

Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

AZOTLU GÜBRE MİKTARI VE UYGULAMA ZAMANININ ÇAY KLONLARININ (Camellia  
sinensis L.) VERİMİNE VE KALİTESİNE ETKİLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Kadriye KİTAPÇI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman: Prof.Dr. Enver ESENDAL

Samsun  
Şubat-1990

Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

Bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda  
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

*Başkan* Prof. Dr. Enver ESENDAL

*Üye* Prof. Dr. Fahrettin Tosun

*Üye* Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onay-  
larım. / / 1990

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Fevzi KÖKSAL

F. Köksal

## ÖZ

Bu çalışma, Rize'de iki çeşit çay klonu üzerinde (Gündoğdu-3 ve Derepaşarı-7) en uygun azotlu gübre dozunu ve uygulama zamanını tesbit edebilmek amacıyla yapılmış olup iki yıl boyunca yürütülmüştür. Denemeden en düşük verim 1 Temmuz'da gübre uygulanan parsellerden, en yüksek verim gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde tesbit edilmiş olup, en düşük ile arasındaki farklılık istatistiksel anlamda çok önemli bulunmuştur. Bu nedenle en uygun azotlu gübre uygulamasının, 10 Nisan ve 1 Temmuz tarihlerinde bölünmek suretiyle yapılması sonucuna varılmıştır. Denemeden en yüksek verim, dekara 15 kg N uygulanan parsellerden, en düşük verim gübre verilmeyen (Kontrol) parsellerden alınmıştır. Bu farklılık da istatistiksel anlamda çok önemli bulunmuştur. Bu nedenle, uygulanan dozlar içerisinde dekara 15 kg N verilmesinin daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

## ABSTRACT

The study was carried out with two tea (Gündoğdu-3 and Derepaşarı-7) in order to determine the appropriate amount of nitrogen fertilizer and the time to fertilize for tea plants in Rize for two years (1988-1989).

The lowest yield of plucked tea has been obtained by fertilizing on the 1<sup>st</sup> of July and the highest by divided application of fertilizer into two time, 10<sup>th</sup> of April and 1<sup>st</sup> of July. However, significant effect has been observed between these two application of fertilizer. Although, the highest yield were achieved by the application of 150 kg of N per hectare and it was highly significant with comparing the yield from the plots having no fertilizer (Control).

It was concluded that 150 kg of N per hectare may be suggested by deviding into two time, early spring and starting July for an appropriate yield and also a good manage tea placking for processing at green tea plants of Çaykur.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde, her türlü yardımı esirgemeyen Danışmanım, Sayın Prof. Dr. Enver ESENDAL ile Çaykur Genel Müdürü Sayın Nejat URAL'a, Genel Müdür Yardımcısı Sayın Dr. Muharrem ÖKSÜZ'e ve Çay Araştırma Enstitüsü Toprak Şube Müdürü Sayın Dr. Muammer SARİMEHMET'e, araştırma sonuçlarının bilgisayar tarafından değerlendirilmesinde katkıda bulunan değerli meslektaşlarım Tarla Bitkileri Bölümü Yüksek Lisans Öğrencilerine teşekkür ederim.

<u>İÇİNDEKİLER</u>	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
2.1. Çay Bitkisinin Gübrelenmesi	4
2.2. Siyah Çayın Kimyasal Bileşimi	5
3. MATERYAL VE METOD	11
3.1. Deneme Yerinin Genel Özellikleri	11
3.2. Materyal	11
3.3. Metod	14
3.3.1. Denemenin Arazide Uygulanışı	14
3.3.2. Fenolojik ve Morfolojik İncelemeler	14
3.3.2.1. Sürgün Teşekkül Tarihleri	15
3.3.2.2. Morfolojik Özellikler	15
3.3.3. Verim	15
3.3.3.1. Yaş Çay Verimi	15
3.3.3.2. Kuru Çay Verimi	15
3.3.4. Kalite Analizleri İçin Çay Örneklerinin Hazırlanması	16
3.3.4.1. Kuru Madde Tayini	16
3.3.4.2. Kafein Tayini	16
3.3.4.3. Sudaki Ekstrakt Tayini	17
3.3.4.4. Toplam Kül Tayini	18
3.3.4.5. Polifenol Tayini	18
3.3.4.6. Ham Selüloz Tayini	18
3.3.4.7. Duyusal Analizler	19
4. BULGULAR	21
4.1. Sürgün Teşekkül Tarihleri	21
4.2. Morfolojik Özellikler	21
4.2.1. Sürgün Boyları	21
4.2.2. Yaprak Alanları Ölçümleri	24
4.2.2.1. Birinci Yaprak Alanları	24
4.2.2.2. İkinci Yaprak Alanları	27
4.2.2.3. Üçüncü Yaprak Alanları	28
4.3. Yaş Çay Verimi	29
4.3.1. Gündoğdu-3 Klonu	29
4.3.2. Der pazarı-7 Klonu	32
4.4. Kuru Çay Verimi	35
4.5. İşlemlerin Sürgün Dönemlerine Ait Yaş Çay Verimlerinin Top- lam Verim İçerisindeki Oranları Üzerine Etkisi	35

İÇİNDEKİLER (DEVAMI)Sayfa

4.6. Kuru Çayda Kalite Analizleri	37
4.6.1. Kuru Madde Analizi	37
4.6.2. Kafein Analizi	40
4.6.3. Sudaki Ekstrakt Oranı	40
4.6.4. Toplam Kül Tayini	43
4.6.5. Polifenol Oranı	43
4.6.6. Selüloz Oranı	46
4.6.7. Mamul Çayda Duyusal Özellikler	46
5. TARTIŞMA	50
5.1. Fenolojik ve Morfolojik Özellikler	50
5.2. Yaş Çay Verimi	51
5.3. Kalite Analizleri	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
7. ÖZET	58
8. SUMMARY	60
9. LİTERATÜR LİSTESİ	62
10. ÖZGEÇMİŞ	67
11. EKLER	68

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge

No	Adı	Sayfa
2.1	Türk çaylarının kimyasal bileşimi	6
2.2	Assam (Hindistan) ve Türk çaylarındaki polifenol miktarları	9
2.3	Mamul siyah çay standartları	10
3.1	Rize iline ait bazı meteorolojik değerler	12
3.2	Deneme alanının toprak özellikleri	13
3.3	Çay değerlendirme panel formu	20
4.1	Klonlarda sürgünlerin teşekkül tarihleri	22
4.2	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının sürgün boylarına etkisi	23
4.3	Sürgün boylarına ait varyans analizi sonuçları	23
4.4	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının yaprak alanları üzerindeki etkileri	25
4.5	Yaprak alanlarına ait varyans analizi sonuçları	26
4.6	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının yaş çay verimi üzerindeki etkileri	30
4.7	Yaş çay verimlerine ait varyans analizi sonuçları	31
4.8	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının dekara yaş çay verimi üzerindeki etkileri	33
4.9	Dekara kuru çay verimleri	36
4.10	Sürgün dönemlerinde yaş çay verimlerinin yıllık verim içerisindeki oranları üzerine işlemlerin etkisi	38
4.11	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarında kuru madde oranları üzerindeki etkileri	41
4.12	Kuru madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları	41
4.13	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının kuru çaylarında kafein oranları üzerindeki etkileri	42
4.14	Kafein değerlerine ait varyans analizi sonuçları	42
4.15	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarında ekstrakt oranları üzerindeki etkileri	44
4.16	Ekstrakt değerlerine ait varyans analizi sonuçları	44
4.17	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarında kül oranları üzerindeki etkileri	45
4.18	Kül değerlerine ait varyans analizi sonuçları	45
4.19	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarında polifenol oranları üzerindeki etkileri	47

## VIII

### Çizelge (Devamı)

<u>No</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa</u>
4.20	Polifenol değerlerine ait varyans analizi sonuçları	47
4.21	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarında selüloz oranları üzerindeki etkileri	48
4.22	Selüloz değerlerine ait varyans analizi sonuçları	48
4.23	Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarında duysal özellikleri üzerindeki etkileri	49
4.24	Duysal değerlendirmeye ait varyans analizi sonuçları	49



## ÇİZİMLERİN LİSTESİ

<u>Çizim</u>		
<u>No</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa</u>
4.1	Farklı sürgün dönemlerine ait yaş çay verimlerinin toplam verim içerisindeki oranları üzerine işlemlerin etkisi	39

## 1. GİRİŞ

Çay, dünyada sudan sonra en fazla tüketilen içecektir. Çay, 50-100 yıl arasında yaşayabilen çay bitkilerinin taze sürgün yapraklarının işlenmesiyle elde edilir.

Angiospermae sınıfından olan çay bitkisi, Dicotyledonea alt sınıfı içerisinde Theaceae (Cameliaceae) familyasındandır. 1950 yılında çayın ismi Thea sinensis L. olarak kabul edilmiştir. Daha sonra yapılan sistemattte çay Camellia sinensis (L.) O. Kuntze olarak isimlendirilmiştir (Sealy, 1958).

Ticari anlamda önem kazanmış üç farklı çay tipi mevcuttur. Bunlar yetiştirildikleri ülkelere göre Assam Çayı, Çin Çayı ve Kamboçya Çayı olarak isimlendirilmektedirler. Bunlar arasında morfolojik ve ekolojik olarak birçok benzer özellikler bulunmasına rağmen farklı yanları da bulunmaktadır.

Çay bitkisinin yapraklarında kafein, theobromin, tanen, kateşin, uçucu yağlar ve değişik vitaminleri bulundurması önemli bir özelliğidir (Bokuchave ve ark., 1987).

Dünyada "Yeşil" ve "Siyah" çay olmak üzere başlıca iki tip çay ürünü elde edilmektedir. Bunların her ikisinin de hammaddesi, çayın taze yaprakları olmakla beraber, bu yaprakların işlenme tarzındaki farklılıklar, farklı kalitede ürünlerin elde edilmesine neden olmaktadır. Türkiye'nin de dahil olduğu birçok ülkelerde siyah çay elde edilmekte ve tüketilmektedir. Siyah çayın dünya üretimindeki payı % 97'dir. Yeşil çay ıhlamura benzeyen yeşil-sarı bir renk verir. Özellikle, Çin ve Japonya'da ve kısmen de Rusya, Fas, Cezayir ve Tunus'ta tüketilmektedir (Anon., 1985).

Anavatanı Çin veya Hindistan olan çayın, Türkiye'de tanınması ve kullanılmasına ait mevcut kayıtlardan Peçevi tarihinde, çayın Türkiye'ye ilk kez 1555 senesinde iki Suriyeli tarafından getirilmiş olduğu kaydedilmektedir (Tekeli, 1976).

Türkiye'de ilk çay yetiştirme girişimi, 1888 yılında Bursa'da yapılmış fakat başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Etkili bir biçimde çay yetiştiriciliği 1937 yılında başlatılmıştır. Bu yıllarda Sovyetler Birliğinden temin

edilen çay tohumları, halka dağıtılmış ve çay plantasyonları tesis edilmeye başlanmıştır. 1988 yılında yaklaşık 196386 çiftçi ailesi, 862878 dekar çay bahçesi oluşturmuşlardır. Türkiye'de halen kullanılmakta olan o dönemlerden kalma ilk çaylıklar, tohumla tesis edildikleri için aynı üretim alanında dahi genetik açılmalar sonucu, farklı tiplere rastlanmaktadır (Kinez, 1966; Öksüz, 1987). Bu sakıncasından dolayı, yeni tesis edilecek çay bahçelerinde seleksiyonla elde edilmiş klonlar önerilmektedir.

Çay bitkisinin ürünü, bitkinin büyümekte olan yaprakları olduğu için çayın gübrelenmesi ile ürün arasında önemli bir ilişki vardır. Üstün nitelikli ve bol çay yaprağının elde edilmesinde, bilinçli şekilde yapılacak gübrelenmenin önemi çok büyüktür. Bir başka deyişle çayın nitelikli olması; her şeyden önce işlemede kullanılan hammaddeye çok bağlıdır. Bitki besin maddelerinden yoksun bir toprakta tüm kültürel önlemler alınmış olsa bile, nitelikli çay üretilmesi imkânsızdır. Bu nedenle, çay topraklarında bitki besin maddelerinin durumu büyük önem taşır.

Çay bitkisi, kumdan kile kadar değişik yapıda asit tepkimeli topraklarda yetişebilir. Drenajı iyi, özellikle derin ve bitki besin maddelerince zengin olan topraklarda iyi gelişir. Çin Çayı öteki çay çeşitlerine göre dik yamaçlardaki yoksul topraklarda daha iyi gelişme göstermektedir. Doğu Karadeniz yöresinde çay, genellikle kırmızı topraklar (Krasnozemler) ile sarı topraklarda (Geltözemler) yetiştirilmektedir. Doğu Karadeniz kırmızı toprakları, bol yağış alan kıyı şeridi ile bunun arkasındaki alçak dağlık kesimde yer almaktadır. Doğu Karadeniz sarı toprakları ise bol yağış altında çakıllı kil dolgusundan oluşmuştur. İç drenajı yetersiz olup aşırı hidrasyon nedeniyle sarımsı renklidir (Kacar, 1987).

Toprağın belirli besinler içermesi, üzerindeki bitkilerin de bu elementlerden bazılarını seçerek alması ve bu durumun çok senelik bitkilerde, özellikle çayda, senelerce devam etmesi; toprakta bulunan belirli besinlerin sömürülmesine neden olur. Toprak içinde meydana gelen ve gözle görülmeyen bu olaylar, toprak üzerindeki bitkilerde ortaya çıkacak noksanlık belirtileri ile kendisini belli eder. Bu nedenle, toprakta eksilen besin elementlerini hiç olmazsa aynı miktarlarıyla ona iade etmek gereklidir.

Çay yetiştirilen alanlarda dengeli bir gübrelenmenin varlığından söz

etmek mümkün değildir. Yıllardır aşırı şekilde kullanılan amonyum sülfat gübresinin toprak asitliğini olumsuz yönde etkilediği bir gerçektir (Sarımehmet, 1987). Diğer taraftan, birinci sürgünde elde edilen ürün, yıllık ürünün % 40-50'si olup fabrikalarda işleme kapasitesini aşırı zorlamakta ve işlenemeyen ürün ziyan olmaktadır.

Bu çalışmanın önemli amaçlarından biri, Rize'de çay üretim alanlarında ihtiyaç duyulan azotlu gübre miktarını saptayabilmektir. Denemenin ikinci amacı ise, gübrenin uygulanabileceği en uygun zamanı tesbit edebilmektir. Bu nedenle gübreleme iki değişik zamanda (10 Nisan veya 1 Temmuz), iki farklı şekilde (Tamamı veya bölünerek) uygulanmıştır. Böylece, bitkilerde sürgün gelişmesi ve hasat dönemi içerisinde yaprak hasatının daha dengeli dağılımına imkân verilmesi amaçlanmıştır. Sonuçta, uygun gübre miktarının tesbitinin yanısıra, gübrenin bölünmesiyle toplam ürün miktarını düşürmeden ürünü sonraki sürgün dönemlerine kaydırmanın mümkün olup olmayacağı araştırılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Çay bitkisinde gübreleme üzerine dünyada ve Türkiye'de yapılan çalışmaların bir kısmı ve bunlardan elde edilen sonuçlar özet halinde aşağıda verilmiştir.

### 2.1. Çay Bitkisinin Gübrenmesi

Çayın gübrenmesi ürün miktarını olumlu yönde etkilediği gibi, ürünün kalitesi üzerine de olumlu etki yapar. Ancak, toprağa gübre olarak verilen bitki besin maddeleri arasındaki dengenin de uyum içerisinde olması esastır. Üretilen çayın niteliği üzerine gübrenmenin etkisi çoğu kez tadımcılar tarafından somut olarak ifade edilememektedir. Ancak bilimsel olarak kanıtlanmış, geçerliliğini koruyan ilkelerle birlikte analizlerden elde edilen sonuçlar; gübrenmenin, çayın kalitesi üzerine etkisini açıklıkla ortaya koymaktadır (Kacar, 1983).

Yeşil çay yaprağının kimyasal bileşimi ve dolayısıyla kalitesi, çok değişik faktörlere bağlıdır. Bunlardan en önemlisi, yaprağın yaşı olup diğer faktörler; toprağın durumu, çevre koşulları, iklim, alınan kültürel tedbirler, genetik özellikler ve sürgün devreleridir (Kaptan, 1968; Kacar, 1987; Öksüz, 1987).

Çay bitkisi için azotlu gübreler yadsınamaz ve tartışılmaz düzeyde öneme sahiptirler. Bunun temel nedeni, çay bitkisinde ürünün vejetatif yapıda olmasıdır. Belli bir düzeye kadar uygulanan azotlu gübreler, çay yaprağı ürün miktarını doğrusal bir şekilde artırır. İhtiyaçtan fazla kullanılan azotlu gübreler, lif oranının artmasına neden olur (Cloughley ve ark., 1983).

Çay bitkisi, azot elementine karşı çok duyarlıdır. Bitki besin maddesi olarak azotun en yaygın uygulanan formu amonyum sülfattır. Willson (1969)'a göre bitkinin ihtiyaç duyduğu azot miktarı verimle oranlı şekilde değişmektedir. Araştırmacıya göre, dekara uygulanan azot ihtiyacının ekonomik üst sınırı 25 kg'dır.

Gokhale (1952), beş yaşındaki fidanlara 1:2:2 oranında  $N:P_2O_5:K_2O$  içeren bir kompoze tavsiye etmiş ve gübre çeşidi olarak amonyum sülfat ve potasyum klorür kullanılmasını önermiştir.

Bahavanondan ve Sunderalingam (1971), dokuz yıl sürdürdükleri araştırmalarda amonyum sülfat, üre ve kalsiyum amonyum nitrat gübrelerini çay üzerindeki etkileri bakımından karşılaştırmışlardır. Ürün üzerindeki etkileri bakımından bu üç gübre arasında, ilk 7 yıl içerisinde istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmanın son iki yılında, amonyum sülfatın göreceli olarak biraz daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Çay fidanlarına,  $N:P_2O_5:K_2O$ 'nın oranları 2:4:4 olan bir karışım tavsiye edildiği Pakistan'da dekara 2.22 kg N, 4.53 kg P, 4.53 kg K verilmektedir (Chaudhury, 1964).

Fernando ve arkadaşları (1969), Hindistan'da yaptıkları bir çalışmada, bir yaşından küçük çay fidanlarına klorun toksik etkisi nedeniyle, potasyum kaynağı olarak potasyum klorür, azot kaynağı olarak da ürenin tavsiye edilemeyeceğini, bu fidanlar için amonyum sülfat gübresinin tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Faizullah ve arkadaşları (1966) tarafından yapılan bir çalışmada, 5 yaşından sonraki fidanlara, dekara 9 kg N verilmesiyle 4.52 kg verilen fidanlara oranla gelişmelerinin daha iyi olduğu görülmüştür.

Selvendron (1974), 14 aylık fidanlara bitki başına yılda 2.24 g saf azotu karşılayacak şekilde amonyum sülfat gübresi kullanmıştır.

Hindistan'da yapılan bir çalışmada ise bir yaşına kadar olan fidanlara yılda 6.4 g N, 7.2 g  $P_2O_5$  ve 4.8 g  $K_2O$  önerilmiştir (Ranganathan ve Natesan, 1984).

## 2.2. Siyah Çayın Kimyasal Bileşimi

Taze çay yapraklarının işlenmeleri esnasında birçok kimyasal ve biyokimyasal değişikliklere uğradıklarını vurgulayan Bokuchave ve Skobeleva (1982), flavonollerin tamamen fenolik asitlerin ise kısmen değişikliğe uğrayarak siyah çayda kalite maddeleri olan theaflavin ve thearubiginlere dönüştüğünü belirtmişlerdir. Karotenoidler ve yağ asitlerinin bir kısmı uçucu aroma maddelerine dönüşür. Böylece, çayda; renk, tad ve koku özellikleri oluşur.

Çay filizlerinin toplanmasına ait standardın küçük tutulmasıyla; kaliteyi yükselten kafein, theaflavin, üstün aroma bileşikleri ve tadım değerlendirme kapsamı yüksek, buna karşılık kaliteyi düşüren thearubigin ve kötü aroma bileşikleri kapsamı düşük çaylar üretilmektedir (Owour, 1987).

Türk çaylarının kimyasal bileşimini Öksüz (1987), Çizelge 2.1'deki gibi bildirmektedir.

Çizelge 2.1. Türk çaylarının kimyasal bileşimi (Kuru maddede %)

Bileşen	Taze yaprakta	Siyah çayda	Çay deminde
Protein	15	15	eser
Selüloz	16	16	0
Klorofiller	2	2	eser
Lipidler	7	7	eser
Kafein	4	4	3.2
Basit Polifenoller	30	5	4.5
O. Olmuş Polifenoller	0	25	15.0
Aminoasitler	4	4	3.5
Mineral Maddeler	5	5	4.5
Karbonhidratlar	7	7	4.0
Uçucu Bileşikler	0.1	0.1	0.1

Öksüz, 1987

Çaydaki alkaloidler, genelde kafein olarak bilinmekte olup, çayın içim özelliklerini oluşturan en önemli maddelerdir. Çay yapraklarından izole edilen arı kafeinin ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ), tadı acı kristal halde bir maddedir. Çaydaki kafein, tomurcuk ve birinci yaprakta en fazla bulunur. Alt yapraklara gidildikçe azalır. Mamul çayda kafein, kuru maddede % 2-4 arasında bulunmaktadır. Mamul çayda çok az da olsa theobromin ve theofilin alkaloidleri bulunmaktadır (Sezik, 1975; Öksüz, 1987).

Siyah çay işleme aşamalarından soldurma safhasında kafein oranı ar-

tar. Bu nedenle, kuru madde ilkesine göre siyah çayın kafein oranı yeşil çay yaprağının kafein oranından daha yüksektir (Bhattacharya ve Gosh, 1968).

Polonya'da satılan 26 değişik çay üzerinde yapılan incelemelerde, tanen ve kafein oranları (sırasıyla % 9.3-17.1 ve 1.97-4.14) yüksek seviyelerde tesbit edilmiştir (Ganowiak, 1987).

Rusya'da podzolik topraklarda, hektara 200 kg N vermek suretiyle araştırmalar yapan Utnelishvili (1974), azotun bir yandan ürün miktarını artırırken; diğer yandan tanen, kafein ve ekstrakte edilebilen maddeleri de artırdığını belirlemiştir. Araştırmacı, çok yüksek düzeyde kullanılan azotun çay yaprağının niteliğini bozduğunu ve üretilen siyah çayın da niteliğini yitirdiğini saptamıştır.

Yüksek düzeyde azotlu gübreler, siyah çayda kafein kapsamında genel bir artış sağlarlar. Azotlu gübrelemedeki artışa paralel olarak, genelde theaflavin kapsamının arttığı fakat thearubigin kapsamının azalmakta olduğu tesbit edilmiştir (Owour, 1987).

Türk çayları üzerinde yapılan kafein analizlerinde ise araştırmacıların buldukları değerler birbirlerine çok yakındır. Kaptan (1968) tarafından yapılan çalışmada Türk siyah çaylarının kuru madde üzerinden kafein oranları % 2.73-3.92 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Siyah çayda ekstrakt miktarını; iklimin, ekolojinin, genetik yapının ve çay imalat yöntemlerinin yanında en fazla yaş çay yaprağının fiziki durumunun etkilediği görülmüştür. Yaş çay yaprağı ne kadar taze ise ekstrakt miktarı o oranda artma gösterir. Birçok araştırmacı tarafından Türk siyah çaylarının ekstrakt tayini yapılmıştır. Yurdagel (1982) tarafından yapılan çalışmalarda ekstrakt oranları % 31.7-36.0 arasında bulunmuştur. Bilsel ve arkadaşları (1984)'nın yapmış olduğu çalışmalarda ekstrakt oranlarının % 28-45 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Türk çayları ile yabancı çaylar arasında ekstrakt oranları açısından önemli farklılıklar bulunmamıştır (Öksüz, 1987).

Öksüz (1987), Derepazarı-7, Fener-3, Muradiye-10, Pazar-20 ve Tuğlalı-10 klonları üzerinde yaptığı çalışmalarda, en yüksek ekstrakt değerlerinin Derepazarı-7 klonlarında bulunduğunu tesbit etmiştir. Araştırmacıya göre; bu klondan hasat edilen yaş çay ürününün diğer klonlardan daha fazla tomurcuklu, taze filizli ürün kısmını içermesidir.



Suda çözünen ve çözünmeyen olarak iki kısma ayrılan kül; mamul çayda 525±25 °C'da yakmadan sonra elde edilen kalıntıdır. Suda çözünen küldeki mineral maddeler, çayın demlenmesinde dem kısmına, dolayısıyla insan vücuduna geçtiklerinden tüketici açısından önemli olan suda çözünen kül miktarıdır. Bazı araştırmacılar, yüksek kaliteli çaylarda, düşük kaliteli çaylara oranla daha az toplam kül, fakat daha fazla suda çözünen kül kısmı bulunduğunu bildirmektedirler (Yurdagel, 1978; Yurdagel, 1982; Öksüz, 1987).

Türk çaylarında kül miktarları, değişik araştırmacılar tarafından tesbit edilmiş olup bunlardan Yurdagel (1978)'e göre % 4.78-6.94 ve Kaptan (1968)'a göre % 4.7-7.7 arasında değişmektedir.

Polifenoller, çayda en önemli ve dikkat çeken maddeler grubu olup bunlar flavanoid maddeler veya tanenler olarak da adlandırılmaktadır. Çay bitkisinde genç yapraklardan yaşlı yapraklara gidildikçe polifenollerin miktarları azalmaktadır (Nakagawa ve Torii, 1964).

*Önemli* { Taze çay yaprağında % 20'den fazla bulunan polifenoller, siyah çayın imalatı esnasında biyokimyasal değişikliklere uğrayarak siyah çayın renk, koku ve tad gibi içim özelliklerini oluştururlar (Yılmaz, 1982; Öksüz, 1987).

Kaptan (1968), Türk çayları üzerinde yaptığı araştırmada, kuru madde esasına göre yaş çay yaprağında % 10-25, mamul çayda % 6.10-9.92 arasında polifenol bulunduğunu, polifenollerin mamul çay kalitesinin oluşumunda önemli değişikliklere uğradığını, böylece mamul çayın renk ve kalite özelliklerini kazanmasında rol oynadığını bildirmektedir.

Oksidasyonda polifenollerin parçalanıp kalite maddelerine dönüşümü nedeniyle siyah çayda polifenol miktarlarının azaldığı Mayer ve Harel (1978) tarafından rapor edilmiştir.

Tekeli (1976), Assam ve Türk çaylarındaki toplam polifenol maddelerinin oranlarını Çizelge 2.2' deki gibi bildirmektedir. Çizelgeden de görüldüğü gibi, Assam Çaylarının daha fazla polifenolik maddeler içermesinin nedenini Harler (1964), yetiştirildikleri yüksek rakım ve genetik özelliklere bağlamaktadır.

Çaydaki toplam polifenol miktarlarıyla mamul çay kalitesi arasında korelasyon, her zaman bulunamamıştır. Ancak polifenolik maddelerin oksidasyonu ile oluşan son oksidasyon ürünleri olan theaflavin ve thearubigin mik-

Çizelge 2.2. Assam (Hindistan) ve Türk çaylarındaki polifenol miktarları (Kuru maddede)

Örnek	Assam Çayları	Türk Çayları
Tomurcuk	26.5	22-24
1. Yaprak	25.9	18-20
2. Yaprak	20.7	16-18
3. Yaprak	17.1	10-12
Üst Sap	11.1	5-7
Alt Sap	5.0	2-5

Tekeli, 1976

tarları ile kalite arasında kuvvetli bir ilginin bulunduğu belirtilmektedir (Öksüz, 1987).

Taze filizlere oranla; yaşlı yapraklar ve dalcıklardaki selüloz miktarları, çok daha fazladır. Bu nedenle, çay filizinin yaşı selüloz dağılımı ile yakından ilişkilidir. Siyah çayın kuru maddesinde ortalama % 4.64-11.73 arasında selüloz bulunduğu birçok araştırmacı tarafından açıklanmıştır (Gürses, 1981). Kaliteli siyah çaylarda selüloz oranı daha düşük çıkmaktadır (Tekeli, 1976; Kaptan, 1968).

Çayda kalite, onun besleyici değeri veya farmakolojik özelliği değildir. Duyusal kalite kriterleri olarak; lezzet, renk, koku, görünüm gibi değerler göz önüne alınır. Araştırmacılar, mamul çayda kalite açısından önemli çay bileşenlerinin theaflavinler, thearubiginler, kafein ve aroma maddeleri olduğunu belirtmektedirler (Kaptan, 1968; Yılmaz, 1982; Öksüz, 1987).

Çay aromasının, çayın kalitesinin en önemli özelliklerinden biri olduğu ve bunun, çay uçucu yağının uçucu bileşenlerinden meydana geldiği bilinmektedir. Çayın bu uçucu yağı birincil ve ikincil olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Bunlardan birincil grup çay yapraklarında bulunur, ikincil grup ise yaprakların işlenmesi sırasında oluşur (Skobeleva ve ark., 1987).

Çay kalitesinin belirlenmesi, kimyasal yoldan kalite ölçümü ve du-yusal muayenelere dayanır. Çay tadımcılarının du-yusal muayene ile ayırdık-ları kalite gruplarının kimyasal yapıları incelenir ve sonra bu iki test sonucu ile son kaliteye ulaşılır (Kinez, 1966; Öksüz, 1987).

Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), siyah çay standartla-rını Çizelge 2.3'de görüldüğü gibi tesbit etmiştir. Türk Standartları Ensti-tüsü de (TSE), ISO'nun üyesi olduğundan, çizelgede verilen standartları ay-nen kabul etmektedir.

Ilık ve yağışlı iklimlerde ve özellikle yüksek rakımlı bölgelerde yetişen çaylar, genelde daha iyi du-yusal analiz sonuçları vermektedir (Har-ler, 1964; Eden, 1976). Ayrıca diğer ülkelerde yapılan birçok araştırma so-nuçlarına göre siyah çayın kalitesinin önemli kriterlerinden birisi ve gös-tergesi çayın aromasıdır (Takeo, 1966; Yamanishi, 1967).

#### Çizelge 2.3. Mamul Siyah Çay Standartları

Siyah Çayın Kalite Unsurları	Değerleri
Su ekstraktı (Kuru maddede)	en az % 30, m/m
Toplam mineral madde (Kuru mad.)	en çok % 8, m/m
	en az % 4, m/m
Ham selüloz (Kuru maddede)	en çok % 16.5, m/m
Kafein (Kuru maddede)	en az % 2, m/m
Fermente olmamış parça	en çok % 25, m/m
Boya maddesi	bulunmamalı
Duyusal özellikler puanı	en az 50

### 3. MATERİYAL VE METOD

#### 3.1. Deneme Yerinin Genel Özellikleri

Bu çalışma, 1988 ve 1989 yıllarında Rize Çay Araştırma Enstitüsü idari binasının batı tarafında yer alan klon bahçesinde yürütülmüştür.

Rize'nin çok yıllık, 1988 ve 1989 yıllarına ait iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi, yörenin yıllık toplam yağıışı çok yıllık ortalama 2357 mm, ortalama sıcaklığı 14.2 °C ve nisbi nemi % 77'dir (Anon., 1984). Denemenin yapıldığı 1988 yılı için bu değerler sırasıyla, yıllık toplam yağış 2698.7 mm, ortalama sıcaklık 13.6 °C ve nisbi nemi % 78 olarak tesbit edilmiştir (Anon., 1988). 1989 yılı için toplam 2163.5 mm, ortalama sıcaklık 14.0 °C ve ortalama nisbi nemi % 75.6 olarak tesbit edilmiştir (Anon., 1989). Çay bitkisinin iklim isteği bu değerlere uygun olup, yetişmesi için gerekli yağış ve nisbi nem miktarı idealdir.

Klonlara gübre verilmeden (1 Nisan), deneme toprağıından usulüne uygun alınan numuneler Samsun Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında analiz yaptırılmıştır. Elde edilen değerler Çizelge 3.2'de verilmiştir.

#### 3.2. Materyal

Bu çalışma, 64 tip arasından seleksiyonla seçilmiş Gündoğdu-3 (Ekler, resim 1-4) ve Derepazarı-7 (Ekler, resim 5-8) klonları üzerinde yapılmıştır. Çay Araştırma Enstitüsü'nün deneme alanında birer metre aralıklarla 1981 yılında dikilan klonlar yanyana iki teras halinde bulunmaktadır (Ekler, resim 9).

Yapılan çalışmalarda, Derepazarı-7 klonlarında polifenol ortalaması % 19.70 olup Gündoğdu-3 klonunda ise % 19.44 olarak tesbit edilmiştir. Her iki klonun sürgün verme güçleri iyi olup, köre kaçma eğilimleri azdır (Öksüz, 1987).

Denemede azot kaynağı olarak % 20.5'lük amonyum sülfat gübresi kullanılmıştır. Bu gübre çeşidi, yörede halen en fazla kullanılan azotlu gübredir. Ayrıca, denemede bütün parsellere, her birinden dekara 8 kg aktif mad-

Çizelge 3.1. Rize iline ait bazı meteorolojik değerler

Aylar	Yağış miktarı (mm)			Sıcaklık (°C)			Nisbi Nem (%)		
	1940-1980 <sup>1</sup>	1988 <sup>2</sup>	1989 <sup>3</sup>	1940-1980 <sup>1</sup>	1988 <sup>2</sup>	1989 <sup>3</sup>	1940-1980 <sup>1</sup>	1988 <sup>2</sup>	1989 <sup>3</sup>
Ocak	240.9	249.7	185.7	7.0	5.8	3.9	73	78.0	74.9
Şubat	208.9	173.9	124.1	6.7	6.7	5.0	74	76.0	69.9
Mart	181.8	213.8	106.9	7.3	8.5	8.1	76	73.7	80.7
Nisan	104.3	51.3	50.2	11.1	11.0	13.8	78	80.6	73.2
Mayıs	83.8	132.0	126.1	15.8	14.9	16.2	80	79.9	71.2
Haziran	131.1	167.0	101.9	19.7	19.9	20.2	77	76.5	75.9
Temmuz	156.4	120.5	71.1	22.2	23.5	22.5	79	76.9	77.1
Ağustos	201.4	332.7	116.7	22.6	22.7	23.7	80	78.3	77.3
Eylül	265.5	179.0	247.9	19.5	18.6	19.6	80	79.2	78.9
Ekim	278.2	383.9	516.6	16.1	15.8	15.6	80	84.1	79.4
Kasım	249.8	502.0	229.7	12.6	9.0	11.7	76	77.4	74.0
Aralık	245.2	192.9	286.6	9.1	7.9	7.1	72	76.0	75.0
Top/Ort.	2357.0	2698.7	2163.5	14.2	13.6	14.0	77	78.0	75.6

(<sup>1</sup>Anon., 1984 ; <sup>2</sup>Anon., 1988 ; <sup>3</sup>Anon., 1989)

Çizelge 3.2. Deneme alanının toprak özelliklikleri

Klonlar	Derinlik cm	Toplam Tuz %	PH	Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) %	Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) Kg/da	Potasyum (K <sub>2</sub> O) Kg/da	Organik madde %
Gündoğdu-3	0-20	0.02 tuzsuz	4.68 asit	0.33 kireçsiz	20.238 fazla	41.935 fazla	3.64 fazla
	20-40	0.02 tuzsuz	4.83 asit	0.33 kireçsiz	20.238 fazla	30.205 fazla	2.91 orta
	40-60	0.02 tuzsuz	4.88 asit	0.33 kireçsiz	22.242 fazla	34.310 fazla	2.53 orta
Derepazarı-7	0-20	0.02 tuzsuz	4.84 asit	0.33 kireçsiz	22.442 fazla	74.779 fazla	2.64 orta
	20-40	0.02 tuzsuz	5.14 asit	0.33 kireçsiz	22.442 fazla	69.500 fazla	1.51 az
	40-60	0.02 tuzsuz	5.29 asit	0.33 kireçsiz	22.442 fazla	69.500 fazla	1.59 az

Toprak analizleri, Samsun Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında yapılmıştır.

de hesabıyla sabit oranlarda % 45'lik potasyum sülfat ve % 12-14'lük triple-süper fosfat uygulanmıştır.

### 3.3. Metod

#### 3.3.1. Denemenin Arazide Uygulanışı

Deneme, iki çeşit çay klonunda (Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7) ayrı ayrı, aynı şekilde bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir (Yurtsever, 1982). Deneme, iki yıllık olarak 1988 ve 1989 yıllarında yürütülmüştür. Hasat; birinci, ikinci ve üçüncü sürgünler için sırasıyla; 1988 yılında 6 Haziran, 20 Temmuz ve 14 Eylül; 1989 yılında ise, 2 Haziran, 14 Temmuz ve 7 Ekim tarihlerinde olmak üzere üçer kez yapılmıştır.

Denemede gübrenin verilme zamanı (işlemler) ana parsellere, gübre seviyeleri ise alt parsellere uygulanmıştır. Her bir alt parselde 1x1 metre aralıklarla bulunan 6 ocak (6 m<sup>2</sup>) dahil edilmiştir. Böylece, deneme; ana parseller için 18, bloklar için 54 ve her bir klon için 162 m<sup>2</sup>'lik alanda yani 162 ocakta yürütülmüştür.

Denemede, kontrol (Gübresiz) parsellerin yanısıra, dekara aktif madde olarak 10 veya 15 kg azota eşdeğer olacak şekilde amonyum sülfat uygulanmıştır. Gübre uygulaması, iki değişik zamanda aşağıdaki gibi üç farklı şekilde (işlemler) yapılmıştır:

İşlem-1: Gübrenin tamamı 10 Nisan'da (1. sürgünden önce)

İşlem-2: Gübrenin tamamı 1 Temmuz'da (2. sürgünden önce)

İşlem-3: Gübre iki eşit kısma bölünerek 10 Nisan ve 1 Temmuz tarihlerinde.

Bir dekar çay bahçesinde 1000 bitki bulunduğundan; bitki başına, 10 g N parsellerinde 48.8 g, 15 g N parsellerinde ise 73 g gübre verilmiştir.

Deneme parsellerine, şahit miktarlarda verilen fosfor ve potasyumun tamamı, denemeye başlarken ilk gübrelemenin yapıldığı 10 Nisan tarihlerinde verilmiştir.

#### 3.3.2. Fenolojik ve Morfolojik İncelemeler

Gelişme mevsimi içerisinde deneme konularının fenolojik ve morfolo-

jik etkileri izlenmiştir.

### 3.3.2.1. Sürgün Teşekkül Tarihleri

Bitkilerde, her sürgün devresi boyunca çıkış tarihleri tesbit edilmiştir. Çıkış tarihi olarak, alt parseldeki ocakların % 75'inde sürgün teşekkül ettiği tarih kabul edilmiştir (Anon., 1980). Her bir deneme kombinasyonunun her sürgün devresindeki çıkış tarihleri çizelgeler halinde verilmiştir.

### 3.3.2.2. Morfolojik Özellikler

Her sürgün döneminde deneme parsellerinde bulunan ocakların her birinden şansa bağlı olarak birer sürgün olmak üzere; her alt parselden 6 sürgün alınmıştır. Sürgün üzerinde balık yaprağı ile tomurcuk yaprak arasındaki mesafe ölçülerek sürgün boyu olarak ifade edilmiş ve ayrıca birinci, ikinci ve üçüncü yaprakların alanları ölçülmüştür. Bu özelliklere ait değerler, üç sürgün döneminde yapılan tesbitlerin ortalaması olarak verilmiştir.

Yaprak alanı ölçümleri, yaprak şeklinin elips kabul edilmesiyle; elipsin uzun ve kısa eksenlerinin yarısını, sırasıyla a ve b harfleriyle göstermek üzere  $S = a.b.\pi$  bağıntısıyla hesaplanmıştır (Sarımehmet, 1987).

### 3.3.3. Verim

#### 3.3.3.1. Yaş Çay Verimi

Hasatlar, sürgünlerin Yaş Çay Alım Yönetmeliğine uygun toplama olgunluğuna geldiklerinde elle yapılmışlardır (Anon., 1980). Hasatta, tomurcuklu taze filizler alınmış ve üniforiniteyi sağlayabilmek bakımından hasat, bütün parsellerde aynı işçilere yaptırılmıştır. Alt parsellerin her birinde bulunan 6 ocağın veriminin ortalaması ocak başına ortalama verim (g) veya dekara verim (kg) olarak ifade edilmiştir. Sürgün dönemleri sonunda üç hasatta elde edilen yaş çay yapraklarının toplamı, dekara yıllık yaş çay verimi olarak tesbit edilmiştir.

#### 3.3.3.2. Kuru Çay Verimi

Türk çaylarının yaş ağırlığının, kuru çaya eşdeğerliğinin % 22'si kabul edilmesiyle (Anon., 1980); her bir sürgün döneminde elde edilen yaş



çay verimlerine göre, kuru çay verimleri hesaplanmıştır.

### 3.3.4. Kalite Analizleri İçin Çay Örneklerinin Hazırlanması

Hasat edilen yaş çaylardan alınan örnekler, aynı gün, ağırlığının % 45'ini kaybedinceye kadar tabii soldurmaya (Ekler, resim 10) bırakılmışlardır (Anon., 1982). Bu işlemden sonra rotervane tekniği uygulanarak yaş yapraklar siyah çaya işlenmişlerdir. Bu amaçla, Çay Araştırma Enstitüsü mevcut minyatür çay işleme fabrikası (Ekler, resim 11) kullanılmıştır. İşlenen çayların kurutulması da aynı sistemden yararlanılarak yapılmıştır. Kurutma işlemi 20 dakikada tamamlanmıştır. Kurutulduktan sonra alınan mamul çaylar, soğutulurak her bir numune ayrı kağıt poşetlere ve kağıt poşetler de polietilen torbalara konularak rutubet almayacak şekilde paketlenip etiketlenmiştir. Etiket üzerinde; ait olduğu klonun adı, imalat tarihi, sürgün dönemi, azot miktarı ve uygulama zamanı belirtilmiştir. Bu şekilde elde edilen kuru çay örnekleri, daha sonra laboratuvarında yapılan kalite analizleri için kullanılmıştır.

Deneme konularının işlenmiş çay ürününün kalitesi üzerindeki etkilerinin tesbiti için laboratuvarlarda aşağıda belirtilen kalite analizleri yapılmıştır.

#### 3.3.4.1. Kuru Madde Tayini

Mamul çayda kuru madde tayini TSE 1563 (Anon., 1974a)'e göre yapılmıştır. 5 g çay numunesi en fazla 1 mg hata ile tartılıp, darası alınmış kuru madde kabı içerisine konulmuştur. Etüvde yaklaşık 24 saat  $103 \pm 2$  °C'da sabit tartıma gelinceye kadar kurutulup eksikatörde soğutulmuştur. Daha sonra yaş ve kuru tartımlar arasında oranlama yapılarak kuru madde miktarı hesaplanmıştır.

#### 3.3.4.2. Kafein Tayini

Kafein tayini, spektrofotometrik yöntemle yapılmıştır. 125 ml kaynar saf su, daha evvelce hassas tartılıp erlene konan 3 g numune çay üzerine dökülmüştür. 10 dakika su banyosuna bırakıldıktan sonra cam pamuktan süzülerek akar soğuk suda soğutulmuştur.

Soğuk demden 10 ml alınarak ayırma hunilerine aktarılmış, üzerine 0.5 ml saf amonyak ilave edilerek hafifçe elle çalkalanmıştır. Ayırma hunisinin altındaki kloroform 50 ml'lik balon jojeye kağıt süzgeçle süzülerek aktarılmıştır. Tekrar ayırma hunisine ikinci defa 10 ml kloroform konarak hafifçe 1-2 dakika çalkalanmıştır. Tekrar süzgeçten balon jojeye aktarıldıktan sonra çözelti, saf su ilavesiyle 50 ml'ye tamamlanmıştır.

50 ml kloroform içerisinde sırasıyla 0.25; 0.50; 0.75 ve 1 mg'lık kafein standartları yardımıyla çizilen kalibrasyon eğrisi kullanılarak örnekteki kafein oranları hesaplanmıştır.

### 3.3.4.3. Sudaki Ekstrakt Tayini

Çayın sudaki ekstrakt oranı TSE 1563 (Anon., 1974c)'e göre yapılmıştır. Metoda göre, 500 ml'lik balon içerisine öğütülmüş numuneden yaklaşık 2 g tartılarak konulmuştur. Deney numunesine 200 ml sıcak damıtık su katılmış ve balon bir saat süre ile hafif bir alev üzerinde arada sırada çalkalanarak, geri soğutucu altında ısıtılmıştır. Sonra 20 °C'a kadar soğutulmuş, ölçülü bir balon içerisnde 500 ml kadar seyreltilip, iyice karıştırılmış ve kuru bir süzgeç kağıdından süzülmüştür. Süzektan pipet ile 50 ml'lik örnek alınarak darası alınmış bir kapsül içerisine aktarılmış ve suyu uçuruluncaya kadar buhar banyosu üzerinde ısıtılmıştır. Kapsül içerisindeki kalıntı etüvde 103±2 °C'da iki saat süre ile kurutulmuş, desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır (Bu işlemler, gerekirse iki tartım arasındaki fark 0.002 gramı aşmayıncaya kadar tekrarlanır).

Öğütülmüş numuneden alınan su ekstraktı, kuru madde üzerinden ağırlık yüzdesi olarak (SE) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$SE = m_1 \frac{500}{50} \times \frac{100}{m_0} \times \frac{100}{k}$$

Burada:

$m_0$  = Deney numunesinin ağırlığı (g)

$m_1$  = Öğütülmüş su ekstraktının ağırlığı (g)

$k$  = Öğütülmüş numunenin, ağırlığa göre yüzde olarak kuru madde oranı (g).

#### 3.3.4.4. Toplam Kül Tayini

Kül tayini için 3 g (1 mg hassasiyetle) kuru çay numunesi tartılıp darası alınmış ve kapsüle konulmuştur. Birkaç damla saf zeytinyağı damlatılıp kabarma dininceye kadar alevde ısıtılmıştır. Daha sonra kapsül, yakma fırınına konulup, porselen beyazı kül elde edilinceye kadar  $525 \pm 25^\circ\text{C}$ 'da yakılmıştır. Yakmaya ağırlık sabitleşinceye kadar devam edilmiştir. Daha sonra, desikatörde soğutulup tartılan örnekte % toplam kül aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (Anon., 1974b).

$$\text{Toplam Kül} = \frac{100 \times \text{Külün Ağırlığı (g)}}{\text{Örnek (g)}}$$

#### 3.3.4.5. Polifenol Tayini

Polifenol analizinde Lowenthal metodu uygulanmıştır (Anon., 1980). Mamul çaydan 5 g alınıp 100 cc'lik erlene konulmuştur. Üzerine 75-80 cc saf su ilave edilip 75 dakika süre ile su banyosunda ısıtılmıştır. Soğuduktan sonra çözelti, filtre kağıdından süzülerek 500 cc'lik beher içerisine aktarıldıktan sonra üzerine 175 cc saf su ve 5 cc indigo karmin çözeltisi ilave edilmiştir. Renk parlak sarı oluncaya kadar  $\text{KMnO}_4$  ile titre edilmiştir. Ayrıca, kontrol için birde şahit yapılmıştır.

$$\% \text{ Polifenol} = \frac{(A-B) \times 4.2}{25 \times \text{Kuru madde}}$$

Burada:

A: Numune için sarfedilen  $\text{KMnO}_4$  miktarı (cc)

B: Şahit için sarfedilen  $\text{KMnO}_4$  miktarı (cc)

#### 3.3.4.6. Ham Selüloz Tayini

TSE 1561'de (Anon., 1980) belirtildiği gibi öğütülüp hazırlanmış örnekten 2 g çay 600 ml'lik behere alınmış, üzerine % 1.25'lik kaynar  $\text{H}_2\text{SO}_4$  çözeltisinden 200 ml eklenerek 30 dakika süre ile geri soğutucuda kaynatılmıştır. Düzenli kaynamayı sağlamak için bir kaç adet kaynama taşı

da eklenmiştir. Bu kaynamanın sonunda, cam pamuğu doldurulmuş süzme tüpü ile vakum uygulanarak süzölmüştür. Beherde asit kalıntısı kalmayınca kadar sıcak destile su ile yıkama yapılmış ve yıkama suyu aynı cam tüp üzerine dökülerek vakumda süzölmüştür. Daha sonra, behere; kaynamakta olan 0.312 N NaOH'den 200 ml konulup tekrar 30 dakika kaynatılmıştır. Cam tüp içindeki cam pamuğu ve kalıntısı dikkatli olarak tekrar aynı şekilde beherde alkali kalmayınca kadar sıcak destile su ile yıkanmış ve cam tüpten süzölmüştür. Sonra behere 15 ml alkol ilave edilerek çalkalanmıştır. Cam tüpteki cam pamuğu ve ham selüloz kalıntısı porselen krozeye alınıp, kroze 110 °C'da iki saat kurutulmuştur. Kuruyan numune desikatörde soğutulup tartılmıştır ( $m_2$ ). Daha sonra kroze bekletilmeksizin en az bir saat süre ile 525±25 °C'da kül fırınında yakılmış ve desikatörde soğutulup tartılarak ( $m_3$ ) aşağıdaki formülle kuru maddede % ham selüloz oranı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Ham Selüloz} = \frac{100 \times (m_2 - m_3)}{m_1}$$

Burada:

$m_1$  = Numune (g)

$m_2$  = Yakmadan önceki numune ağırlığı (g)

$m_3$  = Yaktıktan sonraki numune ağırlığı (g)

### 3.3.4.7. Duyusal Analizler

Çayın duyusal özellikleri olarak mamul çayda sırasıyla; görünüş, dem rengi, burukluk (dolgunluk), demin aroması, posanın rengi ve kokusu tayin edilmiştir (Tekeli, 1976; Anon., 1983; Öksüz, 1987). Çayın duyusal değerlendirilmesinde bu özelliklerin her birisi için olması gereken durumu Çizelge 3.3'de belirtildiği gibidir. Denemeden elde edilen kuru çaylarda yapılan duyusal analizler çizelge halinde verilmiştir.

Duyusal analizler için 2.83 g çay numunesi tartılmış ve 150 ml'lik özel porselen kabına konulmuştur. Kuru çay numunesinin üzerine 140 ml kaynar saf su ilave edilmiştir. Kabın kapağı örtülüp 5-6 dakika beklenmiş ve böylece çay demi elde edilmiştir. Bu dem aynı zamanda likör olarak da ad-

landırılır. Sonra, dem ayrı bir tadım kasesine alınmış, porselen kapta kalan posa ise aynı kabın tersine çevrilmiş kapağı içerisine konulmuştur.

Duyusal analiz sonucu bulunan toplam puan 50'den az olan çaylar "Kötü" kalitede, toplam puanı 50 ve 50'nin üzerinde olan çaylar, "Normal" ve "Yüksek" kaliteli olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.3. Çay Değerlendirme panel formu

Duyusal özellikleri	Değerlendirme	Puan
Kuru çayın görünüşü	Düzenli görünüşlü, sapsız olmalı ve çöp içermemeli	10
Dem rengi	Kahverengi veya kırmızımsı görünüşte, parlak olmalı; mat, koyu veya esmerimsi olmamalı	25
Burukluk ve dolgunluk	Dili çeker durumda, buruk olmalı ve dolgun özellikte bulunmalı	30
Posanın rengi ve kokusu	Posa bakır kırmızısı ve parlak olmalı, mümkün olduğu kadar az yeşil yaprak içermeli	15
Demin aroması	İyi çaya özgü ve hoş kokulu olmalıdır.	20
<b>TOPLAM</b>		<b>100</b>

#### 4. BULGULAR

Denemeden elde edilen fenolojik, morfolojik, verim ve kalite ile ilgili sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında verilmiştir.

##### 4.1. Sürgün Teşekkül Tarihleri

Gündoğdu-3 Klonu: Denemeye giren ocaklardaki sürgün teşekkül tarihleri tesbit edilerek Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. Birinci sürgün teşekkülü en erken 14 Mayıs'ta dekara 15 kg N uygulanan parsellerde tesbit edilmiştir. Gübre verilmeyen parsellerle, 1 Temmuz'da gübre verilen parsellerde sürgün teşekkülü 16 Mayıs'ta olmak üzere iki gün gecikme göstermiştir. İkinci sürgünler değişen muamelelere göre 2 ve 4 Temmuz tarihleri arasında, üçüncü sürgünler de 22-26 Eylül tarihleri arasında tesbit edilmiştir.

Derepazarı-7 Klonu: İlk sürgün benzer şekilde 10 Nisan'da, 15 kg/da N seviyesindeki parsellerde ve 7.5+7.5 kg/da N şeklindeki parsellerde 16 Mayıs olarak tesbit edilmiştir. Diğer uygulamalarda ise sürgün teşekkülü bir gün gecikmiştir. İkinci sürgünler değişik işlemlere göre 2-5 Temmuz tarihleri arasında, üçüncü sürgünler de 22-26 Eylül tarihleri arasında sürgün teşekkülü görülmüştür.

İşlemlerin sürgün teşekkülü üzerindeki etkisi, denemeye alınan klonların her ikisinde de çok belirgin olmamakla beraber; yine de azot miktarının artırılmasıyla sürgün teşekkülü süresinin kısaldığı görülmüştür.

##### 4.2. Morfolojik Özellikler

Değişik tarihlerde verilen azotlu gübre miktarlarına göre tesbit edilen sürgün boyları Çizelge 4.2, ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 4.3'de verilmiştir.

###### 4.2.1. Sürgün Boyları

Gündoğdu-3 Klonu: Farklı şekillerde gübre uygulamasında en küçük sürgün boyu, gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde 21.12 cm, en uzun

Çizelge 4.1. Klonlarda sürgünlerin teşekkül tarihleri (1988)

İşlemler	Gübre seviyesi N kg/da	Gündoğdu-3 Klonu			Derepazarı-7		
		1.sürgün	2.sürgün	3.sürgün	1.sürgün	2.sürgün	3.sürgün
1	0	16.5.88	4.7.88	25.9.88	17.5.88	5.7.88	26.9.88
	10	15.5.88	3.7.88	24.9.88	17.5.88	4.7.88	23.9.88
	15	14.5.88	3.7.88	22.9.88	16.5.88	3.7.88	22.9.88
2	0	16.5.88	4.7.88	25.9.88	17.5.88	5.7.88	25.9.88
	10	16.5.88	4.7.88	23.9.88	17.5.88	4.7.88	23.9.88
	15	16.5.88	2.7.88	22.9.88	17.5.88	2.7.88	22.9.88
3	0	16.5.88	3.7.88	26.9.88	17.5.88	4.7.88	25.9.88
	5+5	15.5.88	3.7.88	23.9.88	17.5.88	4.7.88	23.9.88
	7.5+7.5	15.5.88	4.7.88	23.9.88	16.5.88	3.7.88	23.9.88

sürgün boyu ise gübrenin tamamının 10 Nisan'da uygulandığı parsellerde 22.00 cm olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.2). Ancak, işlemler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli görülmemiştir (Çizelge 4.3,  $F=1.36$ ).

Azotun uygulanan dozlarına göre, en küçük sürgün boyu, gübre verilmeyen parsellerde 19.67 cm, en uzun sürgün boyu ise dekara 15 kg N uygulanan parsellerde 23.78 cm olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.2). Görüldüğü gibi, gübre miktarı artırıldıkça sürgünler daha iyi gelişmiştir. Azot dozlarının sürgün boyu üzerindeki bu etkileri yapılan varyans analizlerinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3,  $F=29.40^{xxx}$ ). Yapılan LSD testinde, dekara 15 kg N verilen parseller (a), dekara 10 kg N verilen parseller (b) ve kontrol parselleri (c) ayrı ayrı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.2).

Derepazarı-7 Klonu: Değişik işlemlerde gübre uygulamasında en küçük sürgün boyu, gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde 21.78 cm, en uzun sürgün boyu ise gübrenin 10 Nisan'da uygulandığı parsellerde 22.59 cm olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.2). Yapılan varyans analizlerinde farklı şekillerde gübre uygulamasının sürgün boylarına etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge, 4.3,  $F=1.25$ ).

Farklı dozlarda gübre uygulamasında en küçük sürgün boyu, gübre verilmeyen (Kontrol) parsellerde 20.11 cm, en büyük sürgün boyu da dekara 15 kg

Çizelge 4.2. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının sürgün boylarına etkisi (cm).

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)							
	0	10	15	Ort.	0	10	15	Ort.
	<u>Gündoğdu-3</u>				<u>Derepazarı-7</u>			
1	19.00	22.00	25.00	22.00	20.33	23.67	23.78	22.59
2	20.33	21.00	24.33	21.89	19.33	22.67	24.33	22.11
3	19.67	21.67	22.00	21.12	20.67	21.67	23.00	21.78
Ortalama	19.67c	21.56b	23.78a	21.67	20.11b	22.67a	23.70a	22.16
	LSD =1.639 Güb.Mik.				LSD =0.2813 Güb.Mik.			

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark,  $P < 0.01$  güvenirlilikle önemli değildir.

Çizelge 4.3. Sürgün boylarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Gündoğdu-3			Derepazarı-7		
		KT	KO	F	KT	KO	F
Blok	2	26.89	13.44	8.64	4.96	2.48	2.72
İşlemler (i)	2	4.22	2.11	1.36	2.74	1.37	1.25
Hata 1	4	6.22	1.56		4.37	1.09	
Miktar (M)	2	16.22	38.11	29.40 <sup>xx</sup>	60.52	30.26	36.31 <sup>xx</sup>
İ x M	4	14.89	3.72	2.89	8.81	2.20	2.64
Hata 2	12	15.56	1.29		10.00	0.83	
Genel	26						

V.K. (%)

5.25

4.12

(xx) İşaretli F değerleri  $P < 0.01$  güvenirlilikle önemlidir.



N uygulanan parsellerde 23.70 cm olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.2). Gübre dozlarının sürgün boylarına etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3,  $F=36.31^{XX}$ ). Yapılan LSD testinde gübre verilmeyen parseller ayrı bir grupta yer alırken (b), dekara 10 kg N ve 15 kg N uygulanan parseller bundan farklı bir grupta (a) yer almıştır.

#### 4.2.2. Yaprak Alanı Ölçümleri

Azotlu gübrenin değişik tarihlerde, farklı dozlarda verilmesiye tesbit edilen birinci, ikinci ve üçüncü yaprak alanları Çizelge 4.4'de, ilgili varyans analizleri de Çizelge 4.5'de verilmiştir.

##### 4.2.2.1. Birinci Yaprak Alanları (Uç Yaprak Alanları)

Gündoğdu-3 Klonu: Azotlu gübrenin farklı tarihlerde uygulanmasıyla birinci yaprak alanı, gübrenin 10 Nisan'da uygulandığı parsellerde  $5.53 \text{ cm}^2$ , 1 Temmuz'da uygulandığı parsellerde ise  $5.79 \text{ cm}^2$  olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.4). Yapılan varyans analizinde gübrenin farklı tarihlerde verilmesinin birinci yaprak alanı üzerindeki etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5,  $F=0.41$ ).

Gübre verilmeyen parsellerde  $5.48 \text{ cm}^2$  olan birinci yaprak alanı gübre uygulanmasıyla genişlemiş dekara 15 kg N verilen parsellerde  $5.84 \text{ cm}^2$  olarak en yüksek tesbit edilmiştir (Çizelge 4.4). Ancak varyans analiz sonuçlarına göre, bu çeşitte uç yaprak üzerinde, gübrenin farklı miktarlarda uygulanmasının etkileri de önemli görülmemiştir (Çizelge 4.5,  $F=3.09$ ).

Derepazarı-7 Klonu: Azotun gerek uygulanan miktarları ve gerekse verilme zamanları Derepazarı-7 Klonunda birinci (uç) yaprak gelişmesini önemli sayılabilecek düzeylerde etkilemiş olup farklı miktarlarda azotlu gübre uygulanmasıyla birinci yaprak alanı, gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde  $8.88 \text{ cm}^2$  ile en düşük, gübrenin 10 Nisanda uygulandığı parsellerde ise  $9.13 \text{ cm}^2$  olarak en büyük bulunmuştur (Çizelge 4.4). Bu ortalama değerler arasındaki farklılık, istatistiksel anlamda da önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5,  $F=6.61^X$ ). Yapılan LSD testinde N'lu gübrenin 10 Nisan'da uygulandığı parseller ile, gübrenin bölünerek uygulandığı parseller ayrı ayrı gruplarda yer alırken, gübrenin 1 Temmuz'da uygulandığı parseller her iki grupta da

Çizelge 4.4. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının yaprak alanları üzerindeki etkileri (cm<sup>2</sup>).

Yapraklar	İşlemler	Azot Miktarları (N kg/da)					Ort.	
		0	10	15	10	15		
1. Yaprak	Ortalama	<u>Gündoğdu-3</u>					5.53	9.13a
		5.60	5.27	5.73	5.23	5.57		
		5.44	6.03	5.89	8.91	9.37		
		5.40	5.61	5.90	8.93	9.30		
		5.48	5.64	5.84	9.03ab	9.41a		
			LSD =0,5050 ;	LSD =0,1897				
			Güb. Mik.					
2. Yaprak	Ortalama	<u>Derepazarı-7</u>					11.80	14.97
		11.45	12.19	11.75	14.76	15.33		
		11.77	12.00	11.61	15.42	15.42		
		11.38	11.88	11.57	15.12	15.36		
		11.53	12.02	11.64	10,10ab	15.37a		
			LSD =0,8247					
			Güb. Mik.					
3. Yaprak	Ortalama	<u>Derepazarı-7</u>					21.90	22.97
		21.44	21.92	22.35	22.90	23.63		
		20.97	22.72	23.15	23.55	24.10		
		20.97	21.54	22.15	23.08	23.85		
		21.13b	22.06ab	22.55a	23.18a	23.86a		
			LSD =1.063					
			Güb. Mik.					

Aynı satırda veya sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Çizelge 4.5. Yaprak alanlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	1. Yaprak				2. Yaprak				3. Yaprak									
		KT	KO	F	Derepa- zari-7	KT	KO	F	Derepa- zari-7	KT	KO	F	Derepa- zari-7						
Blok	2	0.48	0.24	0.62	2,71	1,36	63,51	Gündoğdu-3 0,95	0,47	1,81	0,61	0,31	3,60	Gündoğdu-3 2,16	1,08	2,38	1,14	0,57	0,70
İşlemler	2	0,32	0,16	0,41	0,28	0,14	6,61 <sup>x</sup>	0,20	0,10	0,33	0,49	0,25	2,89	2,37	1,18	2,61	0,27	0,14	0,17
Hata 1	4	1,54	0,38		0,09	0,02		1,05	0,26		0,34	0,08		1,82	0,45		3,24	0,81	
Miktar	2	0,57	0,29	3,09	3,16	1,58	12,84 <sup>xx</sup>	1,19	0,59	3,25	4,09	2,05	6,23 <sup>xx</sup>	9,43	4,72	8,65 <sup>xx</sup>	18,74	9,37	11,50 <sup>xx</sup>
i x M	4	0,74	0,19	2,00	0,19	0,05	0,38	0,25	0,06	0,34	1,40	0,35	1,07	1,94	0,48	0,89	1,92	0,48	0,59
Hata 2	12	1,11	0,09		1,43	0,12		2,20	0,18		3,94	0,33		6,54	0,55		9,72	0,82	26
Genel	26																		
V.K. (%)		5.38			3.90			3.65			3.83			3.37			3.93		

(x) ve (xx) işaretli F değerleri sırasıyla  $P < 0.05$  ve  $P < 0.01$  güvenirlilikle önemlidir.

müştereklik göstermektedir.

Durum gübre miktarları bakımından ele alındığında; en küçük birinci yaprak alanı gübresiz parsellerde  $8.76 \text{ cm}^2$ , en büyük birinci yaprak alanı ise dekara 15 kg N verilen parsellerde  $9.41 \text{ cm}^2$  olarak ölçülmüş bulunmaktadır (Çizelge 4.4). Azotlu gübre miktarları artırıldıkça Derepaşarı-7 sür-günlerinin birinci yaprak alanlarında artma tesbit edilmiştir. Azotlu gübre miktarlarının birinci yaprak alanları üzerindeki bu etkileri çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5,  $F=12.84^{XX}$ ). Bu farklılığın azotun hangi dozları arasında olduğunu anlayabilmek için yapılan karşılaştırmalarda (LSD testinde) dekara 15 kg N uygulanan parseller ile gübresiz parseller ayrı ayrı gruplarda yer alırken, dekara 10 kg N uygulanması bu iki gübre seviyesi ile ayrı ayrı farksız bulunmuştur.

#### 4.2.2.2. İkinci Yaprak Alanları

Gündoğdu-3 Klonu: Değişik işlemlere göre, tesbit edilen ikinci yaprak alanları  $11.61 \text{ cm}^2$  ile  $11.80 \text{ cm}^2$  arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). En küçük ikinci yaprak alanı, gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde  $11.61 \text{ cm}^2$ , en büyük ikinci yaprak alanı  $11.80 \text{ cm}^2$  olarak gübrenin 10 Nisan'da uygulandığı parsellerde bulunmuştur. Ancak, işlemlerin ikinci yaprak alanı üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5,  $F=3.25$ ).

Derepaşarı-7 Klonu: Azotlu gübrenin farklı tarihlerde uygulanması (İşlemler) neticesinde, ortalama ikinci yaprak alanı, gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde  $14.81 \text{ cm}^2$  ile gübrenin 1 Temmuz'da uygulandığı parsellerde ise  $15.14 \text{ cm}^2$  arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). Farklı tarihlerde azotlu gübre uygulamasının ikinci yaprak alanları üzerindeki etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5,  $F=2.89$ ).

Buna karşılık, azotlu gübre miktarlarının değiştirilmesi sonucu, en küçük ikinci yaprak alanı gübre uygulanmayan parsellerde  $14.44 \text{ cm}^2$ , en büyük ikinci yaprak alanı ise dekara 15 kg N uygulanan parsellerde  $15.37 \text{ cm}^2$  olarak tesbit edilmiştir. Azotlu gübre miktarlarının ikinci yaprak alanları üzerindeki etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5,  $F=6.23^{XX}$ ). Yapılan LSD testinde dekara 15 kg N verilen parseller (a) ile gübresiz parseller (b) ayrı ayrı gruplarda yer alırken dekara 10 kg N uygulanan parseller ise

her iki grupla da müstereklik göstermiştir (ab).

#### 4.2.2.3. Üçüncü Yaprak Alanları

Gündoğdu-3 Klonu: Azotlu gübrelere değişik tarihlerde verilmesiyle en küçük üçüncü yaprak alanı, gübrenin 10 Nisan ve 1 Temmuz tarihlerinde bölünerek uygulandığı parsellerde ( $21.55 \text{ cm}^2$ ), en büyük üçüncü yaprak alanı gübrenin tamamının 1 Temmuz'da uygulandığı parsellerde ( $22.28 \text{ cm}^2$ ) tesbit edilmiştir (Çizelge 4.4). Ancak, gübrenin farklı tarihte verilmesinin üçüncü yaprak alanları üzerindeki etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5,  $F=2.61$ ).

Farklı miktarlarda azotlu gübrenin uygulanmasıyla; en küçük üçüncü yaprak alanı gübresiz parsellerde  $21.13 \text{ cm}^2$ , en büyük üçüncü yaprak alanı ise dekara 15 kg N verilen parsellerde  $22.55 \text{ cm}^2$  olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4). Yapılan varyans analizinde azotlu gübre miktarlarının üçüncü yaprak alanlarına etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5,  $F=8.65^{XX}$ ). Bu farklılığın azotun hangi dozları arasında olduğunu anlayabilmek için yapılan LSD testi sonuçlarına göre, dekara 15 kg N verilen parseller (a) ile gübresiz parseller (b) ayrı ayrı gruplarda yer alırken dekara 10 kg N verilen parseller her iki grupla müstereklik göstermiştir (ab).

Derepazarı-7 Klonu: Azotun farklı tarihlerde uygulanmasıyla klondaki üçüncü yaprak alanları  $22.09-22.97 \text{ cm}^2$  arasında birbirlerine çok yakın olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.4). Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, bu ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsiz görülmüştür (Çizelge 4.5,  $F=0.17$ ).

Diğer taraftan farklı miktarlarda azotlu gübrenin uygulandığı parsellerde en küçük üçüncü yaprak alanı, gübre uygulanmayan parsellerde  $21.85 \text{ cm}^2$ , en büyük yaprak alanı ise dekara 15 kg N uygulanan parsellerde  $23.86 \text{ cm}^2$  olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.4). Yapılan varyans analizinde azotlu gübre seviyelerinin üçüncü yaprak alanları üzerindeki etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5,  $F=11.50^{XX}$ ). Yapılan LSD testinde dekara 10 kg ve 15 kg N uygulanan parseller aynı grupta (a) yer alırken, gübresiz parseller ayrı bir grupta yer almıştır (b).

### 4.3. Yaş Çay Verimi

Denemenin yürütüldüğü 1988 ve 1989 yılları kampanya süresi içerisinde klonlar, her bir yılda üçer kez hasat yapılmışlardır. Parsele toplam yaş çay verimleri Çizelge 4.6'da, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.7'de verilmiştir. Ayrıca, dekara toplam yaş çay verimleri Çizelge 4.8'de gösterilmiş olup % 22 kuru çay randımanı esasına göre dekara kg olarak hesaplanan kuru çay verimleri ise Çizelge 4.9'da verilmiştir. İşlemlerin her sürgün dönemine ait yaş çay verimi üzerindeki etkileri ise Çizelge 4.10 ve Çizim 4.1'de gösterilmiş bulunmaktadır.

#### 4.3.1. Gündoğdu-3 Klonu

Birinci Yıl Sonuçları: Azotlu gübrenin farklı miktarlarda uygulanmasıyla; parsele ortalama yaş çay verimi, gübresiz parsellerde 1646.8 g ile en düşük, dekara 15 kg N uygulanan parsellerde ise 2754.1 g olarak en yüksek değerde tesbit edilmiştir (Çizelge 4.6). Yapılan varyans analizi sonuçlarıyla azotlu gübre dozlarının yaş çay verimi üzerindeki etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7,  $F=14.28^{XX}$ ). Yapılan LSD testinde dekara 15 kg N ve 10 kg N uygulanan parseller aynı grupta (a) yer alırken, gübresiz parseller (b) ayrı bir grupta yer almıştır.

Azotlu gübrelerin farklı tarihlerde uygulanmasıyla ortalama parsel başına en düşük verim, gübrenin 1 Temmuz'da uygulandığı parsellerde 2164.8 g olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.6). Yapılan varyans analizinde farklı tarihlerde gübre uygulamalarının Gündoğdu-3 klonunun yaş çay verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7,  $F=1.39$ ).

İkinci Yıl Sonuçları: Farklı azot seviyelerinin uygulanmasıyla en düşük yaş çay verimi, gübre verilmeyen (Kontrol) parsellerde 2898.5 g, parsel başına ortalama en yüksek yaş çay verimi ise dekara 15 kg N uygulanan parsellerde 4026.4 g olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.6). Yapılan varyans analizinde, gübre dozlarının yaş çay verimi üzerindeki etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7,  $F=56.08^{XX}$ ). Bu önemin istatistiksel olarak azotun hangi dozları arasında bulunduğunu tesbit edebilmek için yapılan LSD testinde dekara 15 kg N uygulanan parseller (a), dekara 10 kg N verilen parseller

Çizelge 4.6. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının yağ çay verimi üzerindeki etkileri (gr/parsel)

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)			Ortalama
	0	10	15	
<u>Gündoğdu-3 (1988)</u>				
1	1536,0	3048,8	2632,7	2405,8
2	1721,0	2362,7	2410,8	2164,8
3	1683,3	2734,7	3218,7	2545,5
Ortalama	1646,8b	2715,4a	2754,1a	2372,0
	LSD =718,2			
	Güb.Mik.			
<u>Gündoğdu-3 (1989)</u>				
1	2827,3	3842,0	4143,7	3604,3a
2	2795,0	3173,7	3307,3	3092,0b
3	3073,3	4033,0	4628,3	3911,5a
Ortalama	2898,5c	3682,9b	4026,4a	3535,9
	LSD İşlem =329,6 ; LSD Güb.Mik. =333,5			
Ort.Gün.-3	2272,2	3199,2	3390,3	2954,0
Ort.İşlem	1: 3005,1	2: 2628,3	3: 3228,6	
<u>Derepazarı-7 (1988)</u>				
1	2237,7	3045,0	3406,3	2896,3
2	2429,3	3154,3	3302,3	2962,0
3	2331,7	2844,0	3421,0	2865,6
Ortalama	2332,9b	3014,4a	3376,5a	2907,9
	LSD =477,7			
	Güb.mik.			
<u>Derepazarı-7 (1989)</u>				
1	2948,3	3954,7	4877,3	3926,8b
2	3066,3	3757,0	4204,0	3675,8b
3	3295,0	4562,7	5519,7	4459,1a
Ortalama	3103,2c	4091,5b	4867,0a	4020,6
	LSD İşlem =276,9 ; LSD Güb.Mik. =355,9			
Ort.Drp.-7	2718,1	3553,0	4121,7	3464,3
Ort.İşlem	1: 3411,6	2: 3287,0	3: 3694,3	

Aynı Satırda veya sütunda, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Çizelge 4.7. Yaş çay verimlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Gündoğdu-3						Derepazarı-7					
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
		<u>1938</u>						<u>1988</u>					
Bloklar	2	306057	403023	1,67	7778	3889	0,17	292246	146123	0,73	78888	39444	2,42
İşlemler	2	663660	334330	1,39	3085626	1541813	66,86 <sup>xx</sup>	43682	21841	0,12	2879972	1439986	88,47 <sup>xx</sup>
Hata 1	4	562808	240702		92275	23068		753532	108383		65109	16277	
Miktar	2	7106213	3553106	14,28 <sup>xx</sup>	6016027	3008013	56,08 <sup>xx</sup>	5054547	2527323	22,96 <sup>xx</sup>	14056944	7033472	115,11 <sup>xx</sup>
İ x M	4	1143184	285796	1,15	954404	238601	4,45	185202	46300	0,42	961201	240300	3,93
Hata 2	12	2985664	248805		643708	53642		1320698	110058		733206	61100	
Genel	26												

V.K. (%) 6,55

21,03

6,15

11,41

(xx) işaretli F değerleri  $P < 0,01$  güvenirlilikle önemlidir.



(b) ve gübresiz parseller (c) ayrı ayrı gruplarda yer almışlardır.

Değişik şekillerde yapılan gübre uygulamasında parsel başına ortalama en düşük yaş çay verimi, gübrenin 1 Temmuz'da uygulandığı parsellerde 3092.0 g, en yüksek yaş çay verimi ise gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde 3911.5 g olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.6). Yapılan varyans analizinde gübrenin farklı işlemlerde uygulanmasının yaş çay verimi üzerindeki etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7,  $F=66.88^{XX}$ ). Yapılan LSD testinde, gübrenin 1 Temmuz'da uygulandığı parseller ayrı bir grupta yer alırken (b), gübrenin bölünerek uygulandığı ve gübrenin 10 Nisan'da uygulandığı parseller aynı grupta yer almışlardır (a).

#### 4.3.2. Derepazarı-7 Klonu

Birinci Yıl Sonuçları: Azotlu gübrenin farklı tarihlerde uygulanmasıyla, parsel başına tesbit edilen verimlerdeki değişimin, istatistiksel anlamda önemli olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte parsel verimleri 2865.6-2962.0 g arasında (Sırasıyla gübrenin bölünerek verildiği parsellerle 1 Temmuz'da verildiği parsellerde) değişmiştir (Çizelge 4.6).

İşlem farkı gözetilmeksizin, gübre miktarlarının artırılmasıyla verim artmış; gübresiz parsellerde 2332.9 g olan yaş çay verimi, dekara 15 kg N uygulanan parsellerde 3376.5 g olarak en yüksek değerine ulaşmıştır (Çizelge 4.6). Yapılan varyans analizi sonuçları, parsel verimleri arasındaki bu değişikliklerin, istatistiksel olarak da önemli bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 4.7,  $F=22.96^{XX}$ ). LSD testi sonuçlarına göre, dekara 10 kg ve 15 kg N uygulanan parseller aynı grupta (a), gübresiz parseller ise ayrı bir grupta yer almıştır (b).

İkinci Yıl Sonuçları: Gübrelemenin farklı şekillerde uygulanmasıyla parsel başına ortalama en düşük yaş çay verimi, gübrenin 1 Temmuz'da uygulandığı parsellerde 3675.8 g, en yüksek yaş çay verimi, gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde 4459.1 g olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 4.6). Varyans analiz sonuçlarına göre, işlemlerin yaş çay verimi üzerindeki etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7,  $F=88.47^{XX}$ ). Bu farklılık, gübrenin bölünerek iki tarihte uygulandığı parsellerle diğer işlemler arasında ortaya çıkmıştır.

Azotun değişik seviyelerde uygulanmasıyla Derepazarı-7 klonunun

Çizelge 4.8. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının dekara yaş çay verimi üzerindeki etkileri (kg/da)

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)			
	0	10	15	Ortalama
<u>Gündoğdu-3 (1988)</u>				
1	256.0	508,1	438,8	400,9
2	286.8	393,8	401,8	360,8
3	280,6	455,8	536,5	424.3
Ortalama	274,5	452,6	459,0	395.3
<u>Gündoğdu-3 (1989)</u>				
1	471,2	640.3	690.6	600.7
2	465.8	528.9	551.2	515.3
3	512.2	672.2	771.4	651.9
Ortalama	483.1	613.8	671,1	589.3
Ort.Gün.-3	378.8	533.2	565.0	492.3
Ort.İşlem	1: 500.8	2: 438.1	3: 538.1	
<u>Derepazarı-7 (1988)</u>				
1	372.9	507.5	567.7	482,7
2	404.9	525.7	550,4	493,7
3	388.6	474,0	570,2	477.6
Ortalama	388.8	502,4	562,7	484,6
<u>Derepazarı-7 (1989)</u>				
1	491.4	659,1	812.9	654.5
2	511.1	626,2	700,7	612.7
3	549,2	760.5	919.9	743.2
Ortalama	517.2	681.9	811.2	670.1
Ort.Der.-7	453,0	592,2	687.0	577.4
Ort.İşlem	1: 568,6	2: 547.9	3: 615.7	

Değerler aynı zamanda g cinsinden, ocak başına yaş çay verimini ifade etmektedir.

parsele yaş çay verimleri, 1989 yılında da önemli derecede artış göstermiş olup, en yüksek değeri 4867.0 g olarak dekara 15 kg N uygulanan parsellerde, en düşük verim ise 3103.2 g ile gübresiz parsellerde tesbit edilmiştir (Çizelge 4.6). Azotlu gübre miktarlarının yaş çay verimi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak da çok önemli olup (Çizelge 4.7,  $F=115.11^{XX}$ ) bu farklılığın, azotun bütün seviyeleri arasında mevcut olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.6'daki verilerin kullanılmasıyla hesaplanmış bulunan dekara yaş çay verimleri de doğal olarak bu verimlere paralel bir durum göstermiştir (Çizelge 4.8). İki yılın ortalaması olarak tesbit edilen verimin alt ve üst sınırları, azot seviyeleri bakımından Gündoğdu-3 klonu için 378.8-565.0 kg/da, Derepazarı-7 klonu için ise 453.0-687.0 kg/da olmuştur. İşlemler için ise bu değerler, Gündoğdu-3 klonunda 438.1-538.1 kg/da, Derepazarı-7 klonunda 547.9-615.7 kg/da arasında değişme göstermiş olup her iki klonda da gübre miktarının tamamının 1 Temmuz'da (işlem: 2) verilmesi halinde verim en düşük, eşit miktarlarda iki defada verilmesi halinde ise en yüksek olmuştur. Öte yandan, uygulanan gübre miktarlarının artırılmasıyla; her iki yılda ve çeşitlerin her ikisinde de verim olumlu yönde etkilenerek yükselme göstermiştir.

İstatistiksel anlamda bir karşılaştırma yapılmamakla beraber; Derepazarı-7 çeşidinin, Gündoğdu-3 çeşidine oranla daha yüksek verime sahip olduğu görülmektedir. Bu durum üzerine doğal olarak Derepazarı-7 klonunun sahip olduğu yaprak alanının Gündoğdu-3 klonuna oranla daha fazla olmasının etkisi bulunmaktadır (Çizelge 4.4). Yıllar arasında da benzer şekilde bir farklılık ortaya çıkmış olup, gerek aynı işlemler ve gerekse aynı çeşitler için tesbit edilmiş bulunan verimler, 1989 yılında 1988 yılına oranla daha yüksek olmuştur. Gerek yağış ve gerekse sıcaklık değerleri bakımından; denemenin birinci yılının daha elverişli yaşanmış olmasına rağmen, yukarıdaki şekilde bir etkinin görülmesi, tamamen bitkilerin yaşı ve içinde buldukları fiziki duruma (Gelişme durumları) bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Zira deneme alanındaki çay bitkileri 1987 yılında derin budamaya tabi tutulmuşlardır. Bunun sonucu olarak; verim, bitkilerin daha fazla gelişme durumunu kazandıkları 1989 yılında, 1988 yılındakine oranla daha yüksek olmuştur. Nitekim, bu durumun etkisi; özellikle işlemlerin, her sürgün döneminde elde edilen verimin toplam verim içerisindeki payları üzerinde de yıllar arasında

çok belirgin şekilde hissedilmiştir (Çizelge 4.10 ve Çizim 4.1).

#### 4.4. Kuru Çay Verimi

Çeşitlerin her birisi için azot seviyesi ve işlem kombinasyonlarına göre, belirli bir esasa göre (Yaş ağırlığın % 22'si), hesap yoluyla bulunan kuru çay verimleri Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Dolayısıyla, bu özelliğe ait değerlerin karşılaştırılması, yaş çay verimlerindeki farklı olmayacağı için, ayrıca varyans analizinin yapılmasına gerek görülmemiştir.

Çizelge 4.9 incelendiğinde; kuru çay veriminin, her iki çeşitte de 1989 yılında 1988 yılına oranla daha yüksek (Gündoğdu-3 klonunda 87.0 kg'a karşılık 129.7 kg; Derepazarı-7 klonunda ise 106.6 kg'a karşılık 147.4 kg) olduğu görülür. Keza, Derepazarı-7 klonunun verimi Gündoğdu-3 klonuna oranla daha fazla olmuştur (Sırasıyla 127.0'a karşılık 108.4 kg/da). Azot dozlarının giderek artırılmasıyla verim her iki çeşitte de kontrol parsellere oranla artmaya devam etmiştir. Bu değerler 0, 10 ve 15 kg azota karşılık Gündoğdu-3 klonunda dekara 83.3; 117.4 ve 124.3 kg/da, Derepazarı-7 klonu için ise 99.7; 130.3 ve 151.1 kg/da olarak saptanmıştır.

#### 4.5. İşlemlerin Sürgün Dönemlerine Ait Yaş Çay Verimlerinin Toplam Verim İçerisindeki Oranları Üzerine Etkisi

Gübre verme zamanına (işlemler) göre, her sürgün döneminde elde edilen verimler ve bu verimlerin o işlem için tesbit edilmiş bulunan toplam verim içerisindeki payları (Oranları), Çizelge 4.10 ve Çizim 4.1'de gösterilmiş bulunmaktadır. Daha önce Çizelge 4.8'de gösterilmiş bulunan yıllık verimlerin, sürgün dönemlerine göre dağılışı Çizelge 4.10'da gösterilirken, azot seviyelerinin ayrı ayrı etkileri üzerinde durulmamıştır. Bu çizelge ve çizim 4.1 incelendiğinde; her iki klonda da 1989 yılında azotlu gübrenin erken tarihte (10 Nisan, İşlem: 1) verilmesi halinde, birinci sürgün döneminde elde edilen verimin yıllık verim içerisindeki payının en yüksek olduğu, buna karşılık gübrenin geç dönemde (1 Temmuz, İşlem: 2) verilmesiyle bu ilişkinin tersine dönmekte olduğu görülür. Denemenin ilk yılında ise; bir önceki yıl yapılmış bulunan derin budamanın etkisinin henüz devam etmekte olması nedeniyle, bilhassa gelişme mevsiminin başında bitkilerin ilk sürgün dönemindeki verimleri klonların her ikisinde de en düşük olmuş, hatta gübrenin erken

Çizelge 4.9. Dekara kuru çay verimleri (Yaş çay veriminin %22'si olarak hesaplanmıştır, kg/da)

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)			
	0	10	15	Ortalama
<u>Gündoğdu-3 (1988)</u>				
1	56,3	111,7	96,5	88,2
2	63,1	86,7	88,4	79,4
3	61,7	100,3	118,0	93,3
Ortalama	60,4	99,6	101,0	87,0
<u>Gündoğdu-3 (1989)</u>				
1	103,7	140,8	151,9	132,2
2	102,5	116,4	121,3	113,4
3	112,7	147,9	169,7	143,4
Ortalama	106,3	135,1	147,6	129,7
Ort.Gün.-3	83,3	117,4	124,3	108,4
Ort.İşlem	1: 110,2	2: 96,4	3: 118,4	
<u>Derepazarı-7 (1988)</u>				
1	82,0	111,6	124,9	106,2
2	89,1	115,6	121,1	108,6
3	85,5	104,3	125,4	105,1
Ortalama	85,5	110,5	123,8	106,6
<u>Derepazarı-7 (1989)</u>				
1	108,1	145,0	178,8	144,0
2	112,4	137,8	154,2	134,8
3	120,8	167,3	202,4	163,5
Ortalama	113,8	150,0	178,5	147,4
Ort. Der.-7	99,7	130,3	151,1	127,0
Ort. İşlem	1: 125,1	2: 120,5	3: 135,5	

tarihte verilmesi dahi (işlem: 1), bu durumu değiştirmemiştir. Mevsimin ilerlemesiyle bitkilerin normal gelişme ve ürün verme güçlerine yakın bir potansiyel kazanmalarının yanı sıra, gübrenin tamamının 1 Temmuz'da verilmesiyle (işlem: 2) sürgün dönemleri arasında verim bakımından ortaya çıkan bu çelişki, daha da belirgin bir hal almıştır. Nitekim, bu yılda işlem: 1'de birinci ve üçüncü sürgün dönemlerinde elde edilen verim, Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarında sırasıyla % 28.5 ve % 36.2 ile % 28.9 ve % 37.6 olmuşken bu oranlar işlem: 2'de Gündoğdu-3 klonunda % 27.5'e karşılık % 43.8, Derepazarı-7 klonunda ise % 21.2'ye karşılık % 45.8 olmuştur. Gübrenin bölünerek verilmesi halinde (işlem: 3) ise klonların her ikisinde de 1. ve 3. sürgün dönemleri arasındaki bu farklılık, kısmen daha dar sınırlarda gerçekleşmiştir.

Gerek klonların yıllara göre ortalaması ve gerekse genel ortalama, daha güvenilir değerler vermiştir. Bu değerlere göre de gübrenin erkenden (işlem: 1) verilmesiyle; toplam verim içerisindeki 1. sürgünün (Mayıs sürgünü) payının en yüksek (% 36.9) olduğu, gübrenin 1 Temmuz'a kadar geciktirilmesiyle (işlem: 2) verimin, 3. sürgün döneminde daha yüksek (% 39.4) olacağı, gübre miktarının bölünerek bu tarihlerde verilmesiyle de sürgün dönemlerine ait verim paylarının birbirlerine oldukça yakın bulunduğu görülmektedir. Diğer yandan, yıllık toplam verim bakımından yapılan karşılaştırmada; işlemler verimde azalan sıra ile işlem: 3, işlem: 1 ve işlem: 2 şeklinde sıralanmış ve aralarındaki farklılık sadece 1989 yılında istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

#### 4.6. Kuru Çayda Kalite Analizleri

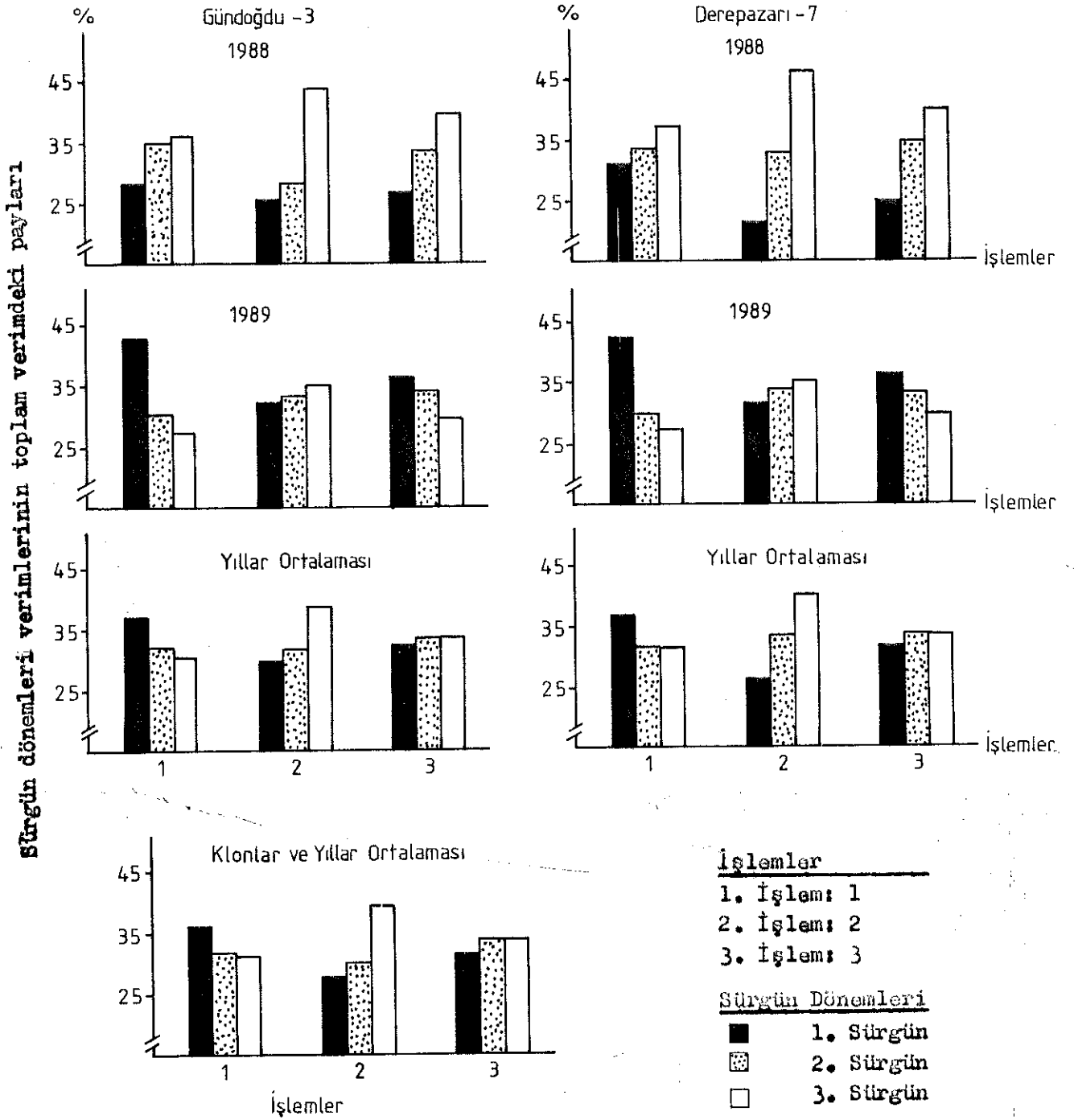
Denemenin birinci yılında elde edilen yaş çaylar, çeşitli kalite analizlerinin yapılmasında kullanılmak üzere; uygun miktarlarda rotervane yöntemiyle kuru çaya işlenmiş olup, bu örnekler üzerinde yapılan kalite analizlerine ait sonuçlar, aşağıda verilmiş bulunmaktadır.

##### 4.6.1. Kuru Madde Analizi

Her iki klona ait mamul çayda kuru madde ortalamaları Çizelge 4.11'de, ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Sürgün dönemlerinde yağ çay verimlerinin yıllık verim içerisindeki oranları üzerine işlemlerin etkisi.

İşlemler	Yıllık verim Kg/da	Sürgün dönemlerinin verimleri (kg/da) ve bunların yıllık verim içerisindeki oranları (%)					
		1.Sürgün		2.Sürgün		3.sürgün	
<u>Gündoğdu-3 (1988)</u>							
1	400,9	114,3	28,5	141,5	35,3	145,1	36,2
2	360,8	99,2	27,5	103,6	28,7	158,0	43,8
3	424,3	114,1	26,9	141,7	33,4	168,4	39,7
<u>Gündoğdu-3 (1989)</u>							
1	600,7	257,1	42,8	180,2	30,0	163,4	27,2
2	515,3	163,9	31,8	171,6	33,3	179,8	34,9
3	651,9	236,0	36,2	221,0	33,9	194,9	29,9
<u>Gündoğdu-3 (Ort.)</u>							
1	500,8	185,7	37,1	160,9	32,1	154,3	30,8
2	438,1	131,6	30,0	137,6	31,4	168,9	38,6
3	538,1	175,1	32,5	181,4	33,7	181,7	33,8
<u>Derepazarı-7 (1988)</u>							
1	482,7	139,5	28,9	161,6	33,5	181,5	37,6
2	493,7	104,7	21,2	162,9	33,0	226,1	45,8
3	477,6	119,4	25,0	165,7	34,7	192,5	40,3
<u>Derepazarı-7 (1989)</u>							
1	654,5	277,5	42,4	198,3	30,3	178,7	27,3
2	612,6	189,9	31,0	205,2	33,5	217,5	35,5
3	743,2	271,3	36,5	249,0	33,5	223,0	30,0
<u>Derepazarı-7 (Ort.)</u>							
1	568,6	208,5	36,7	180,0	31,6	180,1	31,7
2	553,2	147,3	26,6	184,1	33,3	221,8	40,1
3	610,4	195,4	32,0	207,4	34,0	207,8	34,0
<u>Genel Ortalama</u>							
1	534,7	197,1	36,9	170,5	31,9	167,2	31,2
2	495,7	139,5	28,1	160,9	32,5	195,4	39,4
3	574,3	185,2	32,3	194,4	33,9	194,8	33,9



**Çizim 4.1.** Parklı sürgün dönemlerine ait yaş çay verimlerinin toplam verim içerisindeki oranları üzerine işlemlerin etkisi



Farklı miktarlarda azotlu gübrenin farklı uygulamalarına rağmen, değerler birbirlerine çok yakın bulunmuşlardır. Değişim sınırlarına rağmen, değerler birbirlerine çok yakın bulunmuşlardır. Değişim sınırları azot seviyeleri için, Gündoğdu-3 klonunda % 95.86-95.97, Derepazarı-7 klonunda % 95.92-95.94; işlemler için ise çeşitlerde aynı sıra ile % 95.84-95.95 ve % 95.90-95.95 olmuştur. Bu değerler bakımından azotun uygulanan seviyeleri ve işlemler arasındaki farklılık, önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.12)

#### 4.6.2. Kafein Analizi

Derepazarı-7 ve Gündoğdu-3 klonlarına ait kuru çayda yapılan kafein ortalamaları Çizelge 4.13'de, ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Azotlu gübre seviyelerinin farklı uygulamalarında Gündoğdu-3 klonu için değerler % 3.49-3.93, Derepazarı-7 klonu için ise % 3.56-3.98 arasında değişmiştir (Çizelge 4.13). Yapılan varyans analizinde her iki klonda da azotlu gübre dozlarının etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14, sırasıyla  $F=7.53^{XX}$ ,  $F=5.35^{XX}$ ). Yapılan LSD testinde her iki klonda da dekara 15 kg N verilen parseller (a) ile gübresiz (Kontrol) parseller (b) ayrı ayrı gruplarda yer alırken dekara 10 kg N verilen parseller her iki grupla da müştereklik göstermiştir (ab). İşlemler için ise bu değerler Gündoğdu-3 klonunda % 3.61-3.86, Derepazarı-7 klonunda % 3.69-3.80 arasında değişmiştir (Çizelge 4.13). Yapılan varyans analizinde farklı gübre uygulamalarının (işlemlerin) kafein oranları üzerindeki etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.14, sırasıyla  $F=5.41$ ,  $F=1.11$ ).

#### 4.6.3. Sudaki Ekstrakt Oranı

Kuru çayda yapılan ekstrakt analizi ile bulunan ortalama değerler Çizelge 4.15'de, ilgili varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.16'da verilmiş bulunmaktadır.

Suda çözünebilen maddelerin oranı, Derepazarı-7 klonlarında, Gündoğdu-3 klonuna oranla % 3 kadar daha yüksek çıkmıştır. Tesbit edilen ekstrakt oranı, bu çeşitlerde sırasıyla % 33.05 ve % 32.11 olmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.11. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarında kuru madde oranları üzerindeki etkileri (%).

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)							
	0	10	15	Ort.	0	10	15	Ort.
	<u>Gündoğdu-3</u>				<u>Derepazarı-7</u>			
1	95,79	95,92	95,81	95,84	95,86	95,90	95,95	95,90
2	95,96	95,96	95,93	95,95	95,89	95,90	95,99	95,93
3	95,85	96,04	95,84	95,91	96,01	95,94	95,89	95,95
Ortalama	95,87	95,97	95,86	95,90	95,92	95,92	95,94	95,93

Çizelge 4.12 Kuru madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD						
		KT	KO	F	KT	KO	F
		<u>Gündoğdu-3</u>			<u>Derepazarı-7</u>		
Blok	2	0,02	0,01	1,69	0,03	0,02	0,40
İşlemler (İ)	2	0,05	0,03	5,79	0,01	0,01	0,10
Hata 1	4	0,02	0,01		0,17	0,04	
Miktar (M)	2	0,07	0,04	1,42	0,00	0,01	0,08
İ x M	4	0,03	0,01	0,34	0,05	0,01	0,41
Hata 2	12	0,30	0,03		0,34	0,03	
Genel	26						

V.K. (%)

0,17

0,18

Çizelge 4.13. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının kuru çaylarında kafein oranları üzerindeki etkileri (%).

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)							
	0	10	15	Ort.	0	10	15	Ort.
	<u>Gündoğdu-3</u>				<u>Derepazarı-7</u>			
1	3.35	3.69	3.91	3.61	3.56	3.62	3.90	3.69
2	3.48	3.77	3.92	3.72	3.41	3.69	4.17	3.76
3	3.66	3.84	4.07	3.86	3.72	3.82	3.88	3.80
Ortalama	3.49b	3.76ab	3.93a	3.73	3.56b	3.71ab	3.90a	3.75
	LSD <sub>Güb.mik.</sub> = 0.3468				LSD <sub>Güb.mik.</sub> = 0.2813			

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark,  $p < 0.01$  güvenlilikle önemli değildir.

Çizelge 4.14. Kafein değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Gündoğdu-3			Derepazarı-7		
		KT	KO	F	KT	KO	F
Blok	2	0.10	0.05	2.02	0.34	0.17	6.85
İşlemler(İ)	2	0.26	0.13	5.41	0.06	0.03	1.11
Hata 1	4	0.10	0.02		0.10	0.03	
Miktar (M)	2	0.88	0.44	7.53 <sup>xx</sup>	0.81	0.40	5.35 <sup>xx</sup>
İ x M	4	0.02	0.01	0.10	0.30	0.07	0.98
Hata 2	12	0.70	0.06		0.91	0.07	
Genel	26						
V.K. (%)		6.46			7.32		

(xx) işaretli F değerleri  $P < 0.01$  güvenlilikle önemlidir.

Azotun farklı tarihlerde verilmesi ve uygulanan seviyeleri, klonların her birinde ekstrakt oranını önemli düzeyde etkilememiştir (Çizelge 4.16). Ancak, bununla beraber; azotun uygulanan seviyeleri bakımından, ekstrakt oranları Gündoğdu-3 klonunda % 32.05-32.23 arasında (sırasıyla dekara 15 kg N ve kontrol parselleri), Derepazarı-7 klonunda ise % 32.69-33.41 arasında (dekara 10 ve 15 kg N) tesbit edilmiştir. İşlemlere göre, Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının sudaki ekstrakt değerleri sırasıyla % 31.99-32.26 (İşlem:2 ve 3) ve 32.79-33.21 (İşlem: 1 ve 2) olarak saptanmıştır.

#### 4.6.4. Toplam Kül Oranı

Azot seviyeleri ile işlem kombinasyonuna göre üretilen yaş çaylardan elde edilen mamul çayların toplam kül oranları ve bunlarla ilgili varyans analizi sonuçları, sırasıyla Çizelge 4.17 ve 4.18'de verilmiştir.

Çeşitlerin mamul çayda kül oranı birbirlerine çok yakın bulunmuştur. Gündoğdu-3'te % 6.03, Derepazarı-7'de % 6.01. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte; her iki çeşitte de gübrenin erken verilmesiyle kül oranı sonraki işlemlere göre biraz daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.17, Gündoğdu-3 için % 6.05, Derepazarı-7'de % 6.03). Bu durum, bitkinin azotu daha iyi kullanmış olabileceği sonucunu ortaya çıkarmış olabilir. Azotun artırılmasıyla da Gündoğdu-3 klonunda kül oranı benzer şekilde önemsiz artışlar göstermiştir. Derepazarı-7 klonunda ise, kül oranı dekara 15 kg N verilen parsellerde, uygulamanın 10 kg/da olduğu parsellere oranla daha yüksek olmakla beraber; kontrol parsellerde daha da yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Ortalamalar arasındaki farklılıkların önemsiz kalmasıyla; gerek işlemlerin gerekse azot seviyelerinin kül oranını önemli derecede etkilemediği sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.18). İlgili varyasyon katsayılarının küçük çıkması (% 3.06 ve % 3.09), sonuçların güvenilirliğinin yüksek olduğunun bir göstergesidir.

#### 4.6.5. Polifenol Oranı

Uygulanan gübre seviyeleri ve gübreleme zamanına (işlemler) göre, çeşitlerde tesbit edilmiş bulunan polifenol değerleri ve bu değerlere göre

Çizelge 4.15. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarının ekstrakt oranları üzerindeki etkileri (%).

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)							
	0	10	15	Ort.	0	10	15	Ort.
	<u>Gündoğdu-3</u>				<u>Derepazarı-7</u>			
1	32.34	32.15	31.79	32.09	32.81	32.71	32.85	32.79
2	32.02	32.04	31.91	31.99	33.42	32.56	33.66	33.21
3	32.32	32.00	32.45	32.26	32.95	32.79	33.71	33.15
Ortalama	32.23	32.06	32.05	32.11	33.06	32.69	33.41	33.05

Çizelge 4.16. Ekstrakt değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD						
		KT	KO	F	KT	KO	F
		<u>Gündoğdu-3</u>			<u>Derepazarı-7</u>		
Blok	2	8.58	4.29	5.91	1.26	0.63	1.06
İşlemler (i)	2	0.32	0.16	0.22	0.94	0.47	0.79
Hata 1	4	2.91	0.72		2.37	0.59	
Miktar	2	0.17	0.09	0.14	2.35	1.17	1.40
İ x M	4	0.65	0.16	0.25	1.14	0.28	0.34
Hata 2	12	7.75	0.65		10.09	0.34	
Genel	26						

V.K. (%)

2,5

2.8

Çizelge 4.17. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarının kül oranları üzerindeki etkileri (%).

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)							
	0	10	15	Ort.	0	10	15	Ort.
	<u>Gündoğdu-3</u>				<u>Derepazarı-7</u>			
1	6,09	6,09	5,97	6,05	6,15	5,95	5,99	6,03
2	5,97	5,99	6,15	6,04	5,98	5,97	6,03	5,99
3	5,94	5,97	6,07	5,99	6,01	5,98	6,03	6,01
Ortalama	6,00	6,02	6,06	6,03	6,04	5,97	6,02	6,01

Çizelge 4.18. Kül değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Gündoğdu-3			Derepazarı-7		
		KT	KO	F	KT	KO	F
Blok	2	0,07	0,03	0,48	0,04	0,02	1,62
İşlemler (İ)	2	0,02	0,01	0,11	0,01	0,01	0,32
Hata 1	4	0,29	0,07		0,05	0,01	
Miktar (M)	2	0,02	0,01	0,29	0,03	0,01	0,39
İ x M	4	0,10	0,02	0,71	0,05	0,01	0,33
Hata 2	12	0,41	0,03		0,41	0,04	
Genel	26						
V.K. (%)		3,06			3,09		

yapılan varyans analizlerinin sonuçları, sırasıyla Çizelge 4.19 ve 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19'da da görülmekte olduğu gibi, ortalama polifenol değeri, Gündoğdu-3 klonunda % 3.99; Derepazarı-7 klonunda ise % 4.06 ile biraz yüksek bulunmuştur.

Gerek işlemler ve gerekse azot seviyeleri arasında, polifenol oranı üzerindeki etkileri bakımından önemli bir farklılık görülmemiştir.

#### 4.6.6. Selüloz Oranı

Deneme faktörlerinin muhtelif kombinasyonları ile elde edilen mamul çaylarda tesbit edilen selüloz oranlarına ait değerler Çizelge 4.21'de, bunlara ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.22'de gösterilmiştir.

Çeşitlere ait selüloz oranları, genelde % 10.49 ve % 10.37 olarak tesbit edilmiştir (Sırasıyla Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7). Azot seviyelerine göre tesbit edilen değişim sınırları, Gündoğdu-3 klonunda % 10.40-10.59 (Sırasıyla dekara 10 ve 15 kg N), Derepazarı-7 klonunda ise % 10.11-10.54 (Dekara 15 ve 10 kg N) olarak bulunmuş olup, azot uygulaması ile belirli bir ilişki tesbit edilememiştir. Diğer yandan, gübrenin erkenden verilmesiyle selüloz oranı bir miktar daha yüksek olmuşsa da (Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 sırasıyla, % 10.51 ve % 10.56) ortalamalar arasındaki fark, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.22). Bir diğer ifade ile, muameleler arasındaki farklılık, selüloz oranını önemli derecede etkilememiştir.

#### 4.6.7. Mamul Çayda Duyusal Özellikler

Mamul çayın duyusal özelliklerinin değerlendirilmesine ait puanlama sonuçları Çizelge 4.23'te verilmiştir. Bu değerlere göre yapılan varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.24'de gösterilmiştir.

Muhtelif bakımlardan tesbit edilen puanların ortalamaları arasındaki farklılıklar, istatistiksel anlamda önemli olmamıştır (Çizelge 4.24). Yani, gerek işlemler, gerekse azot seviyeleri; her iki çeşitte de mamul çayın duyusal özelliklerini önemli düzeyde etkilememiştir.

Duyusal bakımdan, Derepazarı-7 çeşidi çok az bir farkla Gündoğdu-3 klonundan önde gelmektedir (Çizelge 4.23, sırasıyla 80.56 ve 80.45).

Çizelge 4.19. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının hamul sayılarının polifenol oranları üzerindeki etkileri (%).

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)							
	0	10	15	Ort.	0	10	15	Ort.
	<u>Gündoğdu-3</u>				<u>Derepazarı-7</u>			
1	3.92	3.88	4.09	3.96	4.17	4.14	4.09	4.13
2	4.12	3.86	3.95	3.98	4.11	4.17	3.99	4.09
3	4.10	3.96	4.05	4.04	3.90	4.03	3.98	3.97
Ortalama	4.05	3.90	4.03	3.99	4.06	4.11	4.02	4.06

Çizelge 4.20. Polifenol değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD						
		KT	KO	F	KT	KO	F
		<u>Gündoğdu-3</u>			<u>Derepazarı-7</u>		
Blok	2	0.02	0.01	0.20	0.04	0.02	0.39
İşlemler(i)	2	0.03	0.02	0.24	0.13	0.07	1.40
Hata 1	4	0.24	0.06		0.19	0.05	
Miktar(M)	2	0.12	0.06	0.30	0.04	0.02	0.41
İ x M	4	0.09	0.02	0.52	0.05	0.01	0.27
Hata 2	12	0.54	0.05		0.55	0.05	
Genel	26						
V.K. (%)		5.31			5.25		



Çizelge 4.21. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarının selüloz oranları üzerindeki etkileri (%)

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)							
	0	10	15	Ort.	0	10	15	Ort.
1	10,45	10,38	10,71	10,51	10,53	10,60	10,54	10,56
2	10,50	10,44	10,57	10,51	10,51	10,31	10,05	10,29
3	10,46	10,37	10,50	10,44	10,36	10,72	9,72	10,27
Ortalama	10,47	10,40	10,59	10,49	10,47	10,54	10,11	10,37

Çizelge 4.22. Selüloz değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Gündoğdu-3			Derepazarı-7		
		KT	KO	F	KT	KO	F
Blok	2	0,48	0,24	0,52	0,54	0,27	1,85
İşlemler (i)	2	0,03	0,02	0,03	0,46	0,23	1,57
Hata 1	4	1,84	0,46		0,58	0,15	
Miktar	2	0,13	0,09	0,16	0,98	0,49	0,85
İ x M	4	0,06	0,02	0,03	0,84	0,21	0,36
Hata 2	12	6,53	0,54		6,91	0,58	
Genel	26						

V.K. (%)

7,03

7,32

Çizelge 4.23. Farklı tarihlerde uygulanan azotlu gübre miktarlarının Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarının mamul çaylarının duyuşal özellikleri üzerindeki etkileri. (%)

İşlemler	Azotlu gübre miktarları (N kg/da)							
	0	10	15	Ort.	0	10	15	Ort.
		Gündoğdu-3				Derepazarı-7		
1	80,33	80,00	80,33	80,22	80,33	81,00	81,00	80,78
2	80,33	81,67	79,67	80,56	79,67	80,00	80,67	80,11
3	79,67	81,00	81,00	80,56	80,33	81,67	80,33	80,78
Ortalama	80,11	80,89	80,33	80,45	80,11	80,89	80,67	80,56

Çizelge 4.24. Duyuşal değerlendirmeye ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F	KT	KD	F
		Gündoğdu-3				Derepazarı-7	
Bloklar	2	0,22	0,11	0,08	1,56	0,78	0,54
İşlemler (İ)	2	0,67	0,33	0,23	2,67	1,33	0,92
Hata 1	4	5,78	1,44		5,78	1,44	
Miktar (M)	2	2,89	1,44	1,24	2,89	1,44	1,37
İ x M	4	7,11	1,78	1,52	3,11	0,78	0,74
Hata 2	12	14,00	1,68		12,67	1,06	
Genel	26						
V.K. (%)			1,34			1,28	

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Fenolojik ve Morfolojik Özellikler

Deneme süresince bitkilerde, sürgün teşekkülü tesbit edilmiş olup azotlu gübre verilen ocaklarda sürgün teşekkülünün daha erken olduğu gözlenmiştir. Azotun, çay bitkisinde yeşil yaprak üretimini artırmakla kalması, toprak üstü diğer bitki organlarının daha erken ve daha fazla gelişmesini teşvik ettiği, Kacar (1983) tarafından da belirtilmiş bulunmaktadır. Aynı varsayımlarla gübrenin bölünmeksizin ve erken tarihte kullanıldığı parsellerde bu gelişme daha fazla olmaktadır.

Azotun vejetatif gelişmeyi teşvik eden ve artıran bir bitki besin elementi olması nedeniyle; sürgün boyları, birinci yaprak, ikinci yaprak ve üçüncü yaprak alanları azotun miktarına bağlı olarak artış göstermesi onun bu etkisinin doğal bir sonucudur. Nitekim, bu çalışmada her üç hasat döneminde azot verilmeyen ocaklardaki sürgünlerin, gübrelenenlere oranla istatistiki olarak önemli derecede daha kısa kaldığı tesbit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Morfolojik ölçümler esnasında sürgün boylarının yanı sıra, sürgünlerde bulunan birinci, ikinci ve üçüncü yaprakların alanları da azot verilmeyen ocaklardaki yaprak alanlarının, verilenlere kıyasla istatistiksel olarak da önemli derecede daha az gelişme gösterdiği tesbit edilmiştir (Çizelge 4.4). Nitekim, Zuilen (1968)'e göre azot; çay bitkisinde sürgün boylarının daha uzun ve yaprakların daha geniş olmasını sağlayarak, bitkilerin vejetatif gelişmesini artırmakta, buna bağlı olarak da verimi yükseltmektedir. Çay bitkisinde ürün vejetatif yapıda olduğu için, azotlu gübreler, bitki için tartışılmaz düzeyde öneme sahiptirler (Cloughley ve ark. 1983).

Bu çalışmada azot uygulamasına paralel olarak sürgün boyu ve yaprak alanlarında görülen artış sözkonusu literatüre tamamen uygunluk göstermektedir.

## 5.2. Yaş Çay Verimi

Çay bitkisi için azotlu gübreler tartışılmaz düzeyde öneme sahiptirler. Zira bu bitkide ürün, bitkinin vejetatif organlarıdır (Taze sürgün ve yaprakları). Bunun sonucu olarak belirli seviyelerde uygulanan azotlu gübrelerle ürün miktarı arasında doğrusal bir ilişki vardır (Cloughley ve ark., 1983). Yapılan araştırmada azotlu gübrenin artan miktarlarda uygulanmasıyla verim giderek yükselmiş, bu bakımdan ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel anlamda da önemli olmuştur. Nitekim, topraktaki azotun seviyesi ile ürünün miktarı arasında olumlu bir ilişkinin bulunduğu belirtilmektedir (Gokhale, 1960). Denemede kullanılan klonlarda Derepazarı-7'nin Gündoğdu-3 klonuna oranla daha yüksek verim sağladığı anlaşılmıştır. Bu farklılık bu iki klonun vejetatif gelişmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Derepazarı-7 klonunda ortalama yaprak büyüklüğü Gündoğdu-3 klonuna oranla daha fazladır (Çizelge 4.4). Aynı şekilde yıllar arasında da klonların verimlerinde denemenin ikinci yılı lehine gelişmeler görülmüştür. Durumun bu şekilde ortaya çıkmasının en önemli nedeni, henüz genç yaşta olan çay bitkilerinin ikinci yılda gelişmelerini biraz daha kazanmış olmaları, ayrıca 1987 yılında bir budama işlemine tabi tutulmuş bulunmalarıdır. Böylece, denemenin birinci yılında özellikle ilk sürgün döneminde, bitkilerin henüz budama işleminin etkisinden tam anlamıyla kurtulmamış olmaları verimin daha düşük olmasına neden teşkil etmiştir.

Dengeli bir gübreleme ile çay bitkisinin veriminin ve kalitesinin artırılabilceği (Kacar, 1983) hatta verimle azot arasındaki bu ilişkinin linear olduğu (Wilson, 1969; Cloughley ve ark., 1983) açıklanmış bulunmaktadır. Dekara önerilen azot miktarının üst sınırının 25 kg'a kadar çıkabileceği (Wilson, 1969) belirtilirken bu miktar Hindistan'da 9 kg (Faizullah ve ark., 1966); genç yaşta çay bitkileri için ise Hindistan'da (Ranganathan ve Natesan, 1984) bitki başına yılda 6.4 g N, 7.2 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 4.8 g K<sub>2</sub>O; Seylan'da (Selvendron, 1974) yaklaşık dekara 2.45 kg N; Pakistan'da (Chaudhury, 1964) 2.22 kg N'un yanısıra 4.53 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 4.53 kg K<sub>2</sub>O verilmesi yeterli görülmüştür. Araştırmacılar, çay bitkisi için en uygun azotlu gübrenin amonyum sülfat olduğu hakkında görüş birliği içerisinde dirler (Gokhale, 1952; Fernando ve ark., 1969; Bahavanondan ve Sunderalingam, 1971; Selvendron, 1974). Rize'de yapılan bu çalışmada da dekara 10 veya 15 kg N'a eşde-

ğer amonyum sülfat gübresinin kullanılması, yukarıdaki çalışmalara paralel bir durum göstermektedir.

Denemede kullanılan gübre dozlarının bölünerek iki defada verilmesi denemenin ikinci yılında, her iki klonda da en yüksek seviyede verimi sağlamış bulunmaktadır. Ancak, buna karşılık gübrelemenin geç tarihte fakat bir defada yapılması halinde genellikle verim daha düşük olmuştur. İşlemler arasındaki bu farklılık denemenin birinci yılında önemli olmamakla beraber, ikinci yılında her iki klonda da istatistiksel seviyede çok önemli görülmüştür.

Yağışlı bir iklime sahip bulunan çay yetiştirme alanlarında gübrelere bölünerek verilmesiyle esasen gübrelerin yıkanarak topraktan kaybı azaltmakta ve bitkilerin gübreyi kullanma oranları yükseltilmiş olmaktadır. Bunun sonucu olarak da görüldüğü gibi verimde artış ortaya çıkmaktadır.

Gübrenin değişik tarihte uygulanmasıyla ürünün mevsim içerisindeki dağılışının yönlendirilmesi yaş çay işleme kapasitelerine göre hasatı etkileyen önemli bir faktördür. Erken gübrelemeyle 1. sürgünün toplam verim içerisindeki payı % 36.9 olmasına karşılık bu oran gübrenin bölünerek iki defada verilmesiyle % 32.3, gübrenin tamamının 1 Temmuz'da verilmesiyle % 28,1'gerilemiş bulunmaktadır (Çizelge 4.10). Buna karşılık 3. sürgün döneminde elde edilen verim, işlemlerin yukarıdaki sırasıyla toplam verimin % 31.2, % 33.9 ve % 39.4'ü olarak giderek artmıştır. İşlemler toplam verim itibariyle azalan sıralamada İşlem: 3 > İşlem: 1 > İşlem: 2 şeklinde dizilmiştirlerdir. Ülkemizde yaş çay işleme kapasitesinin sınırlı olduğu ilk sürgün döneminde verimi azaltarak sonraki sürgün dönemlerine doğru kaydırabilecek tarzda bir gübreleme programının (İşlem: 3 veya İşlem: 2) uygulaması daha faydalı olabilir.

### 5.3. Kalite Analizleri

Yeşil çay yapraklarının kalitesi; yaprağın yaşı, toprak ve iklim şartları, kültürel işlemler, genetik özelliği ve değişen sürgün devreleri gibi birçok faktöre bağlı bulunmaktadır (Kaptan, 1968; Kacar, 1987; Öksüz, 1987).

Deneme faktörlerinin muhtelif kombinasyonlarında elde edilen yaş çay-

ların kuru çaya işlenmiş örneklerinde kuru madde, kafein, sudaki ekstrakt, toplam kül, polifenol ve selüloz analizleri yapılmış ve duyuşsal özellikleri belirlenmiştir.

Dengeli bir şekilde beslenen çayların kalitelerinin yükseldiği, bilimsel olarak da açıklanmış bulunmaktadır (Kacar, 1983).

Deneme sonucu elde edilen işlenmiş kuru çayların kuru madde oranları % 95-96 arasında olmakla normal sınırlar içerisinde bir değişme göstermiş bulunmaktadır.

Denemede, bitkilere verilen azotun miktarı arttırıldıkça; işlenmiş çaydaki kafein oranlarının yükseldiği ve bu artışın istatistiksel olarak da önemli olduğu saptanmıştır. Böylece, en yüksek oran, dekara 15 kg N uygulanan parsellerde, en düşük oran ise kontrol parsellerinde tesbit edilmiştir. Bu durum, bitkilerde vejetatif faaliyetlerin düzenlenmesi ile ilgilidir. Yüksek düzeyde azot verilen parsellerde bitkiler doğal olarak vejetatif gelişme bakımından daha aktif olacak aynı zamanda azot, bitki bünyesinde genç yapraklara doğru bir hareketlilik (mobilité) gösterecektir. Nitecede, azotlu bir alkaloid olan kafeinin ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) yapraktaki oranı artacaktır. Nitekim, Sezik (1975), alttaki yaşlı yapraklara doğru gidildikçe kafein oranının azaldığını bildirmekle bu görüşü doğrulamaktadır. Çayda kafein oranı, en fazla tomurcuk ve 1. yaprakta bulunmakta ve kalitenin yükselmesini sağlamaktadır (Sezik, 1975; Öksüz, 1987).

Diğer taraftan, aradaki farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmakla beraber gübrenin bölünerek iki seferde verilmesi kafein oranını yükseltmiş, buna karşılık bilhassa yağışların etkin olduğu erken dönemlerde gübrelenen parsellerde kafein oranı düşük çıkmıştır.

Gerek azotun miktarı ve gerekse uygulama zamanı bakımından ortaya çıkan durumlar, her iki deneme yılında ve klonların ikisinde de izlenmiş bulunmaktadır. Ayrıca, denemenin ikinci yılında tesbit edilen ortalama değerler ilk yıla oranla genelde bir artış göstermiştir. Muamelelere göre tesbit edilen kafein oranı, ortalama değerlerle % 3.49-3.98 arasında değişme göstermiştir (Sezik, 1975; Öksüz, 1987). İşlenmiş çaylarda kafein oranının kuru madde esasına göre % 2-4 arasında değiştiiği (Öksüz, 1987), Türk siyah çaylarında bu oranın % 4, çay deminde ise % 3.2 olduğu belirtilirken,

Kaptan (1968), Türk siyah çaylarında kafein oranının % 2.73-3.92 arasında değiştiğini ifade etmektedir. Polonya'da işlenmiş kuru çaylarda kafein oranının % 1.97-4.14 arasında değiştiği (Ganowiak, 1987) bildirilmektedir. Kafein oranının siyah çayda çay işlemenin soldurma safhasında yükselerek yeşil çaydaki oranını geçmektedir (Bhattacharya ve Gosh, 1968).

Çayda kalitenin belirmesinde en önemli özelliklerden birisi de çayın sahip olduğu sudaki ekstrakt oranıdır. Türk Standartları Enstitüsü çayın kaliteli olabilmesi için sudaki ekstrakt oranının en az % 30 olması gerektiğini kabul etmiştir (Anon., 1974c). Yapılan çalışmada, genel ortalamaya göre, Derepazarı-7 klonunun, Gündoğdu-3 klonuna göre biraz daha yüksek oranda (Sırasıyla % 33.05 ve 32.11) ekstrakt değerine sahip bulunmuştur. Derepazarı-7 klonunun diğer Türk klon çaylarından daha yüksek ekstrakt oranına sahip olduğu, Öksüz (1987) tarafından da belirtilmekte ve buna neden olarak bu klonun sahip olduğu taze filiz ve tomurcuk oranının daha fazla olması gösterilmektedir. Her ne kadar, Rusya'da yapılan çalışmalarda dekara 20 kg geçmeyen azot uygulamasının çayda ürün miktarı, kafein, tanenli bileşikler ve ekstrakt oranını artırdığı; azot seviyesinin daha yüksek olması halinde kalitenin düştüğü bildirilmekte ise de (Utnelishvili, 1974; Owour, 1987) Rize'de yapılan çalışmada azotun gerek uygulanan seviyelerinin gerekse uygulama zamanlarının klonlarda ekstrakt oranları üzerindeki etkilerinin önemli olmadığı ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, deneme faktörlerinin farklı durumlarına göre, tesbit edilen ekstrakt oranları, ortalama değerlerle % 31.99-33.41 arasında değişmekle; klonlar, kaliteli çaylardan beklenen sınırlar arasında bir duruma sahip bulunmuşlardır.

Klonlarda tesbit edilen ortalama kül varlığı, birbirine çok yakın oranlarda çıkmıştır (Gündoğdu-3'te % 6.03, Derepazarı-7'de % 6.01). Türk Standartları Enstitüsü (Anon., 1974b)'ne göre, çaylarda % 4-8 arasında kül bulunması gerektiğini kabul ederken Öksüz (1987), kül oranını siyah çayda % 5, demde ise % 4.5 oranında tesbit etmiş bulunmaktadır. Buna karşılık; Türk çaylarındaki kül oranı Kaptan (1968) tarafından % 4.7-7.7, Yurdagel (1978) tarafından ise % 4.78-6.94 arasında bulunmuştur. Kaliteli çaylarda toplam kül oranının azalmasına karşılık suda çözünebilir kül oranının daha yüksek oranda bulunması gerektiğine işaret edilmiştir (Yurdagel, 1978 ve 1982; Öksüz, 1987). Azotlu gübrelerin artırılmasıyla kül varlığı her i-

ki klonda da bir ölçüde yükselmiş, ancak bu artış önemli olmamıştır. Benzer şekilde, kül oranı gübrelemenin erken tarihte yapılmasıyla bir miktar daha yüksek olmuşsa da, bu fark önemli görülmemiştir.

Çayda kalitenin en önemli kriterlerinden biri olan polifenol maddelerinin (Flavonoid, tanen) genç yapraklardaki oranı daima daha yüksektir (Nakagawa ve Torii, 1964). Bilhassa çay demine renk kazandırmakta olan bu maddelerin mamul çaydaki oranları Kaptan (1968)'a göre % 6.10-9.92, Öksüz (1987)'e göre ise siyah çayda % 5, demde % 4.5 dolaylarındadır.

Polifenol maddeleri üzerinde deneme faktörlerinin önemli etkileri olmamıştır. Ancak, ortalama değerlere göre işlenmiş çay örneklerinde bu maddelerin oranı, Gündoğdu-3 klonunda % 3.99 olurken; Derepazarı-7 klonunda % 3.60 bulunmuştur. Siyah çayda oksidasyon esnasında parçalanarak kalite maddelerine dönüşen polifenoller işlenmiş çaylarda azalma göstermektedir (Mayer ve Harel, 1978; Cloughley ve ark., 1983).

Araştırmada tesbit edilen polifenol oranlarının bu sınırların altında çıkması, muhtemelen yaş çay örneklerinin tabii şartlarda kuru çaya işlerken soldurma ve oksidasyonun süresine bağlı olarak ortaya çıkmış bir durumdur. Oksidasyon esnasında polifenollerin parçalanarak kaliteyi yükselten maddelere dönüştüğü ve böylece oranının azaldığını, daha önce de belirtildiği gibi, araştırmacılar tarafından açıklanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular azotun yapraklarda selüloz oranı üzerindeki etkisini açık şekilde ortaya koyamamıştır. Ancak, erken tarihte yapılan gübreleme sonucu yaprakların selüloz oranında bir ölçüde yükselme tesbit edilmiş bulunmaktadır. Denemede kullanılan klonlardan Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 çeşitlerinde tesbit edilen ortalama selüloz oranları, sırasıyla % 10.49 ve % 10.37 olmuştur. Kaliteyi yükselten diğer karakterlerin oranları Derepazarı-7 çeşidinde daha yüksek çıkarken, kalitenin düşmesine neden olan selüloz oranı ise bu klonda daha az çıkmıştır. Gürses (1981), selüloz oranının yaşlı yapraklarda genç yapraklara oranla çok daha fazla olduğunu belirtmekle selüloz oranıyla kalite arasındaki ilişkiye açıklık getirmiştir. Kaliteli çaylarda selüloz oranının daha düşük olduğu Kaptan (1968) ve Tekeli (1976) tarafından da belirtilmektedir. İşlenmiş çaylarda selüloz oranının kuru madde esasına göre, en çok % 16.5 olabileceği belirtilirken (Anon., 1980) bu oranı Türk çayları için Gürses (1981), % 4.64-11.73; Öksüz (1987) ise % 16 olarak bildirmektedir.



işlenmiş çayın duyuşal özelliklerinin dikkate alınmasıyla yapılan puanlamada, gerek işlemler ve gerekse azot seviyeleri arasında klonların hiç birinde önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Kacar (1987), gübrelemenin kalite üzerindeki olumlu etkilerinin tadımcılar tarafından somut olarak ortaya konulamadığını iddia etmektedir. Klonlardan Derepazarı-7, çok az bir farkla Gündoğdu-3'ün önünde (80.56 puana karşılık 80.45 puan) yer almış olup, bu sonuç daha önce incelenmiş bulunan kalite değerlerinin gösterdiği sonuçlarla da uyum içerisindedir. Zira, tadımcılar tarafından uygulanabilecek testlerin sonucuna göre ortaya konabilen çayın duyuşal özelliklerinin onun kimyasal analizi sonuçları ile bütünleşen önemli bir kalite ölçüsü olduğu bilinmektedir (Kineş, 1966; Öksüz, 1987). Türk Standartları Enstitüsü (Anon., 1980), kaliteli siyah çaylarda duyuşal değerlendirme puanının en düşük sınırının % 50 olması gerektiğini kabul etmiştir. Skobeleva ve arkadaşları (1987), çayda mevcut uçucu yağların aromayı teşkil eden en önemli maddeler olduğunu belirtirken; Kaptan (1968), Yılmaz (1982) ve Öksüz (1987), siyah çaylarda kalitenin tad, renk, koku (aroma) ve görünüş gibi duyuşal özelliklerle ortaya çıktığını ve bunların yüksek oranda kafein, aroma ve theaflavin maddelerine bağlı olduğunu bildirmektedirler.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çayda, azotlu gübrenin farklı uygulama zamanları ve değişik miktarlarda uygulamalarının verim ve diğer bazı özellikler üzerinde etkilerini belirlemek üzere yapılan bu çalışmadan aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır.

Dekara en yüksek yaş çay verimi, her iki klonda da azotlu gübrenin bölünerek uygulandığı parsellerde Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonunda sırasıyla; 492.3 kg, 670.1 kg olarak bulunmuştur. En düşük yaş çay verimi, gübrenin hepsinin 1 Temmuz'da (ikinci sürgün başında) uygulandığı parsellerde (aynı sırayla) 438.1 kg, 547.9 kg olarak tesbit edilmiştir. Ayrıca, gübrenin ikinci sürgün başında verilmesiyle yaş çay veriminin üçüncü sürgüne kaydığı (% 39.4), erken verilmesi halinde ise üçüncü sürgün payının azaldığı (% 31.2) tesbit edilmiştir. Gübrenin bölünerek uygulanması halinde ise üç sürgün verimlerinin birbirlerine yakın olduğu (%32.3, % 33.9, % 33.9) bulunmuştur. Yaş çay işleme kapasitesinin yetersiz bulunduğu ve ürünün yaklaşık % 40'ının birinci sürgünde hasat edildiği bölgede, ürünün diğer aylara kaydırılması tartışılmaz düzeyde önemlidir. Yapılan araştırmada, gübrenin hepsinin ikinci sürgün başında uygulanmasıyla yaş çay veriminin diğer aylara kaydığı fakat toplam verimin azaldığı tesbit edilmiştir. Yapılan varyans analizinde bu azalışın istatistiksel anlamda önemli olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, hem verimi artıran ve hemde üç sürgün verimini birbirine yakın kılan, gübrenin bölünmek suretiyle uygulanmasının en uygun gübre uygulaması olduğu tesbit edilmiştir.

Bu çalışmada en yüksek verim, dekara 15 kg azot uygulaması halinde (Gündoğdu-3 ve Derepazarı-7 klonlarında, sırasıyla; 565.0 kg ve 687.0 kg) alınmıştır. En düşük verim ise gübresiz parsellerden (378.8 kg ve 453.0 kg) alınmış bulunmaktadır. Gübre dozları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Özellikle denemenin ikinci yılında, azotlu gübre miktarlarıyla verim arasında linear bir ilişkinin ortaya çıkması, gübre miktarlarının artırılmasıyla yürütülecek benzer çalışmalarda marjinal bir seviyeye ulaşabileceğini düşündürmektedir.

## 7. ÖZET

Bu çalışma, Rize yöresinde iki çeşit çay klonu (Gündoğdu-3 ve Dereparzari-7) üzerinde en uygun gübre uygulama zamanı ve optimum gübre isteğinin tesbiti amacıyla Çay Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır.

Deneme, asit reaksiyonlu, tuzsuz, kireçsiz, fosfor, potasyum ve organik madde oranı fazla, killi-tınlı bünyeye sahip bir arazide kurulmuştur. Denemenin yapıldığı ilk yıl bu yörede, yıllık toplam yağış 2698.7 mm, ortalama sıcaklık 13.6 °C ve ortalama nisbi nem % 78; ikinci yıl ise, yıllık toplam yağış 2163.5 mm, ortalama sıcaklık 14 °C ve ortalama nisbi nem % 75.6 olarak bulunmuştur.

Gübre uygulamaları; 10 Nisan, 1 Temmuz ve ikiye bölünmek (10 Nisan ve 1 Temmuz) suretiyle yapılmıştır.

Üç farklı dozlarda azotlu gübre verilmiştir. Bunlar, dekara 0, 10 ve 15 kg saf madde gelecek şekilde % 20.5' luk amonyum sülfat formunda uygulanmıştır.

Farklı tarihlerde, farklı azot dozları uygulamalarının sürgün boyu, yaprak alanı ve bazı kalite özellikleri üzerindeki etkileri tesbit edilmiştir. Azotlu gübrenin 10 Nisan'da (1. sürgünden önce) verilmesiyle, birinci sürgün veriminde diğer sürgünlere oranla belirli bir artış sağlanmış, gübrenin 1 Temmuz'da (2. sürgünden önce) verilmesiyle verimin diğer aylara kaydığı fakat yaş çay veriminin düştüğü tesbit edilmiştir. Gübrenin bölünmek suretiyle (10 Nisan ve 1 Temmuz) suretiyle verilmesi halinde ise üç sürgün verimlerinin birbirlerine yakın oldukları bulunmuştur.

Verilen azotun miktarı artırıldıkça, sürgün boyları, yaş çay verimleri, yaprak alanları ve kafein oranları artmıştır. Azotun bu etkileri istatistiksel olarak da çok önemli bulunmuştur. Öte yandan; kuru madde, ekstrakt, kül, polifenol, selüloz ve duyuşsal analizleri üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çalışmadan elde edilen bulguların tamamının birlikte değerlendirilmesine göre; iki yıllık çalışma sonuçlarına göre, en uygun gübreleme şekli, yaş çay verimini artıran ve üç sürgün verimini birbirine yakın kılan gübrenin bölünmek suretiyle verilmesidir. Dekara 15 kg azot çalışılan azot dozları arasından en uygun gübre dozu olarak tesbit edilmiştir.

## 8. SUMMARY

An Investigation On Yield And Quality Of Clonal Tea (Camellia sinensi L.) Of Amount And Application Time Of Nitrogenous Fertilizer.

Investigations were conducted with Turkish clonal tea, Gündoğdu-3 and Derepazarı-7, in order to determine the effective application time and the optimum rate of nitrogen fertilizer at the plantation of Tea Research Station of Turkish Tea Monopoly (Çaykur).

The field experiments were established under the high rainfed conditions on major representative tea producing soils at the eastern Black Sea Coastal area, in 1988 and 1989.

Soils of the experimental plantation were poor in lime and salt, rich in phosphorus, potassium, and organic matter. It was highly deep, clay-loam textured with an acidic reaction (PH= 4.68-5.29). The annual precipitation, relative humidity and the average temperature during the years of study, 1988 and 1989; and also a long-term period (1940-1980) were 2698.7 mm, % 78, 13.6 °C; 2163.5 mm, % 75.6, 14.0 °C, and 2357.0 mm, % 77, 14.2 °C, respectively.

The clonal tea at seven year-old were given three levels of nitrogen 0, 100, 150 kg per hectare by dividing into two application (April 10<sup>th</sup> or July 1<sup>st</sup>) or at a single application of each level of nitrogen. All possible combination of the rates of nitrogen and application time were included, making 6 combinations in all. Treatments were arranged in a split plot experimental design with four replications. Application time comprised to main plots, and the nitrogen fertilizer rates subplots, respectively. Ammonium sulphate as of 20.5 % was used as fertilizer material. Also 8 kg per hectare of each, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O were used uniformly to all plots. All fertilizers were broadcast and mixed by hoe on decided application date.

It was investigated the effects of application time of nitrogen

fertilizer at different levels on some morphological traits, yield and quality of processed tea product.

The results obtained from this investigation would be summarized as follow:

1. Earlier application of nitrogen produce remarkable increases in ratio of first plucked yield in comparison with total yield, but the later application resulted in the increase of later plucked yields. On the other hand, the application of fertilizer by dividing produced the highest yield and this way of the application also increased the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> plucking yield in comparing the earlier application.

2. As would be expected, increasing the nitrogen rates produce significantly increases in yield.

3. As nitrogen fertilizer rate was increased significantly increases in the length of banjiness, leaf size, percentage of cafein but not significant effects on dry leaf matter, extraction ratio (Water-soluble matter), ash, polyphenol, fiber and affectiveness have been observed.

In the interpretation of results, it is concluded that; 150 kg of nitrogen would be suggested and must be applied by dividing equally on April 10 and July 1 to optimize the yield and yield quality, and also to manage the plucking of leaves in accordance with the processing Çaykur green tea plants.

## 9. LİTERATÜR ÖZETLERİ

- ANONYMUS, 1974a. Çayda öğütülmüş numunenin hazırlanması ve içindeki kuru madde miktarının tayini. TSE No: 1564. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112. Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1974b. Çayda toplam kül miktarının tayini. TSE No: 1564 Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112. Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1974c. Çayda su ekstraktının tayini. TSE No: 1563. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112. Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1980. Çay Kurumu Genel Müdürlüğü, Çay Araştırma Enstitüsü Başkanlığı, 1980 yılı Faaliyet Raporu. Rize.
- \_\_\_\_\_, 1982. Çay İmalatı Seminer Notları. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Eğitim Kurslar Müdürlüğü Yayınları. Rize.
- \_\_\_\_\_, 1983. Çayda Duyusal Değerlendirme. TSE No: 3907. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No: 112. Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1984. Ortalama sıcaklık, nisbi nem ve toplam yağışın çok yıllık ortalama değerleri. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1985. Türk Standartları Enstitüsü TSE No: 4600, Necatibey Cad. 112 Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1988. Rize ili klimatolojik rasat cetvelleri. Rize Meteoroloji Müdürlüğü günlük rasatları (Basılmamış).
- \_\_\_\_\_, 1989. Rize ili klimatolojik rasat cetvelleri. Rize Meteoroloji Müdürlüğü günlük rasatları (Basılmamış).
- BHATTACHARYA, A.K., J.J. GOSH, 1968. Studies on the ribonucleic acids of fresh and processed leaves biochem. J. 108: 121-124.
- BHAVANONDAN, V.P., S. SUNDERALINGAM, 1971. The effect of nitrogen fertilizers on soil urease activity and leaf nutrient content on yield of tea. Tea Quarterly 42: 40-47.
- BİLSEL M., M. SARİMEHMET, F. ULUTAŞ, 1984. Türkiye Çay İşletmelerinde farklı imalat metodlarının mukayesesi. Çay Araştırma Enstitüsü Başkanlığı Araştırma Projesi. Çay Enstitüsü 1985 Yılı Faaliyet Raporu. Rize.

- BOKUCHAVE, M.A., N.I.SKOBELEVA, 1982. Çay ve Çay işleminin kimya ve biyokimyası. Çeviren: Lütfü Gürses. Çay Kurumu Genel Müdürlüğü Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı Yayını. Ankara.
- BOKUCHAVE, M., N. SKOBELEVA, N. ZAKHAROVA, T. PETROVA, 1987. Siyah çayın biyoteknolojisi ve biyoaktif konsantrelerin üretimi. uluslararası Çay Sempozyumu. Rize. 26-28 Haziran, S: 127-130.
- CHAUDHURY, S.H., 1964. Why use fertilizers. Tea Journal Of Pakistan No: 1 Pakistan.
- CLOUGHLEY, J.B., W.J. GRICE, R.T. ELLIS, 1983. Effect of harvesting policy and nitrogen application rates on the production of tea in Central Africa. 1. yield and crop distribution. Experimental Agriculture, 19 (1): 33-46.
- EDEN, T., 1976. Tea. Tropical agriculture series 3 rd. Ed. Longman Group Limited, London. England.
- FAIZULLAH, M., K.H. HASAN, M.M. ALİ, 1966. Effect of N,P,K on young tea. Tea Journal of Pakistan. No: 2. Pakistan.
- FERNANDO, L.H., V.P. BHAVANONDAN, D.T. WEETASINGHE, W.B. Manigura, 1969. Fertilizer recommendations for tea in Ceylon. The Tea Quarterly Volume. 40. Part 4. The Research Institute of Ceylon.
- GANOWIAK, Z., 1987. Polonya piyasasındaki en tanınmış çay çeşitlerinin tanen ve kafein içerikleri. Uluslararası Çay Sempozyumu. Rize. 26-28 Haziran 1987. S: 161-168.
- GOKHALE, N.G., 1952. Manuring of seed baris. Indian Tea Association Encyclopedia, Tocklai. India.
- , 1960. Estimating the probable change in yield with time on altering the level of manuring of tea. Exp. Agr. 28 (112): 315-326.
- GÜRSES, Ö.L., 1981. Çay kimyası ve teknolojisi. Ders notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda ve Fermentasyon Teknolojisi Bölümü. Teksir No: 75. Ankara.
- HARLER, C.R., 1964. The culture and marketing of tea. Oxford Universty Press, 3 rd. edition, London. England.



- KACAR, B., 1983. Çayın gübrelenmesi. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 4. Rize.
- , 1987. Çayın biyokimyası ve işleme teknolojisi. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayınları No: 6. Rize.
- KAPTAN, B., 1968. Rize çaylarının terkiib ve keyfiyeti ile bunlar üzerinde işlemenin tesirine ait araştırma. T.C. Tarım Bakanlığı. Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Akın Matbaası. Ankara.
- KARTAL, K., M. KİNEZ, 1964. Pratik Çaycılık. Tarım Bakanlığı Yayınları. Baha Matbaası. İstanbul.
- KİNEZ, M., 1966. Çay ziraatı. Dizer Konca Matbaası. İstanbul.
- MAYER, A., E. HAREL, 1978. Polyphenol oxidase in plants biochemistry. 18: 193-215.
- NAKAGAWA, M., H. TORİİ, 1964. Studies on the flavonols of tea. Variation in the flavonolic constituents during the development of tea leaves. Agric. Biol. Chem., 28: 497-504.
- OWOUR, P., 1987. Azotlu gübre miktarları ve toplama ölçülerinin siyah çayların kimyasal bileşimi ve kalitesi üzerine etkileri. Uluslararası Çay Sempozyumu. Rize. 26-28 Haziran 1987. S. 113-126.
- ÖKSÜZ, M., 1987. Ülkemizdeki klon çayların verimi ve mamul çay kalite özelliklerinin tesbiti. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayını No: 8. Rize.
- RANGANATHAN, V., S. NATESAN, 1984. Fertilization of plantation crops U.P.A.S. Tea Sci. Dept. Tea Research Institute, Cinchona 642106. India.
- SARİMEHMET, M., 1987. Türkiye'de seleksiyonla bulunan iki klon çaydan (Muradiye-10 ve Fener-3) üretilen çay fidanlarının büyümesi N,P ve K gübrelenmesinin etkisi ile ilgili bir araştırma. Doktora tezi (Basılmamış). Erzurum.
- SEALY, J.R., 1958. A revyion of the genus Camellia. The Royal Horticultural Society. Vincent. Square S.W.L. London. England.

- SELVENDRON, R.R., 1974. Chemical changes in young tea plant (*C. sinensis* L.) tissues following application of fertilizer nitrogen. *Tea Q* 44 (1). 59-67 Printed. Srilanka.
- SEZİK, E., 1975. Çay artıklarındaki kafeinin değerlendirilmesi. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TUBİTAK). Temel Bilimler Araştırma Grubu, Proje No: TBAG-146. Ankara.
- SKOBELEVA, N., T. PETROVA, N. BOKUCHAVE, 1987. Çayda aroma oluşumunun aşamaları. Uluslararası Çay Sempozyumu. Rize. 26-28 Haziran. S: 146-150.
- TAKEO, T., 1966. Tea leaf polyphenol oxidase. Part III. Studies on the changes of Polyphenol Oxidase activity during black tea manufacture. *Agric. Biol. Chem.* 30 (6): 529-538.
- TEKELİ, S.T., 1976. Çay yetiştirme, işleme, pazarlama, Dönüm Yayınları 5, Ankara Basım ve Cilt Evi. Ankara.
- UTNELISHVİLİ; M.I., 1974. The effect of nitrogen fertilizers on the a productivity and quality. *Subtropicheskie Kul'tury*, 3: 28-30.
- WILLSON, K.C., 1969. The mineral nutrition of tea. Tea Research Institute of East Kericho. International potash Institute Berne. Switzerland.
- YAMANİSHİ, T., 1967. Flavour and black tea. *JARO* (Japan Agricultural Research Quarterly). 2 (4): 25-32.
- YILMAZ, H., 1982. Doğu Karadeniz çayının kimyasal bileşimi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi. Ankara.
- YURDAGEL, Ü., 1978. Türk çaylarının analitik karakterleri ve çay flavonellerinin tanımlanmalarında yeni yöntemlerin araştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda ve Fermentasyon Teknolojisi Bölümü. Bornova. İzmir.
- , 1982. Çay teknolojisi ve Biyokimyası. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 432, 7-15. İzmir.
- YURTSEVER, N., 1982. Deneme Tekniği. Toprak ve gübre araştırma Enstitüsü

sü Müdürlüğü Yayınları. Yayın No: 91. Ankara.

ZİHNİOĞLU; A., 1960. Çay ve iklimi. T.C. Genel Müdürlüğü Yayınları, Tekel Matbaası. No: A-172. Ankara.

ZUILEN, E.J., 1956. Inloed von Jarenlonge stikstafbemesting of productio en frame ontwikkeling bij thee. Bergcultures 25 (4): 111-117.

## 10. ÖZGEÇMİŞ

1963 yılında Rize'de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi aynı şehirde tamamladım. 1981-1982 öğretim yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yüksek öğrenimime başladım. 1985 Haziran döneminde bu fakültenin Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldum. 1987 yılında mezun olduğum üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladım. Halen, Çaykur Genel Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktayım.

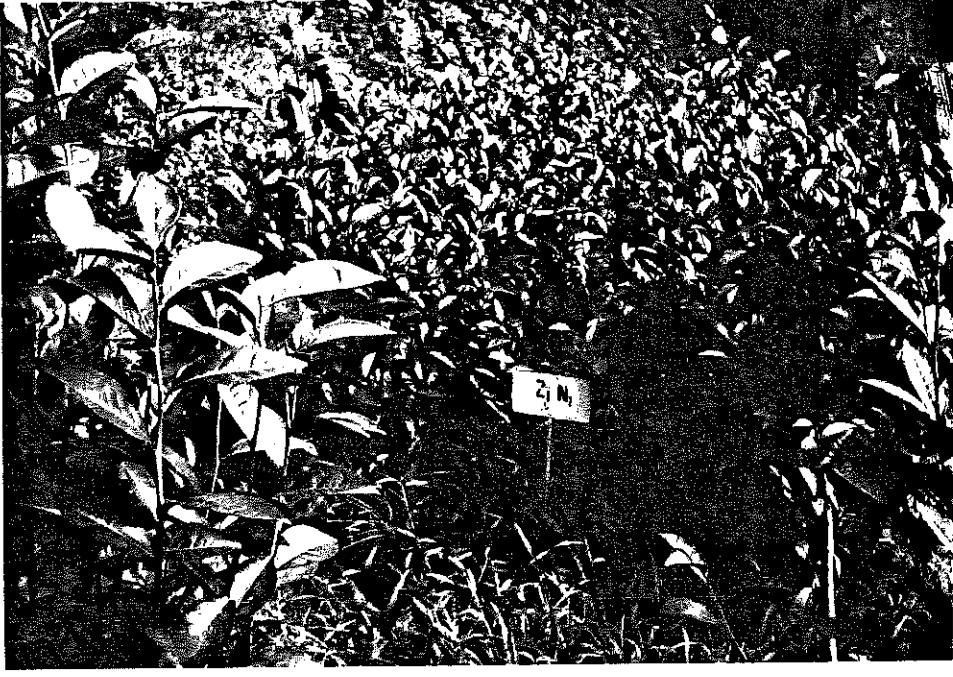
11. EKLER



Resim 1. Gündoğdu-3 klonunda gübre verilmeyen parsellerden bir görünüş.



Resim 2. Gündoğdu-3 klonunda gübre verilmeyen parsellerden bir görünüş.



Resim 3. Gündoğdu-3 klonunda dekara 10 kç N'un birinci sürğün başında verildiği verildiği parsellerden bir görünüş.



Resim 4. Gündoğdu-3 klonunda dekara 15 kç N'un birinci sürğün başında verildiği parsellerden bir görünüş.



Resim 5. Derepazarı-7 klonunda gübre verilmeyen parsellerden bir görünüş.

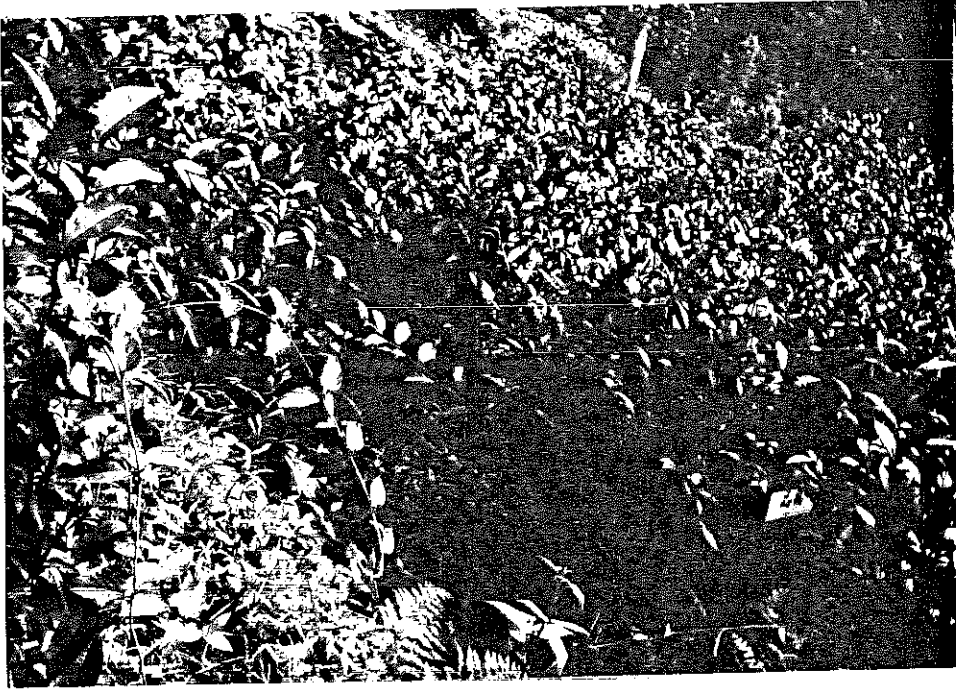


Resim 6. Derepazarı-7 klonunda dekara 10 kg N'un ikinci sür-  
qün başında verildiği parsellerden bir görünüş.





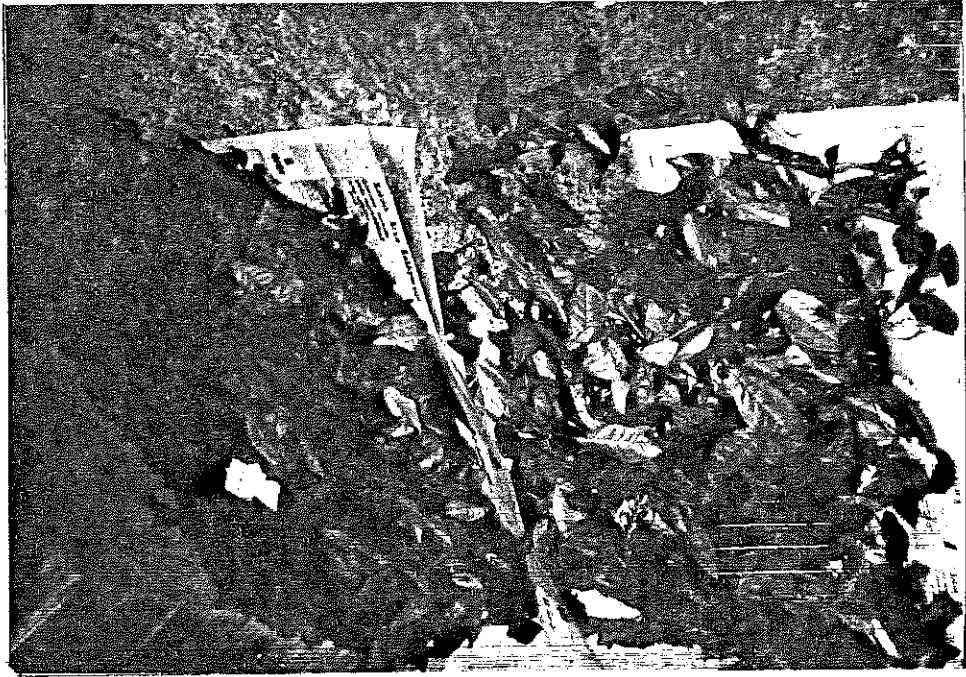
Resim 7. Derepazarı-7 klonunda dekara 15 kg N'un birinci sür-  
gün başında verildiği parsellerden bir görünüş.



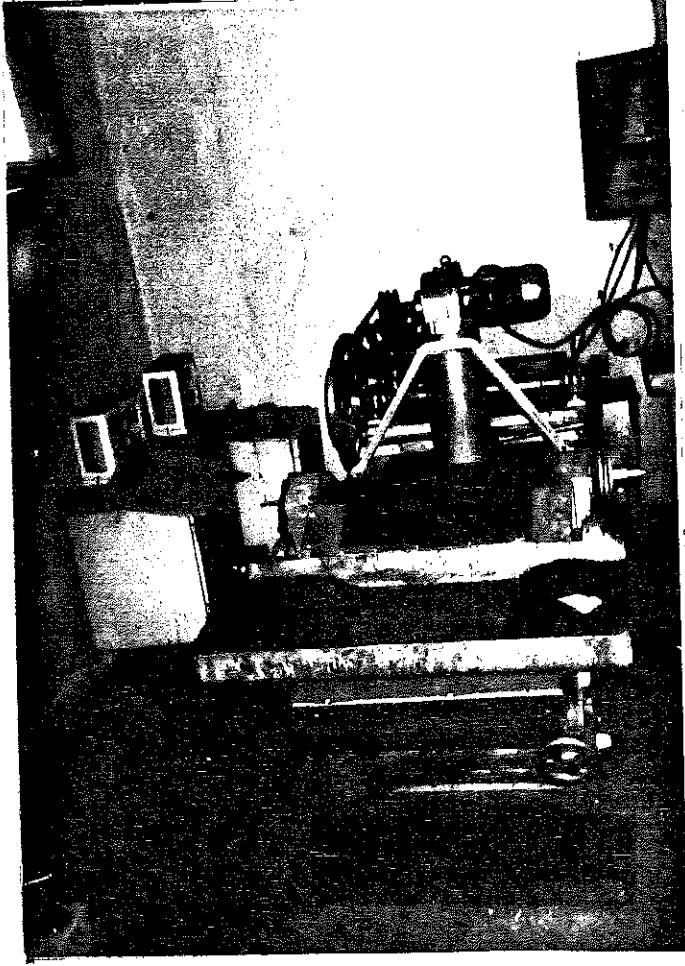
Resim 8. Derepazarı-7 klonunda dekara 15 kg N'un ikinci sür-  
gün başında verildiği parsellerden bir görünüş.



Resim 9. Deneme alanından genel görünüş.



Resim 10. Hasat edilmiş yaş çay sîrçünlerinin soldurulması.



Resim 11. Yaş çay süngünlörünün işlendiği minyatür fabrika