

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FENBİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

RİZE İLİNİN BAZI EKOLOJİK KOŞULLARINDA, SELEKSİYONLA BULUNAN  
ALTI ÇAY (*Camellia sinensis* (L) O. Kuntze) KLONUNUN  
(F-3, M-10, D-7, T-10,G-3 VE P-20) GELİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

Ziraat Yüksek Mühendisi Hülya MAHMUTOĞLU

Ocak -1994  
TRABZON

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                    | Sayfa |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ÖZET                                                                               | 3     |
| SUMMARY                                                                            | 4     |
| 1. GİRİŞ                                                                           | 5     |
| 2. GENEL BİLGİLER                                                                  | 6     |
| 2.1 Çay Bitkisinin Dünya’da Ve Türkiye’deki Tarihi Gelişimi                        | 6     |
| 2.2 Çay Bitkisinin Biyolojik Özellikleri                                           | 7-8   |
| 2.3 Çay Bitkisinin Yayılış Koşulları                                               | 9     |
| 2.3.1 Çay Alanlarının Dünya’daki Dağılışı                                          | 9     |
| 2.3.2 Çay Bitkisinin Yetiştirilebildiği Yükselteler (Denizden)                     | 9     |
| 2.4 Çay Bitkisinin İklim İstekleri                                                 | 10    |
| 2.4.1 Çay Bitkisinin Işık İstekleri                                                | 10    |
| 2.4.1.1 Güneşleme Ve Gölgeleme                                                     | 10    |
| 2.4.1.2 Gün Uzunluğu                                                               | 10    |
| 2.4.1.3 Işık Ve Fotosentezin İlişkisi                                              | 11    |
| 2.4.2 Çayın Sıcaklık İsteği                                                        | 12-13 |
| 2.4.3 Çayın Yağış İsteği                                                           | 14    |
| 2.4.4 Çayın Bağıl Nem Ve Rüzgar İstekleri                                          | 15    |
| 2.5 Çay Bitkisinin Toprak İstekleri                                                | 16    |
| 2.6 Çay Klonlarının Denizden Farklı Yükseltelerdeki Gelişme Durumları              | 17-18 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM                                                              | 19    |
| 3.1 Çalışma Bölgesinin Tanıtımı                                                    | 19    |
| 3.2 Materyal                                                                       | 19    |
| 3.2.1 Kullanılan Klonların Tanıtımı                                                | 19-20 |
| 3.3 Yöntem                                                                         | 21    |
| 3.3.1 Fidanların Yetiştirilmesi                                                    | 21    |
| 3.3.2 Fidanların Sökümü Ve Nakli                                                   | 21    |
| 3.3.3 Fidanların Üzerinde Gerçekleştirilen Fenotipik İncelemeler                   | 21-22 |
| 3.3.4 Deneme Bahçelerinin Kurulması                                                | 23    |
| 3.3.5 Deneme Bahçelerinin Toprak Özelliklerinin Saptanmasında Kullanılan Yöntemler | 23    |
| 3.3.5.1 Toprak Örneklerinin Alınışı Ve Analize Hazırlanması                        | 23    |
| 3.3.5.2 Toprak Analizleri Ve Kullanılan Yöntemler                                  | 23    |
| 3.3.6 Deneme Bahçelerine Ait Meteorolojik Parametrelerin Saptanmasındaki Yöntemler | 24    |
| 3.3.6.1 Yağış Ölçümü                                                               | 24    |
| 3.3.6.2 Sıcaklık Ve Bağıl Nemin Ölçümü                                             | 24    |
| 3.4 Değerlendirme Yöntemi                                                          | 24    |
| 4. BULGULAR                                                                        | 28    |
| 4.1 Ekolojik Farklılığın Klonların Gelişimine Etkileri                             | 28    |
| 4.1.1 Ekolojik Farklılığın Yaprak Ağırlığına Etkisi                                | 28-29 |
| 4.1.2 Ekolojik Farklılığın Gövde Ağırlığına Etkisi                                 | 30    |
| 4.1.3 Ekolojik Farklılığın Dal Ağırlığına Etkisi                                   | 32    |
| 4.1.4 Ekolojik Farklılığın Kök Ağırlığına Etkisi                                   | 33    |
| 4.1.5 Ekolojik Farklılığın Taç/Kök Oranına Etkisi                                  | 35    |
| 4.1.6 Ekolojik Farklılığın Yaprak Alanına Etkisi                                   | 38    |
| 4.1.7 Ekolojik Farklılığın Yaprak Sayısına Etkisi                                  | 39    |
| 4.1.8 Ekolojik Farklılığın Gövde Uzunluğuna Etkisi                                 | 41    |
| 4.1.9 Ekolojik Farklılığın Gövde Kalınlığına Etkisi                                | 42    |
| 4.1.10 Ekolojik Farklılığın Dal Uzunluğuna Etkisi                                  | 44    |
| 4.1.11 Ekolojik Farklılığın Dal Sayısına Etkisi                                    | 45    |

|                                                                                                       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.1.12 Denemelerin Kurulduğu Vadilerin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisi                  | 47    |
| 4.1.13 Denemelerin Kurulduğu Yükseltilerin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisi              | 48    |
| 4.1.14 Klonların İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisi                                        | 48    |
| 4.1.15 Parametreler Arasındaki Korelasyonlar                                                          | 53    |
| 4.2 Farklı Yükseltilerdeki Hava Sıcaklıkları, Nem Ve Yağıştaki Değişiklikler                          | 54    |
| 4.2.1 Farklı Yükseltilerdeki Hava Sıcaklıkları                                                        | 54    |
| 4.2.1.1 Ortalama Sıcaklıklar                                                                          | 54    |
| 4.2.1.2 Ortalama Yüksek Sıcaklıklar                                                                   | 56    |
| 4.2.1.2 Ortalama Düşük Sıcaklıklar                                                                    | 58    |
| 4.2.2 Farklı Yükseltilerdeki Bağıl Nem                                                                | 60    |
| 4.2.3 Farklı Yükseltilerdeki Yağış                                                                    | 62    |
| 5. TARTIŞMA                                                                                           | 67    |
| 5.1 Tartışma                                                                                          | 67    |
| 5.1.1 Deneme Vadilerinin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması                | 67    |
| 5.1.2 Yükseltilerin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması                     | 68    |
| 5.1.3 Klonların İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması                         | 71    |
| 5.1.4 Yükselti*Klon Etkileşiminin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması       | 73    |
| 5.1.5 Vadi* Yükselti*Klon Etkileşiminin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması | 76    |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER                                                                                  | 78    |
| 7. YARARLANILAN KAYNAKLAR                                                                             | 81    |
| 8. EKLER                                                                                              | 90-95 |

## METİN İÇİNDE TABLOLARDA KULLANILAN KISALTMALAR

|      |                           |
|------|---------------------------|
| F-3  | Fener-3 klonu             |
| M-10 | Muradiye-10 klonu         |
| D-7  | Derepazarı-7 klonu        |
| T-10 | Tuğlalı-10 klonu          |
| G-3  | Gündoğdu-3 klonu          |
| P-20 | Pazar-20 klonu            |
| İ    | İyidere – İkizdere vadisi |
| Ç    | Çayeli – Çataldere vadisi |

## ÖZET

Rize İlinin Bazı Ekolojik Koşullarında, Seleksiyonla Bulunan Altı Çay (*camellia sinensis* (L) O. Kuntze) Klonunu (F-3, M-10, D-7, T-10, G-3 ve P-20) Gelişiminin Araştırılması.

Bu çalışmaya 1990 yılında başlanmıştır. Denemede, Çay Araştırma Enstitüsünde seleksiyonla bulunmuş olan, Fener-3 (F-3), Muradiye-10 (M-10), Der pazarı-7(D-7), Tuğlalı-10 (T-10), Gündoğdu-3 (G-3) ve Pazar-20 (P-20) klonlarına ait on sekiz aylık fidanlar kullanılmıştır. Fidanlar, Mart-1990'da Çayeli-Çataldere (Ç) ve İyidere-İkizdere (İ) isimli vadilerde, dört farklı yükseltiye (150m, 450m, 750m ve 1050m) dikilmiştir. Deneme 2\*4\*6 faktöriyel deneme planına göre 3 yinelemeli olarak düzenlenmiştir.

Deneme bahçelerindeki fidanlar Ekim-1991'de, değerlendirme yapmak amacıyla sökülmüşlerdir. Fidanların yaprak, gövde, dal ve kök kuru ağırlıkları, taç/kök oranı, yaprak alanı ve sayısı, gövde uzunluğu ve kalınlığı, dal uzunluğu ve sayısı tespit edilip değerlendirilmiştir.

Deneme süresinde, deneme bahçelerine kurulan istasyonlarda, deneme alanlarına ait günlük max. ve min. Hava sıcaklıkları, bağıl nem ve aylık toplam yağış miktarları ölçülmüştür.

Yapılan istatistiki değerlendirmelerde, en yüksek yaprak ve gövde ağırlığı, yaprak alanı ve sayısı ile gövde uzunluğu **Ç\*150m\*T-10** kombinasyonunda oluşmuştur. En yüksek kök ağırlığını oluşturan kombinasyon ise **Ç\*150m\*M-10**'dur. Dal ağırlığı, taç/kök oranı ve gövde kalınlığında **İ\*450m\*D-7** kombinasyonu, dal uzunluğunda **İ\*450m\*T-10** kombinasyonu, dal sayısında ise, **Ç\*150m\*D-7** kombinasyonu en yüksek değerlere erişmiştir.

150m, 450m, 750m ve 1050m yükseltelerde sırasıyla, yıllık ortalama sıcaklık **15.2°C** ve **13.2°C**, **10.7°C** ve **10.6°C**, bağıl nem **%75.1**, **%74**, **%66.3** ve **%64.8**, yıllık toplam yağış ise, **2745mm**, **1670mm**, **1544mm** ve **1303mm** olarak saptanmıştır. Çay bitkisinin gelişmesini tamamlayabilmesi için yıllık ortalama sıcaklık 12°C'nin, bağıl nem %70'in, yıllık toplam yağış ise 1500mm'nin üzerinde olmalıdır. Anılan iklim parametreleri, **150m ve 450m** yükseltelerde çayın gelişmesine **uygun** sınırlardadır. **750m ve 1050m** yükseltelerde ise **sınırların aşağısına** inmiştir.

Denemede yaprak dal ve kök ağırlıkları, yaprak alanı, gövde kalınlığı ve dal uzunluğu; **150m ve 450m** yükseltelerde **benzer** durumda iken, **750m ve 1050m** yükseltelerde önemli miktarda **azalma** göstermiştir. Gövde ağırlığı ve uzunluğu, yaprak sayısı ve dal sayısı ise yükseltideki artışa bağlı olarak önemli miktarda azalmıştır.

Anahtar kelimeler: Çay (*camellia sinensis* (L) O. Kuntze), Yükselti (denizden), Klon, Vadi, İklim, Toprak.

## SUMMARY

A Research On Determination Growth Of Selected Six Tea (*camellia sinensis* (L) O. Kuntze) Clones (F-3, M-10, D-7, T-10, G-3 ve P-20) At The Different Conditions.

This study was initiated 1990. Eighteen month old clones called Fener-3 (F-3), Muradiye-10 (M-10), Derepazarı-7 (D-7), Tuğlalı-10 (T-10), Gündoğdu-3 (G-3) ve Pazar-20 (P-20) previously selected at Rize Tea Research Institute, were used for this experiment. Determined clones were planted at four different altitudes within two valley called Çayeli-Çataldere (Ç) and İyidere-İkizdere (İ) on Mart-1990. The altitudes are 150m, 450m, 750m and 1050m respectively. The experiment was arranged 2\*4\*6 factorial design.

The plants were dug out on October-1991. Daily max. and min. temperatures, relative moisture and total monthly rainfall were measured with meteorology station, during experiment and result were evaluated.

Statistical analysis of the experiment data shown that the highest dry weight of leaves and stems, leaf area, number of leaves and length of stem were obtained **Ç\*150m\*T-10** combination. **Ç\*150m\* M-10** combination has given the highest root weight. The highest dry weight of branch, the ration of top to root and stem diameter were obtained **İ\*450m\*D-7** combination, the highest length of branch were obtained **İ\*450m\*T-10** combination, on the other hand the highest number of branch were obtained **Ç\*150m\*D-7** combination.

In the experiment was fixed with an average annual temperature **15.2°C, 13.2°C, 10.7°C** and **10.6°C**, relative moisture **75.1%, 74%, 66.3%** and **64.8%** the total annual rainfall **2745mm, 1670mm, 1544mm** and **1303mm** at altitudes 150m, 450m, 750m and 1050m respectively.

It is necessary values above a total annual rainfall 1500mm relative moisture 70 percent, on average annual temperature 12°C to grow tea plant. The parameters of climate determined in the altitudes **150m and 450m** were found **adequate** for growth of tea. The values were **under of this** level at **750m and 1050m**.

While leaf, branch, root weight, leaf areas, stem thickness, branch length at **150m and 450m** have shown **similary**. All of parameters at the altitudes **750m and 1050m** have **decreased sharply**. Stem weight and length, leaf and branch number have decrease important amount, depending on the increase altitudes.

Key Words: Tea (*camellia sinensis* (L) O. Kuntze), Altitude, Clone, Climate, Soil.

## 1. GİRİŞ

Çay Türkiye’de her düzeyde insanın günlük yaşantısının bir parçası, örf ve adetlerinin bir sembolü, aile ve misafir sofralarından hiç eksik olmayan bir içecek ve gıda maddesidir. İşlenmiş çay, çay ocaklarının üzerinde gelişen genç ve körpe sürgünlerin değişik teknolojik yöntemlerle işlenmesi sonucu elde edilir. Kuru çayın özellikleri diğer sanayi ürünlerinde olduğu gibi hammaddenin, yani çay sürgünlerinin niteliğine bağlıdır. Çay sürgünlerinin özelliklerini ise ait olduğu bitkinin genetik yapısı ve çevre faktörleri belirler.

Türkiye’de çay üretim alanları dünya çay ekolojisinin en kuzey enleminde yer almaktadır. Ülkemizde çay bahçelerinin bulunduğu Doğu Karadeniz Bölgesi, arkası dağlarla çevrili, önu denize açık bir mikro klimadır (1). Anılan bölgede Gürcistan sınırından Araklı’ya ( Karadere) kadar olan yöre 1. derecede Araklı Fatsa arasındaki yöre ise 2. derecede ekonomik çay alanı sayılmaktadır. Ekonomik çay tarımı yapılabilecek alanların kısıtlı oluşu, birim alandaki verimin artırılması zorunluluğunu gündeme getirmektedir.

Türkiye’deki çaylıkların tamamına yakın bölümü tohumdan yetiştirilmiştir. Çay bitkisinde çoğunlukla görülen yabancı dölllenme nedeniyle geniş ölçüde bir melezleşme olmakta ve birçok değişik melez tipler ortaya çıkmaktadır. Bu tiplerden kimileri bölgenin koşullarına uyum göstermiş ve iyi denebilecek miktarda ürün veriyorsa da bunlar yeterli olmaktan ve amacı karşılamaktan uzaktır.

Çelikle üretilen çay fidanları damızlık olarak seçilen çay bitkisinin tüm özelliklerini aynen taşır. Üstün nitelikli, bol ürün veren, hastalık ve zararlılara dayanıklı, çevre koşullarına iyi uyum sağlamış ocaklardan alınan çelikle kurulan çaylıklar özdeş özellikler gösterirler. Bu nedenle çelikle üretim dünyada yaygın şekilde uygulanan bir yöntemdir (2, 3). Çelikle üretimin başarılı olabilmesi, geniş kapsamlı ve başarılı bir klon seleksiyonu programı ile her ekolojik ortam için en üstün nitelikli klonların belirlenmesine bağlıdır. Türkiye’deki çaylıkların tohumla kurulmuş olması nedeniyle gelişme gücü, erkencilik, sürgün verimi ve nitelik gibi özellikler yönünden sınırsız bir farklılık, çay bölgesinde farklı ekolojik koşullara sahip yöreler için, en üstün nitelikli klonların seçimi açısından zengin bir kaynak oluşturmaktadır.

Çay Araştırma Enstitüsü tarafından 1960 yılında başlatılan seleksiyon çalışmaları sonucu verim ve nitelik yönünden üstün özellikler taşıyan altı klon belirlenmiştir (4,5). Bunlar Fener-3, Muradiye-10, Der pazarı-7, Tuğlalı-10, Gündoğdu-3 ve Pazar-20 klonlarıdır. Anılan klonların farklı koşullardaki uyum yetenekleri henüz belirlenmemiştir.

Çay bitkisinin ekonomik ömrü 60 yıl olarak kabul edilmektedir. Türkiye’de ilk çaylıklar 1938 yılında tesis edilmiş olup söz konusu çaylıklar, içinde bulunduğumuz yıllarda ekonomik ömürlerini doldurmaya başlamışlardır. Yaşlanarak verimden düşen çaylıkların uygun bir yenileme programı uyarınca sökülerek yenilenmeleri gerekmektedir. Birim alandaki verim ve niteliği artırmak için, gerek yeni çaylıkların kurulmasında ve gerekse yenileme programlarında, niteliği bilinmeyen melez tohumlar yerine üstün nitelikli ve bölgeye uyum sağlamış klonlara ait fidanlar kullanılmalıdır. Seleksiyon çalışmalarının hedefine erişmesi seçilen klonların çay sahalarda başarılı şekilde kullanılmasına bağlıdır.

Kaynağında ve Enstitü koşullarında üstün nitelikli olarak saptanan altı klonun farklı bölgelerdeki uyumu henüz bilinmemektedir. Farklı ekolojik koşullardaki uyum yeteneği bilinmeyen klonların çaylık tesisi amacıyla gelişigüzel üreticilere dağıtılması yarardan çok zarar getirebilir.

Bu çalışmanın amacı, seçkin altı adet çay klonunun (Fener-3, Muradiye-10, Der pazarı-7, Tuğlalı-10, Gündoğdu-3 ve Pazar-20), farklı yüksekliklerdeki (denizden) çay plantasyonlarında uyum sağlama yeteneklerinin belirlenmesi, gelişmelerinin gözlenmesi ve araştırılmasıdır. Çalışma sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda, farklı ekolojik koşullara en uygun klonlar önerilecektir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Çay Bitkisinin Dünyada Ve Türkiye'deki Tarihi Gelişimi**

Çayın anavatanı üzerinde farklı görüşler olup, kimilerine göre Çin'in Güneybatı bölgeleri, kimilerine göre ise Hindistan'ın Kuzeybatı bölgeleridir (6,7). Çay bitkisinin çok eski bir kültür tarihine sahip olduğu konusunda fikir birliği olup, bu tarih asmanın 8Vitis vinifera) kültür tarihinin başlangıcına dayandırılmaktadır (8).

Guigon (9) yazılarında, Büyük Çin İmparatorluğu'nda tarihin kurucusu olarak bilinen imparator Shen Nung'un çay bahçeleri kurduğu ve çayın yararlı bir bitki olduğunu halka anlatmaya çalıştığını belirtmektedir. Aynı yazara göre Çinli'lerin büyük ahlak filozofu Conficius M.Ö.500 yıllarında çaya ait bilgileri derleyip toplamıştır (9,10,11)

Milattan 350 yıl sonra Kuo P'o tarafından yazılan eski Çin'ce lugatta çaya ait bilgiler verilmiş ve çay içilmesi tanımlanmıştır (7,12).

Çin'den sonra M.S.805 yılında Japonya'da çay tarımına başlanmıştır. Daha sonra 1815 yılında Formoza'da, 1824'de Seylan'da, 1827'de ise Java'da ilk çay dikimi denemeleri yapılmıştır. Adı geçen ülkelerde hızla çay tarımını geliştirme planları yapılırken 1847'de Rusya, 1907'de İran ve 1939'da ise Türkiye çay tarımına başlamıştır (12).

Dünyada en çok çay üreten ülke Hindistan olup bunu sırasıyla :in, Sri Lanka, Rusya, Kenya, Türkiye, Endonezya, Bangladesh, Arjantin, Malawi ve diğerleri izlemektedir (13).

Türkiye'de çay yetiştirilmesi ile ilgili ilk girişimler 1883 yılında olmuştur. Bu tarihlerde birkaç küçük kitap yazılmış ve Japonya'dan getirtilen tohumlar Bursa yöresinde denenmiştir. Ekolojik koşulların uygun olmayışından deneme başarısızlıkla sonuçlanmıştır (14, 15).

Çay bitkisinin Türkiye'de ancak Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetişebileceğini bildiren ilk ciddi rapor 1924 yılında Prof. Ali Rıza Erten tarafından hazırlanmıştır (12,16). 1934 yılında ise Muhlis Erkmen başkanlığındaki heyet yaptıkları incelemeler sonucunda Rize ve çevresinin çay kültürü ve sanayi için çok uygun olduğunu saptamışlardır (17).

Gezi ve tartışmalarla yitirilen yıllardan sonra, 1937 yılında Zihni Derin çay tarımını yerleştirip geliştirmek için tam yetki ile görevlendirilmiştir (18). Damızlık tohum bahçesi kurmak, fidan üretip yeniden üreticiye dağıtmak amacıyla 1937 7ılı içerisinde Sovyetler Birliği'nden,Gürcistan kökenli 20 ton çay tohumu satın alınmıştır. Aynı amaçla 1939 yılında 30 ton ve 1940 yılında 20 ton çay sağlanarak üretim yaygınlaştırılmıştır (6,7,19). Günümüzde

ise çay sektörü 202.904 üreticisi ve 767.000 dekar çay plantasyonu ile dev bir sektör haline gelmiştir (20).

## 2.2. Çay Bitkisinin Biyolojik Özellikleri

Çay bitkisinin sınıflandırılması ilk kez Carl Von Linne tarafından 1753 yılında yapılmıştır. 1950 yılında ise çayın ismi (*camellia sinensis* (L) O. Kuntze) olarak kabul edilmiştir.

Çay bitkisi güçlü bir ana köke ve çoğunlukla 2-3 sıralı yan köklere sahiptir. Saçak kökler genelde 3 yaşından sonra oluşmaya başlar ve toprak yüzeyine çok yakındır. Bitkiyi besleyen saçak kökler toplam kök ağırlığının %5'i kadardır (6, 21, 22, 23, 24).

Çay bitkisinin gövdesi esmer veya koyu kahve renginde olup dallanma yeteneği yüksektir. Gövde ve dallarda çok sayıda bilirsiz gözler vardır. Bu konu ürün miktarı ile yakından ilişkilidir (21,22).

Tacı piramit şeklinde olan çay, her dem yeşil bir bitkidir. Yaşlı yapraklar periyodik olarak dökülür. Yapraklar oval ve yumurtamsı şekilde olup kenarları dişlidir. Tomurcuk ve körpe yaprakların alt yüzeyi tüycüklerle kaplıdır (6, 21, 23, 24).

Beyaz renkli ve güzel kokulu çiçeklerinde erkek ve dişi organlar bir arada bulunur. Genellikle yabancı dölleme hakimdir. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde çay bitkisi Ağustos'ta çiçek açar. Ekim ve Kasım çiçeğin bol görüldüğü aylardır. Aralık sonunda ise çiçeklenme biter. Ekvator'a yakın bölgelerde ise yılın her ayında bitki üzerinde çiçek vardır (6, 21, 22, 25, 26).

Yaprak koltuklarındaki subterminal (koltuk altı) tomurcuklar uygun sıcaklığı bulunca şişmeye başlar. Dalların en yukarısında bulunan yaprakların koltuklarındaki tomurcuklar gelişme üstünlüğüne sahiptir. Patlayan tomurcuktan sırasıyla pulcuk, balık yaprak ve ürün yaprakları çıkmaya başlar. Sürgünler ortalama 42 günde toplama olgunluğuna erişir (27, 28).

Çay sürgünlerinin en ilginç özelliği; iklim ve diğer çevre koşullarından bağımsız periyodik sürgün gelişme dönemlerine sahip oluşudur. Verim dalgalanmalarına neden olan bu ritim, çayın toplanması ve işlenmesinde sorunlar çıkarır (21, 29). Sürgünün gelişme hızı ise mevsimsel farklılıklar gösterir (30).

Kinez (21)'e göre doğal halde büyümeye bırakılan çay bitkisinin 1. sürgün dönemindeki gelişme hızı ve sürgün miktarı 100 varsayılırsa; 2. sürgün döneminde 60, 3. sürgün döneminde 25, 4. sürgün döneminde 6 ve 5. sürgün döneminde ise 0,5'dir.

Rahman (31), sürgün gelişmesini max. ve min. sıcaklık, atmosfer nemi, gün uzunluğu ve yağışın birlikte etkilediğini vurgulamaktadır. Schaik ve Banning (32)'e göre sürgün gelişimini etkileyen birçok faktörden biri de bitkinin kalıtsal özellikleridir. Obaga ve ark. (33) sürgün gelişimini başlatan min. sıcaklığın 7 ila 12-13 °C arasında değiştiğini ve bu durumun bitkinin genetik yapısı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Ekvator'a yakın sıcak bölgelerde belli aralıklarla bütün yıl sürgün toplanabilirken, Ekvator'dan uzaklaştıkça bu süre yılın belli aylarında toplanmaktadır (2,23). Tekeli (14) Doğu Karadeniz Bölgesinde hava gidişine bağlı olarak Nisan sonu veya Mayıs ayının ilk yarısında



çay sürgünlerinin toplanmasına başlandığını ve Kasım sonuna dek sürdürüldüğünü bildirmektedir.

Birkaç asır yaşayabildiği bildirilen (2, 22, 23, 34, 35) *Camellia sinensis* (L) O. Kuntze adındaki çay bitkisinin morfolojik farklılıklar gösteren üç varyetesi olduğu konusunda botanikçilerin çoğu hemfikirdir. Bunlar Çin çayı, Assam çayı ve Kambodia çayıdır (6, 12, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 36, 37, 38, 39).

Çin çayı (*Camellia sinensis* var. *Sinensis*) doğal büyümeye bırakıldığında 1-3 m boylanabilir. Sık dallı, sağlam yapılı olup soğuk, kuraklık ve hastalıklara dayanıklıdır (19, 40).

Assam çayı (*Camellia sinensis* var. *assamica*) 6-18 m boylanabilir. Soğuk, kuraklık ve hastalıklara duyarlıdır. Yaprakları ince dokulu olup seyrek dallı bir görünüme sahiptir. İyi yetiştirme ortamında diğer çeşitlere göre daha verimli ve kalitelidir (19, 40).

Kambodia çayı (*Camellia sinensis* var. *cambodiensis*) Hindi Çini kökenli olup 6-8 m boylanabilir. Daha çok Assam ve Assam \* Çin hibritleri görünümündedir (19, 40).

Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki çayların kökeni olan Gürcistan çayları Çin çay tipi melezleridir. Çin çay tipi melezleridir. Çay bitkisinin yabancı döllene meyli sonucu tohumla kurulan bahçelerde binlerce değişik yapıda çay ocakları oryaya çıkmıştır (2, 12, 21, 41, 42, 43, 44, 45).

Dünyadaki çay plantasyonlarının çoğunluğunun tohumla kurulduğunu, bu yüzden de çok büyük heterojenlik olduğunu bildiren Sharna ve Ranganathan (36), bunların klonal seleksiyon için iyi bir kaynak olduğunu vurgulamaktadırlar.

Silva ve Vytlingam (46) Güney Hindistan'daki çaylıkların Çin'den Assam tipine değin uzanan geniş bir varyasyon gösterdiğini ve Seylan'daki kadar olmasa da vegetatif üretimin yaygınlaştığını bildirmektedirler.

Nitelikli klonların seçilerek çoğaltılması ilk kez 1928 yılında Hindistan'da uygulanmıştır. Türkiye'de ise bu konu ile ilgili çalışmalara 1961 yılında Rize Çay Araştırma Enstitüsünde başlanmıştır (37, 45). Çay Enstitüncü sürdürülen klonal seleksiyon çalışmaları sonucu altı klon, üstün nitelikli ve nicelikli olarak belirlenmiştir. Seçilmiş olanlar Fener-3, Derepazarı-7, Tuğlalı-10, Muradiye-10, Gündoğdu-3 ve Pazar-20 klonlarıdır. Söz konusu klonlardan alınan çeliklerle, damızlık vegetatif materyal üretim bahçeleri tesis edilmiştir.

Son yıllarda mevcut çaylıkların özellikle daha yüksek verim alınacak şekilde ıslahı önem kazanmıştır. Türkiye'de çay tarımının hızla gelişmesinin seçilen üstün nitelikli klonlardan alınacak çelik fidanların kullanılması ile mümkün olabileceği altı çizilerek belirtilmektedir (42, 43, 44, 45). Seçilmiş klonlar üzerinde çalışan Ayfer ve ark. (3) Doğu Karadeniz Bölgesi koşullarında en uygun çelik fidan üretim yöntemini saptamışlardır.

## **2.3. Çay Bitkisinin Yayılış Koşulları**

### **2.3.1. Çay Alanlarının Dünyadaki Dağılışı**

Dünyada çay üretimi, tropik ve subtropik iklim koşullarında, yıllık toplam yağışın bol olduğu ve aylara düzenli dağıldığı, nemli bölgelerde yapılmaktadır (1). Çayın Dünya üzerindeki yayılış alanı oldukça geniş bir yer kaplar. Kuzey yarım küresinde, çayın yetişme alanı sınırı 42. Kuzey enlemindeki Gürcistan'a kadar uzanabilmektedir. Türkiye'deki çay üretim alanları ise Doğu Karadeniz'de hemen hemen aynı enlem derecesindedir (2, 21, 22). Güney yarım kürede ise çayın yetiştiği alanlar, Harler (2), Kinez (21), Sharma ve Ranganathan (36)'a göre 27., Zihnioğlu (41)'na göre 30. Anon. (47)'a göre 31. ve 32. Eden (23)'e göre ise, 33. enlem derecesine kadar uzanır.

ITC (48)'in 1991 yılı rakamlarına göre Dünyadaki toplam çay alanı 2.485.000 hektardır. Çay alanlarının yaklaşık %87'si Asya kıtasında olup Rusya'daki alanların eklenmesi ile bu rakam %90'ı geçer Afrika'daki çay alanları Dünyadaki toplam çay alanının %8'ini, G. Amerika ve Okyanusya'dakiler ise kalan %2'i oluşturur. Çin, Hindistan ve Sri Lanka'dan oluşan üç büyükler Dünya çay alanlarının yarısına sahiptir.

Türkiye'deki toplam çaylık alan miktarı 905.750 dekar olup Dünya çay dikim alanlarının yaklaşık %3,6'sıdır. Söz konusu çaylıkların %62'si Rize, %24'ü Trabzon, %10,54'ü Artvin, %3,5'i ise Giresun ve Ordu illerinde bulunmaktadır (49).

### **2.3.2. Çay bitkisinin Yetiştirilebildiği Yükselteler (denizden).**

Çay bitkisi, Çin'in Yunnan kesimindeki ormanlarda 1500 ila 3000 m yüksekliklerde yabani olarak bulunmaktadır (14). Taiwan'da denizden 1400-1780 m yüksekliklerde çay bitkisinin yabani tiplerine rastlanmıştır. Adı geçen bölgede 1100m yükseklik ve daha aşağısında yarı kültür tipler bulunmaktadır (50).

Dünya üzerinde çay kültürünün yapıldığı sahalarda deniz seviyesi ile 2200 – 2500 m yükseklikler arasında ulunmaktadır. İran'da ise deniz seviyesinin dahi altında çaylıklar bulunduğu bildirilmektedir (36, 37, 51, 52, 53). Tropik bölgelerde en uygun dikim alanları denizden 800-1800 m bazı yerlerde ise 2000 m yüksekliklerde bulunmaktadır. Ilıman bölgelerde ise, yükseklerde don tehlikesi olduğundan çay daha çok deniz seviyesine yakın yerlerde üretilir (38, 54, 55, 56, 57).

Hindistan'daki toplam çay alanlarının %80'i Kuzey Hindistan'dadır (58, 59). Kuzeydoğu Hindistan'daki toplam çaylıkların %75'i deniz seviyesine yakın düzlüklerde olup (60), sadece %10'u 300 m den daha yükseklerde bulunmaktadır (61). Kuzey Hindistan'ın Darjeeling bölgesinde, Himalaya eteklerindeki çaylıklar 1000-2500 m yüksekliklerde bulunmaktadır. Dünyanın en çok beğenilen çayları bu bölgelerden elde edilmektedir (52, 62, 63). Güney Hindistan'ın High Range bölgesindeki Nilgiris'te, 2500 m yüksekliklerde çaylıkların bulunduğu bildirilmektedir (46, 64).

Japonya ve Çin'de denizden 1000 m, Jawa'da 1000-1600 m, Uganda'da ise 1000-1680 m yüksekliklerde başarı ile çay yetiştirilmektedir (22, 34, 65). Nepal'daki çay alanlarının bir kısmı deniz seviyesindeki düzlüklerde yer alırken, diğer kısmı 1000 ila 2000 m yükseklerde

bulunmaktadır (66). Formoza'daki çaylıklar denizden 200-300 m, Sumatra ve Gine'dekiler ise yalnız 500 m yüksekliklerdedir (22,34).

Seylan'daki çay sahalarının %25-28'i deniz seviyesi ile 600 m, %38-42'si 600-1200 m, yükseklikler arasında, %32-37'si ise 1200 m den daha yükseklikler arasındadır (69). Mwakha (70)'ya göre ise Kenya'da 2500 m yüksekliklerde de çaylıklar bulunmaktadır.

Türkiye'deki çaylıklar en fazla 1000 m yüksekliğe kadar yayılmaktadır (22, 71).

## **2.4. Çay Bitkisinin İklim İstekleri**

### **2.4.1. Çay Bitkisinin Işık İstekleri**

#### **2.4.1.1. Güneşleme Ve Gölgeleme**

Çay bitkisi doğal olarak orman altı bitkisi olup yoğun ışık ve yüksek sıcaklıktan hoşlanmaz (72). Parlak güneş ışınlarının doğrudan çay bitkisine gelmesi kimi zaman zararlı olabilmektedir. Sürekli yağın bir yağmurdan sonra bulutlar arasından kesintili ışınların gelmesi daha yararlıdır (19, 22, 24). Rize'de kırk yıllık ortalamalara göre yıllık açık gün sayısı 52,5'dur (22). Rashid (73)'e göre Bangladesh'te Ekim ortalarından Mayıs ortalarına kadar uzanan kurak dönemdeki sıcak zamanlarda, güneşli bakılardaki çay ocaklarının gelişmesi baskı altında olup özel bakımı gerektirir. Güney Afrika'da yapılan çalışmalarda güneşli bakılardaki çay ocaklarına ait sürgünlerin boğum araları gölgeli bakılardakilere göre %9 daha kısa bulunmuştur (47).

Gölge ağaçları Assam ve Bangladesh'te yaygın şekilde Afrika'da ise seyrek kullanılmaktadır (47). Carr ve Stephens (74)'e göre hava sıcaklığının 30 °C yi nadiren aştığı bölgelerde gölgeleme gereksiz olup çay verimini düşürür. Hadfield (75)gölgeleme etkisinin, çay ocakları ile gölge ağaçlarının pozisyonlarına, gölge ağaçlarının tip ve sıklığına bağlı olarak değiştiğini ve yoğun gölgeleme ile radyasyonun en fazla 200 W m<sup>-2</sup> kadar azaltılabildiğini bildirmektedir. Çay ocağının üst kısmındaki yapraklar tarafından kesilen ışık miktarını ölçen Obaga (76), gelen ışığın ancak % 50'sinin çay ocağının tepesinden itibaren 15 cm aşağıya geçebildiğini saptamıştır. Hindistan'da Assam ve Çin klonlarına, %20-100 arasında değişen farklı ışık intensiteleri uygulayan Gogoi (77), tüm klonlarda ışık intensiteleri ile asimilasyon arasında doğrusal ilişki bulmuştur.

Sakai (78)'ye göre kışın gölgelenen çaylarda fotosentez, gölgelemenin soğuğa karşı koruyucu etkisi nedeniyle artmıştır. Buna karşın yazın gölgeleme fotosentezin azalmasına neden olmuştur.

Ribanje (79), yüksek bölgelerde; günlük sıcaklık farklarının fazla ve ortalama sıcaklığın düşük olduğu yerlerde, alçak bölgelerde ise ; sıcaklığın yüksek, nemin düşük olduğu bölgelerde, gölgelemenin gerekli olduğunu bildirmektedir.

#### **2.4.1.2. Gün Uzunluğu**

Yer küresinde enlem derecesi büyüdükçe ışınlanma şiddeti azalır (80) . Odunsu bitkilerde fotoperyot, tomurcuk dormansisini ve sürgün gelişimini etkiler (81, 82). Çay bitkisi, Dünya üzerinde 9.4'den 15 saate kadar değişen farklı gün uzunluklarına sahip geniş bir tropikal sıcaklık zonunda gelişebilmektedir (36). Laycock (83), Barua (84) ve Carr (53)'ye göre

Ekvator bölgesinde, mevsimsel farklılıkların çayın gelişmesi üzerine olan etkisi hissedilmeyecek düzeyde iken, Ekvator'dan uzaklaştıkça kışın toplanan ürün miktarında azalma olmaktadır ((83, 84, 85)

Farklı enlemlerde bulunan çay bitkilerinin üzerinde çalışan Laycock (83)'a göre gün uzunluğu 11 saat olduğunda gelişme duraklar ve gün uzunluğu ile verim arasında zayıf fakat pozitif bir korelasyon vardır. Barua (84)'ya göre gün uzunluğu 11 saat 10 dakikanın altına düştüğünde çay sürgünleri dormant hale geçer. Her ve Squire (86) Malawi'de aralıklı gece aydınlatması uyguladıkları çalışmalarında, ışıklenme süresi ile verim arasında pozitif ilişki elde etmişlerdir. Çay bitkisine 6, 12, 18 ve 24 saat aralıklarla yapay ışık uygulayan Ribanje (79)'a göre ışık süresindeki artış, bitkide kuru madde, yaprak sayısı ve boğum arası uzunluğunu artırmakta; sürekli aydınlatma yaprakların küçülmesine ve renk farklılığına neden olmaktadır.

Barua (84), gün uzunluğunun 11.25 saatten daha kısa olduğu kış mevsiminde, çay ocaklarının en az altı hafta süreyi uyku halinde geçirdiğini bildirmektedir. Söz konusu araştırmacı, kısa günlerde yapay aydınlatma uygulayarak, kış ürününde %45 artış sağlamıştır.

Kenya'da hava sıcaklığının düşmesi ile günlerin kısılmasının aynı zamana denk geldiğini bildiren Odhiambo (87) , bu mevsimdeki sürgün büyüme hızı ve ürünün azalmasından sorumlu etkenin saptanabilmesi için, sıcaklık ve gün uzunluğunun ayrı ayrı denenip ölçülmesi gerektiğini belirtmektedir.

Tanton (88), gece sıcaklığı 10°C ye düştüğünde gün uzunluğunun sürgün uzamasını etkilemediğini, gece sıcaklığı 20°C ye eriştiğinde ise gün uzunluğunun 11 saate düşmesinin büyüme oranını geriletmediğini bildirmektedir.

#### **2.4.1.3. Işık Ve Fotosentezin İlişkisi**

Ekvatora yakın yüksek rakımlı bölgelerde yeryüzüne erişen radyasyon 1000 W m<sup>-2</sup> yi aşmaktadır. Bitkiye erişen ışınların %20'si atmosfere geri gönderilir, %20'si ise uzun dalga boylu ışınlar halinde yayılır. Çay ocağının kullanabileceği net enerji ise kalan 600 W m<sup>-2</sup> (89). Çay ocağının tepesinden itibaren 30cm aşağısına kadarki mesafede olan yapraklar, kısa dalga boylu ışınların büyük çoğunluğunu tuttuğu için toprak yüzeyine bu ışınların ancak %5'i erişebilir (90).

Sadece yaprakların fotosentezi için , ışık doygunluk noktası 350 W m<sup>-2</sup> dir (78, 91).

Callender ve Woodhead (92) Kenya'da çay ocakları üzerinde yaptıkları ölçümlerde, gelen ışınların %50'sinin gizli enerjiye, %10-15'inin ise sıcaklık enerjisine dönüştüğünü belirlemişlerdir.

Bitkide fotosentezin doygunluk noktasına erişmesi için güneşten yeryüzüne 300-400 350 W m<sup>-2</sup> ışının erişmesi gerektiğini vurgulayan Squire (93), çay bitkisinin soğuk mevsimdeki bulutsuz günlerde, sıcak mevsimin bulutlu günlerinden daha fazla fotosentez yapabildiğini bildirmektedir.

Scgaik ve Banning (32) Malawi'de kısa günlerdeki (11.11 saat) asimilasyonun uzun günlerden (13.05 saat ) %15 daha az olduğunu bildirmektedir.

Japonya'da %10-15 geçirgenlikte gölgelikler kullanan Sakai (94), gölgeleme yoğunluk ve süresinde artışın çay bitkisinde fotosentezi azalttığını saptamıştır.

#### 2.4.2. Çayın Sıcaklık İsteği

Çay bitkisi  $-15^{\circ}\text{C}$  de donar,  $40^{\circ}\text{C}$  nin üzerindeki sıcaklıklarda ise yanarak kavrulur. Minimum sıcaklığın sık sık  $0^{\circ}\text{C}$  nin, ortalama sıcaklığınsa  $14^{\circ}\text{C}$  nin aşağısına indiği yerlerde ekonomik çay tarımı yapılması güçtür (21, 95). Georgia, Türkiye, Çin, Japonya, Darjeeling gibi Dünya çay alanlarının en kuzeyinde kalan kesimlerde ara sıra kar yağmakta ve sıcaklık donma noktasının altına düşmekte; ancak bu durum uzun sürmediğinden çay bitkisi yaşamını sürdürebilmektedir. Genellikle sıcaklığın  $13^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmesi ve  $30^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerine çıkması büyümeyi kesintiye uğratmakta ve zararlanmaya neden olmaktadır (51).

Çay bitkisi için kışları ılıman, yazları nemli, günlük sıcaklık farkları az ve yıllık sıcaklık ortalaması  $18^{\circ}\text{C}$  olan subtropik iklimi, en uygun iklim tipi olarak tanımlayan Sprecher (96)'e göre  $-5^{\circ}\text{C}$  de genç sürgünler hatta kambiyom donar,  $-6^{\circ}\text{C}$  de bitkinin yapay olarak korunması gerekir.

Çay bitkisinin optimum gelişme göstereceği sıcaklık derecesi Levedev (97)'e göre  $22^{\circ}\text{C}$ , Eden (23)'a göre ise  $18-29^{\circ}\text{C}$  arasındadır. Green (98)  $21^{\circ}\text{C}$ 'nin altında ve  $36^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde sıcaklığa sahip gün sayısı ile verim arasında negatif ilişki bulunmuştur.

Rusya'da Takve ve Anaseuli bölgelerindeki çay plantasyonlarında 8 yıl süreyle gözlem yapan Ramishuili (99), yeşerme döneminde,  $18-20^{\circ}\text{C}$  deki hava sıcaklığının verim ve gelişmeyi artırdığını, en iyi sonucun ise yıllık toplam sıcaklık  $3322-3367^{\circ}\text{C}$  olduğunda alındığını saptamıştır (yağışın  $906-1191$  mm arasında değiştiği dönemde).

Çin'in Zhejiang Hangzhou plantasyonlarındaki bahar çaylarının gelişme döneminde, toplam sıcaklığın  $1066^{\circ}\text{C}$  (yıllık toplam sıcaklığın %20,4 ü) olduğunu bildiren Pang (100)'a göre söz konusu bölgedeki çayların verim ve kalitesi gelişme dönemimdeki sıcaklıkla yakından ilgilidir.

Carr(101), Mufindi'de iyi sulanan çaylıklarda öğleden sonra havadaki nem açığı kritik seviye olan  $2,3$  kPa'yı ( $25^{\circ}\text{C}$  de %28,  $30^{\circ}\text{C}$  de %45 neme denktir.) aşmadıkça, sıcaklığın yıllık verimi düzenleyen ana faktör olduğunu bildirmektedir.

Zihnioğlu (41) Rusya'da sıcaklığın  $-7^{\circ}\text{C}$  ye düştüğü yerlerde bile çayın verimli bir mahsul çeşidi olarak yetiştiğini, hatta bazı çalışmalarda  $-14^{\circ}\text{C}$  ye dayanabildiğinin gözlemlendiğini bildirmektedir.

Rize'ye ait meteorolojik değerlerin 39 yıllık ortalama sonuçlarına göre Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında sıcaklık  $10^{\circ}\text{C}$ 'nin altında seyrederek. Kacar (22), bu dönemde çay bitkisinin dinlenmeye girdiğini, kısa süreli olsa sıcaklığın  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düştüğünü ve bunun da çay bitkisi için istenmeyen bir durum olduğunu bildirmektedir.

Er (102), Sarımehtem ve Topçu (103)'ya göre Türkiye'de çay tarımı yapılan bölgelerde ortalama aylık sıcaklık hiçbir zaman  $4^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmez ve yıllık ortalama sıcaklık  $18^{\circ}\text{C}$  dolayındadır.

Squire (93)'a göre sürgün gelişme hızının soğuk mevsimde azalma nedeni büyük olasılıkla düşük gece sıcaklığıdır (10°C). Herd ve Squire (86) soğuk mevsim içinde, ılık gecelerin hüküm sürdüğü dönemlerde, sürgün gelişme hızının sıcak yağışlı mevsim seviyesine çıkabildiğini bildirmektedirler. Malawi'de Haziran'dan Ağustos'a kadarki dönemde ortalama sıcaklığın bitki için optimum düzeyde olduğunu belirten Tanton (29), buna karşın gecelerin serin oluşunun (ortalama 11°C) çayın gelişimini gerileterek verimi düşürdüğünü vurgulamaktadır.

Schaik ve Banning (32)'e göre gece sıcaklığının sık sık 12°C nin altına düşmesi, sürgün gelişme oranını büyük ölçüde etkiler. Soğuk mevsimde gece sıcaklığını yapay olarak 20°C ye yükselten bu araştırmacılar, çok düşük olan sürgün gelişme hızının, ılık ve yağışlı mevsimdeki seviyesine yükseldiğini saptamışlardır.

Tanton (104), sürgün gelişme oranının değişen çevre koşullarından etkilendiğini, sonuçta çay ürünüde mevsimsel dalgalanmaların oluştuğunu bildirmektedir.

Bierhuzen (105)'e göre çay bitkisinde gelişmenin başlaması için, hava sıcaklığı bitkideki fizyolojik faaliyetleri başlatacak düzeye erişmelidir. Çevre sıcaklığının 10°C den fazla olduğu sürede, çay bitkisindeki metabolik faaliyetin yaklaşık iki misli arttığını bildiren araştırmacıya göre, bundan sonraki sıcaklık artışı daha çok bitkinin gelişme hızını etkiler.

Arnold (106), Iwata (107) ve Monteith (108) sürgün gelişiminin başladığı baz sıcaklığın üzerindeki sıcaklık artışının, çay bitkisi ve sürgününün gelişmesinde doğrusal etkiye sahip olduğunu bildirmektedirler. Squire (109), Malawi'de yaptığı çalışmada 17-25°C arasında değişen hava sıcaklığının sürgün gelişme oranı ile doğrusal ilişkili olduğunu görmüştür. Mwakha (110) Malawi ve Kenya'da 1600-2200 m rakımlarda, 16-24°C değişen hava sıcaklığı ile sürgün gelişme hızı arasında pozitif doğrusal bir ilişki bulmuştur.

Sürgün gelişimini başlatan hava sıcaklığı (baz sıcaklık) Stephens ve Carr (111)'ye göre farklı klonlarda 10,5 ile 14-15 °C arasında değişmekte, Obaga (33)'ya göre ise 7°C dahi olabilmektedir.

Carr (53) çay sürgünlerinin gelişmesi için gerekli min. sıcaklığı 13-14°C, optimum sıcaklığı ise 18-30°C'ler arası olarak bildirmiştir. Aono ve ark. (112), çay sürgünlerinin en iyi gelişmeyi 25°C'de gösterdiğini bildirmektedirler.

Malawi'de, sürgün gelişimini başlatan sıcaklığın 12-13°C olduğunu bildiren Tanton (88), minimum 12-13°C ve 26°C arasında değişen hava sıcaklıkları ile sürgün gelişme hızı arasında pozitif doğrusal bir ilişki bulunduğunu belirtmektedir.

Açık havada atmosfer sıcaklığı 30-32°C iken yaprak sıcaklığının 40-45°C ye eriştiğini bildiren Hadfield (113)'e göre yatay pozisyonlu yapraklar, dik olanlardan 2-4°C daha sıcaktır. Araştırmacı 35°C sıcaklıkta fotosentezin hızla azaldığını 39-42°C de durduğunu, buna karşın solunumun 48°C bile sürdüğünü saptamıştır.

Hilton (114)'a göre, soğuk mevsimde yaprak sıcaklığı havadan 5-10°C daha yüksektir, sıcak mevsimde ise bu fark sadece 2-3°C'dir. Blackman (115) ve Gregory (116)'ye göre 20-

25°C hava sıcaklıkları arasında; sıcaklıktaki artış, ortalama yaprak alanını artırır. Daha yüksek sıcaklıklar ise etkilemez veya azaltır.

### 2.4.3. Çayın Yağış İsteği

Abbasi (117), çay bitkisinin dünya üzerinde çok geniş iklim kuşağında; Çin çayının doğal yurdu kabul edilen, yağışın 762-1016 mm olduğu yerlerden 5080 mm nin üzerinde olan yerlere kadar yetişebildiğini bildirmektedir. Sharma ve Ranganathan (36) yıllık yağışın 1150-5000 mm arasında değiştiği geniş bir tropikal sıcaklık zonunda, çay bitkisinin uyum sağlayıp geliştiğini vurgulamaktadırlar. Katsuo (118)'ya göre çay bitkisi gelişmesini tamamlayabilmek için yıllık 1500 mm yağışa gerek duyar. Thomas ve Ahmad (119), yağış miktarı ile verim arasında yakın ilişki bulamadıklarını buna karşın yağmurlu gün sayısı ile verim arasında yüksek korelasyon tespit ettiklerini ve sulamanın yalnızca kurak aylarda değil yağışın düzensiz olduğu aylarda da verimi artırdığını bildirmektedirler.

Genellikle yıllık 1800 mm, aylık ile 150 mm yağış alan çay alanlarında verimde sürekliliğin sağlandığını belirten Carr (53)'ye göre, yıllık yağışın 1150 mm den daha az olduğu yerlerde sulama yapılması zorunludur (74). Gökale (61)'ye göre çayın normal gelişebilmesi için gereken minimum yıllık yağış 60 inch (1524mm) olup aylara düzenli dağılmalıdır. Ekonomik çay tarımı için gelişme dönemindeki yağışın 1200 mm den az olmaması gerektiğini bildiren Zihnioğlu (41), Kinez (21) ve Kacar (22)'a göre çay bitkisinin normal gelişmesi için yıllık minimum yağış 2000 mm olmalı ve aylara düzenli dağılmalıdır.

Olgun çayların günlük su tüketiminin kışın 1,5-2,5 mm, yazın 6-7 mm, ilkbahar ve sonbaharda 3-4 mm olduğunu bildiren Yanase (120)'ye göre, yıllık su tüketimi yaklaşık 1300 mm'dir. Eden (23), Sri Lanka Çay Enstitüsünün bulunduğu yerdeki iklim koşullarında çayın transpirasyonla olan tahmini su tüketimini 600 mm olarak bildirmiştir. Kenya'da çay bitkisinin sıcak hava ve rüzgardan dolayı evapotranspirasyonla oluşan su kaybını karşılamak için en az 1400 mm yağışa gereksinim duyduğu bildirilmektedir (51).

Portsmouth (121) Seylan'da çayın toplanmasından önceki 2-3 ay boyunca yağın yağmurla, çay verimi arasında oldukça yüksek pozitif korelasyon bulmuştur. Sen ve ark. (122), Hindistan'da sıcak mevsimde ortalama 180 mm den daha fazla yağış ve yükselen hava sıcaklığının erkenci ve ana ürünü artırdığını bildirmektedirler. 150-250 mm'lik ortalama yağışın verimi artırdığını bildiren Ramishuili (99)'ye göre, toplam yağışın 906-1191 mm arasında değiştiği dönemde, sıcaklık yeterli ise verim en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Hasan ve ark. (56), yağış ve sıcaklıkla ortalama verim arasında oldukça yüksek pozitif korelasyon bulmuşlardır.

Doğu Afrikalı çay üreticilerinin 50 inch (1250 mm) yağışı alt sınır saydığını belirten Kirtisinghe (65) Kenya ve Uganda'da pek az bölgeye 70 inch (1750mm) üzerinde yağmur düştüğünü bildirmiştir. Othieno (69)'a göre Kenya çay alanlarında yıllık yağış en az 1200 mm olup yıl içinde iyi dağılmakta ve aylık yağış 50 mm den aşağıya düşmemektedir.

Seylanda'ki çay sahaları yılda 100-275 inch (2540-6990 mm) yağış almaktadır (67). Seylan'da alçak bölgelere 50-80 inch (1250-2000 mm) yağış düştüğü ancak aylara kötü dağılması sonucu şiddetli kuraklıkların oluştuğunu bildiren Silva ve Vytilingam (46), yüksek bölgelerinse 50- 350 inch (1250-8750 mm) yağış aldığını bildirmektedirler.

Fuchs (124), Sri Lanka'da yıllık yağış miktarı 2500-3000 mm arasında olduğu zaman optimum çay kültürünün yapıldığını bildirmektedir.

Bangladeş'te çay alanlarına düşen yıllık yağışın 2286-4572 mm arasında değiştiğini bildiren Rashid (73)'e göre, yağışın büyük bölümü Mayıs- Eylül ayları arasına rastlar. Buna bağlı olarak ürünün %70'i Haziran – Ekim arasında alınır.

Doğu Karadeniz Bölgesinde ortalama aylık yağışın 100-350 mm arasında değiştiği Er (102), Sarımeşmet ve Topçu (103) tarafından bildirilmektedir. Rize'de 39 yıllık meteorolojik parametre sonuçlarının ortalamasına göre yıllık yağış miktarının 2232,5 mm olduğunu bildiren Kacar (22)'a göre en az yağış Nisan ve Mayıs aylarında, en fazla yağış ise Ekim ve Kasım aylarında gerçekleşmektedir. Türkiye'deki çay bölgesinde kıyıda içe doğru yağışın azaldığını bildiren Okman ve Öztürk (125), çayın gelişmesi için gerekli olan yıllık 1500 mm'nin üzerindeki yağışı Yeniay yöresinin Doğusundaki kıyı kesiminin (ekonomik gelişme bölgesi) aldığını bildirmektedir.

#### **2.4.4. Çayın Bağlı Nem Ve Rüzgar İstekleri**

Çay bitkisinin iyi gelişmesi ve bol ürün verebilmesi için bağlı nem yüksek olmalıdır (21, 61, 83, 118). Kacar (22), çay bitkisinin yetiştiği bölgelerde yıllık ortalama bağlı nemin en az %70 olması gerektiğini bildirmektedir.

Tanton (88)'a göre Malawi'de günlük nem açığı belirli sıcaklıklarda, 2,3 kPa'ya eriştiğinde (25°C'de %28, 30°C'de %45 neme denktir.) sürgün gelişimi hızla azalır.

Williams (125), Schaik ve Banning (32), çay sürgünlerindeki su potansiyeli ve fotosentez ile atmosferdeki nem açığı arasında doğrusal ilişki saptamışlardır. Squire (109), çay sürgünlerindeki su potansiyelinin topraktaki su miktarından çok, havadaki nem açığı ile ilişkili olduğunu bildirmektedir. Havanın nem açığının, transpirasyonu artırarak transpirasyon nispetini (yıllık ürün /transpirasyonla su kaybı) azalttığını bildiren Turner (126), fotosentezin aynı oranda artmadığını saptamıştır.

Carr ve Stephens (74), toprak tarla kapasitesinde olsa bile, havadaki nem açığı 2,0 kPa'yı geçtiğinde çay bitkisinin, yapraklarındaki su dengesini koruyamadığını belirtmektedir.

Kenya'da kurak mevsim içinde, gün ortası atmosferdeki nem açığı 2,3 kPa'yı nadiren geçerken (127), Malawi Mulanje'de bazı yıllarda bu sınır sık sık aşılmaktadır (74).

Rüzgâr, yağmur bulutlarının hareketini sağlayarak olumlu ve olumsuz etki yapması yanında evaporasyonu doğrudan etkileyerek de etkili olur (22). Eden (23) rüzgârın transpirasyonu artıran ana etken olduğunu bildirmektedir. Gökhale(61)'ye göre, kurutucu etkisi nedeniyle yazın ilk dönemlerinde esen sıcak ve kuru, kışın ise dondurucu rüzgârlar çay için zararlıdır.

Çay fidelerinin tepe tacını oluşturdıkları dönemde, çevrelerine rüzgârdan koruyucu bitkilerin dikilmesi yararlı olacaktır (47). Carr ve Stephens (74)'na göre sıcaklığın 17-18°C den yukarı çıkmadığı yerlerde rüzgar perdeleri, çay bitkisinde yaprak sıcaklığının 1-2°C artmasına, dolayısıyla verimin yükselmesine neden olmaktadır.



3-6 yaşındaki klonlar üzerinde çalışan Carr (128) sürgünlerin su potansiyeli ölçümü, tahmini stoma açıklığı, topraktaki su noksanlığı ölçümü, dış görünüş ve verime dayanarak, 4m boyundaki rüzgar kırıcıların korumasında olan fidanların su basıncının açtıktakilerden daha fazla olduğunu bulmuştur.

## 2.5. Çay Bitkisinin Toprak İstekleri

Çay toprakları köken ve oluşumları açısından oldukça değişiktir. Çay bitkisi çoğunluk volkanik kökenli (62, 65) veya granit, liparit ve az veya çok lateritik yönde ayrılmış kayalardan oluşan topraklarda yetişir (129). Çay tarımının Assam ve Malawi'nin bazı kesimlerinde allüviyal (36, 61, 130), Güney Hindistan, Sri Lanka ve Doğu Afrika'da lateritik (131, 132), Kenya'nın bazı kesimlerinde ve Tanzanya'da volkanik (133, 134, 135), Birleşik Devletler Topluluğunda podzol (136,137), Japonya'da volkanik kül, Endonezya'da andasol, Taiwan'da kırmızı-sarı podzol (138), Çin'de kırmızı, Cachar'da (Hindistan) peaty, Darjeeling'de tortul doğasındaki topraklarda yapılmakta olduğu bildirilmektedir. Darmawija (139)'ya göre Endonezya'da çay sahalarının %52'si andasol, %18'i gri – kahverengi podzol, %15'i latasol ve %9'u gri kahverengi regosol olmak üzere 4 ana grupta toplanabilir. Kalan %6 ise grumusol, allüviyal humik gley ve litosoldur. Eden (23) allüviyal toprakların çay için uygun olmadığını bildirmektedir.

Doğu Karadeniz Bölgesi çay topraklarının genetik yapıları üzerinde çalışan Hızalan ve ark. (140), bölgede 7 büyük toprak grubu saptamışlardır. Araştırmacılara göre, çay bahçelerinin büyük çoğunluğu Doğu Karadeniz kırmızı toprakları (krasnozemler) üzerinde bulunmaktadır. Türkiye'de çay tarımı Doğu Karadeniz Bölgesinde büyük toprak grupları içinde 1.423.122 ha alanla bölge topraklarının %64'ünü kaplayan gri – kahverengi ve özellikle sarı- kırmızı podzolik topraklar üzerinde gerçekleştirilmektedir(71, 141, 142).

Çay bitkisi kumdan kile değin değişen farklı yapıdaki topraklarda yetişebilir (22, 73). Çay da diğer bitkiler gibi drenajı iyi olan, derin (22, 37, 38, 51, 61, 62, 65) ve bitki besin maddelerince yeterli topraklarda gelişebilmektedir. Bu özellik tiplerde farklılık göstermekle birlikte, özellikle Çin çayları, öteki çay çeşitlerine göre dik yamaçlardaki yoksul topraklarda daha iyi gelişme göstermektedir (22).

Köklerin serbestçe büyüyeceği derinlik Othieno (69) ve Anon. (47)'a göre en az 2 m olmalı, Abbası ve ark. (117)'na göre ise, toprağın en az 90 cm derinlikteki kısmı su ile doygun durumda bulunmalıdır.

Hafif topraklar (kumlu), ağır (killi) olanlara göre çay bitkisinin iyi gelişmesine daha uygundur (19, 52, 61, 62, 65, 69, 143). Ochse ve ark. (62) Japonya, Seylan ve Hindistan'daki çay topraklarının killi veya killi tınlı, ağır topraklar olduğunu bildirmektedirler.

Çay bitkisi kalsiyum sevmeyen bir bitkidir. Genellikle aktif kirecin iz miktarda bulunduğu topraklarda iyi gelişir (19, 36, 61, 117). Bu yüzden çay bitkisi, gelişme ortamının asit tepkimeli olmasını ister (22, 144). Çayın optimum gelişme göstereceği pH sınırları; Abbası ve ark. (117)'na göre 5-5.7, Gökale (61)'ye göre 4.5-5.8, Ochse ve ark. (62) ile Anon. (51)'e göre 5-6, Wilson (145)'a göre 4,5-6, Bhattacharryya ve Dey (146) 'e göre 3.6-5.7, Sharma ve Ranganathan (36)'a göre 4.5-5' dir.

Kirtisinghe (65)'ye göre Kenya çay topraklarının pH'sı 5,5'dan daha azdır. Doğu Karadeniz çay topraklarının pH'sı 1961 yılında Ülgen (147) tarafından, 1983 ve 1989 yıllarında ise Sarımehtmet (148, 149) tarafından araştırılmıştır. Bu süreç içerisinde pH'nın önemli derecede düştüğü ve toprakların %84'ünün pH'sının 4'den daha aşağıda olduğu bildirilmektedir.

Çay bitkisi asit toprakları sevmesine karşın, aşırı pH düşüşünden olumsuz etkilenir. Kacar (22), Wilson (145), Oruç ve Sağlam (150) pH'daki düşüşün, asit karakterli amonyum sülfat gübresinin aşırı dozda ve tek yönlü kullanılmasından kaynaklandığını bildirmektedirler.

Doğu Karadeniz çay toprakları üzerinde çalışan Müftüoğlu (142), toprak reaksiyonu ile dehidrojenizasyon enzimi aktivitesi ve CO<sub>2</sub> üretimi arasında pozitif ilişki saptamıştır.

Topraktaki amonyum, potasyum ilişkisi çok önemlidir. Sarımehtmet (151), Doğu Karadeniz çay toprakları üzerinde yürüttüğü çalışmada, amonyum formundaki azotlu gübrelerin özellikle amonyum sülfatın topraktaki elverişli potasyumu yıkayarak uzaklaştırdığını tespit etmiştir. Çay bitkisinde potasyum miktarca azottan sonra gelir ve bitki beslenmesindeki önemi büyüktür (22).

Asit koşullarda topraktaki fosfor, fiksasyona uğramaktadır. Sarımehtmet (148), Doğu Karadeniz çay plantasyonlarında, Rize ilinde %87, Artvin ilinde % 74, Trabzon ve Giresun illerinde ise %72 oranında elverişli fosfor noksanlığı saptamıştır.

Çay yetiştiren ülkeler kendileri için en uygun gübre kombinasyonunu tespit için çalışmalar yapmaktadırlar. Nepal'da 20:10:10 (N:P:K) gübre kombinasyonu kullanılmaktadır (66). Othieno ve Kilavuka (152), Kenya'da 1979 yılına kadar 25:5:5:5 (N:P:K:S) gübresi kullanıldığını fakat bu tarihten sonra gübrenin 20:10:10 (N:P:K) olarak değiştirildiğini bildirmektedir.

Doğu Karadeniz Bölgesindeki çay plantasyonlarında ise 1992 yılına kadar amonyum sülfat gübresi ve 3-4 yılda bir kompoze (15:15:15) gübre uygulanmaktaydı. 1992 yılında ise çalışmalar sonucu önerilen 5:1:2 (N:P:K) gübre kombinasyonu uygulanmıştır (153). Bir yaşındaki iki klon (Fener-3, Muradiye-10) üzerinde çalışan Sarımehtmet (25), en iyi gelişmeyi sağlayan gübre dozunu bitki başına 1gr azot, 3 gr P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olarak saptamıştır. Araştırmacı 3 gr K<sub>2</sub>O dozunu kök gelişiminde etkin olarak saptamıştır.

## **2.6. Çay Klonlarının Denizden Farklı Yükseltilerdeki Gelişme Durumları**

Denizden yükseğe çıkıldıkça atmosfer sıcaklığında düşme olur (60, 154). Sıcaklığın azalması çay sürgünlerinin gelişmesini yavaşlatır (155). Klonlar üzerinde çalışan Obaga ve ark. (33) ortalama hava sıcaklığında 2°C lik düşüşün, çay sürgünlerinin toplama olgunluğuna erişmesini bir klonda 10 gün diğer klonda ise 20 gün geciktirdiğini saptamışlardır.

Mwakha (30, 110) 1600-2200 m rakımlar arasında, yüksekliğin her 100 m artışı ile sürgünlerin toplama olgunluğuna erişmesinin 3,3 gün geciktiğini bildirmektedir. Araştırmacıya göre 1680 m yükseklikte çay sürgünleri 67 günde toplama olgunluğuna erişirken, 2178 m yükseklikte bu süre 95 gündür. Obaga (yayınlanmamış) 'ya göre Kenya'da denizden 1500-2250 m yükseklikler arasındaki tohum bahçelerinde, yüksekliğin her 100 m artışı ile verimde 200 kg/ha'lık (mamul çay) azalma olmaktadır

Obaga ve ark. (33) bazı klonların yükseklik artışına daha hassas olduğu ve herhangi bir klonun henüz yetiştirilmediği yüksekliklerdeki veriminin önceden bilinmeyeceğini, bildirmektedir.

Sharma (156), çay sürgünlerinin gelişme hızı ve oranının yükseklik, enlem ve klon farklılıklarına göre değişken olduğunu vurgulamaktadır. Mkwaila (157) Malawi’de denizden 620 ve 1090 m yüksekliklerdeki çay sürgünlerinin toplama olgunluğuna erişme süreleri arasında fark bulamamıştır.

Aono ve ark. (158), Japonya’da Oi nehri boyunca farklı yüksekliklerdeki (50, 150, 200, 220, 220, 330 ve 400 m) 7 çay bahçesinde 15 yıl süreyle gerçekleştirilen araştırmalarda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

1. Ortalama yıllık hava sıcaklığının, vadinin aşağı kesimindeki düzlüklerde, vadinin orta kesimindeki dağlık bölgeden daha fazla olduğu görülmüştür. Her iki bölgenin minimum sıcaklık farklarının önemsiz bulunmasına karşın, maksimum sıcaklık farkları önemli bulunmuştur. Günlük sıcaklık farklarının ise coğrafik yapıya bağlı olarak değiştiği saptanmıştır.

2. Alçak bölgelerde tomurcukların daha erken patladığı, yüksek bölgelerde ise sık don zararı etkisi ile tomurcuk patlamasının geciktiği gözlenmiştir.

3. Dağlık bölgelerde tomurcuklar daha geç patladığından taze sürgünlerin boğum aralarının daha uzun olduğu ve yanal (subterminal )tomurcukların da tepe tomurcukları kadar iyi geliştiği belirlenmiştir. Sürgünlerin üniform gelişmesi arzulanan bir özelliktir.

Nianseng (159), denizden 900 m yükseklikteki çay bitkisi tomurcuklarının 46,7 m yüksekliktekilere göre daha geç patladığını ve yavaş geliştiğini; ancak sürgünlerin daha uzun, gevrek ve büyükçe olduğunu bildirmektedir.

Carr and Stephens (74), 830 m yükseklikteki Chipinga’nın 20° 15’), 630 m yükseklikteki Mulanj’a göre yıl boyunca 2° daha düşük ortalama sıcaklığa sahip olduğunu ve sürgünlerin toplama olgunluğuna erişmesi için gereken periyodun, 5 ila 29 gün daha uzun olduğunu bildirmektedirler.

Yanase (155) Japonya’da gün sıcaklığının düşük olduğu yerlerde (20°C), geniş bir aralıkta (10°C) artıp eksilen hava sıcaklığının kaliteyi iyileştirmesini, yüksek bölge çaylarının üstün kaliteli olmasına neden olarak göstermektedir.

Doğu Karadeniz Bölgesinde deniz seviyesi ile 1000 m yükseklik arasında farklı yüksekliklerdeki çay ocakları üzerinde çalışan Gerçek (34) yüksekliğin artışı ile yaprak kalınlığı, kütiküle, üst epidermis kalınlıklarında belirgin bir azalma saptamıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Bölgesinin Tanıtımı

Türkiye’de çay bitkisi Doğu Karadeniz Bölgesinde 40°45’ kuzey enlemleri ile 37° 30’ – 45° 00’ doğu boylamları arasında, doğuda Birleşik Devletler (BDT) sınırından başlayan ve batıda Fatsa’ya değin uzanan alan içerisinde yetiştirilmektedir. Bölgeyi kuşatan ve yüksekliği 3000 m’yi geçen Kaçkar sıra dağları karadan gelen soğuk ve kuru rüzgarlara set oluşturarak sıcaklığın düşmesini önlerken, denizden gelen nemli rüzgarları tutarak yağmur şekline dönüşmesine neden olmaktadır. Yüksek sıra dağların anılan etkileriyle bölgede çay bitkisinin yetişebilmesi için uygun yarı tropik çevre koşulları oluşmaktadır (22). Sahilden yer yer 30 km içerilere giren ve batıda Araklı Karadere sınırına değin uzanan bölge en elverişli bölge olması nedeniyle birinci sınıf çay bölgesi kabul edilmektedir (22, 124).

Bu çalışmada birinci sınıf çay bölgesini temsilen Çayeli – Çataldere ve İyidere – İkizdere vadilerinde deneme alanları seçilmiştir. Anılan vadilerde 0-300, 300-600, 600-900 ve 900-1200 m yükselti kuşaklarını temsilen 150±50, 450±50, 750±50 ve 1050±50 m yüksekliklerde deneme bahçeleri kurulmuştur. Deneme bahçelerinin yerleri tespit edilirken sahilden başlayarak yükseklik artışına paralel bir şekilde yatay olarak sahilden 30 km içeriye girilmiştir. Bahçelerin hepsi ota yamaçta ve gölgeli bakıdadır. Deneme bahçelerinin özellikleri tablo 1.1’de gösterildiği gibidir.

#### 3.2. Materyal

Bu çalışmada Çay Enstitüsünde seleksiyon çalışmaları sonucu üstün nitelik ve niceliğe sahip olduklarına karar verilen altı klon (Fener-3 (F-3), Derepazarı-7 (D-7), Tuğlalı-10 (T-10), Muradiye-10 (M-10), Gündoğdu-3 (G-3) ve Pazar-20 (P-20))’a ait çelikten üretilmiş 720 adet fidan kullanılmıştır. Fidanlar üzerinde gerçekleştirilen 11 fenotipik incelemeye ilişkin olarak toplam 7920 adet işlem gerçekleştirilmiştir.

Deneme bahçelerinde 0-20, 20-40 ve 40-60 cm profil derinliklerinden alınan 24 adet paçal örnek (bahçeyi çapraz temsil eden üç örneğin karışımı) üzerinde 7 analize ilişkin 336 işlem uygulanmıştır.

##### 3.2.1. Kullanılan Klonların Tanıtımı

Deneme alanlarında kullanılan 6 klona ait özellikler aşağıda sıralanmıştır.

**a- Fener-3 (F-3) klonu:** Bu klon Rize-Merkez- Fener mahallesinde saptanmıştır. Anılan bölgenin yükseltisi 20 m’dir. 1963 yılında tespit edilen bu klon dört yıl süreyle denendikten sonra üstün nitelik ve niceliğe sahip olduğuna karar verilmiştir. Assamica özelliklerinin hakim olduğu bir melezdır. Yaprakları koyu yeşil renkte ve damar araları kabarık bir görünümündedir. Yaprakların dala göre duruşu hafif yukarı kalkıktır. Sürgünler etli, gevrek yapılı ve ağırlıklıdır. Tomurcuk ve birinci yaprağın altı tüycüklerle kaplıdır (19, 25). Verim yönünden, tomurcuklu sürgün ve polifenol değerleri bakımından klonlar içerisinde Derepazarı-7 klonundan sonra 2. sırayı almaktadır (40).

**b- Derepazarı-7 (D-7) klonu:** Rize-Derepazarı-Çukurlu köyünde saptanmış olup bölgenin yükseltisi 300 m'dir. 1967 yılında anaç ocaktan alınan çelikler Çay Enstitüsü'ndeki deneme parsellerine dikilmiştir. Sürdürülen seleksiyon sonucu 1977 yılında bu klonun üstün nitelik ve niceliğe sahip olduğuna karar verilmiştir. Fenotipik olarak assamicaya benzeyen bu klon, altı klon içerisinde soğuk, kurak ve hastalıklara en dayanıksız olanıdır (160). Diğer klonlara göre yaprak alanı en geniş olan klondur (161). Yapraklar dala göre hafif sarkık duruşludur. Yapraklar uzun elips şeklinde olup yaprak ucundaki gaga belirgindir. Yaprakların damar araları belirgin şekilde kabarıktır. Yaprak rengi açık yeşildir. Tomurcuk ve birinci yaprağın altı tüycüklerle kaplıdır. Boğum araları diğerlerine göre uzundur. Dallar seyrek ve gevrek olup kolay kırılabilir. Diğer klonlara göre en yüksek verim ve polifenol değerine sahip olan klondur (40, 160).

**c- Muradiye-10 klonu:** Rize-Salarha-Muradiye köyünde saptanmış olup, anılan bölgenin yükseltisi 300 m'dir. 1968 yılında anaç ocaktan alınan çelikler Çay Enstitüsündeki deneme parsellerine dikilmiştir. Sürdürülen seleksiyon sonucu 1977 yılında adı geçen klon üstün klonlar arasındaki yerini almıştır (160, 162). Erkenciliği ile tanınan bu klon diğerlerine kıyasla 10-20 gün önce hasat olgunluğuna erişmektedir (25, 40). Derepazarı-7 ve Fener-3 klonlarına kıyasla yaprakları daha küçük olup köre yönelme (tomurcuğun körleşmesi) eğilimi daha fazladır. Muradiye-10 klonunun sürgün boğum arası anılan diğer klonlara göre daha kısa olup dallanma yeteneği ise daha iyidir. Polifenol değeri bakımından altı klon içerisinde sırasıyla Derepazarı-7, Fener-3 ve Gündoğdu-3 klonlarından sonra 4. sırayı almaktadır (40, 160). Verim yönünden Derepazarı-7 ve Fener-3 klonlarından sonra gelen Muradiye-10 klonu körleşme eğilimi nedeniyle en az tomurcuklu sürgün üreten klondur (40, 160).

**d- Tuğlalı-10 klonu:** Rize-Tuğlalı-Tarikler köyünde tespit olup anılan bölgenin yükseltisi 300 m'dir. Anaç ocaktan 1967 yılında alınan çelikler Çay Enstitüsündeki deneme parsellerine dikilmiştir. Sürdürülen seleksiyon çalışmaları sonucu 1977 yılında anılan klonun üstün klon olduğuna karar verilmiştir. Yapraklar uzun elips şeklinde olup dala göre duruşu diktir (diğer klonlara göre en dik olan). Genellikle ince dallı olup çatı oluşumu iyidir. Verimi Derepazarı-7 ve Fener-3 klonlarına göre daha düşük olan bu klonun polifenol değeri ise Derepazarı-7 ve Fener-3 ve Muradiye-10 klonlarına göre daha azdır (160, 162).

**e- Gündoğdu-3 (G-3) klonu:** Rize-Gündoğdu-Dağınıksu köyü, Ortamahalle'de saptanmış olup bölgenin rakımı 150 m'dir. Anaç ocaktan alınan çelikler 1967 yılında Çay Enstitüsündeki deneme parsellerine dikilmiştir. Adı geçen klonun üstün özelliklere sahip olduğuna 1977 yılında karar verilmiştir. Yaprakları Tuğlalı-10 ve Pazar-20 klonlarına göre daha geniş elips şeklindedir. Diğerlerine kıyasla, Derepazarı-7 klonundan sonra en yüksek polifenol değerine sahip olan klondur (165). Verim yönünden ise Derepazarı-7 ve Tuğlalı-10 klonlarından sonra gelmektedir.

**f- Pazar-20 (P-20) klonu :** Rize-Pazar-Soğuksu mahallesinde saptanmış olup yükselti 140 m'dir. 1967 yılında anaç ocaktan alınan çelikler Çay Enstitüsündeki deneme parsellerine aktarılmıştır. Sürdürülen seleksiyon çalışmaları sonucu anılan klon 1977 yılında, seçkin klonlar arasındaki yerini almıştır. Yapraklar ince uzun olup orta damar boyunca V şeklinde oluklaşmıştır. Dallar ince olup çatı oluşumu iyidir. Öksüz (40)'e göre Pazar-20 klonunun

verimi Derepazarı-7 ve Fener-3 klonlarından daha azdır. Tomurcuklu sürgün oluşumunda ise adı geçen klon, Derepazarı-7 , Fener-3 ve Tuğlalı-10 klonlarından sonra gelir (160, 162).

### **3.3.Yöntem**

#### **3.3.1. Fidanların Yetiştirilmesi.**

Çelikler 1988 yılında., anaç ocak üzerindeki o yıla ait sürgünlerden alınmıştır. Çelik alınacak sürgünlerin yarı odunsu olması ve yaprak koltuklarında çiçek gözlerinin bulunmaması gerektiğinden anaç ocaklar 1988 yılı Mart ayı içerisinde budanmıştır (72). Anılan yıl içerisinde, Kinez (19) tarafından en uygun çelik alma zamanı olarak bildirilen 20 Temmuz – 20 Ağustos tarihleri arasında, çelikler alınmıştır. Çelebioğlu (163) ve Eden (23)'nın bildirdikleri şekilde anaç ocaklardan alınan sürgünlerden çelikler kesilmiştir.

Çelebioğlu (163)'nun bildirdiği şekilde 3 kısım çürüntülü siyah orman toprağı ve 1 kısım kumun doldurulduğu 15\*20 ebadındaki naylon tüplere, kesilen çelikler dikilmiştir. 1989 yılı Mart ayına kadar Çay Enstitüsü seralarında bakılan çelikler anılan tarihte deneme bahçelerine dikilmiştir. Serada büyütülen çeliklere ot alma ve sulama gibi bakım işlemleri uygulanmıştır.

#### **3.3.2. Fidanların Sökümü ve Nakli**

1990 yılı Mart ayı içerisinde deneme bahçelerine dikilen fidanlar 1991 yılı Ekim ayı içerisinde sökülmüştür. Söküm sırasında bel küreğı ile toprak gevşetilmiş ve saçak köklerin kopmamasına özen gösterilerek söküm işlemi yapılmıştır. Her parseldeki 5 fidan bir arada bağlanıp etiketlenerek büyük polietilen torbalara konmuştur. Zaman kaybetmeden Enstitü laboratuvarlarına getirilen fidanlar üzerinde gerekli ölçümler yapılmıştır. Deneme bahçelerindeki her bir yinelemede yer alan beş fidana ait toplam gövde kalınlığı, toplam gövde uzunluğu, toplam dal sayısı, toplam dal uzunluğu, toplam yaprak sayısı ve toplam yaprak alanı tespit edilerek istatistikî analizler için tablolara işlenmiştir.

#### **3.3.3 Fidanlar Üzerinde Gerçekleştirilen Fenotipik İncelemeler**

Fidanlar üzerinde gerçekleştirilen fenotipik incelemeler şu morfolojik özellikler üzerine oturtulmuştur.

##### **a. Yaprak Sayısı**

Beş fidana ait yaprak sayısı tek tek sayılmış ve toplam yaprak sayısı ilgili tabloya işlenmiştir.

##### **b. Yaprak alanı**

Önce fidanlardan ortalama büyüklükteki yapraklar alınıp alanları hesaplanmış, daha sonra bunların ortalaması alınmıştır. Sarımehmet (25)'in bildirdiği gibi mili metrik kağıtla hesaplanan yaprak alanının, çay yaprağını elips kabul ederek bulunan yaprak alanı ile kıyaslanması sonucu özdeş değerler bulunmuştur. Yani yaprağın uzun ve kısa yarı eksenlerinin  $\pi$  sayısı ile çarpılması sonucu yaprak alanı hesaplanmıştır (25, 164, 165). Yaprak alanının beş fidana ait toplam yaprak sayısı ile çarpımı sonucu ise toplam yaprak alanı hesaplanmış ve ilgili tabloya işlenmiştir.

**c. Gövde Boyu**

Beş fidana ait toplam boy, santimetre olarak cetvelle ölçülüp ilgili tabloya işlenmiştir.

**d. Gövde Kalınlığı**

Gövde kalınlıkları verniyeli kumpas ile milimetre olarak ölçülüp, beş fidana ait toplam gövde kalınlığı ilgili tabloya işlenmiştir.

**e. Dal Sayısı**

Beş fidana ait dallar sayılarak toplam dal sayısı olarak ilgili tabloya işlenmiştir.

**f. Dal Uzunluğu**

Beş fidana ait dallar tek tek cetvelle ölçülüp, toplam dal uzunluğu alınmış ve ilgili tabloya işlenmiştir.

**g. Kök Ağırlığı**

Beş fidana ait kökler yıkanıp temizlendikten sonra kök boğazının hemen aşağısından kesilmiştir. Yaş ağırlıkları tartılan kökler Ayfer ve ark. (166)'nın bildirdiği şekilde darası alınan kağıt torbalara konarak etüvlere yerleştirilmiştir. Kacar (167)'in bildirdiği şekilde etüvlerin sıcaklığı 70C yi geçmeyecek şekilde ayarlanmıştır. Etüvde sabit ağırlığa gelene kadar bekletilen köklerin kuru ağırlıkları tartılarak sonuçlar beş fidana ait toplam kök kuru ağırlığı olarak ilgili tabloya işlenmiştir.

**h. Gövde Ağırlığı**

Yaprak dal ve köklerinden ayrılan beş fidana ait gövdeler tartılarak toplam yaş gövde ağırlığı ilgili tabloya işlenmiştir. Darası alınan kağıt torbalar içerisinde etüvde 70 aşmayan sıcaklıkta (167), sabit ağırlığa gelene dek bekletilen gövdeler tartılmış ve sonuç gövde kuru ağırlığı olarak ilgili tabloya işlenmiştir.

**i. Yaprak Ağırlığı**

Beş fidana ait yapraklar tartılarak toplam yaş yaprak ağırlığı ilgili tabloya işlenmiştir. Yukarıda belirtildiği şekilde toplam kuru ağırlığı alınan yapraklara ait değerler toplam yaprak kuru ağırlığı olarak ilgili tabloya işlenmiştir.

**j. Dal Ağırlığı**

Beş fidandan ayrılan dallar tartılarak toplam dal yaş ağırlığı olarak ilgili çizelgeye işlenmiştir. Yukarıda belirtildiği şekilde dal kuru ağırlığı saptanarak ilgili çizelgeye işlenmiştir.

**k. Taç – Kök Oranı**

Beş fidana ait kuru yaprak ağırlığı, kuru gövde ağırlığı ve kuru dal ağırlığı toplamının kuru ağırlığına bölünmesi sonucu hesaplanmıştır..

### **3.3.4. Deneme Bahçelerinin Kurulması**

İki vadide (Çayeli-Çataldere ve İyidere-İkizdere), dört yükseklikte (150, 450, 750 ve 1050 m) bulunan sekiz deneme bahçesine altı çay klonu (F-3, D-7, T-10, M-10, G-3 ve P-20)2\*4\*6 Faktöriyel deneme planına göre 3 yinelemeli olarak dikilmiştir (168, 169). Her parselde 5 fidan bulunmaktadır. Fidanlar 0.50 m \* 0.50 m aralık-mesafede dikilmiştir. Buana göre her bir yineleme 15 m<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplamaktadır. İki vadide dört farklı yükseltideki sekiz bahçe için kullanılan alan ise : 15\*3\*8 = 360 m<sup>2</sup>'dir. Deneme bahçelerinde kullanılan deneme deseni şekil 1.2'de gösterilmiştir. Şekil 1.1 ve 1.2'de deneme bahçelerinin hazırlık aşamaları görülmektedir. Fidanların deneme bahçesine dikiminden sonraki görüntü şekil 1.3'de, söküm aşamasındaki görüntü ise şekil 1.4'de görülmektedir.

### **3.3.5. Deneme Bahçelerinin Toprak Özelliklerinin Saptanmasında Kullanılan Yöntemler.**

#### **3.3.5.1. Toprak Örneklerinin Alınışı ve Analize Hazırlanması**

Deneme bahçelerinin her birinden bahçeyi çapraz temsil eden 3 farklı yerden ve 0-20, 20-40 ve 40-60 cm profil derinliklerinden toprak örnekleri alınmıştır. Her bir profil derinliği için ayrı ayrı hazırlanan örnekler polietilen torbalara konup etiketlenmiştir. Araştırma Enstitüsünde gölgede kurutulan toprak örnekleri 2 mm'lik elekten geçirilip analize hazır hale getirilmiştir.

#### **3.3.5.2. Toprak Analizleri ve Kullanılan Yöntemler**

Tablo 1'3'de görüldüğü gibi deneme bahçelerine ait toprak örneklerinde fiziksel analiz olarak tekstür (bünye) tayini, kimyasal analiz olarak ise pH (toprak reaksiyonu), % organik madde, % toplam azot, ppm elverişli fosfor, ppm elverişli potasyum, mek/100 gr elverişli kalsiyum + magnezyum yapılmıştır. Analizlerde kullanılan yöntemler aşağıdaki gibidir.

##### **a. Toprak Tekstürü (taneliliği)**

Toprak örneklerinin kum, toz ve kil fraksiyonları hidrometre yöntemiyle tayin edilmiştir (170). Tekstür sınıfı ise tekstür üçgenine göre isimlendirilmiştir.

##### **b. pH (toprak reaksiyonu)**

1:2,5'luk toprak su çözeltisinde tayin edilen pH değerinin ölçülmesinde cam elektrotlu Beckman Zeromatik pH metresi kullanılmıştır (171).

##### **c. Organik madde**

Toprak örneklerindeki % organik madde miktarı, % organik-C değerinin 1.724 katsayısı ile çarpılması sonucu bulunmuştur. Organik-C miktarı ise Smith ve Weldon (172) tarafından öne sürülen yöntemle bulunmuştur.

##### **d. Nitrat dahil toplam azot**

Toprak örneklerine ait azot analizi, yarı mikrokjeldahl niteliğindeki Nelson ve Sommers (173) metodu ile yapılmıştır.

##### **e. Değişebilir potasyum**

Toprağı amonyum ile satüre ettikten sonra fleymfotometrede tayin edilmiştir (174).



#### f. Bitkiye elverişli fosfor

Toprak örneklerindeki bitkiye elverişli fosfor miktarı Olsen (175) yöntemiyle belirlenmiştir.

#### g. Kalsiyum ve magnezyum

Versenat metodu kullanılmıştır (176)

Analiz sonuçları tablo 1.3'de görüldüğü gibidir.

### **3.3.6. Deneme Bahçelerine Ait Meteorolojik Parametrelerin Saptanmasında Kullanılan Yöntemler**

Deneme bahçelerinin her birine sıcaklık ve nemi ölçen termohygrographlar ve yağışı ölçen plüviyometreler yerleştirilmiştir. İklim parametrelerini ölçme yöntemleri aşağıdaki gibidir:

#### **3.3.6.1. Yağış Ölçümü**

Yağış ölçümü sekiz bahçeye yerleştirilen plüviyometrelerle yapılmıştır. Çölaşan (177), Gafur ve ark. (178)'nin bildirdikleri şekilde hazırlanan plüviyometreler, deneme bahçelerine anılan kişilerin belirttikleri şekilde yerleştirilmiştir. Plüviyometrelerin ağız çapı 11.50 cm dir. Plüviyometrelerde toplanan su taksimatlı cam ölçeklerle ölçülüp, plüviyometrenin ağız alanına bölünerek mm cinsinden yağış miktarı hesaplanmıştır (178).

#### **3.3.6.2. Sıcaklık ve Bağıl Nemin Ölçülmesi**

Sıcaklık ve bağıl nem ölçümü 8 bahçeye yerleştirilen termohygrograph aletleri ğle yapılmıştır.

Termohygrographlar, Çölaşan (177)'in bildirdiği şekilde hazırlanan siperlikler içerisine konarak bahçelerde ölçüm için uygun olan yerlere yerleştirilmiştir. Termohygrographlar mekanik olup, döner tambura sarılan özel grafik kâğıtlarına yazıcı kolları ile sıcaklığı °C cinsinden, yağışı ise % bağıl nem cinsinden işlemektedir. Termohygrographlar aylık olup grafik kâğıtları düzenli olarak her ay değiştirilmiştir.

### **3.4. Değerlendirme Yöntemi**

Deneme 2\*4\*6 faktoriyel deneme planına göre üç yinelemeli olarak düzenlenmiştir (168, 169). Çoğul varyans analizleri ile çoğul değişim aralığı denetimleri bilgisayarda statgraphics (statistical graphics system by statistical graphics corporation, 1985, 1986, 1987 versiyon: 2.6) programında yapılmıştır.

Tablo 1.1. Deneme bahçelerine ait fizyografik özellikler

| Vadi             | Yöre       | Enlem       | Boylam      | Denizden     |             | Anakaya                           |
|------------------|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-----------------------------------|
|                  |            |             |             | Yükseklik. M | Uzaklık. Km |                                   |
| Çayeli-Çataldere | Madenli    | 41° 02' 30" | 40° 45' 30" | 150          | 7           | Bazalt-andezit lav ve piroklastl. |
|                  | Kaptanpaşa | 40° 57' 30" | 40° 46' 00" | 450          | 15          | Granitoid                         |
|                  | Çataldere  | 40° 54' 30" | 40° 45' 30" | 750          | 20          | Bazalt-andezit lav ve piroklastl. |
|                  | Sarınboğaz | 40° 54' 30" | 40° 45' 30" | 1050         | 25          | Bazalt-andezit lav ve piroklastl. |
| İyidere-İkizdere | Kalecik    | 40° 58' 30" | 40° 23' 00" | 150          | 6           | Bazalt-andezit lav ve piroklastl. |
|                  | Korkut     | 40° 53' 00" | 40° 24' 30" | 450          | 12          | Bazalt-andezit lav ve piroklastl. |
|                  | Güneyce    | 40° 48' 30" | 40° 28' 30" | 750          | 12          | Granitoid                         |
|                  | İkizdere   | 40° 46' 00" | 40° 33' 00" | 1050         | 12          | Bazalt-andezit lav ve piroklastl. |

Tablo 1.2. Deneme bahçelerinde klonların dikim planı

| Yükselti m    | 150 ± 50 |         | 450 ± 50 |         | 750 ± 50 |         | 1050 ± 50 |         |
|---------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|-----------|---------|
| Vadi          | Çayeli   | İyidere | Çayeli   | İyidere | Çayeli   | İyidere | Çayeli    | İyidere |
| I. TEKERRÜR   | M-10     | T-10    | M-10     | G-3     | T-10     | P-20    | F-3       | F-3     |
|               | T-10     | P-20    | F-3      | F-3     | M-10     | F-3     | T-10      | G-3     |
|               | F-3      | F-3     | T-10     | D-7     | G-3      | T-10    | D-7       | T-10    |
|               | P-20     | M-10    | D-7      | M-10    | P-20     | D-7     | P-20      | D-7     |
|               | D-7      | D-7     | G-3      | T-10    | F-3      | M-10    | M-10      | P-20    |
|               | G-3      | G-3     | P-20     | P-20    | D-7      | G-3     | G-3       | M-10    |
| II. TEKERRÜR  | G-3      | F-3     | T-10     | P-20    | M-10     | T-10    | M-10      | P-20    |
|               | F-3      | M-10    | D-7      | G-3     | D-7      | M-10    | D-7       | D-7     |
|               | M-10     | P-20    | M-10     | D-7     | T-10     | D-7     | T-10      | G-3     |
|               | T-10     | G-3     | G-3      | F-3     | P-20     | F-3     | F-3       | F-3     |
|               | D-7      | D-7     | F-3      | T-10    | G-3      | G-3     | G-3       | T-10    |
|               | P-20     | T-10    | P-20     | M-10    | F-3      | P-20    | P-20      | M-10    |
| III. TEKERRÜR | G-3      | D-7     | G-3      | G-3     | T-10     | T-10    | P-20      | M-10    |
|               | P-20     | G-3     | T-10     | D-7     | D-7      | D-7     | M-10      | D-7     |
|               | D-7      | F-3     | D-7      | F-3     | M-10     | P-20    | G-3       | G-3     |
|               | M-10     | T-10    | P-20     | T-10    | G-3      | F-3     | F-3       | P-20    |
|               | T-10     | M-10    | M-10     | M-10    | F-3      | M-10    | D-7       | F-3     |
|               | F-3      | P-20    | F-3      | P-20    | P-20     | G-3     | T-10      | T-10    |

Tablo 1.3. Deneme bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait bazı kimyasal analiz sonuçları.

| Vadiler           | Yükselti<br>m | Profil derinliği<br>cm | pH   | Organik madde | Toplam azot | Elverişli fosfor | Elverişli potas. | Ca+Mg | Mekanik analiz |      |      | Tekstür sınıfı |
|-------------------|---------------|------------------------|------|---------------|-------------|------------------|------------------|-------|----------------|------|------|----------------|
|                   |               |                        |      | %             | ppm         | mek/100gr        | Kum              | Kil   | Silt           |      |      |                |
|                   |               |                        |      |               |             |                  | %                |       |                |      |      |                |
| Çavelli-Çataldere | 150           | 0-20                   | 3,10 | 1.815         | 0,155       | 12               | 125              | 49,0  | 68,4           | 8,9  | 22,6 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 20-40                  | 4,00 | 1.070         | 0,075       | 7                | 120              | 18,4  | 60,1           | 11,4 | 28,5 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 40-60                  | 4,00 | 1.089         | 0,050       | 5                | 60               | 33,1  | 62,5           | 11,4 | 26,2 | Kumlu Tın      |
|                   | 450           | 0-20                   | 3,60 | 3.250         | 0,175       | 107              | 140              | 5,0   | 78,2           | 10,1 | 11,7 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 20-40                  | 4,40 | 2.218         | 0,135       | 79               | 110              | 42,0  | 76,3           | 9,0  | 14,7 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 40-60                  | 4,60 | 2.140         | 0,130       | 57               | 70               | 26,0  | 80,4           | 9,0  | 10,6 | Tınlı Kum      |
|                   | 750           | 0-20                   | 4,80 | 6.131         | 0,395       | 68               | 660              | 9,0   | 69,4           | 9,2  | 21,4 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 20-40                  | 4,40 | 4.213         | 0,330       | 26               | 520              | 73,0  | 64,3           | 11,3 | 24,5 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 40-60                  | 4,40 | 4.940         | 0,270       | 13               | 330              | 30,0  | 63,3           | 10,6 | 26,1 | Kumlu Tın      |
|                   | 1050          | 0-20                   | 3,70 | 4.920         | 0,260       | 5                | 160              | 15,8  | 76,2           | 6,2  | 17,6 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 20-40                  | 3,60 | 6.010         | 0,245       | 1                | 150              | 21,6  | 73,0           | 10,2 | 16,8 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 40-60                  | 3,60 | 2.904         | 0,210       | 14               | 120              | 9,2   | 76,0           | 6,0  | 18,0 | Kumlu Tın      |
| İyidere-İkizdere  | 150           | 0-20                   | 3,80 | 5.365         | 0,300       | 3                | 210              | 5,8   | 62,3           | 22,3 | 15,4 | Kum. Kil Tın   |
|                   |               | 20-40                  | 3,70 | 5.001         | 0,250       | 2                | 170              | 8,6   | 67,6           | 19,1 | 13,3 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 40-60                  | 3,20 | 3.911         | 0,250       | -                | 110              | 14,4  | 72,8           | 13,8 | 13,4 | Kumlu Tın      |
|                   | 450           | 0-20                   | 4,80 | 6.737         | 0,315       | 2                | 130              | 7,8   | 71,9           | 16,8 | 11,3 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 20-40                  | 3,70 | 5.728         | 0,295       | 1                | 110              | 6,0   | 70,7           | 18,0 | 11,4 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 40-60                  | 3,60 | 4.034         | 0,235       | -                | 90               | 5,6   | 68,6           | 20,2 | 11,2 | Killi Tın      |
|                   | 750           | 0-20                   | 3,80 | 3.872         | 0,175       | 6                | 40               | 4,2   | 75,9           | 10,1 | 14,0 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 20-40                  | 4,10 | 3.711         | 0,145       | 8                | 40               | 2,2   | 77,9           | 9,1  | 13,0 | Kumlu Tın      |
|                   |               | 40-60                  | 3,60 | 4.034         | 0,140       | 4                | 30               | 3,0   | 78,0           | 9,1  | 13,0 | Kumlu Tın      |
|                   | 1050          | 0-20                   | 3,10 | 5.727         | 0,305       | 80               | 320              | 55,2  | 80,2           | 5,4  | 14,4 | Tınlı Kum      |
|                   |               | 20-40                  | 5,00 | 5.123         | 0,290       | 61               | 320              | 58,0  | 80,1           | 7,5  | 12,4 | Tınlı Kum      |

Şekil 1.1. İyidere –İkizdere vadisinde 150 m yükseltideki deneme bahçesinin kuruluş aşaması





Şekil 1.2. Çayeli – Çataldere vadisinde 150 m yükseltideki deneme bahçesinde dikim sonrası görünüş.



Şekil 1.3. İyidere – İkizdere vadisinde 450 m yükseltideki deneme bahçesinin kuruluş aşaması





Şekil 1.4 İyidere- İkizdere vadisinde 450 m yükseltide kurulan deneme bahçesinin sökülme aşamasındaki görünümü



## 4. BULGULAR

### 4.1. Ekolojik Farklılığın Klonların Gelişimine Etkileri

Bu bölümde vadiler, yükselteler ve klonların yaprak, gövde, kök ve dal ağırlıkları, gövde boyu ve kalınlığı, yaprak sayısı ve alanı, dal uzunluğu ve sayısı ile taç/kök oranına etkileri üzerine çoğul varyans analizleri yapılmıştır. Varyans analizinde en az 0.05 seviyesinde güven önemli bulunan konulardan vadilerde 2. tip hata  $\alpha = \%1$  (%99 güven düzeyi) diğerlerinde 1. tip hata  $\alpha = \%5$  (%95 güven düzeyi) ile Duncan testleri yapılmıştır.

#### 4.1.1. Ekolojik Farklılığın Yaprak Ağırlığına Etkisi

Tablo 2.35’de görüldüğü gibi en düşük yaprak ağırlığı 14 g en yüksek ağırlık 265 g ortalama ağırlık ile 97.13 g olarak belirlenmiştir.

Tablo 2.1’deki varyans analizinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi vadilerin esas etkisi istatistiksel düzeyde önemsizdir. Yükselteler arasında en az 0.001, klonlar arasında ise 0.01 yanılmayla fark vardır.

Tablo 2.2’deki %95 Duncan testine bakıldığında anlaşılacağı gibi, yükseltideki artış yaprak ağırlığının azalmasına neden olmuştur.

Yaprak ağırlıkları, 1>2>4>3 (150 m > 450 m > 1050 m > 750 m) büyüklük sırasını izlemiştir. 1. ve 2. yükseltelerin yaprak ağırlığı üzerine olan etkileri arasındaki fark

önemsizdir. Aynı şekilde 3. ve 4. yükseltelerin farkı da önemsiz bulunmuştur. Buna karşın 1. ve 2. yükseltelerin 3. ve 4. yükseltelere göre farkı 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.1. Ekolojik farklılığın klonların yaprak ağırlığına (g) etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 616402.97       | 9     | 68489.22           | 70.777    | .0000         |
| VADİ                 | 420.25          | 1     | 420.25             | .434      | .5183         |
| YÜKSELTİ             | 595323.81       | 3     | 198441.27          | 205.071   | .0000         |
| KLON                 | 20658.92        | 5     | 4131.78            | 4.270     | .0014         |
| FAKTÖR İNTER         | 58625.417       | 23    | 2548.931           | 2.634     | .0004         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 35968.472       | 3     | 11989.491          | 12.390    | .0000         |
| VADİ*KLON            | 10651.917       | 5     | 2130.383           | 2.202     | .0591         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 12005.028       | 15    | 800.335            | .827      | .6459         |
| HATA                 | 107411.36       | 111   | 967.66992          |           |               |
| TOPLAM               | 782439.75       | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.2. Yükseltinin yaprak ağırlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 3           | 36              | 30.61111  | *               |
| 4           | 36              | 35.08333  | *               |
| 2           | 36              | 161.05556 | *               |
| 1           | 36              | 161.75000 | *               |

Tablo 2,3'deki Duncan testinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi klonların yaprak ağırlığına etkileri  $4 > 6 > 2 > 3 > 1 > 5$  (T-10 > P-20 > M-10 > D-7 > F-3 > G-3) büyüklük sırasını izlemiştir. 4. klon (T-10) 5., 1. ve 3. klonlara (G-3, F-3 ve D-7) göre önemli düzeyde farkla en fazla yaprak ağırlığına sahiptir. P-20 ve F-3 klonları önemsiz farkla T-10 klonundan az, G-3, F-3 ve D-7 klonlarından daha fazla yaprak oluşturmuşlardır.

Tablo 2.3. Klon farklılığının yaprak ağırlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 5       | 24              | 82.91667  | *               |
| 1       | 24              | 84.70833  | *               |
| 3       | 24              | 90.87500  | *               |
| 2       | 24              | 103.12500 | **              |
| 6       | 24              | 104.70833 | **              |
| 4       | 24              | 116.41667 | *               |

Tablo 2.36'da görüldüğü gibi en yüksek yaprak ağırlığı 251.67 g ile Ç vadisi 750 m yükseltideki T-10 klonunda, en düşük değer ise 16.67 g ile Ç vadisi 750 m yükseltide F-3 klonunda elde edilmiştir.

Tablo 2.1'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi Vadi\*Klon etkileşimlerinin önemsiz olmasına karşın, Vadi\*Yükselti etkileşimi 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Tablo 2.41 ve Şekil A.1.'deki Vadi\*Yükselti etkileşiminde görüldüğü gibi en yüksek yaprak ağırlığı 185.4 g ile 2\*2 yani İ\*450 (İ vadisi, 450m Yükselti), en düşük yaprak ağırlığı ise 30.3 g ile 1\*3 yani Ç\*750 (Ç vadisi, 750m yükselti) kombinasyonlarında oluşmuştur. Vadi\*Yükselti

etkileşiminin yaprak ağırlığına etkisi  $2*2 > 1*1 > 2*1 > 1*2 > 2*4 > 1*4 > 2*3 > 1*3$  ( $\hat{I}*450 > \hat{C}*150 > \hat{I}*150 > \hat{C}*150 > \hat{I}*1050 > \hat{C}*1050 > \hat{I}*750 > \hat{C}*750$ ) şeklinde belirlenmiştir. Söz konusu sıralama ve şekil 2.1'den anlaşılacağı gibi Ç vadisindeki 150m ve İ vadisindeki 450m yükseltilerdeki yaprak ağırlıkları farksız bulunmuştur. Ç vadisinin 450m yükseltisi ile İ vadisinin 150m yükseltisinde elde edilen yaprak ağırlıkları arasındaki fark önemsizdir. Her iki vadinin 750 ve 1050m yükseltilerinde oluşan yaprak ağırlıkları arasında da önemli fark bulunmamıştır. Buna karşın iki vadede de 150 ve 450m yükselti grubu 750 ve 1050m yükselti grubuna göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha çok yaprak ağırlığına sahiptir.

#### 4.1.2. Ekolojik Farklılığın Gövde Ağırlığına Etkisi.

Tablo 2.35'de görüldüğü gibi en düşük gövde ağırlığı 19g, en yüksek 262g ve ortalama ise 77,98 g olmuştur.

Tablo 2.4'deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi vadilerin esas etkisi önemsizdir. Yükselti ve klonların esas etkileri ise en az 0.001 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.4. Ekolojik farklılığın gövde ağırlığına (g) etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 294524.70       | 9     | 32724.967          | 73.792    | .0000         |
| VADİ                 | 27.56           | 1     | 27.563             | .062      | .8062         |
| YÜKSELTİ             | 259208.74       | 3     | 86402.914          | 194.831   | .0000         |
| KLON                 | 35288.40        | 5     | 7057.679           | 15.914    | .0000         |
| FAKTÖR İNTER         | 44642.493       | 23    | 1940.9780          | 4.377     | .0000         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 13640.465       | 3     | 4546.8218          | 10.253    | .0000         |
| VADİ*KLON            | 7029.062        | 5     | 1405.8125          | 3.170     | .0103         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 23972.965       | 15    | 1598.1977          | 3.604     | .0000         |
| HATA                 | 49225.743       | 111   | 443.47516          |           |               |
| TOPLAM               | 388392.94       | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.5'deki Duncan testinde görüldüğü gibi yükseltideki artış gövde ağırlığının azalmasına neden olmuştur. Yükseltinin gövde ağırlığına etkisi  $1 > 2 > 3 > 4$  (150m > 450m > 750m > 1050m) şeklinde bir sıra izlemiştir. 3. ve 4. yükseltilerin (750m ve 1050m ) kendi aralarındaki farkı önemsiz iken, bu yükseltilerin 1. ve 2. yükseltilere (150m ve 450m) göre farkı %5 önem seviyesindedir. 1. yükseltide (150m) 2.yükseltiye (450m) göre önemli farkla daha fazla gövde ağırlığı oluşmuştur.

Tablo 2.5. Yükseltinin gövde ağırlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 4           | 36              | 35.33333  | *               |
| 3           | 36              | 36.97222  | *               |
| 2           | 36              | 109.77778 | *               |
| 1           | 36              | 129.83333 | *               |

Tablo 2.6. Klon farklılığının gövde ağırlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 5       | 24              | 55.79167  | *               |
| 6       | 24              | 68.91667  | **              |
| 1       | 24              | 73.45833  | *               |
| 2       | 24              | 80.29167  | *               |
| 3       | 24              | 82.25000  | *               |
| 4       | 24              | 107.16667 | *               |

Tablo 2.6'daki klonlara ait Duncan testinde görüldüğü gibi klonların gövde ağırlığına etkisi 4 >3 >2 >1 >6 >5 (T-10 >D-7 >M-10 >F-3 >P-20 > G-3) şeklinde bir sıra izlemiştir. 4. klon (T-10) diğer klonlara göre önemli farkla en fazla gövde ağırlığına sahiptir. 1., 2. ve 3. klonların (F-3, M-10, D-7) 5. klona (G-3) göre 0.05 düzeyinde önemli, 6. klona (P-20) göre ise önemsiz düzeydeki farkla daha fazla gövde ağırlığı oluşturmuşlardır. 5. ve 6. klonların (G-3 ve P-20 ) farkı önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.4'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi Vadi\*Klon etkileşimi 0.05, Vadi\*Yükselti ve Yükselti\*Klon etkileşimleri ise 0.001 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2. 39 ve Şekil A.2'de Vadi\*Yükselti etkileşiminin, incelenmesinde anlaşılacağı gibi en yüksek gövde ağırlığı 146.1 g ile 1\*1 yani Ç\*150 (Ç vadisi, 150m yükselti), en düşük gövde ağırlığı ise 30.1 g ile 1\*4 yani Ç\*1050 (Ç vadisi, 1050m yükselti) kombinasyonlarında olmuştur. Vadi\*Yükselti kombinasyonunun gövde ağırlığına etkileri 1\*1>2\*2>2\*1>1\*2>2\*4> 1\*3> 2\*3>1\*4 (Ç\*150>İ\*450>İ\*150>Ç\*450>İ\*1050>Ç\*750>İ\*75 >Ç\*1050) şeklinde bir sıra izlemiştir. Ç vadisinde 150 m yükselti 450m'ye göre önemli farkla daha fazla gövde ağırlığına sahiptir. İ vadisinde ise anılan yükselti önemli bir fark bulunmamıştır. Her iki vadinin 750 ve 1050m yükselti gövde ağırlıkları yönünden farksız gözükmektedir. Fakat vadilerin 150 ve 450m yükselti grubunda, 750 ve 1050m yükselti grubuna göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha fazla gövde ağırlığı oluşmuştur.

Tablo 2.40 ve Şekil A.3'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi Vadi\*Klon etkileşiminde en yüksek gövde ağırlığı 118.4 g ile 1\*4 yani Ç\*T-10 (Ç vadisi, T-10 klonu) kombinasyonunda, en düşük gövde ağırlığı ise 48.7 g ile 1\*5 yani Ç\*G-3 (Ç vadisi, G-3 klonu) kombinasyonunda oluşmuştur. Vadi\*Klon kombinasyonunun gövde ağırlığına etkileri 1\*4>2\*4>2\*3>1\*2>2\*1>1\*3>2\*2>1\*6>1\*1>2\*5>2\*6>1\*5 (Ç\*T-10>İ\*T-10>İ\*D-7>Ç\*M-10>İ\*F-3>Ç\*D-7>İ\*M-10>Ç\*P-20>Ç\*F-3>İ\*G-3>İ\*P-20>Ç\*G-3) şeklinde bir sıra izlemiştir. Ç vadisinde, 0.05 seviyesinde önemli farkla T-10 klonu en fazla, G-3 klonu ise en az gövde ağırlıkları oluşturmuşlardır. M-10, D-7 ve P-20 klonları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. F-3 klonu ise M-10 ve D-7 klonlarına göre 0.05 seviyesinde önemli, P-20 klonuna göre ise önemsiz düzeydeki farkla daha az gövde ağırlığına sahiptir. İ vadisinde T-10 klonu D-7 klonuna göre önemsiz, diğerlerine göre ise önemli düzeydeki farkla daha fazla gövde ağırlığı oluşturmuştur. Bu vadede P-20 ve G-3 klonları en fazla gövde ağırlığına sahiptirler. F-3, M-10 ve D-7 klonları arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.41 ve Şekil A.4'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi, Yükselti\*Klon etkileşiminde en yüksek gövde ağırlığı 196.00 gram ile 1\*4 yani 150\*T-10 (150m yükselti, T-10 klonu) kombinasyonunda, en düşük gövde ağırlığı ise 25.83 gram ile 3\*5 yani 750\*G-3 (750m yükselti, G-3 klonu) kombinasyonunda olmuştur. Yükselti\*Klon kombinasyonunun gövde



ağırlığına etkileri 1\*4>2\*4>2\*3>1\*3>1\*1>1\*2>2\*2>1\*6>2\*1>2\*6>1\*5>2\*5>3\*4>3\*2>4\*4>4\*2>3\*3>3\*6>4\*6>4\*1>4\*3>4\*5>3\*1>3\*5>1\*5 (150\*T-10>1050\*P-20>450\*D-7 >150\*D-7>150\*F-3>150\*M-10>450\*M-10>150\*P-20>450\*F-3>450\*P-20>450\*G-3>750\*T-10>750\*M-10>1050\*T-10>1050\*M-10>750\*D-7>750\*P-20>1050\*P-20>1050\*F-3>1050\*D-7>1050\*G-3>750\*F-3>750\*G-3) şeklinde bir sıra izlemiştir.

150m yükseltide T-10 klonu diğer klonlara göre 0.05 seviyesinde önemli farkla en yüksek gövde ağırlığını vermiştir. Bu yükseltideki en düşük gövde ağırlıkları G-3 ve P-20 klonlarında olmuştur. F-3, M-10 ve D-7 klonları önemli farkla T-10'dan daha az, P-20 ve G-3 den daha fazla gövde ağırlığı oluşturmuşlardır.

450m yükseltide T-10 ve D-7 klonları diğerlerine göre önemli farkla daha fazla gövde ağırlığına sahip olup, anılan klonların farkı önemsiz bulunmuştur. F-3, M-10 ve P-20 klonları M-10 klonuna göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha çok gövde ağırlığına sahipken söz konusu klonların kendi aralarındaki fark önemsiz gözükmektedir. G-3 klonu diğerlerine göre 0.05 düzeyindeki önemli farkla en az gövde ağırlığı oluşturmuştur.

750m yükseltide T-10 klonuna ait gövde ağırlığı F-3 ve G-3 klonlarına göre 0.05 düzeyinde önemli, diğer klonlara göre ise önemsiz farkla daha fazla olmuştur. Bu yükseltide diğer klonların farkı önemsiz bulunmuştur.

1050m yükseltide ise klonlar arasındaki fark önemsiz olmuştur.

#### 4.1.3. Ekolojik Farklılığın Dal Ağırlığına Etkisi

Tablo 2.35'de görüldüğü gibi en düşük dal ağırlığı 5 g, en yüksek 161 g ve ortalama ise 42.77 g olmuştur. Tablo 2.7'deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi klonların esas etkisi istatistiki düzeyde önemsizdir. Vadilerin ve yükseltilerin esas etkileri arasında ise en fazla 0.001 yanılmayla fark vardır.

Tablo 2.7. Ekolojik farklılığın dal ağırlığına (g) etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 138848.98       | 9     | 15427.664          | 34.110    | .0000         |
| VADI                 | 9846.01         | 1     | 8946.007           | 19.779    | .0000         |
| YÜKSELTİ             | 126456.74       | 3     | 42152.248          | 93.196    | .0000         |
| KLON                 | 3446.23         | 5     | 689.246            | 15.914    | .1881         |
| FAKTÖR İNTER         | 37007.771       | 23    | 1609.034           | 3.557     | .0000         |
| VADI*YÜKSELTİ        | 32484.521       | 3     | 10828.174          | 23.941    | .0000         |
| VADI*KLON            | 1113.285        | 5     | 222.657            | .492      | .7814         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 3409.965        | 15    | 227.331            | .503      | .9347         |
| HATA                 | 50204.688       | 111   | 452.29448          |           |               |
| TOPLAM               | 226061.44       | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.8'deki Duncan testinden anlaşılacağı üzere 2. vadi (İ vadisi) 1. vadiye (Ç vadisi) göre önemli düzeydeki farkla daha fazla dal ağırlığına sahiptir.

Tablo 2.8. Vadilerin dal ağırlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 1           | 72              | 34.888889 | *               |
| 2           | 72              | 50.652778 | *               |

Tablo 2.9'daki Duncan testinde görüldüğü gibi yükseltelerin dal ağırlığına etkisi 2>1>4>3 (450m>150m>1050m>750m) şeklinde bir sıra izlemiştir. 1. ve 2. yükseltelerin (150m ve 450m) arasındaki fark önemsizdir. Aynı şekilde 3. ve 4. yükseltelerin (750m ve 1050m) farkı da önemsiz bulunmuştur. Buna karşın 1. ve 2. yükseltelerde (150m ve 450m) oluşan dal ağırlıkları 3. ve 4.yükseltilere (750 ve 1050m) göre, 0.05 düzeyindeki önemli farkla daha fazla bulunmuştur. Tablo 2.7'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi Vadi\*Klon ve Yükselti\*Klon etkileşimlerinin önemsiz çıkmasına karşın, Vadi\*Yükselti etkileşimi farkı en az 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.9. Yükseltinin dal ağırlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 3           | 36              | 12.972222 | *               |
| 4           | 36              | 13.333333 | *               |
| 1           | 36              | 71.027778 | *               |
| 2           | 36              | 73.750000 | *               |

Tablo 2.39 ve Şekil A.5. de Vadi\*Yükselti interaksiyonunun incelenmesinden anlaşılacağı gibi en yüksek dal ağırlığı 107.3 g ile 2\*2 yani İ\*450 (İ vadisi, 450m yükselti), en düşük dal ağırlığı ise 11.6 g ile 1\*4 yani, Ç\*1050 (Ç vadisi 1050m yükselti) kombinasyonlarında olmuştur. Vadi\*Yükselti kombinasyonunun dal ağırlığına etkileri 2\*2>1\*1>2\*1>1\*2>2\*4>2\*3>1\*3>1\*4 (İ\*450>Ç\*150>İ\*150>Ç\*450>İ\*1050>İ\*750>Ç\*750 >Ç\*1050) şeklinde bir sıra izlemiştir.

Şekil A.5'de görüldüğü gibi Ç vadisinde 150m yükseltide İ vadisinde ise 450m yükseltideki dal ağırlıkları 0.05 düzeyindeki önemli farkla diğer yükseltilerden daha fazladır. Her iki vadinin 150 ve 450m yükseltelerinde elde edilen dal ağırlıkları 750 ve 1050m yükseltilere göre farkı, 0.05 önem düzeyinde olup daha fazla bulunmuştur. İki vadide de 750 ve 1050m yükseltilere ait dal ağırlıkları farkı önemsizdir.

#### 4.1.4. Ekolojik Farklılığın Kök Ağırlığına Etkisi

Tablo 2.35'de kök ağırlığında görüldüğü gibi en düşük ağırlık 26 g, en yüksek ağırlık 243 g ve ortalama ağırlık ise 92.04 g olmuştur.

Tablo 2.10'daki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi vadilerin esas etkisi önemsizdir. Yükseltelerin ve klonların esas etkileri ise en az 0.001 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.10'un incelenmesinden anlaşılacağı gibi Vadi\*Klon etkileşiminin önemsiz olmasına karşın, Vadi\*Yükselti ve Yükselti\*Klon etkileşimleri en az 0.001 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.10. Ekolojik farklılığın kök ağırlığına (g) etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 328787.53       | 9     | 36531.948          | 83.157    | .0000         |
| VADİ                 | 1067.11         | 1     | 1067.111           | 2.429     | .1220         |
| YÜKSELTİ             | 243366.75       | 3     | 81122.250          | 184.657   | .0000         |
| KLON                 | 84353.67        | 5     | 16870.733          | 38.403    | .0000         |
| FAKTÖR İNER          | 32400.472       | 23    | 1408.7162          | 3.207     | .0000         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 8711.667        | 3     | 2903.8889          | 6.610     | .0004         |
| VADİ*KLON            | 4553.472        | 5     | 910.6944           | 2.073     | .0741         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 19135.333       | 15    | 1275.6889          | 2.904     | .0007         |
| HATA                 | 48763.750       | 111   | 439.31306          |           |               |
| TOPLAM               | 409451.75       | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.11. Yükseltinin kök ağırlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 4           | 36              | 46.41667  | *               |
| 3           | 36              | 55.91667  | *               |
| 1           | 36              | 128.91667 | *               |
| 2           | 36              | 136.91667 | *               |

Tablo 2.11'deki Duncan testinde görüldüğü gibi yükseltilerin kök ağırlığına etkisi 2>1>3>4 (450m>150m>750m>1050m) şeklinde bir sıra izlemiştir. 1. yükseltinin 2. ye göre, 3. yükseltinin ise 4. ye göre farkı önemsiz bulunmuştur. 1. ve 2. yükseltilerin kök ağırlıkları 3. ve 4. yükseltilere göre 0.05 düzeyindeki önemli farkla daha fazladır.

Tablo 2.12. Klon farklılığının kök ağırlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 5       | 24              | 72.33333  | *               |
| 1       | 24              | 77.58333  | *               |
| 3       | 24              | 78.25000  | *               |
| 6       | 24              | 84.41667  | **              |
| 4       | 24              | 96.12500  | *               |
| 2       | 24              | 143.54167 | *               |

Tablo 2.12'deki klonlara ait Duncan testinde görüldüğü gibi klonların kök ağırlığına etkisi 2>4>6>3>1>5 (M-10>T-10>P-20>D-7>F-3>G-3) şeklinde bir sıra izlemiştir. 2. klonun (M-10) kök ağırlığı diğer klonlara göre 0.05 düzeyindeki önemli farkla en fazladır. (T-10) kök ağırlığı 1., 3. ve 5. klonlara (F-3, D-7 ve G-3) farkı ise istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.39 ve Şekil A.6'da Vadi\*Yükselti interaksyonunun incelenmesinden anlaşılacağı gibi en yüksek kök ağırlığı 143.7 g ile 1\*1 yani Ç\*150 (Ç vadisi, 150m yükselti), en düşük kök ağırlığı ise 40.00 g ile 1\*4 yani, Ç\*1050 (Ç vadisi, 1050m yükselti) kombinasyonlarında olmuştur. Vadi\*Yükselti kombinasyonunun kök ağırlığına etkileri 1\*1>2\*2>1\*2>2\*1>1\*3>2\*4>2\*3>1\*4 (Ç\*150>İ\*450>Ç\*450>İ\*150>Ç\*750>İ\*1050>İ\*750>Ç\*1050) şeklinde bir sıra izlemiştir. Şekil A.6'da kolayca görüleceği gibi Ç vadisinde 150m

ve 450m yükselti arasındaki fark önemsizdir. İ vadisinde ise, 0.05 düzeyinde önemli farkla 450m yükseltide, 150m ye göre daha fazla kök kuru ağırlığı oluşmuştur. Ç vadisinde 750m yükseltideki kök ağırlığı 1050m yükseltiye göre, 0.05 düzeyinde önemli farkla daha fazla olmasına karşın, İ vadisinde anılan yükselti farkı istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.41 ve Şekil A.7'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi Yükselti\*Klon interaksiyonunda en yüksek kök ağırlığı 215.83 g ile 2\*2 yani 450\*M-10 en düşük kök ağırlığı ise 35.67 g ile 4\*3 yani 1050\*D-7 kombinasyonlarında oluşmuştur. Yükselti\*Klon kombinasyonunun kök ağırlığına etkisi 2\*2>1\*2>2\*4>1\*4>2\*6>2\*1>1\*6>2\*3>1\*3>1\*1>1\*5>2\*5>3\*2>4\*2>3\*4>3\*6>4\*6>3\*1>3\*3>3\*5>4\*5>4\*4>4\*1>4\*3 (450\*M-10>150\*M-10>450\*T-10>150\*T-10>450\*P-20>450\*F-3>150\*P-20>450\*D-7>150\*D-7>150\*F-3>150\*G-3>750\*M-10>1050\*M-10>750\*T-10>750\*P-20>1050\*P-20>750\*F-3>750\*D-7>750\*G-3>1050\*G-3>1050\*T-10>1050\*F-3>1050\*D-7) şeklinde bir sıra izlemiştir. Şekil A.7 incelenirse, bütün yükseltide M-10 klonunun diğer klonlara göre 0.05 düzeyinde önemli farkla en yüksek kök ağırlığına sahip olduğu görülür. 150m yükseltide T\*10 klonu F-3 ve G-3 klonlarına göre 0.05 düzeyinde önemli, D-7 ve P-20 klonlarına göre ise önemsiz düzeydeki farkla daha fazla kök ağırlığı oluşturmuştur. Anılan yükseltide F-3, D-7, G-3 ve P-20 klonlarının kök ağırlıkları arasındaki fark önemsizdir.

450m yükseltide T-10 klonunun kök ağırlığı F-3, D-7, G-3 ve P-20 klonlarına göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bulunmuştur. Bu yükseltide F-3, D-7 ve P-20 klonlarının kök ağırlıkları farksızdır. G-3 klonu ise diğerlerine göre 0.05 önem düzeyindeki farkla en az kök ağırlığı oluşturmuştur.

750m yükseltide T-10 klonu G-3'e göre 0.05 düzeyinde önemli F-3, D-7 ve P-20'ye göre önemsiz düzeydeki farkla en fazla kök ağırlığına sahiptir. Anılan yükseltide D-7, G-3 ve P-20 klonlarının kök ağırlıkları farksız bulunmuştur.

1050m yükseltide M-10 dışında diğer klonların kök ağırlıkları farkı da önemsizdir.

#### 4.1.5. Ekolojik Farklılığın Taç/Kök Oranına Etkisi

Tablo 2.35'de görüldüğü gibi en düşük taç/kök oranı 0.831, en yüksek oran 4.704 dür. Ortalama taç/kök oranı ise 2.225 dir.

Tablo 2.13. Ekolojik farklılığın Taç/kök oranına etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 66.420359       | 9     | 7.380040           | 49.923    | .0000         |
| VADİ                 | 2.364675        | 1     | 2.364675           | 15.996    | .0001         |
| YÜKSELTİ             | 44.495617       | 3     | 14.831872          | 100.331   | .0000         |
| KLON                 | 19.560067       | 5     | 3.912013           | 26.463    | .0000         |
| FAKTÖR İNTER         | 15.505360       | 23    | .6741416           | 4.560     | .0000         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 7.333678        | 3     | 2.4445593          | 16.536    | .0255         |
| VADİ*KLON            | 1.975222        | 5     | .3950444           | 2.672     | .0010         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 6.196460        | 15    | .4130974           |           |               |
| HATA                 | 16.408990       | 111   | .1478287           |           |               |
| TOPLAM               | 98.334710       | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.13'deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi vadilerin, yükseltelerin ve klonların esas etkileri en az 0.001 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.14'deki Duncan testinde görüldüğü gibi 2. vadi (İ vadisi) 1. vadiye (Ç vadisi) göre 0.01 önem düzeydeki farkla daha fazla taç/kök oranı oluşmuştur.

Tablo 2.15'deki çoklu karşılaştırma testinde görüldüğü gibi yükseltelerin taç/kök oranına etkisi 1>2>4>3 (150m>450m>1050m>750m) büyüklük sırasını izlemektedir. 1. ve 2. yükselteler (150m ve 450m) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Anılan yükseltelerin taç/kök oranı 3. ve 4. yükseltelere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazladır. 3. yükseltelere göre farkı 0.05 önem düzeyindedir.

Tablo 2.14. Vadilerin taç/kök oranına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 1           | 72              | 2.0970000 | *               |
| 2           | 72              | 2.3532917 | *               |

Tablo 2.15. Yükseltinin taç/kök oranına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 3           | 36              | 1.5015833 | *               |
| 4           | 36              | 1.8834722 | *               |
| 2           | 36              | 2.6387222 | *               |
| 1           | 36              | 2.8768056 | *               |

Tablo 2.16. Klon farklılığının taç/kök oranına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 2       | 24              | 1.4956250 | *               |
| 5       | 24              | 2.2019583 | *               |
| 1       | 24              | 2.2262917 | *               |
| 6       | 24              | 2.2478750 | *               |
| 3       | 24              | 2.4997083 | **              |
| 4       | 24              | 2.6794167 | *               |

Tablo 2.16'daki klonlara ait Duncan testinde görüldüğü gibi en büyük taç kök oranı 4. klonda (T-10) bulunmuştur. Büyüklük sırasına göre dizilirse, sıralama 4>3>6>1>5>2 (T-10>D-7>P-20>F-3>G-3>M-10) şeklindedir. 4. klon (T-10) 6., 1., 5. ve 2. klonlara (P-20, F-3, G-3 ve M-10) göre 0.05 seviyesinde önemli, 3. klona (D-7) göre ise istatistiksel yönden önemsiz düzeydeki farkla en büyük taç/kök oranına sahiptir. 3., 6., 1. ve 5. (D-7, P-20, F-3 ve G-3) klonlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. 2. klon (M-10) ise diğer klonların hepsine göre 0.05 seviyesindeki önemli farkla en düşük taç/kök oranına sahiptir.

Tablo 2.13'deki varyans analizinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi Vadi\*Yükselti ve Yükselti\*Klon etkileşimleri en az 0.001 seviyesinde, Vadi\*Klon etkileşimi ise 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.39 ve Şekil A.8 deki Vadi\*Yükselti etkileşiminde görüldüğü gibi en büyük taç/kök oranı 3.15 ile 2\*2 (İ vadisi, 450m yükselti) kombinasyonunda, en düşük taç/kök oranı ise 1.43 ile 1\*3 (Ç vadisi, 750m yükselti) kombinasyonunda elde edilmiştir. Vadi\*Yükselti kombinasyonlarının taç/kök oranına etkisi 2\*2>1\*1>2\*1>1\*2>1\*4>2\*4>2\*3>1\*3 (İ\*450>Ç\*150>İ\*150>Ç\*450>Ç\*1050>İ\*1050>İ\*750>Ç\*750) büyüklük sırasını izlemiştir. Ç vadisinde

150m yükseltideki taç/kök oranı 450m yükseltiye göre, İ vadisinde ise 450 m yükseltideki taç/kök oranı 150m yükseltiye göre 0.05 düzeyindeki önemli farkla daha büyük bulunmuştur. Her iki vadide 150 ve 450m yükseltiler, 750 ve 1050m yükseltilere göre önemli düzeydeki farkla daha fazla taç/kök oranına sahiptir. İki vadide de en düşük taç/kök oranı, diğer yükseltilere göre 0.05seviyesinde önemli farkla 750m yükseltidedir.

Tablo 2.40 ve Şekil A.9'daVadi\*Klon etkileşiminde görüldüğü gibi en büyük taç/kök oranı 2\*3 (İyidere-İkizdere vadisi, 750m yükselti), en düşük oran ise 1\*2 (Çayeli-Çataldere vadisi, 450m yükselti) kombinasyonlarında elde edilmiştir. Vadi\*Klon kombinasyonlarının taç/kök oranına etkisi 2\*3>2\*4>1\*4>2\*5>2\*6>1\*3>1\*1>2\*1>1\*6>1\*5>2\*2>1\*2 (İ\*D-7>İ\*T-10>Ç\*T-10>İ\*G-3>İ\*P-20>Ç\*D-7>Ç\*F-3>İ\*F-3>Ç\*P-20>Ç\*G-3>İ\*M-10>Ç\*M-10 şeklinde bir sıra izlemiştir. Her iki vadide de M-10 klonu diğer klonlara göre 0.05 önem düzeyinde fark göstererek en düşük taç/kök oranına sahip olmuştur. Ç vadisinde 0.05 seviyesindeki önemli farkla T-10 klonu diğerlerine göre en yüksek, M-10 klonu ise en düşük taç/kök oranlarına sahiptirler. F-3, D-7 ve P-20 klonlarının farkları önemsiz bulunmuştur. Anılan klonlar, G-3 klonuna göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla taç/kök oranı oluşturmuşlardır.

İ vadisinde ise D-7 klonu T-10'a göre önemsiz, diğerlerine göre ise 0.05 düzeyinde önemli farkla en fazla taç/kök oranını oluşturmuştur. M-10 klonu bütün klonlara göre 0.05 düzeyinde önemli farkla en az taç/kök oranına sahip olmuştur. Bu vadide T-10 klonu P-20, F-3 ve M-10 klonlarına göre, G-3 klonu F-3 ve M-10 klonlarına göre, F-3 klonu ise M-10 klonuna göre 0.05 düzeyde önemli farkla daha fazla taç/kök oranına sahiptirler. T-10 ile G-3 klonları, G-3 ile P-20 klonları ve P-20 ile F-3 klonları arasındaki farklar önemsizdir.

Tablo 2.41 ve Şekil A.10'daki Yükselti\*Klon interaksyonunda da görüldüğü gibi en büyük taç/kök oranı 1\*4 (150\*T-10), en düşük oran ise 3\*2 (750\*M-10) kombinasyonlarında oluşmuştur. Yükselti\*Klon etkileşiminin taç/kök oranına etkisi ise 1\*4>2\*3>1\*1>1\*3>1\*6>1\*5>2\*5>2\*1>2\*4>4\*4>2\*6>4\*6>4\*3>3\*3>1\*2>4\*1>3\*4>4\*5>2\*2>3\*6>3\*5>4\*2>3\*1>3\*2 (150\*T-10>450\*D-7>150\*F-3>150\*D-7>150\*P-20>150\*G-3>450\*G-3>450\*F-3>450\*T-10>1050\*T-10>450\*P-20>1050\*P-20>1050\*D-7>750\*D-7>150\*M-10>1050\*F-3>750\*T-10>1050\*G-3>450\*M-10>750\*P-20>750\*G-3>1050\*M-10>750\*F-3>750\*M-10) büyüklük sırasını izlemiştir.

Şekil A.10'da kolayca izlenebileceği gibi 150, 450 ve 1050 m yükseltelerde T-10 klonu diğerlerine göre 0.05 düzeyinde önemli farkla en büyük, M-10 klonu ise en düşük taç/kök oranına sahip olmuştur. Anılan yükseltelerde F-3, D-7, G-3 ve P-20 klonlarının taç/kök oranları önemsizdir.

750 m yükseltide D-7 ve T-10 klonları F-3, G-3 ve M-10'a göre, P-20 klonu ise M-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha çok taç/kök oranı oluşturmuştur. D-7 ve T-10 klonları, T-10 ve P-20 klonları, P-20, G-3 ve F-3 klonları, F-3, G-3 ve M-10 klonlarının oluşturduğu gruplarda grup içi farkları önemsizdir.

#### 4.1.6 Ekolojik Farklılığın Yaprak Alanına Etkisi.

Tablo 2.35’de görüldüğü gibi en az yaprak alanı 3.585 cm<sup>2</sup>, en fazla 57.592 cm<sup>2</sup> ve ortalama ise 20.875 cm<sup>2</sup> dir. Tablo 2.17’deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi yükseltelerin ve klonların esas etkileri en az 0.001 seviyesinde önemli, vadilerin esas etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.17. Ekolojik farklılığın klonların yaprak alanına etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 2.4759E0010     | 9     | 2.7510E0009        | 83.242    | .0000         |
| VADİ                 | 5.1031E0007     | 1     | 5.1031E0007        | 1.544     | .2166         |
| YÜKSELTİ             | 2.3565E0010     | 3     | 7.8548E0009        | 237.681   | .0000         |
| KLON                 | 1.1433E0009     | 5     | 2.2866E0008        | 6.919     | .0000         |
| FAKTÖR İNTER         | 2.4730E0009     | 23    | 1.0752E0008        | 3.254     | .0000         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 1.8085E0009     | 3     | 6.0285E0008        | 18.242    | .0000         |
| VADİ*KLON            | 2.2678E0008     | 5     | 4.5357E0007        | 1.372     | .2401         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 4.3772E0008     | 15    | 2.9181E0007        | .883      | .5846         |
| HATA                 | 3.6682E0009     | 111   | 33047916           |           |               |
| TOPLAM               | 3.0900E0010     | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.18’deki Duncan testinde görüldüğü gibi yükseltelerin yaprak alanına etkisi 2>1>4>3 (450 m>150 m>1050 m>750 m) büyüklük sırasını izlemektedir. 1. ile 2. yükselteler (150 m ile 450 m) arasındaki ve 3. ile 4. yükselteler (750 m ile 1050 m arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Buna karşın 1. ve 2. yükseltelerde oluşan yaprak alanı (150 m ve 450 m) 3. ve 4. yükseltelere (750 m ve 1050 m) göre 0.05 düzeyindeki önemli farkla daha fazladır.

Tablo 2.18. Yükseltinin yaprak alanına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 3           | 36              | 7682.583  | *               |
| 4           | 36              | 8504.472  | *               |
| 1           | 36              | 33028.972 | *               |
| 2           | 36              | 34283.278 | *               |

Tablo 2.19. Klon farklılığının yaprak alanına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 5       | 24              | 17216.625 | *               |
| 1       | 24              | 17833.750 | **              |
| 3       | 24              | 19772.417 | ***             |
| 2       | 24              | 22072.125 | ***             |
| 6       | 24              | 23652.583 | **              |
| 4       | 24              | 24701.458 | *               |

Tablo 2.19’deki klonlara ait Duncan testinde görüleceği gibi klonların yaprak alanına etkileri 4>6>2>3>1>5 ( T-10>P-20>M-10>D-7>F-3>G-3) büyüklük sırasını izlemiştir. 4. klon (T-10), 1., 3. ve 5. klonlara (F-3, D-7 ve G-3) göre 0.05 düzeyinde önemli, diğerlerine göre ise istatistiksel yönden önemsiz düzeydeki farkla en fazla yaprak alanını oluşturmuştur. 6. klon (P-20), 1. ve 5. klonlara (F-3 ve G-3) göre, 2. klon (M-10) 5. klona (G-3) göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla yaprak alanına sahip olmuşlardır. 6., 2. ve 3. klonların (P-20,

M-10 ve D-7), 2., 3. ve 1. klonların (M-10, D-7 ve F-3), 3., 1. ve 5. klonların (D-7, F-3 ve G-3) farkları önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.17'deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi Vadi\*Klon ve Yükselti\*Klon etkileşimleri önemsiz çıkmıştır. Vadi-Yükselti etkileşimi ise en az 0.001 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.39 ve Şekil A.11'de görüleceği gibi en fazla yaprak alanı 40.342 cm<sup>2</sup> ile 2\*2 (İ\*450 m), en az yaprak alanı ise 7.671 cm<sup>2</sup> ile 2\*3 (İ\*750 m) kombinasyonlarında oluşmuştur. Vadi\*Yükselti kombinasyonlarının yaprak alanına etkileri 2\*2>1\*1>2\*1 >1\*2>2\*4>1\*4>1\*3>2\*3 (İ\*450 m>Ç\*150 m>İ\*150 m>Ç\*450 m>İ\*1050 m>Ç\*1050 m>Ç\*750 m>İ\*750 m) büyüklük sırasını izlemiştir. Şekil 2.11'de izlenebileceği gibi Ç vadisinde 150 m yüksekti diğer yükseltilere göre, 450 m yükselti ise 750 ve 1050 m ye göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha fazla yaprak alanı değerlerine sahiptirler. İ vadisinde ise, 450 m yükseltide diğer yükseltilere göre, 150 m yükseltide ise 750 ve 1050 m ye göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha fazla yaprak alanı oluşmuştur. Her iki vadinin 750 ve 1050 m yükseltileri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

#### 4.1.7. Ekolojik Farklılığın Yaprak Sayısına Etkisi.

Tablo 2.35'de görüldüğü gibi en fazla yaprak sayısı 1.359 adet, en az yaprak sayısı 93 adet ve ortalama yaprak sayısı ise 505 olmuştur.

Tablo 2.20'deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi vadilerin esas etkisi önemsizdir. Yükselti ve klonların esas etkileri ise en az 0.001 seviyesinde önemlidir.

Tablo 2.20. Ekolojik farklılığın klonların yaprak sayısına etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 13611371        | 9     | 1512374.5          | 83.087    | .0000         |
| VADİ                 | 13437           | 1     | 13436.7            | .738      | .4013         |
| YÜKSELTİ             | 11751557        | 3     | 3917185.8          | 215.203   | .0000         |
| KLON                 | 1846376         | 5     | 369275.3           | 20.287    | .0000         |
| FAKTÖR İNTER         | 1320846.7       | 23    | 57428.12           | 3.155     | .0000         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 561803.7        | 3     | 187267.91          | 10.288    | .0000         |
| VADİ*KLON            | 127154.2        | 5     | 25430.84           | 1.397     | .2309         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 631888.7        | 15    | 42125.91           | 2.314     | .0066         |
| HATA                 | 2020453.2       | 111   | 18202.281          |           |               |
| TOPLAM               | 16952670        | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.21'deki Duncan testinde görüldüğü gibi, yükseltelerin yaprak sayısına etkisi 1>2>4>3 (150 m>450 m>1050 m>750 m) büyüklük sırasını izlemiştir. 1. ve 2. yükseltilerdeki (150 ve 450 m) diğerlerine göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazla yaprak sayısına sahiptir. 1. yükseltinin (150 m) 2. ye (450 m), 3. yükseltinin (750 m) ise 4. ye (1050 m) göre olan farkları istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur.



Tablo 2.21. Yükseltinin yaprak sayısına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 3           | 36              | 217.16667 | *               |
| 4           | 36              | 226.75000 | *               |
| 2           | 36              | 738.63889 | *               |
| 1           | 36              | 839.02778 | *               |

Tablo 2.22'deki klonlara ait Duncan testinde görüldüğü gibi, klonların yaprak sayısına etkileri 4>2>1>6>3>5 (T-10>M-10>F-3>P-20>D-7>G-3) büyüklük sırasını izlemiştir. 4. klon ( T-10), 2. klona göre önemsiz diğerlerine ise 0.05 düzeyinde önemli farkla daha fazla yaprak oluşturmuştur. 2. klon (M-10) 1. ve 6. klonlara (F-3 ve P-20) göre önemsiz, 3. ve 5. klonlara (D-7 ve G-3) göre ise 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla yaprağa sahiptir. 3. ve 5. klonların (D-7 ve G-3) yaprak sayıları arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.22. Klon farklılığının yaprak sayısına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 5       | 24              | 354.12500 | *               |
| 3       | 24              | 364.75000 | *               |
| 6       | 24              | 508.70833 | *               |
| 1       | 24              | 547.79167 | *               |
| 2       | 24              | 595.70833 | **              |
| 4       | 24              | 661.29167 | *               |

Tablo 2.20'deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi Vadi\*Klon etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Vadi\*Yükselti etkileşimi 0.001, Yükselti\*Klon etkileşimi ise 0.01 seviyesinde önemlidir.

Tablo 2.39 ve Şekil A.12'deki Vadi\*Yükselti etkileşiminin incelenmesinden anlaşılacağı gibi 906 adetle en fazla yaprak sayısı 1\*1 (Ç\*150 m) kombinasyonunda, 216 adetle en az yaprak sayısı ise 2\*3 (İ\*750 m) kombinasyonunda oluşmuştur. Vadi\*Yükselti kombinasyonlarının yaprak sayısına etkileri 1\*1>2\*2>2\*1>1\*2>1\*4>2\*4>1\*3>2\*3 (Ç\*150 m>İ\*450 m>İ\*150 m>Ç\*450 m>Ç\*1050>İ\*1050>Ç\*750>İ\*750) büyüklük sırasını izlemiştir.

Ç vadisinde 150 m yükseltide diğerlerine göre, 450 m yükseltide ise 750 ve 1050 m yükseltilere göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazla yaprak sayısı oluşmuştur. İ vadisinde ise 450 m yükselti diğerlerine göre, 150 m yükselti ise 750 ve 1050 m yükseltilere göre, 0.05 seviyesindeki önemli farkla daha yüksek değerler sahiptir.

Tablo 2.41 ve Şekil A.13. deki Yükselti\*Klon etkileşimi incelenecek olursa en fazla yaprağın 1.141 adet ile 1\*4 (150 m\*T-10), en az yaprağın ise 123 adet ile 4\*3 (1050 m\*D-7) kombinasyonlarında olduğu kolayca görülebilir. Yükselti\*Klon etkileşiminin yaprak sayısına etkileri büyüklük sırasına göre 1\*4>1\*2>2\*4>1\*1>1\*6>2\*1>2\*2>2\*6>1\*3>1\*5>2\*3>2\*5>4\*4>3\*4>4\*2>3\*2>4\*6>3\*6>4\*1>3\*1>4\*5>3\*3>3\*5>4\*3 (150m\*T-10>150m\*M-10>450 m\*T-10>150 m\*F-3>150 m\*P-20 >450 m\*F-3>450 m\*M-10>450 m\*P-20>150 m\*D-7>150 m\*G-3>450 m\*D-7>450 m\*G-3>1050 m\*T-10>750 m\*T-10>1050 m\*M-10>750 m\*M-10>1050 m\*P-20>750 m\*P-20>1050 m\*F-3>750 m\*F-3>1050 m\*G-3>750 m\*D-7>750 m\*G-3>1050 m\*D-7) dir.

150 m yükseltide T-10 klonu diğerlerine göre 0.05 düzeyindeki farkla en fazla, D-7 ve G-3 klonları ise en az yaprak sayısına sahiptirler. Bu yükseltide F-3, M-10 ve P-20 klonlarının aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur.

450 m yükseltide en fazla yaprak sayısı içeren T-10, F-3 ve M-10 klonları diğerlerine göre, P-20 klonu ise D-7 ve G-3'e göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha fazla yaprağa sahiptir.

750 m ve 1050 m yükseltelerde M-10 ve T-10 klonlarında, D-7 ve G-3 klonlarına göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha çok yaprak oluşmuştur. Anılan yükseltelerdeki diğer klonlar arasındaki farklar önemsizdir.

#### 4.1.8. Ekolojik Farklılığın Gövde Uzunluğuna Etkisi.

Tablo 2.35’de görüldüğü gibi en kısa gövde 135 cm, en uzun gövde 924 cm ve ortalama gövde uzunluğu ise 360,9 cm’dir.

Tablo 2.23’deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi vadilerin esas etkisi önemsiz bulunmuştur. Yükselti ve klonların esas etkileri ise en az 0.001 seviyesinde önemli olmuştur.

Tablo 2.23. Ekolojik farklılığın klonların gövde uzunluğuna etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 2871178.1       | 9     | 319019.79          | 67.131    | .0000         |
| VADİ                 | 7.6             | 1     | 7.56               | .002      | .9687         |
| YÜKSELTİ             | 2486130.2       | 3     | 828710.08          | 174.385   | .0000         |
| KLON                 | 385040.3        | 5     | 77008.06           | 16.205    | .0001         |
| FAKTÖR İNTER         | 322954.88       | 23    | 14041.517          | 2.955     | .0000         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 135606.85       | 3     | 45202.285          | 9.512     | .1378         |
| VADİ*KLON            | 40665.90        | 5     | 8133.179           | 1.711     | .0172         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 146682.13       | 15    | 9778.809           | 2.058     |               |
| HATA                 | 527492.85       | 111   | 4752.1879          |           |               |
| TOPLAM               | 372162.85       | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.24. Yükseltinin gövde uzunluğuna etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 3           | 36              | 229.47222 | *               |
| 4           | 36              | 240.33333 | *               |
| 2           | 36              | 434.52778 | *               |
| 1           | 36              | 539.30556 | *               |

Tablo 2.25. Klon farklılığının gövde uzunluğuna etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 2       | 24              | 323.45833 | *               |
| 5       | 24              | 324.0000  | *               |
| 6       | 24              | 330.20833 | *               |
| 3       | 24              | 332.79167 | *               |
| 1       | 24              | 390.91667 | *               |
| 4       | 24              | 464.08333 | *               |

Tablo 2.24’deki Duncan testinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi yükseltelerin gövde uzunluğuna etkileri 1>2>4>3 (150 m>450 m>1050 m>750 m) büyüklük sırasımı izlemiştir. Gövde uzunlukları 1. yükseltide (150 m) diğerlerine göre, w. Yükseltide (450 m) ise 3. ve 4. yükseltelere (750 ve 1050 m) göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazladır. 3. ve 4. yükselteler (750 ve 1050 m) arasındaki fark önemsizdir.

Tablo 2.25’deki Duncan testinden anlaşıldığı gibi, klonların gövde uzunluğuna etkileri 4>1>3>6>5>2 (T-10>F-3>D-7>P-20>G-3>M-10) büyüklük sırasımı izlemiştir. 4. klon (T-10)

diğerlerine göre 0.05 düzeyinde önemli farkla en uzun gövdeye sahiptir. 1. klonun (F-3) gövde uzunluğu 3., 6., 5. ve 2. klonlara göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha fazladır.

Tablo 2.23'deki varyans analizinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi Vadi\*Yükselti etkileşimi ise en az 0.001 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.39 ve Şekil A.14'deki Vadi\*Yükselti etkileşimi incelenecek olursa, en uzun gövdenin 588.2 cm ile 1\*1 (Ç\*150 m) kombinasyonunda, en kısa gövdenin ise 222.6 cm ile 1\*3 (Ç\*750 m) kombinasyonunda olduğu görülmektedir. Vadi\*Yükselti interaksyonları 1\*1>2\*1>2\*2>1\*2>2\*4>2\*3>1\*4>1\*3 (Ç\*150 m>İ\*150 m>İ\*450 m>Ç\*450 m>İ\*1050 m>İ\*750 m>Ç\*1050 m>Ç\*750 m) büyüklük sırasını izler.

Şekil A.14'de izlenebileceği gibi Ç vadisinde 150 m yükseltideki gövde uzunluğu ise 750 ve 1050 m yükseltilere göre 0.05 seviyesindeki önemli farkla daha fazladır. İ vadisinde 150 ve 450 m yükseltiler arasındaki fark önemsizdir. Buna karşın anılan yükseltilerde, 750 ve 1050 m yükseltilere göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazla gövde uzunluğu oluşmuştur.

Tablo 2.41 ve Şekil A.15'deki Yükselti\*Klon etkileşimi incelenecek olursa en uzun gövdenin 724.33 cm ile 1\*4 (150 m\*T-10), en kısa gövdenin ise 190.50 cm ile 3\*5 (750 m\*G-3) kombinasyonlarında olduğu görülebilir. Yükselti\*Klon etkileşimi 1\*4>1\*1>2\*4>1\*5>1\*6>2\*1>1\*3>1\*2>2\*3>2\*5>2\*6>2\*2>3\*4>4\*4>4\*1>4\*2>3\*1=3\*6>3\*2>4\*3>4\*6>4\*5>3\*3>3\*5 (150 m\*T-10>150 m\*F-3>450 m\*T-10>150 m\*G-3>150 m\*P-20>450 m\*F-3>150 m\*D-7>150 m\*M-10>450 m\*D-7>450 m\*G-3>450 m\*P-20>450 m\*M-10>750 m\*T-10>1050 m\*T-10>1050 m\*F-3>1050 m\*M-10>750 m\*F-3=750 m\*P-20>750 m\*M-10>1050 m\*D-7>1050 m\*P-20>1050 m\*G-3>750 m\*D-7>750 m\*G-3) büyüklük sırasını izlemiştir.

Şekil A.15'in izlenmesinden anlaşılacağı gibi, 150 m yükseltide T-10 diğerlerine göre, F-3 klonu ise M-10, D-7, G-3 ve P-20 klonlarına göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha uzun gövdelere sahiptirler. Bu yükseltide M-10, D-7, G-3 ve P-20 klonları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

450 m yükseltide T-10 klonu F-3 klonuna göre önemsiz, diğerlerine göre ise 0.05 düzeyinde önemli farkla en uzun gövdeye sahiptir. F-3 klonu M-10, D-7, G-3 ve P-20 klonlarına göre, D-7 klonu ise M-10 klonuna göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha uzun gövdeler oluşturmuşlardır. D-7, G-3 ve P-20 klonlarının, M-10, G-3 ve P-20 klonlarının kendi aralarındaki farkları önemsizdir.

750 m yükseltide T-10 klonu diğerlerine göre 0.05 düzeyinde önemli farkla en uzun gövdeye sahiptir. Bu yükseltide F-3, M-10, D-7, G-3 ve P-20 klonları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

1050 m yükseltide T-10 klonu D-7, G-3 ve P-20 klonlarına göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha uzun gövde oluşturmuştur. Anılan yükseltide T-10 dışındaki diğer klonlar arasındaki farklar önemsizdir.

#### **4.1.9. Ekolojik Farklılığın Gövde Kalınlığına Etkisi.**

Tablo 2.35'de görüldüğü gibi en fazla gövde kalınlığı 111 mm, en az 35 mm ve ortalama kalınlık ise 70.5 mm'dir.

Tablo 2.26'deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, vadilerin esas etkisi 0.05, yükselti ve klonların esas etkisi ise en az 0.001 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.27'deki Duncan testinde görüldüğü gibi yükseltilerin gövde kalınlığına etkisi 1>2>3>4 (150 m>450 m>750 m>1050 m) büyüklük sırasını izlemektedir. 1.ve 2. (150 ve 450 m) yükseltiler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Aynı şekilde 3. ve 4. yükseltiler (750 ve

1050 m) arasındaki fark da önemsizdir. Buna karşın 1. ve 2. yükseltelerde (150 ve 450 m), 3. ve 4. yükseltelere (750 ve 1050 m) göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha kalın gövdeler oluşmuştur.

Tablo 2.28'deki Duncan testinde görüldüğü gibi klonların gövde kalınlığına etkileri 3>4>2>5>6>1 (D-7>T-10>M-10>G-3>P-20>F-3) büyüklük sırasını izlemiştir. 3. klon (D-7), 4. klona (T-10) göre önemsiz diğerlerine göre ise 0.05 düzeyinde önemli fark ile en kalın gövdeye sahiptir. 4. klon (T-10) 2. klona (M-10) göre önemsiz, 5., 6. ve 1. klonlara (G-3, P-20 ve F-3) göre ise 0.05 düzeyinde önemli fark ile daha kalın gövdeye sahip olmuştur. 5., 6. ve 1. klonlar (G-3, P-20 ve T-10) arasında önemli fark yoktur. 2. klonun (M-10) gövdesi, 5. klona (G-3) göre önemsiz, 6. ve 1. klonlara (P-20 ve F-3) göre ise 0.05 düzeyinde önemli farkla daha kalındır.

Tablo 2.26. Ekolojik farklılığın klonların gövde kalınlığına etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 31807.528       | 9     | 3534.1698          | 68.795    | .0000         |
| VADİ                 | 324.000         | 1     | 324.0000           | 6.307     | .0135         |
| YÜKSELTİ             | 25237.361       | 3     | 8412.4537          | 163.754   | .0000         |
| KLON                 | 6246.167        | 5     | 1249.2333          | 24.317    | .0000         |
| FAKTÖR İNTER         | 4003.8611       | 23    | 174.08092          | 3.389     | .0000         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 2732.7222       | 3     | 910.90741          | 17.731    | .0000         |
| VADİ*KLON            | 415.2500        | 5     | 83.05000           | 1.617     | .1615         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 855.8889        | 15    | 57.05926           | 1.111     | .3553         |
| HATA                 | 5702.3611       | 111   | 51.372623          |           |               |
| TOPLAM               | 41513.750       | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.27. Yükseltinin gövde kalınlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükseltiler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 4           | 36              | 55.444444 | *               |
| 3           | 36              | 59.222222 | *               |
| 2           | 36              | 82.027778 | *               |
| 1           | 36              | 85.138889 | *               |

Tablo 2.28. Klon farklılığının gövde kalınlığına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 1       | 24              | 61.458333 | *               |
| 6       | 24              | 64.750000 | *               |
| 5       | 24              | 67.166667 | **              |
| 2       | 24              | 72.791667 | **              |
| 4       | 24              | 76.333333 | **              |
| 3       | 24              | 80.250000 | *               |

Tablo 2.26'da varyans analizindeki faktör etkileşimlerinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, Vadi\*Klon ve Yükselti\*Klon etkileşimlerinin önemsiz bulunmuş olmalarına karşın, Vadi\*Yükselti etkileşimi en az 0.001 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Tablo 2.39 ve Şekil A.16'nın incelenmesi ile anlaşılacağı gibi, Vadi\*Yükselti etkileşiminde en kalın gövde 90.3 mm ile 2\*2 (İ\*450 m), en ince gövde ise 53.4 mm ile 1\*4 (Ç\*1050 m) kombinasyonlarında oluşmuştur. Kombinasyonlara ait değerler

2\*2>1\*1>2\*1>1\*2>1\*3>2\*3>2\*4>1\*4 (İ\*450 m>Ç\*150 m>İ\*150 m>Ç\*450 m>Ç\*750 m>İ\*750 m>İ\*1050 m>Ç\*1050) büyüklük sırasını izlemektedirler.Ç vadisinde bütün yükselti arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli olup, yükselti arttıkça gövde kalınlıkları azalmıştır. İ vadisinde; 450 m yükseltide diğer yükseltilere göre, 150 m yükseltide ise 750 ve 1050 m'ye göre 0.05 düzeyindeki önemli farkla gövdeler daha fazla kalınlaşmıştır. Anılan vadinin 750 ve 1050 m yükseltileri arasındaki farklar ise önemsiz bulunmuştur.

#### 4.1.10. Ekolojik Farklılığın Dal Uzunluğuna Etkisi

Tablo 2.35'de görüldüğü gibi en fazla dal uzunluğu 4225 cm, en az 109 cm olup, ortalama uzunluk ise 995,6 cm dir.

Tablo 2.29'daki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi vadilerin esas etkisi 0.05, yükseltinin 0.001 ve klonların esas etkileri ise 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2.29. Ekolojik farklılığın klonların dal uzunluğuna etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 60049107        | 9     | 6672123            | 37.311    | .0000         |
| VADİ                 | 780131          | 1     | 780131             | 4.363     | .0390         |
| YÜKSELTİ             | 56102172        | 3     | 18700724           | 104.577   | .0000         |
| KLON                 | 3166805         | 5     | 633361             | 3,542     | .0052         |
| FAKTÖR İNTER         | 7588598.3       | 23    | 329939.1           | 1.845     | .0189         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 5005052.3       | 3     | 1668350.8          | 9.330     | .0000         |
| VADİ*KLON            | 245050.1        | 5     | 49010.0            | .274      | .9265         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 2338495.9       | 15    | 155899.7           | .872      | .5968         |
| HATA                 | 19849260        | 111   | 178822.16          |           |               |
| TOPLAM               | 87486966        | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.30'daki Duncan testinde görüldüğü gibi yükseltilerin dal uzunluğuna etkileri 2>1>4>3 (450 >m150 m>1050 m>750 m) büyüklük sırasını izlemektedir. 1. ve 2. yükselti (150 ve 450 m) arasındaki fark önemsizdir. Özdeş şekilde 3. ve 4. yükselti (750 ve 1050 m) arasındaki fark da önemsiz bulunmuştur. 1. ve 2. yükseltilerdeki (150 m ve 450 m) dal uzunlukları, 3. ve 4. yükseltilere göre 0.05 düzeyindeki önemli farkla daha fazladır.

Tablo 2.30. Yükseltinin dal uzunluğuna etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükselti | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|----------|-----------------|-----------|-----------------|
| 3        | 36              | 370.1667  | *               |
| 4        | 36              | 372.8611  | *               |
| 1        | 36              | 1606.1944 | *               |
| 2        | 36              | 1633.2500 | *               |

Tablo 2.31'deki klonlara ait çoklu karşılaştırma testinde görüldüğü gibi klonların dal uzunluğuna etkisi 4>1>3>2>5>6 (T-10>F-3>D-7>M-10>G-3>P-20) büyüklük sırasını izlemiştir. 4. klon (T-10), 5. ve 6. klonlara (G-3 ve P-20) göre 0.05 seviyesinde önemli farkla daha fazla dal sayısına sahiptir. Klonlar arasındaki diğer farklar önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.31. Klon farklılığının dal uzunluğuna etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 6       | 24              | 842.0417  | *               |
| 5       | 24              | 844.5000  | *               |
| 2       | 24              | 963.3750  | **              |
| 3       | 24              | 979.5833  | **              |
| 1       | 24              | 1067.3750 | **              |
| 4       | 24              | 1276.8333 | *               |

Tablo 2.29’da varyans analizindeki faktör etkileşimlerinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, Vadi\*Yükselti etkileşimi en az 0.001 önem seviyesinde farklı bulunmuştur. Buna karşın Vadi\*Klon ve Yükselti\*Klon etkileşimleri ise önemsizdir.

Tablo 2.39 ve Şekil A.17’deki Vadi\*Yükselti etkileşimi incelenecek olursa, 2018,1 cm dal uzunluğu ile 2\*2 (İ\*450 m) kombinasyonunun en yüksek, 352,7 cm ile 1\*4 (Ç\*1050 m) kombinasyonunun en düşük değere sahip olduğu gözlenebilir. Vadi\*Yükselti kombinasyonları 2\*2>1\*1>2\*1>1\*2>2\*4>1\*3>2\*3>1\*4 (İ\*450 m>Ç\*150 m>İ\*150 m>Ç\*450 m>İ\*1050 m>Ç\*750 m>İ\*750 m>Ç\*1050 m) büyüklük sırasını izlemektedir.

Ç vadisinde 150 m yükseltide diğerlerine göre, 450 m yükseltide ise 750 ve 1050 m ye göre 0.05 düzeyinde önemli farkla dallar daha fazla uzamıştır. İ vadisinde ise 450 m yükselti diğer yükseltilere göre; 150 m yükselti ise 750 ve 1050 m ye göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha yüksek değerlere sahiptirler. Her iki vadi de 750 ve 1050 m yükselti arasında oluşan farklar önemsiz bulunmuştur.

#### 4.1.11. Ekolojik Farklılığın Dal Sayısına Etkisi.

Tablo 2.35’de görüldüğü gibi en fazla dal sayısı 192 adet en az 7 adet ve ortalama ise 45,4 adet olmuştur.

Tablo 2.32’deki varyans analizinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi yükseltinin esas etkisi 0.001, klonların esas etkisi 0.01 düzeyinde önemli, vadilerin esas etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.32. Ekolojik farklılığın klonların dal sayısına etkisine ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Kareler Toplamı | S. D. | Kareler Ortalaması | F - Oranı | Önem Seviyesi |
|----------------------|-----------------|-------|--------------------|-----------|---------------|
| ESAS ETKİLER         | 85008.063       | 9     | 9445.340           | 33.996    | .0000         |
| VADİ                 | 45.563          | 1     | 45.563             | .164      | .6906         |
| YÜKSELTİ             | 78170.132       | 3     | 26056.711          | 93.785    | .0000         |
| KLON                 | 6792.368        | 5     | 1358.474           | 4.890     | .0004         |
| FAKTÖR İNTER         | 9746.3264       | 23    | 423.75332          | 1.525     | .0768         |
| VADİ*YÜKSELTİ        | 547.3542        | 3     | 182.45139          | .657      | .5804         |
| VADİ*KLON            | 393.9792        | 5     | 78.79583           | .284      | .9212         |
| YÜKSELTİ*KLON        | 8804.9931       | 15    | 586.99954          | 2.113     | .0140         |
| HATA                 | 30839.604       | 111   | 277.83427          |           |               |
| TOPLAM               | 125593.99       | 143   |                    |           |               |

Tablo 2.33’deki Duncan testinde görüldüğü gibi yükseltilerin dal sayısına etkileri 1>2>3>4 (150 m> 450 m>750 m> 1050 m) büyüklük sırasını izlemektedir. 1. yükseltide (150 m) diğer yükseltilere göre, 2. de ise (450 m), 3. ve 4. yükseltilere (750 ve 1050 m) göre 0.05

düzeyindeki önemli farkla daha fazla gövde uzunluğu oluşmuştur. 3. ve 4. yükselteler (750 ve 1050 m) arasında oluşan fark önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.33. Yükseltinin dal sayısına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları

| Yükselteler | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 4           | 36              | 20.888889 | *               |
| 3           | 36              | 24.000000 | *               |
| 2           | 36              | 62.750000 | *               |
| 1           | 36              | 73.888889 | *               |

Tablo 2.34'deki klonlara ait Duncan testinde görüldüğü gibi klonların dal sayısına etkileri 4>2>3>1>6>5 (T-10>M-10>D-7>F-3>P-20>G-3) büyüklük sırasını izlemiştir. 4. klon (T-10), 5. klona (G-3) göre 0.05 önem düzeyinde farklı olmasına karşın diğer farklılıklar önemsizdir.

Tablo 2.34. Klon farklılığının dal sayısına etkisi ile ilgili Duncan testi sonuçları.

| Klonlar | Örnek Büyüklüğü | Ortalama  | Homojen Gruplar |
|---------|-----------------|-----------|-----------------|
| 5       | 24              | 34.208333 | *               |
| 6       | 24              | 40.541667 | **              |
| 1       | 24              | 43.041667 | **              |
| 3       | 24              | 48.250000 | *               |
| 2       | 24              | 52.375000 | *               |
| 4       | 24              | 53.875000 | *               |

Tablo 2.32'deki varyans analizinde, faktör etkileşimleri incelenecek olursa, Vadi\*Yükselti ve Vadi\*Klon etkileşimlerinin önemsiz olduğu görülecektir. Buna karşın Yükselti\*Klon etkileşimi en az 0.001 düzeyde farklı bulunmuştur.

Tablo 2.41 ve Şekil A.18'de Yükselti\*Klon etkileşiminde görüldüğü gibi en fazla dal sayısı 99,5 adet ile 1\*3 (150 m\*D-7)kombinasyonunda, en az dal sayısı ise 12 adet ile 4\*3 (1050 m\*D-7 ) kombinasyonunda oluşmuştur. Yükselti\*Klon kombinasyonlarının dal uzunluğuna etkileri 1\*3>2\*4>1\*2>1\*4>2\*2>1\*1>1\*6>2\*3>2\*1>2\*6>2\*5>1\*5>3\*4>3\*2=4\*2>4\*4>3\*1>4\*6>3\*6>3\*3>3\*5>4\*1>4\*5>4\*6 (150 m\*D-7>450 m\*T-10>150 m\*M-10>150 m\*T-10>450 m\*M-10>150 m\*F-3>150 m\*P-20>450 m\*D-7>450 m\*F-3>450 m\*P-20>450 m\*G-3>150 m\*G-3>750 m\*T-10>750 m\*M-10=1050 m\*M-10>1050 m\*T-10>750 m\*F-3>1050 m\*P-20>750 m\*P-20>750 m\*D-7>750 m\*G-3>1050 m\*F-3>1050 m\*G-3>1050 m\*D-7) büyüklük sırasını izlemiştir.

150 m yükseltide 0.05 önem düzeyindeki farkla T-10 konu en fazla, G-3 klonu ise en az dal sayısına sahiptir. Bu yükseltide M-10 klonu F-3, P-20 ve G-3 e göre, F-3, T-10 ve P-20 klonları ise G-3 klonuna göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla dal sayısı oluşturmuşlardır. M-10 ile T-10 klonları arasındaki ve F-3,T-10 ve P-20 klonları arasındaki farklar önemsizdir.

450 m yükseltide T-10 klonu diğerlerine göre 0.05 önem düzeyindeki farkla en fazla dal sayısına sahiptir. M-10 klonu, G-3 ve P-20 klonlarına göre 0.05 seviyesindeki önemli farkla daha çok dal sayısı oluşturmuştur. Anılan yükseltide klonlar arasında oluşan diğer farklar önemsizdir.

750 m yükseltide klonların dal sayıları arasındaki farklar önemsizdir.

1050 m yükseltide ise, M-10 ve T-10 klonlarının dal sayıları, D-7 klonuna göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazladır.

Tablo 2.35. Denemede farklı parametreler ait max., min. ve ortalama değerler

| Deneme Özellikleri           | Örnek | Minimum | Maksimum | Ortalama | Standart Hata |
|------------------------------|-------|---------|----------|----------|---------------|
| Yaprak Ağırlığı g            | 144   | 14      | 265      | 97,13    | 2,592         |
| Gövde Ağırlığı g             | 144   | 19      | 262      | 77,98    | 1,755         |
| Dal Ağırlığı g               | 144   | 5       | 161      | 42.77    | 1,772         |
| Kök Ağırlığı g               | 144   | 26      | 243      | 92.0     | 1,747         |
| Taç/Kök oranı                | 144   | 0.831   | 4.704    | 2.225    | 1,320         |
| Yaprak Alanı cm <sup>2</sup> | 144   | 3585    | 57592    | 20875    | 479,06        |
| Yaprak Sayısı adet           | 144   | 93      | 1359     | 505      | 11,243        |
| Gövde Uzunluğu cm            | 144   | 135     | 924      | 360.91   | 5,745         |
| Gövde Kalınlığı mm           | 144   | 35      | 111      | 70.5     | 0,597         |
| Dal uzunluğu cm              | 144   | 109     | 4225     | 995.62   | 35,239        |
| Dal Sayısı adet              | 144   | 7       | 192      | 45.4     | 1,389         |

#### 4.1.12. Denemelerin Kurulduğu Vadilerin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkileri

Tablo 2.36'da görüldüğü gibi deneme vadilerinin kuru madde olarak yaprak, gövde ve kök ağırlıkları, yaprak alanı ve sayısı, gövde uzunluğu ve kalınlığı, dal uzunluğu ve sayısı üzerine olan etkileri istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur. Taç/kök oranı ile dal ağırlığı ise vadi farklılığından 0.01 önem seviyesinde etkilenmiştir.

Tablo 2.36. Denemenin uygulandığı iki vadinin, denemede konu olan bazı özelliklere etkisine ait, %99 güven aralığı testi ile ilgili çizelge.

| Özellikler                      | VADİLER            |                    |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                 | Çayeli - Çataldere | İyidere - İkizdere |
| Yaprak ağ. (K.M. gr.)           | 95.417<br>a        | 98.833<br>a        |
| Gövde ağ. (K.M. gr.)            | 78.417<br>a        | 77.542<br>a        |
| Dal ağ. (K.M. gr.)              | 34.889<br>b        | 50.653<br>a        |
| Kök ağ. (K.M. gr.)              | 94.764<br>a        | 89.319<br>a        |
| Taç/Kök oranı                   | 2.097<br>b         | 2.353<br>a         |
| Yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ) | 20279.53<br>a      | 21470.13<br>a      |
| Yaprak sayısı (adet)            | 495.74<br>a        | 515.06<br>a        |
| Gövde Uzunluğu (cm)             | 360.68<br>a        | 361.14<br>a        |
| Gövde Kalınlığı (mm)            | 68.96<br>a         | 71.96<br>a         |
| Dal Uzunluğu (cm)               | 922.01<br>a        | 1069.22<br>a       |
| Dal Sayısı (adet)               | 44.82<br>a         | 45.94<br>a         |

Değişik harfler ortalamaların farklı olduğunu göstermektedir.



#### 4.1.13. Yükseltinin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisi

Tablo 2.37'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yükseltideki artış, incelenen fidan özelliklerinin hepsi üzerinde 0.05 düzeyinde farklılığa neden olmuştur.

150 ve 450 m yükselti arasında; yaprak, dal ve kök ağırlığı, taç/kök oranı, yaprak alanı, gövde kalınlığı ve dal uzunluğunda oluşan farklılıklar istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur. Gövde ağırlığı ve uzunluğu ile yaprak sayısında 150 m yükseltide, 450 m yükseltiye göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla değerler elde edilmiştir.

750 ve 1050 m yükselti arasında ise taç/kök oranı dışında, diğer fidan özelliklerindeki farklar istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur. Taç/kök oranında ise 1050 m yükseltinin, 750 m yükseltiye göre oluşturduğu fark 0.05 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 2.37 Denemenin uygulandığı dört yükseltinin denemede konu olan bazı özelliklere etkisine ait, %95 güven aralığı testi ile ilgili çizelge

| Özellikler                         | YÜKSELTİLER (m) |                |               |               |
|------------------------------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|
|                                    | 150             | 450            | 750           | 1050          |
| Yaprak .ağ.<br>(K.M. gr.)          | 161,750<br>a    | 161,056<br>a   | 30,611<br>b   | 35,083<br>b   |
| Gövde .ağ.<br>(K.M. gr.)           | 129,833<br>a    | 109,778<br>b   | 36,972<br>c   | 35,333<br>c   |
| Dal.ağ.<br>(K.M. gr.)              | 71,028<br>a     | 73,750<br>a    | 12,972<br>b   | 13,333<br>b   |
| Kök.ağ.<br>(K.M. gr.)              | 128,917<br>a    | 136,917<br>a   | 55,917<br>b   | 46,417<br>b   |
| Taç/Kök<br>Oranı                   | 2,877<br>a      | 2,639<br>a     | 1,502<br>c    | 1,884<br>b    |
| Yaprak<br>Alanı (cm <sup>2</sup> ) | 33.028,97<br>a  | 34.283,28<br>a | 7.682,58<br>b | 8.504,47<br>b |
| Yaprak<br>Sayısı (adet)            | 839,03<br>a     | 738,64<br>b    | 217,17<br>c   | 226,75<br>c   |
| Gövde<br>Uzunluğu (cm)             | 539,31<br>a     | 434,53<br>b    | 229,47<br>c   | 240,33<br>c   |
| Gövde<br>Kalınlığı (mm)            | 85,14<br>a      | 82,03<br>a     | 59,22<br>b    | 55,44<br>b    |
| Dal<br>Uzunluğu (cm)               | 1.606,19<br>a   | 1.633,25<br>a  | 370,17<br>b   | 372,86<br>b   |
| Dal<br>Sayısı (adet)               | 73,89<br>a      | 62,75<br>b     | 24,00<br>c    | 20,89<br>c    |

Değişik harfler ortalamaların farklı olduğunu göstermektedir

#### 4.1.14. Klonların İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkileri

Tablo 2.38'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi, dal sayısı bütün klonlarda istatistiksel düzeyde farksız bulunmuştur.

Tablo 2.38'de görüldüğü gibi; F-3 klonunun yaprak ve gövde ağırlığı, taç/kök oranı, yaprak sayısı ve gövde uzunluğu T-10 klonuna göre, kök ağırlığı M-10 ve T-10 klonlarına göre, yaprak alanı ise T-10 ve P-20 klonlarına göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük bulunmuştur. Buna karşın F-3'ün gövde ağırlığı G-3'e göre, taç/kök oranı M-10'a göre, yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre, gövde kalınlığı D-7, T-10 ve M-10'a göre, gövde uzunluğu ise M-10, D-7, G-3 ve P-20 klonlarına göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazla olmuştur.

Tablo 2.38'deki M-10 klonunun incelenmesinden anlaşılacağı gibi diğer klonlara göre 0.05 düzeyindeki önemli farkla en fazla kök ağırlığı oluşturan klondur. M-10 klonunun; gövde ağırlığı T-10'a göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, gövde kalınlığı D-7'ye göre,

taç/kök oranı ise diğer klonların hepsine göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük çıkmıştır. Buna karşın gövde ağırlığı, yaprak alanı ve dal sayısı G-3'e göre, yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre, gövde kalınlığı ise F-3 ve P-20'ye göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bulunmuştur.

Tablo 2.38'deki D-7 klonu incelenecek olursa en kalın gövdeye sahip klon olduğu kolayca görülecektir. D-7'nin gövde kalınlığı T-10 dışında diğer klonlara göre 0.05 önem seviyesinde farklı bulunmuştur. D-7'nin yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı ve yaprak alanı T-10'a göre, yaprak sayısı T-10, M-10, F-3 ve P-20'ye göre, kök ağırlığı M-10 ve T-10'a göre, gövde uzunluğu ise T-10 ve F-3'e göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha az oluşmuştur. Buna karşın D-7'nin gövde ağırlığı ve dal sayısı G-3'e göre, taç/kök oranı ise M-10'a göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazla bulunmuştur.

Tablo 2.38 Denemenin uygulandığı altı klonun denemede konu olan bazı özelliklere etkisine ait %95 güven aralığı testi ile ilgili çizelge

| Özellikler                      | KLONLAR        |               |                |               |               |                |
|---------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
|                                 | F-3            | M-10          | D-7            | T-10          | G-3           | P-20           |
| Yaprak Ağırlığı<br>(K.M. gr.)   | 84.71<br>b     | 103.13<br>ba  | 90.88<br>b     | 116.42<br>a   | 82.92<br>b    | 104.71<br>ba   |
| Gövde Ağırlığı<br>(K.M. gr.)    | 73.46<br>b     | 80.29<br>b    | 82.25<br>b     | 107.17<br>a   | 55.79<br>c    | 68.92<br>cb    |
| Dal Ağırlığı<br>(K.M. gr.)      | 38.625<br>a    | 46.083<br>a   | 46.375<br>a    | 49.333<br>a   | 40.917<br>a   | 35.292<br>a    |
| Kök Ağırlığı<br>(K.M. gr.)      | 77.583<br>c    | 143.542<br>a  | 78.250<br>c    | 96.125<br>b   | 72.333<br>c   | 84.417<br>cb   |
| Taç/Kök<br>Oranı                | 2.226<br>b     | 1.496<br>c    | 2.500<br>ba    | 2.679<br>a    | 2.202<br>b    | 2.248<br>b     |
| Yaprak Alanı<br>cm <sup>2</sup> | 17.833.8<br>dc | 22.072.1<br>b | 19.772.4<br>cb | 24.701.5<br>a | 17.216.6<br>d | 23.652.6<br>ba |
| Yaprak Sayısı<br>Adet           | 547.79<br>b    | 595.71<br>ba  | 364.75<br>c    | 661.29<br>a   | 354.13<br>c   | 508.71<br>b    |
| Gövde Uzunluğu<br>cm            | 390.92<br>b    | 323.46<br>c   | 332.79<br>c    | 464.08<br>a   | 324.00<br>c   | 330.21<br>c    |
| Gövde Kalınlığı<br>mm           | 61.46<br>dc    | 72.79<br>b    | 80.25<br>a     | 76.33<br>ba   | 67.17<br>cb   | 64.75<br>c     |
| Dal Uzunluğu<br>cm              | 1.067.38<br>ba | 963.38<br>ba  | 979.58<br>ba   | 1.276.83<br>a | 844.50<br>b   | 842.04<br>b    |
| Dal Sayısı<br>adet              | 43.04<br>ba    | 52.38<br>a    | 48.25<br>a     | 53.88<br>a    | 34.21<br>b    | 40.54<br>ba    |

Değişik harfler ortalamaların farklı olduğunu göstermektedir

Tablo 2.38'deki T-10 klonunun incelenmesinden anlaşılacağı gibi gövde ağırlığı ve uzunluğu bakımından bu klonda diğerlerine göre 0.05 önem seviyesindeki farkla en fazla değerler oluşmuştur. T-10 klonunun yalnızca kök ağırlığı M-10 klonuna göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşüktür. T-10'un yaprak ağırlığı, kök ağırlığı ve yaprak alanı F-3, D-7 ve G-3'e göre, taç/kök oranı gövde kalınlığı ve yaprak sayısı P-20, F-3 ve G-3'e göre, dal uzunluğu ise G-3 ve P-20 klonlarına göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bulunmuştur.

Tablo 2.38'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi G-3'ün yaprak ağırlığı, taç/kök oranı ve dal uzunluğu T-10'a göre, kök ağırlığı M-10 ve T-10'a göre, gövde ağırlığı T-10, D-7, M-10 ve F-3'e göre, yaprak alanı T-10 ve P-20'ye göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, gövde kalınlığı D-7 ve T-10'a göre ve dal sayısı ise T-10, M-10 ve D-7 klonlarına göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük bulunmuştur. G-3 klonunun yalnızca taç/kök oranı M-10 klonuna göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazladır.

Tablo 2.38’de görüleceği gibi; P-20 klonunun gövde ağırlığı, taç/kök oranı, yaprak sayısı ve dal uzunluğu T-10’a göre, kök ağırlığı M-10’a göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3’e göre, gövde kalınlığı D-7 ve T-10’a göre ve dal sayısında T-10, M-10 ve D-7’e göre, 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük değerler elde edilmiştir.

Klonlar arasında oluşan diğer farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Klonların farklı yükseltelerde gösterdikleri gelişmeler, şekil 4.1, şekil 4.2, şekil 4. 3, şekil 4.4, şekil 4.5 ve şekil 4.6.’da görülmektedir.

Tablo 2.39 Vadi X Yükselti etkileşiminin denemede konu olan özelliklere etkisi

| Özellikler                      | Vadiler | Yükseltiler m |          |         |         |
|---------------------------------|---------|---------------|----------|---------|---------|
|                                 |         | 150           | 450      | 750     | 1050    |
| Yaprak Ağırlığı<br>gr.          | Ç       | 182,0         | 136,7    | 30,3    | 32,7    |
|                                 | i       | 141,5         | 185,4    | 30,9    | 37,5    |
| Gövde Ağırlığı<br>gr.           | Ç       | 146,1         | 100,3    | 37,2    | 30,1    |
|                                 | i       | 113,6         | 119,2    | 36,8    | 40,6    |
| Dal Ağırlığı<br>gr.             | Ç       | 75,4          | 40,2     | 12,4    | 11,6    |
|                                 | i       | 66,6          | 107,3    | 13,6    | 15,1    |
| Kök Ağırlığı<br>gr.             | Ç       | 143,7         | 136,0    | 59,4    | 40,0    |
|                                 | i       | 114,2         | 137,8    | 52,4    | 52,8    |
| Taç/Kök<br>Oranı                | Ç       | 2,93          | 2,13     | 1,43    | 1,90    |
|                                 | i       | 2,83          | 3,15     | 1,57    | 1,86    |
| Yaprak Alanı<br>cm <sup>2</sup> | Ç       | 36.890,7      | 28.224,9 | 7.694,2 | 8.308,3 |
|                                 | i       | 29.167,3      | 40.341,6 | 7.671,0 | 8.700,6 |
| Yaprak Sayısı<br>Adet           | Ç       | 905,6         | 631,2    | 218,2   | 228,0   |
|                                 | i       | 772,5         | 846,1    | 216,1   | 225,5   |
| Gövde Uzunluğu<br>cm            | Ç       | 558,2         | 398,7    | 222,6   | 2.333,3 |
|                                 | i       | 490,4         | 470,3    | 236,4   | 247,4   |
| Gövde Kalınlığı<br>mm           | Ç       | 88,4          | 73,7     | 60,2    | 53,4    |
|                                 | i       | 81,8          | 90,3     | 58,2    | 57,4    |
| Dal Uzunluğu<br>cm              | Ç       | 1.716,7       | 1.248,4  | 370,2   | 352,7   |
|                                 | i       | 1.495,7       | 2.018,1  | 370,1   | 393,1   |
| Dal Sayısı<br>adet              | Ç       | 75,5          | 59,5     | 24,9    | 19,3    |
|                                 | i       | 72,3          | 66,0     | 23,1    | 22,4    |

Tablo 2.40 Vadi X Klon etkileşiminin denemede konu olan özelliklere etkisi

| Özellikler                      | Vadiler | KLONLAR |        |         |         |        |        |
|---------------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|--------|
|                                 |         | F-3     | M-10   | D-7     | T-10    | G-3    | P-20   |
| Yaprak Ağırlığı<br>gr.          | Ç       | 84,1    | 97,7   | 82,2    | 132,3   | 72,8   | 103,6  |
|                                 | İ       | 85,3    | 108,6  | 99,6    | 100,6   | 93,1   | 105,8  |
| Gövde Ağırlığı<br>gr.           | Ç       | 66,3    | 82,6   | 78,7    | 118,4   | 48,7   | 75,8   |
|                                 | İ       | 80,6    | 78,0   | 85,8    | 95,9    | 62,9   | 62,0   |
| Dal Ağırlığı<br>gr.             | Ç       | 31,7    | 35,8   | 36,3    | 46,3    | 30,2   | 29,1   |
|                                 | İ       | 45,6    | 56,4   | 56,4    | 52,3    | 51,7   | 41,5   |
| Kök Ağırlığı<br>gr.             | Ç       | 71,2    | 150,6  | 77,0    | 106,8   | 73,5   | 89,5   |
|                                 | İ       | 84,0    | 136,5  | 79,5    | 85,4    | 71,2   | 79,3   |
| Taç/Kök<br>Oranı                | Ç       | 2,24    | 1,37   | 2,26    | 2,66    | 1,88   | 2,17   |
|                                 | İ       | 2,21    | 1,62   | 2,74    | 2,70    | 2,52   | 2,33   |
| Yaprak Alanı<br>cm <sup>2</sup> | Ç       | 16.585  | 21.682 | 18.058  | 26.760  | 15.861 | 22.731 |
|                                 | İ       | 19.082  | 22.462 | 21.487  | 22.643  | 18.573 | 24.574 |
| Yaprak Sayısı<br>Adet           | Ç       | 493,0   | 584,5  | 359,1   | 706,0   | 328,2  | 503,7  |
|                                 | İ       | 602,6   | 606,9  | 370,4   | 616,6   | 380,1  | 513,8  |
| Gövde Uzunluğu<br>cm            | Ç       | 362,8   | 332,0  | 328,0   | 491,9   | 318,5  | 330,9  |
|                                 | İ       | 419,1   | 314,9  | 337,6   | 436,3   | 329,5  | 329,5  |
| Gövde Kalınlığı<br>mm           | Ç       | 60,0    | 71,8   | 75,6    | 76,7    | 64,8   | 64,9   |
|                                 | İ       | 62,9    | 73,8   | 84,9    | 76,0    | 69,6   | 64,6   |
| Dal Uzunluğu<br>cm              | Ç       | 929,3   | 943,1  | 925,3   | 1.225,4 | 725,1  | 783,9  |
|                                 | İ       | 1.205,5 | 983,7  | 1.033,8 | 1.328,3 | 963,9  | 900,2  |
| Dal Sayısı<br>adet              | Ç       | 41,5    | 51,9   | 50,3    | 53,2    | 30,9   | 41,2   |
|                                 | İ       | 44,6    | 52,8   | 46,3    | 54,6    | 37,5   | 39,9   |

Tablo 2.41 Yükselti X Klon interaksiyonunun denemede konu olan özelliklere etkisi

| Özellikler                      | Yükselti m | KLONLAR |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 |            | F-3     | M-10  | D-7   | T-10  | G-3   | P-20  |
| Yaprak Ağırlığı<br>gr.          | 150        | 139     | 166   | 141   | 203   | 134   | 188   |
|                                 | 450        | 149     | 169   | 165   | 180   | 145   | 158   |
|                                 | 750        | 22      | 37    | 30    | 39    | 24    | 33    |
|                                 | 1.050      | 29      | 42    | 28    | 44    | 28    | 40    |
| Gövde Ağırlığı<br>gr.           | 150        | 128     | 125   | 128   | 196   | 97    | 104   |
|                                 | 450        | 104     | 112   | 132   | 141   | 70    | 100   |
|                                 | 750        | 30      | 42    | 38    | 49    | 26    | 37    |
|                                 | 1.050      | 32      | 42    | 31    | 42    | 31    | 35    |
| Dal Ağırlığı<br>gr.             | 150        | 59      | 77    | 74    | 78    | 71    | 67    |
|                                 | 450        | 75      | 80    | 87    | 79    | 71    | 52    |
|                                 | 750        | 10      | 15    | 15    | 18    | 10    | 10    |
|                                 | 1.050      | 11      | 13    | 10    | 23    | 12    | 13    |
| Kök Ağırlığı<br>gr.             | 150        | 106     | 197   | 116   | 133   | 104   | 117   |
|                                 | 450        | 118     | 216   | 117   | 151   | 101   | 119   |
|                                 | 750        | 47      | 88    | 44    | 60    | 42    | 54    |
|                                 | 1.050      | 40      | 73    | 36    | 41    | 42    | 47    |
| Taç/Kök<br>Oranı                | 150        | 3,0     | 1,9   | 3,0   | 3,6   | 2,9   | 2,9   |
|                                 | 450        | 2,8     | 1,7   | 3,3   | 2,7   | 2,8   | 2,6   |
|                                 | 750        | 1,3     | 1,1   | 1,9   | 1,8   | 1,4   | 1,6   |
|                                 | 1.050      | 1,8     | 1,3   | 1,9   | 2,7   | 1,7   | 1,9   |
| Yaprak Alanı<br>cm <sup>2</sup> | 150        | 298     | 336   | 293   | 397   | 259   | 399   |
|                                 | 450        | 296     | 354   | 359   | 383   | 316   | 350   |
|                                 | 750        | 55      | 96    | 73    | 96,0  | 51    | 90    |
|                                 | 1.050      | 64      | 97    | 67    | 112   | 62    | 107   |
| Yaprak Sayısı<br>Adet           | 150        | 887     | 939   | 636   | 1.141 | 554   | 876   |
|                                 | 450        | 874     | 873   | 549   | 909   | 545   | 682   |
|                                 | 750        | 206     | 278   | 151   | 296   | 145   | 227   |
|                                 | 1.050      | 224     | 292   | 123   | 299   | 173   | 250   |
| Gövde Uzunluğu<br>cm            | 150        | 594     | 458   | 472   | 724   | 497   | 492   |
|                                 | 450        | 491     | 364   | 427   | 551   | 392   | 382   |
|                                 | 750        | 227     | 226   | 212   | 295   | 191   | 227   |
|                                 | 1.050      | 252     | 247   | 221   | 286   | 217   | 220   |
| Gövde Kalınlığı<br>mm           | 150        | 75      | 88    | 99    | 91    | 82    | 77    |
|                                 | 450        | 72      | 83    | 96    | 85    | 79    | 77    |
|                                 | 750        | 50      | 63    | 67    | 69    | 53    | 54    |
|                                 | 1.050      | 50      | 58    | 59    | 60    | 55    | 51    |
| Dal Uzunluğu<br>cm              | 150        | 1.617   | 1.643 | 1.760 | 1.792 | 1.364 | 1.461 |
|                                 | 450        | 1.957   | 1.444 | 1.526 | 2.213 | 1.378 | 1.283 |
|                                 | 750        | 332     | 337   | 397   | 522   | 310   | 283   |
|                                 | 1.050      | 363     | 390   | 235   | 581   | 326   | 342   |
| Dal Sayısı<br>adet              | 150        | 68      | 86    | 100   | 74    | 50    | 67    |
|                                 | 450        | 60      | 69    | 61    | 86    | 50    | 52    |
|                                 | 750        | 25      | 28    | 21    | 29    | 21    | 21    |
|                                 | 1.050      | 20      | 28    | 12    | 26    | 17    | 23    |

Tablo 2.42 Vadi X Yükselti X Klon interaksiyonunun değişik kombinsayonlarının, denemede konu olan bazı özelliklerde oluşturduğu % farklılaşma

| Özellikler                      | Karşılaştırmalar   |                     |          |                       |                        |
|---------------------------------|--------------------|---------------------|----------|-----------------------|------------------------|
|                                 | En Düşük           | En Yüksek           | Ortalama | En düşüğe göre fark % | Ortalamaya Göre fark % |
| Yaprak .ağ.<br>(K.M. gr.)       | 16,67<br>Ç*750*F   | 251,67<br>Ç*150*T   | 97,13    | 1.509,7               | 259,1                  |
| Gövde .ağ.<br>(K.M. gr.)        | 20,00<br>Ç*1050*D  | 235,00<br>Ç*150*T   | 77,98    | 1.175,0               | 301,4                  |
| Dal.ağ.<br>(K.M. gr.)           | 6,67<br>Ç*1050*D   | 130,33<br>İ*450*D   | 42,77    | 1.954,0               | 304,7                  |
| Kök.ağ.<br>(K.M. gr.)           | 35,67<br>Ç*1050*FP | 218,67<br>Ç*150*M   | 92,04    | 613,0                 | 237,6                  |
| Taç/Kök Oranı                   | 1,41<br>Ç*750*M    | 3,85<br>İ*450*D     | 2,23     | 273,0                 | 172,6                  |
| Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> ) | 4.447<br>Ç*750*F   | 46.801<br>Ç*150*T   | 20.875   | 1.052,4               | 224,2                  |
| Yaprak Sayısı (adet)            | 107,30<br>Ç*1050*D | 1.286,30<br>Ç*150*T | 505,40   | 1.198,8               | 254,5                  |
| Gövde Uzunluğu (cm)             | 174,33<br>İ*750*G  | 804,33<br>Ç*150*T   | 360,91   | 461,4                 | 222,9                  |
| Gövde Kalınlığı (mm)            | 47,00<br>Ç*1050*P  | 109,67<br>İ*450*D   | 70,46    | 233,3                 | 155,6                  |
| Dal Uzunluğu (cm)               | 179,3<br>İ*750*P   | 2.716,0<br>İ*450*T  | 995,62   | 1.514,8               | 272,8                  |
| Dal Sayısı (adet)               | 10,33<br>Ç*1050*D  | 111,67<br>Ç*150*D   | 45,38    | 1.081,0               | 246,1                  |

#### 4.1.15. Parametreler Arasındaki Korelasyonlar

Tablo 2.43'de görüldüğü gibi kök kuru ağırlığı, gövde uzunluğu, gövde kalınlığı, gövde kuru ağırlığı, dal uzunluğu, dal sayısı, dal kuru ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak alanı ve yaprak kuru ağırlığı arasında %1 seviyesinde önemli korelasyon saptanmıştır.

Tablo 2.43 Denemede konu olan özelliklere ait korelasyonlar. (Denemedeki örnek sayısı n=144)

|                  | Kök      | Gövde    | Gövde     | Gövde    | Dal      | Dal    | Dal      | Yaprak | Yaprak | Yaprak   | Taç/Kök |
|------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|--------|----------|--------|--------|----------|---------|
|                  | Ağırlığı | Uzunluğu | Kalınlığı | Ağırlığı | Uzunluğu | Sayısı | Ağırlığı | Sayısı | Alanı  | Ağırlığı | Oranı   |
| <b>Kök</b>       | 1,0000   | 0,6445   | 0,7412    | 0,7846   | 0,7573   | 0,7711 | 0,7369   | 0,8405 | 0,8202 | 0,8299   | 0,2963  |
| <b>Ağırlığı</b>  | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0003  |
| <b>Gövde</b>     | 0,6445   | 1,0000   | 0,7364    | 0,9191   | 0,8051   | 0,7284 | 0,7288   | 0,8682 | 0,8263 | 0,8292   | 0,7537  |
| <b>Uzunluğu</b>  | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Gövde</b>     | 0,7412   | 0,7364   | 1,0000    | 0,8477   | 0,8120   | 0,7680 | 0,8384   | 0,7628 | 0,8488 | 0,8402   | 0,6727  |
| <b>Kalınlığı</b> | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Gövde</b>     | 0,7846   | 0,9191   | 0,8477    | 1,0000   | 0,8521   | 0,8131 | 0,8022   | 0,9046 | 0,8858 | 0,8977   | 0,7063  |
| <b>Ağırlığı</b>  | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Dal</b>       | 0,7573   | 0,8051   | 0,8120    | 0,8521   | 1,0000   | 0,8909 | 0,9101   | 0,8910 | 0,8880 | 0,9007   | 0,7032  |
| <b>Uzunluğu</b>  | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Dal</b>       | 0,7711   | 0,7284   | 0,7680    | 0,8131   | 0,8909   | 1,0000 | 0,7383   | 0,8213 | 0,7918 | 0,8112   | 0,5327  |
| <b>Sayısı</b>    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Dal</b>       | 0,7369   | 0,7288   | 0,8384    | 0,8022   | 0,9101   | 0,7383 | 1,0000   | 0,8328 | 0,8917 | 0,8958   | 0,7250  |
| <b>Ağırlığı</b>  | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Yaprak</b>    | 0,8405   | 0,8682   | 0,7628    | 0,9046   | 0,8910   | 0,8213 | 0,8328   | 1,0000 | 0,9246 | 0,9342   | 0,6349  |
| <b>Sayısı</b>    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Yaprak</b>    | 0,8202   | 0,8263   | 0,8488    | 0,8858   | 0,8880   | 0,7918 | 0,8917   | 0,9246 | 1,0000 | 0,9730   | 0,7166  |
| <b>Alanı</b>     | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Yaprak</b>    | 0,8299   | 0,8292   | 0,8402    | 0,8977   | 0,9007   | 0,8112 | 0,8958   | 0,9342 | 0,9730 | 1,0000   | 0,7189  |
| <b>Ağırlığı</b>  | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |
| <b>Taç/Kök</b>   | 0,2963   | 0,7537   | 0,6727    | 0,7063   | 0,7032   | 0,5327 | 0,7250   | 0,6349 | 0,7166 | 0,7189   | 1,0000  |
| <b>Oranı</b>     | 0,0030   | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000  |

## 4.2. Farklı Yükseltlerdeki Hava Sıcaklıkları, Bağlı Nem ve Yağıştaki Değişiklikler

### 4.2.1. Farklı Yükseltlerdeki Hava Sıcaklıkları

#### 4.2.1.1. Ortalama Sıcaklıklar

Tablo 3.1 ve Şekil 3.1.a ve b'de görüldüğü gibi, yükselti arttıkça ortalama sıcaklık azalmaktadır.

150 m ile 450 m yükseltlerin ortalama sıcaklıkları arasındaki fark ve 750 m iler 1050 m yükseltler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna karşın 150m ve 450 m yükseltlere ait ortalama sıcaklık değerleri 750 m ve 1050 m yükseltlerdeki değerlere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha yüksek bulunmuştur.

Yükseltlere göre yıllık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde 150 m'de 15.2 °C, 450 m'de 13.2°C, 750 m'de 10.7°C ve 1050 m'de ise 10.6°C olduğu görülür.

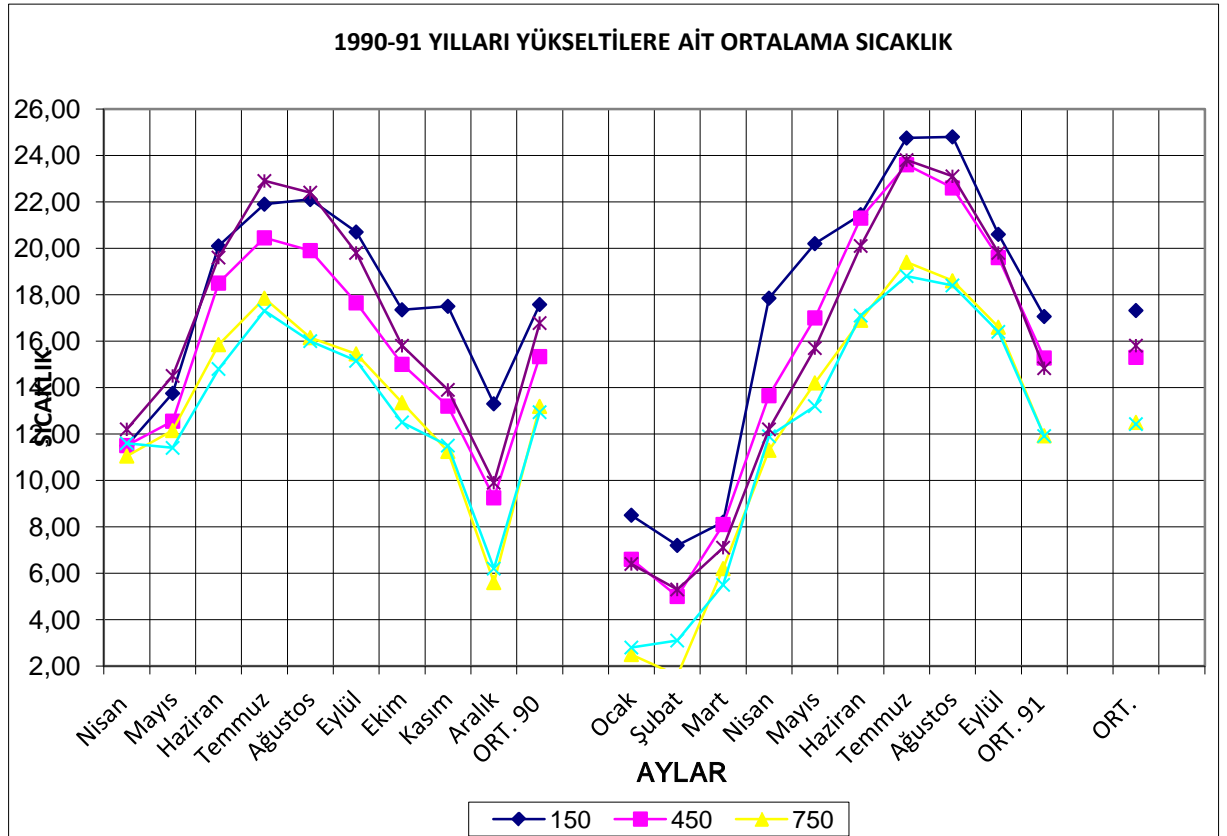
Vadilerin yıllık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, Çayeli - Çataldere vadisinde ortalama sıcaklığın 12.9°C, İyidere - İkizdere vadisinde ise 11.9°C olduğu görülmektedir. İyidere vadisinin sıcaklık ortalaması, Çayeli vadisine göre 1°C daha düşük bulunmuştur.

Vadilerin arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.1 Çayeli ve İyidere vadileri ile Rize İline ait ortalama sıcaklık değerleri °C

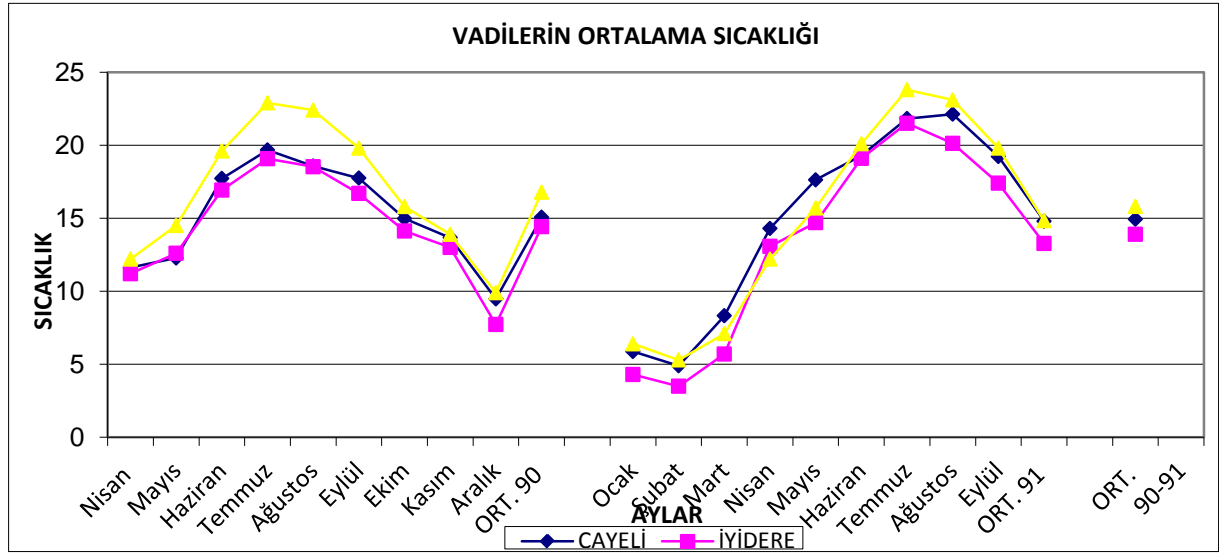
| AYLAR                 | Rize        | 150         |             | ORT.        | 450         |             | ORT.        | 750         |             | ORT.        | 1050        |             | ORT.        | ÇAYELİ<br>ORT. | YİDERE<br>ORT. |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
|                       |             | Ç           | İ           |             | Ç           | İ           |             | Ç           | İ           |             | Ç           | İ           |             |                |                |
| Nisan                 | 12,2        | 10,8        | 12,3        | 11,5        | 11,3        | 11,7        | 11,5        | 11,8        | 10,3        | 11,1        | 12,6        | 10,7        | 11,6        | 11,6           | 11,2           |
| Mayıs                 | 14,5        | 13,2        | 14,3        | 13,8        | 12,3        | 12,8        | 12,6        | 12,0        | 12,3        | 12,2        | 11,6        | 11,2        | 11,4        | 12,3           | 12,6           |
| Haziran               | 19,6        | 20,8        | 19,4        | 20,1        | 18,2        | 18,8        | 18,5        | 16,5        | 15,2        | 15,9        | 15,4        | 14,3        | 14,8        | 17,7           | 16,9           |
| Temmu                 | 22,9        | 23,5        | 20,3        | 21,9        | 19,3        | 21,6        | 20,5        | 18,5        | 17,2        | 17,9        | 17,4        | 17,2        | 17,3        | 19,7           | 19,1           |
| Ağustos               | 22,4        | 23,4        | 20,8        | 22,1        | 18,2        | 21,6        | 19,9        | 16,0        | 16,3        | 16,2        | 16,7        | 15,4        | 16,0        | 18,6           | 18,5           |
| Eylül                 | 19,8        | 22,5        | 19,0        | 20,7        | 17,2        | 18,1        | 17,7        | 16,4        | 14,5        | 15,5        | 14,9        | 15,4        | 15,2        | 17,8           | 16,7           |
| Ekim                  | 15,8        | 19,1        | 15,6        | 17,4        | 13,5        | 16,5        | 15,0        | 14,3        | 12,4        | 13,4        | 13,0        | 12,0        | 12,5        | 15,0           | 14,1           |
| Kasım                 | 13,9        | 19,2        | 15,8        | 17,5        | 10,1        | 16,3        | 13,2        | 12,7        | 9,8         | 11,3        | 12,7        | 10,3        | 11,5        | 13,7           | 13,0           |
| Aralık                | 9,9         | 15,3        | 11,4        | 13,3        | 7,9         | 10,6        | 9,3         | 7,0         | 4,2         | 5,6         | 7,7         | 4,7         | 6,2         | 9,5            | 7,7            |
| <b>ORT. 90</b>        | <b>16,8</b> | <b>18,6</b> | <b>16,5</b> | <b>17,6</b> | <b>14,2</b> | <b>16,4</b> | <b>15,3</b> | <b>13,9</b> | <b>12,4</b> | <b>13,2</b> | <b>13,5</b> | <b>12,3</b> | <b>12,9</b> | <b>15,1</b>    | <b>14,4</b>    |
| Ocak                  | 6,4         | 10,3        | 6,8         | 8,5         | 4,9         | 8,3         | 6,6         | 3,8         | 1,3         | 2,5         | 4,5         | 1,1         | 2,8         | 5,9            | 4,3            |
| Şubat                 | 5,3         | 9,2         | 5,2         | 7,2         | 3,2         | 6,9         | 5,0         | 3,5         | 0,3         | 1,6         | 3,7         | 2,5         | 3,1         | 4,9            | 3,5            |
| Mart                  | 7,1         | 11,4        | 5,0         | 8,2         | 8,1         | 8,1         | 8,1         | 7,0         | 5,4         | 6,2         | 6,8         | 4,3         | 5,5         | 8,3            | 5,7            |
| Nisan                 | 12,2        | 18,2        | 17,5        | 17,9        | 13,6        | 13,7        | 13,7        | 12,2        | 10,4        | 11,3        | 13,2        | 10,7        | 11,9        | 14,3           | 13,1           |
| Mayıs                 | 15,7        | 21,9        | 18,5        | 20,2        | 17,2        | 16,9        | 17,0        | 15,5        | 13,0        | 14,2        | 15,9        | 10,6        | 13,2        | 17,6           | 14,7           |
| Haziran               | 20,1        | 20,2        | 22,7        | 21,5        | 22,3        | 20,3        | 21,3        | 16,9        | 17,0        | 16,9        | 17,8        | 16,4        | 17,1        | 19,3           | 19,1           |
| Temmu                 | 23,8        | 24,0        | 25,5        | 24,8        | 25,2        | 22,1        | 23,6        | 20,1        | 18,7        | 19,4        | 18,0        | 19,7        | 18,8        | 21,8           | 21,5           |
| Ağustos               | 23,1        | 25,3        | 24,4        | 24,8        | 23,9        | 21,3        | 22,6        | 20,0        | 17,3        | 18,6        | 19,3        | 17,5        | 18,4        | 22,1           | 20,1           |
| Eylül                 | 19,8        | 21,2        | 20,0        | 20,6        | 19,9        | 19,3        | 19,6        | 17,8        | 15,5        | 16,6        | 18,0        | 14,8        | 16,4        | 19,2           | 17,4           |
| <b>ORT. 91</b>        | <b>14,8</b> | <b>17,9</b> | <b>16,2</b> | <b>17,1</b> | <b>15,3</b> | <b>15,2</b> | <b>15,3</b> | <b>13,0</b> | <b>10,9</b> | <b>11,9</b> | <b>13,0</b> | <b>10,8</b> | <b>11,9</b> | <b>14,8</b>    | <b>13,3</b>    |
| <b>ORT.<br/>90-91</b> | <b>15,8</b> | <b>18,3</b> | <b>16,3</b> | <b>17,3</b> | <b>14,8</b> | <b>15,8</b> | <b>15,3</b> | <b>13,4</b> | <b>11,7</b> | <b>12,5</b> | <b>13,3</b> | <b>11,6</b> | <b>12,4</b> | <b>14,9</b>    | <b>13,9</b>    |

Şekil 3.1.a. Deneme yükseltilerine ve Rize iline ait ortalama hava sıcaklıkları °C





Şekil 3.1.b. Deneme vadilerine ve Rize iline ait ortalama hava sıcaklığı °C



#### 4.2.1.2. Ortalama Yüksek Sıcaklıklar

Ortalama yüksek sıcaklıklara ait şekil 3.2. a ve b ile tablo 3.2’de görüldüğü gibi, yükseltinin artışı ile sıcaklıkta düşüş olmaktadır.

Tablo 3.2.Çayeli ve İyidere vadileri ile Rize iline ait ortalama yüksek sıcaklık değerleri°C

| AYLAR      | Rize | 150  |      | ORT. | 450  |      | ORT. | 750  |      | ORT. | 1050 |      | ORT. | ÇAYELİ<br>ORT. | İYİDERE<br>ORT. |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|-----------------|
|            |      | Ç    | i    |      | Ç    | i    |      | Ç    | i    |      | Ç    | i    |      |                |                 |
| Nisan      | 15,8 | 14,5 | 17,8 | 16,2 | 16,7 | 16,2 | 16,5 | 16,8 | 14,3 | 15,6 | 16,5 | 16,7 | 16,6 | 16,1           | 16,3            |
| Mayıs      | 17,6 | 17,0 | 18,8 | 17,9 | 17,1 | 16,9 | 17,0 | 16,2 | 16,5 | 16,4 | 14,9 | 15,9 | 15,4 | 16,3           | 17,0            |
| Haziran    | 23,5 | 25,3 | 24,8 | 25,1 | 23,9 | 23,1 | 23,5 | 20,9 | 19,2 | 20,1 | 19,0 | 19,3 | 19,2 | 22,3           | 21,6            |
| Temmuz     | 25,9 | 26,9 | 23,8 | 25,4 | 22,5 | 24,6 | 23,6 | 21,8 | 19,4 | 20,6 | 20,1 | 20,7 | 20,4 | 22,8           | 22,1            |
| Ağustos    | 25,6 | 26,8 | 24,6 | 25,7 | 21,4 | 24,7 | 23,1 | 19,2 | 19,2 | 19,2 | 19,0 | 18,4 | 18,7 | 21,6           | 21,7            |
| Eylül      | 23,6 | 26,2 | 23,9 | 25,1 | 22,4 | 22,3 | 22,4 | 20,5 | 18,4 | 19,5 | 17,9 | 21,1 | 19,5 | 21,8           | 21,4            |
| Ekim       | 19,8 | 23,1 | 20,5 | 21,8 | 18,0 | 20,9 | 19,5 | 19,4 | 16,5 | 18,0 | 15,9 | 17,1 | 16,5 | 19,1           | 18,8            |
| Kasım      | 18,2 | 22,9 | 20,5 | 21,7 | 14,7 | 20,4 | 17,6 | 16,3 | 13,0 | 14,7 | 15,5 | 15,0 | 15,3 | 17,4           | 17,2            |
| Aralık     | 13,7 | 18,6 | 15,7 | 17,2 | 11,2 | 13,6 | 12,4 | 10,6 | 6,5  | 8,6  | 10,0 | 9,4  | 9,7  | 12,6           | 11,3            |
| ORT. 90    | 20,4 | 22,4 | 21,2 | 21,8 | 18,7 | 20,3 | 19,5 | 18,0 | 15,9 | 16,9 | 16,5 | 17,1 | 16,8 | 18,9           | 18,6            |
| Ocak       | 9,5  | 13,2 | 10,2 | 11,7 | 7,8  | 11,1 | 9,5  | 6,6  | 3,9  | 5,3  | 6,2  | 4,9  | 5,6  | 8,5            | 7,5             |
| Şubat      | 8,7  | 12,3 | 8,3  | 10,3 | 6,9  | 9,7  | 8,3  | 7,0  | 2,6  | 4,8  | 6,6  | 6,6  | 6,6  | 8,2            | 6,8             |
| Mart       | 9,6  | 14,7 | 7,0  | 10,9 | 11,0 | 11,5 | 11,3 | 10,2 | 8,0  | 9,1  | 9,3  | 7,6  | 8,5  | 11,3           | 8,5             |
| Nisan      | 15,3 | 22,3 | 24,0 | 23,2 | 18,3 | 17,9 | 18,1 | 15,3 | 13,7 | 14,5 | 16,4 | 15,2 | 15,8 | 18,1           | 17,7            |
| Mayıs      | 19,7 | 26,4 | 23,3 | 24,9 | 21,8 | 21,3 | 21,6 | 20,2 | 16,6 | 18,4 | 19,6 | 15,1 | 17,4 | 22,0           | 19,1            |
| Haziran    | 23,2 | 23,7 | 26,0 | 24,9 | 25,7 | 24,0 | 24,9 | 20,5 | 20,2 | 20,4 | 21,5 | 20,7 | 21,1 | 22,9           | 22,7            |
| Temmuz     | 27,0 | 28,0 | 29,3 | 28,7 | 28,9 | 25,4 | 27,2 | 23,5 | 21,5 | 22,5 | 21,6 | 23,8 | 22,7 | 25,5           | 25,0            |
| Ağustos    | 26,1 | 28,4 | 27,9 | 28,2 | 27,0 | 23,9 | 25,5 | 22,9 | 19,8 | 21,4 | 22,1 | 20,5 | 21,3 | 25,1           | 23,0            |
| Eylül      | 23,4 | 25,4 | 26,3 | 25,9 | 23,2 | 22,4 | 22,8 | 21,6 | 18,9 | 20,3 | 21,8 | 19,5 | 20,7 | 23,0           | 21,8            |
| ORT. 91    | 18,1 | 21,6 | 20,3 | 20,9 | 19,0 | 18,6 | 18,8 | 16,4 | 13,9 | 15,2 | 16,1 | 14,9 | 15,5 | 18,3           | 16,9            |
| ORT. 90-91 | 19,2 | 22,0 | 20,7 | 21,3 | 18,8 | 19,4 | 19,1 | 17,2 | 14,9 | 16,0 | 16,3 | 16,0 | 16,2 | 18,6           | 17,8            |

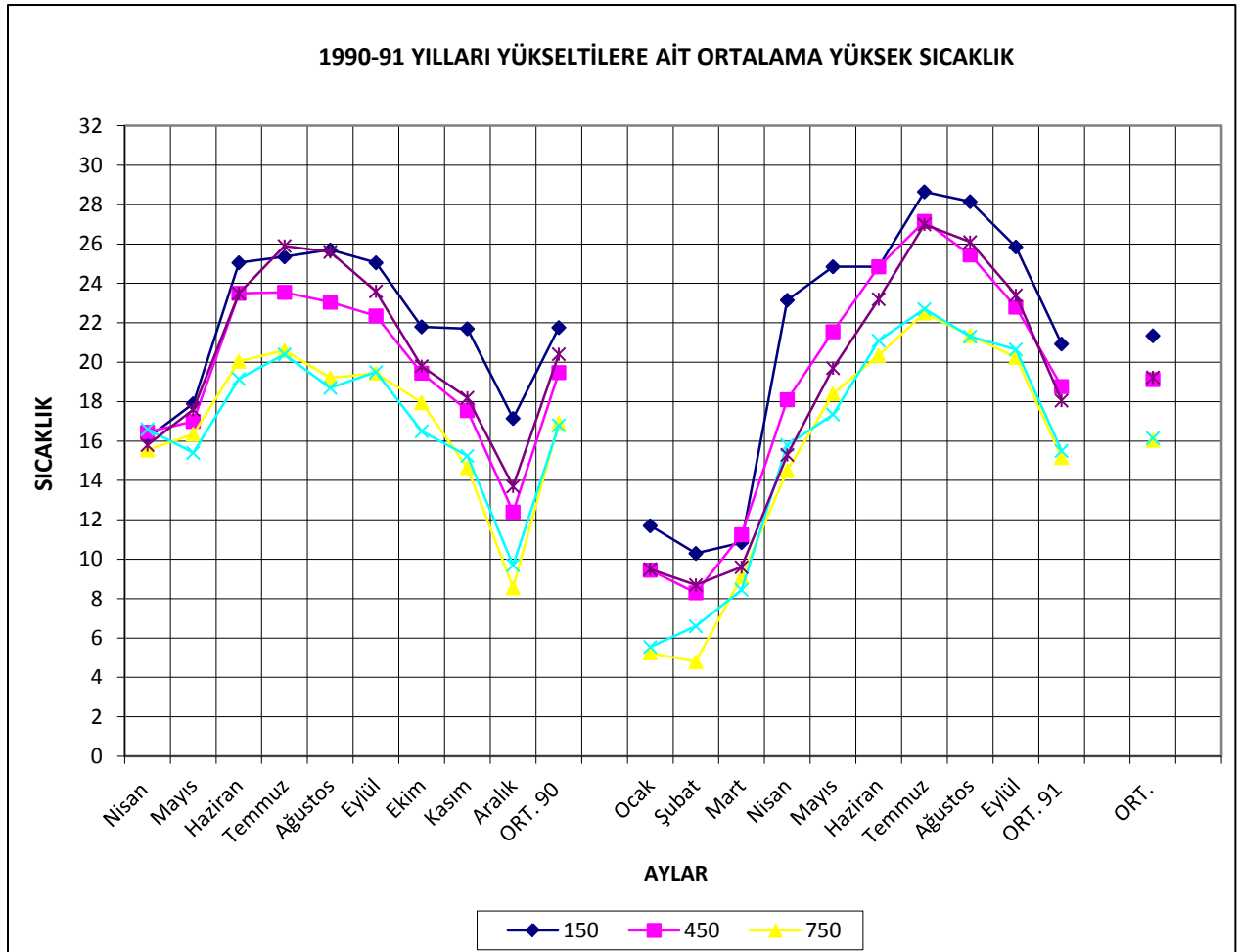
150 m ile 450 m'nin ortalama yüksek sıcaklıkları farkı ve 750m ile 1050 m yükseltilerin ortalama yüksek sıcaklıkları farkı istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur. Buna karşın 150 m ve 450 m yükseltilerin ortalama yüksek sıcaklıkları, 750 m ve 1050 m yükseltilere göre 0,05 önem düzeyindeki farkla daha yüksek bulunmuştur.

Yıllık ortalamalara göre, 150m yükseltide ortalama yüksek sıcaklık 19.1°C, 450m'de 17.1°C, 750 m'de 14.3°C ve 1050 m'de ise 14.3°C olmuştur.

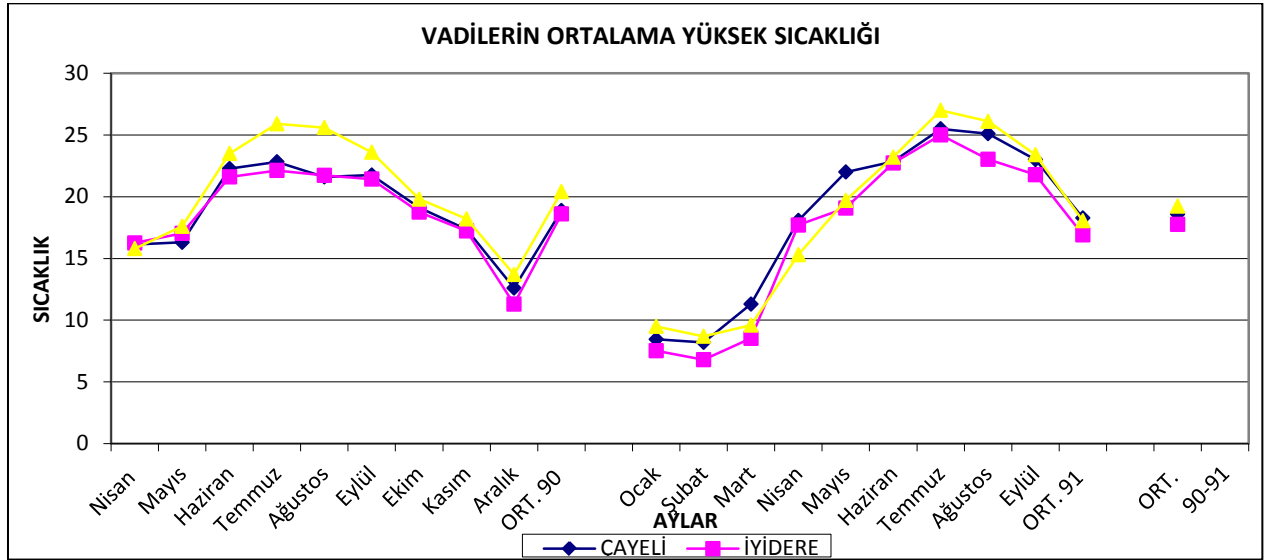
Vadilere ait yıllık ortalama yüksek sıcaklıkları incelenecek olursa, Çayeli – Çataldere vadisinin 16.5°C, İyidere – İkizdere vadisinin ise 15.9°C olduğu görülür. İyidere – İkizdere vadisine ait ortalama yüksek sıcaklık, Çayeli – Çataldere vadisine göre 0.6°C daha düşük çıkmıştır.

Vadilerin yüksek sıcaklıkları arasındaki farklar önemsizdir.

Şekil 3.2.a. Deneme yükseltilerine ve Rize iline ait ortalama yüksek hava sıcaklıkları °C



Şekil 3.2.b. Deneme yükseltilerine ve Rize iline ait ortalama yüksek hava sıcaklıkları °C



#### 4.2.1.3. Ortalama Düşük Sıcaklıklar

Ortalama düşük sıcaklıklara ait şekil 3.3.a ve b ile tablo 3.3’de görüldüğü gibi yükseltinin artışı ile sıcaklıkta düşüş olmaktadır.

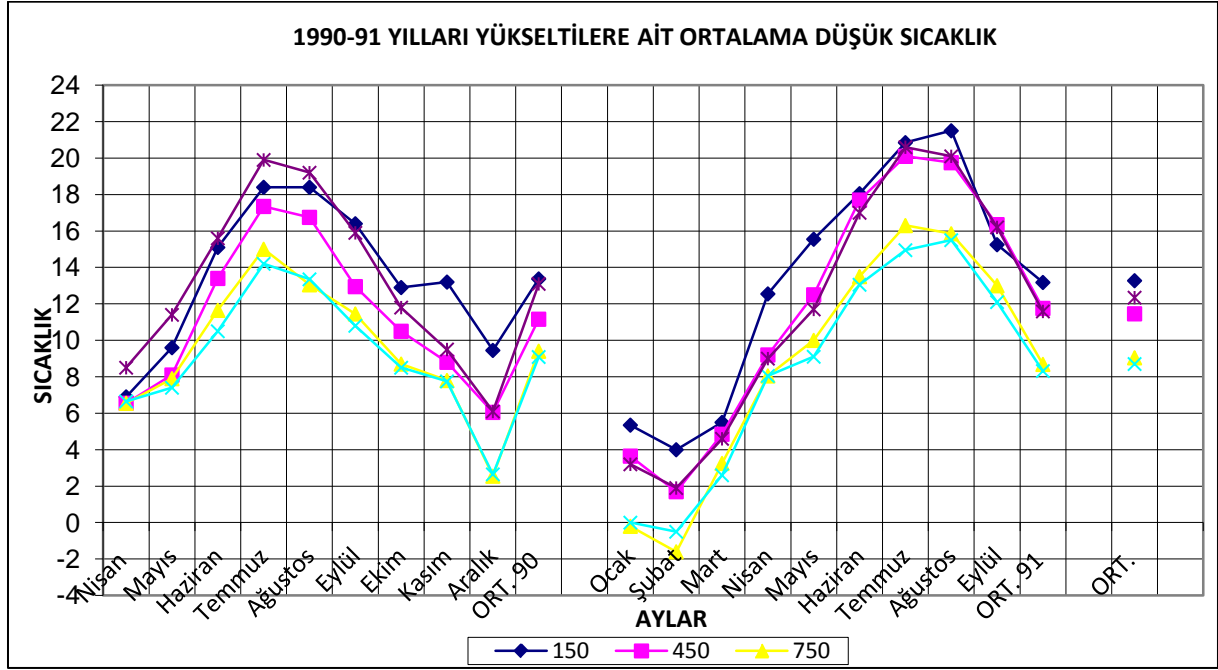
Tablo 3.3. Çayeli ve İyidere vadileri ile Rize iline ait ortalama düşük sıcaklık değerleri C

| AYLAR      | Rize | 150  |      |      | 450   |      |      | 750  |       |       | 1050 |       |       | ÇAYELİ ORT. | İYİDERE ORT. |
|------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------------|--------------|
|            |      | Ç    | İ    | ORT. | Ç     | İ    | ORT. | Ç    | İ     | ORT.  | Ç    | İ     | ORT.  |             |              |
| Nisan      | 8,5  | 7,1  | 6,7  | 6,9  | 5,9   | 7,2  | 6,6  | 6,8  | 6,3   | 6,6   | 8,7  | 4,6   | 6,7   | 7,1         | 6,2          |
| Mayıs      | 11,4 | 9,4  | 9,8  | 9,6  | 7,5   | 8,7  | 8,1  | 7,8  | 8,0   | 7,9   | 8,3  | 6,5   | 7,4   | 8,3         | 8,3          |
| Haziran    | 15,6 | 16,2 | 14,0 | 15,1 | 12,4  | 14,4 | 13,4 | 12,1 | 11,2  | 11,7  | 11,8 | 9,2   | 10,5  | 13,1        | 12,2         |
| Temmu      | 19,9 | 20,1 | 16,7 | 18,4 | 16,1  | 18,6 | 17,4 | 15,1 | 14,9  | 15,0  | 14,7 | 13,7  | 14,2  | 16,5        | 16,0         |
| Ağustos    | 19,2 | 19,9 | 16,9 | 18,4 | 15,0  | 18,5 | 16,8 | 12,8 | 13,3  | 13,1  | 14,3 | 12,4  | 13,4  | 15,5        | 15,3         |
| Eylül      | 15,9 | 18,8 | 14,0 | 16,4 | 12,0  | 13,9 | 13,0 | 12,3 | 10,6  | 11,5  | 11,9 | 9,7   | 10,8  | 13,8        | 12,1         |
| Ekim       | 11,8 | 15,1 | 10,7 | 12,9 | 8,9   | 12,1 | 10,5 | 9,1  | 8,3   | 8,7   | 10,1 | 6,9   | 8,5   | 10,8        | 9,5          |
| Kasım      | 9,5  | 15,4 | 11,0 | 13,2 | 5,4   | 12,2 | 8,8  | 9,0  | 6,6   | 7,8   | 9,9  | 5,6   | 7,8   | 9,9         | 8,9          |
| Aralık     | 6,1  | 11,9 | 7,0  | 9,5  | 4,6   | 7,5  | 6,1  | 3,3  | 1,8   | 2,6   | 5,3  | -     | 2,7   | 6,3         | 4,1          |
| ORT. 90    | 13,1 | 14,9 | 11,9 | 13,4 | 9,8   | 12,6 | 11,2 | 9,8  | 9,0   | 9,4   | 10,6 | 7,6   | 9,1   | 11,3        | 10,3         |
| Ocak       | 3,2  | 7,4  | 3,3  | 5,4  | 1,9   | 5,4  | 3,7  | 1,0  | - 1,4 | - 0,2 | 2,7  | - 2,7 | -     | 3,3         | 1,2          |
| Şubat      | 1,9  | 6,0  | 2,0  | 4,0  | - 0,6 | 4,0  | 1,7  | -    | - 3,2 | - 1,6 | 0,7  | - 1,7 | - 0,5 | 1,5         | 0,3          |
| Mart       | 4,6  | 8,0  | 3,0  | 5,5  | 5,1   | 4,6  | 4,9  | 3,8  | 2,7   | 3,3   | 4,3  | 0,9   | 2,6   | 5,3         | 2,8          |
| Nisan      | 9,0  | 14,1 | 11,0 | 12,6 | 8,9   | 9,5  | 9,2  | 9,1  | 7,0   | 8,1   | 9,9  | 6,2   | 8,1   | 10,5        | 8,4          |
| Mayıs      | 11,7 | 17,4 | 13,7 | 15,6 | 12,5  | 12,5 | 12,5 | 10,7 | 9,3   | 10,0  | 12,1 | 6,1   | 9,1   | 13,2        | 10,4         |
| Haziran    | 17,0 | 16,7 | 19,4 | 18,1 | 18,8  | 16,6 | 17,7 | 13,2 | 13,8  | 13,5  | 14,0 | 12,1  | 13,1  | 15,7        | 15,5         |
| Temmu      | 20,6 | 20,0 | 21,7 | 20,9 | 21,4  | 18,8 | 20,1 | 16,7 | 15,9  | 16,3  | 14,4 | 15,5  | 15,0  | 18,1        | 18,0         |
| Ağustos    | 20,1 | 22,1 | 20,9 | 21,5 | 20,8  | 18,7 | 19,8 | 17,0 | 14,7  | 15,9  | 16,5 | 14,5  | 15,5  | 19,1        | 17,2         |
| Eylül      | 16,2 | 16,9 | 13,6 | 15,3 | 16,6  | 16,1 | 16,4 | 13,9 | 12,1  | 13,0  | 14,1 | 10,1  | 12,1  | 15,4        | 13,0         |
| ORT. 91    | 11,6 | 14,3 | 12,1 | 13,2 | 11,7  | 11,8 | 11,8 | 9,5  | 7,9   | 8,7   | 9,9  | 6,8   | 8,3   | 11,3        | 9,6          |
| ORT. 90-91 | 12,3 | 14,6 | 12,0 | 13,3 | 10,7  | 12,2 | 11,5 | 9,7  | 8,4   | 9,0   | 10,2 | 7,2   | 8,7   | 11,3        | 9,9          |

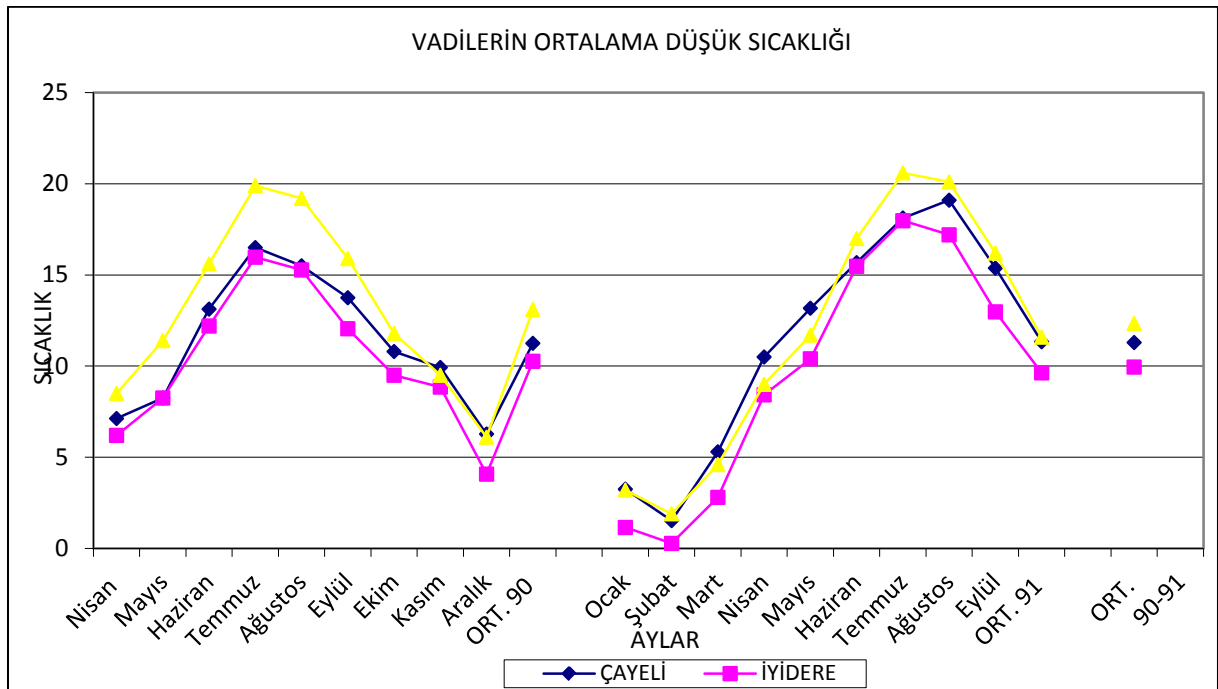
150 m iler 450 m yükseltilerin arasındaki ve 750 ile 1050 m yükseltilerin arasındaki, ortalama düşük sıcaklık farkları istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur. 450 m ve 750 m yükseltilerin de ortalama düşük sıcaklıkları istatistikî düzeyde farksız olmasına karşın, 150 m ve 450 m yükseltilere ait ortalama düşük sıcaklıklar 750 m ve 1050 m yükseltilere göre 0.05 önem düzeyinde farklı bulunmuştur.

Yıllık ortalamalara göre, 150 m yükseltide ortalama düşük sıcaklık 11.3°C, 450 m'de 9.3°C, 750 m'de 7.2°C ve 1050 m'de ise 7.0°C olmuştur.

Şekil 3.3.a. Deneme yükseltilerine ve Rize iline ait ortalama düşük hava sıcaklıkları °C



Şekil 3.3.b. Deneme vadilerine ve Rize iline ait ortalama düşük hava sıcaklıkları °C



Vadilere ait yıllık ortalama düşük sıcaklıkları incelenecek olursa, Çayeli – Çataldere vadisinin 9.3°C, İyidere – İkizdere vadisinin ise 8.1°C olduğu görülür. İyidere – İkizdere ait ortalama yüksek sıcaklık Çayeli –Çataldere vadisine göre 1.2 °C daha düşük çıkmıştır.

Vadilerin ortalama düşük sıcaklıkları arasındaki fark istatistiksel düzeyde önemsizdir.

#### 4.2.2. Farklı Yükseltilerdeki Bağlı Nem

Bağlı neme ait şekil 3.4.a ve b ile tablo 3.4 incelendiğinde, yükseltideki artışa bağlı olarak bağlı nemin azaldığı görülmektedir.

Yıllık nem ortalamaları incelendiğinde 150 m yükseltide bağlı nemin %75.1, 450m’de %74.0, 750m’de %66.3 ve 1050 m’de % 64.8 olduğu görülmektedir.

150 m ile 450 m yükseltilerin bağlı nemleri farkı ve 750 m ile 1050 m yükseltilerin bağlı nemleri farkı, istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur. Buna karşın 150 m ve 450 m yükseltiler 750 m ve 1050 m yükseltilere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bağlı neme sahiptir.

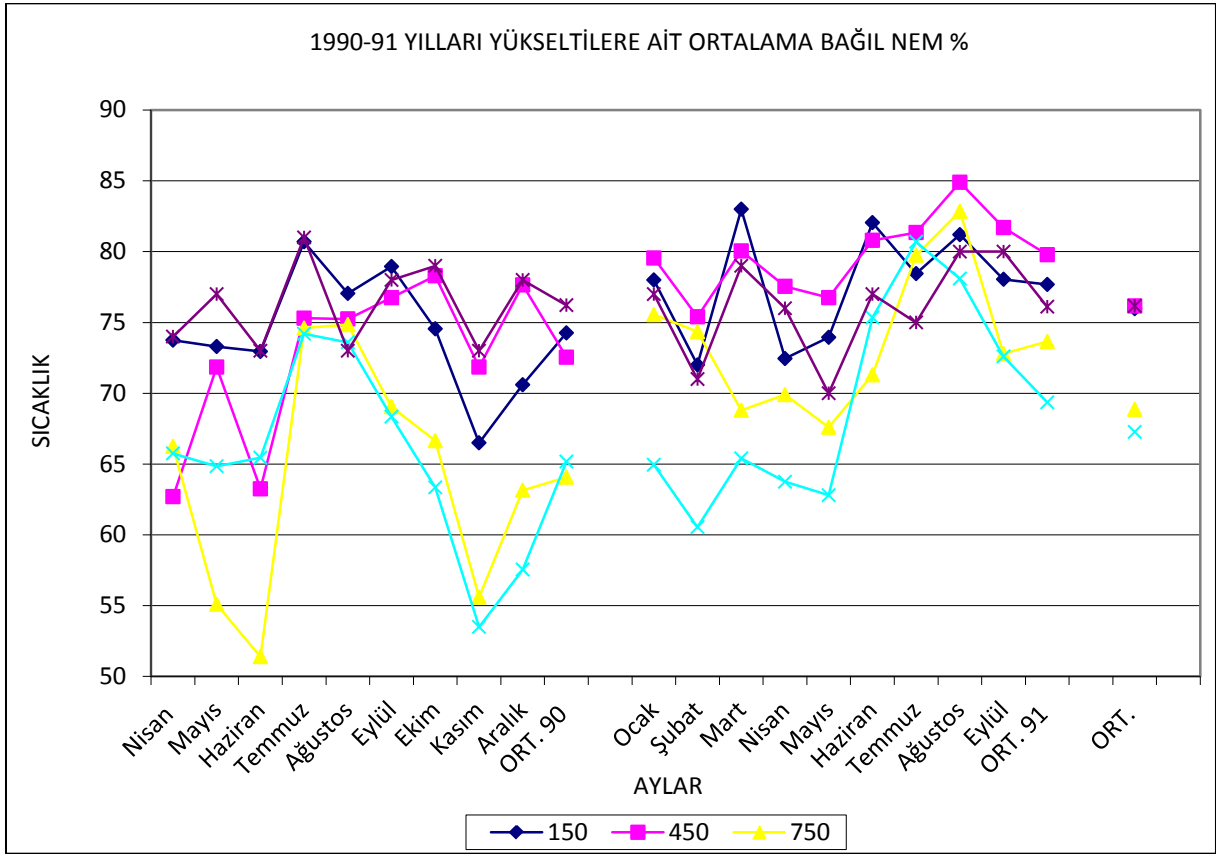
.Tablo 3.4. Çayeli ve İyidere vadileri ile Rize iline ait ortalama bağlı nem değerleri %

| AYLAR             | Rize        | 150         |             | ORT.        | 450         |             | ORT.        | 750         |             | ORT.        | 1050        |             | ORT.        | ÇAYEL       | YİDERE      |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                   |             | Ç           | İ           |             | Ç           | İ           |             | Ç           | İ           |             | Ç           | İ           |             | ORT.        | ORT.        |
| Nisan             | 74,0        | 76,0        | 71,5        | 73,8        | 66,7        | 58,7        | 62,7        | 66,3        | 66,2        | 66,3        | 64,8        | 66,7        | 65,8        | 68,5        | 65,8        |
| Mayıs             | 77,0        | 68,0        | 78,6        | 73,3        | 75,9        | 67,8        | 71,9        | 69,5        | 40,7        | 55,1        | 64,3        | 65,4        | 64,9        | 69,4        | 63,1        |
| Haziran           | 73,0        | 69,0        | 76,9        | 73,0        | 66,4        | 60,1        | 63,3        | 60,2        | 42,6        | 51,4        | 63,4        | 67,5        | 65,5        | 64,8        | 61,8        |
| Temmuz            | 81,0        | 79,0        | 82,4        | 80,7        | 78,0        | 72,6        | 75,3        | 75,2        | 74,0        | 74,6        | 73,8        | 74,6        | 74,2        | 76,5        | 75,9        |
| Ağustos           | 73,0        | 74,0        | 80,1        | 77,1        | 79,3        | 71,2        | 75,3        | 75,6        | 74,1        | 74,9        | 72,9        | 74,3        | 73,6        | 75,5        | 74,9        |
| Eylül             | 78,0        | 79,0        | 78,9        | 79,0        | 81,5        | 72,0        | 76,8        | 68,1        | 70,0        | 69,1        | 65,0        | 71,7        | 68,4        | 73,4        | 73,2        |
| Ekim              | 79,0        | 74,0        | 75,1        | 74,6        | 78,0        | 78,6        | 78,3        | 62,7        | 70,6        | 66,7        | 62,8        | 63,9        | 63,4        | 69,4        | 72,1        |
| Kasım             | 73,0        | 62,0        | 71,0        | 66,5        | 78,7        | 65,0        | 71,9        | 53,9        | 57,3        | 55,6        | 53,9        | 53,1        | 53,5        | 62,1        | 61,6        |
| Aralık            | 78,0        | 70,0        | 71,2        | 70,6        | 82,0        | 73,3        | 77,7        | 65,6        | 60,7        | 63,2        | 60,2        | 54,9        | 57,6        | 69,5        | 65,0        |
| <b>ORT. 90</b>    | <b>76,2</b> | <b>72,3</b> | <b>76,2</b> | <b>74,3</b> | <b>76,3</b> | <b>68,8</b> | <b>72,5</b> | <b>66,3</b> | <b>61,8</b> | <b>64,1</b> | <b>64,6</b> | <b>65,8</b> | <b>65,2</b> | <b>69,9</b> | <b>68,1</b> |
| Ocak              | 77,0        | 75,0        | 81,0        | 78,0        | 81,1        | 78,0        | 79,6        | 80,1        | 71,0        | 75,6        | 69,6        | 60,3        | 65,0        | 76,5        | 72,6        |
| Şubat             | 71,0        | 70,0        | 74,0        | 72,0        | 76,1        | 74,7        | 75,4        | 80,5        | 68,2        | 74,4        | 66,6        | 54,5        | 60,6        | 73,3        | 67,9        |
| Mart              | 79,0        | 82,0        | 84,0        | 83,0        | 80,0        | 80,1        | 80,1        | 71,3        | 66,3        | 68,8        | 66,4        | 64,4        | 65,4        | 74,9        | 73,7        |
| Nisan             | 76,0        | 73,0        | 71,9        | 72,5        | 77,4        | 77,7        | 77,6        | 70,3        | 69,5        | 69,9        | 66,8        | 60,7        | 63,8        | 71,9        | 70,0        |
| Mayıs             | 70,0        | 76,0        | 71,9        | 74,0        | 76,5        | 77,0        | 76,8        | 72,0        | 63,2        | 67,6        | 58,2        | 67,4        | 62,8        | 70,7        | 69,9        |
| Haziran           | 77,0        | 79,0        | 85,1        | 82,1        | 78,0        | 83,6        | 80,8        | 80,8        | 61,8        | 71,3        | 71,5        | 79,2        | 75,4        | 77,3        | 77,4        |
| Temmuz            | 75,0        | 77,0        | 79,9        | 78,5        | 80,4        | 82,3        | 81,4        | 78,7        | 80,8        | 79,8        | 81,9        | 79,5        | 80,7        | 79,5        | 80,6        |
| Ağustos           | 80,0        | 79,0        | 83,4        | 81,2        | 83,5        | 86,3        | 84,9        | 76,7        | 89,0        | 82,9        | 79,5        | 76,7        | 78,1        | 79,7        | 83,9        |
| Eylül             | 80,0        | 74,0        | 82,1        | 78,1        | 83,8        | 79,6        | 81,7        | 58,0        | 87,6        | 72,8        | 74,1        | 71,1        | 72,6        | 72,5        | 80,1        |
| <b>ORT. 91</b>    | <b>76,1</b> | <b>76,1</b> | <b>79,3</b> | <b>77,7</b> | <b>79,6</b> | <b>79,9</b> | <b>79,8</b> | <b>74,3</b> | <b>73,0</b> | <b>73,7</b> | <b>70,5</b> | <b>68,2</b> | <b>69,4</b> | <b>75,1</b> | <b>75,1</b> |
| <b>ORT. 90-91</b> | <b>76,2</b> | <b>74,2</b> | <b>77,7</b> | <b>76,0</b> | <b>78,0</b> | <b>74,4</b> | <b>76,2</b> | <b>70,3</b> | <b>67,4</b> | <b>68,9</b> | <b>67,5</b> | <b>67,0</b> | <b>67,3</b> | <b>72,5</b> | <b>71,6</b> |

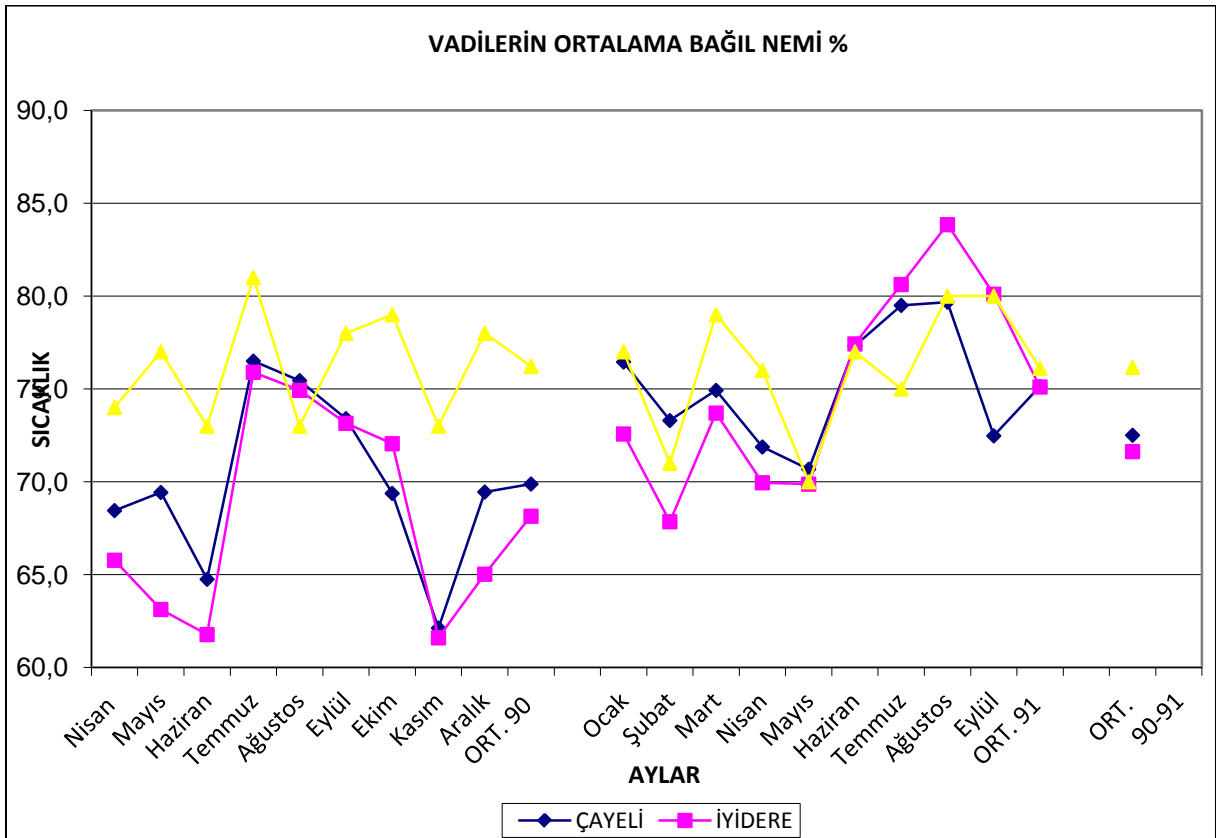
Vadiler incelendiğinde Çayeli – Çataldere vadisinin %71.2, İyidere – İkizdere vadisinin ise % 68.9’luk yıllık ortalama bağlı neme sahip olduğu görülmektedir.

Vadilerin bağlı nemleri arasındaki fark istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur

Şekil 3.4.a. Deneme yükseltilerin ve Rize iline ait ortalama bağıl nem değerleri %



Şekil 3.4.b. Deneme vadilerine ve Rize iline ait ortalama bağıl nem değerleri %



### 4.2.3. Farklı Yükseltilerdeki Yağış Miktarları

Deneme bahçelerindeki yağış miktarları ile ilgili şekil 3.5. a ve b ile tablo 3.5 incelendiğinde, yükseltideki artışa bağlı olarak yağışın azaldığı görülmektedir.

Yıllık toplam yağış değerlerine bakılacak olursa, 150 m yükseltide 2745 mm, 450 m'de 1670 mm, 750 m'de 1544 mm ve 1050 m'de ise 1303 mm'dir.

Çayeli – Çataldere vadisinde yıllık toplam yağış 1717 mm iken İyidere – İkizdere vadisinde 1759 mm'dir.

Vegetasyon dönemi olarak kabul edilen Mart – Ekim (124) arasında, 1991 yılı değerlerine göre; 150 m yükselti 911 mm, 450 m yükselti 894 mm, 750 m yükselti 808 mm ve 1050 m 789 mm yağış almıştır.

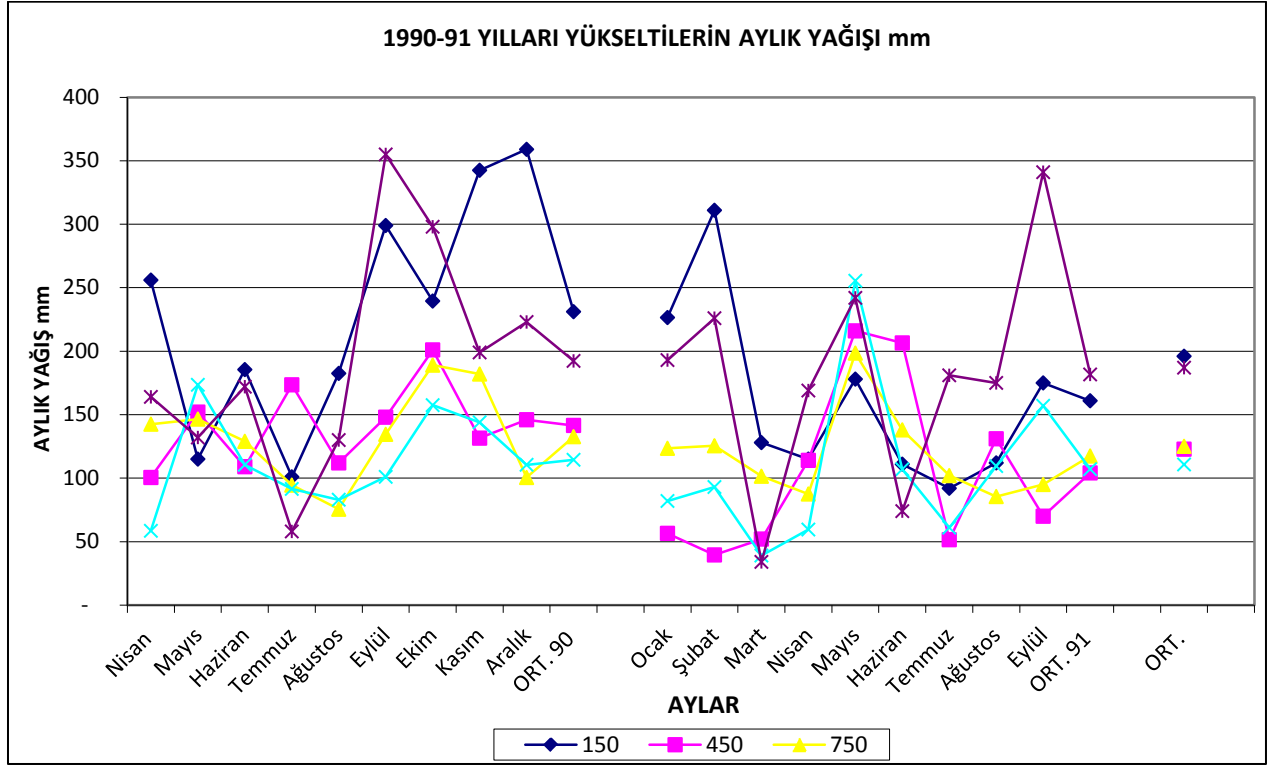
150 m yükseltideki yağış miktarı diğer yükseltilere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla olmuştur. Diğer yükseltilerin yağış farkları istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Vadilerin yağış miktarları arasındaki fark istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

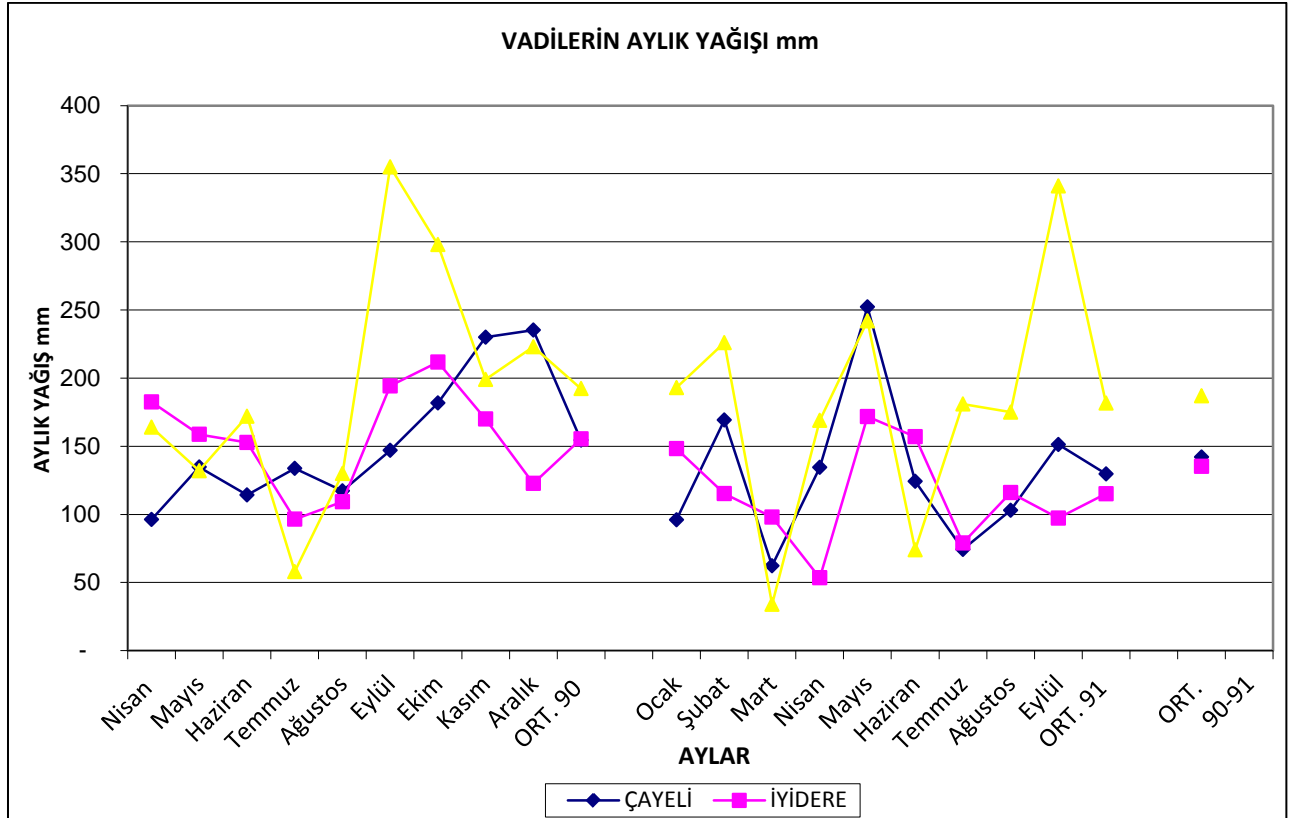
Tablo 3.5. Çayeli ve İyidere vadileri ile Rize iline ait aylık toplam yağış değerleri mm

| AYLAR             | Rize       | 150        |            | ORT.       | 450        |            | ORT.       | 750        |            | ORT.       | 1050       |            | ORT.       | ÇAYELİ     | İYİDERE    |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                   |            | Ç          | İ          |            | Ç          | İ          |            | Ç          | İ          |            | Ç          | İ          |            | ORT.       | ORT.       |
| Nisan             | 164        | 300        | 212        | 256        |            | 201        | 201        | 85         | 200        | 143        |            | 117        | 117        | 96         | 183        |
| Mayıs             | 132        | 92         | 138        | 115        | 157        | 147        | 152        | 92         | 201        | 147        | 198        | 149        | 174        | 135        | 159        |
| Haziran           | 172        | 136        | 235        | 186        | 111        | 107        | 109        | 110        | 148        | 129        | 100        | 121        | 111        | 114        | 153        |
| Temmuz            | 58         | 160        | 42         | 101        | 198        | 149        | 174        | 94         | 95         | 95         | 83         | 100        | 92         | 134        | 97         |
| Ağustos           | 130        | 158        | 207        | 183        | 115        | 109        | 112        | 76         | 75         | 76         | 120        | 46         | 83         | 117        | 109        |
| Eylül             | 355        | 287        | 311        | 299        | 85         | 211        | 148        | 124        | 145        | 135        | 92         | 110        | 101        | 147        | 194        |
| Ekim              | 298        | 257        | 222        | 240        | 184        | 218        | 201        | 175        | 203        | 189        | 111        | 204        | 158        | 182        | 212        |
| Kasım             | 199        | 464        | 221        | 343        | 92         | 171        | 132        | 157        | 207        | 182        | 207        | 81         | 144        | 230        | 170        |
| Aralık            | 223        | 571        | 147        | 359        | 186        | 106        | 146        | 92         | 109        | 101        | 92         | 129        | 111        | 235        | 123        |
| <b>ORT. 90</b>    | <b>192</b> | <b>269</b> | <b>193</b> | <b>231</b> | <b>141</b> | <b>158</b> | <b>153</b> | <b>112</b> | <b>154</b> | <b>133</b> | <b>125</b> | <b>117</b> | <b>121</b> | <b>154</b> | <b>155</b> |
| Ocak              | 193        | 200        | 253        | 227        |            | 113        | 113        | 92         | 155        | 124        | 92         | 72         | 82         | 96         | 148        |
| Şubat             | 226        | 415        | 207        | 311        |            | 79         | 79         | 138        | 113        | 126        | 124        | 62         | 93         | 169        | 115        |
| Mart              | 34         | 118        | 138        | 128        |            | 104        | 104        | 99         | 104        | 102        | 32         | 46         | 39         | 62         | 98         |
| Nisan             | 169        | 184        | 46         | 115        | 138        | 90         | 114        | 138        | 37         | 88         | 78         | 41         | 60         | 135        | 54         |
| Mayıs             | 242        | 300        | 56         | 178        | 276        | 156        | 216        | 157        | 240        | 199        | 276        | 235        | 256        | 252        | 172        |
| Haziran           | 74         | 46         | 176        | 111        | 258        | 155        | 207        | 92         | 184        | 138        | 101        | 113        | 107        | 124        | 157        |
| Temmuz            | 181        | 95         | 89         | 92         | 53         | 50         | 52         | 80         | 124        | 102        | 69         | 53         | 61         | 74         | 79         |
| Ağustos           | 175        | 186        | 38         | 112        | 55         | 207        | 131        | 33         | 138        | 86         | 138        | 81         | 110        | 103        | 116        |
| Eylül             | 341        | 212        | 138        | 175        | 46         | 94         | 70         | 98         | 92         | 95         | 249        | 65         | 157        | 151        | 97         |
| <b>ORT. 91</b>    | <b>182</b> | <b>195</b> | <b>127</b> | <b>161</b> | <b>138</b> | <b>116</b> | <b>121</b> | <b>103</b> | <b>132</b> | <b>117</b> | <b>129</b> | <b>85</b>  | <b>107</b> | <b>130</b> | <b>115</b> |
| <b>ORT. 90-91</b> | <b>187</b> | <b>232</b> | <b>160</b> | <b>196</b> | <b>139</b> | <b>137</b> | <b>137</b> | <b>107</b> | <b>143</b> | <b>125</b> | <b>127</b> | <b>101</b> | <b>114</b> | <b>142</b> | <b>135</b> |

Şekil 3.5.a. Deneme yükseltilerine ve Rize iline ait aylık toplam yağış mm



Şekil3.5.b. Deneme vadilerine ve Rize iline ait aylık toplam yağış mm





Şekil 4.1. F-3 klonunun farklı yükseltilerde gelişme durumu



Şekil 4.2. M-10 klonunun farklı yükseltilerde gelişme durumu



Şekil 4.3. D-7 klonunun farklı yükseltilerde gelişme durumu



Şekil 4.4. T-10 klonunun farklı yükseltilerde gelişme durumu





Şekil 4.5. G-3 klonunun farklı yükseltilerde gelişme durumu



Şekil 4.6. P-20 klonunun farklı yükseltilerde gelişme durumu



## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Tartışma

Bu bölümde denemenin uygulandığı vadiler, yükselteler, ve klonlarla bunların farklı kombinasyonlarının, denemede konu olan özellikler üzerine etkilerine ilişkin bulgular tartışılmıştır.

Deneme vadileri ve yükseltelerin ortalama sıcaklık, ortalama yüksek sıcaklık, ortalama düşük sıcaklık, bağıl nem ve yağış değerleri de ayrıca incelenmiştir.

#### 5.1.1. Deneme Vadilerinin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması

Denemede, vadilerin kuru madde olarak yaprak, gövde ve kök ağırlıkları ile yaprak alanı, yaprak sayısı, gövde uzunluğu, gövde kalınlığı, dal uzunluğu ve dal sayısına etkileri istatistik düzeyde önemsiz bulunmuştur. Taç/Kök oranı ile dal ağırlığı ise vadi farklılığından 0.01 önem düzeyinde etkilenmiştir. Genel olarak vadilerin denemede konu olan özelliklere etkisinin istatistik olarak önemsiz olduğunu söyleyebiliriz.

Vadilerin ortalama sıcaklıkları arasında 1°C, ortalama yüksek sıcaklıkları arasında 0.8°C, ve ortalama düşük sıcaklıkları arasında ise 1.4°C fark bulunmaktadır. İki vadinin ortalama, ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkları arasındaki farklar istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur. Er (102) ile Sarımehmet ve Topçu (103), Türkiye’de çay tarımı yapılan bölgelerde aylık ortalama sıcaklığın 4°C’nin aşağısına inmediğini bildirmektedirler. İyidere vadisinde, 1991 yılı Şubat ayındaki 3.5°C’lik ortalama sıcaklık dışında her iki vadinin ortalama sıcaklıkları kaynak bilgileri ile uyumludur.

Okman ve Öztürk (124)’ün bildirdiklerine göre, İkizdere’de yıllık ortalama sıcaklık derecesi 11.2°C’dir. İyidere-İkizdere vadisinin 1990-1991 dönemindeki yıllık ortalama sıcaklığı 11.9°C olmuştur.

Kacar (179), Rize’de Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında sıcaklığın 10°C’nin altında seyrettiğini ve çay bitkisinin bu dönemde dinlenmeye girdiğini bildirmektedir. Deneme vadilerinin her ikisinde de Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında ortalama sıcaklık 10 °C’nin altında, diğer aylarda ise, 10°C’nin üzerindedir.

Çayeli-Çataldere vadisinde ortalama yıllık bağıl nem %71.2, İyidere vadisinde ise %68.9 olmuştur. Vadilerin bağıl nem yüzdeleri arasında istatistikî düzeyde önemli fark bulunmamıştı.

Çayeli-Çataldere vadisinde yıllık toplam yağışı 1713 mm, İyidere-İkizdere vadisinde ise 1759 mm olmuştur. Vadilerin yağış miktarları arasında istatistikî düzeyde önemli fark bulunmamıştır.

### 5.1.2. Yükseltelerin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması.

Denemede yükseltelerin incelenen fidan özellikleri üzerindeki etkileri istatistiki düzeyde anlamlı bulunmuştur. Yükseltideki artışlar, incelenen fidan özelliklerine ait değerlerin düşmesine neden olmuştur.

Denemede yükseltelerin kuru madde olarak yaprak ağırlığına etkisi 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 150 m ve 450 m yükseltelerin yaprak ağırlığına olan etkilerinin farkı istatistiki düzeyde önemsizdir. Özdeş şekilde 750 m ve 1050 m yükseltelerin etkilerinin farkı da istatistiki düzeyde önemsiz çıkmıştır. Buna karşın söz konusu gruplar arasındaki fark 0.05 önem düzeyinde bulunmuştur. 150-450 m yükselti grubu 750-1050 m yükselti grubuna göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha yüksek değerlere sahip olmuştur. 150 m yükseltide 161 g, 450 m yükseltide ise 162 g olan yaprak ağırlığı, 750-1050 m yükseltelerde 31-35 g'a düşmüştür.

Yükseltelerin kuru madde olarak gövde ağırlığına etkileri de farklı bulunmuştur. 150 m yükseltide 130 g ve 450 m yükseltide ise 110 g olan gövde ağırlığı, 750 ve 1050 m yükseltelerde 37-35 g'a düşmüştür. 150-450 m yükselteler 750-1050 m yükseltelere göre 0.05 düzeyinde önemli farkla daha fazla gövde ağırlığına sahiptir.

Kuru madde olarak dal ağırlıkları yükseltelere göre, 0.05 önem düzeyinde farklı bulunmuştur. 150 m ve 450 m yükseltelerin dal ağırlıkları sırasıyla 71-74 g olup, anılan yükseltelerin farkı istatistiki düzeyde önemsizdir. 750-1050 m yükseltelerde ise yalnızca 13 g dal ağırlığı elde edilmiştir. Diğer iki yükseltiye göre, 750-1050 m yükseltelerde, dal ağırlığındaki düşüş 0.05 düzeyinde önemlidir.

Yükselteler kuru madde olarak kök ağırlıklarını etkilemiştir. 150-450 m yükselteler arasında kök ağırlıkları bakımından istatistiksel düzeyde önemli fark bulunamamıştır. Aynı şekilde 750-1050 m yükseltelerin farkı da önemsizdir. Fakat 150-450 m yükseltelerde 129-137 g kök ağırlıkları 750-1050 m yükseltelerde 56-46 g'a düşmüştür. Söz konusu düşüş 0.05 düzeyinde önemlidir.

Yükseltelerdeki artış taç/kök oranının azalmasına neden olmuştur. 150m ve 450 m yükseltelerdeki taç/kök oranları 2.88 ve 2.64 olup aralarındaki fark istatistikî düzeyde önemsizdir. 750 m yükseltide 1.50 olan taç/kök oranı 1050 m yükseltide 1.88'e yükselmiştir. 750-1050 m yükselteler arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemlidir. 1050m yükseltide taç kök oranının daha yüksek çıkması anılan yükseltide kök ağırlığının düşük olması nedeniyledir.

Yaprak alanları yükselti artışı ile azalmıştır. 150 m ve 450 m yükseltelerde 3.30-3.43 m<sup>2</sup> olan yaprak alanları arasındaki fark istatistiki düzeyde önemsizdir. 750-1050 m yükseltelerde yaprak alanları 0.77-0.85 m<sup>2</sup>'ye düşmüştür. Anılan düşüş 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 750 m ve 1050 m yükseltelerin yaprak alanları arasındaki fark istatistiki düzeyde önemsizdir.

Yükseltideki artış yaprak sayısının düşmesine neden olmuştur. Yaprak sayısı 150 m yükseltide 830 adet, 450 m yükseltide ise 739 adet olmuştur. Anılan yükseltelerin yaprak sayıları arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemlidir. 750 m ve 1050 m yükseltelerde sayıları 217 ve 227 adete düşmüştür. Söz konusu düşüş 0.05 düzeyinde önemlidir. 750 m ve 1050 m yükselteler arasındaki fark istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Gövde uzunlukları yükseltideki artışa bağlı olarak azalmıştır. 150 m yükseltide 539 cm olan gövde uzunluğu 450 m yükseltide 435 cm'ye inmiştir. Söz konusu fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 750 m yükseltide 229 cm'ye düşen gövde uzunluğu 1050 m yükseltide 240 cm'dir. 750 ve 1050 m yükseltilerin farkı istatistikî düzeyde önemsiz bulunmuştur. 750 m ve 1050 m yükselti grubunda oluşan gövde uzunlukları, 150 m ve 450 m yükseltilere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük çıkmıştır.

Yükseltilerin gövde kalınlıklarına etkileri farklı bulunmuştur. 150 m ve 450 m yükseltilerin gövde kalınlıkları arasındaki fark istatistikî düzeyde önemsizdir. Özdeş şekilde 750 m ve 1050 m yükseltilerin farkı da istatistiksel düzeyde önemsizdir. Buna karşın 150 m ve 450 m yükseltelerde 85 mm ve 82 mm olan gövde kalınlıkları, 750 m ve 1050 m yükseltelerde 59 mm ve 55 mm'ye düşmüştür. Anılan düşüş 0.05 önem düzeyinde anlamlıdır.

Yükseltideki artış dal uzunluklarını etkilemiştir. 150 m ve 450 m yükseltilerin farkı istatistikî düzeyde önemsizdir. Aynı şekilde 750 m ve 1050 m yükseltiler de farksız bulunmuştur. 150 m ve 450 m yükseltelerde 1606 cm ve 1633 cm olan dal uzunlukları 750 m ve 1050 m yükseltelerde 370 cm ve 373 cm'ye düşmüştür. Anılan düşüş 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yükseltilerin dal sayılarına etkileri 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 150 m yükseltide 74 adet dal elde edilmişken, 450 m yükseltide 63 adet dal vardır. Söz konusu fark 0.05 önem düzeyindedir. 750 m ve 1050 m yükseltilerdeki dal sayıları 24-21 adet olup aradaki fark istatistiksel düzeyde önemsizdir. Buna karşın 750 m ve 1050 m'de oluşan dal sayıları 150 m ve 450 m yükseltilere göre, 0.05 önem düzeyinde düşüktür.

150 m ve 450 m yükseltilerdeki yaprak, dal ve kök ağırlığı, taç/kök oranı, yaprak alanı, gövde kalınlığı ve dal uzunluğu aralarında istatistikî düzeyde önemli fark bulunamamıştır. Buna karşın, 150 m yükseltideki gövde ağırlığı ve uzunluğu, yaprak ve dal sayısı 450 m yükseltiye göre, 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazla oluşmuştur.

750 ve 1050 m yükseltelerde ise, taç/kök oranı dışında diğer fidan özellikleri arasında istatistikî düzeyde önemli fark bulunamamıştır. Taç/kök oranı ise, 1050 m yükseltide 750 m'ye göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bulunmuştur. Anılan farklılık, 1050 m yükseltideki kök ağırlığının az oluşuna bağlanabilir.

150 m ve 450 m yükselti grubundaki fidan özellikleri, 750 m ve 1050 m yükselti grubundakilere göre, 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bulunmuştur. Yukarıdaki açıklamalara ve Tablo 2.39'daki değerlere dayanarak, incelenen fidan özelliklerinin hemen hepsinin, 150 ve 450 m yükseltelerde birbirlerine yakın değerlere sahip olduğunu, 750 m ve 1050 m yükseltelerde ise 0.05 önem seviyesinde düşüş gösterdiğini söyleyebiliriz. 750 m ve 1050 m yükseltilerdeki fidanların incelenen özellikleri arasındaki fark ise istatistikî düzeyde önemsizdir.

Yükseltilere ait ortalama, ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıklar 0.05 önem seviyesinde farklı bulunmuştur. 150 m ile 450 m yükseltiler arasında ve 750 ile 1050 m yükseltiler arasında, anılan sıcaklıklar istatistikî düzeyde farksız bulunmuştur.

Yükseltilere ait yıllık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde; 150 m'de 15.2°C, 450 m'de 13.2°C, 750 m'de 10.7°C ve 1050 m'de ise 10.6°C olduğu görülür. Okman ve

Öztürk (124), çay bitkisinin normal gelişmesini tamamlaması bakımından sıcaklık rejiminin yıllık ortalamasının en az 12-13 C°de bulunması gerektiğini bildirmektedirler. 150 ve 450 m yükseltilere ait yıllık ortalama sıcaklık değerleri 12-13 C°nin üzerindedir. 750-1050 m yükseltelerde ise yıllık ortalama sıcaklık derecesi, çayın normal gelişmesi için gerekli olan 12-13 C°nin altına düşmüştür. 750 ve 1050 m yükseltelerde, incelenen fidan özelliklerinin azalışından sorumlu faktörlerden birinin, anılan yükseltelerdeki düşük ortalama yıllık sıcaklık olduğu söylenebilir.

150 m ve 450 m yükselti grubunun bağıl nemi, 750 m ve 1050 m yükselti grubuna göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bulunmuştur. Buna karşın 150 m ile 450 m yükseltiler ve 750 m ile 1050 m yükseltiler arasındaki farklar istatistikî düzeyde önemsiz çıkmıştır.

Yıllık ortalama bağıl nem değerleri incelendiğinde; 150 m'de %75.1, 450 m'de %74, 750 m'de %66.3 ve 1050 m'de ise %64.8 olduğu görülür. Kinez (19) ve Kacar (23) çay bitkisinin yetiştiği bölgelerde yıllık ortalama bağıl nemin en az % 70 olması gerektiğini bildirmektedirler. 150 ve 450 m yükseltelerdeki yıllık ortalama bağıl nem değerleri %70'in üzerinde iken, 750 ve 1050 m yükseltelerde %70'in altına düşmüştür. 750 ve 1050 m yükseltelerdeki incelenen fidan özelliklerindeki azalış nedenlerinden biri olarak, anılan yükseltelerde yıllık ortalama bağıl nemin azlığı gösterilebilir.

150 m yükseltideki yıllık yağış miktarı 450 m, 750 m ve 1050 m yükseltilere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla olmuştur. 450 m, 750 m ve 1050 m'lerde, yükseltideki artışa bağlı olarak yağış miktarında azalma olduğu saptanmıştır. Ancak söz konusu azalış istatistikî düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Yıllık toplam yağış miktarları incelendiğinde; 150m'de 2745 mm, 450 m'de 1670 mm, 750 m'de 1544 mm ve 1050 m'de ise 1303 mm olduğu görülür. Okman ve Öztürk (123) çay bitkisinin gelişmesini tamamlayabilmesi için yılda 1500 mm, gelişme dönemi olan Mart-Eylül arasında ise 1000 mm yağmura gerek olduğunu bildirmektedirler. Carr (53)'ye göre yıllık yağışın 1150 mm'den az olduğu yerlerde sulama gereklidir. Gökhale (61)'ye göre ise, çayın normal gelişebilmesi için gerekli olan en az yağış miktarı 60 inch (1524mm)'dir. 140 ve 450 m yükseltilere ait yıllık yağış miktarları 1500 mm'nin üzerindedir. 750 m yükseltideki yağış kritik düzeyde, 1050 m yükseltide ise 1500 mm'nin altındadır.

Farklı yükseltelerde, çayın gelişme dönemi olan Mart-Eylül arasındaki toplam yağış ise; 150m'de 911 mm, 450 m'de 894 mm, 750 m'de 808 ve 1050 m'de ise 789 mm olmuştur. 150 m ve 450 m yükseltideki yağış 1000 mm'ye oldukça yakındır. Buna karşın 750 m ve 1050 m yükseltelerdeki yağış miktarı belirgin şekilde azalmıştır.

Sonuç olarak incelenen fidan özelliklerinin, 750 m ve 1050 m yükseltelerde, 150 m ve 450 m yükseltelere göre 0.05 düzeyinde önemli düşüşler gösterme nedeni olarak, yükseltinin artışıyla azalan yıllık ortalama sıcaklık, bağıl nem, yıllık toplam yağış ve gelişme dönemi olan Mart – Eylül arasındaki toplam yağış miktarları gösterilebilir.

### 5.1.3. Klonların İncelenen Fidan Özelliklerin Üzerindeki Etkisinin Tartışılması

Klon farklılıkları, incelenen fidan özellikleri üzerinde etkili olmuştur.

F-3 klonunun yaprak ağırlığı ve sayısı T-10'a göre, yaprak alanı ise, T-10 ve P-20'ye göre, 0.05 önem düzeyindeki farkla daha az bulunmuştur. Öksüz (40) F-3'ün veriminin, D-7'ye göre daha az olduğunu bildirmektedir. Bulgularımızda F-3'ün yaprak ağırlığı ve alanı D-7'ye göre daha az olup, kaynak bilgisi ile uyumludur.

F-3'ün gövde ağırlığı ve uzunluğu T-10'a göre, gövde kalınlığı ise D-7, T-10 ve M-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük bulunmuştur. F-3, 0.05 önem düzeyindeki farkla G-3'e göre daha ağır, D-7, G-3 ve M-10'a göre ise daha uzun gövdeye sahiptir. Sarımehmet (25), F-3 ve M-10 klonlarının gövde kuru ağırlıkları arasındaki farkın istatistikî düzeyde önemsiz olduğunu, gövde uzunluğunda ise F-3'ün M-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha yüksek değere sahip olduğunu bildirmektedir. Bulgularımızda; F-3 ve M-10'nun gövde ağırlıkları istatistikî düzeyde farksız, gövde uzunluğu ise, F-3 klonunda M-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazladır. Bulgularımız kaynak bilgisi ile uyumludur.

F-3'ün dal ağırlığı, uzunluğu ve sayısı diğer klonlara göre istatistikî düzeyde farksız bulunmuştur.

F-3'ün kök ağırlığı, T-10 ve M-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla, P-20'ye göre ise istatistikî düzeyde önemsiz farkla daha düşük bulunmuştur. Ayfer ve ark. (1) F-3'ün, T-10 ve P-20'ye göre köklenmesinin daha düşük olduğunu bildirmektedirler. Bulgularımızda T-10 ve P-20'nin kök ağırlıkları F-3'den daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuç kaynak bilgisi ile uyumludur.

Taç/kök oranında F-3, 0.05 önem düzeyindeki farkla T-10'a göre düşük, M-10'a göre ise daha yüksek bulunmuştur.

M-10 klonunun yaprak ağırlığı ve alanı, diğer klonlara göre istatistikî düzeyde farksız bulunmuştur. İstatistikî düzeyde önemsiz farkla M-10 klonunun yaprak ağırlığı ve alanı, T-10 ve P-20 klonlarına göre daha az oluşmuştur. Yaprak sayısında ise M-10 klonu; 0.05 önem düzeyindeki farkla G-3 ve D-7 klonlarına göre daha fazla, istatistikî düzeyde önemsiz farkla ise T-10'a göre daha az değerlere sahiptir. Enstitü çalışmalarında (160), M-10'un veriminin T-10'a göre daha düşük bulunduğu bildirilmektedir. Öksüz (40), M-10'un veriminin D-7'ye göre düşük bulunduğunu bildirmektedir. M-10'un yaprak ağırlığı, alanı ve sayısı ile ilgili bulgularımız, kaynak bilgisiyle uyumludur.

M-10'un gövde ağırlığı T-10'a göre, gövde kalınlığı D-7'ye göre gövde uzunluğu ise T-10 ve F-3'e göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha düşük bulunmuştur. Buna karşın M-10 klonu 0.05 önem seviyesindeki farkla F-3 ve P-20'ye göre Daha kalın gövdeye sahiptir.

Dal ağırlığı ve uzunluğunda diğer klonlara göre istatistikî düzeyde önemsiz farka sahip olan M-10 klonunun dal sayısı G-3'e göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bulunmuştur.

Kök ağırlığında; M-10 diğer klonlara göre 0.05 önem seviyesindeki farkla en yüksek değere erişmiştir. Genç (180) kök kuru ağırlığındaki fazlalığın fidanların erken sürmesine



neden olduğunu bildirmektedir. Sarımehmet (25) tarafından yapılan araştırmada ve Enstitü çalışmalarında (160), M-10'un diğerlerine göre en erken süren klon olduğu bildirilmektedir. M-10 klonunun kök ağırlığının, diğer klonlara göre en fazla bulunuşu kaynak bilgileriyle uyumludur.

M-10, diğer klonlara göre 0.05 önem düzeyindeki farkla en az taç/kök oranına sahip olan klondur. M-10'un taç/kök oranının çok düşük oluşu nedeni, anılan klonun kök ağırlığının en yüksek değere erişmesine bağlanabilir.

D-7 klonunun yaprak ağırlığı 0.05 önem düzeyindeki farkla T-10'a göre, istatistiksel düzeyde önemsiz farkla ise M-10 ve P-20'ye göre daha düşük, F-3 ve G-3'e göre ise daha yüksek bulunmuştur. D-7'nin yaprak alanı 0.05 önem düzeyindeki farkla T-10'a göre daha düşük, istatistikî düzeyde önemsiz farkla ise; P-20 ve M-10'a göre az, F-3 ve G-3'e göre ise fazla bulunmuştur. Öksüz D-7 klonunun F-3'e göre daha verimli olduğunu bildirmektedir. Enstitü çalışmalarında (160) D-7'nin G-3'e göre daha verimli olduğu bildirilmektedir. Bulgularımızda D-7'nin yaprak ağırlığı ve alanlı F-3 ve G-3'e göre daha fazla bulunmuştur. Bulgumuz kaynak bilgileri ile uyumludur. D-7'nin yaprak sayısı, G-3'e göre fazla, diğer klonlara göre ise daha az bulunmuştur.

D-7'nin gövde ağırlığı T-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük, G-3'e göre ise daha yüksek bulunmuştur. İstatistiki düzeyde önemsiz farkla ise D-7'nin gövdesi M-10, F-3, ve P-20'ye göre daha ağırdır.

Gövdesi T-10 ve F-3 klonlarına göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha kısa bulunan D-7 klonu, istatistiki düzeyde önemsiz farkla P-20, M-10 ve G-3 klonlarına göre daha uzun gövdeye sahiptir.

D-7 klonu T-10'a göre istatistikî düzeyde önemsiz, diğer klonlara göre ise 0.05 düzeyinde önemli farkla en kalın gövdeye sahiptir.

Dal ağırlığı ve dal uzunluğunda, diğer klonlara göre istatistikî düzeyde önemsiz farka sahip olan D-7 klonunun dal sayısı, G-3'e göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazladır.

T-10 diğer klonlara göre en iyi gelişme gösteren klondur. T-10 klonu 0.05 önem düzeyindeki farkla M-10'a göre daha düşük kök ağırlığına, istatistiki düzeyde önemsiz farkla ise D-7'ye göre daha az gövde alınlığına sahiptir. İncelenen diğer fidan özellikleri de T-10 klonu en yüksek değerlere erişmiştir.

T-10 klonu, yaprak ağırlığı ve alanında F-3, D-7 ve G-3'e göre, 0.05 önem seviyesindeki farkla daha yüksek bulunmuştur.

T-10'un gövde ağırlığı ve uzunluğu diğer klonlara göre, gövde kalınlığı ise F-3, G-3 ve P-20'ye göre 0.05 önem seviyesinde farklı bulunmuştur.

Dal ağırlığı diğer klonlara göre istatistikî düzeyde farksız bulunan T-10 klonunun, dal uzunluğu P-20 ve G-3'e göre, dal sayısı ise G-3'e göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha fazla bulunmuştur.

G-3, diğer klonlara göre; yaprak, gövde ve kök ağırlığı, yaprak alanı ve sayısı ile dal sayısında en düşük değerlere sahip klondur.

G-3'ün yaprak ağırlığı T-10'a göre, yaprak alanı T-10 ve P-20'ye göre, yaprak sayısı ise T-10, M-10 ve P-20'ye göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük bulunmuştur.

G-3'ün gövde ağırlığı 0.05 önem düzeyindeki farkla T-10, D-7, M-10 ve F-3'e göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, gövde kalınlığı ise D-7 ve T-10' göre daha düşük bulunmuştur.

Dal ağırlığı diğer klonlara göre istatistikî düzeyde farksız bulunan G-3 klonunun dal uzunluğu T-10'a göre, dal sayısı ise T-10, M-10 ve D-7'ye göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük bulunmuştur.

G-3'ün kök ağırlığı M-10 ve T-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha az bulunmuştur.

Taç/kök oranında 0.05 önem düzeyindeki farkla M-10'a göre daha yüksek, T-10'a göre ise daha düşük değere sahip olan G-3 klonu, diğer klonlara göre istatistikî düzeyde önemsiz farkla en düşük değere sahip olmuştur.

Enstitü çalışmalarında (160), G-3 klonunun veriminin D-7 ve T-10'a göre daha düşük olduğu bildirilmektedir. Bulgularımızda G-3 klonunun yaprak ağırlığı ve sayısı D-7'ye göre daha düşüktür. Bulgumuz kaynak bilgisi ile uyumludur.

P-20 klonunda oluşan yaprak ağırlığının diğer klonlara göre farkı istatistikî düzeyde önemsiz bulunmuştur. P-20 klonunun, 0.05 önem düzeyindeki farkla F-3 ve G-3'e göre yaprak alanı, D-7 ve G-3'e göre, yaprak sayısı daha fazla, T-10'a göre ise, yaprak sayısı daha az bulunmuştur.

P-20'nin gövde ağırlığı T-10'a göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, gövde kalınlığı ise D-7 ve T-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha düşük bulunmuştur.

Dal ağırlığı ve sayısı, diğer klonlara göre istatistikî düzeyde farksız bulunan P-20 klonunun dal uzunluğu, T-10'a göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha az bulunmuştur.

P-20 klonunun kök ağırlığı M-10' göre 0.05 önem seviyesindeki farkla daha azdır. Anılan klonun kök ağırlığı F-3, D-7 ve G-3 klonlarına göre istatistikî düzeyde önemsiz farkla daha fazla bulunmuştur. Ayfer ve ark. (1) P-20'nin kök ağırlığının F-3 ve D-7 klonlarına göre daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Bulgularımız kaynak bilgisi ile uyumludur.

#### **5.1.4. Yükselti \* Klon Etkileşiminin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması**

Yükselti \*Klon etkileşimi, denemede konu olan özelliklerden gövde ve kök ağırlıkları, taç/kök oranı, yaprak sayısı, gövde uzunluğu ile dal sayısını 0.05 önem düzeyinde etkilerken, yaprak ağırlığı ve alanı, gövde kalınlığı ile dal ağırlık ve uzunluğuna etkisi istatistikî düzeyde önemsiz bulunmuştur.

150 m yükseltideki klonların incelenen fidan özellikleri arasında oluşan 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar aşağıdaki gibidir;

F-3 klonunun yaprak sayısı, gövde ağırlığı, gövde uzunluğu, taç/kök oranı T-10'a göre, kök ağırlığı M-10'a göre, dal sayısı ise D-7 ve M-10'a göre daha az bulunmuştur. F-3 klonu,

G-3 ve P-20'ye göre daha fazla gövde ağırlığına, G-3, P-20, M-10 ve D-7'ye göre daha uzun gövdeye, M-10'a göre ise daha yüksek taç/kök oranına sahip olmuştur.

M-10 klonunun yaprak sayısı ve gövde ağırlığı T-10'a göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, dal sayısı D-7 ve F-3'e göre, taç/kök oranı ise klonların hepsine göre daha düşük bulunmuştur. Buna karşın M-10'un yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre, gövde ağırlığı G-3 ve P-20'ye göre, dal sayısı T-10, F-3, P-20 ve G-3'e göre, kök ağırlığı klonların hepsine göre daha fazla bulunmuştur. Kök ağırlığının en yüksek düzeyde bulunuşu nedeniyle M-10'un taç/kök oranı en düşük düzeye inmiştir.

D-7 klonunun yaprak sayısı T-10, M-10, F-3 ve P-20'ye göre, gövde ağırlığı ve taç/kök oranı T-10'a göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, kök ağırlığı M-10'a göre daha düşük çıkmıştır. D-7 klonunun gövde ağırlığı G-3 ve P-20'ye göre, dal sayısı diğer klonlara göre, taç/kök oranı ise M-10'a göre daha fazla bulunmuştur.

T-10 klonunun yaprak sayısı, gövde ağırlığı ve uzunluğu ile taç/kök oranı diğer klonların hepsinden fazla bulunmuştur. T-10'un kök ağırlığı M-10'a, dal sayısı ise F-3, D-7 ve M-10'a göre daha az oluşmuştur.

G-3 klonunun yaprak sayısı T-10, M-10, F-3 ve P-20'ye göre, gövde ağırlığı T-10, F-3, D-7 ve M-10'a göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, dal sayısı diğerlerinin hepsine göre, kök ağırlığı M-10 ve T-10'a göre, taç kök oranı ise T-10'a göre daha düşük bulunmuştur. G-3 klonunun yalnızca taç/kök oranı M-10'a göre daha yüksek çıkmıştır.

P-20 klonunun yaprak sayısı T-10'a göre, gövde ağırlığı T-10, F-3, D-7 ve M-10'a göre, gövde uzunluğu F-3 ve T-10'a göre, dal sayısı D-7 ve M-10'a göre, kök ağırlığı M-10'a göre, taç/kök oranı ise T-10'a göre daha az bulunmuştur. Buna karşın P-20'nin yaprak sayısı ve dal sayısı G-3'e göre, taç/kök oranı ise M-10'a göre daha yüksektir.

450 m yükseltideki klonların incelenen fidan özellikleri arasında oluşan, 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar aşağıdaki gibidir;

F-3 klonunun gövde ağırlığı T-10 ve D-7'ye göre, gövde uzunluğu, dal sayısı ve taç/kök oranı T-10'a göre daha düşük bulunmuştur. Buna karşın anılan yükseltide F-3 klonunun yaprak sayısı P-20, D-7 ve G-3'e göre gövde ağırlığı, G-3'e göre gövde uzunluğu, D-7, G-3, P-20 ve M-10'a göre daha yüksektir.

M-10 klonunun gövde ağırlığı T-10, D-7 ve P-20'ye göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, dal sayısı T-10'a göre, taç/kök oranı ise klonların hepsine göre daha düşük bulunmuştur. Buna karşın M-10 klonunun yaprak sayısı P-20, D-7 ve G-3'e göre, gövde ağırlığı G-3'e göre, kök ağırlığı ise klonların hepsine göre daha fazla oluşmuştur. M-10 klonunun kök ağırlığının diğer klonlara göre en fazla oluşu nedeniyle taç/kök oranı en düşük düzeyde bulunmuştur.

D-7 klonunun yaprak sayısı T-10, F-3, M-10 ve P-20'ye göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre, dal sayısı T-10'a göre, kök ağırlığı M-10 ve T-10'a göre daha düşük bulunmuştur. D-7 klonunun gövde ağırlığı F-3, M-10, P-20 ve G-3'e göre, taç/kök oranı ise M-10'a göre daha fazla elde edilmiştir.

T-10 klonu gövde uzunluğu, dal sayısı ile taç/kök oranında diğer klonlara göre en yüksek değerlere erişmiştir. Buna karşın T-10'un kök ağırlığı M-10'a göre düşük bulunmuştur.

G-3 klonunun yaprak sayısı T-10, F-3, M-10 ve P-20'ye göre, gövde ağırlığı klonların hepsine göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre kök ağırlığı ise M-10, T-10 ve P-20'ye göre daha az oluşurken, taç/kök oranı M-10'a göre daha yüksek bulunmuştur.

P-20 klonunun yaprak sayısı T-10, F-3 ve M-10'a göre, gövde ağırlığı T-10 ve D-7'ye göre, gövde uzunluğu T-10 ve F-3'e göre kök ağırlığı T-10 ve M-10'a göre, taç/kök oranı ise T-10'a göre daha az oluşmuştur. Buna karşın yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre, gövde ve kök ağırlığı G-3'e göre, taç/kök oranı ise M-10'a göre daha fazla bulunmuştur.

750 m yükseltideki klonların incelenen fidan özellikleri arasında oluşan 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar aşağıdaki gibidir;

F-3 klonunun gövde ağırlığı T-10, D-7, M-10 ve P-20'ye göre gövde uzunluğu T-10'a göre, kök ağırlığı M-10'a taç/kök oranı ise T-10 ve D-7'ye göre daha düşük bulunmuştur. Buna karşın F-3'ün yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre daha fazla oluşmuştur.

M-10 klonunun gövde uzunluğu T-10'a göre, taç/kök oranı ise T-10, D-7 ve P-20'ye göre düşük bulunmuştur. M-10'un yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre, gövde ağırlığı G-3'e göre kök ağırlığı ise klonların hepsine göre daha fazladır.

D-7 klonunun yaprak sayısı F-3, M-10, T-10 ve G-3'e göre gövde uzunluğu T-10'a göre, kök ağırlığı ise M-10'a göre daha az oluşurken, gövde ağırlığı F-3 ve G-3'e göre, taç/kök oranı ise M-10, F-3 ve G-3'e göre daha fazla bulunmuştur.

T-10 klonunun kök ağırlığı M-10'a göre az bulunurken yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre, gövde ağırlığı F-3 ve G-3'e göre, gövde uzunluğu klonların hepsine göre, taç/kök oranı ise F-3, M-10 ve G-3'e göre fazla bulunmuştur.

G-3 klonunun yaprak sayısı F-3, M-10, T-10 ve P-20'ye göre gövde ağırlığı T-10, M-10, D-7 ve P-20'ye göre, gövde uzunluğu T-10'a göre, kök ağırlığı M-10'a göre ve taç/kök oranı ise D-7 ve T-10'a göre daha düşük bulunmuştur.

P-20 klonunun gövde uzunluğu T-10'a göre, kök ağırlığı ise M-10'a göre az bulunurken, yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre, gövde ağırlığı F-3 ve G-3'e göre, taç/kök oranı ise F-3, M-10 ve G-3'e göre daha fazla bulunmuştur.

1050 m yükseltideki klonların incelenen fidan özellikleri arasında oluşan 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar aşağıdaki gibidir;

F-3'ün kök ağırlığı M-10'a göre, taç/kök oranı ise T-10'a göre daha az bulunmuştur. Buna karşın F-3 'ün yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre dal sayısı D-7'ye göre daha fazladır.

M-10 klonunun taç/kök oranı klonların hepsine göre düşük bulunurken, yaprak sayısı D-7 ve G-3'e göre, dal sayısı D-7'ye göre, kök ağırlığı ise klonların hepsine göre en fazla bulunmuştur. M-10 konunun kök ağırlığının diğer klonlara göre en yüksek miktarda bulunması, anılan klonun taç/kök oranının düşük çıkmasına neden olmuştur.

Yükseltilere göre klonların fidan özellikleri incelendiğinde;

150 m ve 450 m yükseltelerin birbirleri ile benzer durumda olduğu görülmektedir. Özdeş şekilde 750m ve 1050 m yükseltelerde benzeşir.

150 m ve 450 m yükseltelerde klonların yaprak ağırlığı ve alanı istatistiki düzeyde farklı bulunmamıştır. Yaprak sayısı ise D-7 ve G-3 klonlarında diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni, söz konusu klonların daha büyük yapraklı oluşuna bağlanabilir.

Yükselti\*Klon etkileşiminin gövde kalınlıkları üzerindeki etkileri istatistiki düzeyde farksız bulunmuştur. Gövde ağırlığında ise en yüksek değer T-10'da en düşük değer G-3'de elde edilmiştir. F-3, M-10, D-7 ve P-20 klonlarının gövde ağırlıkları ve uzunlukları 150 m ve 450 m yükseltelerde benzer durumda olup, birbirlerine yakın değerlerdedir.

Yükselti \*klon etkileşiminin dal ağırlığı ve uzunluğuna etkileri istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur. Dal sayısı; 150 m yükseltide en fazla D-7 ve M-10 klonlarında, en az G-3 klonunda, 450 m yükseltide ise, en fazla T-10 klonunda en az G-3 klonunda bulunmuştur. Oluşan diğer farklar istatistikî düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Yükselti\* klon etkileşimi kök ağırlığını 0.05 önem düzeyinde etkilemiştir. 150 m ve 450 m yükseltelerde, en fazla kök ağırlığı M-10 ve T-10 klonlarında, en az kök ağırlığı ise G-3 klonunda oluşmuştur.

Yükselti\*klon etkileşimi, taç/kök oranını 0.05 önem düzeyinde etkilemiştir. En yüksek taç/kök oranları 150 m yükseltideki T-10 klonunda ve 450 m yükseltideki D-7 klonunda oluşurken, en düşük taç/kök oranı her iki yükseltide de M-10 klonunda bulunmuştur.

750 m ve 1050 m yükseltelerdeki klonlar incelenirse; Her iki yükseltide D-7 ve G-3 klonlarının yaprak sayıları diğer klonlara göre düşük bulunmuştur. Söz konusu yükseltelerde klonların yaprak ağırlıkları ve alanlarının istatistiki düzeyde farksız bulunmuş olmaları nedeniyle, D-7 ve G-3 klonlarının yaprak sayısının azlığı bu klonların yapraklarının büyük oluşuna bağlanabilir.

Gövde ağırlığı 750 m'de, F-3 ve G-3 klonlarında diğerlerine göre daha az iken, 1050 m yükseltide klonların gövde ağırlıkları farkı istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur. 750 m ve 1050 m yükseltelerde T-10 klonu en uzun gövdeye sahip olmuştur.

750 m yükseltideki dal sayıları arasındaki fark istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur. 1050 m yükseltide ise en az dal sayısı D-7 klonunda oluşmuştur.

Kök ağırlıkları 750 m ve 1050 m yükseltelerde benzer durumdadır. Her iki yükseltide M-10 klonu en fazla kök ağırlığına sahip olmuştur.

Taç/kök oranında, 750 m yükseltideki D-7, T-10 ve P-20 klonları diğerlerine göre daha fazla değerlere sahip olmuştur. 1050 m'de ise, M-10 klonunda en düşük, T-10 klonunda ise en yüksek taç/kök oranları elde edilmiştir.

#### **5.1.5. Vadi\*Yükselti\*Klon Etkileşiminin İncelenen Fidan Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Tartışılması**

Tablo 2.42'de görüldüğü gibi en yüksek değerler Çayeli – Çataldere vadisinde, 150 m yükseltideki T-10, M-10 ve D-7 klonlarında, İyidere – İkizdere vadisinde ise 450 m yükseltideki D-7 ve T-10 klonlarından elde edilmiştir.

Çayeli – Çataldere vadisinde, 150 m yükseltide T-10 klonu; yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, yaprak alanı, yaprak sayısı ve gövde uzunluğunda en yüksek değerleri vermiştir. Söz

konusu vadide; 150 m ve 450 m yükseltideki M-10 klonu kök ağırlığında, 150 m yükseltideki D-7 klonu ise dal sayısında en fazla değerler sahiptirler.

İyidere – İkizdere vadisinde, 450 m yükseltide D-7 klonu dal ağırlığı, taç/kök oranı ve gövde kalınlığında, T-10 klonu ise dal uzunluğunda en yüksek değerlere erişmişlerdir.

Tablo 2.42'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi en düşük değerler Çayeli – Çataldere vadisinde, 750 m yükseltide M-10 ve F-3 klonlarında, 1050 m yükseltide F-3, D-7 ve P-20 klonlarında, İyidere – İkizdere vadisinde ise 750 m yükseltide P-20 ve G-3 klonlarında bulunmuştur.

Çayeli – Çataldere vadisinde 750 m yükseltide F- 3 klonu; yaprak ağırlığı, kök ağırlığı ve yaprak alanında minimum değerler vermiştir. Anılan vadide 1050 m yükseltide ise D-7 klonu gövde ağırlığı, dal ağırlığı, yaprak sayısı ve dal sayısında, P-20 klonu ise, kök ağırlığı ve gövde ağırlığında en az değerlere sahiptir. En küçük taç/kök oranı, söz konusu vadide, 750 m yükseltideki M-10 klonunda bulunmuştur. Anılan yerde M-10 klonunun kök ağırlığının en fazla oluşu, taç/kök oranının düşmesine neden olmuştur.

İyidere – İkizdere vadisinde en az değerler 750 m yükseltideki G-3 klonunda gövde uzunluğunda P-20 klonunda ise dal uzunluğunda elde edilmiştir.

İncelenen fidan özelliklerinden dal ağırlığı ve taç/kök oranı dışında, vadiler arasında oluşan farklılık istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2.42'de görüldüğü gibi en düşük değerler 750 m ve 1050 m yükseltelerde, en yüksek değerler ise 150 m ve 450 m yükseltelerde bulunmuştur. 750 m ve 1050 m yükseltelerdeki ortalama, ortalama düşük ve ortalama yüksek sıcaklıkların, bağıl nemin, yıllık ve gelişme dönemi olan Mart-Eylül dönemindeki yağış miktarlarının, 150 m ve 450 m yükseltelere göre daha düşük ve çay bitkisinin gelişebilmesi için gerekli kriterlerin altında oluşu nedeniyle, en düşük değerler 750 m ve 1050 m yükseltelerde elde edilmiştir.

Kinez (19), Kacar (22), Eden (23), Çelik ve Çelik (42) tarafından, assamica melezlerinin soğuk ve kurağa daha duyarlı oldukları bildirilmektedir. Denemede kullanılan klonlar assamica melezleridir. Bu nedenle de soğuk ve kurağa karşı daha hassastırlar.

Yaprak ve kök ağırlığı ile yaprak alanındaki en düşük değerler, 750 m ve 1050 m yükseltelerde F-3 klonunda bulunmuştur. Kinez (19) ve Sarımehtmet (25) tarafından, F-3 klonunun assamica melezi olduğu bildirilmektedir.

Gövde ve dal ağırlıkları ile yaprak ve dal sayısında en düşük değerler 1050 m yükseltide, D-7 klonunda bulunmuştur. D-7 klonunun assamica melezi olduğu, soğuk ve kurağa dayanıksızlığı Öksüz (40) tarafından bildirilmektedir.

Kök ağırlığı gövde kalınlığı ve dal uzunluğunda 750 m ve 1050 m yükseltelerde en düşük değerlere sahip olan P-20 klonu assamica varyetesidir.

En düşük taç/kök oranı 750 m yükseltideki M-10 klonunda oluşmuştur. M-10'un taç/kök oranının en düşük düzeyde bulunuşu, anılan klonun kök ağırlığının diğer klonlara göre en yüksek düzeyde oluşuna bağlanabilir

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar kısaca aşağıda özetlenmiştir.

1. Vadilerin; yaprak gövde ve kök ağırlıkları ile yaprak alanı, yaprak sayısı, gövde uzunluğu, gövde kalınlığı, dal uzunluğu ve dal sayısına istatistikî düzeyde önemsiz, taç/kök oranı ile dal ağırlıklarına ise 0.01 düzeyinde önemli etki yaptığı tespit edilmiştir.

2. Vadilerin ortalama sıcaklık farkı 1 C°, ortalama yüksek sıcaklık farkı 0.8 C°, ortalama düşük sıcaklık farkı 1.4 C°'dir. Vadilerin ortalama, ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkları, bağıl nemleri ve yağış miktarları arasında istatistiki düzeyde önemli fark bulunamamıştır.

3. Yükseltelerin, denemede konu olan özelliklerin hepsine etkisi, 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprak ağırlığına, dal ağırlığına, kök ağırlığına, yaprak alanına, gövde kalınlığına ve dal uzunluğuna 150 m ve 450 m yükseltelerin etkisi istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur. Özdeş şekilde 750 m ve 1050 m yükseltelerin etkisi de istatistiki düzeyde önemsiz olmuştur. Ancak anılan yükselti grupları arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Gövde ağırlığı, yaprak sayısı, gövde uzunluğu ve dal sayısı; 150 m yükseltide diğerlerine göre, 450 m yükseltide ise 750 m ve 1050 m yükseltilere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha yüksek değerlere ulaşmıştır. 750 m ve 1050 m yükseltelerin anılan özelliklere etkidi istatistiki düzeyde önemli değildir. Taç/kök oranında ise 150 m ve 450 m yükseltelerin farkı istatistiki düzeyde önemsiz, 750 m ve 1050 m yükseltelerin farkı ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

4. 150 m ve 450 m yükseltelerde yıllık ortalama sıcaklık derecesi, ekonomik çay tarımı için gerekli olan 12-13 C°'nin üzerinde bulunurken 750 m ve 1050 m yükseltelerin yıllık ortalama sıcaklıkları 10.7 C° ve 10.6 C° olmuştur.

5. 150 m ve 450 m yükseltelerin ortamları, ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkları farkı, istatistikî düzeyde önemsiz bulunmuştur. Özdeş şekilde 750 m ve 1050 m yükseltelere ait ortalama, ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkları arasındaki fark da istatistiki düzeyde önemsizdir. Buna karşın söz konusu sıcaklık değerleri, 150 m ve 450 m yükseltelerde, 750 m ve 1050 m yükseltelere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla tespit edilmiştir. Fidanların yükseltelere göre gelişme farklılığı, sıcaklık farkları ile uyumlu olup, sıcaklığın azalması ile gelişmede gerileme olmuştur.

6. Yıllık ortalama bağıl nem değerleri, 150 m ve 450 m yükseltelerde sırasıyla %75.1 ve %74, 750 m ve 1050 m yükseltelerde ise %66.8'dir. Çay yetişen bölgelerde yıllık bağıl nemin %70'in altına düşmemesi gerekliliği göz önünde bulundurulursa, 750 m ve 1050 m yükseltelerde fidanların gelişmelerindeki gerilemeden, diğer iklim parametreleri yanı sıra bağıl nem de sorumlu tutulabilir.

7. Yıllık toplam yağış miktarının, yükseltideki artışa bağlı olarak azalma gösterdiği tespit edilmiştir. 150 m yükseltideki yağış miktarı 450 m, 750 m ve 1050 m yükseltelere göre 0.05 önem düzeyindeki farkla daha fazla bulunmuştur. Yükseltelere göre yıllık toplam yağış miktarı sırasıyla; 150 m'de 2745 mm, 450 m'de 1670 mm, 750 m'de 1544 mm ve 1050 m'de ise 1303 mm olarak belirlenmiştir. 150 m ve 450 m yükseltelerdeki yıllık toplam yağış, çayın gelişmesi için gerekli olan 1500 mm'nin üzerindedir. 750 m yükseltideki yağış miktarı kritik düzeyde, 1050 m'de ise 1500 mm'nin altında bulunmuştur.

8. Çay bitkisinin gelişme dönemindeki (Mart-Eylül) toplam yağış miktarı; 150 m'de 911 mm, 450 m'de 894 mm, 750 m'de 808 mm ve 1050 m'de ise 789 mm olarak belirlenmiştir.

**9.** Klon farklılığının; yaprak, gövde, kök ağırlıkları, taç/kök oranı, yaprak alanı ve sayısı, gövde uzunluğu ve kalınlığı, dal uzunluğu ve sayısının etkisi 0.05 düzeyinde önemli, dal ağırlığına etkisi ise istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur. Yaprak ağırlığı ve alanında; T-10, P-20 ve M-10, yaprak sayısında; T-10, M-10, F-3 ve P-20, gövde ağırlığında; T-10, gövde uzunluğunda; T-10 ve F-3, gövde kalınlığında; D-7 ve T-10 klonları, dal uzunluğunda; T-10, F-3, D-7 ve M-10, taç/kök oranında; T-10 ve D-7, kök ağırlığında ise; M-10 konunun üstünlük gösterdiği saptanmıştır. En yüksek değerler yaprak, gövde ve dal ağırlıklarında, taç/kök oranında, yaprak alanı ve sayısında, gövde uzunluğunda, dal uzunluğu ve sayısında T-10 klonunda belirlenmiştir. En düşük değerler ise; yaprak, gövde, dal ve kök ağırlıklarında, yaprak alanı ve sayısında ve dal sayısında G-3 klonunda saptanmıştır.

**10.** Yükselti\*Klon etkileşiminin gövde ve kök ağırlığı, taç/kök oranı, yaprak sayısı, gövde uzunluğu ve dal sayısına etkileri istatistiksel olarak önemli, yaprak ve dal ağırlığı, yaprak alanı, gövde kalınlığı ve dal uzunluğuna etkileri ise önemsiz bulunmuştur. Gövde ağırlıkları 0.05 önem düzeyindeki farkla, 150 yükseltide T-10 ve D-7'de daha fazla, G-3'de en az, 750 m yükseltide T-10, D-7, M-10 ve P-20'de daha fazla bulunmuştur. 1050 m yükseltide ise klonların gövde ağırlıkları farkı istatistiki düzeyde önemsiz olmuştur. Gövde uzunlukları, 0.0 önem düzeyindeki farkla 150 m ve 450 m yükseltide T-10 ve F-3'de, 750 m ve 1050 m yükseltide ise T-10 klonunda daha fazla bulunmuştur. 1050 m yükseltide ise gövde uzunlukları arasında istatistiki düzeyde önemli fark elde edilmemiştir. Dal sayıları 0.05 önem düzeyindeki farkla, 150 m yükseltide, M-10 ve D-7'de daha fazla G-3'de ise en az, 450 m yükseltide ise, en fazla T-10'da tespit edilmiştir. 750 m yükseltideki farklar istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur. 1050 m'de ise, D-7 klonunun dal sayısı diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Kök ağırlıkları 0.05 önem seviyesindeki farkla bütün yükseltide en fazla M-10 klonunda bulunmuştur. 150 m'de F-3 ve G-3 klonları, 450 m yükseltide ise D-7, F-3, P-20 ve G-3 klonlarının kök ağırlıkları diğerlerine göre daha düşük tespit edilmiştir. Taç/kök oranı 0.05 önem düzeyindeki farkla 150 m ve 450 m yükseltide en fazla T-10 klonunda, en az ise M-10 klonunda bulunmuştur. 750 m yükseltide T-10, D-7 ve P-20 klonlarında, 1050 m'de ise T-10 klonunda daha fazla olup, her iki yükseltide ise, en az değerler M-10 klonunda elde edilmiştir. Yaprak sayısında 150 m yükseltide T-10 klonu, 450 m yükseltide T-10, F-3 ve M-10 klonları, 750 m ve 1050 m yükseltide ise T-10 ve M10 klonları üstünlük göstermişlerdir. En az yaprak ise, bütün yükseltide D-7 ve G-3 klonlarında oluşmuştur. Klonların yaprak ağırlıkları ve alanları arasındaki farkın önemsiz oluşu ve D-7 klonunun F-3 ve G-3 klonlarından daha fazla yaprak ağırlığına sahip oluşuna dayanarak D-7 klonunun yaprak sayısındaki azlığın yapraklarının büyüklüğünden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

**11.** Vadi\*Yükselti\*Klon etkileşiminde, Çayeli – Çataldere vadisinde, 150 m yükseltideki T-10 klonu; yaprak, gövde ağırlıkları, yaprak alanı ve sayısı ile gövde uzunluğunda, M-10 klonu; kök ağırlığında, D-7 klonu ise; dal sayısında üstün durumdadır. İyidere – İkizdere vadisinde 450 m yükseltide; dal ağırlığı, taç/kök oranı ve gövde kalınlığında D-7 klonu, dal uzunluğunda ise T-10 klonu üstündür. En düşük değerler ise; Çayeli – Çataldere vadisinde, 750 m yükseltideki F-3 klonunun yaprak ağırlığı ve alanında, M-10 klonunun ise taç/kök oranında, 1050 m yükseltide ise, D-7 klonunun gövde ve dal ağırlıkları ile yaprak ve dal sayılarında, P-20 klonunun gövde kalınlığı ile F-3 ve P-20 klonlarının kök ağırlıklarında elde edilmiştir. İyidere – İkizdere vadisinde, 750 m yükseltide G-3 klonu gövde uzunluğunda, P-20 klonu ise dal uzunluğunda en düşük değerleri vermiştir.

**12.** Genel olarak klonların hepsi 150 m ve 450 m yükseltide 750 m ve 1050 m yükseltilere göre çok daha iyi gelişme göstermiştir.



**13.** Bütün yükseltelerde en iyi gelişme T-10 klonunda olmuştur. D-7 klonu 150 m ve 450 m yükseltelerde üstün durumda iken 750 m ve 1050 m yükseltelerde gerilemiştir. F-3 ve P-20 klonları, 150 m ve 450 m yükseltelerde göreceli olarak daha iyi sonuç vermiştir. M-10 klonu gelişmesindeki konumunu, diğer klonlara göre bütün yükseltelerde korumuştur. G-3 klonu ise bütün yükseltelerde en düşük değerlere sahip olmuştur.

Denemede kullanılan klonlardan G-3 dışında diğerleri 150 m ve 450 m yükseltelerde çay bahçesi tesisinde kullanılabilir. 750 m ve sonrası yükseltelerde ise D-7, F-3 ve G-3 klonlarının kullanılması uygun değildir.

150 m ve 450 m yükseltelerde, çay bahçesi kurulurken G-3 dışındaki beş klonun hepsinin kullanılması uygun olacaktır. Tek veya az sayıda klonla çaylık tesisi hatsallık ve haşerelerin yayılması veya soğuktan zarar görme gibi konularda risk oluşturabilir. Ayrıca erkenci ve toplama olgunluğuna erişme süreleri farklı olan klonların bahçe tesisinde kullanılması, ürün hasadında münavebe oluşturarak izdiham dönemlerinde üreticiyi rahatlatacaktır.

Klonların gelişmesinde 750 m ve daha yukarıda oluşan önemli gerileme göz önünde tutulmalıdır. Klonların gelişmesinde oluşan bu gerileme, klonların kaynaklarının 20 m ile 300 m yükselteler arasında bulunışundan olabilir. Bu çalışmada kullanılan klonlar, seçilmiş oldukları kaynaklarının yükseltelerine yakın olan 150 m ve 450 m yükseltelerdeki gelişmeleri iyi olmuştur. 750 m ve 1050 m yükseltelerde ise, gelişmelerinde önemli ölçüde gerileme saptanmıştır. Anılan gerileme nedeniyle, 750 m ve daha yükseklerde iyi gelişme gösterebilen klonların seçimi amacıyla, seleksiyon çalışmalarının söz konusu yükseltelerde sürdürülmesinin yararlı olacağı kanısındayız.

Seleksiyonla saptanan klonların, kaynaklarıyla özdeş yükseltelere dikilmesi başarıyı artıran etken olacaktır.

Seleksiyon çalışması dışında melezleşme çalışmalarının sürdürülmesi, gerek klonlar arası melezleşme ile, gerekse kendileme ve döl denemeleri ile soğuk, kurak ve hastalığa dayanıklı, aynı zamanda nitelik ve nicelikli bireylerin elde edilmesine olanak sağlayabilir.

Yukarıda anılan amaçlara yönelik olarak, Araştırma Enstitüsünün melezleşme çalışmalarına başlaması, seleksiyon çalışmalarını ise yüksek bölgelerde sürdürmesi yine bu çalışmanın vurguladığı bir sonuç olup önemle üzerinde durulacak konulardır.

## 7. YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Ayfer, M., Çelik, M., Çelik, H., Erdem, M., Tutgaç, T. Ve Mahmutoğlu, H., Farklı Köklendirme Yöntemleri ve Ortamlarının Çay Çeliklerinin Köklenmeleri Üzerine Etkileri, Uluslar Arası Çay Sempozyumu, Haziran 1987, Rize, Tübitak – Çaykur Bildirileri, 10-17.
2. Harlar, C.R., The Culture and Marketing of Tea, Oxford University Press, Third Edition, London, 1964.
3. Ayfer, M., Çelik, M. Ve Gülşen, Y., :ayın Çelikle ve Mikropropagation Yöntemi ile Çoğaltılması, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ile Çaykur, Çay Enstitüsü Başkanlığı Ortak Projesi, 1983.
4. Anonymus., Çay Araştırma Enstitüsü Klonal Seleksiyon Çalışmaları, Çay Araştırma Enstitüsü 1982 Yılı Faaliyet Raporu, Rize, 1982.
5. Anonymus., Çay Araştırma Enstitüsü Klonal Seleksiyon Çalışmaları, Çay Araştırma Enstitüsü 1983 Yılı Faaliyet Raporu, Rize, 1983.
6. Nurik, H., Çay Bitkisi ve Özellikleri, Çaykur Yayını, No:2, Rize, 1983.
7. Kacar, B., Çayın Biyokimyası ve İşleme Teknolojisi, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayınları, No:6, Rize, 1987.
8. Anonymus., Tarım Teknisyenleri Eğitim Notları, Çay Kurumu Genel Müdürlüğü, Rize, 1982.
9. Guigon, C.A., Le The, Augustin Challamel Editeur Rue Jacop 17, Paris, 1901.
10. Shalleck, J., Tea, Viking Pres Inc., 625 Madison Avenue, New York, 1972.
11. Tuzcu, C.T., Çayın Tarihçesi, Çay Dergisi, 1, 1 (1978) 9-10
12. Çelebioğlu, G. Ve Sönmez, İ., Çay Yetiştiriciliği ve İmalatı, Tekgıda-İş Sendikası Karadeniz Sanayi Rize Merkez Şubesi Yayınları, No: 1, Rize, 1973.
13. Özsan, M., Türkiye Çaycılığının Dünyadaki Yeri ve Yetiştiricilik Sorunları, Çukurova Üni. Rektörlüğü, Tübitak-Çaykur, Rize, 1987.
14. Tekeli, S.T., Çay Yetiştirme- İşleme- Pazarlama, Dönüm Yayınları, Ankara, 1976.
15. Özyurt, H., Çay Ekonomisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon, 1987.
16. Arer, M., Türkiye’de Çaycılık, Çoker Matbaası, İstanbul, 1969.
17. Altın, C., Türkiye’de Çay Üretimi ve Tüketimi, İAV, Dünya’da ve Türkiye’de Çay Üretim ve Tüketimi, İstanbul (1986) 141-189.
18. Erdem ., Türk Çaycılığının Tarihçesi, Çay Dergisi, 1, 1, (1978) 12-13.
19. Kinez, M., Çay Ziraati, Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İstanbul 1967.
20. Anonymus., Çaykur 1991 Yılı Faaliyet Raporu, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, , Rize, 1991.
21. Kinez, M., Çay Ziraati, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları D-110. 1966.
22. Kacar, B., Çayın Gübrelenmesi, Çaykur Yayını, No:4, MKA Kurumu Basımevi, Ankara, 1984.

23. Eden, T., Tea, Tropical Agriculture Series, 3.rd Ed., Longman Group Limited, London, 1976.
24. Kartal, K. Ve Kinez, M., Pratik Çaycılık, Tarım Bakanlığı Neşriyatı, İstanbul, 1964,
25. Sarımeahmet M., Türkiye’de Seleksiyonla Bulunan İki Klon Çaydan Üretilen Çay Fidanlarının Büyümesi Üzerine N, P ve K Gübresinin Etkisi, Çaykur Yayını, No: 11, Ankara,1990.
26. Sealy, J.R., A Revision of Genus Camellia, The Royal Hort. Society, London, 1958.
27. Grice, W. J., The Effect Plucking Rounds, Q. Newsletter,TRF of Cent. Afr., 65 (1982) 3-20.
28. Grice, W.J., The Formulation of Workable Plucking Policies, Q. Newsletteri TRF of Cent. Afr., 68 (1982) 7-17.
29. Tanton, T. W., Growth and Yield of the Tea Bush, Expl. Agric., 17 (1981) 323-331.
30. Mwakha, E., Tea Shoot Growth in Kenya Highlands, Tea, TRF of Kenya, 6, 1 (1985) 5-13.
31. Rahman, F., Plucking of Mature Tea, Two and a Bud, TRA Toelai Expr. Station, Assam, 24, 1 (1977) 4-7.
32. Schaik, van Banning, A.J.J. Climate, Photosynthesis and Shoot Extensiona Summaary and Some Measurements, Q. Newsletter, TRF of Cent. Afr., 57 (1980) 9-12.
33. Obaga, S.M.O., Squire, G.R. and Langat, J.K., AltitudeTemperature and thr Growth Rate of Tea Shoots, Tea,TRF of Kenya, 9, 1 (1988) 30-35.
34. Gerçek Z., Türkiye’de Yetiştirilen (Camellia sinensis (L.) Kuntze)’in üç Morfolojik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme Koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, KTÜ Orman Fakültesi, Trabzon, 1984.
35. Yazıcıoğlu, T., Karaali, A. Ve Gökçen, J., Çay Yan Ürünleri ve Atıklarının Değerlendirilmesi Olanakları, 1- Çay Tohumu Yağı ve Saponini, TÜBÜTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü , Beslenme ve Gıda Teknolojisi Ünitesi, Yayın No: 12, Gebze, 1977.
36. Sharma, V.S. and Ranhanathan, V., The World of Tea Today, Outlook an Agriculture, 14, 1 (1985) 35-36.
37. Özbek, N., Çayın Gübrenmesi, Topraksu Umum Müdürlüğü Neşriyatı, Sayı 106, Ankara, 1961.
38. Cengiz, Y. Başaran, R., Çay Yetiştirilmesi ve Gübrenmesi, Ziraat Vekaleti, Toprak Muhafaza ve Sulama Reisliği, Sayı 2, Samsun, 1958.
39. Kingdon Word, F., Does Wild Tea Exist? Nature, 65, (1950) 295-299.
40. Öksüz, M., Ülkemizdeki Klon Çayların Verimi ve Mamul Çay Kalite Özelliklerinin Tespiti, Çaykur Yayını, No:8, Ankara, 1987.
41. Zihnioğlu, A., Çay ve İklimi, TC Tekel Genel Müdl. Yayınları, No A-172, Ankara, 1960
42. Çelik, M. ve Çelik, H., Türkiye Çaycılığında Fidan Sorunu, Standard, 363 (1992) 78-89.
43. Yılmaz, H., Doğu Karadeniz Çayının Bileşimi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Fak., Ankara,1982.
44. Anonymus, Çay Enstitüsü 1984 Yılı Faaliyet Raporu, Rize, 1984.

45. Çelik, M. ve Çelik, H., Ülkemizde Çelikten Çay Fidanı Üretiminde Sağlanan Gelişmeler, Çaykur Dergisi, 4 (1986) 14-16.
46. Silva, R.L. and Vytilingam, S.P., Some Aspects of Tea Culture in Southern India, Tea Quarterly, TRI of Sri Lanka, 37, 1 (1966) 3-7.
47. Hainsworth, E.M.A. and Cantab, O.B.E., Tea, Management (Pty) Ltd, Bohea, 1985.
48. Anonymus., Annual Bulletin of Istataistic, International Tea Committee, 1991.
49. Anonymus., Çaykur 1990 yılı Faaliyet Raporu, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Rize, 1990.
50. Wu, C.T., Fong, J.H. and Tauy, J.M., Observation On The Morphological Characters of Wild Ten On Mt. Meiyvan, Taiwan II., Taiwan Agricultural Quarterly, 8,3 (1972) 133-160.
51. Anonymus., Tea Growers Handbook, Third Edition, Tea Research Foundation of Kenya, 1986.
52. Anonymus., Tea Growing for the Non-Planter, Calcutta Tea Traders Association, Calcutta, 1984.
53. Carr, M.K.V., The Climatic Requirments of the Tea Plant A Review, Expl. Agric., 8 (1972) 1-14.
54. Dikmen, M. O., Dünya'da Çay Üretimi Ticareti ve Tüketimi, İAV, Dünya'da ve Türkiye'de Çay Üretim ve Tüketimi İstanbul (1986) 29-90.
55. Hatipoğlu, Ş.R., Türkiye'de Çay İktisadiyatı, TC Ziraat Vekaleti Yayını, Ankara, 1990.
56. Hasan, K.A., Chauhury, S.H. ve Halim, M.A. Effect of Climatic Factors on the Yield of Tea, Tea Journal of Pakistan, 3, 1 (1965) 4-13.
57. William, H. and Ukers, M.A., Tea and Coffee Buyers Guide, 19. th Ed., Publ. The Tea and Coffee Trade Journal Co., NewYork, 1958.
58. Krishnamoorthy, K.K., Güney Hindistan'da Çay Araştırma Konusundaki Gelişmeler, Uluslar Arası Çay Sempozyumu, Haziran 1987, Rize, Bildiriler Kitabı, 1-8.
59. Anonymus., Annual Bulletin of Astatistic, International Tea Committee, 1990.
60. Sarkar, S.K., Tea Growing in South India, Two and a Bud, TRA Tocklai Expr. Station, Assam, 21, 1 (1974) 10-16.
61. Gökhale, N.G., Soil and Climatic Condations for Tea, Capital, Assam, 17 (1952) 13.
62. Oche, J.J., Soule, M.J., Dijkman, M.J. and Whelburg, C., Climatic and Soil Requirments, Tropical and Subtropical Agriculture, Vol II, Macmillan LTD London (1966)877-878.
63. Silva, R.L., Wettasinghe, D.T. and Calnaido, D., Tea in North-East India, Tea Quarterly, TRI of SriLanka, 43, 3 (1972) 62-84.
64. Dupuis, J., L'èconomie Des Plantations Dans L'inde Du Sud, Institut Français De Pondichery, Tome: 1 Art. 1, 1957.
65. Kirtisinghe D., Some Aspects of Tea Culture in Kenya and Uganda, Tea Quarterly, TRI of Ceylon, 38, 1 (1967) 3-9
66. Anonymur., Environment and Porductivity, Nepal Tea Development Corporation, Bohea, 1986.

67. Ali, M. M., Manegemet of Tea Esatate in Ceylon, Tea Journal of Pakistan, 6, 1 (1986) 19-32.
68. Richards, P. And Stoujesdijk, D., L'Àgriculture a Ceylon OECD, Etudes du Centre de Develop., Paris, 1975.
69. Othieno, C.O., Summary of Recommendations and Observations From TRFK, Tea , of Kenya, 9,2 (1988) 50-65.
70. Mwakha, E. , Tea Shoots Growth in a Pruning Cycle in the Kenya Highlands, Tea, TRF of Kenya, 9,2 (1988) 71-75.
71. Kinez, M., Çay Bitkisi ve Toprak Asitliği, Tarım Bakanlığı Çay Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:1, Rize, 1964.
72. Özbek, S., Özsan, M. ve Yılmaz, M., Çay Çeliklerinin Köklenmeleri Üzerine Muhtelif Hormonların Tesiri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 11, 2 (1961) 175-204.
73. Rashid, A., Development of Tea Production in Bangladesh, Tea Scientific of Southern India, 40 (1985) 53-58.
74. Carr, M.K.V. and Stephens, W., Climate Weather and the Yield of Tea, Wilson, K.C. and Clifford M.N. (Eds.), Tea Cultivations to Consumption , Chapman and Hall, London, 1991.
75. Hadfield, W., Shade in North-East Indian Tea Plantations, I. Shade Pattern, Journal of Applied Ecology, 8 (1974) 151-178.
76. Obaga, S.O., Study of Bush Microclimate, I. Light Energy Reception and Leaf Stomatal Resistance on and Within The Tea Bush, Tea, TRF of Kenya, 5, 2 (1984) 9-13.
77. Gogoi, B.N., A Review of Research in Shade Trees inTea, Two and a Bud, TRA Tocklai Exp.Station, Assan, 23 (1976) 67-73.
78. Sakai, S., Recent Studies and Problems of Photosynthesis of Tea Plant, Japan Agric. Research Quart., 9,2 (1975) 101-106.
79. Ribanj, A., Effect of Light on the Juvenile Growth of Tea, The Sum Total of Illumintion and Photoperiod, Abstaracts on Torpicak Agriculture, 2, 11479, Bulletin Agricole du Rwanda, 7,2 (1973) 122-132.
80. Çepel, N., Orman Ekolojisi, İ. Ü. Yayın No: 2479, Orman Fak. Yayın No: 257, Toprak İلمي ve Ekolojisi Kürsüsü, İstanbul,1978.
81. Doorenbos, J., Review of the Litereture on Dormancy in Buds of Woody Plants, Mededelingen van der Landbouwhoogeschool te Wageningen, 53 (1953) 1-24.
82. Wareing, P.F., Photoperiodism in Woody plants, Annual Revue of Plant Physiology, 4 (1965) 62-347.
83. Laycock, D.H., Latitude, Daylenght and Crop Distribution, Proceeding of Tocklai Exp. Stat. Assam, 1969.
84. Barua, D.N., Seasonal Dormancy in Tea, Nature, 224 (1969) 514.
85. Tanton, T.W., Environmental Factors Affecting the Yield of Tea (Camellia sinensis), I. Effect of Air Temperature, Expl. Agric., 18 (1982) 47-52.
86. Herd, E.M. and Squire, G.R., Observation on the Winter Dormancy of Tea in Malawi, Journal of Hort. Science, 51 (1976) 267-279.

87. Odhiambo, H. O., Factors Affecting Tea Shoot Growth, Tea, TRF of Kenya, 7, 2 (1986) 79-87.
88. Tanton, T.W., Environmental Factors Affecting the Yield of Tea (*Camellia sinensis*), II. Effect of Soil Temperature Daylength and Dry air, Expl. Agric., 18, 1 (1982) 53-63.
89. Squire, G.R. and Callender, B.A., Tea Plantations, In: Kozlowski, T.T. (Ed.) Water Deficit and Plant Growth, Academic press, New York, 1981.
90. Hadfield, W., Shade in North-east Indian Tea Plantations, II. Foliar Illumination and Canopy Characteristics, Journal of Applied Ecology, 8 (1974) 179-199.
91. Squire, G.R., Seasonal Changes in Photosynthesis of Tea (*Camellia sinensis*), Journal of Applied Ecology, 14 (1977) 303-316.
92. Callender, B.A. and Woodhead, T., Canopy Conductance of Estate Tea in Kenya, Agricultural Meteorology, 23 (1981) 151-167.
93. Squire, G.R., The Effect of Winter Season and Cold Nights on the Growth of Tea, Q. Newsletter, TRF of Cent. Afr., 61 (1974) 1-10.
94. Sakai, S., Recent Studies and Problems of Photosynthesis of Tea Plant, Japan Agric. Research Quart., 9,2 (1975) 101-106.
95. Vanlı, H., Türkiye’de Çay Tarımı ve İşleme Teknolojisi, Standard, 363 (1992) 68-77.
96. Spreche, A. von Bernegg, Tropische und Subtropische Weltwirtschaftspflanzen, Stuttgart, III. Teil, 3. Band, Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart, 1936.
97. Lebedev, G.V., The Tea Bush Under Irrigation, Izvestia Akademiya Nauk SSSR. Moscow, 1961.
98. Green, R.M., Weather and The Seasonal Growth of Tea in Malawi, M. Phil. Thesis, University of Nottingham, 1971.
99. Ramishuili G. G., The Effect of Meteorological Factors on the Growth and Productivity of Tea Plants, Subtrop. Kul'tury 6 (1969) 27-31.
100. Pang, Z.C., The Relationship Between Climate and Spring Tea Productions and Quality in Hangzhou, Meteorological Monthly, 2 (1981) 30-31.
101. Carr, M.K.V., Dale, M.O. and Stephens, W., Yield Distribution in Irrigated Tea (*Camellia sinensis*) at Two sites in Eastern Africa, Expl. Agric., 23 (1987) 75-85.
102. Er, C., Çay Tarımı, Garanti Bankası Yayını, Rize, 1983.
103. Sarımehtmet, M. ve Topçu, N., Zonguldak İlinin Çay Tarımına Açılıp Açılmayacağı Konusunda Yapılan Araştırmaya Ait Sonuç Raporu, Çay Enstitüsü Başkanlığı, Rize, 1985.
104. Tanton, T.W., Soma Factors Limiting Yields of Tea (*Camellia sinensis*), Expl. Agric., 15 (1979) 147-191.
105. Bierhuizen, J.F., Development and Yield, Plant Response to Climatic Factors, Unesco, Paris (1973) 51-93.
106. Arnold, C.Y. The Determination and Significance of the Base Temperature in a Linear Heat Unit System, Proceeding of the American Society of Horticulture Science, 74 (1959) 430-445.
107. Iwata, F., Heat Unit concept of Crop Maturity, In: Gupta, U.S. L(Ed.), Physiological Aspects of Dryland Farming, I.B.H. Publishing Company, New Delhi and Oxford, 1975.

108. Monteith, J.L., Climate, In: Alwim, P.T. and Kozlowski, T.T. (Eds.) Ecophysiology of Tropical Crops, Academic Press, New York, 1977.
109. Squirei G.R., Weather Physiology and Seasonality of Tea Yields in Malawi, Expl. Agric., 15 (1979) 321-330.
110. Mwakha, E., Tea Shoot Growth at Different Altitudes in Western Kenya, Tea, TRF of Kenya, 6,2 (1985) 19-24.
111. Stephens, W. And Carr, M.K.V., Seasonal and Clonal Difference in Shoot Extension Rates and Numbers in Tea (*Camellia sinensis*), Expl. Agric., 26 (1990) 83-98.
112. Aono, H., Sakai, S., Tanaka, S., Nagata, T. And Yanase, Y., The Effect of Air Temperature on the Growth and the Changes of Components of Tea Plant, Study of Tea, 65 (1983) 13-24.
113. Hadfield, W., Leaf temperature, Leaf Pose and Productivity of the Tea Bush, Nature, 219 (1968) 282-284.
114. Hilton, J., Clones and Jats Trials, Annual Report, 1973/74, Malawi.
115. Blackman, G.E., Influence of Light and Temperature on Leaf Growth, In: Milthorpe (Ed.), The Growth of Leaves, Publ. Butterworths, London (1956) 151-169.
116. Gregory, F.G., General aspects of Leaf Growth, In: Milthorpe (Ed.), The Growth of Leaves, Publ. Butterworths, London (1956) 3-17.
117. Abbasi, F.H., Hasan, K.A., Manan, M.A. and Akbar, K., Tea, In: Hasan, K.A. (Ed.), An Introduction to the Scientific Cultivation of Tea, Sylhet, 20-23.
118. Katsuo, K., Tea Culture in Japan Farming, Japan Nihonbashi Muromachi, Chuo-Ku, Tokyo, 1976.
119. Thonas, P.S. and Ahmad, I., Some Factors Affecting Tea Production in Pakistan, Pakistan Development Review, Vol IV, 2 (1964) 405-461.
120. Yanase, Y., Daily and Seasonal Variation in Evapotranspiration on Tea Field, Japan Agric. Research Quart., 7,2 (1973) 122-125.
121. Porsmouth, G.B., Factors Affecting Shoot Production of Tea (*Camellia sinensis*) When Grown as a Plantation Crop, Tea Quarterly, TRI of Sri Lanka, 28 (1957) 8-16.
122. Sen, A.R., Biswas, O.O., Ajit, K. And Sanyal, D.K., Crop Weather Relationship, Journal Applied Met., 5 (1966) 789.
123. Fuchs, H.J., Some Relationships Between Rainfall and Tea Yields In Sri Lanka, Applied Geography and Development, 4 (1990) 71-87.
124. Okman, C. Ve Öztürk, F., Çay Bitkisinin İklim İsteklerine Göre Ekonomik Gelişme Bölgesi, Uluslar Arası Çay Simp., Haziran 1987, Rize, Bildiriler Kitabı, 9-16.
125. Williams, E.N.D., Water and the Tea Plant, Tea Research Ins. E. Africa, Kericho, 1971.
126. Turner, N.C., Crop Water Deficits A Decade of Progress, Advances in Agronomy, 39 (1986) 1-51.
127. Stephens, W., Othieno, C.O. and Carr, M.K.V., Climate and Weather Variability at the Tea Research Foundation of Kenya, In pres Agriculture and Forest Meteorology, London, 1991.

128. Carr, M.K.V., The Internal Water Status of the Tea Plant (*Camellia sinensis*), Some Results Illustrating the Use of the Pressure Chamber Technique, Agricultural Meteorology, 9 (1971) 447-460.
129. Güner, H., Gübreleme, Toprak Mahsullerinin Beslenme ve Gübrenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No: 40, İzmir, 1961.
130. Mann, H.H. and Gokahale N.G., Soils of Tea Growing Tracts of India, Journal Indian Soc. Soil Sci., 8 (1960) 191-200.
131. Ramanathan, K.M. and Krishnamoorthy, K.K., Clay Mineralogy of Tamil Nadu Soils, Mysore, Journal Agric. Sci. 13 (1979) 283-290.
132. Subrananian, K.S. and Mani, G., Genetic and Geomorphic Aspects of Laterites on High and Low Land Forms in Parts of Tamil Nadu, India, 1981,
133. Scott, R.M., Summary of the Soil Survey Observations on the Sambret Valley, East Afr. Agric. For. J., 27 (1962) 22.
134. Carr, M.K.V., Irrigating Seedling Tea in Southern Tanzania Effects on Total Yields, Distribution of Yield and Water Use, Journal of Agricultural Science, 83 (1974) 363-378.
135. Othieno, C.O., Surface Run-off and Soil Erosion in Fields of Young Tea, Tropical Agriculture, 52 (1975) 299-308.
136. Jourbitzky Z.I. and Starausberg, D.V., Foliar diagnosis of the Tea Plant, Nitrogen and Potassium Status, Fertilite, 26 (1966) 3-6.
137. Dey, S.K., Tea in Russia, Two and a Bud, TRA Tocklai Expr. Station, Assam, 19 (1972) 73-84.
138. Chu, H.M. Studies on Soil Properties and Theri Grading for Tea Land Improvement, Taiwan Tea Exp., Stn., 67(1975) 35-66.
139. Darmawijaya, M.I., Tea Manuring in Indonesia, RITC, Indonesia, 1985.
140. Hızalan, E., Mermut, A. Ve Cangir, C., Doğu Karadeniz Bölgesinde Başlıca Toprak Guruplarının Saptanması ve Bunların Tarımsal Kullanımları Üzerinde Araştırma, TOAG, Ankara, 1976.
141. Anonymus., Doğu Karadeniz Havzası Toprakları, Topraksu Genel Müdürlüğü Toprak Etütleri ve Haritalama Dairesi, Genel Müdürlük Yayın No: 310, Ankara, 1981.
142. Müftüoğlu M., Doğu Karadeniz Çay Tarım Topraklarının Mikrobiyolojik Dinamiği ve Toprak Asitliğini Etkileyen Biyolojik Faktörler, Çaykur Yayını No: 12, Ankara, 1990.
143. Anonymus., Encyclopedia, Optimum Soil Requirements for Tea to Florish, Indian Tea Association, Serial no 25/1, Tocklai, 1953.
144. Anonymus., Annual scientific Report, Tocklai Experimental Station, Assam (1982/83) 11-12.
145. Wilson, K.C., The Mineral Nutrition of Tea, Tea Research Institute of East Kericho (Kenya), International Potash Institute, Berne, 1969.
146. Bhattacharyya, N.G. and Dey, S.K., Role of pH and Aluminium on Phosphate Availebility of Tea Soils, and Meteorology Depertmant, Tocklai, 1983.
147. Ülgen , N., Çay Topraklarının Verimlilik Kabiliyetleri, Tarım Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayınları, Sayı 9, Ankara, 1961.



148. Sarımeahmet, M., Çay Topraklarının Bazı Makro Bitki Besin Elementlerinin (N,P,K) ve Verimlilik Kabiliyetlerinin Tesbiti İler İlgili bir Araştırma, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Çay Enstitüsü Başkanlığı, Rize, 1983.
149. Sarımeahmet, M. Özer, P., Çay Topraklarının Bazı Makro ve Mikro Besin Elementleri İçerikleri ve Verimlilik Kabiliyetlerinin Tespiti ile İlgili bir Araştırma, Çay Enstitüsü Müdürlüğü 1990 Yıllı Faaliyet Raporu, (1990) 73-95.
150. Oruç, N. Ve Sağlam, M.T., Toprak Kimyası Ders Notları, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Toprak Bölümü, Erzurum, 1979.
151. Sarımeahmet, M., Çay Ziraatında Kullanılan Azotlu Gübrelerin (Amonyum Sülfat, Amonyum Nitrat, Üre) Topraktaki Elverişli Potasyumun Yıkanması Üzerine Etkileri İler İlgili Bir Araştırma, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Çay Araştırma Enstitüsü, Rize, 1983.
152. Othieno, C.O. and Kilavuka, C.I., Weather and Yields of Tea in Kenya, Tea, TRF of Kenya, 3, 1 (1982) 1-5.
153. Sarımeahmet, M. ve Mahmutoğlu, H., Çayın Gübrenmesi ile İlgili Bazı Görüş ve Öneriler, Çaykur Dergisi, 16 (1991) 16-20.
154. Walter, H., Vegetation of The Earth in Relation to Climate and the Eco-physiological Condaitions, The English University Press Limited, London, 1973.
155. Ynase, Y., Effect of Air Temperature on the Growth of New Shoots and Quality of Green Tea Japan Agric Research Quart., 14, 2 (1980) 95-99.
156. Sharma V.S., Growth Rhythm of Tea Shoots, UPASI, Tea Sci. Dep. Bull., 38 (1983) 9-11.
157. Mkwaila, B., A Compartive Observation of Shoot Growth in mulanje and Thyolo, Q. Newsletter, TRF of Cent. Afr., 87 (1987) 13-15.
158. Aono, H., Tanaka, S., Saba, T. And Yanase, Y., Relat,on Between the Temperature Charecteridtics of Tea Growing Districts Along the Oi River and the Growth and Quality of New Shoots of Tea Plants, National Research Institute of Tea Plants, 8 (1986) 26.
159. Niansheng, H.J.C., Studies on Quality of Tea in Red Soil, VI. Effect of Altitude on Tea Quality, Journal Tea Sci., 8, 2 (1988) 27-36
160. Anonymus., Çay Enstitüsü Başkanlığı 1972 Yıllı Çalışmaları, Rize, 1972.
161. Sarıkaya, İ., Keleş, H. ve Gökçek, H., Türkiye’de Seleksiyonla Bulunan Altı Çay Klonunun Fizyolojik Özellikleri, Bitirme Çalışması, KTÜ Rize Meslek Yüksek Okulu, Çay Ekspertliği Bölümü, Rize, 1992.
162. Anonymus., Çay Araştırma Enstitüsü 1977-78 Yılları Faaliyet Raporu, Rize, 1978.
163. Çelebioğlu, G., Çay bitkisinde Bugünün Meseleleri, Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, No 143, Ankara, 1969.
164. Çalı, M., Yüksek Matematik, cilt 1, Yüksek Teknik Öğretmen Okulu, Ankara, 1981.
165. Karadeniz, A.A., Yüksek Matematik, cilt 1, Çağlayan Kitabevi, Beyoğlu, İstanbul, 1983.
166. Ayfer, M., Çelik, H., Erdem, M., Tutgaç, T. ve Mahmutoğlu, H., Çay Klonlarının Çelikle Çoğaltılması, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bağ Bahçe Bölümü, Ankara, 1984.

167. Kacar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analzleri, II. Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No 453, Ankara, 1972.
168. Düzgüneş, O., Bilimsel Çalışmalarda İstatistik Prensipler ve Metodları, Ege Üniversitesi, İzmir, 1963.
169. Yurtsever, N., Deneysel İstatistik Metodlar, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 1984.
170. Bouyoucos, G.J., Arecalibration of the Hidrometer for Making Mechanical Analysis of Soil, Agr. Jour., 43 (1951) 914-926.
171. Peech, M., Hydrojen-ion Activity, İn: C.A. Black (Ed), Methods of Soil Analysis Part. 2, Agronomi, 9 (1965) 914-926.
172. Smith, H. W. And Weldon, M.D., A Comparasion of Some Methods for the Determination of Soil Organic Matter, Soil Sci. Soc. Am., Prac, 1941.
173. Nelson, D.W., Sommer, L.E., A Simple Digestion Procedure for Estimation of Total Nitrogen in Soil and Sediments, Journal Emiron Quality, 1:4 (1972) 423-425.
174. Anonymus., U.S. Salinity Lab. Staff Diagnosis and Lİmprovement of Salina and Alkali Soils, U.S.U.A. Agri. Hand Book, No 60, Washington, 1969.
175. Olsen, S.R., Phosphorus in C.A. Black (Ed) Methods of Soil Analysis, Part. 2, Arger. Soc. Argon., Madson, Wisconsin, 1965.
176. Sağlam, M.T., Toprak Kimyası Tatbikat Notları, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak İlmi Bölümü, Erzurum, 1978.
177. Çölaşan, U.E., Meteoroloji Bilgisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak., Ders notları, Ankara, 1952.
178. Gafur, A., Çelenk, Ş. Ve Gürsu, T., Hidrometeoroloji I., Meteoroloji Teknik Lisesi, Ankara, 1982.
179. Kacar, B., Yapraktan Bardağa Çay, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No 23, Ankara, 1992.
180. Genç, M., Doğu Ladini (*Picea orientalis* (1.) Link) Fidanlarına ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler, Doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1992.

## 8.EKLER

Tablo A.1. Ekolojik farklılığın klonlarda yaprak ağırlığına (g) etkisi

| YÜKSELTİLER<br>B | KLONLAR | VADİLER          |                  | ORTALAMA |
|------------------|---------|------------------|------------------|----------|
|                  |         | Caveli-Cataldere | İvidere-İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 161.00           | 117.00           | 139.00   |
|                  | M-10    | 166.33           | 164.67           | 165.50   |
|                  | D-7     | 150.00           | 132.33           | 141.17   |
|                  | T-10    | 251.67           | 155.00           | 203.34   |
|                  | G-3     | 137.00           | 131.00           | 134.00   |
|                  | P-20    | 226.00           | 149.00           | 187.50   |
| 450              | F-3     | 132.00           | 166.67           | 149.34   |
|                  | M-10    | 146.67           | 190.67           | 168.67   |
|                  | D-7     | 130.67           | 198.33           | 164.50   |
|                  | T-10    | 192.00           | 168.33           | 180.17   |
|                  | G-3     | 101.33           | 189.33           | 145.33   |
|                  | P-20    | 117.33           | 199.33           | 158.33   |
| 750              | F-3     | 16.67            | 27.33            | 22.00    |
|                  | M-10    | 37.00            | 36.33            | 36.67    |
|                  | D-7     | 26.00            | 33.00            | 29.50    |
|                  | T-10    | 40.67            | 36.33            | 38.50    |
|                  | G-3     | 26.00            | 22.00            | 24.00    |
|                  | P-20    | 35.67            | 30.33            | 33.00    |
| 1050             | F-3     | 26.67            | 30.33            | 28.50    |
|                  | M-10    | 40.67            | 42.67            | 41.67    |
|                  | D-7     | 22.00            | 34.67            | 28.34    |
|                  | T-10    | 44.67            | 42.67            | 43.67    |
|                  | G-3     | 26.67            | 30.00            | 28.34    |
|                  | P-20    | 35.33            | 44.67            | 40.00    |

Tablo A.2. Ekolojik farklılığın klonlarda yaprak ağırlığına (g) etkisi

| YÜKSELTİLER<br>B | KLONLAR | VADİLER          |                  | ORTALAMA |
|------------------|---------|------------------|------------------|----------|
|                  |         | Caveli-Cataldere | İvidere-İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 134.67           | 121.67           | 128.17   |
|                  | M-10    | 135.33           | 115.33           | 125.33   |
|                  | D-7     | 148.67           | 108.00           | 128.33   |
|                  | T-10    | 235.00           | 157.00           | 196.00   |
|                  | G-3     | 95.33            | 99.00            | 97.17    |
|                  | P-20    | 127.33           | 80.67            | 104.00   |
| 450              | F-3     | 79.33            | 127.67           | 103.50   |
|                  | M-10    | 112.67           | 111.67           | 112.17   |
|                  | D-7     | 114.33           | 150.00           | 132.17   |
|                  | T-10    | 143.67           | 139.00           | 141.33   |
|                  | G-3     | 45.67            | 93.67            | 69.67    |
|                  | P-20    | 106.33           | 93.33            | 99.83    |
| 750              | F-3     | 23.00            | 37.00            | 30.00    |
|                  | M-10    | 47.33            | 37.00            | 42.17    |
|                  | D-7     | 31.33            | 44.00            | 37.67    |
|                  | T-10    | 51.67            | 47.00            | 49.33    |
|                  | G-3     | 27.33            | 24.33            | 25.83    |
|                  | P-20    | 42.33            | 31.33            | 36.83    |
| 1050             | F-3     | 28.33            | 36.00            | 32.17    |
|                  | M-10    | 35.00            | 48.00            | 41.50    |
|                  | D-7     | 20.33            | 41.33            | 30.83    |
|                  | T-10    | 43.33            | 40.67            | 42.00    |
|                  | G-3     | 26.33            | 34.67            | 30.50    |
|                  | P-20    | 27.33            | 42.67            | 35.00    |

Tablo A.3. Ekolojik farklılığın klonlarda dal ağırlığına (g) etkisi

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER              |                      | ORTALAMA |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|----------|
|                  |         | Çayeli-<br>Çataldere | İyidere-<br>İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 60,00                | 58,00                | 59,00    |
|                  | M-10    | 76,33                | 77,00                | 76,67    |
|                  | D-7     | 83,67                | 64,33                | 74,00    |
|                  | T-10    | 89,33                | 67,33                | 78,33    |
|                  | G-3     | 75,67                | 67,00                | 71,34    |
|                  | P-20    | 67,67                | 66,00                | 66,84    |
| 450              | F-3     | 49,00                | 100,33               | 74,67    |
|                  | M-10    | 42,00                | 117,67               | 79,84    |
|                  | D-7     | 43,00                | 130,33               | 86,67    |
|                  | T-10    | 57,00                | 100,00               | 78,50    |
|                  | G-3     | 24,00                | 118,00               | 71,00    |
|                  | P-20    | 26,00                | 77,67                | 51,84    |
| 750              | F-3     | 9,00                 | 10,67                | 9,84     |
|                  | M-10    | 13,67                | 16,00                | 14,84    |
|                  | D-7     | 12,00                | 18,67                | 15,34    |
|                  | T-10    | 17,33                | 18,67                | 18,00    |
|                  | G-3     | 9,67                 | 10,00                | 9,84     |
|                  | P-20    | 12,67                | 7,33                 | 10,00    |
| 1050             | F-3     | 8,67                 | 13,33                | 11,00    |
|                  | M-10    | 11,00                | 15,00                | 13,00    |
|                  | D-7     | 6,67                 | 12,33                | 9,50     |
|                  | T-10    | 21,67                | 23,33                | 22,50    |
|                  | G-3     | 11,33                | 11,67                | 11,50    |
|                  | P-20    | 10,00                | 15,00                | 12,50    |

Tablo A.4. Ekolojik farklılığın klonlarda kök ağırlığına (g) etkisi

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER              |                      | ORTALAMA |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|----------|
|                  |         | Çayeli-<br>Çataldere | İyidere-<br>İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 107,33               | 104,33               | 105,83   |
|                  | M-10    | 218,67               | 175,00               | 196,84   |
|                  | D-7     | 133,67               | 99,00                | 116,34   |
|                  | T-10    | 154,67               | 111,33               | 133,00   |
|                  | G-3     | 112,33               | 96,00                | 104,17   |
|                  | P-20    | 135,33               | 99,33                | 117,33   |
| 450              | F-3     | 105,00               | 130,33               | 117,67   |
|                  | M-10    | 218,00               | 213,67               | 215,83   |
|                  | D-7     | 106,33               | 127,33               | 116,67   |
|                  | T-10    | 169,00               | 132,67               | 150,84   |
|                  | G-3     | 99,00                | 103,67               | 101,34   |
|                  | P-20    | 119,00               | 119,33               | 119,17   |
| 750              | F-3     | 36,67                | 56,67                | 46,67    |
|                  | M-10    | 104,67               | 71,67                | 88,17    |
|                  | D-7     | 39,33                | 49,33                | 44,33    |
|                  | T-10    | 64,67                | 55,00                | 59,84    |
|                  | G-3     | 43,00                | 41,67                | 42,34    |
|                  | P-20    | 68,00                | 40,33                | 54,17    |
| 1050             | F-3     | 35,67                | 44,67                | 40,17    |
|                  | M-10    | 61,00                | 85,67                | 73,34    |
|                  | D-7     | 29,00                | 42,33                | 35,67    |
|                  | T-10    | 39,00                | 42,67                | 40,84    |
|                  | G-3     | 39,67                | 43,33                | 41,50    |
|                  | P-20    | 35,67                | 58,33                | 47,00    |

Tablo A.5. Ekolojik farklılığın klonlarda taç/kök oranına etkisi

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER              |                      | ORTALAMA |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|----------|
|                  |         | Çayeli-<br>Çataldere | İyidere-<br>İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 3,349                | 2,719                | 3,034    |
|                  | M-10    | 1,730                | 1,998                | 1,864    |
|                  | D-7     | 2,882                | 3,060                | 2,971    |
|                  | T-10    | 3,764                | 3,378                | 3,571    |
|                  | G-3     | 2,761                | 3,035                | 2,898    |
|                  | P-20    | 3,109                | 2,737                | 2,923    |
| 450              | F-3     | 2,491                | 3,021                | 2,756    |
|                  | M-10    | 1,407                | 1,965                | 1,686    |
|                  | D-7     | 2,689                | 3,849                | 3,269    |
|                  | T-10    | 2,335                | 3,207                | 2,771    |
|                  | G-3     | 1,718                | 3,934                | 2,826    |
|                  | P-20    | 2,125                | 3,047                | 2,586    |
| 750              | F-3     | 1,327                | 1,313                | 1,320    |
|                  | M-10    | 0,925                | 1,255                | 1,090    |
|                  | D-7     | 1,765                | 1,975                | 1,870    |
|                  | T-10    | 1,694                | 1,826                | 1,760    |
|                  | G-3     | 1,445                | 1,349                | 1,397    |
|                  | P-20    | 1,425                | 1,719                | 1,572    |
| 1050             | F-3     | 1,822                | 1,768                | 1,795    |
|                  | M-10    | 1,425                | 1,259                | 1,342    |
|                  | D-7     | 1,702                | 2,078                | 1,890    |
|                  | T-10    | 2,830                | 2,520                | 2,675    |
|                  | G-3     | 1,614                | 1,762                | 1,688    |
|                  | P-20    | 2,019                | 1,801                | 1,910    |

Tablo A.6. Ekolojik farklılığın klonlarda yaprak alanına (cm<sup>2</sup>) etkisi

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER              |                      | ORTALAMA  |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|-----------|
|                  |         | Çayeli-<br>Çataldere | İyidere-<br>İkizdere |           |
| 150              | F-3     | 33.422               | 26.173               | 29.797,50 |
|                  | M-10    | 35.974               | 31.140               | 33.557,00 |
|                  | D-7     | 31.454               | 27.058               | 29.256,00 |
|                  | T-10    | 46.801               | 32.656               | 39.728,50 |
|                  | G-3     | 29.006               | 22.892               | 25.949,00 |
|                  | P-20    | 44.685               | 35.085               | 39.885,00 |
| 450              | F-3     | 22.450               | 36.661               | 29.555,50 |
|                  | M-10    | 30.632               | 40.122               | 35.377,00 |
|                  | D-7     | 29.041               | 42.660               | 35.850,50 |
|                  | T-10    | 36.778               | 39.752               | 38.265,00 |
|                  | G-3     | 23.269               | 39.954               | 31.611,50 |
|                  | P-20    | 27.179               | 42.900               | 35.039,50 |
| 750              | F-3     | 4.447                | 6.646                | 5.546,50  |
|                  | M-10    | 10.428               | 8.829                | 9.628,50  |
|                  | D-7     | 6.437                | 8.075                | 7.256,00  |
|                  | T-10    | 10.570               | 8.609                | 9.589,50  |
|                  | G-3     | 5.284                | 4.885                | 5.084,50  |
|                  | P-20    | 9.000                | 8.982                | 8.991,00  |
| 1050             | F-3     | 6.021                | 6.850                | 6.435,50  |
|                  | M-10    | 9.695                | 9.757                | 9.726,00  |
|                  | D-7     | 5.299                | 8.154                | 6.726,50  |
|                  | T-10    | 12.891               | 9.528                | 11.209,50 |
|                  | G-3     | 5.833                | 6.560                | 6.196,50  |
|                  | P-20    | 10.061               | 11.328               | 10.694,50 |

Tablo A.7. Ekolojik farklılığın klonlarda yaprak sayısına (adet) etkisi

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER              |                      | ORTALAMA |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|----------|
|                  |         | Çayeli-<br>Çataldere | İyidere-<br>İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 904,0                | 870,7                | 887,35   |
|                  | M-10    | 971,7                | 906,3                | 939,00   |
|                  | D-7     | 713,3                | 558,7                | 636,00   |
|                  | T-10    | 1.286,3              | 996,0                | 1.141,15 |
|                  | G-3     | 564,7                | 544,0                | 554,35   |
|                  | P-20    | 993,3                | 759,3                | 876,30   |
| 450              | F-3     | 698,0                | 1.049,7              | 873,85   |
|                  | M-10    | 742,0                | 1.004,7              | 873,35   |
|                  | D-7     | 477,0                | 620,7                | 548,85   |
|                  | T-10    | 920,0                | 898,0                | 909,00   |
|                  | G-3     | 413,0                | 675,0                | 544,00   |
|                  | P-20    | 536,0                | 828,7                | 682,35   |
| 750              | F-3     | 162,3                | 250,0                | 206,15   |
|                  | M-10    | 306,7                | 250,0                | 278,35   |
|                  | D-7     | 138,7                | 163,0                | 150,85   |
|                  | T-10    | 302,7                | 290,0                | 296,35   |
|                  | G-3     | 149,3                | 140,3                | 144,80   |
|                  | P-20    | 249,7                | 203,3                | 226,50   |
| 1050             | F-3     | 207,7                | 240,0                | 223,85   |
|                  | M-10    | 317,7                | 266,7                | 292,20   |
|                  | D-7     | 107,3                | 139,3                | 123,30   |
|                  | T-10    | 315,0                | 282,3                | 298,65   |
|                  | G-3     | 151,3                | 161,0                | 156,15   |
|                  | P-20    | 235,7                | 263,7                | 249,70   |

Tablo A.8. Ekolojik farklılığın klonlarda gövde uzunluğuna (cm) etkisi

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER              |                      | ORTALAMA |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|----------|
|                  |         | Çayeli-<br>Çataldere | İyidere-<br>İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 616,33               | 571,33               | 593,83   |
|                  | M-10    | 480,67               | 435,00               | 457,84   |
|                  | D-7     | 528,00               | 415,00               | 471,50   |
|                  | T-10    | 804,33               | 644,33               | 724,33   |
|                  | G-3     | 553,33               | 439,67               | 496,50   |
|                  | P-20    | 546,33               | 437,33               | 491,83   |
| 450              | F-3     | 392,67               | 589,67               | 491,17   |
|                  | M-10    | 365,00               | 362,67               | 363,84   |
|                  | D-7     | 411,67               | 441,33               | 426,50   |
|                  | T-10    | 543,67               | 558,33               | 551,00   |
|                  | G-3     | 328,33               | 456,33               | 392,33   |
|                  | P-20    | 351,00               | 413,67               | 382,34   |
| 750              | F-3     | 180,67               | 272,67               | 226,67   |
|                  | M-10    | 238,00               | 213,33               | 225,67   |
|                  | D-7     | 188,00               | 236,67               | 212,34   |
|                  | T-10    | 306,00               | 284,00               | 295,00   |
|                  | G-3     | 206,67               | 174,33               | 190,50   |
|                  | P-20    | 216,00               | 237,33               | 226,67   |
| 1050             | F-3     | 261,33               | 242,67               | 252,00   |
|                  | M-10    | 244,33               | 248,67               | 246,50   |
|                  | D-7     | 184,33               | 257,33               | 220,83   |
|                  | T-10    | 313,67               | 258,33               | 286,00   |
|                  | G-3     | 185,67               | 247,67               | 216,67   |
|                  | P-20    | 210,33               | 229,67               | 220,00   |

Tablo A.9. Ekolojik farklılığın klonlarda gövde kalınlığına (mm) etkisi.

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER              |                      | ORTALAMA |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|----------|
|                  |         | Çayeli-<br>Çataldere | İyidere-<br>İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 77,67                | 71,33                | 74,50    |
|                  | M-10    | 90,00                | 85,67                | 87,84    |
|                  | D-7     | 105,00               | 93,33                | 99,17    |
|                  | T-10    | 95,67                | 86,00                | 90,84    |
|                  | G-3     | 77,00                | 86,00                | 81,50    |
|                  | P-20    | 85,67                | 68,67                | 77,17    |
| 450              | F-3     | 63,33                | 80,33                | 71,83    |
|                  | M-10    | 77,67                | 88,33                | 83,00    |
|                  | D-7     | 81,33                | 109,67               | 95,50    |
|                  | T-10    | 80,00                | 90,67                | 85,34    |
|                  | G-3     | 71,00                | 87,67                | 79,34    |
|                  | P-20    | 69,00                | 85,33                | 77,17    |
| 750              | F-3     | 50,33                | 48,67                | 49,50    |
|                  | M-10    | 65,67                | 60,33                | 63,00    |
|                  | D-7     | 62,67                | 71,33                | 67,00    |
|                  | T-10    | 72,00                | 66,67                | 69,34    |
|                  | G-3     | 52,67                | 53,33                | 53,00    |
|                  | P-20    | 58,00                | 49,00                | 53,50    |
| 1050             | F-3     | 48,67                | 51,33                | 50,00    |
|                  | M-10    | 54,33                | 60,67                | 57,50    |
|                  | D-7     | 53,33                | 65,33                | 59,33    |
|                  | T-10    | 59,00                | 60,67                | 59,84    |
|                  | G-3     | 58,33                | 51,33                | 54,83    |
|                  | P-20    | 47,00                | 55,33                | 51,17    |

Tablo A.10. Ekolojik farklılığın klonlarda dal uzunluğuna (cm) etkisi.

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER              |                      | ORTALAMA |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|----------|
|                  |         | Çayeli-<br>Çataldere | İyidere-<br>İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 1.535,7              | 1.699,0              | 1.617,35 |
|                  | M-10    | 1.732,3              | 1.554,3              | 1.643,30 |
|                  | D-7     | 2.051,7              | 1.468,3              | 1.760,00 |
|                  | T-10    | 2.013,0              | 1.570,0              | 1.791,50 |
|                  | G-3     | 1.368,3              | 1.359,7              | 1.364,00 |
|                  | P-20    | 1.599,3              | 1.322,0              | 1.460,65 |
| 450              | F-3     | 1.608,0              | 2.305,0              | 1.956,50 |
|                  | M-10    | 1.287,3              | 1.933,3              | 1.610,30 |
|                  | D-7     | 1.089,0              | 1.962,7              | 1.525,85 |
|                  | T-10    | 1.709,3              | 2.716,0              | 2.212,65 |
|                  | G-3     | 926,7                | 1.829,7              | 1.378,20 |
|                  | P-20    | 870,3                | 1.694,7              | 1.282,50 |
| 750              | F-3     | 276,0                | 388,3                | 332,15   |
|                  | M-10    | 371,7                | 382,0                | 376,85   |
|                  | D-7     | 358,0                | 436,3                | 397,15   |
|                  | T-10    | 545,7                | 498,7                | 522,20   |
|                  | G-3     | 283,8                | 336,0                | 309,90   |
|                  | P-20    | 386,3                | 179,3                | 282,80   |
| 1050             | F-3     | 297,3                | 429,3                | 363,30   |
|                  | M-10    | 381,0                | 398,3                | 389,65   |
|                  | D-7     | 202,7                | 268,0                | 235,35   |
|                  | T-10    | 633,7                | 527,7                | 580,70   |
|                  | G-3     | 321,7                | 330,3                | 326,00   |
|                  | P-20    | 279,7                | 404,7                | 342,20   |

Tablo A.11. Ekolojik farklılığın klonlarda dal sayısına(adet) etkisi.

| YÜKSELTİLER<br>m | KLONLAR | VADİLER            |                      | ORTALAMA |
|------------------|---------|--------------------|----------------------|----------|
|                  |         | Çaveli-<br>Çaldere | İvidere-<br>İkizdere |          |
| 150              | F-3     | 68,00              | 67,67                | 67,84    |
|                  | M-10    | 79,00              | 92,67                | 85,84    |
|                  | D-7     | 111,67             | 87,33                | 99,50    |
|                  | T-10    | 83,67              | 64,33                | 74,00    |
|                  | G-3     | 39,00              | 60,33                | 49,67    |
|                  | P-20    | 71,67              | 61,33                | 66,50    |
| 450              | F-3     | 59,00              | 60,00                | 59,50    |
|                  | M-10    | 74,00              | 63,33                | 68,67    |
|                  | D-7     | 58,00              | 63,00                | 60,50    |
|                  | T-10    | 68,00              | 104,33               | 86,17    |
|                  | G-3     | 51,00              | 48,67                | 49,84    |
|                  | P-20    | 47,00              | 56,67                | 51,84    |
| 750              | F-3     | 22,67              | 26,67                | 24,67    |
|                  | M-10    | 26,67              | 28,33                | 27,50    |
|                  | D-7     | 21,00              | 21,00                | 21,00    |
|                  | T-10    | 32,67              | 25,33                | 29,00    |
|                  | G-3     | 19,67              | 21,33                | 20,50    |
|                  | P-20    | 27,00              | 15,67                | 21,34    |
| 1050             | F-3     | 16,33              | 24,00                | 20,17    |
|                  | M-10    | 28,00              | 27,00                | 27,50    |
|                  | D-7     | 10,33              | 13,67                | 12,00    |
|                  | T-10    | 28,33              | 24,33                | 26,33    |
|                  | G-3     | 14,00              | 19,67                | 16,84    |
|                  | P-20    | 19,00              | 26,00                | 22,50    |