



**SEÇİLMİŞ ÜSTÜN ÖZELLİKLİ BASMA TİP  
TÜTÜN (*Nicotiana tabacum* L.) HATLARININ  
GENOTİP X ÇEVRE İNTERAKSİYONLARI**

**DURSUN KURT**

**DOKTORA TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI  
Prof. Dr. Güngör YILMAZ  
Mayıs - 2019**

**Her hakkı saklıdır**

T.C.  
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

SEÇİLMİŞ ÜSTÜN ÖZELLİKLİ BASMA TİP  
TÜTÜN (*Nicotiana tabacum* L.) HATLARININ  
GENOTİP X ÇEVRE İNTERAKSİYONLARI

DURSUN KURT

TOKAT  
Mayıs - 2019

Her hakkı saklıdır



**Bu tez çalışması;**

Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından “Tokat Yöresi Basma Tipi Tütünlerde Üstün Özelliklere Sahip Hatların Belirlenmesi” projesi kapsamında desteklenmiştir.

**Dursun Kurt** tarafından hazırlanan “**Seçilmiş Üstün Özellikli Basma Tip Tütün (Nicotiana tabacum L.) Hatlarının Genotip x Çevre İnteraksiyonları**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 3 MAYIS 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Danışman  
Prof. Dr. Güngör YILMAZ

Üye  
Prof. Dr. Necdet ÇAMAŞ  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Nejdet KANDEMİR  
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye  
Doç. Dr. Duran KATAR  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KINAY  
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

İmza













Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

07./05/2019



## **TEZ BEYANI**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**Dursun KURT**

**3 Mayıs 2019**

## ÖZET

### DOKTORA TEZİ

#### SEÇİLMİŞ ÜSTÜN ÖZELLİKLİ BASMA TİP TÜTÜN (*Nicotiana tabacum* L.) HATLARININ GENOTİP X ÇEVRE İNTERAKSİYONLARI

DURSUN KURT

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. GÜNGÖR YILMAZ

Dünya oryantal tütün üretiminde lider konumunu uzun yıllardır koruyan Türkiye’de, İzmir ve Samsun tiplerinden sonra en fazla üretim Basma tipi tütünlerde yapılmaktadır. Yetiştirildiği yörelerde çiftçilerin önemli geçim kaynağı olan tütün üretiminde, maksimum verim ve kalite koşullarını sağlayan standart çeşitlere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Yapılan çalışma ile Basma tip tütün üretilen sahalara uygun üstün özellikli hat/çeşit adaylarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Orta Karadeniz Bölgesinde en fazla tütün üretimi yapılan Bafra ilçesi ile Basma tip üretimin yapıldığı Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka ve Gümüşhacıköy lokasyonlarında tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlı yürütülmüştür. Morfolojik farklılıklarına göre toplanıp, DNA parmak izi analizleri ile ayrılan genotiplerden seçilen 21 hat ile 4 standart çeşit/hat (Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) çalışma materyalini oluşturmuştur. Genotiplerin morfolojik ve fenolojik bazı özellikleri ile verim ve verim ile ilişkili özellikler (bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni, yaprak boyu) incelenmiştir. Ayrıca fiziksel (randıman) ve kimyasal kalite (nikotin, glikoz, fruktoz, klorojenik asit, rutin) değerlendirmelerine yer verilmiştir. Kimyasal analizler HPLC sistemi kullanılarak yapılmıştır. Verim, randıman, nikotin ve indirgen şeker özelliklerinde, regresyon katsayısı ( $b_i$ ), regresyon sabitesi (a), belirleme katsayısı ( $r^2$ ), değişim katsayısı (DK) ve regresyondan sapma ( $S^2d$ ) parametrelerine göre genotiplerin stabilite ortaya konulmuştur. Stabilitate sonuçları öncelikli olmak üzere ortaya koyduğu diğer performansları da dikkate alındığında ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-21 ve ERB-30 hatları öne çıkmış ve çalışmalara bu hatlar ile devam edilmesi kararına varılmıştır. Sonuç olarak; üreticilerin ve sektörün Basma tip tütün üretim alanlarında ihtiyaç duyduğu üstün özelliklere sahip hat veya çeşit adayları belirlenmiştir.

2019, 213 SAYFA

**ANAHTAR KELİMELER:** Basma, Yaprak Verimi, Fiziksel Kalite, Kimyasal Kalite, Stabilitate, HPLC

## ABSTRACT

**Ph.D. Dissertation**

### **GENOTYPE X ENVIRONMENT INTERACTIONS OF BASMA TYPE TOBACCO (*Nicotiana tabacum* L.) LINES SELECTED FOR SUPERIOR CHARACTERISTICS**

**DURSUN KURT**

**TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF FIELD CROPS**

**SUPERVISOR: PROF. DR. GÜNGÖR YILMAZ**

Turkey has long been the leader in oriental tobacco production in the world. In Turkey, Basma type tobaccos are the third most common oriental tobacco type following İzmir and Samsun tobaccos. Tobacco is the main income source in most production areas of Turkey. The need for standard cultivars that can meet maximum yield and quality conditions have been increasing. The aim of the present study was to determine cultivar candidates with superior characteristics for Basma type oriental tobacco production areas. Field trials were carried out in Bafra District of Samsun Province, the district with most tobacco production in Mid-Black Sea Region, and Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka and Gümüşhacıköy locations where Basma type oriental tobaccos are produced. Experimental design was randomized complete blocks with three replications. The study material consisted of 21 lines selected by morphological characteristics and identified by DNA fingerprinting analysis and four standard cultivars/lines (Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5 and Xanthi 81). Some morphological, phenological, yield and yield related traits (plant height, and number, length and width of leaves) of the genotypes were examined. In addition, physical (quality index) and chemical (nicotine, glucose, fructose, chlorogenic acid, rutin) quality characteristics were studied. Chemical analyses were carried out using HPLC method. Stability of genotypes were determined for dried leaf yield, physical quality index, nicotine content and reducing sugar content using regression coefficient ( $b_i$ ), regression constant ( $a$ ), determination coefficient ( $r^2$ ), coefficient of variation (CV) and deviation from regression ( $S^2_d$ ) parameters. Based on their performance for stability parameters and other traits, ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-21 and ERB-30 lines were prominent ones, and it was concluded that our future studies should be continued using these lines. In conclusion, superior lines and cultivar candidates demanded by growers and sector for production areas of Basma type oriental tobacco were determined.

2019, 213 PAGE

**KEYWORDS:** Basma, Yield of Leaf, Physical Quality, Chemical Quality, Stability, HPLC

## ÖNSÖZ

Uzun yıllar, doğum yerim Gümüşhacıköy adıyla anılagelen, en ilkel yetiştiriciliğinin içinde büyüdüğüm ve dualarımda kurtulmayı dilediğim Basma tütünleri, kimi zaman salgı tüyü sayısı, dokusu, kokusu, nefaseti ve asaleti ile kimi zamanda hatırdan kalır hatıralar bırakan havası, suyu ve Anadolu tabiatlı insanı ile ülke tütüncülüğünün gündemindeki yerini her zaman korumuştur. Bu tütünlerde en az İzmir ve Samsun tütünleri kadar kıymetlidir. Bu kıymeti hissederek doktora çalışmamın her aşamasında yapıcı ve olumlu katkılarını esirgemeyen, akademik hayatımda iz bırakan kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Güngör YILMAZ'a, ön lisans eğitimimden bu yana hayatımın her aşamasında varlığını benden esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Necdet ÇAMAŞ'a, izleme toplantılarına katılmanın çok daha ötesinde kıymetli bilimsel görüş ve önerileri ile doktora çalışmamın olgunlaşmasına katkı koyan sayın hocam Prof. Dr. Nejdet KANDEMİR'e, özellikle stabilite yaklaşımları bahsinde desteğini gördüğüm sayın hocam Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK'a ve çalışmamın tüm aşamalarında emeği olan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KINAY'a teşekkürü borç bilirim. Otuzlu yaşların son yıllarına geldiğim bu güne kadar fedakârlıklarını her nefeste hissettiğim anneme ve babama, pratikte çokça engel fakat gerçekte varlığını anlamlandıran moral kaynağım kızlarım Gülcenaz ve Gökçenur ile oğlum Ertuğrul'a ve insan olmanın getirdiği tüm zorluklarda yanıbaşımdaya dimdik duran eşime teşekkür ederim.

**DURSUN KURT**

**3 Mayıs 2019**

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	3
2.1. Dünya ve Türkiye Tütüncülüğü .....	3
2.2. Türkiye’de Yetiştirilen Basma Tütünlerinin Özellikleri ve Yapılan Bazı Çalışmalar .....	7
2.3. Oryantal Tütünlerde Kalite ve Çevre Etkileşimleri .....	11
2.4. Oryantal Tütünlerde Kimyasal Yapı.....	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	29
3.1. Araştırma Yerleri Hakkında Genel Bilgiler.....	29
3.1.1. Deneme yerlerinin toprak özellikleri .....	29
3.1.2. Deneme yerlerinin iklim özellikleri .....	30
3.2. Materyal .....	33
3.3. Yöntem.....	35
3.3.1. Fide yetiştiriciliği.....	35
3.3.2. Tarla denemeleri .....	35
3.3.3. İncelenen özellikler .....	37
3.3.4. Verilerin değerlendirilmesi .....	41
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	44
4.1. Morfolojik ve Fenolojik Özellikler.....	44
4.1.1. Morfolojik özellikler.....	44
4.1.2. Fenolojik özellikler .....	47
4.2. Verim ve Verim ile İlişkili Özellikler.....	48
4.2.1. Bitki boyu .....	48

4.2.2. Yaprak sayısı.....	55
4.2.3. Yaprak eni.....	63
4.2.4. Yaprak boyu.....	70
4.2.5. Verim .....	78
4.3. Kalite Özellikleri.....	99
4.3.1. Randıman .....	99
4.3.2. Nikotin .....	116
4.3.3. Glikoz.....	131
4.3.4. Fruktoz .....	139
4.3.5. İndirgen şekerler .....	146
4.3.6. Klorogenik asit.....	161
4.3.7. Rutin.....	169
4.3.8. Klorogenik asit + rutin.....	177
5. SONUÇ .....	185
6. KAYNAKLAR .....	189
7. EKLER.....	205
8. ÖZGEÇMİŞ .....	212

## ŞEKİL LİSTESİ

<b><u>Şekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 3.1. Orta Karadeniz Bölgesi tütün üretim alanları.....	29
Şekil 3.2. Tütün genotiplerinin genetik yakınlıklarını gösteren dendrogram .....	33
Şekil 3.3. Genotipik uyum bölgelerinin matematiksel ve sözel anlatımı .....	43
Şekil 4.1. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında bitki boyu ortalamaları .....	51
Şekil 4.2. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında bitki boyu ortalamaları .....	52
Şekil 4.3. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında bitki boyu ortalamaları .....	53
Şekil 4.4. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında bitki boyu ortalamaları.. .....	54
Şekil 4.5. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre bitki boyu değişimleri.....	55
Şekil 4.6. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında yaprak sayısı ortalamaları .....	57
Şekil 4.7. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında yaprak sayısı ortalamaları .....	58
Şekil 4.8. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında yaprak sayısı ortalamaları .....	59
Şekil 4.9. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında yaprak sayısı ortalamaları .....	60
Şekil 4.10. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre yaprak sayısı değişimleri .....	62
Şekil 4.11. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında yaprak eni ortalamaları .....	66
Şekil 4.12. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında yaprak eni ortalamaları .....	67
Şekil 4.13. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında yaprak eni ortalamaları .....	68

Şekil 4.14. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında yaprak eni ortalamaları .....	69
Şekil 4.15. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre yaprak eni değişimleri.....	70
Şekil 4.16. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında yaprak boyu ortalamaları .....	73
Şekil 4.17. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında yaprak boyu ortalamaları .....	74
Şekil 4.18. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında yaprak boyu ortalamaları .....	75
Şekil 4.19. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında yaprak boyu ortalamaları .....	76
Şekil 4.20. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre yaprak boyu değişimleri.....	77
Şekil 4.21. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında verim ortalamaları .....	82
Şekil 4.22. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa- Karayaka şartlarında verim ortalamaları .....	83
Şekil 4.23. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında verim ortalamaları .....	84
Şekil 4.24. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında verim ortalamaları... 85	
Şekil 4.25. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre verim değişimleri.....	86
Şekil 4.26. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin verim ve regresyon katsayısına göre stabilite durumları .....	96
Şekil 4.27. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında randıman ortalamaları .....	102
Şekil 4.28. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında randıman ortalamaları .....	103
Şekil 4.29. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında randıman ortalamaları .....	104
Şekil 4.30. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında randıman ortalamaları .	105



Şekil 4.31. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre randıman değişimleri.....	108
Şekil 4.32. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin randıman ve regresyon katsayısına göre stabilite durumları .....	114
Şekil 4.33. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında nikotin ortalamaları .....	118
Şekil 4.34. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında nikotin ortalamaları .....	119
Şekil 4.35. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında nikotin ortalamaları .....	120
Şekil 4.36. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında nikotin ortalamaları....	121
Şekil 4.37. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre nikotin değişimleri.....	122
Şekil 4.38. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin nikotin ve regresyon katsayısına göre stabilite durumları .....	131
Şekil 4.39. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında glikoz ortalamaları .....	134
Şekil 4.40. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında glikoz ortalamaları .....	135
Şekil 4.41. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında glikoz ortalamaları .....	136
Şekil 4.42. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında glikoz ortalamaları.....	137
Şekil 4.43. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre glikoz değişimleri.....	138
Şekil 4.44. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında fruktoz ortalamaları .....	141
Şekil 4.45. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında fruktoz ortalamaları .....	142
Şekil 4.46. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında fruktoz ortalamaları .....	143
Şekil 4.47. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında fruktoz ortalamaları.....	144

Şekil 4.48. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre fruktoz değişimleri.....	145
Şekil 4.49. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında indirgen şeker ortalamaları .....	148
Şekil 4.50. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında indirgen şeker ortalamaları.....	149
Şekil 4.51. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında indirgen şeker ortalamaları.....	150
Şekil 4.52. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında indirgen şeker ortalamaları .....	151
Şekil 4.53. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre indirgen şeker değişimleri .....	153
Şekil 4.54. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin indirgen şeker ve regresyon katsayısına göre stabilite durumları .....	160
Şekil 4.55. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında klorojenik asit ortalamaları.....	164
Şekil 4.56. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında klorojenik asit ortalamaları.....	165
Şekil 4.57. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında klorojenik asit ortalamaları.....	166
Şekil 4.58. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında klorojenik asit ortalamaları .....	167
Şekil 4.59. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre klorojenik asit değişimleri.....	168
Şekil 4.60. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında rutin ortalamaları .....	172
Şekil 4.61. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında rutin ortalamaları .....	173
Şekil 4.62. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında rutin ortalamaları .....	174
Şekil 4.63. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında rutin ortalamaları ..	175
Şekil 4.64. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre rutin değişimleri.....	176

- Şekil 4.65. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında klorogenik asit + rutin ortalamaları ..... 180
- Şekil 4.66. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında klorogenik asit + rutin ortalamaları ..... 181
- Şekil 4.67. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında klorogenik asit + rutin ortalamaları ..... 182
- Şekil 4.68. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında klorogenik asit + rutin ortalamaları ..... 183
- Şekil 4.69. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre klorogenik asit + rutin değişimleri ..... 184



## ÇİZELGE LİSTESİ

<b><u>Çizelge</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 3.1. Denemelerin yürütüldüğü lokasyonların toprak analizi sonuçları....	30
Çizelge 3.2. Lokasyonların vejetasyon dönemi aylık ortalama sıcaklık verileri...31	31
Çizelge 3.3. Lokasyonların vejetasyon dönemi aylık ortalama nispi nem verileri.31	31
Çizelge 3.4. Lokasyonların vejetasyon dönemi aylık toplam yağış verileri .....	32
Çizelge 3.5. Araştırmada kullanılan genotiplere ait bazı bilgiler .....	33
Çizelge 3.6. Olgunlaşan yaprakların lokasyonlara göre hasat tarihleri .....	36
Çizelge 3.7. Morfolojik özelliklerin gözlemlerinde kullanılan skalalar .....	38
Çizelge 3.8. Fenolojik özelliklerin gözlemlerinde kullanılan skalalar .....	39
Çizelge 4.1. Farklı tütün hat ve çeşitlerinde gözlenen morfolojik karakterler ve frekansları .....	45
Çizelge 4.2. Farklı tütün hat ve çeşitlerinde gözlenen fenolojik karakterler ve frekansları .....	47
Çizelge 4.3. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin bitki boyu değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	49
Çizelge 4.4. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre bitki boyu (cm) ortalamaları .....	50
Çizelge 4.5. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin yaprak sayısı değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	55
Çizelge 4.6. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre yaprak sayısı (adet/bitki) ortalamaları .....	56
Çizelge 4.7. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin yaprak eni değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	63
Çizelge 4.8. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre yaprak eni (cm) ortalamaları .....	64
Çizelge 4.9. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin yaprak boyu değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	71
Çizelge 4.10. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre yaprak boyu (cm) ortalamaları .....	72

Çizelge 4.11. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin verim değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	79
Çizelge 4.12. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre verim (kg/da) ortalamaları .....	80
Çizelge 4.13. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin verim değerlerine ait birleştirilmiş varyans analiz tablosu .....	92
Çizelge 4.14. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon verim ortalamaları ile genotip ve çevre indekslerini gösterir iki yönlü çizelge .....	93
Çizelge 4.15. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin verimi için stabilite parametrelerine ilişkin değerler .....	94
Çizelge 4.16. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin randıman değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	99
Çizelge 4.17. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre randıman (%) ortalamaları .....	100
Çizelge 4.18. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin randıman değerlerine ait birleştirilmiş varyans analiz tablosu .....	109
Çizelge 4.19. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon randıman ortalamaları ile genotip ve çevre indekslerini gösterir iki yönlü çizelge .....	110
Çizelge 4.20. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin randımanı için stabilite parametrelerine ilişkin değerler .....	111
Çizelge 4.21. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin nikotin değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	116
Çizelge 4.22. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre nikotin (%) ortalamaları .....	117
Çizelge 4.23. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin nikotin değerlerine ait birleştirilmiş varyans analiz tablosu .....	125
Çizelge 4.24. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon nikotin ortalamaları ile genotip ve çevre indekslerini gösterir iki yönlü çizelge .....	126
Çizelge 4.25. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin nikotini için stabilite parametrelerine ilişkin değerler .....	128
Çizelge 4.26. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin glikoz değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	132
Çizelge 4.27. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre glikoz (%) ortalamaları .....	133

Çizelge 4.28. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin fruktoz değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	139
Çizelge 4.29. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre fruktoz (%) ortalamaları .....	140
Çizelge 4.30. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin indirgen şeker değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	146
Çizelge 4.31. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre indirgen şeker (%) ortalamaları .....	147
Çizelge 4.32. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin indirgen şeker değerlerine ait birleştirilmiş varyans analiz tablosu.....	155
Çizelge 4.33. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon indirgen şeker ortalamaları ile genotip ve çevre indekslerini gösterir iki yönlü çizelge .....	156
Çizelge 4.34. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin indirgen şekeri için stabilite parametrelerine ilişkin değerler .....	158
Çizelge 4.35. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin klorogenik asit değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	162
Çizelge 4.36. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre klorogenik asit (ppm) ortalamaları .....	163
Çizelge 4.37. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin rutin değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	169
Çizelge 4.38. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre rutin (ppm) ortalamaları .....	170
Çizelge 4.39. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin klorogenik asit + rutin değerlerine ait varyans analiz tablosu .....	177
Çizelge 4.40. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre klorogenik asit + rutin (ppm) ortalamaları .....	179

## 1. GİRİŞ

Türkiye, yüksek kaliteli aromatik oryantal tütünlerin bilinen en büyük üreticisidir. Üretim, kaliteli sigara harmanlarında kullanılmak amacıyla çoğunlukla ihracata yönelik yapılmaktadır. Sigaralık tütünlerin istenen içim özelliklerini tek başına sağlayamaması harman yapma ihtiyacını doğurmaktadır. Dünyada kullanılan en yaygın sigara harmanları virginia, burley ve oryantal tip tütünlerden oluşmaktadır. Oryantal tütünler, içerdikleri yüksek aroma özellikleri ile sigara harmanlarının içim özelliklerini düzenlemektedir.

Tütün bitkisi yüksek adaptasyon yeteneğine sahip olup, yetiştirildiği bölgelerde kendine has özellikler ortaya koymaktadır. Yüksek rakımlı ve kıraç toprağa sahip yerlerde kalite, taban bölgelere yaklaştıkça verim artışı görülmektedir. Orta Karadeniz bölgesi tütünleri, hammadde maliyeti diğer tütün tiplerinden pahalı olmasına rağmen aranan, talep edilen oryantal tütünlerdir. Bölgeye uygun, adapte olmuş tip/çeşitlere ait tohumları sözleşme yaptığı firmalardan temin edebiliyor olmasına rağmen üreticiler, kendi yada komşu arazilerden aldıkları dejenere olmuş tütün tohumu ile üretimlerini devam ettirmektedir. Kullanılan bu tohumlukların üretimi esnasında ortaya çıkan mekanik karışıklıklar, yabancı tozlanma, çiftçilerin yapmış olduğu taşıma ve değişim gibi faktörler nedeniyle yörede birbirinden ve aslından çok farklı özelliklere sahip genotipler ortaya çıkmaktadır.

Farklı genetik yapıya sahip olan tütünler fiziksel ve kimyasal kalite özellikleri bakımından geniş bir varyasyon göstermektedir. Gün geçtikçe artan bu varyasyon ile yöre tütünlerinin kalitesinde belirgin azalmalar görülmektedir. Farklı genotiplerin fide üretimi, tarla aşaması, olgunlaşma zamanı, kurutma süresi ve şekli farklılık arz etmektedir. Farklı özelliklere sahip tütün tipleri karışık olarak üretildiğinde bazı tipler erken, bazıları geç olgunlaşmakta, kurutma sonucunda istenilen homojenliğe ve kaliteye sahip olmayan ürün ortaya çıkmaktadır. Üretim sürecinin her aşamasında yoğun aile işçiliği ve özveri isteyen oryantal tütün üretiminin ülkemizde zamanla kendine özgü bir kültürü oluşmuştur. Bu yönüyle tam bir aile tarımı olan oryantal tütün üretimi çağın gelişmelerinden etkilenerek terkedilmiş veya kolaylaştırıcı uygulamalara sahne

olmuştur. Bu süreçte ekonomik ve yasal unsurlar doğrudan etkili olmuştur. Üretimi kolaylaştırıcı uygulamalar kaliteden ödün vermeye ortam hazırlamış, dünyaca ünlü Türk Tütünlerinde rekoltede yaşanan kayıplar kalitede de görülmeye başlanmıştır. Tekel sonrası piyasanın hâkimi olan yaprak tütün firmaları ise sektörün ihtiyaçlarına cevap verebilmek için bilimsel temelleri de olan birtakım uygulamalar ile üreticilerin birim alandan aldıkları verim ve kazancı, kaliteyi etkilemeden artırmaya çalışmaktadır. Ancak başlangıç materyali olan tohumdaki bu karışıklık, yeni teknolojilerin uygulanmasını zorlaştırmakta, hatta olumlu sonuç alınabilecek çalışmalardan bile olumsuzluklar elde edilebilmektedir.

Bölgedeki menşei zenginliği, tütün çiftçisi tarafından kontrol edildiği için standart bir çeşidin eksikliği en önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle verim ve kalite açısından görülen bu problemlerin ortadan kaldırılması için yüksek verimli ve üstün vasıflı çeşitleri geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Tarla denemeleri, genetik varyasyonun agronomik karakterlere ne kadar etki ettiğinin belirlenmesi, yüksek performans gösteren hatların doğrudan seleksiyonu ve bölgede yaygınlaştırılması için gereklidir.

Basma tipi tütünler üzerine yürütülen bu çalışma ile istenilen özelliklere sahip, çeşit geliştirmeye yönelik uygun hatların belirlenmesi amaçlanmıştır. Orta Karadeniz Bölgesinde yoğun tütün üretimi yapılan dört farklı lokasyonda, DNA markörleriyle seçilmiş, genetik olarak farklı hatların performansları belirlenerek, stabiliteyi ortaya konulmuştur. Çalışmada bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni-boyu, yaprak verimi, randıman parametrelerinin yanı sıra UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) test kriterlerinden bazı gözlemlere de yer verilmiştir. İçim özelliklerinin tespitine imkan veren kimyasal yapının belirlenmesinde yeni bir yöntem olan HPLC (High Performance Liquid Chromatography) ile analizler yapılmıştır. Kimyasal yapı bakımından alkaloidlerden nikotin, şekerlerden glikoz ve fruktoz ile polifenollerden rutin ve klorojenik asit analitleri incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda, üreticilerin ve sektörün ihtiyaçlarına cevap verebilecek çeşit adaylarının geliştirilmesine ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-21 ve ERB-30 hatları ile devam edilebileceği kararına varılmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Dünya ve Türkiye Tütüncülüğü

Dünyada 128 ülkede, 3.76 milyon ha alanda yaklaşık 6.66 milyon ton tütün üretimi yapılmaktadır. Bu üretimin %67.7'si Asya, %18.3'ü Amerika, %10.5'i Afrika, %3.4'ü Avrupa ve %0.1'i Okyanusya kıtalarında olup, toplam üretimin %42'sini tek başına Çin karşılamaktadır. Çin'i sırasıyla Hindistan, Brezilya, Amerika ve Endonezya takip etmektedir (Anonim, 2018a). Dünya tütün tipleri kurutma yöntemine göre %72'si flue cured, %12'si air cured, %8'i sun cured ve %8'i diğer (dark air cured, fired, dark fired vd) tiplerden oluşmaktadır (Seydioğulları, 2018).

Yaprak tütünün en yaygın kullanım şekli olan sigara, dünyada yılda yaklaşık 5.4 trilyon adet üretilmekte ve 699.4 milyar dolarlık bir piyasaya sahiptir. Sırasıyla Çin, Endonezya, Rusya, Amerika ve Japonya üretilen sigaranın %61.7'sini tüketmekte ve bunların ardından Türkiye en fazla tüketen ülkeler arasında 6. sırada yer almaktadır. Sigara endüstrisi 2003-2017 yılları arasında küresel olarak %1.3 küçülmüş fakat perakende satış rakamlarına göre sektör kazancı %26.5 artmıştır. Bu yönüyle sektör dünyanın en karlı ve ölümcül endüstrisi olarak tanımlanmaktadır. Yüksek gelirli ülkelerde küçülen piyasa, orta ve düşük gelirli ülkelerde hızla büyümektedir. Amerika ve Avrupa ülkelerinin dünya pazarındaki payları 2005'ten 2017'ye gelindiğinde, %38'ten %26'ya gerilerken, Asya ve Afrika ülkelerinde %62'den %74'e yükselmiştir. Yeni pazarlara doğru genişleyen satışlara rağmen piyasanın kontrolü her geçen gün daha az sayıda uluslararası firma tarafından kontrol edilmektedir. 2001 yılında dünya piyasasının yaklaşık %43'ünü elinde bulunduran beş büyük uluslararası firma, günümüzde pazarın %80.6'sını kontrol etmektedir (Anonim, 2018a, b).

Dünya tütün üretim istatistikleri incelendiğinde, ülkemizin önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Üretim miktarları değişse de dünya tütün üretiminde ilk sıralarda yer alan Türkiye, oryantal tütün üreticisi ülkeler arasında her zaman birinci sırada bulunmaktadır. Yaklaşık 400 yıldan bu yana ülkemizde artan nüfusa paralel olarak tütün ürünleri tüketimi de artmış, oluşan yurtiçi ve yurtdışı talebe cevap vermek amacıyla

yaprak tütün üretimini de arttığı görülmüştür (Çamaş ve ark., 2009a). 1961 tarihli Tütün Desteklemeleri Hakkında Kanun ile Tekel'in alım garantisi, üretim yapılan alanlarda genişlemeye ve devamında verim ve kalite kayıplarına neden olmuştur. 1969 tarih ve 1177 sayılı kanun ile üretim alanları sınırlandırılmış, 1970'li yılların sonlarına doğru başlayan ekonomik darboğaz alım fiyatlarını etkilemiş, üretimde belirgin azalmalar yaşanmıştır. 1986 ve sonrasında Tekel'in uyguladığı yüksek fiyat, alım garantisi ve destekleme alımları, üretimde hızlı bir yükselişe sebep olmuş, ihtiyacın çok üstünde gerçekleşen üretim rakamları (1993'te 338 bin ton üretim), 1994'te kota uygulamasını zorunlu kılmış ve ardından üretim azalmıştır. 2001 yılına gelindiğinde kota uygulaması kaldırılmıştır. 1997'den itibaren enflasyonun altında gerçekleşen fiyatlandırma, 2002'de destekleme alımlarının kaldırılması ve 2008'de Tekel'in özelleştirilmesi, üretim değerlerinin düşüş sürecini hızlandırmıştır. 1962'den bu yana üretim ilk kez 2006'da 100 bin tonun altına düşmüş ve 2011'de bu rakam 1930 yılı üretimi olan 47 bin tonun altına yani 45 bin tona gerilemiştir. Tekel'in özelleştirmesi ile (2008-09) üretici sayısı 194 binden 80 bine (-% 58), üretim 93 bin tondan 81 bin tona (-%13) düşmüştür. 2002'de 36 il ve 155 ilçede yapılan tütün üretimi, 2016'da 21 il ve 92 ilçede yapılmıştır. 2008'de Tekel'in özelleştirilmesi ile ortaya çıkan yeni sisteme üreticilerin uyumu zaman almış ve 2012-13'te üretim kısmen artışa geçmiş, 2014-15 yılları 2013'ün de gerisinde kalmıştır. 2016-17'de ise yatay bir hareket gözlenmektedir (Yaprak, 2016; Gürsel ve ark., 2017; Seydioğulları, 2018; Anonim, 2018c).

Dünya tütün üretiminde 15. sırada yer alan Türkiye, 99.528 ha alanda ürettiği 93.665 ton yaprak tütün ile diğer oryantal tip tütün üreten ülkelerin tamamı kadar bir paya sahiptir. En yakın rakibi olan Yunanistan 19.850 ha alanda 29.216 ton tütün üretmekte, onu 16.376 ha alanda 25.443 ton üreten Makedonya ve 9.963 ha alanda 15.211 ton üretim yapan Bulgaristan takip etmektedir (Anonim, 2018a). Türkiye bu üretimi 64.541 üretici ile 25 il, 98 ilçe ve 1.942 köy/mahallede yapmaktadır. Toplam 1.34 milyar TL değere sahip üretimin %66'sı Ege, %15'i Güneydoğu Anadolu ve %10'u Karadeniz bölgesinde, kalan %9'luk kısmı ise Marmara, Doğu Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde yapılmaktadır. Türkiye yaprak tütün piyasasında 5'i tütün işleme tesisine sahip olan 18 adet firma alım yapmakta, ihracat ise 12 firma tarafından yönetilmektedir (Anonim, 2018c). Tütün ekim alanı ve üretim miktarı verilerindeki değişimleri inceleyerek uzun

vadeli projeksiyonlar sunan Ayyıldız ve Gürler (2017), tütün üretimindeki dramatik azalışın devam edeceğini, 2030 yılına gelindiğinde 48.468 ha alanda 23.068 ton ve 2050 yılına gelindiğinde ise 18.919 ha alanda 6.358 ton üretim olacağını öngörmektedirler.

Avrupa Birliği son Türkiye İlerleme Raporu vergi faslında, ‘Tütün Fonu’ hariç hiçbir ilerlemenin kaydedilmediği ifade edilmektedir. 1986 yılından 2010 yılına kadar ithal tütünlerde kg başına 3 dolar ve sigarada paket başına 0.40 dolar vergi ‘Tütün Fonu’ adı altında alınmıştır. 18 Mayıs 2009’da AB isteğiyle Maliye Bakanlığı ithal tütün ve ithal sigaralara ilişkin vergilendirmenin önemli ölçüde azaltılmasına yönelik bir plan kabul etmiştir. Bu plana göre tütün ve sigara ithalatında uygulanmakta olan tütün fonunun aşamalı olarak kaldırılması öngörülmektedir. 2010 yılında şişirilmiş damar, şişirilmiş tütün ve homojenize tütün gibi işlem görmüş tütünlerde fon kesintisi sıfırlanmıştır (Taş, 2017). İthal tütün ve sigarada ise 2011 yılında 2.25 dolara, her yıl aşamalı azaltılarak 2016 yılında 0.60 dolar/kg’a, 2017’de 0.30 dolar/kg’a çekilmiş ve 2019’da sıfırlanmıştır. Böylece; yerli tütün üzerindeki koruma kalkanı kalkmış, ihracat azalmış ve ithalat artmıştır. Yani uzun yıllar ihracat lehine olan tütün ticareti ithalat lehine dönmüştür. 1988’de 610 ton ile başlayan tütün ithalatı 2008’de 80 bin tona ulaşmıştır. 2017 yılına gelindiğinde yaprak tütün ithalatı 522 milyon dolar karşılığında 99 bin tondur. Yurtiçinde üretilen sigaralarda Türk tütünü kullanım oranı %40’lardan %12’ye düşmüş, ithal tütün kullanımı %88’e ulaşmıştır. Devlet bütçesi önemli gelir kaybına uğramış, 2010-2018 arası kayıp toplamda 1 milyar \$’ı aşmıştır. Yabancı kontrolünün en yüksek olduğu imalat sektörü %90 ile tütün ürünleri sanayi olmuştur. Türkiye 2008 sonrası TEKEL’in çekilmesi, tütün fonunun kalkması ve yerli tütünün az kullanılması nedeniyle; ithalatı ürettiğinin 1.5 katı, ihracat geliri ithalat giderinden az “net ithalatçı” olmuştur (Yaprak, 2016; Taş, 2017; Anonim, 2018c; Seydioğulları, 2018).

Sektörel bazda ihracat rakamları incelendiğinde; tarım ürünleri içinde fındıktan sonra en fazla döviz girdisi tütünden sağlanmaktadır. Türkiye 2017 yılı yaprak tütün ihracatı 352 milyon dolar karşılığında 51 bin tondur (Anonim, 2018f; Seydioğulları, 2018). Perakende satış fiyatının yaklaşık %83.5’i vergi olup devletin toplam ÖTV gelirinin %27’si tütün mamullerinden elde edilmektedir. 2017 yılı toplamında 138.3 milyar TL toplanan ÖTV’nin 63.6 milyarı petrol ve doğalgaz, 37.4 milyarı tütün mamulleri, 22.0

milyarı motorlu taşıtlar ve 10.0 milyarı alkollü içkiler sektörlerinden elde edilmiştir (Anonim, 2018g). Sekiz üretim tesisinde yılda üretilen yaklaşık 156 milyar adet sigaranın 106 milyar adedi iç piyasada satılmakta, iç piyasa satış hasılatı 56 milyar TL'dir (Anonim, 2018c). Sarmalık ve nargilelik piyasasının %95'i kaçak olup, kaçakçılık toplam sektörün %15'ine ulaşmıştır (Uznay ve Gümüş, 2017). Bu durum; vergi kaybı ile devleti, rekabet hukuku ve kamu düzeni açısından sektör bileşenlerini, tütün üretimi ve gelir açısından üreticileri, sağlık açısından tüketicileri olumsuz etkilemektedir.

Basma tipi kaliteli tütünler bir asırdan fazla süredir Türkiye'de (20. yy sonlarına kadar) sadece Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde yetiştirilmekteydi (Çamaş ve ark., 2009b). Her geçen yıl üretiminin azalmasından kaynaklanan ihtiyacın karşılanması için sigara üreticilerinin yaprak tütün ticareti yapan ulusal ve çok uluslu şirketleri yönlendirdiği bilinmektedir (Uznay, 2007). Verilen siparişlerin karşılanması ancak ülkemizde ve dünyanın farklı üretim sahalarında siparişe konu olan tütünlerin yetiştirilmesiyle mümkündür. Tütün piyasasının 2002 yılında yaşadığı olumsuz sürecin etkisinin hafifletilmesi ve sektörde ki basma tipi tütün talebinin karşılanması amacıyla Tokat ve Amasya tütün sahalarında, dünya tütün piyasasında talep gören, ihraç kabiliyeti yüksek Yunan Basmalı tipi tütünlerin adaptasyonuna başlanmıştır. 2007 yılı itibariyle Erbaa ve civarında, özellikle Taşova ve Niksar üretim sahalarında 4000 ton dolayında Yunan Basmalı tipi tütün üretimi gerçekleştirilmiştir. Yunanistan'dan farklı yollarla yöreye giren Yunan Basmalı tütün tiplerinin adaptasyonundan alınan olumlu sonuçlar sonrası, takip eden yıllarda siparişler de artış yaşanmıştır (Çamaş ve ark., 2011). Böylece günümüz Basma üretim sahası oluşmuştur. Karadeniz bölgesi üretiminin % 30'u ve Marmara bölgesinin üretiminin %99'u Basma tütün tipi olup harmanlarda yaklaşık % 4-12 oranında kullanılmaktadır. Basma tipi üretim Karadeniz bölgesinde Amasya ve Tokat ile Marmara bölgesinde Çanakkale ve Bursa'da yapılmaktadır (Anonim, 2018c).

## 2.2. Türkiye’de Yetiştirilen Basma Tütünlerinin Özellikleri ve Yapılan Bazı Çalışmalar

Tütün üretimimizin ve ihracatımızın yüksek olması tütünlerimizin, sigara harmanlarına sağladığı ıslah edici kalitesinden kaynaklanmaktadır. Basma tipi tütünler küçük kısmen orta kıtali olup, renkleri açık kırmızı ve koyu sarı tonları taşımaktadır. Kokulu olmaları en önemli özellikleridir. Dokusu ince, kalınca ve kadifemsi yapıya sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı bazı özel sigara harmanları için sigara sanayinin önemli ve vazgeçilmez harman hatlarından birisidir (Çamaş ve ark., 2009a).

Basma tütün çeşitleri genel olarak, tarımsal özellikler yönünden incelendiğinde orta erkenci (70 gün), bitki boyu açısından orta boylu (100 cm) ve ortalama 30 adet ticari değeri olan yaprağa sahiptir. Bitkinin yapraklarını temsil eden 2. ellerde, yaprak ucunun hafif sivri, ortalama yaprak boyunun 20 cm, yaprak eninin 10 cm, ovalite katsayısının ve çaplar oranının iki olduğu bilinmektedir. Yaprak yüzeyi orta kabarcıklı olup, yaprak ayası aşağı sarkmalar şeklinde gövdeye sarılma özelliği göstermektedir. Yaprakların gövde üzerinde sarmal olarak dizildiği, divergens (phyllotaxy)’in 3/8 ve çiçek renginin pembe olduğu da bir başka özelliğidir (Peksüslü, 1998; Çamaş ve ark., 2011). Erbaa’da yaptıkları çalışmalarda Çamaş ve ark. (2008, 2009c) ile Yılmaz ve Kınay (2011), Yunan Basması tütün tiplerinin yaprak biçimini eliptik, küçük-orta boyutlu, yaşmaklı, uç açısı sivri-az sivri, kalınca, ince damarlı, elastik, kokulu ve parlak-turuncu-açık kırmızı-kırmızı pışkin renk tonlarına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Ege Tütün İhracatçıları Birliği basma üreticilerine hazırladığı rehber kitabında, kaliteli ve yüksek verimli üretim için sertifikalı tohum kullanımının öneminden bahsetmiş ve basma üretim alanlarına iki sertifikalı çeşit üretimini tavsiye etmiştir. Bunlar Xanthi 2A ve Xanthi 81’dir. Bu çeşitlerin ılıman ve sıcak iklime sahip bölgelerde; düz, hafif ve çok eğimli, derin ve yüzeysel profilli, azotça orta ve potasyumca zengin süzek topraklarda iyi yetiştiği ifade edilmiştir. Yetiştigi bölgelerin ise; Erbaa, Taşova, Tokat, Niksar, Gümüşhacıköy, Vezirköprü, Havza, İnegöl, Orhaneli, Yenice ve Hamdibey olduğu aktarılmıştır (Anonim, 2012). Çeşit tanımlarının yapıldığı kitapta Xanthi 2A; orta boylu, 28-30 yapraklı, yaprakları kabarcıklı, eliptik, küçük boyutlu, sivri uç açılı,

yaşmaklı ve ince dokuludur. Dekara verimi 100 kg, orta erkenci ve kuraklığa dayanıklıdır. Kurutulmuş yaprakları ince dokulu, altın sarısı ile turuncu arası renklere, %1.6 nikotin ve %15 şeker içeriğine sahiptir. Xanthi 81 çeşidi ise uzun boylu, 30-32 yapraklı, yaprakları kabarcıklı, eliptik, orta-kısmen küçük boyutlu, yaprak ucu az sivri, yaşmaklı ve kalınca dokuludur. Dekara verimi 125-150 kg, orta erkenci ve kuraklığa dayanıklıdır. Kurutulmuş yaprakları ince dokulu, altın sarısı ile turuncu arası renklere, %1.7 nikotin ve %13 şeker içeriğine sahiptir (Anonim, 2012).

UPOV tarafından bütün *Nicotiana tabacum* L. varyetelerinde kullanıma sunulan test rehberinde Xanthi 2A-81-101 çeşitlerine ait bazı özellikler paylaşılmıştır. Rehberde göre bu çeşitler kısa-orta boylu, koltuk sürgünü olmayan, yaprakları bitkiye yapışık ve küçük boyutlu, orta yaşmaklı, geniş eliptik, orta-sivri uç açılı, orta kabarcıklı, ondüleliği orta, beyazımsı yeşil damarlı, orta-erkenci, küresel çiçekli ve çiçek rengi açık pembe (Anonim, 2002).

Peksüslü ve ark. (2014), UPOV test rehberi kullanarak Karadeniz bölgesi tütünlerine yönelik yaptıkları katalog çalışmasında, tescilli çeşitlerin yanı sıra köy popülasyonlarına da yer vermiş ve bu doğrultuda Gümüşhacıköy, Erbaa, Niksar ve Tokat Merkeze ait tütünlerin bazı özelliklerini tespit etmişlerdir. Bu kapsamda tüm popülasyonlarda yaprak tipi yapışık ve aya şekli geniş eliptik iken yaşmak eni orta-geniş, yaprak ucu orta sivri-sivri, aya kabarcıklığı zayıf-çok zayıf, yaprakta ondülelik çok zayıf-zayıf-orta olarak belirlenmiştir. Bu popülasyonların taç yaprak rengi açık pembe, çiçek kümesi yassı küresel-küresel ve çiçeklenme zamanına göre orta veya geçici karakterdedir.

Korubin-Aleksoska ve ark. (2014a), ebeveyn olarak kullandıkları Xanthi Djebel XDj-1 tütün çeşidinin bitki boyunun 65 cm, yapraklarının yaşmaklı ve sayısının 17 adet/bitki, yaprak boyunun 17 cm ve yaprak eninin 8.4 cm olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar bu basma çeşidinin 43. günde çiçeklenmeye başladığını, 47. günde %50 çiçeklenmeye ulaştığını ve 70. günde çiçeklenmenin tamamlandığını aktarmışlardır.

Son 15 yıllık adaptasyon sürecinde Türkiye’de Yunan Basması tütün tipleri üzerine yapılan çalışmalar, kültürel uygulamaların verim ve kalite üzerine etkilerine

odaklanmıştır. Çamaş ve ark (2008), Erbaa'da Yunan Basmacı tütünlerinin adaptasyonu ve tepe kırımı uygulamaları ile nikotin seviyesinin istenilen düzeye getirilebilmesi amacıyla çalışma başlatmışlardır. Farklı arazi şartlarında (Endikpınar, Küplüce, Benli, Tepekışla köyleri) uygulanan kontrollü gübre dozları ile nikotin ve diğer bitkisel ve kalite özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesini amaçladıkları çalışmalarını 5 farklı ekici ve farklı arazi tiplerinde (kır, kırtaban, taban) yapmışlardır. Verim değerleri 77-148 kg/da arasında değişmiştir. Genel olarak nikotin oranları %1.50 ile %3.50 ve indirgen şeker oranları %5-11 arasında değişim göstermiş, tepe kırımı uygulamaları ile nikotin oranlarının %3'lerin üzerine kadar yükseldiği bulunmuştur. Çalışmada bitki boyu 67-119 cm, yaprak sayısı 25.30-34.80 adet/bitki, yaprak eni 5.40-9.50 cm ve yaprak boyu 11.40-19.30 cm arasında tespit edilmiştir. Tepe kırımı yapılan tütünlerin yapraklarının; tepe kırımı olmayan tütünlere göre daha kalın ve renk olarak kırmızıya daha yakın olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin yaptığı bilinçsiz gübrelemenin dikkate değer oranda kalite bozulmalarına neden olması ile Çamaş ve ark. (2009c) farklı azot dozları ile çalışmayı tekrar planlamıştır. Çalışmada Xanthi 2A çeşidine 4 azot dozunun (0, 3, 6, 9 kg N/da) etkisi, 4 farklı yerde (Şahinler, Aydınsofu, Çakırköy, Karayaka köyleri) araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarında verim değerleri 66.90-127.60 kg/da arasında değişmiş, Yunan Basmacı'nda istenilen verim ve yaprak kalitesine 6 kg N/da ile ulaşıldığı bildirilmiştir.

Yılmaz ve Kınay (2011) tarafından Tokat-Erbaa ilçesinde Xanthi 2A tütün çeşidinde özellikle özel sektör alıcılarının istediği nikotin (% 2.00-2.75) ve şeker oranını (% 8-13) elde etmek için bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada 0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg N/da uygulamasının tütünde verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda azot dozlarının artışına paralel olarak verimin ve nikotin oranının arttığı, şeker oranının ise azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada değişen azot dozlarına bağlı olarak bitki boyu 125.1-137.1 cm, yaprak sayısı 28.8-29.6 adet/bitki, yaprak eni 14.1-14.9 cm, yaprak boyu 25.1-26.9 cm, verim 58-98 kg/da, nikotin oranı %2.1-3.3 ve indirgen şeker oranı %8.9-12.2 aralığında belirlenmiştir. Ekspertiz sonuçları da dahil edildiğinde en kaliteli yaprakların, 6 kg N/da uygulamasından elde edilebileceği aynı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Ayrıca uygulanan azot dozu arttıkça olgunlaşma süresinin ve zifir miktarının arttığı da belirtilmiştir. Kimyasal bakımdan istenilen bu

özelliklerin yanı sıra, agronomik özellikler ve ekspertiz kriterlerinde de standart bir yapı istenmektedir. Bu kapsamda genel olarak menşeye özgü renk ve koku unsurunu içermesi, yaprak boyutunun orta-kısmen orta, damarlılık oranının düşük ve damarların ince olması, yaprakların esnek ve dayanıklı olması arzu edilmektedir (Kınay, 2010).

Özcan (2014), farklı hasat yöntemlerinin (2 elde, 3 elde (kontrol), 4 elde, sakla, ilk hasat sonrası sakla) Xanthi 81 basma tipi tütün çeşidinin verim ve kalitesi üzeri etkilerini araştırmıştır. Erbaa'da yürüttüğü çalışma sonucunda farklı hasat yöntemlerinin bitkisel özellikler ile nikotin oranı (%2.36-2.75) üzerine etkisinin olmadığı, verim (130.6-202.2 kg/da), indirgen şeker (%3.26-8.20) ve randıman üzerine (%70-85) önemli etki ettiğini, tüm özellikler bakımından iki elde hasadın tütün yetiştiriciliğinde kullanabileceğini bildirmiştir. Farklı hasat yöntemlerine göre Xanthi 81 çeşidinde bitki boyunun 85-89 cm, yaprak sayısının 26.9-28.5 adet/bitki, yaprak eninin 10.2-11.2 cm ve yaprak boyunun 17.8-19.1 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Yunan Basması tütün tiplerinin başarılı adaptasyonu özel firmaları üretim alanını genişletmeye itmiş, TAPDK'dan alınan izin ile üretim Bafra, Havza ve Vezirköprü'ye taşınmıştır. Kurt ve Ayan (2014), 2 yıl süre (2010-2011) ile Xanthi 2A tütün çeşidinin Bafra koşullarında farklı organik kökenli gübre ve dozlarında ortaya koyduğu performansı araştırma konusu yapmıştır. Çalışmada genel olarak; bitki boyu 136-159 cm, yaprak sayısı 31-35 adet/bitki, yaprak boyu 15.7-18.6 cm, yaprak eni 8.1-9.2 cm, verim 94-137 kg/da, randıman %58-80, nikotin %1.49-2.32 ve indirgen şeker %3.68-8.02 arasında tespit edilmiştir. Günümüzde bu alanlarda Samsun tipi üretim yapılmaktadır.

Kınay ve Yılmaz (2016), Türkiye basma tipi üretim alanlarına yönelik yeni çeşit adayları geliştirmek amacıyla yedi ebeveyn ve bunların yarım diallellerinden oluşan 21 melez ile toplam 28 genotipi 2 yıl süre ile denemeye almışlardır. Sonuç olarak Erbaa yöresi için Xanthi 2A x Katerini ile Nail x Katerini ve Bafra yöresi için Nail x Katerini ve Katerini x Erbaa melezlerinin uygun genotipler olduğu bildirilmiştir. Xanthi 2A çeşidini ebeveyn olarak kullanan araştırmacılar, bu çeşidin Erbaa şartlarında bitki boyunun 73.1-81.9 cm, yaprak sayısının 26.5-27.5 adet/bitki, yaprak boyunun 15.4-20.4



cm, yaprak eninin 8.3-10.7 cm, veriminin 127.3-139.0 kg/da, randımanının %75-80, nikotin miktarının %2.2-2.3 ve indirgen şeker oranının %8.4-11.8 arasında değiştiğini tespit etmiştir (Kınay, 2014).

Günümüzde Basma tipi tütünler Orta Karadeniz bölgesinin (Tokat, Niksar, Erbaa, Gümüşhacıköy) yanı sıra Marmara tütün üretim sahalarına da (Agonya) yayılış göstermiştir. Başlangıçta Yunan Basması tütünü üreticiler tarafından yeterince bilinmediğinden az miktarda üretilmiş, günümüzde ise yöredeki tütün üreticileri basma tipini benimsemiş, üretimini kabullenmişlerdir. Ancak mevcut yerel tiplerin yanı sıra yöreye farklı yollarla getirilen çok sayıda farklı Basma tütün tipi, çiftçilerin aralarındaki alış verişler sonucunda karışmış ve farklı tipler bir arada yetiştirilir hale gelmiştir. Farklı basma tipi tütünlerin bir arada karışık olarak yetiştirilmesi sonucunda üretim sonunda istenilen özelliklere sahip ürün elde edilememektedir. İstenilen özelliklerde üretim yapılabilmesi, yetiştirilen hat/çeşidin özelliklerinin tam olarak bilinmesi ve uygun üretim koşullarının oluşturulabilmesi ile mümkündür.

### **2.3. Oryantal Tütünlerde Kalite ve Çevre Etkileşimleri**

Tütünün fiziksel ve kimyasal özelliklerini genetik yapısı, tarımsal uygulamalar, toprak yapısı ve gübreleme, iklim, hastalık zararlı durumu, el grubu ile hasat ve kurutma koşulları belirlemektedir. Bu faktörlerin herhangi birinde meydana gelebilecek değişiklikler tütün yaprağında azımsanmayacak kimyasal içerik ve sonuçta içim farklılıklarına neden olmaktadır (Leffingwell, 1999).

Oryantal tütünler, kalıtsal yapısının yanı sıra çevresel koşullar ve farklı yetiştirme tarzlarından kaynaklanan çok büyük bir varyasyona sahiptir. Genel anlamda kalite tütünün teknolojik ve tüketim özelliklerinin toplamından oluşan bir kavramdır. Tütünde kalite subjektif bir olgudur, yani imal edilecek ürünün türüne (örneğin sigaralık ve puroluk tütünlerin kalitesi farklıdır), tüketicinin arzusuna vb. göre değişir. Yaprığın kalitesi, genotipin ve çevre koşullarının etkileşimi ile ve hatta ekimden başlayıp fabrikada mamul haline gelene kadar, uğradığı işlemlere bağlı olarak ortaya çıkan bir çeşit özelliğidir. Yeşil yaprağın sahip olduğu kalite, sonraki işlemlerin (kurutma, bakım,

fermantasyon ve işleme) ortak etkileri ile gerçek kimliğini kazanmaktadır. Bu nedenlerle tütün tiplerinin her biri, yöresine özgü birer ekotiptir.

Sıcaklık ve yağış, tütün bitkilerinin büyüme ve gelişme hızını, üretkenliğini ve mahsulün kimyasal içeriğini etkileyen başlıca faktörlerdir (Dimitrova, 2005). Tütün bitkisinin morfolojik özelliklerinin çoğunlukla genetik yapısına ve iklime bağlı olduğu ve toprakların daha az etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Tomov (1990), iklim koşullarının bitki boyunu önemli ölçüde etkilediğini ve yaprak sayısı üzerinde daha az etkiye sahip olduğunu aktarmıştır. Yaprakların kimyasal bileşimi bitkilerin biyolojik özelliklerine bağlı olmakla birlikte, iklim ve toprak en önemli faktörlerdir. Nikotin ve çözünebilir karbonhidratların içeriği sıcaklık ile pozitif ve yağışla negatif ilişkili içindedir (Radoukova ve Dyulgerski, 2014).

Sekin (1987)'e göre, bir tütün çeşidinin genetik potansiyeli içinde, azami kaliteye ulaşma amacından sapması, bazı faktörlerin farklı etkileriyle olabilmektedir. Örneğin sık dikim, birim alandan kaldırılan toplam yaprak alanını artırırken yaprağın incelmeye neden olarak yaprak yoğunluğunu azaltmaktadır. Fazla sulama ve gübreleme de benzer etkiyi yapmaktadır. Seyrek dikim ise birim alandaki yaprak sayısını azaltarak, daha ağır ve kaba yaprakların oluşmasına neden olmakta bu da yaprak yoğunluğunun artmasını açığa çıkarmaktadır. Tam olgunlaşmadan yapılan hasat ve kuraklık kalitenin ortaya çıkmasına engel olacaktır. Gecikmiş hasat ve kurutma da sarartmanın uzun tutulması, öncesinde kaliteli ürün almak için tüm koşullar yerine getirilmiş olsa dahi, kaliteyi bozan etkenlerdir.

Oryantal tütün üretiminde kullanılan tohum aynı olsa da çevresel etkenler nedeniyle farklı özelliklerde ürün ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle oryantal tütünler adlandırılırken, üretimin yapıldığı bölge/yöre isminin yanına menşey ifadesi kullanılmaktadır. Tütün harmanlığında menşeyin kullanım alanını kimyasal, fiziksel ve içim özellikleri belirlemektedir (Peksüslü ve ark., 2012).

Kendine döllen (autogam) bitki popülasyonlarının yıllarca aynı bölgede yetiştirilmesi seleksiyon ıslahı açısından çok önemlidir. Bu önem popülasyonun izogenik (genetik

olarak aynı veya çok benzer) safhatlardan oluşması ve varyasyonun önemli kısmının çevre etkisiyle meydana gelmesinden kaynaklanmaktadır. Doğal seleksiyon sonucu, değişik genotiplerden oluşan köy popülasyonları, uyum kabiliyetlerindeki gelişme nedeniyle ıslahçılar için kıymetli bir seleksiyon materyalidir (Usturalı ve ark., 1998). Yanı sıra popülasyondaki genetik değişkenlik biyoçeşitlilik içinde önemlidir. Çünkü değişkenlik olmadan, bir popülasyonun çevresel değişimlere uyum sağlaması zorlaşmakta ve dolayısıyla nesli tükenmeye daha yatkın hale gelmektedir (Ahmed ve ark., 2014).

Optimum verimi sağlamak için çeşitlerin farklı lokasyonlara uyum güçleri ve stabiliteyi ıslahçılar için çok önemlidir. Hat seçiminde stabilite yanında agronomik, morfolojik, patolojik ve teknolojik özellikler (Zencirci ve ark., 1990) ile ıslahçının insiyatifi de (Keser ve ark., 1999) göz önünde bulundurulmalıdır. Tüm bitkilerde olduğu gibi tütünde de kalite, genotip x çevrenin ortak etkisi ile oluşmaktadır (Ekren, 2007).

Makedonya'da 3 yıl (2010-12) süre ile prilep tipi beş geleneksel oryantal tütün çeşidi üzerine yapılan çalışmada genotiplere ait özelliklerin stabilite parametresi olarak standart sapma kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan çeşitlerin fenotipik ve genotipik özellikler bakımından yüksek bir yeknesaklık gösterdiği, düşük standart sapma ve değişkenlik değerleri ile genetik olarak istikrarlı olduğu bildirilmiştir (Korubin-Aleksoska ve ark., 2014b). Oryantal tütünlere çevrenin etkisi üzerine yaptığı çalışmasında Korubin-Aleksoska (2003), değişen çevre koşullarından en fazla bitki boyunun etkilendiğini bildirmiştir. Sadeghi ve ark. (2011), 15 hibrit tütünün verim performansını sekiz farklı çevrede incelemiş ve oluşan değişkenliğin %87.89'sini çevre, %2.36'sını genotip ve kalanını genotip x çevre interaksyonu etkisiyle açıklamışlardır.

Renk, yaprak boyutları ve içim özellikleri gibi çevresel koşullara bağlı olarak değişebilmektedir. Dış faktörlere bağlı olarak değişmeyen yaprak formu, çiçek rengi ve sümbüle durumu vb ise genetik özellikler olup, özellikle yaprak formu teşhiste kullanılmaktadır (Peksüslü, 1998). Marmara (Dölek, 1984) ve Karadeniz (Karpat, 1989) bölgesi tütünlerinde çalışan araştırmacılar, bitki şekli ve boyu ile yaprak sayısı ve boyutlarının yıl ve çevreden etkilenirken, yaprak formunun değişmediğini bildirmiştir.

Türkiye ürün kalitesi ve üretim miktarına ek olarak genotip çeşitliliğiyle de önder konumdadır. Ülkenin batısında İzmir tipi tütünler yetiştirilmekte ve küçük yaprak, düşük nikotin, yüksek şeker, güçlü aromatik yapı ve yavaş içim özellikleri ile öne çıkmaktadır. Günümüzde üretimden kalkan Trabzon tipi tütünler ise yüksek nikotine sahip, büyük yapraklı, İzmir tipine kıyasla daha koyu renk ve daha hızlı yanmaya sahiptir. Genel olarak İzmir tipi tütünler aromatik yapısı nedeniyle, Trabzon tütünleri ise harmanın nikotin miktarını ayarlamak için dahil edilirler (Aral, 1986; Otan ve Apti, 1989; Peksüslü, 1998; Kınay, 2014).

Gültekin (1939), Türk tütünlerinin her içim zevkine hitap edebilecek nitelikte sigara imaline elverişli kaliteye sahip olduklarını ve özellikle Karadeniz bölgesi tütünlerinin dünya üzerinde mevcut, yegane tip olduklarını ifade etmiştir. Araştırmacıya göre, Karadeniz tütünleri harmanlarda esas maddeyi oluşturmada, harmanlarda az miktarda kullanılması ile özel baharlı aroması kaliteyi yükseltmektedir. İncekara (1979)'da bölge tütünlerinin girdikleri harmanların bütün kötü vasıflarını ıslah edebilecek yetenekte olduğunu ifade etmiştir. Bu tütünlerin belirgin kokuya sahip olduğunu, harmanlara önce koku, sonra tokluk niteliği kazandırdığını açıklamıştır.

Bilgin ve ark. (1993), oryantal şark tütünlerinin genelde bitki besin elementlerince fakir, verimi düşük topraklarda yetiştirildiğini, bu tütünlerin sahip oldukları aroma ve temel kalite karakterlerinin büyük ölçüde yetiştirildikleri toprak ile iklim şartlarına ve topraktaki azot miktarının düşüklüğüne bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Paunesco ve ark. (2003), kalitenin kuraklığa dayanıklılık ve erkencilik ile pozitif, yaprak verimi ve hastalıklara dayanıklılık ile negatif ilişkisinden bahsetmektedir.

Sekin ve ark. (2006), oryantal tütünlerde kalite kriterleri açısından önem arz eden doğal stresörleri, yüksek sıcaklık, su azlığı ve mineral besin elementleri noksanlığı olarak belirtmektedir. Lambers ve ark. (2000), ağır metallerin varlığı, aşırı tuzluluk, eksik yağış ve azotun önemli stres faktörleri olduğunu, bitkilerin stres kaynaklı olumsuz etkilerden kurtulmak için savunma oluştururken verim kayıpları yaşadıklarını aktarmaktadır. Bu stresörlere karşı bitkiler, fotosentezi ve yaprak alanını azaltma,

yaprağı kalınlaştırma, yaprak sayısını artırarak alt yaprakları gölgeleme, yaprak açısını daraltarak güneşten kaçma gibi mekanizmalar geliştirmektedir (Smith ve ark., 2004).

Bruck ve ark. (2008), yaprakta şeker ve özellikle nişasta miktarındaki artışın yaprak kalınlığını da artırdığını bildirmektedir. Oryantal tütünde zamanla uç yaprak sayısının artmasını da bitkinin alt yaprakları koruma amacıyla uyum mekanizması ile oluşturduğu ifade edilmektedir. Yani oryantal tütünlerin anılan yaprak boyutu, rengi, uç açısı, higroskopisitesi, kalınlığı gibi kalite kriterleri aslında onun stresörlere karşı uyum sürecinde ortaya çıkardığı özelliklerdir (Şenbayram ve ark., 2006).

Çakır ve Çebi (2006), tütünün kuru madde birikimine ve gelişmesine farklı toprak nemi koşullarının etkisini araştırmışlardır. Denemede sulama suyundan 0, %40, %60 azaltmalar yapılarak ve bitkinin farklı gelişme dönemlerinde stres yaratılarak bitkinin tepkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, vejetatif hızlı gelişme aşamasında ve ürün oluşma dönemlerinde uygulanan su streslerinin bitki boyunu, yaprak sayısını ve yaprak alanını azalttığı saptanmıştır.

Şenbayram (2006), genel olarak yüksek sıcaklık ve kuraklığın geçerli olduğu, sulama ve gübreleme yapılmaksızın yetiştirilen oryantal tütünlerin sığağa ve besin elementi noksanlığına karşı kuvvetli bir savunma mekanizması geliştirdiğini ifade etmektedir. Daha kır ve kırtaban arazilerde yetiştirilen bu tütünlerin stres faktörlerine karşı alışma kuvveti artmaktadır. Araştırmacı oryantal tütünlerin kurak ekosistemlerde fiziksel ve biyolojik özellikleri ile verim potansiyelini koruyabilmesini, bu tip tütünlerin su ve azot kullanım randımanının yüksekliği ile açıklamaktadır. Çevresel etkiler bitkiyi biyokimyasal ve morfolojik mekanizmalar ile performansını korumaya itmekte, bu yapılar ise oryantal tütünleri diğerlerinden ayıran kalite niteliklerini meydana getirmektedir.

Samsun tütünleri üzerine yaptığı çalışmasında Eser (1994), taban araziden yamaç arazilere doğru çıkıldıkça yaprak renginin sarıdan koyu kırmızıya gittiğini bildirmektedir. Kuruma sonrası kırmızı rengin hâkimiyetini, dokularda kimyasal içerik miktarının fazlalığı ile açıklayan araştırmacı, tabanda yetişen tütünlerde bulunan serbest su

fazlalığı nedeniyle kısa süren kuruma ile sarı rengin oluştuğunu ifade etmektedir. Tuncay ve ark. (1985), en kaliteli tütünlerin II. ve III. sınıf tarım arazilerinde yetiştiği, I. sınıf arazilerde kalitede, 4. sınıf arazilerde ise hem kalite hem de verimde azalmaların yaşandığını tespit etmiştir. Müftüoğlu (1985), uygun olmayan arazilerde yetiştiriciliğin yapıldığını, taban arazilerde yetiştirilen tütünlerin verimleri artmakta ise de kalite kayıplarının yaşandığını, zayıf bünyeli arazilerde ise kalitenin artmasına rağmen verimin düştüğünü, bilinçli beslemenin bu tip arazilerde yapılabileceğini bildirmiştir.

Toprak özellikleri ile Bitlis tütünlerinin kimyasal yapısı arasındaki ilişkiyi araştıran Bürün ve ark. (1993), toprak pH'ı ile higroskopik nem arasında negatif, toprağın fosfor içeriği ile yaprağın potasyum içeriği arasında pozitif, toprağın potasyum içeriği ile toplam alkaloid arasında negatif önemli ilişkiler tespit etmişlerdir.

Ege bölgesi tütünlerinin kalite niteliklerinin ve kimyasal yapısının toprakla ilişkisini inceleyen Müftüoğlu (1985), toprak bünyesi ağırlaştıkça nikotin de azalma, esneklikte artma ve yaprak dokusunda kalınlaşma tespit etmiştir. pH'sı yüksek topraklarda nikotin miktarının azaldığı ve artan tuzluluk ile azot alımının düştüğü ifade edilmektedir. Toprakta fosfor miktarının artması, yaprağın kalsiyum içeriğini artırmakta, esnekliği azaltmakta, dokuyu inceltmekte ve içim kalitesini düşürmektedir. Toprakta artan potasyum ise, yaprakta azot içeriğini azaltırken, yaprak veriminde ve içim sertliğinde artışa neden olmaktadır.

Azot, tütünün verimi ve kalitesi üzerinde çok etkili olan bir besin elementidir. Azot noksanlığı, verim ve kaliteyi düşürdüğü gibi yapraklarda renk açılmasına, dokunun zayıflamasına ve bitkinin bodurlaşmasına, fazlalığı ise verimi bir ölçüde artırmakla birlikte olgunlaşmayı geciktirdiğinden, kurutma sonrası yaprakların istenmeyen bir renk olan koyu yeşil olmasına neden olmaktadır (Kacar, 1984).

Azot, nikotin sentezini düzenlemekte, fazlalığında yaprakta nikotin ve toplam azotta artışa, karbonhidrat ve genel kalite yapısında düşüşe neden olmaktadır (Reddy ve Sreeramamurthy, 1993). Hücre bölünmesi ve bitki büyümesinde etkili sitokin hormonunun (Raab ve Terry, 1994) sentezi ile uygulanan azot miktarı arasında pozitif

yönlü korelasyon mevcuttur (Jordi ve ark., 2000). Bu nedenle azot miktarı arttıkça fotosentetik ürünler ile meydana getirilen ve organlara taşınan bileşiklerin içeriği karbohidratlarca azalmakta, N'lu bileşiklerce artmaktadır (Lambers ve ark., 2000). Düşük azot uygulamasında karbohidrat taşınımının arttığı ve daha fazla azot varlığına göre hızlı kök gelişimine (Lu ve ark., 2005) rağmen köklerde sentezlenen başta nikotin olmak üzere azotlu bileşik miktarının azaldığı (Xi ve ark., 2005) ifade edilmektedir.

Verim artışında sulama, gübrelemeden daha etkin rol oynamaktadır (İncekara ve ark., 1977). Yetiştiricilikte hızlı büyüme ve bitkiyi turgorda tutmak için gerekli suyun sürekliliği halinde yapraklar maksimum alana ulaşmaktadır. Ancak bu yapraklar tip özelliği gösterememekte, ince dokulu, çok düşük yada aromasız yapıda, iyi yanan, düşük nikotinli ve menşei renginden uzaklaşmış açık renkli görünüme sahip olurlar. Yağışlar, sulama suyuna nazaran daha esnek yapraklar oluşturmakta, kuraklık durumunda daha küçük yapraklı, koyu renkli, yüksek nikotinli ve aromalı ürün elde edilmektedir. Erken dönem yağış ya da sulama suyu ile gelen fazla suyun ardından yaşanan kuraklık, kuvvetsiz kök yapısı nedeniyle bitkiye ciddi zarar vermektedir. Hasat ve/veya çiçeklenme döneminde alınan sulama suyu veya yağışlı dönem, uç ellerde yeniden büyümeye, geç olgunlaşmaya ve yaprak kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Sekin, 1986, 1987).

#### **2.4. Oryantal Tütünlerde Kimyasal Yapı**

Ticari sigara harmanları, farklı tütün tipi ve sınıflarının tahriş edici olmayan tadı ve içicinin damak zevkine göre dengeli karışımlardır (Wu ve ark., 1992). Her bir tütün tipinin katıldığı harmanda, nikotin miktarını azaltıcı/artırıcı, toplam şekeri, içim hızını/tokluğunu regüle edici, kendine has aromatik yapıyı aktarıcı veya renk kompozisyonunu iyileştirici olmak gibi rolleri bulunmaktadır (İncekara, 1979).

Kimyasal kompozisyon bakımından tütün çok karışık bir yapıya sahiptir (Stedman, 1968). Çeşit, toprak yapısı, yağış, sıcaklık, besleme ve tepe kırma gibi uygulamalar, hasatta olgunluk seviyesi, el grubu ve kurutma yöntemi vb etkisi altında tütünler farklı kimyasal özellikler göstermektedirler (Yazan, 1998).

Tütünün kendine has aromatik yapısına şekerlerin, fenolik bileşiklerin, reçinelerin, uçucu yağların ve eterli bileşenlerin etkisinin olduğu bilinmektedir. Yaprak higroskopisitesi de şeker ve reçine ile ilişkilidir. Tütün tiplerinde değişik şekil ve yoğunlukta bulunan salgı tüyleri, taşıdıkları reçineler ve uçucu yağlar gibi son asimilasyon ürünleri sayesinde yaprağa aroma (koku) kazandırır. Bu tüylerden salgılanan ve yapışkanlığa sebep olan salgı maddeleri (kahverengi ve yeşil renkte), çiftçilerce zifir olarak tanımlanmaktadır. Yanı sıra fenolik bileşikler, kuru yaprak renginin oluşumuna direk katılmakta ve oksidasyonu ile koyu kahve tonlarına doğru farklılıklara neden olmaktadır. Yaprak rengine dâhil olan karbonhidratların fazlalığında ise renkte açılmalar görülmektedir. Bu anlamda fenolik bileşiklerin %5 civarındaki varlığı renkte iyileşmeye ve sarıdan açık kırmızıya nüansların görülebilmesine imkân vermektedir. Oransal olarak nispeten azalan şeker miktarına karşın artan fenolik bileşik içeriği kuru yaprakta koyulaşma ve matlaşmaya sebep olmaktadır (Sekin, 1979; Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Sarioğlu, 1999).

Tütünde renk, yetiştirme, kurutma, pazarlama, işleme vb. gibi tüm aşamalarda rehber olarak kullanılmakta, el gruplarının hasadının belirlenmesi gibi durumlarda olgunluk indeksi olarak tanımlanmaktadır. Çünkü olgunluğun ilerlemesine paralel olarak renk maddelerinde değişim olmaktadır. Bu değişimin görünür en belirgin özelliği klorofilin parçalanması ile yaprak renginin sarı, turuncu ve kahverengiye dönüşmesidir. Yaprak renginin canlılığı, parlaklığı ve açık yada koyu olması, belli bir tütün tipinin niteliğini belirleyen önemli kriterlerdir (Yazan, 1992).

Frankenburg (1950), güçlü indirgenme yeteneğine sahip fenolik bileşenler ile oksidatif enzimlerin yaprak strüktüründe aynı yerde bulunduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle kuruma sırasında hücre duvarının korozyonu ile fenoller ile oksidaz enzimlerinin biraraya gelerek fenollerin oksidasyonuna ve kahverengileşmeye neden olmaktadır (Tso ve ark., 1967). Buna bağlı olarak kuru tütün yapraklarından kahverengi pigmentlerin renk ve miktarının, doğrudan yeşil yaprakların polifenol miktarından bulunabileceği Chateau ve Albo (1966) tarafından bildirilmiştir. Sheen ve ark. (1968)'da tütün tip ve çeşitlerinde yüksek ve düşük polifenol içeren hatların seçiminde yeşil tütün



yapraklarının polifenol analizinin doğru ve etkili olduğunu, polifenol miktarlarının bilinmesinin genetik araştırmaları kolaylaştırdığını aktarmışlardır (Yazan ve Gencer, 2001).

Uygulanan kurutma yöntemi fenol kompozisyonunu ve dolayısıyla rengi direk etkilemektedir. 5 gün gibi kısa sürede kurumanın tamamlandığı flue cured yönteminde aşamalı artan sıcaklıklar, kırmızı-esmer renklere yol açan oksidasyonları ve enzim aktivitelerini engellemekte ve kuruyan ürün rengi sarı olmaktadır. Air cured yönteminde ise uzun kurutma dönemi, hidrolitik ve oksidatif olayların son sınırına kadar gerçekleşmesine imkân vermektedir. Bu ürünlerde renkte koyuluk artmakta ve yapraklar Burley tipinde olduğu gibi kahverengi kurumaktadır. Sun cured yönteminde iklim faktörü öne çıkmaktadır. Nispi nemin fazlalığı, Karadeniz bölgesinde uzun kurutma süresi ile koyu tonlarda kırmızıya doğru rengi ve orta seviyede şeker içeriğini ortaya çıkarmaktadır. Ege bölgesinde ise kuru ve yüksek sıcaklıkta gerçekleşen kısa süreli kurutma yüksek şeker içeriğine sahip, sarı tonlarının hâkim olduğu ürünler ortaya çıkarmaktadır (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Yazan, 1998).

Türk ve/veya oryantal tütünler diğer tütün tiplerine göre daha uygun aromasının yanında daha az karsinogen (kanserleşmeyi tetikleyici) ve nikotin ile yeterli şeker içeriğine sahip olup, genellikle daha güçlü etkiye sahip Virginia ve Burley tütünleri ile harmanlanarak Amerikan blend tipi sigaralarda kullanılmaktadır (Davis ve Nielsen, 1999; Darvishzadeh ve ark., 2013). Bu nedenle tütünlerin, doğru kullanımları için düzenli olarak analiz edilmesi ve taranması gerekmektedir (McClure ve Williamson, 1982).

Alkaloidler, tütün kalitesi ve kullanılabilirliğine direk etkisi ile bilinen bileşiklerdir (Andersen ve ark., 1991). Tütünde 20'den fazla (Jeffrey ve Tso, 1955) alkaloid arasında nikotin en fazla bulunmakta ve dünya çapında tütün ürünlerinin yaygın kullanımına neden olmaktadır (Xia ve ark., 2014). Nikotin ilk kez 1828'de Posselt ve Reiman tarafından tütün yapraklarından izole edilmiştir (Vural ve Eke, 1986). Farmakolojik olarak aktif madde miktarı ve etkisi az olan, diğer tütün alkaloidleri; nornikotin, anabazin ve anatabindir (Clark ve ark., 1965).

Alkaloidler; gravimetrik (Rasmussen, 1916) ya da dipikrat (Pfyl ve Schmitt, 1972) olarak, Cundiff-Markunas yöntemi (Anonim, 1984) veya spektrofotometrik (Willits ve ark., 1950; Anonim, 1968, 1977, 1994, 2010a) yöntem kullanarak volumetrik olarak belirlenebilir. Bu yöntemlerin tamamında toplam alkaloid içeriği nikotin olarak ifade edilmektedir (Troje ve ark., 1997).

Tütünde kağıt kromatografisi ile alkaloidlerin tayini ilk kez Jeffrey ve Eoff (1955) tarafından yapılmıştır (Tso ve ark., 1970). Tütünde alkaloidlerin belirlenmesinde günümüzde en sık kullanılan ve sürekli geliştirilen yöntemler gaz (GC) ve sıvı (LC) kromatografileridir. Bu alanda ilk çalışmayı yapan Quin ve Pappas (1962) dolgulu kolon gaz kromatografisini önermiştir. Bu çalışmanın ardından tütünde çeşitli alkaloidlerin dolgulu ve kapılar kolonlu gaz kromatografisinde belirlenmesini konu alan çalışmalar yayınlanmıştır (Massingill ve Hodgkins, 1965; Cai ve ark., 2003).

Son yıllarda alkaloid tayini için güçlü bir analitik araç olarak yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) kullanılmaktadır (Dash ve Wong, 1996; Xia ve ark., 2014). Sudan ve ark. (1984) ters faz HPLC, Mousa ve ark. (1985) elektrokimyasal dedektör ile HPLC, Sellergren ve ark. (1998) gradyan elüsyon kullanarak ters faz ile sıvı-sıvı ekstraksiyon HPLC kullanmışlardır. Devam eden süreçte dedektör ve metot değişiklikleri önerilmiş, Ciolino ve ark. (1999 a, b, c) iyon çifti ters faz HPLC yöntemini geliştirmişlerdir (Xia ve ark., 2014). Moghbel ve ark. (2015)'da *Nicotiana benthamiana* yapraklarında altı farklı (kötinin, nornikotin, anatabin, miyosmin, anabazin ve nikotin) alkaloidin tespitini DAD dedektörlü HPLC ile yapmışlardır.

Şekerler tütünün büyüme ve gelişmesine katkıda bulunan birincil metabolitlerdir (Cai ve ark., 2015). Şeker kompozisyonu tütünün tadı ve aroması ile direk ilişkilidir (Leffingwell, 1999; Weeks, 1999; Baker ve ark., 2004a, b; Nagai ve ark., 2012). Tütün tiplerinde şeker miktarları çok değişken olup, öncelikle kurutma işlemine bağlıdır (Leffingwell, 1999).

Şekerlerin bulunma oranları tütünün sertlik ve lezzetini artırarak veya azaltarak sadece tütünün tadını etkilemez, aynı zamanda nikotinin bağımlılık yapıcı etkisini artıran

asetaldehit üretimini de teşvik ederler. Yüksek şeker içeriği ana akım dumanında yüksek seviyeler de formaldehit, aseton, akrolein, 2-furfural gibi toksik ve karsinojen bileşenlere yol açabilmektedir (Cai ve ark., 2015).

Flue cured ve sun cured tütünlerin bol miktarda şeker içerdiği bilinmektedir (Stedman, 1968; Oakley, 1983; Clarke ve ark., 2006; Tang ve ark., 2007; Nagai ve ark., 2012). Çözünür şekerler içinde glikoz ve fruktoz en önemlileridir ve indirgen şekerler olarak adlandırılırlar (Bacon ve ark., 1952; Sekin, 1979, 1987; Leffingwell, 2001, Talhout, 2006; Roomer ve ark., 2012). Glikoz ve fruktoz, oryantal ve flue cured tütünlerde oransal olarak daha fazla (%10-25), burley ve maryland tütünlerinde daha az (<%2) bulunan ve doğal olarak ortaya çıkan bileşenlerdir (Rodgman ve Perfetti, 2009).

Genel olarak indirgen şeker oranı yüksek olan yaprakların daha iyi içime sahip oldukları kabul edilmektedir (Tso ve Gori, 1975; Smeeton, 1987; Cambell, 1995; Hasebe ve Subara, 1999). Şekerlerin, öncelikle nikotin ve diğer tütün alkaloidlerinin duyuşal etkisini değiştirerek duman aromasını dengelediği bilinmektedir (Leffingwell, 2001). Tipik bir Amerikan blend harmanında %3-15 oryantal tütün kullanımı olup harmanın şeker içeriği %8'i doğal ve %4'ü ilave tatlandırıcılar olmak üzere toplamda yaklaşık %12'dir (Talhout, 2006). Bu nedenle harmanlılar açısından yaprak tütünlerin tanımlanmasında ve sağlık açısından potansiyel toksisitesinin belirlenmesinde şekerlerin güvenilir bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir (Pang ve ark., 2006; Cai ve ark., 2015).

Şeker tayini de toplam şeker ile toplam indirgen şekerini birbirinden ayırabilen spektrofotometrik yöntem ile yapılabilmektedir (Harvey ve ark., 1969; Gaines, 1973; Troje ve ark., 1997). Glikoz, fruktoz, sükroz, ksiloz ve maltozun toplamı toplam şeker içeriğinin %82'sini temsil etmektedir. Sekin (1979)'de Ege bölgesi tütünleri üzerine yaptığı çalışmasında toplam şekerin glikoz, fruktoz ve sakarozdan oluştuğunu, oransal olarak %44.67 glikoz, %37.72 fruktoz ve %17.61 sakkaroz bulunduğunu bildirmiştir. DH10 Virginia tütün çeşidine ait flue cured ile kurutulmuş yapraklarda HPLC ile yapılan analiz sonuçlarında ortalama glikoz içeriği %10.4 ve fruktoz içeriği %7.4 olarak tespit edilmiştir (Troje ve ark., 1997). Aksu ve Elmas (1993)'ta flue cured tütünlerinin fruktoz içeriğini yeşil yaprakta %2.87 ve kurutulduğunda %7.06 olarak bildirmiştir.

Clarke ve ark. (2006) Amerikan blend harmanına ait tütün örneklerinde glikoz miktarını %0.94-2.52 ve fruktoz miktarını ise %3.98-5.76 arasında tespit etmiştir. Ramusino ve ark. (1994), yüksek basınçlı iyon kromatografisi ile oryantal, bright ve kentucky tütünlerinde 25 farklı karbonhidratı belirlemiş, glikoz ve fruktoz içeriklerine de yer vermiştir. Araştırmacılar glikoz ve fruktoz içeriklerini sırasıyla oryantal tütün tipinde %2 ve %2.4, bright tipinde %3.2 ve %4.9, kentucky tipinde ise %0.5 ve %1.3 olarak belirlemiştir.

Sekin (1979), Türkiye’de oryantal tütün örneklerinde bulunan şekerleri ayrı ayrı tayin eden ilk araştırmacıdır. Akhisar, Gavurköy, Sındırgı ve Tavas yöresi A grad kalite tütünlerinde yaptığı çalışmada glikoz içeriğini %10.96 ve fruktoz içeriğini %9.16 olarak tespit etmiştir. Araştırmacı sonuçların, yüksek şeker içeriğine sahip flue cured tütünlerine benzerliğinden bahsetmiş ve bunu asimilasyonda karbonhidrat sentezlenmesini sağlayan sıcaklık, ışık yoğunluğu gibi faktörlerin birlikte etkisi ile açıklamaktadır. Lokasyonlar arasında en yüksek şeker içeriğinin Tavas’ta olduğunu ifade eden araştırmacı, bu durumu ise 1200 m rakımda bulunan yörenin gece-gündüz sıcaklık farkının ovaya göre daha fazla olması ve gündüz yapraklarda depolanan karbonhidratların gece solunumunda daha az kullanılması ile ortaya çıktığını ifade etmektedir.

Şekerlerin belirlenmesinde spektrofotometrik (Lindsay, 1973; Anonim, 2010b, c), kolorimetrik (Rodriguez-Sevilla ve ark., 1999), ince tabaka kromatografisi (Han ve Robyt, 1998), gaz kromatografisi (Adams ve ark., 1999; Silva ve Ferraz, 2004) ve iyon kromatografisi (Cai ve ark., 2015) kullanılmıştır. Ancak şekerlerin hızlı karakterizasyonu için HPLC tercih edilmiştir (Lenherr ve ark., 1987; Troje ve ark., 1997; Tran ve ark., 2001; Wang ve Fang, 2004; Lucena ve ark., 2005). Günümüzde refraktif indeks dedektörü (RID) ile HPLC’de analiz, şekerlerin tespit edilmesinde kullanılan en yaygın yöntemdir (Lenherr ve ark., 1987; Troje ve ark., 1997; Pang ve ark., 2006; Jansen ve ark., 2014).

Polifenoller; tanen, kumarin, flavonoid ve türevlerini içeren (Xie ve ark., 2011), tütünün rengi, içim tadı ve kokusunu belirleyen en önemli sekonder metabolitlerdir (Bazinet ve ark., 2005). Polifenol içeriği tütün işleme, harmanlama ve kalite kontrol süreçlerinde

önem taşımaktadır (Xia ve ark., 2014). Tütün yaprağının renk, lezzet, koku gibi duyuşal ve ayrıca antioksidan özelliklerine (Wang ve ark., 2008) katkıları ile hayati yeri olan bileşenlerdir (Xiang ve ark., 2010; Sun ve ark., 2012).

Polifenolik içerikler genotip ve çevreye duyarlıdır ve bu nedenle farklı tip ve gradlardaki tütünlerin harmanlanabilmesi için polifenol içeriklerinin belirlenmesi çok önemlidir (Ji ve ark., 2013). Sheen ve ark. (1968), tütünde polifenol miktarları üzerine çevre ve yetiştirme koşullarının etkisinin genotip etkisinden daha fazla olduğunu belirtmektedirler.

Polifenollerin tütündeki önemi ilk kez Schmuk ve Semenova (1927) tarafından ortaya atılmıştır. Gölgede kuruyan air cured tütünlerde klorogenik asit ve rutin gibi fenol bileşenleri yaprakta bulunan enzimlerin oksidatif etkisi ile kahverengileşmeye neden olmakta ve renk üzerinde maksimum etki yapmaktadırlar (Hetch ve ark., 1981). Açık yeşil ve zeytin yeşili gibi renklenmeler klorogenik asit birikmesinden ileri gelmektedir. Sun cured tütünlerde cıfit alacası gibi kurutma arızalarının klorogenik asit metabolizması bozukluğundan ileri geldiği bildirilmektedir (Wright, 1962; Yazan ve Gencer, 2001).

Weaving (1958), ışık kalitesi (ışıklandırma süresi ve yoğunluğu) ile polifenol miktarı arasındaki doğrusal ilişkiyi bahsetmiştir. Andersen ve ark. (1972), fenolik içerik miktarının, çeşit özelliği ile agronomik ve kurutma koşullarının yanı sıra yaprağın olgunluk durumu ve sap üzerinde bulunduğu yere (el grubu) göre de değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar üç flue cured virginia çeşidinde, sekiz farklı el grubuna göre fenolik bileşiklerin değişimine yönelik yaptıkları çalışmalarında, çeşitlere göre değişmekle birlikte klorogenik asit miktarını 1. elde %0.12 ve 8. elde %1.36, rutin miktarlarını ise 1. elde %0.21 ve 8. elde %1.93 olarak tespit etmişlerdir.

Yazan (1998)'da oryantal tütünlerin yaprak boyutlarının küçüklüğü ve boğum aralarının uzunluğu nedeniyle gölgelenmeden az etkilendiğini ve daha fazla polifenol biriktirebildiğini, alt ellerden üst ellere çıkıldıkça polifenol miktarının arttığını aktarmaktadır. Toprak yapısında yüksek klor ve düşük potasyum içeriği, yaprakta

polifenol konsantrasyonunu arttırmaktadır. Topraktaki mil miktarına bağılı olarak polifenol miktarı azalmakta ancak bir ölçüde kil miktarına bağılı olarak artmaktadır (Tso ve Gori, 1975; Sekin, 1987; Yazan, 1998).

Tütünde bulunan toplam polifenol miktarları değişik kaynaklara göre %0.52-6.21 arasındadır (Tso ve ark., 1967). Snook ve ark. (1986), tütünde toplam polifenol miktarını %0.4 ile %6.04 arasında, klorogenik asit miktarını %0.2-5.4 ve rutin miktarını %0.005-1.06 arasında tespit etmişlerdir.

Gültekin (1938), İzmir, Bafra, Trabzon ve Samsun tütünlerinin toplam polifenol içeriklerini sırasıyla %4.57, %3.57, %1.81 ve %6.67 olarak tespit etmiştir. Bitki üzerinde uç ellere doğru klorogenik asit miktarının arttığı, kök ve gövdede ise oldukça az miktarda bulunduğu aktarılmıştır. Araştırmacılara göre flue cured tütünler, sun cured ve air cured tütünlerden daha fazla polifenol konsantrasyonuna sahiptir.

Yazan (1998), Akhisar tütünlerinin toplam polifenol içeriklerini tespit etmek amacıyla 1997 yılında yörenin 11 farklı üretim noktasından, 33 örnek toplamıştır. Akhisar çevresi tütünlerin toplam polifenol miktarlarını %2.87-3.56 arasında tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacı, Türkiye, Yunanistan ve Bulgaristan'da yetiştirilen oryantal tütünlerin toplam polifenol miktarlarının benzer olduğunu ve %4.44-5.48 arasında değiştiğini ifade etmiştir.

Ekren (2000), Düzce yöresinde yetiştirilen flue cured virginia tipi tütünlerin redrying öncesi ve sonrası kimyasal yapısındaki değişimleri konu alan çalışmasında, klorogenik asit ile rutin içeriklerine Hausermann ve Waltz (1962)'a göre analiz ederek yer vermiştir. Araştırmacı klorogenik asit miktarını redrying öncesi %2.11-2.64 ve sonrası %2.29-%2.68 ve rutin miktarını ise sırasıyla %1.15-1.47 ve %1.13-1.54 aralığında tespit etmiştir.

1995-1997 yılları arasında 3 yıl süre ile 5 farklı Ege tütün çeşidinin (Saribağlar 407, Ege 64, Karabağlar 6265, İzmir Özbaş, Akhisar 97) polifenol içeriği değişimleri konusunda yaptıkları çalışmalarında Yazan ve Gencer (2001) Hausermann ve Waltz (1962)'a göre

spektrofotometrik yöntem kullanmışlardır. Araştırmada toplam polifenol %2.58-3.13, klorogenik asit %0.87-1.28 ve rutin %1.28-1.52 aralıklarında tespit edilmiştir. Çeşitlere göre değişmekle birlikte klorogenik asit + rutin toplamı, toplam polifenol içeriğinin %84.54'ünü oluşturmuştur. Deneme materyalinin yeşil ve kuru tütün yapraklarında yapılan analizler sonucunda sırasıyla toplam polifenol %2.39-2.90, klorogenik asit %1.12-1.94 ve rutin %1.29-1.68 olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçlarının daha önce yapılan araştırmalarla benzerlik içinde olduğu kadar farklılıkları da içerdiğine değinen araştırmacılar, bu değişikliği uzun yıllar tütünlerimizle ilgili benzer ve rutin araştırmaların yapılmayışı, kullanılan analiz yöntemi teknolojilerinin eskiliği ve tütünlerimizin değişen çevre koşullarına kolay uyum yeteneği ile açıklamaktadır. Ayrıca Amerikan menşeyli tütünler üzerine yapılan çalışmalarda, toplam polifenol içinde klorogenik asit miktarının rutinden biraz daha fazla olduğunun raporlandığını fakat bu çalışmada rutin içeriğinin daha fazla tespit edildiğini bildirmişlerdir. Rutindeki fazlalığın Ege bölgesi tütünlerinin flue cured ve air cured tütünlere göre daha kontrolsüz koşullarda kurutulması ile ilgili olduğunu aktarmışlardır (Yazan ve Gencer, 2001).

Sheen ve ark. (1979)'na göre Virginia tütünlerinde klorogenik asit miktarı %3.47 ve rutin miktarı %1.28 iken Burley tütünlerinde sırasıyla %0.79 ve %0.40'tır (Leffingwell, 2001). Dagnon ve ark. (2006a), HPLC ile yaptıkları analizlerde, beş farklı virginia çeşidinin kuru maddede klorogenik asit miktarını %0.16-0.25 ve rutin miktarını %0.55-0.66 olarak belirlenmiştir. Xie ve ark. (2011), analiz sonuçlarında klorogenik asit miktarlarını flue cured için %1.52, burley için %0.024, oryantal için %0.66, zimbabve tütünleri için %1.56 olarak ve rutin için ise aynı sırayla %0.78, %0.03, %0.42 ve %0.07 olarak bulmuştur.

Güney Bulgaristan'da, 5 farklı oryantal tütün çeşidi üzerine yaptıkları çalışmalarında Dagnon ve Edreva (2003)'nın bildirdiğine göre, klorogenik asit içeriği kuru maddede %0.35-1.43 ve rutin içeriği ise %0.49-0.98'dir. Araştırmacılar basma tipi olan Djebel 376 ve Djebel L1 çeşitlerinde klorogenik asit ve rutin miktarlarının sırasıyla %0.35-0.49 ve %1.43-0.81 olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacılar Bulgaristan'ın beş farklı lokasyonundan topladıkları Djebel L1 basma çeşidine ait örneklerde yaptıkları

analizlerde ise; lokasyonlar arasında farklılık olduğunu, klorogenik asit miktarının %0.68-1.43 ve rutin miktarının %0.56-0.85 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Dagnon ve Dimanov (2007), Djebel basma tipine ait Djebel 576 çeşidi ile 4 ileri ıslah hattını 2005 yılında Plovdiv’de denemeye almışlar, bitki boyunu 72-89 cm, yaprak sayısını 24-31 adet/bitki, yaprak enini 8.9-9.8 cm ve yaprak boyunu 13.3-17.0 cm olarak ölçmüşlerdir. Araştırmada kimyasal parametreler olarak nikotin (%0.4-1.24), toplam şeker (%9.42-17.4), klorogenik asit (%1.07-1.15) ve rutin (%0.71-0.88) üzerinde durulmuştur.

Chang ve ark. (2009), Samsun NN çeşidinin klorogenik asit içeriğini kuru maddede 30.2 mg/g ve rutin içeriğini ise 2.8 mg/g olarak tespit etmişlerdir. McGrath ve ark. (2009)’da oryantal tütünlerin klorogenik asit içeriğinin 7.9 mg/g ve rutin içeriğinin ise 6.2 mg/g olduğunu bildirmişlerdir. Djebel Basma 1 ve Krumovgrad 90 oryantal tütün çeşitlerini materyal olarak kullanan Docheva ve ark. (2012), klorogenik asit miktarını 4.5-12.3 mg/g ve rutin miktarını 5.6-9.3 mg/g olarak tespit etmişlerdir.

Yapılan çalışmalar tütündeki başlıca polifenollerin klorogenik asit ve rutin olduğunu, bunların kateşol adı verilen yanma ürünlerinin karsinojen olarak kabul edildiğini bildirmektedir (Roe ve ark., 1959; McClure ve Williamson, 1982; Li ve ark., 1996; McCue ve ark., 2000; Bazinet ve ark., 2005; Vaughan ve ark., 2008).

Fenoller yüksek toksisitesi nedeniyle ABD Çevre Koruma Dairesi tarafından öncelikli kirleticiler olarak listelenmektedir (Yan ve Quan, 2009). Özellikle tütün dumanında bulunan kateşoller, hidrokuinonlar ve türevleri gibi polifenolik bileşikler önemli tümör destekçileri olup akciğer kanseri metastazında (yayılma) artışa neden olmaktadır. Ana akım dumanda fenollerin üretilmesi piroliz ile tütün bileşenlerinin damıtılması, depolimerizasyonu ve ayrışması ile ilgilidir. Tütünde bulunan kinetik asit ve türevleri gibi polifenoller, kateşol oluşumunun ve 600°C’den daha düşük sıcaklıklarda klorogenik asit ve lignin, hidrokuinon oluşumunun öncüleri olarak kabul edilmektedir (Torikau ve ark., 2005; Czegeny ve ark., 2009).



Hidrokuinon ve kateşol  $\leq 350^{\circ}\text{C}$ 'de en yüksek miktarlarda üretilmektedir. Diğer fenollerin (krezol, fenol ve resorsinol gibi) oluşumu için ise en uygun sıcaklık  $350^{\circ}\text{C}$  ile  $600^{\circ}\text{C}$  arasındadır. Bu nedenle sıcaklık dumandaki fenolik bileşikler gibi birçok toksinin oluşması için gerekli olan bir faktördür. Sigara tütününün yanma sıcaklığı  $950^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar ulaşabilmektedir (Sepetdjian ve ark., 2013).

Fenolik bileşikler duman kondensantının aroması, lezzeti ve biyolojik özellikleri üzerine çok önemli etkiye sahiptir. Tütün pirolizinin bir ürünü olan farklı fenolik bileşiklerin büyük bir kısmı (100'ün üzerinde) belirlenmiştir (Snook ve ark., 1980). Bunların çoğu toksiktir ve karsinojik etkisi bulunmaktadır (Hecht ve ark., 1981). Tütün yaprağında az miktarda bulunan basit fenollere karşın, pirolitik reaksiyon sonucu duman kondensantın da fenoller ve bunlara ikame bileşikler çok miktarda bulunmaktadır. Tütünde fenolik bileşikler üzerine genetik ve agronomik çalışmalar ile daha az zararlı, fenolik içeriği azaltılmış ürünler elde edilebilecektir (Nikolic ve ark., 1997). Bu nedenle son yıllarda tütünde polifenollerinin ayrıştırılması ve miktarlarının belirlenmesi büyük önem kazanmıştır.

Toplam polifenollerin tayininde ilk çalışmalarda, tütün ekstraktından indirgen şekerler ile toplam indirgen maddeler ayrı ayrı tayin edildikten sonra arada bulunan farktan (Nelson, 1952) polifenol miktarı saptanmaktaydı. Ancak yaprakta ve dumanda bulunan polifenol bileşenlerinin ayrı ayrı tanımlanması ve miktarının belirlenmesi üzerine birçok çalışma yapılmış ve yöntem geliştirilmiştir. Tütünde polifenol analizi için; spektrofotometrik (Hausermann ve Waltz, 1962; Sheen, 1971), kemilüminesans (Cui ve ark., 1999), GC yada GC-MS (Andersen ve ark., 1972; Li ve ark., 2009), ultraviyole (Chen ve ark., 2007; Gu ve ark., 2010) veya MS (Wang ve ark., 2008) dedektör ile HPLC, kapılar elektrofez (Jiang ve ark., 2004) ve moleküler tanımlama (Ji ve ark., 2013) yöntemleri kullanılabilmektedir (Xie ve ark., 2011; Ji ve ark., 2013).

Tütünde kağıt kromatografisi ile polifenollerin tayini ise Mikailov (1956) tarafından yapılmıştır (Tso ve ark., 1970). Polifenollerin belirlenmesinde ilk olarak Court (1977) ters faz HPLC yöntemini geliştirmiştir. Bu yöntem daha sonra iyileştirilmiş ve yedi polifenol miktarı belirlenmiştir (Snook ve Chortyk, 1982; Zhao ve ark., 2011). Klorojenik asit ve rutin ayrımı ise Achilli ve ark. (1993) tarafından

gerçekleştirilmiştir (Xia ve ark., 2014). Bu yöntemler arasında spektrofotometrik yöntem, toplam polifenol tayini yapmakta, GC veya HPLC ise en güçlü metot olarak karşımıza çıkmaktadır. GC yöntemi polifenollerin belirlenmesinde uçuculuk, termal kararsızlık ve/veya yüksek polarite nedeniyle zaman alıcı bir türevlendirme gerektirdiği için direk kullanılamamaktadır. Bu nedenle HPLC, polifenollerin ayrılması ve tayini için daha etkili ve uygundur. HPLC’de ise kromatografik ayırımın hız ve performansını artırmaya yönelik çeşitli stratejiler geliştirilmiştir (Li ve ark., 2003; Xie ve ark., 2011; Ji ve ark., 2013).

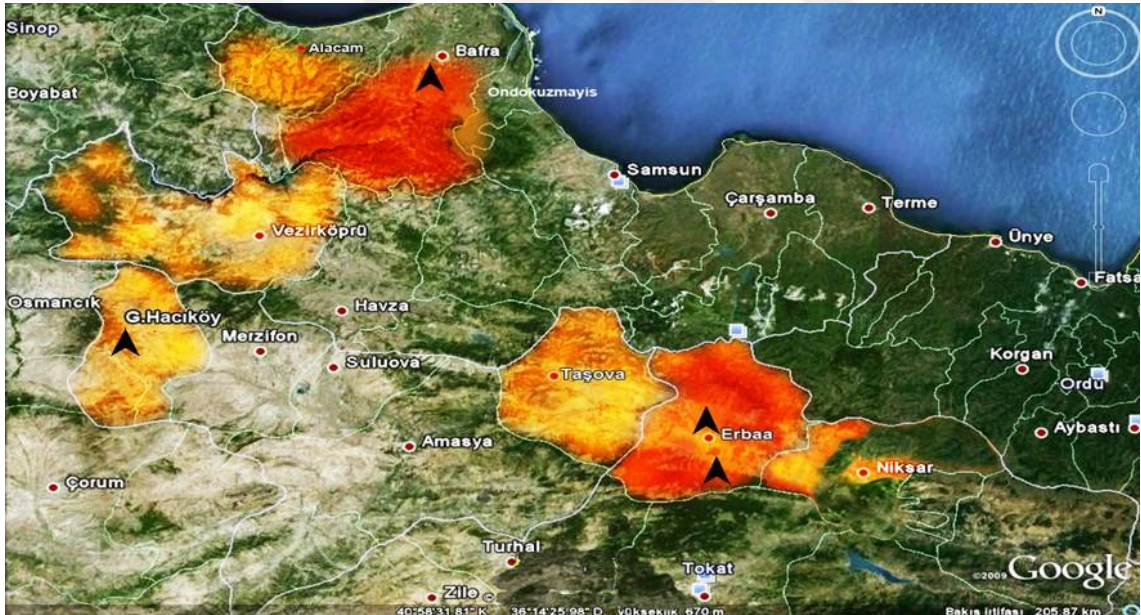
Dagnon ve ark. (2006b)’nın bildirdiğine göre renk ve duman aromasının değerlendirilmesi pratikte temel olarak uzmanlar tarafından yapılan organoleptik tahminlere dayalıdır ve sübjektiftir. Araştırmacılar, oryantal tütünlerde renk ve duman aromasının objektif değerlendirmesini mümkün kılmak amacıyla yapraklardaki polifenoller, uçucu yağlar ve organik asitlerin kromatografik profillerini kullanarak düşük masraflı ve güvenli yeni bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu amaçla HPLC (high performance liquid chromatography) ve CGC (capillary gas chromatography) analizleri yapılmış ve her iki karakter için güvenli sayısal ifadeler oluşturulmuştur. Bununda ötesinde, kromatografik veriler virginia ve oryantal tütün tipleri içinde objektif bir sınıflama ve ayırımı mümkün kılan PRM (pattern recognition method)’de kullanılmıştır. Araştırmacılar geliştirilen bu yeni yöntemin tütün ıslahında kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Yeni harmanlar geliştirmek veya mevcut harmanı sürdürürebilmek için tütünlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Harmanlar; soslar, nemlendiriciler, koku ve lezzet vericiler ile kaplanmasına rağmen içiciler tarafından algılanan öncül kaynak tütündür (Wu ve ark., 1992). Günümüzde tütünler, kimyasal içerikleri (özellikle nikotin ve şeker), sübjektif değerlendirmeler ve içim özelliklerine göre satın alınmakta ve harmanlarda kullanılmaktadır. Bu nedenle yeni tütün hatlarının ıslahında bu durumların göz önünde tutulması ve uyum sağladığı belli ekolojiler de yetiştiriciliğinin yapılması gerekmektedir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Yerleri Hakkında Genel Bilgiler

Araştırma, Orta Karadeniz Bölgesinin yoğun tütün üretimi yapılan Tokat ili Erbaa ilçesinin iki farklı yükseltisinde, Amasya ili Gümüşhacıköy ile Samsun ili Bafra ilçelerinde olmak üzere dört lokasyonda yürütülmüştür. Deneme alanları, çalışma materyalinin üretime konu olabileceği farklı rakıma sahip yerlerde olacak şekilde belirlenmiştir (Şekil 3.1). Araştırmanın iki lokasyonu Erbaa'da, 581 m rakıma sahip Evciler ( $40^{\circ}36'43.48''$  Kuzey enlemi ve  $36^{\circ}36'5.25''$  Doğu boylamı) ve 302 m rakıma sahip Karayaka ( $40^{\circ}44'16.45''$ K ve  $36^{\circ}33'58.31''$ D) köyü sınırlarında yürütülmüştür. Bafra ( $41^{\circ}33'45.29''$ K ve  $35^{\circ}52'18.35''$ D) ve Gümüşhacıköy ( $40^{\circ}53'1.03''$ K ve  $35^{\circ}12'47.98''$ D) deneme alanlarının rakımları ise sırasıyla 26 m ve 848 m'dir.



Şekil 3.1. Orta Karadeniz Bölgesi tütün üretim alanları

#### 3.1.1. Deneme yerlerinin toprak özellikleri

Araştırma yerlerinin fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerini saptamak amacıyla arazilerin beş noktasından, 0-30 cm derinlikten alınan örnekler Tokat Gaziosmanpaşa

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında analiz edilmiş, analiz sonuçları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemelerin yürütüldüğü lokasyonların toprak analizi sonuçları

Özellikler	Lokasyonlar			
	Evciler	Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/da)</b>	5.13 Az	6.18 Orta	4.85 Az	3.45 Az
<b>K<sub>2</sub>O (kg/da)</b>	169.70 Zengin	175.30 Zengin	156.80 Zengin	137.17 Zengin
<b>Kireç (%)</b>	10.2 Orta kireçli	2.39 Kireçli	5.17 Orta kireçli	12.73 Orta kireçli
<b>Org. Mad (%)</b>	0.95 Çok az	1.43 Az	2.36 Orta	1.76 Az
<b>pH</b>	7.99 Hafif alkali	7.81 Hafif alkali	7.98 Hafif alkali	7.61 Hafif alkali
<b>EC (dS/m)</b>	0.25 Tuzsuz	0.13 Tuzsuz	1.12 Tuzsuz	0.72 Tuzsuz
<b>Tekstür</b>	Killi tınlı	Kumlu tınlı	Kumlu tınlı	Kumlu tınlı

Kaliteli Türk tütünleri taban suyu seviyesi düşük, killi-kumlu, tınlı bünyede, nötr karakterli, organik madde ve azot içeriği düşük fakat diğer elementler ve özellikle potasyum bakımından zengin olan topraklarda iyi yetişmektedir. Fosfor içeriği düzenli olgunlaşma ve gelişme ile parlak renkli kuruma sağlamakta olup, daha çok çiçeklenme ve tohum verimi ile ilişkilidir. Potasyum ise fotosentezde katalizör görevi ile ürün kalitesini etkilemekte, kuraklık ve hastalık gibi çevre şartlarına direnci arttırmaktadır (Er ve Yıldız, 2014). Toprak analizi sonuçları incelendiğinde (Kacar, 2012) Evciler arazisi killi tınlı tekstür sınıfında yer alırken, diğer üç lokasyon kumlu tınlı tekstürlü olarak tespit edilmiştir. Elektriksel iletkenlik bakımından toprakların tuz içerikleri oldukça düşüktür. Arazilerin tamamı hafif alkali karakterli olup orta organik madde içeriğiyle organik maddesi en yüksek arazi Gümüşhacıköy’dür. Bafra ve Karayaka arazileri az, Evciler arazisi ise çok az organik maddeye sahiptir. Evciler, Gümüşhacıköy ve Bafra arazileri orta kireçli sınıfında yer alırken Karayaka kireçli olarak belirlenmiştir. Potasyum içeriği arazilerin tamamında zengindir. Toprak örnekleri içinde Karayaka arazisi orta seviye, diğer üç arazi ise az seviyede fosfora sahiptir.

### 3.1.2. Deneme yerlerinin iklim özellikleri

Tütün, 60° Kuzey ve 40° Güney enlemleri arasında tropik ve subtropik kuşağa yayılmış, iklim koşullarına göre 80-120 günde vejetasyonunu (tarla) tamamlayan, bu devrede 13-15 °C’nin altında ve 35-38 °C’nin üstünde sıcaklıkların olmadığı (optimum 25-30 °C), nispi nemin %60 ve civarı olduğu koşullarda (ince dokulu ve elastik yapı) iyi yetişen bir

bitkidir. Kaliteli Türk tütünleri donsuz, gelişme döneminde sıcak ve yağışlı bir ilkbahar ile bol güneşli yaz ve sonbahar günleri olmasını istemektedir (Baydar, 2007; Öztürk ve ark., 2014).

Çizelge 3.2. Lokasyonların vejetasyon dönemi aylık ortalama sıcaklık verileri (°C)

Lokasyonlar	Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Erbaa	1963-2016	14.2	18.1	21.6	23.9	23.8	20.5	15.4
	2017	12.4	17.0	21.4	20.8	25.9	22.2	13.9
	<b>Fark</b>	<b>-1.8</b>	<b>-1.1</b>	<b>-0.2</b>	<b>-3.1</b>	<b>2.1</b>	<b>1.7</b>	<b>-1.5</b>
Gümüşhacıköy	1963-2016	11.0	14.4	18.2	20.7	21.1	17.4	12.3
	2017	10.0	14.4	18.4	21.3	22.3	20.8	12.2
	<b>Fark</b>	<b>-1.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>0.6</b>	<b>1.2</b>	<b>3.4</b>	<b>-0.1</b>
Bafra	1963-2016	11.2	15.5	20.1	22.8	22.9	19.5	15.4
	2017	9.9	15.0	20.3	23.5	24.3	21.2	15.4
	<b>Fark</b>	<b>-1.3</b>	<b>-0.5</b>	<b>0.2</b>	<b>0.7</b>	<b>1.4</b>	<b>1.7</b>	<b>0.0</b>

Kaynak: Anonim, 2018d

Tarla denemelerinin yapıldığı lokasyonların vejetasyon dönemlerine ait aylık ortalama sıcaklık (°C) verileri Çizelge 3.2’de verilmektedir. Tütün fidelik, tarla ve kurutma dönemlerini kapsayan yedi aylık periyotta gerçekleşen sıcaklık değerleri uzun yıllar (1963-2016) ile kıyaslandığında Erbaa’da %25.2 azalma, Gümüşhacıköy’de %19.3 ve Bafra’da %4.1 değerinde artış görülmektedir. Sıcaklıkla ilgili Bafra’da Nisan ve Mayıs aylarında karşılaşılan azalışla, Gümüşhacıköy’de Nisan ve Ekim aylarında karşılaşılan artışla, Erbaa’da geçmiş yıllara göre daha soğuk bir Temmuz ve Ekim ayı yaşanmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.3. Lokasyonların vejetasyon dönemi aylık ortalama nispi nem verileri (%)

Lokasyonlar	Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Erbaa	1963-2016	58.6	60.7	58.1	55.4	55.6	57.9	63.2
	2017	65.2	71.6	73.6	74.2	65.8	61.6	77.0
	<b>Fark</b>	<b>6.6</b>	<b>10.9</b>	<b>15.5</b>	<b>18.8</b>	<b>10.2</b>	<b>3.7</b>	<b>13.8</b>
Gümüşhacıköy	1963-2016	58.7	59.6	58.9	53.3	50.9	53.9	61.4
	2017	62.9	69.5	79.2	55.5	67.7	51.7	64.5
	<b>Fark</b>	<b>4.2</b>	<b>9.9</b>	<b>20.3</b>	<b>2.2</b>	<b>16.8</b>	<b>-2.2</b>	<b>3.1</b>
Bafra	1963-2016	79.0	79.4	74.9	73.1	74.5	76.8	78.7
	2017	85.8	87.6	84.7	95.2	75.2	75.2	72.0
	<b>Fark</b>	<b>6.8</b>	<b>8.2</b>	<b>9.8</b>	<b>22.1</b>	<b>0.7</b>	<b>-1.6</b>	<b>-6.7</b>

Kaynak: Anonim, 2018d

Tarla denemelerinin yapıldığı lokasyonların vejetasyon dönemlerine ait aylık ortalama nispi nem (%) verileri Çizelge 3.3’de verilmektedir. Uzun yıllar ile karşılaştırıldığında Gümüşhacıköy’de Eylül ve Bafra’da Eylül ve Ekim ayları dışında nispi nem değerlerinde artış yaşanmıştır. Yedi aylık periyotta gerçekleşen ortalama nispi nem değişimleri Erbaa’da %19.4, Gümüşhacıköy’de %13.7 ve Bafra’da %7.5 artış olarak gerçekleşmiştir. Bafra lokasyonu Karadeniz kıyı şeridinde olduğu için diğer lokasyonlara göre yüksek nispi nem değerleriyle dikkat çekmektedir.

Çizelge 3.4. Lokasyonların vejetasyon dönemi aylık toplam yağış verileri (mm)

Lokasyonlar	Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Erbaa	1963-2016	55.4	62.2	48.4	24.6	9.9	16.1	41.7
	2017	45.2	50.5	94.5	1.2	1.0	2.9	26.9
	<b>Fark</b>	<b>-10.2</b>	<b>-11.7</b>	<b>46.1</b>	<b>-23.4</b>	<b>-8.9</b>	<b>-13.2</b>	<b>-14.8</b>
Gümüşhacıköy	1963-2016	56.9	75.5	74.9	26.6	11.3	13.0	45.4
	2017	43.6	70.9	87.3	8.4	9.2	13.2	23.9
	<b>Fark</b>	<b>-13.3</b>	<b>-4.6</b>	<b>12.4</b>	<b>-18.2</b>	<b>-2.1</b>	<b>0.2</b>	<b>-21.5</b>
Bafra	1963-2016	57.7	47.2	34.6	31.0	47.3	59.7	96.8
	2017	63.0	53.6	45.9	0.0	24.8	13.0	21.8
	<b>Fark</b>	<b>5.3</b>	<b>6.4</b>	<b>11.3</b>	<b>-31.0</b>	<b>-22.5</b>	<b>-46.7</b>	<b>-75.0</b>

Kaynak: Anonim, 2018d

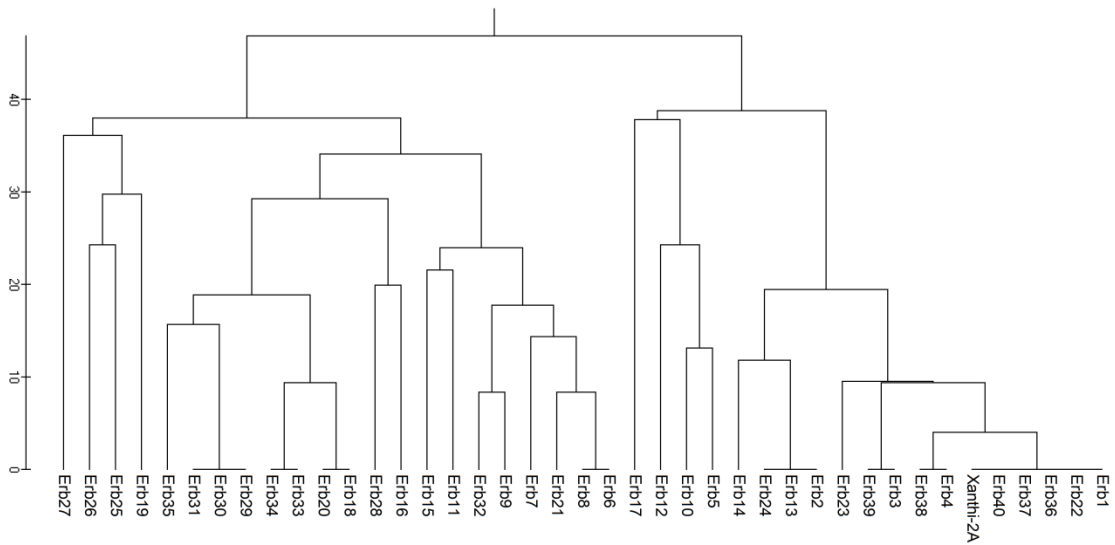
Tarla denemelerinin yapıldığı lokasyonların vejetasyon dönemlerine ait aylık toplam yağış (mm) verileri Çizelge 3.4’te verilmektedir. Erbaa’da fidelik dönemi uzun yıllara göre %18.4 oranında azalan yağışla geçilmiş (45.2 mm), bölge üreticileri dikim işlemlerini Mayıs’ta tamamlamıştır. Haziran ayında uzun yıllara göre neredeyse iki kat (%95.2) fazla yağış alan Erbaa yöresi (94.5 mm) Temmuz ile birlikte tam tersi oranda azalan miktarda yağış (1.2 mm) almıştır.

Fidelik dönemini uzun yıllara göre azalan yağış ile geçen Gümüşhacıköy’de ise Haziran’da %16.5 oranında artan yağışlar (87.3 mm) bölge dikimlerini kısmen geciktirmiş ve ardından Erbaa’da olduğu gibi az yağışlı döneme geçilmiştir. Bafra’da ise diğer lokasyonların aksine uzun yıllardan farklı bir üretim süreci yaşanmıştır. Nisan’da %9.2 ve Mayıs’ta %13.5 artış ile hızlı fide gelişimi ve hastalıklara maruziyet görülmüş, Haziran’da yaşanan %24.6’lık fazla yağış (45.9 mm) nedeniyle dikim sürecinde gecikme yaşanmıştır. Artan yağışlar nedeniyle özellikle tarla hazırlığında sorun yaşayan bölge üreticileri dikim işlemlerini ancak Temmuz’un ikinci haftasına

doğru tamamlayabilmiştir. Bafra, Temmuz ayında hiç yağış almamış, takip eden aylarda ise uzun yıllara göre eksik yağışlar gerçekleşmiştir.

### 3.2. Materyal

Araştırmanın bitki materyalini Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından desteklenen “Tokat Yöresi Basma Tipi Tütünlerde Üstün Özelliklere Sahip Hatların Belirlenmesi” projesi kapsamında Basma tipi tütün yetiştiriciliğinin yapıldığı tüm alanlar taranarak morfolojik olarak farklı olan bitkiler kendilenerak tohumları toplanmıştır. Toplanan tohumlarla yapılan DNA parmakizi analizi sonucunda 27 hattın farklı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.2). Bu 27 hattan öne çıkan 21 Basma tütün hattı ile dört standart tütün çeşit/hattı olmak üzere 25 genotip çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan seçilmiş hat/çeşitler ile standartlara ait bilgiler Çizelge 3.5’te verilmiştir.



Şekil 3.2. Tütün genotiplerinin genetik yakınlıklarını gösteren dendrogram

Çizelge 3.5. Araştırmada kullanılan genotiplere ait bazı bilgiler

Sıra No	Kodu/Adı	Çeşit/Hat Bilgisi
1	ERB-5	Yöre tütün popülasyonundan, <b>yavaş olgunlaşma</b> özelliği nedeniyle, tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
2	ERB-6	Yöre tütün popülasyonundan, açık ve elastik <b>yaprak rengi</b> özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.

3	ERB-7	Yöre tütün popülasyonundan, alım firması eksperinin “ <b>yüksek kaliteli</b> ” ifadesi nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
4	ERB-9	Yöre tütün popülasyonundan, <b>bitki ve yaprak formunun homojen</b> olması nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
5	ERB-11	Yöre tütün popülasyonundan, eskiden Taşova sahasında <b>yaygın üretimde olması</b> özelliğiyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
6	ERB-12	Yöre tütün popülasyonundan, <b>fazla yaprak sayısına</b> sahip olması özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
7	ERB-13	Yöre tütün popülasyonundan, <b>fazla yaprak sayısı ve homojen bitki formu özelliği</b> nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
8	ERB-14	Yöre tütün popülasyonundan, <b>fazla yaprak sayısı, yüksek bitki boyu ve orta-geçci özelliği</b> nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
9	ERB-15	Yöre tütün popülasyonundan, <b>uyum kabiliyetiyle</b> yörede yaygın görülmesi özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
10	ERB-16	Yöre tütün popülasyonundan, <b>geniş yaprak enine</b> sahip olma özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
11	ERB-17	Yöre tütün popülasyonundan, <b>ince ve elastik yaprak dokusuna</b> sahip olma özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
12	ERB-18	Yöre tütün popülasyonundan, <b>yaprak boyutlarının büyük olması</b> özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
13	ERB-19	Yöre tütün popülasyonundan, alım firması eksperinin “ <b>yüksek kaliteli</b> ” ifadesi nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
14	ERB-21	Yöre tütün popülasyonundan, <b>yaprak boyutlarının orta ve homojen</b> olması özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
15	ERB-23	Yöre tütün popülasyonundan, <b>yavaş olgunlaşma özelliği</b> nedeniyle, tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
16	ERB-25	Yöre tütün popülasyonundan, <b>kahın ve koyu renkli yapraklara</b> sahip olması özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
17	ERB-26	Yöre tütün popülasyonundan, <b>fazla yaprak sayısı ve homojen bitki formu</b> özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
18	ERB-27	Yöre tütün popülasyonundan, fazla sayıda, <b>kahın ve büyük yapraklara</b> sahip olma özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
19	ERB-30	Yöre tütün popülasyonundan, alım firması eksperinin “ <b>yüksek kaliteli</b> ” ifadesi nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
20	ERB-35	Yöre tütün popülasyonundan, <b>yavaş olgunlaşan ve fazla yaprağa sahip</b> olma özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
21	ERB-38	Yöre tütün popülasyonundan, <b>yaprak formu ve dokusunun iyi olması</b> özelliği nedeniyle tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.
22	Xanthi 2A	Yunanistan tescilli, Kuzey Yunanistan’dan Makedonya içlerine doğru dağlık bölgelerde, özellikle Trakya, Orta ve Doğu Makedonya’da üretime giren, altın sarıdan turuncuya renk nüanslarında, erkenci, ince dokulu, kuvvetli ve asil aromalı, bilinen bir Basma çeşididir. Çalışmada <b>standart</b> olarak yer almıştır.
23	Canik 190-5	1985 yılında Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yeşilköy Ziraî Araştırma Enstitüsü tarafından kombinasyon ıslahı (pedigri, geriye melezleme, kendileme ve seleksiyon) esaslarına göre geliştirilerek, tescil ettirilmiştir. Ebeveynleri; Canik-Sıtmasıyuyu 10821 ve Hicks (broadleaf, flue-cured) tütünleridir. Çalışmada <b>standart</b> olarak yer almıştır.
24	Nail	Tekel Enstitüsü tarafından 1981 yılında başlatılan Ticari Türk Tütünlerinin Islahı ve Standardizasyonu isimli projesi kapsamında köy popülasyonundan 240-15 kodu ile seleksiyon ıslahı yöntemiyle



		geliştirilmiş yerel popülasyondur. Çalışmada <b>standart</b> olarak yer almıştır.
25	Xanthi 81	Yunanistan tescilli, Kuzey Yunanistan'dan Makedonya içlerine doğru özellikle Doğu Makedonya'nın Serres bölgesinde üretime giren, ince dokulu, kuvvetli, aromalı, Xanthi 2A'ya göre daha ince gövdeli, uzun boylu ve fazla yapraklı, bilinir bir Basma çeşididir. Çalışmada <b>standart</b> olarak yer almıştır.

### 3.3. Yöntem

#### 3.3.1. Fide yetiştiriciliği

Araştırma için ihtiyaç duyulan fideler Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra Meslek Yüksekokulu seralarında, float (su kültürü) sisteminde, torf ortamında, köpük viyollerde yetiştirilmiştir. Fide üretiminde 384'lük viyoller kullanılmış, ihtiyacın yaklaşık %30 fazlası fide yetiştirilmiştir. Tarla denemelerinde her parsel için 86 fide, 3 tekerrür için 258 ve dört lokasyonda toplam 1032 olmak üzere 25 genotip için 25800 adet fide kullanılmıştır. Tohum ekimleri Erbaa-Evciler ve Erbaa-Karayaka lokasyonları için 24-25 Mart 2017, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonları için 19-20 Nisan 2017 tarihlerinde yapılmıştır. Hastalık ve zararlı mücadelesi için ekimi takip eden ikinci hafta ilki olmak üzere 20 gün ara ile iki kez fungusit (sistemik ve kontak etkili Antracol) ve insektisit (sistemik etkili Confidor) uygulaması yapılmıştır. Fidelerin beslemesi için float havuz suyuna 500 g/ton su hesabıyla 20.10.20+Mikro kompoze gübresi karıştırılmıştır. Bu gübrenin karışımında NPK'ya ilaveten demir (%0.4), mangan (%0.4) ve çinko (%0.4) mikro besin elementleri de bulunmaktadır.

#### 3.3.2. Tarla denemeleri

Tarla denemelerin yapılacağı araziler sonbaharda kulaklı pullukla toprak alt üst edilerek işlenmiş ve kışa terk edilmiştir. İlkbaharda dikimden yaklaşık 1.5 ay kadar önce toprak frezesi ile işleme yapılmış, ardından toprak neminin kaybolmaması için merdane çekilerek sıkıştırılmıştır. Dikimden birkaç gün önce toprak, devrilmeden kültivatörle kabartılarak dikime hazır hale getirilmiştir. Dikim öncesi deneme alanlarına saf olarak 6 kg/da N, 4 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 6 kg/da K<sub>2</sub>O uygulanmıştır (Yılmaz ve Kınay, 2011).

Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak her bir lokasyonda 75 parsel olmak üzere toplam 300 parselde kurulmuştur. Dikimler 5 metre uzunluktaki parsellere 45 cm sıra aralığı ve 12 cm sıra üzeri mesafelerinde, her parselde iki sıra ve 86 bitki olacak şekilde elle yapılmıştır. Bloklar arasına bir m mesafe bırakılmış, alt-üst başlarına ikişer sıra kenar tesiri dikilmiş, denemeler her bir lokasyonda 491.15 m<sup>2</sup> (25.85 m x 19.00 m) olmak üzere toplam 1964.60 m<sup>2</sup> net alanda yürütülmüştür. Dikim işlemi lokasyonlara göre; Erbaa-Evciler’de 21 Mayıs 2017, Erbaa-Karayaka’da 19 Mayıs 2017, Bafra’da 4 Temmuz 2017 ve Gümüşhacıköy’de ise 29 Haziran 2017 tarihlerinde yapılmıştır.

Erbaa-Karayaka dışındaki lokasyonlarda bitkilerin gelişme döneminde bir kez yağmurlama sulama yapılmıştır. Sulama tarihleri Erbaa-Evciler için 13 Temmuz 2017, Gümüşhacıköy için 22 Temmuz 2017 ve Bafra için 27 Temmuz 2017’dir. Bitki gelişme sürecinde yabancı ot mücadelesi, toprağın havalandırılması ve boğaz doldurma amacıyla Erbaa-Evciler’de yaşanan Canavar otu (*Orabans*, *Phelipanche ramosa*) sorununun da etkisiyle üç kez, diğer lokasyonlarda birer kez çapalama yapılmıştır. Çapalama işlemleri Evciler’de 17 Haziran, 1-14 Temmuz 2017, Karayaka’da 8 Haziran 2017, Gümüşhacıköy’de 23 Temmuz 2017 ve Bafra’da 28 Temmuz 2017 tarihlerinde yapılmıştır. Dikimlerden üç-dört hafta sonra tütün mildiyösüne (*Mavi küf*, *Peronospora tabacina*) karşı sistemik bir fungusit ve yaprak biti (*Myzus persicae*) ile tripse (*Thrips tabaci*) karşı sistemik bir insektisit ile ilaçlama yapılmıştır.

Çizelge 3.6. Olgunlaşan yaprakların lokasyonlara göre hasat tarihleri

	Karayaka	Evciler	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>1. Kırım</b>	27 Haziran 2017	03 Temmuz 2017	03 Ağustos 2017	15 Ağustos 2017
<b>2. Kırım</b>	11 Temmuz 2017	18 Temmuz 2017	23 Ağustos 2017	04 Eylül 2017
<b>3. Kırım</b>	08 Ağustos 2017	12 Ağustos 2017	23 Eylül 2017	26 Eylül 2017

Olgunlaşan yaprakların hasadı üç elde yapılmış, hasat takvimi Çizelge 3.6’de verilmiştir. Lokasyonlarda her bir hasat bir günde tamamlanmıştır. Hasat hatalarının önüne geçebilmek için sabah erken saatlerde (06.<sup>00</sup>-06.<sup>30</sup>) başlanarak, öğleden önce (en geç 10.<sup>00</sup>) hasat sonlandırılmıştır. Her bir parsel ayrı hasat edilerek elle dizilmiş ve etiketlenmiştir. Kurutmada sergen usulü kullanılmış ve diziler direk güneş almayan

gölge bir yerde bir-iki gün soldurulduktan sonra asılmıştır. Kurumasını tamamlamış tütünler hevenk yapılarak üzeri kapalı bir yere kaldırılmıştır.

### **3.3.3. İncelenen özellikler**

#### Morfolojik ve fenolojik özellikler

Bu kriterler belirlenirken “Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması İçin Uluslararası Birlik (UPOV)” tarafından bütün *Nicotiana tabacum* L. varyetelerinde kullanıma sunulan test rehberi dikkate alınmıştır (Anonim, 2002). Bu rehberde 35 parametre yer almaktadır. Araştırma kapsamında bu kriterlerden seçilen 10 parametre incelenmiştir. Parametreler belirlenirken Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü’nün Tütün tescil işlemleri için oluşturduğu Teknik Soru Anketi de dikkate alınmıştır (Anonim, 2018e).


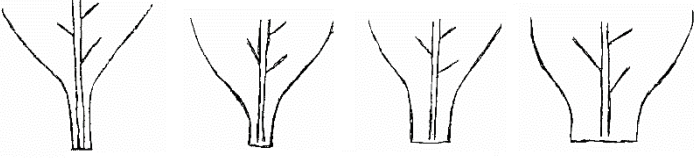
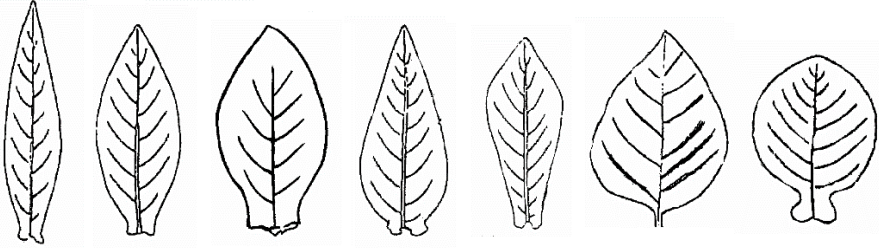

#### *Morfolojik özellikler*

Morfolojik özellikler kapsamında; <sup>1</sup>yaprak tipi, <sup>2</sup>yaprağın sapla birleştiği kısmın genişliği (yaşmak eni), <sup>3</sup>aya şekli, <sup>4</sup>yaprak ucunun şekli, <sup>5</sup>aya kabarcıklığı, <sup>6</sup>yaprak kenarında ondüleklik (kıvrım) ve <sup>7</sup>alt yüzey orta damar rengi incelenmiştir. Gözlemler her parselde 10 bitkide, çiçeklenme başında ikinci ana ellerde Çizelge 3.7’de yer alan skalalara göre yapılmıştır.

#### *Fenolojik özellikler*

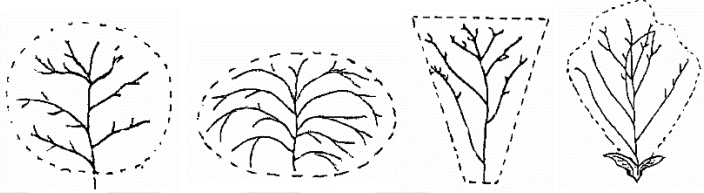
Fenolojik özellikler kapsamında; <sup>1</sup>çiçeklenme zamanı, <sup>2</sup>taç yaprak rengi, <sup>3</sup>çiçek kümesi şekli incelenmiştir. Çiçeklenme zamanı için, parseldeki bitkilerin %50’sinin çiçeklendiği zaman bitkilerin tamamından, diğer çiçek özellikleri için ise her parselde tamamen çiçek açmış 10 bitkiden gözlemler Çizelge 3.8’te yer alan skalalara göre alınmıştır.

Çizelge 3.7. Morfolojik özelliklerin gözlemlerinde kullanılan skalalar

Özellikler	Skala
<b>1. Yaprak tipi</b>	<b>1 Yapışık (yaşmaklı) 2 Saplı (zenepli)</b> 
<b>2. Yaprığın sapla birleştiği kısmın genişliği (sadece sapsız tiplerde yaşmak eni)</b>	<b>1 Çok dar 3 Dar 5 Orta 7 Geniş</b> 
<b>3. Aya şekli</b>	<b>1 Mızrak 2 Dar eliptik 3 Geniş eliptik (karınlı) 4 Yumurta şeklinde (hafif omuzlu) 5 Ters yumurta şeklinde (yukarı karınlı) 6 Yürek şeklinde (omuzlu) 7 Yuvarlak</b> 
<b>4. Yaprak ucunun şekli</b>	<b>1 Sivrilik yok 3 Hafif sivri 5 Orta sivri 7 Sivri 9 Çok sivri</b> 
<b>5. Aya kabarcıklığı</b>	<b>1 Yok veya çok zayıf 3 Zayıf 5 Orta 7 Kuvvetli 9 Çok kuvvetli</b>
<b>6. Yaprak kenarında ondülelik (kıvrım)</b>	<b>1 Yok veya çok zayıf 3 Zayıf 5 Orta 7 Kuvvetli</b>
<b>7. Alt yüzey orta damar rengi</b>	<b>1 Beyazımsı 2 Beyazımsı yeşil 3 Yeşil</b>

Çizelge 3.8. Fenolojik özelliklerin gözlemlerinde kullanılan skalalar

Özellikler	Skalalar
<b>1. Çiçeklenme zamanı (bitkilerin en az %50'si çiçek açtığı anda)</b>	<b>1</b> Çok erken (<25 gün), <b>3</b> Erken (26-50 gün) <b>5</b> Orta (51-60 gün) <b>7</b> Geç (61-70 gün) <b>9</b> Çok geç (>71 gün)
<b>2. Taç yaprak rengi</b>	<b>1</b> Beyaz <b>2</b> Açık pembe <b>3</b> Pembe <b>4</b> Koyu pembe <b>5</b> Kırmızı
<b>3. Çiçek kümesi şekli</b>	<b>1</b> Küresel <b>2</b> Yassı küresel <b>3</b> Ters konik <b>4</b> Çift konik



#### Verim ve verim ile ilişkili özellikler

Araştırmada verim ve verim ile ilişkili özellikler kapsamında bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni, yaprak boyu ve verim özellikleri incelenmiştir. Çiçeklenme döneminde her parselden rastgele 10 bitkinin toprak yüzeyi ile çiçek arası mesafe ölçülerek bitki boyu, kırılan ticari değeri olan yapraklar sayılarak yaprak sayısı, ikinci ana yaprakların en ve boyları ölçülerek yaprak eni ve yaprak boyu ortalamaları belirlenmiştir. Verim için net parsel alanından hasat edilen bütün yapraklar kurutulmuş, nem içeriği % 17'ye sabitlenerek dekara kg olarak hesaplanmıştır.

#### Kalite Özellikleri

##### *Randıman*

Her bir parsele ait kurutulmuş yaprak örneklerinde ekspertiz değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme tütün eksperleri tarafından el durumu, boyut, doku, koku, yaşmak durumu, yaprak biçimi, yaprak uç açısı, damarlılık, renk ve parlaklık niteliği, yaprak bütünlüğü, arıza ve hastalık-zararlı durumu faktörleri (Ekren ve Sekin, 2008; Kurt, 2011) dikkate alınarak yapılmıştır. Bu faktörlere göre derecelendirme yapılarak Amerikan Grادلama usulüne göre randıman değerleri belirlenmiştir (Kurt, 2011).

## *Kimyasal Analizler*

Araştırma kapsamında nikotin, glikoz, fruktoz, klorogenik asit ve rutin analizleri yapılmıştır. Bunlara ilave olarak glikoz ve fruktoz toplamı indirgen şeker ve klorogenik asit ve rutin toplamı ise klorogenik asit + rutin olarak değerlendirmeye dahil edilmiştir.

Nikotin (%) analizi örnek hazırlığı için nemsiz tütün örnekleri öğütüldükten sonra 50 ml'lik falkon tüplerin içine 200 mg tartılarak üzerine %1 asetik asit ve asetonitril eklenir. Ultrasonik su banyosunda 30 dakika bekletilir. Su banyosundan çıkarılan örnekler 10 dakika 4000 rpm'de santrifüj edilir. Çökelmiş olan örnekten üste kalan sıvı enjeksiyon ile çekilir. Çekilen sıvı filtreden (Nylon 0.45 µm) geçirilerek önceden örnek kodu yazılmış olan viyale konulur. Ekstraksiyonlar C18 kolonu ile 1 ml/dk akış hızı ve 35°C kolon sıcaklığında DAD (diode array dedector) dedektörü ile Moghbel ve ark. (2015)'na göre yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) kullanılarak analiz edilmiştir.

Glikoz ve fruktoz (%) analizi için falkon tüplerin içerisine bir gram öğütülmüş örnek tartılır. Tartılan örneğin üzerine %1 asetik asit ve metanol eklenir. Çözücüler eklendikten sonra karıştırılır ve ultrasonik su banyosuna konulur. Ultrasonik su banyosunda 30 dakika bekletilir. Su banyosundan çıkarılan örnekler sekiz dakika 4000 rpm'de santrifüj edilir. Çökelmiş olan örnekten üste kalan sıvı enjeksiyon ile çekilir. Çekilen sıvı filtreden (Nylon 0.45 µm) geçirilerek önceden örnek kodu yazılmış olan viyale konulur. Karbonhidrat kolonu ile 1.5 ml akış ve kolon sıcaklığı 40 °C olacak şekilde RID (refractive index dedector) dedektörü ile Nagai ve ark. (2012)'na göre HPLC kullanılarak analiz edilmiştir.

Klorogenik asit ve rutin (ppm) analizi için falkon tüplerin içerisine öğütülmüş 200 mg örnek tartılarak üzerlerine %5 asetik asit ve metanol eklenir. Çözücüler eklendikten sonra karıştırılır ve ultrasonik su banyosuna konulur. Ultrasonik su banyosunda 30 dakika bekletilir. Su banyosundan çıkarılan örnekler 10 dakika 4000 rpm'de santrifüj edilir. Çökelmiş olan örnekten üste kalan sıvı enjeksiyon ile çekilir. Çekilen sıvı filtreden (Nylon 0.45 µm) geçirilerek önceden örnek kodu yazılmış olan viyale konulur.

Ekstraksiyonlar C18 kolonu ile 0.3 ml/dk akış hızı ve 35 °C kolon sıcaklığında DAD dedektörü ile Ji ve ark. (2013)'na göre HPLC kullanılarak analiz edilmiştir.

Örnek kromatogramlarından elde edilen pikler, standartlardan elde edilen pikler ile karşılaştırılarak tanımlanmış, standart kalibrasyonlarına ( $r^2$ ; 0.999 ve 1) göre pik alanları hesaplanmıştır. Nikotin, glikoz ve fruktoz % ile, klorogenik asit ve rutin ppm olarak ifade edilmiştir. Analizlerin güvenilirliğini gösteren ekstraksiyon geri kazanım oranları nikotinde %101, glikozda %106, fruktozda %102, klorogenik asitte %83 ve rutinde %96'dır.

### **3.3.4. Verilerin değerlendirilmesi**

Morfolojik ve fenolojik özelliklere ait gözlemler ilgili skalalar kullanılarak alınmış ve Gencer (2002)'e göre frekansları hesaplanmıştır. Verim ve verim ile ilişkili özellikler ile kalite özelliklerinden elde edilen veriler lokasyonlar ayrı ayrı olmak üzere tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Açıkgöz, 1993).

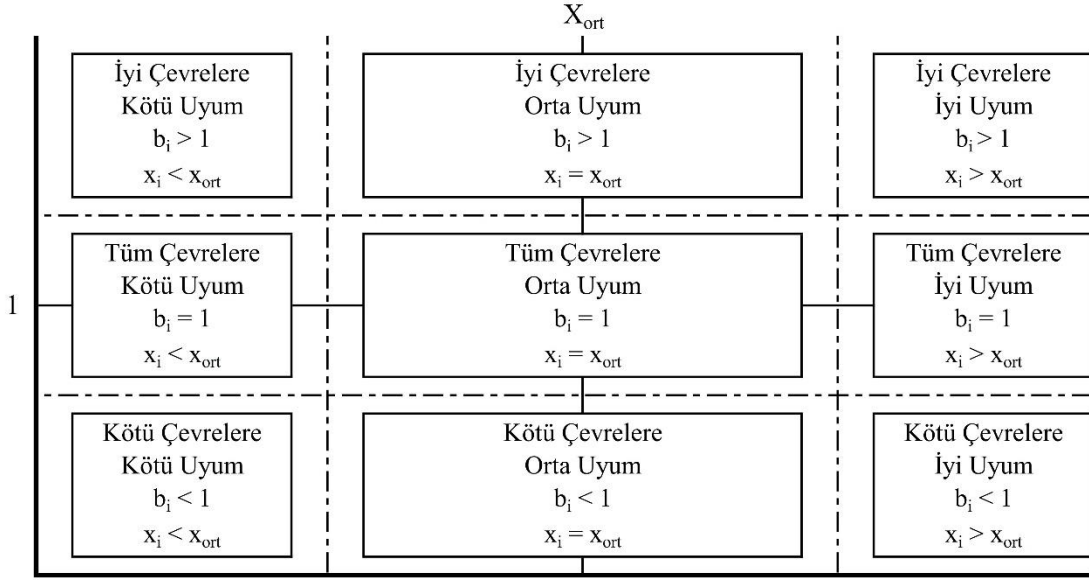
Farklı çevrelerde test edilen genotipler toprak, iklim, hastalık patojenlerinin varlığı gibi çevresel faktörler nedeniyle verim ve diğer özellikler bakımından dalgalanmalar göstermektedirler. Bu dalgalanmalar genellikle genotip x çevre etkileşimleri olarak adlandırılmakta ve bu yaklaşım birçok bitkide yaygın olarak kullanılmaktadır. Birçok araştırmacı farklı ortamlarda tutarlı bir şekilde yüksek genotip performansına değinmek için "stabilite" ve "uyumluluk" terimlerini kullanmaktadır (Romagosa ve Fox, 1993). Lin ve Binns (1994) tüm ortamlarda istikrarlı bir performans gösterenler ve belli ortamlarda yüksek performansa sahip olanlar olmak üzere (spesifik adaptasyona sahip) iki tip stabil genotip tanımlamışlardır (Dia, 2012).

Klasik istatistiksel analizler ile genotiplerin genotip x çevre interaksyonları belirlenebilirken, bu analizler genotiplerin stabiliteyi hakkında bilgi vermemektedir (Kılıç ve ark., 2003). Değişen çevrelerde genotiplerin stabilitesini ölçmek için çeşitli istatistiksel yöntemler önerilmiş ve tek bir yöntemin, genotiplerin farklı ortamlardaki

performansını yeterince açıklayamayacağı üzerinde durulmuştur (Dehghani ve ark., 2006). En yaygın kullanılan yaklaşım, her ortamdaki tüm genotiplerin ortalama performansından türetilen bir çevresel indeks üzerindeki genotip veriminin doğrusal regresyonuna dayanmaktadır (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966). Bu model iki stabilite parametresi sağlamaktadır. İlki çevresel indekste, genotip ortalamasının doğrusal regresyon katsayısıdır ( $b_i$ ). İkincisi ise; her genotip için regresyondan sapmadır ( $S^2d$ ). Eberhart ve Russell (1966)'a göre sifıra yakın bir  $S^2d$  ve 1'e yakın  $b_i$  ve genel ortalamadan daha yüksek ortalamaya ( $x_{ort}$ ) sahip genotip stabildir.  $b_i$  değerinin 1'den büyük olması iyi çevreye, 1'den küçük olması ise kötü çevreye uyumu ifade etmektedir.  $S^2d$ 'nin düşüklüğü kararlı genotiplerin yani değişen çevre şartlarından etkilenmeyen genotiplerin ifadesidir (Albayrak ve ark., 2005). Francis ve Kannenberg (1978), genotiplerin değişik ortamlardaki değişim katsayısının (DK) stabilite parametresi olarak kullanılabileceğini ve düşük olması gerektiğini ifade etmiştir. Regresyon çizgisinin ilk noktasını belirten regresyon sabitesinin (a) pozitif ve yüksek değere sahip olması (Finlay ve Wilkinson, 1963), genotipin kötü çevre koşullarına yüksek performans gösterdiğini göstermektedir. Bu nedenle pozitif yüksek bir sabiteye ve büyük belirleme katsayısına ( $r^2$ ) sahip olması (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983) beklenmektedir (Yılmaz, 1993; Albayrak ve ark., 2005; Sirat, 2010). Arshad (1990), genotiplerin uyum gruplarını, üzerinde durulan parametre bakımından genel deneme ortalaması ( $x_{ort}$ ) ile regresyon katsayısı ve bunlara ait güven sınırları (Güven Sınırı =  $x_{ort} \pm t\alpha.S_x$ ) kullanarak dokuz bölgeye ayırmıştır (Şekil 3.3).

Çalışmada verim, randıman, nikotin ve indirgen şeker özellikleri bakımından genotiplerin stabiliteyi incelenmiştir. Stabilite analizlerine geçilmeden önce veriler, tesadüf bloklarında tekrarlanan lokasyonlar deneme desenine göre varyans analizlerine tabi tutularak genotip x çevre etkileşimlerinin önemlilikleri tespit edilmiştir. Genotiplerin adaptasyon ve stabilite durumlarının belirlenmesinde; incelenen parametre bakımından genotip ortalaması ( $x_{ort}$ ) genel ortalamadan yüksek, 1'e yakın regresyon katsayısına ( $b_i$ ), pozitif ve yüksek regresyon sabitesine (a), büyük belirleme katsayısına ( $r^2$ ), düşük değişim katsayısına (DK) ve sifıra yakın regresyondan sapmaya ( $S^2d$ ) sahip genotipler stabil olarak kabul edilmiştir. Analizlerin tamamı SAS 9.0 yazılımı kullanılarak yapılmıştır (Albayrak ve ark., 2005).





Şekil 3.3. Genotipik uyum bölgelerinin matematiksel ve sözel anlatımı

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Morfolojik ve Fenolojik Özellikler

#### 4.1.1. Morfolojik özellikler

Türkiye’de, Basma tütün tipinin yaygın olduğu sahalardan toplanarak seçilen 21 hat ile 4 standarttan oluşan çalışma setinin, incelenen bazı morfolojik karakterlerine ait gözlem sonuçları ve frekansları Çizelge 4.1’de verilmektedir.

Yaprak tipi açısından tamamı yapışık (yaşmaklı/sapsız/zenepsiz) karakter taşıyan hatların %56’sı orta ve %28’i geniş yaşmak enine sahip olup, ERB-30 ile Canik 190-5’in yaşmak eni dardır. En dar yaşmak eni ERB-11 ve ERB-25 hatlarında tespit edilmiştir. Bu hatlar aya şekli ile de diğer örneklerden ayrılmakta ve yürek şeklinde (omuzlu) aya şekli göstermektedir. Örneklerin kalan kısmında ise dar (%40) veya geniş (%52) eliptik form hâkimdir (Çizelge 4.1). Zenepli (yaşmaksız, saplı) olan tütün tipleri ile karşılaştırıldıklarında, yaşmaklı tipler üretim sürecinde el ile kırım ve dizim işlemlerinde kolaylık sağlamakta, makineli dizime imkân vermekte, yaprak alanında artış ile verime katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda yaşmaklı yaprakların yaprak ayası oranının zeneplilere göre daha yüksek olması, tütün harmancılığı açısından da olumlu bir kalite faktörü olarak kabul edilmektedir (Şuben, 1989).

Yaprak ucu şekli (yaprak uç açısı) bakımından genotiplerin %48’i orta sivri ve %44’ü sivri uç açısına sahiptir. ERB-18 ve ERB-35 hatlarında ise yaprak ucu hafif sivri özellik göstermiştir.

Örneklerin yarısından fazlası yok/çok zayıf (%40) veya zayıf (%20) aya kabarcıklığı göstermektedir. %24’ü orta düzeyde aya kabarcıklığına sahip olan genotipler içinde ERB-27 ile ERB-30 kuvvetli ve ERB-17 ile ERB-25 çok kuvvetli aya kabarcıklığı ile öne çıkmaktadır (Çizelge 4.1). Tütün tiplerinin morfolojik tanımlarında kullanılan yaprak uç açısında, yaprak ayası miktarının daha fazla olması nedeniyle az sivri/küt

yani büyük dereceli uç açıları, olumlu kalite faktörü olarak tanımlanmaktadır (Otan ve Aпти, 1989).

Çizelge 4.1. Farklı tütün hat ve çeşitlerinde gözlenen morfolojik karakterler ve frekansları

No	Genotip	Yaprak Tipi	Yaşmak Eni	Aya Şekli	Yaprak Ucu Şekli	Aya Kabarcıklığı	Yaprakta Ondülelik	Alt Yüzey Damar Rengi
1	ERB-5	Yaşmaklı	Orta	Dar eliptik	Sivri	Yok/çok zayıf	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
2	ERB-6	Yaşmaklı	Orta	Geniş elip.	Orta sivri	Yok/çok zayıf	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
3	ERB-7	Yaşmaklı	Orta	Dar eliptik	Sivri	Yok/çok zayıf	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
4	ERB-9	Yaşmaklı	Orta	Dar eliptik	Sivri	Yok/çok zayıf	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
5	ERB-11	Yaşmaklı	Çok dar	Yürek	Orta sivri	Yok/çok zayıf	Yok/çok zayıf	Beyazımsı
6	ERB-12	Yaşmaklı	Geniş	Dar eliptik	Sivri	Yok/çok zayıf	Orta	Beyaz. yeşil
7	ERB-13	Yaşmaklı	Orta	Dar eliptik	Orta sivri	Zayıf	Zayıf	Beyaz. yeşil
8	ERB-14	Yaşmaklı	Orta	Dar eliptik	Orta sivri	Yok/çok zayıf	Zayıf	Beyaz. yeşil
9	ERB-15	Yaşmaklı	Orta	Geniş elip.	Orta sivri	Yok/çok zayıf	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
10	ERB-16	Yaşmaklı	Orta	Geniş elip.	Sivri	Zayıf	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
11	ERB-17	Yaşmaklı	Geniş	Geniş elip.	Sivri	Çok kuvvetli	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
12	ERB-18	Yaşmaklı	Orta	Geniş elip.	Hafif siv.	Yok/çok zayıf	Zayıf	Beyaz. yeşil
13	ERB-19	Yaşmaklı	Geniş	Geniş elip.	Orta sivri	Orta	Orta	Beyaz. yeşil
14	ERB-21	Yaşmaklı	Geniş	Geniş elip.	Sivri	Zayıf	Zayıf	Beyaz. yeşil
15	ERB-23	Yaşmaklı	Orta	Dar eliptik	Sivri	Orta	Orta	Beyaz. yeşil
16	ERB-25	Yaşmaklı	Çok dar	Yürek	Sivri	Çok kuvvetli	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
17	ERB-26	Yaşmaklı	Geniş	Geniş elip.	Orta sivri	Zayıf	Zayıf	Beyaz. yeşil
18	ERB-27	Yaşmaklı	Geniş	Geniş elip.	Sivri	Kuvvetli	Orta	Beyaz. yeşil
19	ERB-30	Yaşmaklı	Dar	Geniş elip.	Orta sivri	Kuvvetli	Zayıf	Beyaz. yeşil
20	ERB-35	Yaşmaklı	Orta	Geniş elip.	Hafif siv.	Orta	Zayıf	Beyaz. yeşil
21	ERB-38	Yaşmaklı	Geniş	Geniş elip.	Orta sivri	Orta	Orta	Beyaz. yeşil
22	Xanthi 2A	Yaşmaklı	Orta	Geniş elip.	Orta sivri	Orta	Zayıf	Beyaz. yeşil
23	Nail	Yaşmaklı	Orta	Dar eliptik	Sivri	Orta	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
24	Canik 190-5	Yaşmaklı	Dar	Dar eliptik	Orta sivri	Yok/çok zayıf	Yok/çok zayıf	Beyaz. yeşil
25	Xanthi 81	Yaşmaklı	Orta	Dar eliptik	Orta sivri	Zayıf	Zayıf	Beyazımsı
<b>Karakterler</b>		<b>Frekansları</b>						
<b>Yaprak Tipi</b>		<b>Yaşmaklı (%100)</b>						
<b>Yaşmak Eni</b>		<b>Çok dar (%8) Dar (%8) Orta (%56) Geniş (%28)</b>						
<b>Aya Şekli</b>		<b>Dar eliptik (%40) Geniş eliptik (%52) Yürek şeklinde (%8)</b>						
<b>Yaprak Ucu Şekli</b>		<b>Hafif sivri (%8) Orta sivri (%48) Sivri (%44)</b>						
<b>Aya Kabarcıklığı</b>		<b>Yok/Çok zayıf (%40) Zayıf (%20) Orta (%24) Kuvvetli (%8) Çok kuvvetli (%8)</b>						
<b>Yaprakta Ondülelik</b>		<b>Yok/Çok zayıf (%44) Zayıf (%36) Orta (%20)</b>						
<b>Alt Yüzey Orta Damar Rengi</b>		<b>Beyazımsı (%8) Beyazımsı yeşil (%92)</b>						

Aya kabarcıklığı gibi tip özelliğinin belirgin şekilde görülmesine imkân veren yaprakta ondülelik (yaprak kenarlarında kıvrımlılık), örnek grubunda en belirgin olarak orta (%20) düzeyde tespit edilmiş, %80’inde yok/çok zayıf veya zayıf özellik göstermiştir. ERB-12, ERB-19, ERB-27 ve ERB-38 hatlarının diğerlerine göre daha yüksek düzeyde ondülelik özelliğine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Alt yüzey orta damar rengi açısından beyazımsı özellik gösteren ERB-11 ve Xanthi 81 dışında kalan tüm genotiplerde bu karakter beyazımsı yeşil olarak gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1).

Basma tütünlerini konu alan çalışmalarda bu tip tütünler, yaşmaklı, eliptik, az sivri-sivri uç açısına sahip olup yaprak yüzeyi orta kabarcıklıdır (Peksüslü, 1998; Çamaş ve ark., 2008, 2009c, 2011; Yılmaz ve Kınay, 2011). Peksüslü ve ark. (2014)'da basma tütünlerinin yapışık yaprak tipine, geniş eliptik orta-geniş yaşmak enine, orta sivri-sivri uç açısına, çok zayıf/zayıf kabarcıklığa ve çok zayıftan ortaya değişen ondüleliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışma sonuçlarımızda örneklerin tamamının yaşmaklı (yapışık) olması, %84'ünün orta-geniş yaşmağa sahip olması, %92'sinin eliptik özellik göstermesi, %92'sinin orta sivri-sivri uç açısına sahip olması, %84'ünün çok zayıftan ortaya değişen kabarcıklık ve %80'nin çok zayıf/zayıf ondülelik göstermesi önceki çalışma sonuçları ile örtüşmektedir (Çizelge 4.1).

Çalışmada kullanılan standartlar incelendiğinde, Çamaş (1998) Nail popülasyonunun yaşmaklı (yapışık) ve sivri uç açısına sahip olduğunu bildirmiş ve araştırma sonuçlarımızla örtüştüğü tespit edilmiştir. Peksüslü ve ark. (2012)'na göre Canik 190-5 çeşidi yaşmaklı, eliptik ve orta sivri uç açısına sahiptir. Çizelge 4.1 incelendiğinde Canik 190-5 çeşidinin yaşmaklı, eliptik (dar) ve orta sivri uç açısına sahip olduğu görülmektedir.

UPOV test rehberinde Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri orta yaşmaklı, geniş eliptik, orta-sivri uç açılı, orta kabarcıklı, ondüleliği orta ve beyazımsı yeşil damarlı olarak ifade edilmektedir (Anonim, 2002). Ülkemizde yapılmış bir başka çalışmada (Anonim, 2012) Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri yaşmaklı, eliptik, az sivri-sivri uç açılı, kabarcıklı olarak tanımlanmıştır. Çalışmamızda Xanthi 2A çeşidi orta yaşmaklı, geniş eliptik, orta sivri uç açılı, orta kabarcık ve zayıf ondülelik gösteren, beyazımsı yeşil alt damar rengine sahip olduğu gözlenmiştir. Xanthi 81 çeşidi ise; orta yaşmaklı, dar

eliptik, orta sivri uç açılı, zayıf kabarcık ve ondülelik gösteren, beyazımsı alt yüzey damar rengine sahip bir çeşit olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

#### 4.1.2. Fenolojik özellikler

Farklı tütün hat ve çeşitlerinde gözlenen bazı fenolojik karakterler ve bu karakterlerin frekansları Çizelge 4.2’de verilmektedir.

Çizelge 4.2. Farklı tütün hat ve çeşitlerinde gözlenen fenolojik karakterler ve frekansları

No	Genotip	Çiçeklenme Zamanı	Taç Yaprak Rengi	Çiçek Kümesi Şekli
1	ERB-5	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
2	ERB-6	Geç (61-70 gün)	Açık pembe	Küresel
3	ERB-7	Geç (61-70 gün)	Açık pembe	Küresel
4	ERB-9	Geç (61-70 gün)	Pembe	Küresel
5	ERB-11	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
6	ERB-12	Orta (51-60 gün)	Koyu pembe	Küresel
7	ERB-13	Orta (51-60 gün)	Pembe	Küresel
8	ERB-14	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
9	ERB-15	Orta (51-60 gün)	Pembe	Küresel
10	ERB-16	Geç (61-70 gün)	Açık pembe	Küresel
11	ERB-17	Orta (51-60 gün)	Pembe	Küresel
12	ERB-18	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
13	ERB-19	Geç (61-70 gün)	Açık pembe	Küresel
14	ERB-21	Geç (61-70 gün)	Açık pembe	Küresel
15	ERB-23	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
16	ERB-25	Geç (61-70 gün)	Açık pembe	Küresel
17	ERB-26	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
18	ERB-27	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
19	ERB-30	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
20	ERB-35	Geç (61-70 gün)	Açık pembe	Küresel
21	ERB-38	Orta (51-60 gün)	Pembe	Küresel
22	Xanthi 2A	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
23	Nail	Orta (51-60 gün)	Pembe	Küresel
24	Canik 190-5	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
25	Xanthi 81	Orta (51-60 gün)	Açık pembe	Küresel
Karakterler		Frekansları		
Çiçeklenme Zamanı	Orta (%68) Geç (%32)			
Taç Yaprak Rengi	Açık pembe (%72) Pembe (%24) Koyu pembe (%4)			
Çiçek Kümesi Şekli	Küresel (%100)			

Bu kapsamda incelenen ilk karakter olarak erkencilik veya geçcilik bilgisini veren, popülasyonda %50 çiçeklenme tarihleri tespit edilmiş ve genotiplerin %68'inin 51-60 günde çiçeğe geçtiği anlaşılmıştır. ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-16, ERB-19, ERB-21, ERB-25 ve ERB-35'in 61-70 günde %50 çiçeklenmeyle geçici özellik gösterdiği gözlemlenmiştir.

Peksüslü (1998) ve Çamaş ve ark. (2011) basma tütün tiplerinin orta erkenci özellik gösterdiğini, Korubin-Aleksoska ve ark. (2014a) Xanthi Djebel XDj-1 çeşidinin 47. günde %50 çiçeklenmeye ulaştığını Peksüslü ve ark. (2014) da ülkemizde yetiştirilen basma tipi tütünlerin orta ve geçici olduğunu bildirmişlerdir. Ek olarak çalışmamızda, Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinin 51-60. günde %50 çiçeklenmeye ulaşmasından hareketle belirlenen orta erkenci özelliği de Anonim (2002, 2012) ile örtüşmektedir (Çizelge 4.2). Daha önceki çalışmalarda basma tip tütünlerde taç yaprak rengi pembe (Peksüslü, 1998; Çamaş ve ark., 2011) ve açık pembe (Peksüslü ve ark., 2014) olarak tespit edilmiş, çiçek kümesi şeklinin ise küresel (Anonim, 2002; Peksüslü ve ark., 2014) olduğu aktarılmıştır.

Taç yaprak rengi bakımından örnek grubunun %72'si açık pembe ve %24'ü pembedir. ERB-12 koyu pembe taç yaprak rengi ile araştırma setinin tümünden farklı bir özellik göstermiştir. Araştırma setinin tamamında çiçek kümesi şekli küresel olarak gözlemlenmiş, sonuçların önceki çalışmalar ile uyum içinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

## **4.2. Verim ve Verim ile İlişkili Özellikler**

### **4.2.1. Bitki boyu**

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ortaya koyduğu bitki boyu verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmektedir. Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, genotiplerin her lokasyonda ayrı ayrı, istatistiksel açıdan çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir.

Genotiplerin bitki boyu bakımından lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.4'te verilmektedir. Bitki boyu açısından araştırmada kullanılan hat ve çeşitlerin genel ortalamasının 113.26 cm, standartların 109.05 cm ve hatların 114.06 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların bitki boylarının, standartlardan 5.01 cm daha uzun olduğu görölmektedir. ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-30, ERB-35 ve ERB-38 hatları ile Canik 190-5 çeşidi genel ortalamanın üzerinde bitki boyuna sahiptir. Standartlar içinde Nail ve Canik 190-5 genotiplerinin bitki boyları standartların genel ortalamasının üstündedir. ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-30 ve ERB-35 hatları ise; hatların genel ortalamasının üzerinde bitki boyu performansı ile öne çıkmaktadır (Çizelge 4.4, Şekil 4.5).

Çizelge 4.3. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin bitki boyu değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	124.65	186.19	698.21	714.78
<b>Hata</b>	48	46.76	45.01	9.29	9.77
<b>F değerı</b>		2.67**	4.14**	75.12**	73.13**
<b>Değerim Katsayısı (%)</b>		11.01	5.61	2.10	2.47

\*\*p<0.01

Lokasyon ortalamaları açısından incelendiğinde; hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda 63.38, 55.69 ve 62.15 cm, Erbaa-Karayaka'da 120.14, 115.63 ve 119.42 cm, Gümüşhacıköy'de 144.82, 146.87 ve 145.15 cm ve Bafra'da ise 127.90, 118.03 ve 126.32 cm olarak ölçölmüştür (Çizelge 4.4). Orta Karadeniz Bölgesi tütün alanlarında basma tipi üzerine yaptıkları çalışmalarda bitki boyları 67-119 cm (Çamaş ve ark., 2008) ve 125.1-137.1 cm (Yılmaz ve Kınay, 2011) olarak bildirilmektedir.

Xanthi 2A çeşidini çalışma materyali olarak kullanan Kurt ve Ayan (2014) bu çeşidin Bafra koşullarında bitki boyunun 136-159 cm aralığında olduğunu ve Kınay ve Yılmaz (2016)'da aynı çeşidin Erbaa koşullarında 73.1-81.9 cm aralığında bitki boyuna ulaştığını bildirmektedir.

Çizelge 4.4. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre bitki boyu (cm) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa- Evciler	Erbaa- Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	60.67 a-f	116.83 b-f	135.92 g	120.63 j-m	<b>108.51</b>
2	ERB-6	58.33 b-f	110.10 e-f	140.30 e-g	116.67 l-n	<b>106.35</b>
3	ERB-7	61.93 a-f	114.63 c-f	152.88 d	118.74 k-m	<b>112.05</b>
4	ERB-9	69.70 a-d	118.80 b-e	153.05 d	119.37 k-m	<b>115.23</b>
5	ERB-11	67.10 a-d	120.17 b-e	177.32 a	121.73 j-l	<b>121.58</b>
6	ERB-12	67.83 a-d	122.33 b-e	141.55 e-g	135.46 e-f	<b>116.80</b>
7	ERB-13	57.63 c-f	124.53 b-d	141.35 e-g	132.66 f-g	<b>114.04</b>
8	ERB-14	61.23 a-f	129.87 ab	155.32 c-d	145.52 c	<b>122.99</b>
9	ERB-15	61.00 a-f	124.93 b-d	120.02 i	155.33 b	<b>115.32</b>
10	ERB-16	64.93 a-e	139.10 a	145.38 e	164.22 a	<b>128.41</b>
11	ERB-17	63.47 a-e	113.60 d-f	135.76 g	111.36 no	<b>106.05</b>
12	ERB-18	56.07 d-f	104.63 f	129.42 h	110.12 o	<b>100.06</b>
13	ERB-19	58.83 b-f	115.43 c-f	125.14 hi	119.39 k-m	<b>104.70</b>
14	ERB-21	73.27 a	129.40 ab	159.25 bc	142.06 cd	<b>125.99</b>
15	ERB-23	59.63 b-f	121.57 b-e	144.21 e-f	132.00 f-g	<b>114.35</b>
16	ERB-25	71.70 a-b	127.30 a-c	128.15 h	130.68 gh	<b>114.46</b>
17	ERB-26	68.17 a-d	125.27 b-d	122.81 i	128.66 g-i	<b>111.23</b>
18	ERB-27	62.73 a-f	112.17 d-f	139.56 f-g	106.53 o	<b>105.25</b>
19	ERB-30	70.53 a-c	112.77 d-f	154.85 cd	125.30 h-j	<b>115.86</b>
20	ERB-35	63.70 a-e	120.33 b-e	176.02 a	129.01 gi	<b>122.27</b>
21	ERB-38	52.57 e-f	119.13 b-e	162.96 b	120.35 j-m	<b>113.75</b>
22	Xanthi 2A	49.97 f	119.97 b-e	139.28 f-g	92.63 p	<b>100.46</b>
23	Nail	66.80 a-d	123.00 b-e	143.81 e-f	115.64 mn	<b>112.31</b>
24	Canik 190-5	56.67 d-f	114.53 c-f	164.50 b	139.30 de	<b>118.75</b>
25	Xanthi 81	49.33 f	105.03 f	139.87 e-g	124.54 i-k	<b>104.69</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>62.15</b>	<b>119.42</b>	<b>145.15</b>	<b>126.32</b>	<b>113.26</b>
<b>Standartlar Ortalama</b>		<b>55.69</b>	<b>115.63</b>	<b>146.87</b>	<b>118.03</b>	<b>109.05</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>63.38</b>	<b>120.14</b>	<b>144.82</b>	<b>127.90</b>	<b>114.06</b>
<b>LSD<sub>0,05</sub></b>		<b>11.23</b>	<b>11.01</b>	<b>5.01</b>	<b>5.13</b>	

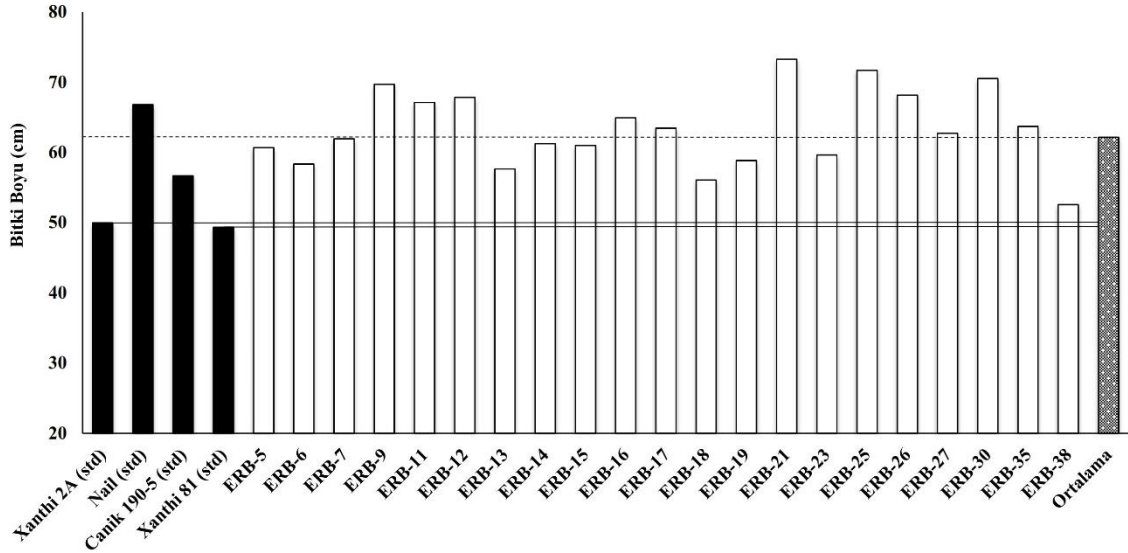
\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Makedonya koşullarında Xanthi Djebel XDj-1 çeşidinin bitki boyu ortalamasının 65 cm olduğu Korubin-Aleksoska (2014a) tarafından belirtilmektedir. Özcan (2014) Xanthi 81'in bitki boyunun Erbaa koşullarında 85-89 cm olduğunu ifade etmiştir. Diğer çalışmalarda (Peksüslü, 1998; Çamaş, 1998; Çamaş ve ark., 2009c, 2011; Anonim, 2012) dikkate alındığında basma tip tütünler bitki boyu bakımından orta-uzun boylu grubunda değerlendirilmektedir.

Bitki boyu bakımından Erbaa-Evciler lokasyonunda biri standart ve 10'u hat olmak üzere toplam 11 genotip lokasyon ortalamasının üzerinde yer almaktadır. ERB-5, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35 ve Nail genotipleri Duncan çoklu karşılaştırma



testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. En uzun bitki boyu 73.27 cm ile ERB-21 hattında iken en kısa bitki boyu 49.33 cm ile Xanthi 81 çeşidinde elde edilmiştir. Basma üretim bölgesinde yaygınlaşan Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri Erbaa-Evciler lokasyonunda tüm hatların gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.1).

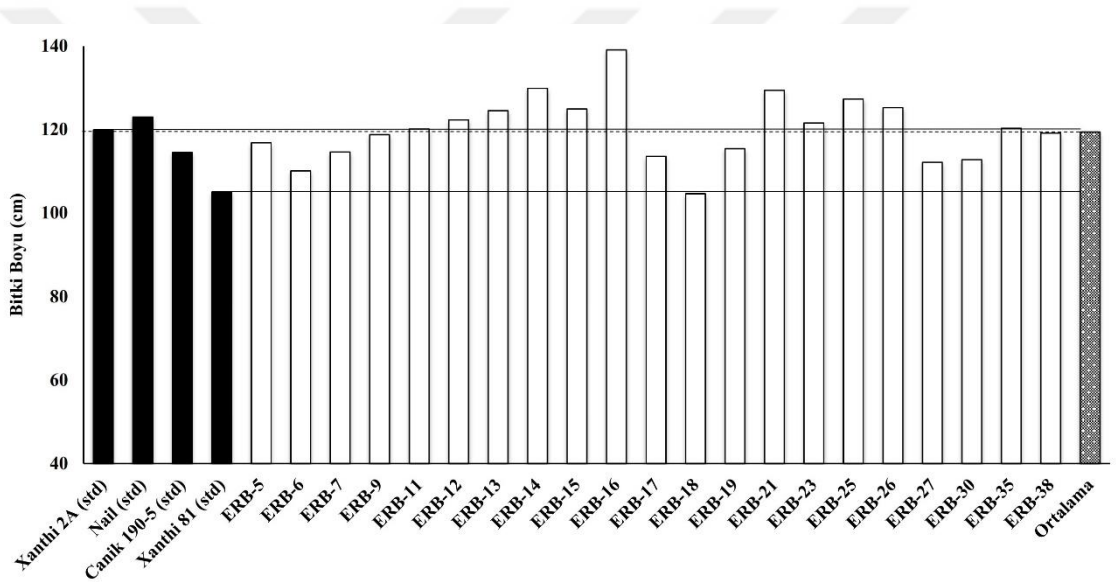


Şekil 4.1. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında bitki boyu ortalamaları

Bitki boyu bakımından Erbaa-Karayaka lokasyonunda 11 hat ile iki standarttan oluşan 13 genotipin genel bitki boyu ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir. İstatistik analiz sonucunda ERB-14, ERB-16, ERB-21 ve ERB-25 hatları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. En uzun bitki boyu 139.10 cm ile ERB-16 hattında iken en kısa ise 104.63 cm ile ERB-18 hattında elde edilmiştir. Erbaa-Karayaka lokasyonunda 11 hat (ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-35) mevcut üretimde olan Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerini bitki boyu performansları ile geride bırakmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.2).

Gümüşhacıköy lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan bitki boyu genel ortalamaları sırasıyla 144.82, 146.87 ve 145.15 cm'dir. Lokasyonlar içinde en yüksek bitki boyu değerlerinin ölçüldüğü Gümüşhacıköy lokasyonunda sekizi hat ve biri standart olmak üzere dokuz genotip, lokasyon ortalamasının üzerinde bitki boyuna

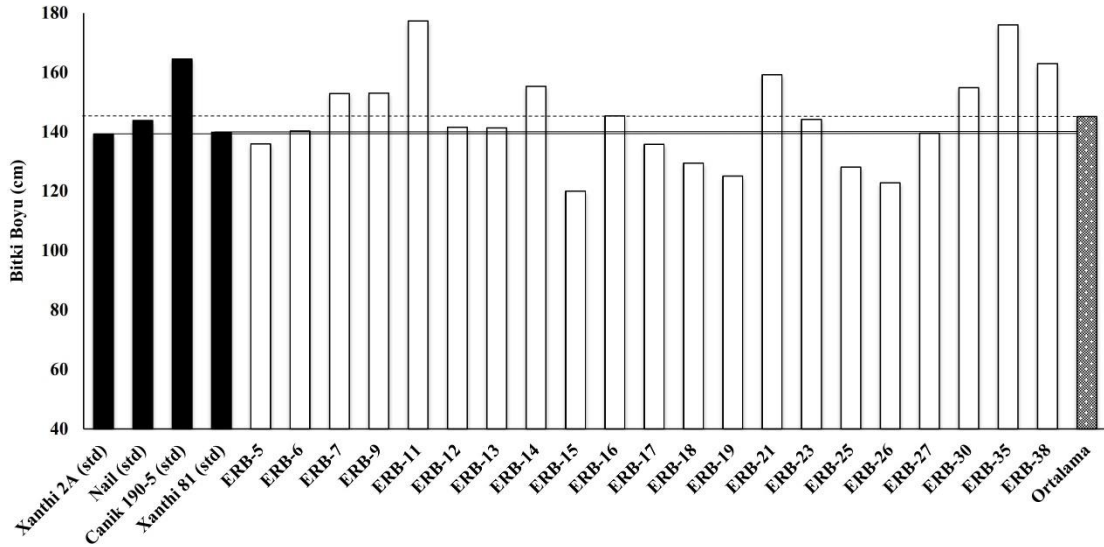
sahiptir. İstatistik analiz sonucunda ERB-11 ve ERB-35 hatları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer alırken, ERB-15, ERB-19 ve ERB-26 hatları son grubu oluşturmuştur. En uzun bitki boyu 177.32 cm ile ERB-11 hattında iken, en kısa bitki boyu 120.02 cm ile ERB-15 hattında elde edilmiştir. Gümüşhacıköy ülkemiz tütüncülüğünde her zaman önemli basma tipi üretim noktalarından ve Yunan Basması denemelerinin ilk yapıldığı yerlerden olmuştur. Bu lokasyonda 13 hattın (ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-16, ERB-21, ERB-23, ERB-30, ERB-35, ERB-38), standartlar içinde Xanthi 2A ve Xanthi 81'den daha uzun bitki boyuna sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4; Şekil 4.3).



Şekil 4.2. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında bitki boyu ortalamaları

Bitki boyu bakımından Bafra lokasyonunda hatlar, standartlar ve bunların ortalamaları sırasıyla 127.90, 118.03 ve 126.32 cm olarak tespit edilmiştir. Lokasyon ortalamasının üzerinde bitki boyuna sahip 11 genotipin biri standart ve 10'u hatlardan oluşmaktadır. Günümüzde Bafra üretim sahasında Samsun tipi tütün yetiştirilmektedir. Bu nedenle test edilen hatların, standartlar içinde yer alan Nail ve Canik 190-5'e göre performansları önem kazanmaktadır. Yapılan çalışmada Canik 190-5 çeşidi 139.30 cm bitki boyu ile lokasyon ortalamasının üzerinde olan tek standarttır. Hatlar içinde ise ERB-14, ERB-15, ERB-16 ve ERB-21 nolu hatların, Canik 190-5 çeşidinden daha uzun bitki boyuna sahip olduğu anlaşılmaktadır. Duncan çoklu karşılaştırma testi

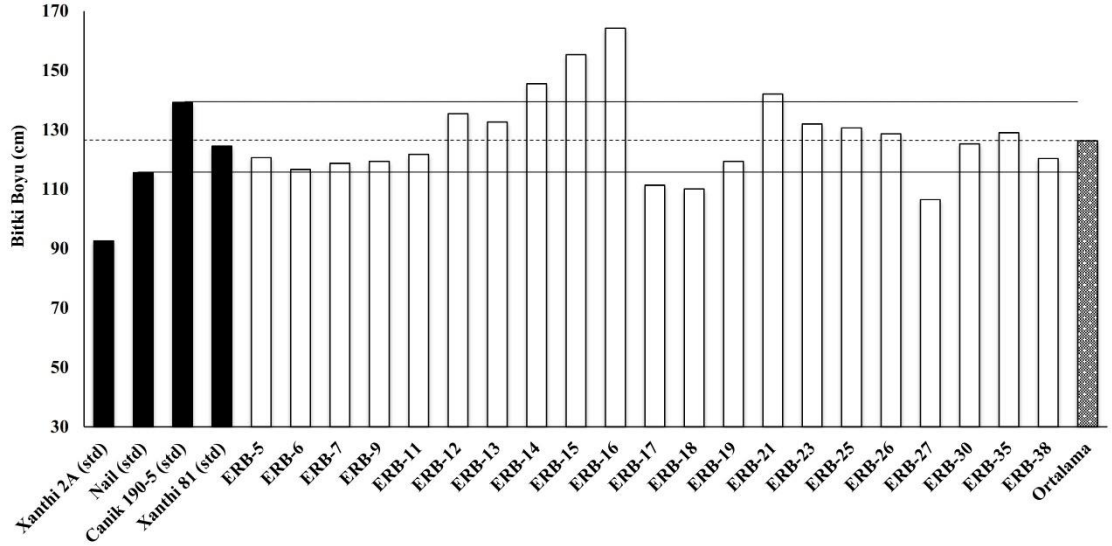
sonuçlarında ise ERB-16 hattı Bafra lokasyonunda 164.22 cm bitki boyu ile ilk grubu oluştururken, ERB-15 hattı 155.33 cm ile onu takip etmiştir. Bu lokasyonda en düşük bitki boyuna sahip olan çeşit Xanthi 2A (92.63 cm) olup, hatlar içinde ise 106.53 cm ile ERB-27 hattıdır (Çizelge 4.4, Şekil 4.4).



Şekil 4.3. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında bitki boyu ortalamaları

Aytaç (2016), tütünde bitki boyunun yaprak sayısı ve dekara verim parametreleri ile olan güçlü-pozitif ilişkisinden bahsetmektedir. Tomov (2005) iklim koşullarının tütünde bitki boyunu önemli ölçüde etkilediğini, benzer olarak Korubin-Aleksoska (2003)'da oryantal tütünlerde değişen çevre koşullarından bitki boyunun en çok etkilenen özellik olduğunu bildirmişlerdir. Çizelge 4.4 incelendiğinde genotip ve lokasyon ortalamalarındaki değişkenlik bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Çalışma genelinde 49.33 cm ile 177.32 cm arasında gerçekleşen geniş bir değişim aralığı söz konusudur. En yüksek bitki boyu değerlerine ulaşılan Gümüşhacıköy lokasyon ortalaması (145.15 cm), Erbaa-Evciler'den %133.55 (62.15 cm), Erbaa-Karayaka'dan %21.55 (119.42 cm) ve Bafra'dan %14.91 (126.32 cm) daha fazladır (Çizelge 4.4, Şekil 4.5). Çalışmanın yapıldığı arazilerin toprak analiz sonuçlarının da bu bilginin oluşmasına katkı sağladığı gözükmemektedir. Toprak organik madde içeriği en yüksek arazi (%2.36) Gümüşhacıköy'dedir. Gümüşhacıköy'ü %1.76 ile Bafra ve %1.43 ile Erbaa-Karayaka

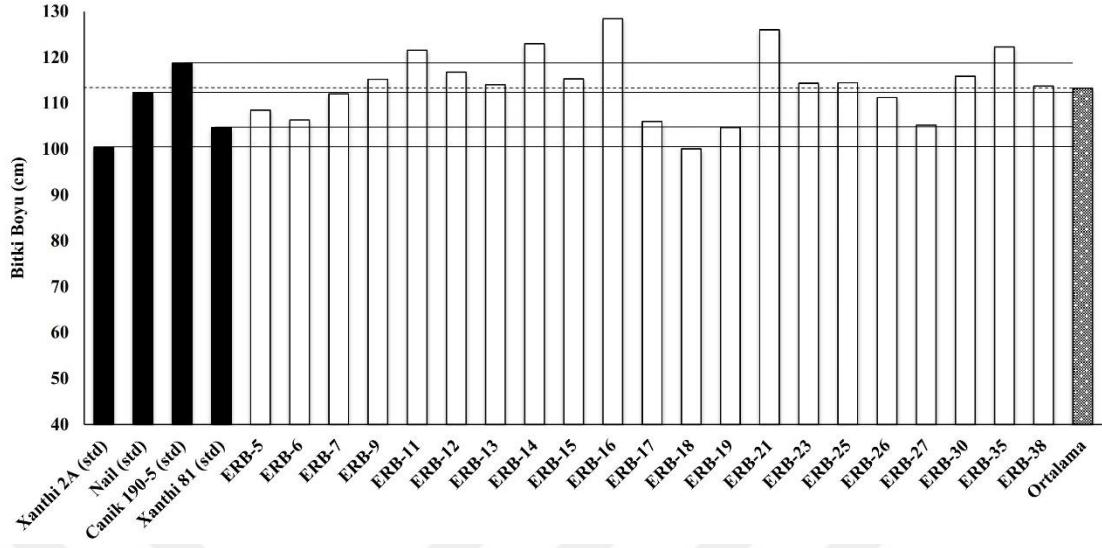
takip ederken, en düşük organik madde Erbaa-Evciler örneğinde (%0.95) tespit edilmiştir (Çizelge 3.1).



Şekil 4.4. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında bitki boyu ortalamaları

Basma tipi tütünler üzerine yapılan çalışmalarda bitki boyunun 67-137 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çamaş ve ark., 2008; Yılmaz ve Kınay, 2011). Peksüslü (1998) ise oryantal tip tütünlerin bitki boylarının 40-180 cm arasında olduğunu ve bitki boyuna paralel olarak yaprak sayısının da arttığını bildirmiştir. Yapılan çalışmada bitki boyu değerleri Çamaş ve ark. (2008) ile Yılmaz ve Kınay (2011)'in tespit ettiklerinden yüksek iken Peksüslü (1998)'nün ifade ettiği aralık içerisinde olup, bitki boyundaki artışın yaprak sayısına ve verime yansıdığı görülmüştür.

Çalışma kapsamında bitki boyu değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evcilerde 15 hat (ERB-5, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35), Erbaa-Karayaka'da 4 hat (ERB-14, ERB-16, ERB-21, ERB-25), Gümüşhacıköy'de 2 hat (ERB-11, ERB-35) ve Bafra'da 1 hat (ERB-16) ilk grupları oluşturmuşlardır. Lokasyonların tamamında, standartlarında tümü dikkate alınarak yapılacak değerlendirmede ise; ERB-11, ERB-14, ERB-16, ERB-21 ve ERB-35 hatları öne çıkmaktadır (Çizelge 4.4, Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre bitki boyu değişimleri

#### 4.2.2. Yaprak sayısı

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ortaya koyduğu yaprak sayısı verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmektedir. Yaprak sayısına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, genotiplerin her lokasyonda ayrı ayrı, istatistiki açıdan çok önemli ( $p < 0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin yaprak sayısı değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	5.38	12.42	89.57	26.86
<b>Hata</b>	48	2.40	1.00	1.14	1.30
<b>F değeri</b>		2.24**	12.41**	78.58**	20.62**
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		6.23	3.21	3.09	3.58

\*\* $p < 0.01$

Genotiplerin yaprak sayısı değerlerine ait lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.6'da verilmektedir. Yaprak sayısı bakımından araştırmada yer alan genotiplerin genel ortalaması 30.61 adet/bitki, standartların genel ortalaması 29.46 adet/bitki; hatların genel ortalaması ise 30.83 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar

değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların yaprak sayısının, standart çeşitlerden 1.37 adet daha fazla olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin lokasyon ortalamaları incelendiğinde; ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-16, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-35, Canik 190-5 ve Xanthi 81'in, 30.61 adet/bitki olan genel ortalamadan daha fazla yaprak sayısına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Standartlar içinde yaprak sayısının fazlalığı bakımından Canik 190-5 ve Xanthi 81 öne çıkarken, ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-12, ERB-14, ERB-16, ERB-21 ve ERB-35 hatları, hatların ortalamasının üzerinde yaprak sayısına sahip olmuşlardır (Çizelge 4.6; Şekil 4.10).

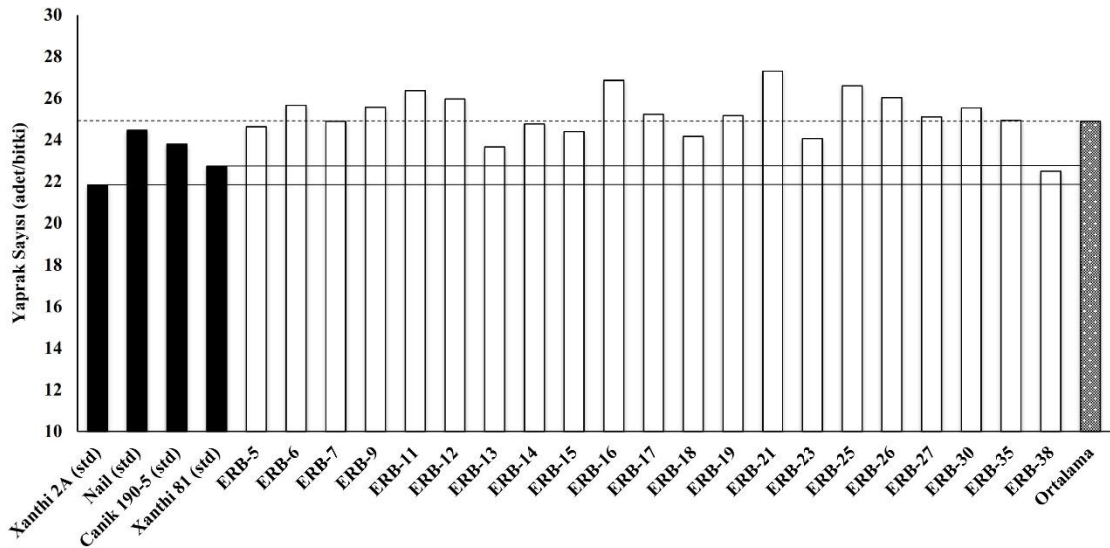
Çizelge 4.6. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre yaprak sayısı (adet/bitki) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa- Evciler	Erbaa- Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	24.63 a-f	32.37 c-f	33.77 hi	31.87 e-i	<b>30.66</b>
2	ERB-6	25.67 a-d	30.27 g-k	40.10 c	29.60 j-l	<b>31.41</b>
3	ERB-7	24.90 a-e	32.17 c-f	40.37 c	32.87 de	<b>32.58</b>
4	ERB-9	25.57 a-e	31.47 d-h	37.57 de	28.37 j-l	<b>30.74</b>
5	ERB-11	26.37 a-c	30.13 g-k	45.13 b	30.50 f-j	<b>33.03</b>
6	ERB-12	25.97 a-c	30.83 e-i	34.83 g-i	32.60 d-f	<b>31.06</b>
7	ERB-13	23.67 c-f	33.73 bc	32.97 ij	32.37 e-g	<b>30.68</b>
8	ERB-14	24.77 a-f	34.80 ab	39.30 cd	35.70 b	<b>33.64</b>
9	ERB-15	24.40 a-f	31.67 d-g	30.60 k-m	35.67 b	<b>30.58</b>
10	ERB-16	26.87 ab	36.13 a	35.17 f-h	40.73 a	<b>34.73</b>
11	ERB-17	25.23 a-e	28.73 jk	33.43 h-j	28.23 kl	<b>28.91</b>
12	ERB-18	24.17 b-f	27.93 l	28.87 mn	27.83 l	<b>27.20</b>
13	ERB-19	25.17 a-e	30.20 g-k	29.17 l-n	29.17 j-l	<b>28.43</b>
14	ERB-21	27.30 a	32.63 c-e	31.70 jk	32.03 e-h	<b>30.92</b>
15	ERB-23	24.07 b-f	30.17 g-k	36.07 e-g	32.83 de	<b>30.78</b>
16	ERB-25	26.60 a-c	33.53 bc	30.00 k-m	33.10 c-e	<b>30.81</b>
17	ERB-26	26.03 a-c	31.00 d-i	25.83 o	32.60 d-f	<b>28.87</b>
18	ERB-27	25.10 a-e	29.33 i-l	26.60 o	29.83 i-l	<b>27.72</b>
19	ERB-30	25.53 a-e	30.57 f-j	34.00 hi	29.83 i-l	<b>29.98</b>
20	ERB-35	24.93 a-e	32.73 cd	47.10 a	34.73 b-d	<b>34.88</b>
21	ERB-38	22.50 ef	29.57 h-l	36.77 ef	30.10 h-k	<b>29.73</b>
22	Xanthi 2A	21.83 f	29.30 i-l	30.87 kl	28.33 j-l	<b>27.58</b>
23	Nail	24.47 a-f	29.67 h-l	27.40 no	30.33 g-k	<b>27.97</b>
24	Canik 190-5	23.80 b-f	28.43 kl	37.07 ef	35.03 bc	<b>31.08</b>
25	Xanthi 81	22.73 d-f	29.63 h-l	39.30 cd	33.23 c-e	<b>31.23</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>24.89</b>	<b>31.08</b>	<b>34.56</b>	<b>31.90</b>	<b>30.61</b>
<b>Standartlar Ortalama</b>		<b>23.21</b>	<b>29.26</b>	<b>33.66</b>	<b>31.73</b>	<b>29.46</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>25.21</b>	<b>31.43</b>	<b>34.73</b>	<b>31.93</b>	<b>30.83</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>2.55</b>	<b>1.64</b>	<b>1.75</b>	<b>1.87</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Lokasyonlar açısından incelendiğinde, hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda 25.21, 23.21 ve 24.89 adet/bitki, Erbaa-Karayaka'da 31.43, 29.26 ve 31.08 adet/bitki, Gümüşhacıköy'de 34.73, 33.66 ve 34.56 adet/bitki ve Bafra'da 31.93, 31.73 ve 31.90 adet/bitki bulunmuştur. Hatların ve genotiplerin tümünün lokasyon ortalamaları bakımından Erbaa-Evciler dışındaki lokasyonlar daha yüksek iken standartlar bakımından Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonları sonuçları genel ortalamanın üzerinde yer almışlardır (Çizelge 4.6).

Daha önceki çalışmalarda yaprak sayısının Nail popülasyonunun 25-30 adet/bitki (Çamaş, 1998) ve Canik 190-5'in 30-35 adet/bitki (Peksüslü ve ark., 2012) seviyesine ulaştığı bildirilmektedir. Çalışmamızda Nail popülasyonunun yaprak sayısı 24.47-30.33 adet/bitki olarak tespit edilmiş ve önceki çalışma ile örtüştüğü görülmüştür. Canik 190-5 çeşidi ise 23.80-37.07 adet/bitki aralığında yaprak sayısına ulaşmış, önceki bildirişe göre Erbaa-Evciler lokasyonunda daha az yaprak sayısı performansı göstermiştir. Bu durum Canik 190-5 çeşidinin, Nail popülasyonuna göre ekstrem koşullara adaptasyon toleransının daha az olması ile açıklanabilmektedir.



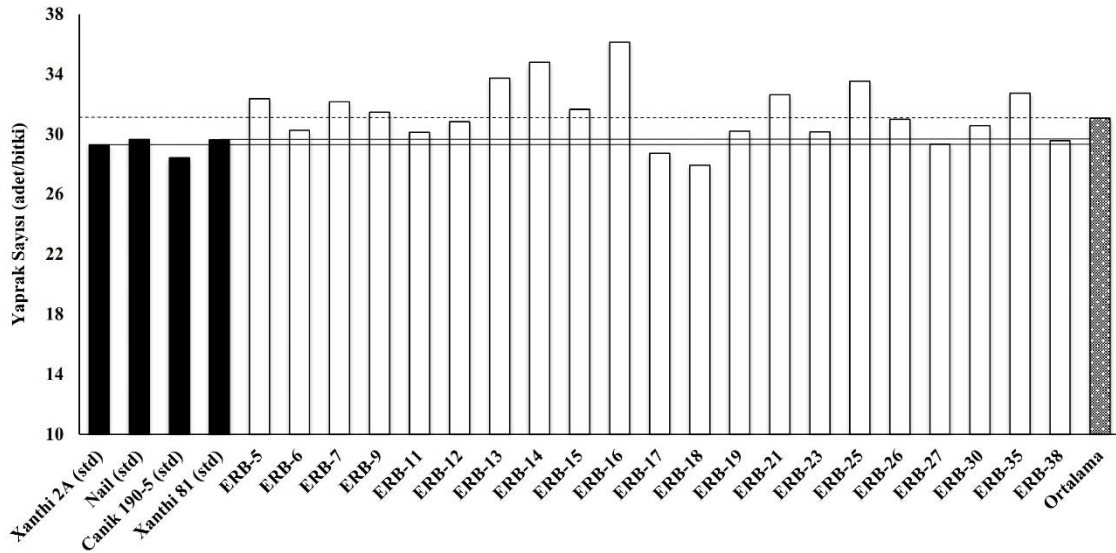
Şekil 4.6. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında yaprak sayısı ortalamaları

Xanthi 2A çeşidi bazı çalışmalarda bitkisel materyal olarak kullanılmış ve yaprak sayısı 28-30 adet/bitki (Anonim, 2012), 31-35 adet/bitki (Kurt ve Ayan, 2014), 26.5-27.5

adet/bitki (Kınay ve Yılmaz, 2016) şeklinde belirtilmiştir. Benzer olarak Xanthi 81 çeşidinin yaprak sayısı da Anonim (2012)'de 30-32 adet/bitki ve Özcan (2014)'da 26.9-28.5 adet/bitki aralığında olduğu aktarılmıştır.

Çalışmamızda Xanthi 2A çeşidinin yaprak sayısı 21.83-30.87 adet/bitki ve Xanthi 81 çeşidinin yaprak sayısı 22.73-39.30 adet bitki olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6, Şekil 4.10). Bitki boyu ile paralel olarak artış-azalış gösterebilen yaprak sayısına ait çalışma sonuçlarımızın değişim aralığının değişen çevre koşullarına göre genişleyebildiği tespit edilmiş, önceki çalışmalarla ile benzerlik içinde olduğu görülmüştür.

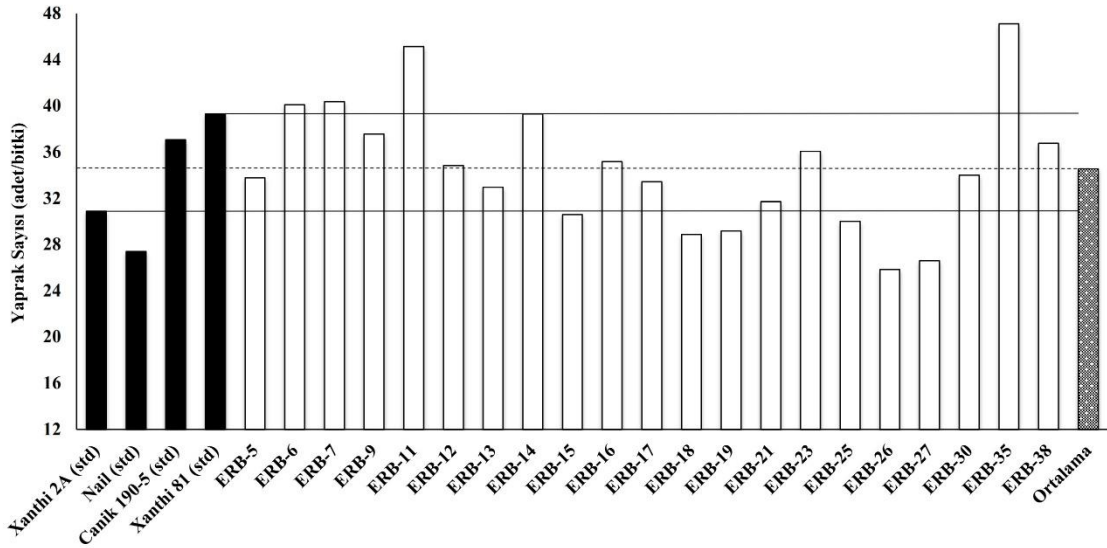
Çamaş ve ark (2008)'nın Erbaa'da yaptıkları çalışmada yörede yaygın basma tipi tütünlerin yaprak sayısının 25.30-34.80 adet/bitki olduğunu bildirmişlerdir. Basma tütünlerinin ortalama 30 ticari yaprağa sahip olduğu farklı çalışmalarda da (Çamaş ve ark., 2011; Yılmaz ve Kınay, 2011) ifade edilmiştir. Çalışmamızda yaprak sayısı değerleri için genotip ortalamaları 27.20-34.88 adet/bitki ve lokasyon ortalamaları 24.89-34.56 adet/bitki olup, önceki çalışmalar ile örtüştüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.6, Şekil 4.10).



Şekil 4.7. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında yaprak sayısı ortalamaları



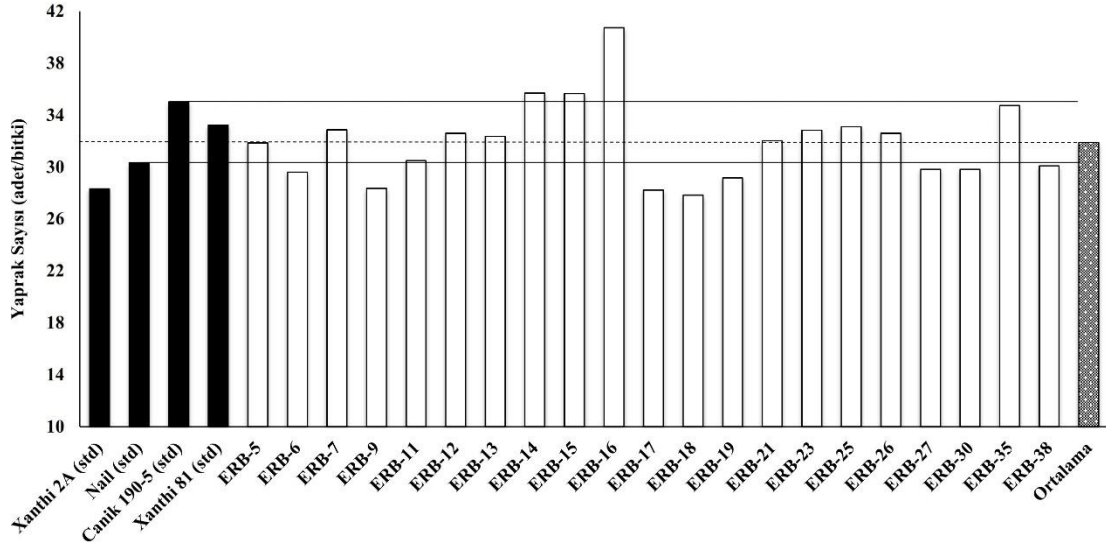
Erbaa-Evciler lokasyonu yaprak sayısı genel ortalaması 24.89 adet/bitki, standartların ortalaması 23.21 adet/bitki ve hatların ortalaması 25.21 adet/bitkidir. Genel ortalamamın üzerinde 13 hat, standartların ortalamasının üzerinde 2 standart ve hat ortalamalarının üzerinde ise 9 hat tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda 17 hat (ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35) ve 1 standart (Nail) Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almışlardır. Erbaa-Evciler lokasyonunda tespit edilen en fazla yaprak sayısı 27.30 adet ile ERB-21 hattında iken en az ise 21.83 adet ile Xanthi 2A çeşidinden elde edilmiştir. Erbaa-Evciler lokasyonunda Xanthi 2A çeşidi hatların tamamından ve Xanthi 81 çeşidi ise ERB-38 dışındaki tüm hatlardan daha az sayıda yaprak sayısı ortaya koyduğu görülmüştür (Çizelge 4.6; Şekil 4.6).



Şekil 4.8. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında yaprak sayısı ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatlar, standartlar ve bunlardan oluşan genel ortalamalara ait yaprak sayıları sırasıyla 31.43, 29.26 ve 31.08 adet/bitkidir. Lokasyon özelinde 10 hat (ERB-5, ERB-7, ERB-9, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-21, ERB-25, ERB-35) lokasyon ortalamasının üzerinde performans göstermiştir. Standartlar ise genel ortalamamın altında kalmış, Canik 190-5 çeşidi 28.43 adet/bitki ile en düşük yaprak sayısına sahip olmuştur. Erbaa-Karayaka lokasyonunda, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre yaprak sayısı bakımından ERB-14 ile ERB-16

genotipleri ilk grupta yer almıştır. En fazla yaprak sayısı 36.13 adet/bitki ile ERB-16 hattında iken en az yaprak sayısı 27.93 adet/bitki ile ERB-18 hattından elde edilmiştir. Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri yaprak sayısı bakımından 17 hattın gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.6; Şekil 4.7).



Şekil 4.9. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında yaprak sayısı ortalamaları

Yaprak sayısı bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda genotip genel ortalaması 34.56 adet/bitki, standartlar ortalaması 33.66 adet/bitki ve hatlar ortalaması 34.73 adet/bitkidir. Genel ortalamanın üzerinde olan 12 genotip (2 standart ve 10 hat) bulunmaktadır. Standartlar içinde ise Canik 190-5 ve Xanthi 81 standart ortalamasının üstündedir. Yapılan Duncan testinde Gümüşhacıköy’de ilk grubu ERB-35 hattı (47.10 adet/bitki), son grubu en düşük yaprak sayıları ile ERB-26 ve ERB-27 (25.83 ve 26.60 adet/bitki) oluşturmuştur. Xanthi 2A, 15 hattın gerisinde kalırken, Xanthi 81, ERB-6, ERB-7, ERB-11 ve ERB-35 dışında kalan 17 hattı geride bırakmıştır (Çizelge 4.7; Şekil 4.8).

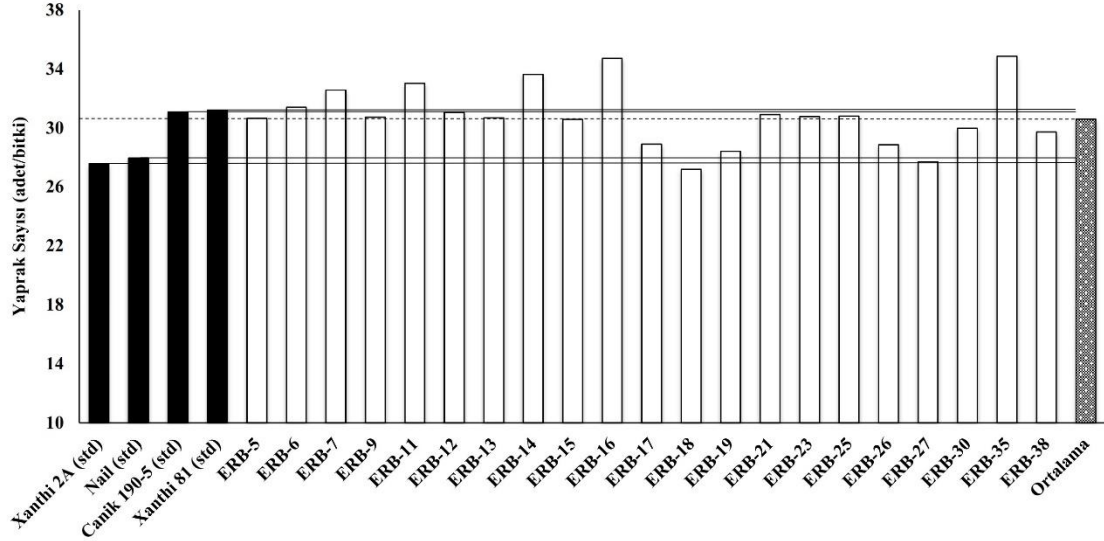
Bafra lokasyonu yaprak sayısı genel ortalaması 31.90 adet/bitki, standartların ortalaması 31.73 adet/bitki ve hat ortalaması 31.93 adet/bitkidir. Lokasyonun genel ortalamasının üzerinde yer alan 13 genotipten ikisi standart (Canik 190-5 ve Xanthi 81) ve 11’i hatlar (ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-35) içinde yer almaktadır. İstatistik analiz sonucunda ERB-16 hattı en

fazla yaprak sayısı (40.73 adet/bitki) ile Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grubu oluşturmuştur. En az yaprak sayısı 27.83 adet/bitki ile ERB-18 hattında tespit edilmiştir. Samsun tipi olan Nail ve Canik 190-5 genotiplerinin standart olarak kıyaslandığı Bafra lokasyonunda Nail popülasyonu 30.33 adet/bitki yaprak sayısı ile sekiz hattı, Canik 190-5 çeşidi ise 35.03 adet/bitki yaprak sayısı ile ERB-14, ERB15 ve ERB-16 hatları dışında kalan 18 hattı geride bırakmıştır (Çizelge 4.6; Şekil 4.9).

Keyf bitkisi olarak bilinen tütünün kullanılan kısımları yapraklarıdır. Bu nedenle yaprak sayısı her zaman önemini korumuştur. Yaprak dokusu ve boyutlarının yanı sıra bitkide yaprak sayısı verimi oluşturan en önemli parametre olarak birçok çalışmada değerlendirilmektedir. İri kıtalı tütünlere göre daha küçük yapraklara sahip olan oryantal tütünlere bu unsur çok daha önemli hale gelmektedir. Oryantal tütünlere yaprak boyutlarının büyütülmesi kalite kayıplarına yol açacağı için (Otan ve Apati, 1989), oryantal tütünlere verim artışına yönelik çalışmalar yaprak sayısını artırma odaklı planlanmaktadır. Yani tip özelliklerini gösteren yaprak sayısındaki artış, kalite düşmeden verim artışı anlamına gelmektedir. Zira çeşit geliştirmeye yönelik veya üreticiye tohumluk teminine yönelik çalışmalarında tütün ıslahçıları, çeşit/tip özelliği gösteren fazla yaprağa sahip, üstün kaliteli bitkileri seçmek ve çoğaltmak yoluna gitmektedirler. Türk tütünlere bitki başına 17-100 adet yaprak olabileceği Peksüslü (1998) tarafından ifade edilmiştir. Ancak pratikte fazla yaprak sayısının, olgunlaşmada gecikmeye ve heterojen bir yapının oluşmasına imkan verebilecek ve geç olgunlaşan yaprakların kurutulmasında hatalara neden olabilecektir. Zira tam olgunlaşmadan yapılan erken hasat ve/veya gecikmiş hasat kaliteli ürün almak için tüm koşullar yerine getirilmiş olsa dahi kaliteyi bozan bir etkidir (Sekin, 1986). Bu durumlarda olgunlaşma gruplarının sıkı takibi, hasat sayısının artırılması ve kurutmanın örtü altında yapılması ile kalite kayıplarının önüne geçilebilecektir.

Yaprak sayısı her ne kadar genetik yapıyla ilişkili bir kriter olsa da oryantal tütün üretiminde aynı tohumluk ile çevresel faktörlerin etkisiyle farklı özelliklerde ürün ortaya çıkabilmektedir (Peksüslü ve ark., 2012). Usturalı ve ark. (1998)'da autogam bitkilerde varyasyonun önemli kısmının çevre kaynaklı olduğunu ifade etmiştir. Aynı tipe ait tohumluk, beslenme ve suya erişim imkanları bakımından daha uygun bir yerde,

daha kıt olan ortama göre daha fazla sayıda yaprak üretimini teşvik edebilmektedir (Kınay ve Yılmaz, 2016).



Şekil 4.10. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre yaprak sayısı değişimleri

Çizelge 4.6 incelendiğinde değişen çevre koşullarında aynı genotipe ait bitkilerin, yaprak sayısında gerçekleşen değişimler izlenebilmektedir. Çalışma genelinde yaprak sayısı verileri 21.83-47.10 adet/bitki arasında değişmektedir. Bitki boyunda olduğu gibi Gümüşhacıköy lokasyonu en yüksek yaprak sayısının elde edildiği lokasyondur. Işık şiddetinden faydalanmanın fazla olması nedeniyle yüksek rakımlı lokasyonlarda fazla sayıda yaprak oluştuğu (Sencar ve Gökmen, 2004), sıcaklık artışı gibi ekstrem durumlarda da bitkinin üst el gruplarında yaprak sayısını artırarak alt yapraklara gölgeleme amacı güttüğü (Smith ve ark., 2004) araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir. Diğer lokasyonlara göre toprak organik maddesi Gümüşhacıköy’de daha yüksektir. İklim verileri incelendiğinde; dikimin bahar yağışlarıyla birlikte yapılması, sonrasında az da olsa yağışların devamlılığı ve şaşırtma ile gelişme döneminde diğer lokasyonlara göre daha uygun büyüme ve gelişme koşullarının yaprak sayısı gibi bitkisel özelliklerin fazlalığını açıklayabilmektedir. Zira genel ortalamalar açısından 34.56 adet/bitki olan Gümüşhacıköy’de, Erbaa-Evciler’e (24.89 adet/bitki) göre %38.85, Erbaa-Karayaka’ya (31.08 adet/bitki) göre %11.20 ve Bafra’ya (31.90 adet/bitki) göre %8.34 daha fazla sayıda yaprak oluşmuştur (Çizelge 4.6). Sekin (1986)

erken dönem yağışların ardından gelen kuraklığın zayıf kök yapısına, daha cılız bitki gelişimine neden olduğunu, Çakır ve Çebi (2006) de benzer olarak vejetatif hızlı gelişme aşamasında ve ürün oluşma dönemlerinde yaşanan su stresinin bitki boyunu, yaprak sayısını ve yaprak alanını azalttığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada Erbaa-Evciler’de daha az sayıda yaprak oluşumunun, araştırma döneminde de gözlenerek sulama ile telafi edilmeye çalışılan kuraklık ve zayıf toprak yapısı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında yaprak sayısı değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evcilerde 17 hat (ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35), Erbaa-Karayaka’da 2 hat (ERB-14, ERB-16), Gümüşhacıköy’de 1 hat (ERB-35) ve Bafra’da 1 hat (ERB-16) en fazla yaprak sayısı olan grubu oluşturmuşlardır. Lokasyonların tamamında, standartlarında tümü dikkate alınarak yapılan değerlendirmede ise; yaprak sayısı bakımından ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-14, ERB-16 ve ERB-35 hatları öne çıkmaktadır (Çizelge 4.6, Şekil 4.10).

#### 4.2.3. Yaprak eni

Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında genotiplere ait yaprak eni verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmektedir. Yaprak enine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, genotiplerin lokasyonlardan istatistiki olarak çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin yaprak eni değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
Genotip	24	5.31	10.42	4.21	7.05
Hata	48	1.16	3.22	0.79	0.71
F değeri		4.58**	3.24**	5.31**	9.89**
Değişim Katsayısı (%)		12.07	13.37	6.42	6.13

\*\* $p<0.01$

Genotiplerin yaprak eni değerlerine ait lokasyon ve genel ortalamaları izelge 4.8’de verilmektedir. Yaprak eni bakımından araştırma hat ve standartların genel ortalamasının 12.49 cm, araştırmadaki standartların genel ortalamasının 12.15 cm ve hatların genel ortalamasının ise 12.56 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların yaprak eninin standart çeşitlerden 0.41 cm daha geniş olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre yaprak eni (cm) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa- Evciler	Erbaa- Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	6.97 gh	10.00 g	12.56 f-i	12.79 h-j	<b>10.58</b>
2	ERB-6	9.88 a-d	12.97 a-g	14.08 b-f	11.63 j-l	<b>12.14</b>
3	ERB-7	8.23 c-h	11.47 e-g	13.06 e-i	12.65 h-k	<b>11.35</b>
4	ERB-9	11.28 ab	15.16 a-d	13.43 d-h	12.26 i-k	<b>13.04</b>
5	ERB-11	8.85 c-h	12.69 a-g	13.47 d-h	13.75 d-i	<b>12.19</b>
6	ERB-12	7.14 g-h	10.86 f-g	14.09 b-f	13.05 g-j	<b>11.29</b>
7	ERB-13	9.67 a-e	12.93 a-g	12.80 f-i	13.60 d-i	<b>12.25</b>
8	ERB-14	6.83 h	11.97 d-g	13.80 b-g	10.36 l	<b>10.74</b>
9	ERB-15	8.92 c-h	13.98 a-f	11.98 h-i	13.77 d-i	<b>12.16</b>
10	ERB-16	11.57 a	16.03 ab	11.63 i	16.13 ab	<b>13.84</b>
11	ERB-17	10.32 a-c	16.21 a	12.54 f-i	15.42 a-c	<b>13.62</b>
12	ERB-18	8.28 c-h	14.54 a-e	14.61 a-e	14.90 a-e	<b>13.08</b>
13	ERB-19	10.36 a-c	15.44 a-d	14.74 a-e	14.79 a-f	<b>13.83</b>
14	ERB-21	10.20 a-c	15.97 a-c	12.09 g-i	16.31 a	<b>13.64</b>
15	ERB-23	8.07 d-h	12.65 a-g	15.33 ab	13.36 e-i	<b>12.35</b>
16	ERB-25	9.02 c-g	15.22 a-d	13.23 e-i	15.22 a-d	<b>13.17</b>
17	ERB-26	9.30 b-f	12.97 a-g	13.55 c-h	16.12 ab	<b>12.98</b>
18	ERB-27	9.82 a-d	15.51 a-d	15.10 a-d	14.18 c-h	<b>13.65</b>
19	ERB-30	9.78 a-d	14.01 a-f	14.72 a-e	14.48 c-g	<b>13.25</b>
20	ERB-35	8.79 c-h	14.65 a-e	13.77 b-g	12.58 h-k	<b>12.45</b>
21	ERB-38	7.30 f-h	13.88 a-f	16.16 a	11.14 k-l	<b>12.12</b>
22	Xanthi 2A	7.58 e-h	12.43 c-g	15.05 a-d	14.64 b-g	<b>12.42</b>
23	Nail	9.44 b-e	12.48 b-g	14.75 a-e	14.17 c-h	<b>12.71</b>
24	Canik 190-5	8.43 c-h	11.52 e-g	15.28 a-c	13.21 f-j	<b>12.11</b>
25	Xanthi 81	7.14 g-h	9.88 g	14.64 a-e	13.84 c-i	<b>11.37</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>8.93</b>	<b>13.42</b>	<b>13.86</b>	<b>13.77</b>	<b>12.49</b>
<b>Standartlar Ortalama</b>		<b>8.15</b>	<b>11.58</b>	<b>14.93</b>	<b>13.96</b>	<b>12.15</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>9.07</b>	<b>13.77</b>	<b>13.65</b>	<b>13.74</b>	<b>12.56</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>1.77</b>	<b>2.95</b>	<b>1.46</b>	<b>1.39</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Genotiplerin lokasyon ortalamaları incelendiğinde ERB-9, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30 hatları ve Nail standardının, genel ortalamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Nail ve Xanthi 2A’nın ise standart ortalamasının üzerinde yaprak enine sahip olduğu bulunmuştur. Standartlardan ayrı

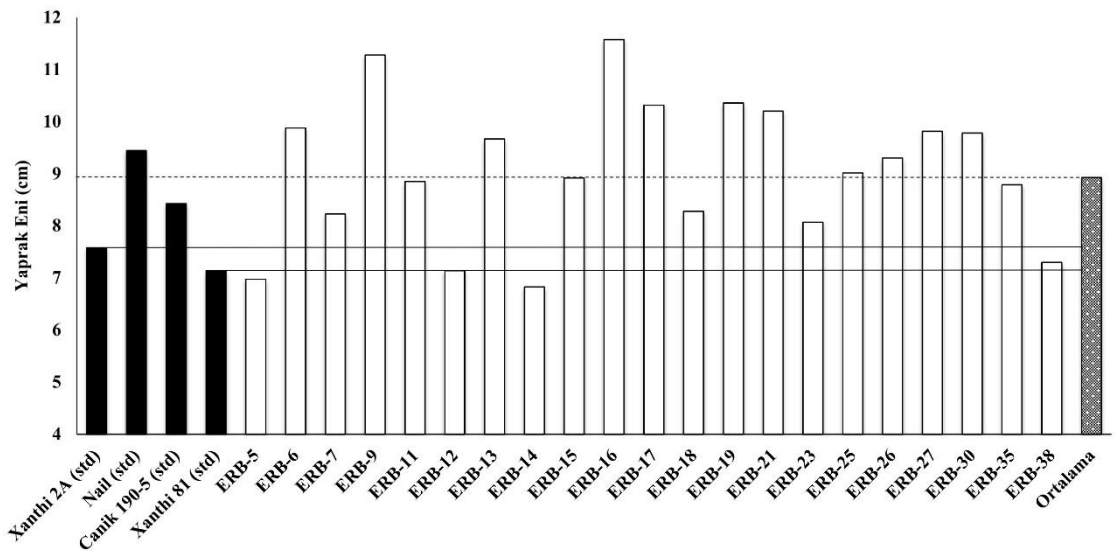
olarak hatlar kendi içinde değerlendirildiğinde, genel ortalamanın üzerinde olan 10 hat (ERB-9, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30), hatların genel ortalamasının da üzerinde yaprak enine sahiptir (Çizelge 4.8; Şekil 4.15).

Lokasyonlar açısından incelendiğinde; hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda 9.07, 8.15 ve 8.93 cm, Erbaa-Karayaka'da 13.77, 11.58 ve 13.42 cm, Gümüşhacıköy'de 13.65, 14.93 ve 13.86 cm ve Bafra'da 13.74, 13.96 ve 13.77 cm bulunmuştur. Hatların yaprak eni değerlerinin, Erbaa-Evciler dışındaki lokasyonlarda genel ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Yapılan çalışmada hatlara ait ölçülen yaprak eni ortalamaları 9.07-13.77 cm olarak tespit edilmiş ve bu değerlerin 9.50 cm (Çamaş ve ark., 2008) ile 14.50 cm (Yılmaz ve Kınay, 2011) aralığında yaprak eni bildirimleri yapan önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında uyum içinde olduğu görülmüştür.

Kınay (2014), Erbaa ve Bafra koşullarında yaptığı çalışmasında Nail popülasyonunu standart olarak kullanmış ve bu çalışmaya (9.44-14.75 cm, ort. 12.71 cm) benzer şekilde yaprak eni değerlerini 10.12-14.05 cm (ort. 12.08 cm) aralığında tespit etmiştir. Çalışkan (2006) da Nail popülasyonunun 9.27 cm yaprak enine sahip olduğunu bildirmiştir.

Xanthi 2A çeşidinin materyal olarak kullanıldığı çalışmalarda yaprak eni değerleri ortalama 9.50 cm (8.30-10.70 cm; Kınay ve Yılmaz, 2016) ve 8.65 cm (8.10-9.20 cm; Kurt ve Ayan, 2014) olarak, Xanthi 81 ise 10.70 cm (10.20-11.20 cm; Özcan, 2014) olarak tespit edilmiştir. Xanthi Djebel XDj-1 çeşidinin yaprak eni değeri ortalama 8.4 cm olarak bildirilmektedir (Korubin-Aleksoska, 2014a). Yaptığımız çalışma sonuçlarında Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri sırasıyla 7.58-15.05 cm (ort. 12.42 cm) ve 7.14-14.64 cm (ort. 11.37 cm) olarak ölçülmüş, önceki çalışmalara göre daha dar yaprak eni tespit edilmiştir. Bu farklılığın önceki çalışmalara göre daha fazla sayıda lokasyonda deneme yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira yaprak eninde görülen genişleme önceki çalışmaların da yapıldığı Erbaa (Evciler, Karayaka) koşulları dışında yer alan lokasyonlarda mevcuttur.

Oryantal tütünler küçük-orta yaprak boyutlarına sahiptir. Yaprak boyutlarındaki büyüme hücreler arası boşlukları artırmakta ve alt-üst yaprak yüzeylerinde bulunan aromatik maddelerin salgılandığı salgı tüyü sayılarının azalmasına neden olmaktadır (Zorba, 2008). Nail popülasyonu ve Canik 190-5 çeşidi ile Xanthi 2A ve Xanthi 81'nin yanısıra Orta Karadeniz bölgesinde üretilmekte olan tütün tiplerinin tamamı, yaprak boyutları küçük-orta grupta anılan genotiplerdir (Çamaş, 1998; Peksüslü, 1998; Çamaş ve ark., 2011; Anonim, 2012; Peksüslü ve ark., 2012).

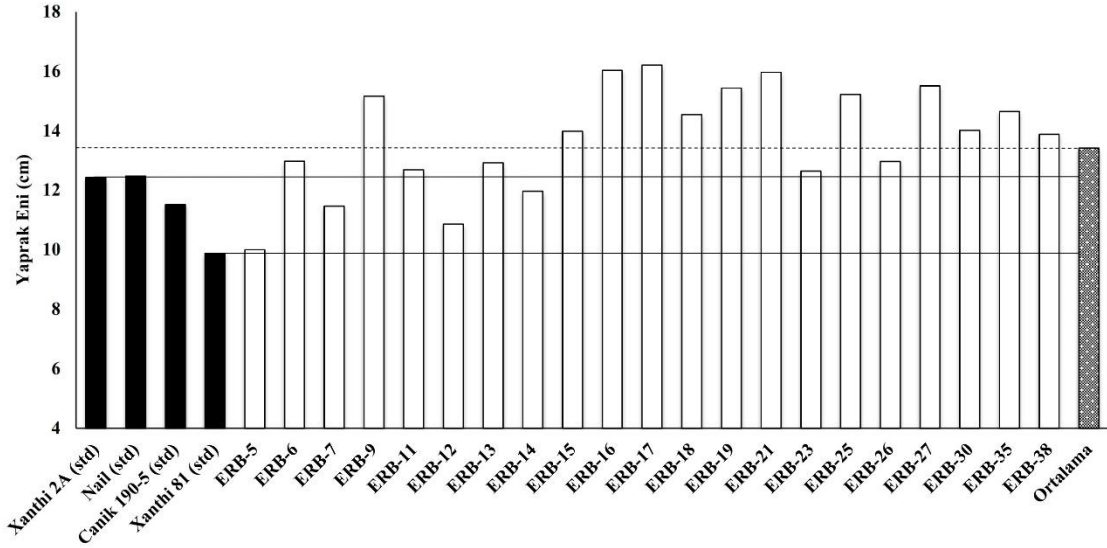


Şekil 4.11. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında yaprak eni ortalamaları

Yaprak eni bakımından Erbaa-Evciler lokasyonunda hatların, standartların ve tümünün genel ortalaması sırasıyla 9.07, 8.15 ve 8.93 cm olarak tespit edilmiştir. Yaprak eni genel ortalamasının üzerinde olan, 12 genotip, hatlar kendi ortalamalarına göre ayrı incelendiğinde 10 hat (ERB-6, ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-26, ERB-27, ERB-30), standartlar ayrı incelendiğinde iki standart (Nail, Canik 190-5) olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda ERB-6, ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-27 ve ERB-30 genotipleri Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. Erbaa-Evciler lokasyonunda yaprak eni değerleri 6.83 cm ile 11.57 cm arasında değişmiş en geniş yaprak eni ERB-16 hattında iken en dar yaprak eni ERB-14 hattında elde edilmiştir. Erbaa-Evciler lokasyonu en küçük yaprak eni değerlerinin ölçüldüğü lokasyon olmuştur. Bu



lokasyonda Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri 17 hattın gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.8; Şekil 4.11).

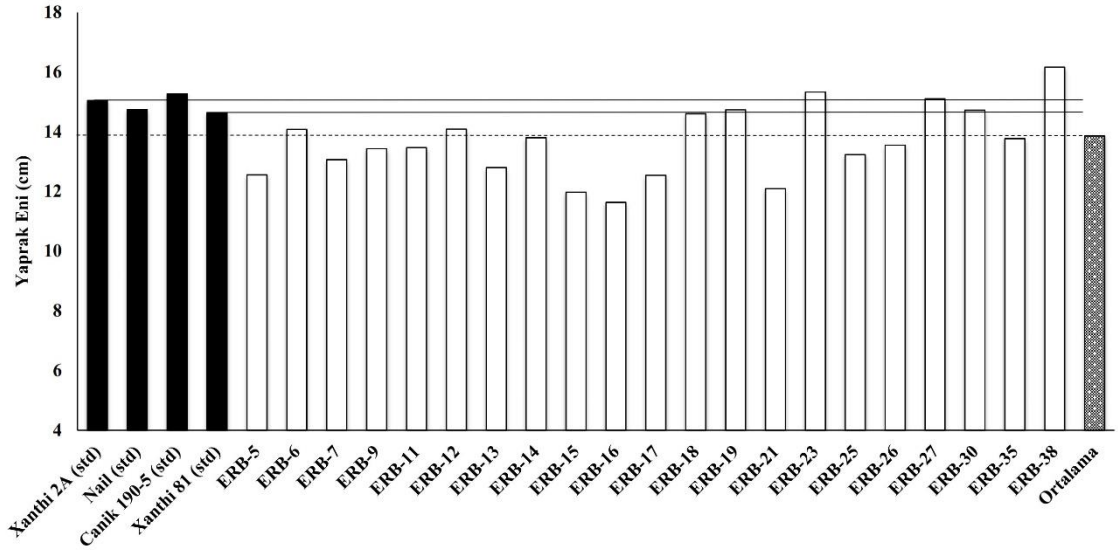


Şekil 4.12. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında yaprak eni ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda genotiplerin yaprak eni ortalamaları sırasıyla 13.77, 11.58 ve 13.42 cm olarak tespit edilmiştir. Yaprak eni genel ortalamanın üzerinde olan, 12 genotip, hatlar kendi ortalamalarına göre ayrı incelendiğinde 12 hat (ERB-9, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-30, ERB-35, ERB-38), standartlar ayrı incelendiğinde iki standart (Xanthi 2A, Nail) olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda 17 hat (ERB-6, ERB-9, ERB-11, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35, ERB-38) Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer alarak standartların üzerinde değerler ortaya koymuştur. Erbaa-Karayaka lokasyonunda en geniş yaprak eni 16.21 cm ile ERB-17 hattında iken, en dar yaprak eni ise 9.88 cm ile Xanthi 81 çeşidinden elde edilmiştir. Erbaa-Karayaka koşullarında Xanthi 2A, Xanthi 81'e göre daha yüksek yaprak eni değeriyle 4 hattı gerisinde bırakmıştır (Çizelge 4.8; Şekil 4.12).

Gümüşhacıköy lokasyonu yaprak eni genel ortalaması 13.86 cm, standartların ortalaması 14.93 cm ve hat ortalaması 13.65 cm'dir. Lokasyonun genel ortalamasının

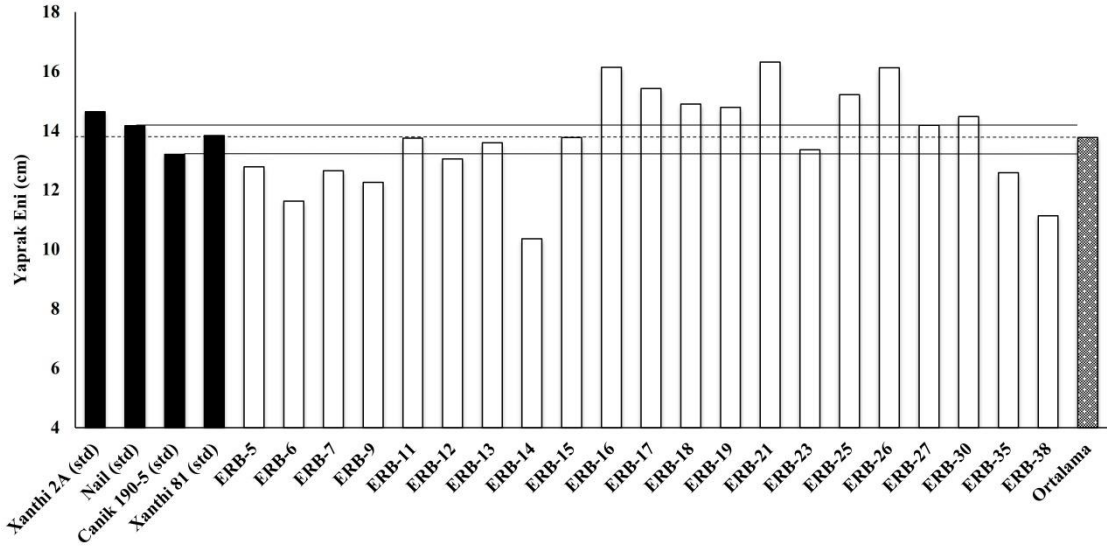
üzerinde yer alan 12 genotipten 4'ü standartlar olmak üzere 8'i hatlar (ERB-6, ERB-12, ERB-18- ERB-19, ERB-23, ERB-27, ERB-30, ERB-38) içinde yer almaktadır. İstatistik analiz sonucunda ERB-38 hattı en fazla yaprak enine (16.16 cm) sahip olup, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grubu ERB-18, ERB-19, ERB-23, ERB-27, ERB-30, ERB-38 hatları ile Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5 ve Xanthi standartları oluşturmuştur. En dar yaprak eni ise 11.63 cm ile ERB-16 hattında ölçülmüş olup, bu hat son Duncan grubunu oluşturmuştur. Basma üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy'de Xanthi 2A (15.05 cm) ve Xanthi 81 (14.64) istatistiki olarak ilk grupta yer almış, ERB-23, ERB-27 ve ERB-38 hatları dışında kalan 18 hattı geride bırakmıştır (Çizelge 4.8; Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında yaprak eni ortalamaları

Yaprak eni değerleri Bafra lokasyonunda 10.36 cm (ERB-14) ile 16.31 cm (ERB-21) arasında değişmiş, hatların ortalaması 13.74 cm, standartların ortalaması 13.96 cm ve tümünden oluşan genel lokasyon ortalaması 13.77 cm'dir. Yaprak eninin Bafra lokasyonu genel ortalamasının üzerinde 13 genotip yer alırken, hatlar ayrı incelendiğinde hatlar ortalamasının üzerinde 11 hat, standart ortalamasının üzerinde ise iki standart (Xanthi 2A, Canik 190-5) olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26 hatları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta, ERB-14 hattı ise 10.36 cm

yaprak eni ölçüsüyle son gruptadır. Bafra lokasyonu Samsun tipi üretim sahası olduğu için Nail ve Canik 190-5 standartlarının yaprak eni değerleri önem kazanmaktadır. Bu bakımdan Nail popülasyonu, Canik 190-5'e göre daha geniş yapraklara sahip olup, 8 hat dışında kalan hatların tamamını geride bırakmıştır (Çizelge 4.8; Şekil 4.14).

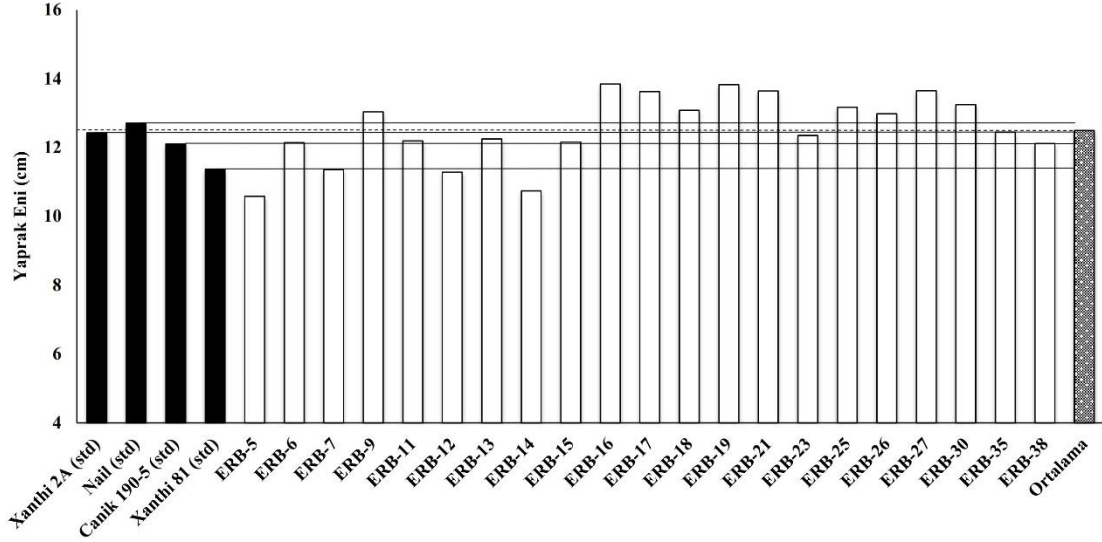


Şekil 4.14. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında yaprak eni ortalamaları

Tütünde yaprak verimi, bitkinin boyu, bitkide yaprak sayısı, yaprakların genişliği ve uzunluğu ile doğrudan ilişkili olup (Butorac ve ark., 1999), yaprak eninin yaş veya kuru verimi yükseltici etkisi araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Dyulgerski ve Dimanov, 2012). Aytaç (2016) da yaprak eni ile verim arasında pozitif ilişkiden bahsetmiştir. Diğer özelliklerde olduğu gibi yaprak eni de çevresel değişimlerden etkilenen, stres faktörlerinin varlığına veya uygun gelişme koşullarının oluşmasına göre farklılıklar gösterebilen bir parametredir.

Çalışma sonuçları incelendiğinde (Çizelge 4.8) yaprak eni değerlerinin genel ortalaması 12.49 cm olup, bu ortalamanın yükselmesine en fazla katkıyı bitki boyu ve yaprak sayısında olduğu gibi Gümüşhacıköy lokasyonu yapmış, onu Bafra lokasyonu takip etmiştir. Bitki boyu ve yaprak sayısına benzer nedenlerle yaprak eninde genişlemenin gerçekleştiği düşünülmektedir. Bu iki lokasyon diğer lokasyonlara göre organik maddesi daha yüksek topraklara sahiptir. Tüm lokasyonlarda dengeli bir yağış

görülmemiş fakat Gümüşhacıköy vejetasyon dönemi toplamında diğer lokasyonlardan 34.3 mm daha fazla yağış almıştır (Çizelge 3.4).



Şekil 4.15. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre yaprak eni değişimleri

Çalışma kapsamında yaprak eni değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evciler’de 9 hat (ERB-6, ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-27, ERB-30), Erbaa-Karayaka’da 17 hat (ERB-6, ERB-9, ERB-11, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35, ERB-38), Gümüşhacıköy’de 6 hat (ERB-18, ERB-19, ERB-23, ERB-27, ERB-30, ERB-38) ve Bafra’da 7 hat (ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26) ilk grupları oluşturmuştur. Lokasyonların tamamında, standartlarında tümü dikkate alınarak yapılan değerlendirme de ise; yaprak eni bakımından ERB-9, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27 ve ERB-30 hatları öne çıkmaktadır (Çizelge 4.8, Şekil 4.15).

#### 4.2.4. Yaprak boyu

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında, yaprak boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da ve

genotiplerin lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.10'da verilmektedir. Yaprak boyuna ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, Erbaa-Karayaka lokasyonunda genotipler istatistiki açıdan önemli ( $p<0.05$ ) iken, diğer lokasyonlarda ayrı ayrı genotiplerin istatistiki açıdan çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin yaprak boyu değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	11.06	14.62	11.28	10.80
<b>Hata</b>	48	2.87	6.83	1.88	2.93
<b>F değeri</b>		3.85**	2.14*	5.99**	3.69**
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		10.44	10.37	5.65	6.87

\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$

Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra koşullarında yaprak boyu bakımından araştırma hat ve standartlarının genel ortalamasının 22.65 cm, araştırmadaki standartların genel ortalamasının 22.88 cm ve hatların ortalamasının ise 22.61 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların yaprak boyunun standartlardan 0.27 cm daha kısa olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin lokasyon ortalamaları incelendiğinde ERB-9, ERB-11, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, Xanthi 2A, Nail ve Canik 190-5 genotiplerinin ortalamasının üzerinde yaprak boyuna sahip olduğu görülmüştür. Standartların lokasyon ortalamasında ise Xanthi 81'e göre Xanthi 2A, Nail ve Canik 190-5 daha uzun yaprak boyuna sahiptir. Hatların genel ortalaması bakımından ise genel ortalamasının üzerindeki 13 hattın öne çıktığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.10; Şekil 4.20).

Lokasyonlar açısından incelendiğinde; hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla, Erbaa-Evciler lokasyonunda 16.30, 15.91 ve 16.24 cm, Erbaa-Karayaka'da 25.41, 24.08 ve 25.20 cm, Gümüşhacıköy 23.95, 25.99 ve 24.28 cm ve Bafra'da 24.77, 25.54 ve 24.89 cm olarak bulunmuştur. Erbaa-Evciler dışında kalan üç lokasyonun da genel, hat ve standartlara ait yaprak boyu ortalamalarının, çalışmanın genel ortalamalarından

yüksek olduğu, en düşük yaprak boyu değerlerinin Erbaa-Evciler lokasyonunda tespit edildiği anlaşılmıştır (Çizelge 4.10).

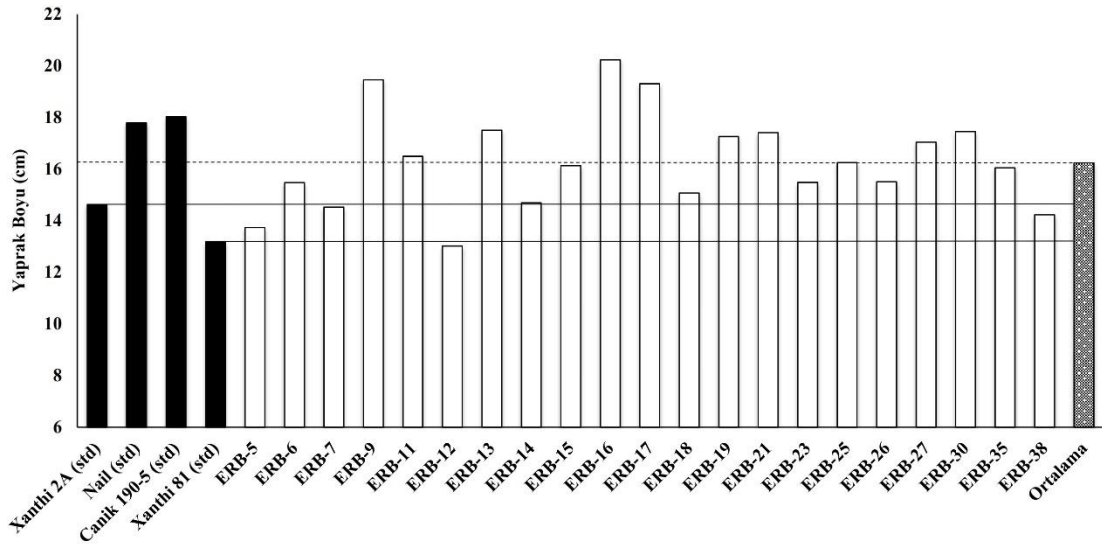
Çizelge 4.10. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre yaprak boyu (cm) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	13.73 g-i	22.31 d-f	21.65 f-h	24.78 a-f	<b>20.62</b>
2	ERB-6	15.48 d-i	22.37 d-f	24.52 a-e	22.89 e-g	<b>21.31</b>
3	ERB-7	14.52 e-i	23.13 c-f	23.37 c-g	23.26 d-g	<b>21.07</b>
4	ERB-9	19.45 ab	27.27 a-d	25.02 a-d	22.80 e-g	<b>23.64</b>
5	ERB-11	16.49 b-h	25.34 a-f	24.82 a-e	24.54 b-f	<b>22.80</b>
6	ERB-12	13.01 i	21.58 e-f	24.09 a-f	25.11 a-f	<b>20.95</b>
7	ERB-13	17.50 a-f	25.74 a-f	23.37 c-g	24.84 a-f	<b>22.86</b>
8	ERB-14	14.69 d-i	25.22 a-f	23.86 b-f	20.78 g	<b>21.14</b>
9	ERB-15	16.13 c-i	27.75 a-c	22.22 e-g	26.48 a-d	<b>23.14</b>
10	ERB-16	20.23 a	28.87 ab	21.73 f-h	28.09 a	<b>24.73</b>
11	ERB-17	19.30 a-c	27.82 a-c	20.94 g-h	26.10 a-e	<b>23.54</b>
12	ERB-18	15.07 d-i	25.51 a-f	23.72 b-f	25.84 a-e	<b>22.54</b>
13	ERB-19	17.26 a-f	25.17 a-f	24.23 a-f	25.85 a-e	<b>23.13</b>
14	ERB-21	17.41 a-f	28.93 a	19.60 h	27.32 ab	<b>23.31</b>
15	ERB-23	15.48 d-i	25.62 a-f	26.07 ab	25.86 a-e	<b>23.26</b>
16	ERB-25	16.25 b-i	26.11 a-f	22.84 d-g	25.62 a-e	<b>22.71</b>
17	ERB-26	15.51 d-i	22.70 c-f	26.13 ab	26.46 a-d	<b>22.70</b>
18	ERB-27	17.04 a-g	27.69 a-c	25.70 a-c	23.86 c-g	<b>23.57</b>
19	ERB-30	17.45 a-f	23.68 b-f	26.67 a	26.69 a-c	<b>23.62</b>
20	ERB-35	16.04 c-i	24.47 a-f	25.61 a-c	22.06 f-g	<b>22.05</b>
21	ERB-38	14.23 f-i	26.29 a-e	26.77 a	20.86 g	<b>22.04</b>
22	Xanthi 2A	14.63 e-i	25.65 a-f	26.13 ab	25.72 a-e	<b>23.03</b>
23	Nail	17.79 a-e	23.91 a-f	25.56 a-c	25.18 a-f	<b>23.11</b>
24	Canik 190-5	18.02 a-d	25.81 a-f	26.14 ab	26.62 a-d	<b>24.15</b>
25	Xanthi 81	13.19 hi	20.94 f	26.15 ab	24.63 b-f	<b>21.23</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>16.24</b>	<b>25.20</b>	<b>24.28</b>	<b>24.89</b>	<b>22.65</b>
<b>Standartlar Ortalama</b>		<b>15.91</b>	<b>24.08</b>	<b>25.99</b>	<b>25.54</b>	<b>22.88</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>16.30</b>	<b>25.41</b>	<b>23.95</b>	<b>24.77</b>	<b>22.61</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>2.78</b>	<b>4.29</b>	<b>2.25</b>	<b>2.81</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Yapılan çalışmada ölçülen hatlara ait yaprak boyu ortalamaları 16.24-25.20 cm olarak tespit edilmiştir. Basma tipi tütünler üzerine çalışma yürüten Çamaş ve ark. (2008) bu tip tütünlerin yaprak boyunun 11.40-19.30 cm arasında, Yılmaz ve Kınay (2011) ise 25.10-26.90 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Diğer araştırmacılar da basma tipi tütünlerin yaprak boyutlarının küçük-orta boyutlarda olduğunu ve yaprak boyunun ortalama 20 cm olduğunu bildirmişlerdir (Peksüslü, 1998; Çamaş, 1998; Çamaş ve ark., 2011). Araştırma sonuçlarımızın, daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında uyum içinde olduğu görülmektedir.

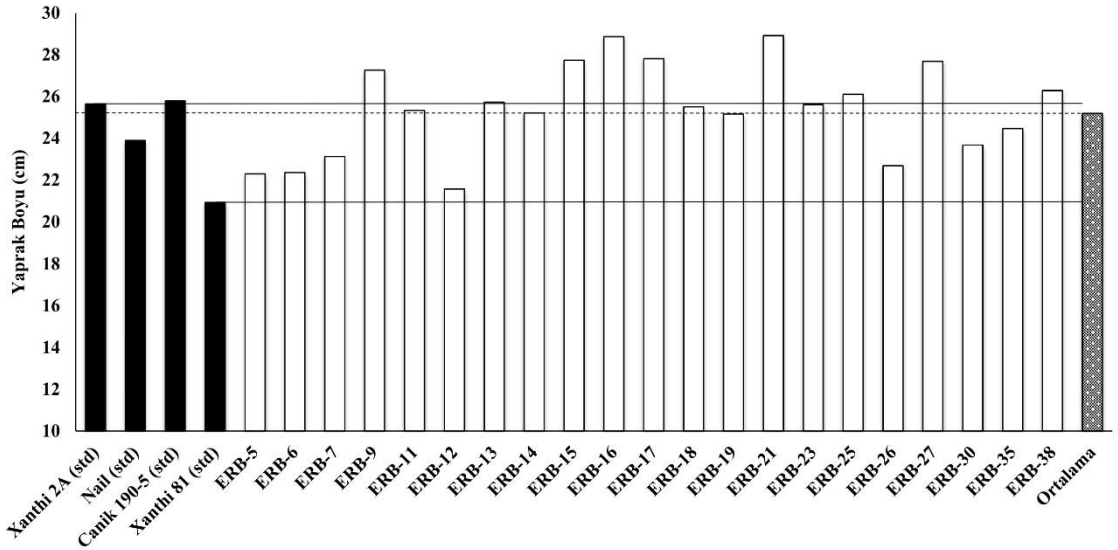
Araştırmamızda kullanılan standartlara ait yaprak boyu değerleri Xanthi 2A için 14.63-26.13 cm, Nail için 17.79-25.56 cm, Canik 190-5 için 18.02-26.62 cm ve Xanthi 81 için ise 13.19-26.15 cm olarak ölçülmüştür. Xanthi 2A çeşidinin bitkisel materyal olarak kullanıldığı çalışmalarda yaprak boyu değerleri Erbaa koşullarında 15.40-20.40 cm (Kınay ve Yılmaz, 2016) ve Bafra koşullarında 15.7-18.6 cm (Kurt ve Ayan, 2014) aralığında belirlenmiştir. Xanthi Djebel XDj-1 çeşidinin yaprak boyu ise ortalama olarak 17 cm ölçülmüştür (Korubin-Aleksoska, 2014a). Kınay (2014) Nail popülasyonunun yaprak boyunu 17.69-24.46 cm olarak tespit etmiş, Özcan (2014) ise Xanthi 81 çeşidinin yaprak boyunun 17.80-19.10 cm aralığında değiştiğini bildirmiştir. Önceki çalışmalar ile kıyaslandığında çalışma sonuçlarımız farklı ekolojik koşulların meydana getirdiği küçük farklılıklara sahiptir.



Şekil 4.16. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında yaprak boyu ortalamaları

Erbaa-Evciler lokasyonunda hatların yaprak boyu ortalaması 16.30 cm, standartların ortalaması 15.91 cm, hat ve çeşitlerin genel ortalaması ise 16.24 cm olarak ölçülmüştür. 9'u hat ve 2'si standart olmak üzere 11 genotipin yaprak boyu değerleri Erbaa-Evciler lokasyonunun genel ortalamasının üzerindedir. İstatistik analiz sonucunda ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-27, ERB-30, Nail ve Canik 190-5 genotipleri Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. En uzun yaprak boyu 20.23 cm ile ERB-16 hattında iken en kısa ise 13.01 cm ile ERB-12

hattında elde edilmiştir. Basma üretim bölgesi olan Erbaa-Evciler’de Xanthi 2A, 14.63 cm yaprak boyu ve Xanthi 81, 13.19 cm yaprak boyuna sahiptir. Araştırma da kullanılan ERB-5, ERB-7, ERB-12 ve ERB-38 hatları Xanthi 2A ve/veya Xanthi 81’in gerisinde kalmıştır. Bunlar dışında kalan 17 hat ise bu iki standarttan daha yüksek yaprak boyu değerlerine sahiptir (Çizelge 4.10; Şekil 4.16).

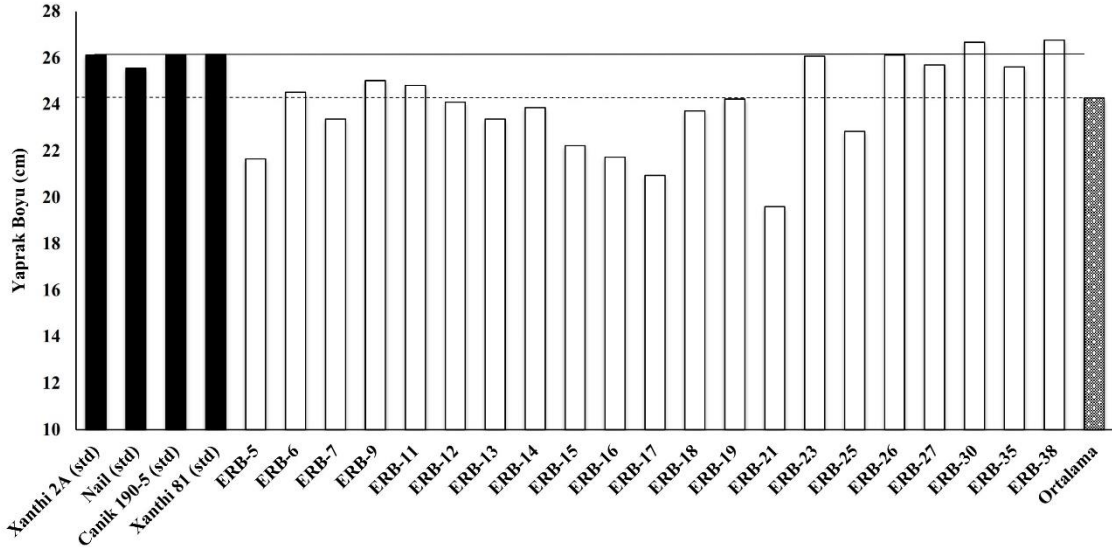


Şekil 4.17. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında yaprak boyu ortalamaları

Yaprak boyu bakımından Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatların, standartların ve bunların genel ortalaması sırasıyla 25.41, 24.08 ve 25.20 cm olarak tespit edilmiştir. Yaprak boyunun genel ortalamasının üzerinde 15 genotipin; hatlar ortalamasının üzerinde 11 hattın; standart ortalamasının üzerinde iki çeşidin olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda 15 hat (ERB-9, ERB-11, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-27, ERB-35, ERB-38) ile 3 standardın (Xanthi 2A, Nail ve Canik 190-5) Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer aldığı belirlenmiştir. En uzun yaprak boyu 28.93 cm ile ERB-21 hattında iken en kısa ise 20.94 cm ile Xanthi 81 çeşidinden elde edilmiştir. Basma üretim bölgesi olan Erbaa-Karayaka lokasyonunda basma çeşitleri olan Xanthi 2A, 25.65 cm ve Xanthi 81, 20.94 cm yaprak boyuna sahiptir. Araştırma da kullanılan hatların tümü Xanthi 81’den daha uzun yaprak boyu performansı sergilerken, Xanthi 2A



çeşidi ERB-9, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-21, ERB-25, ERB-27 ve ERB-38 dışında kalan 12 hattı geride bırakmıştır (Çizelge 4.10; Şekil 4.17).

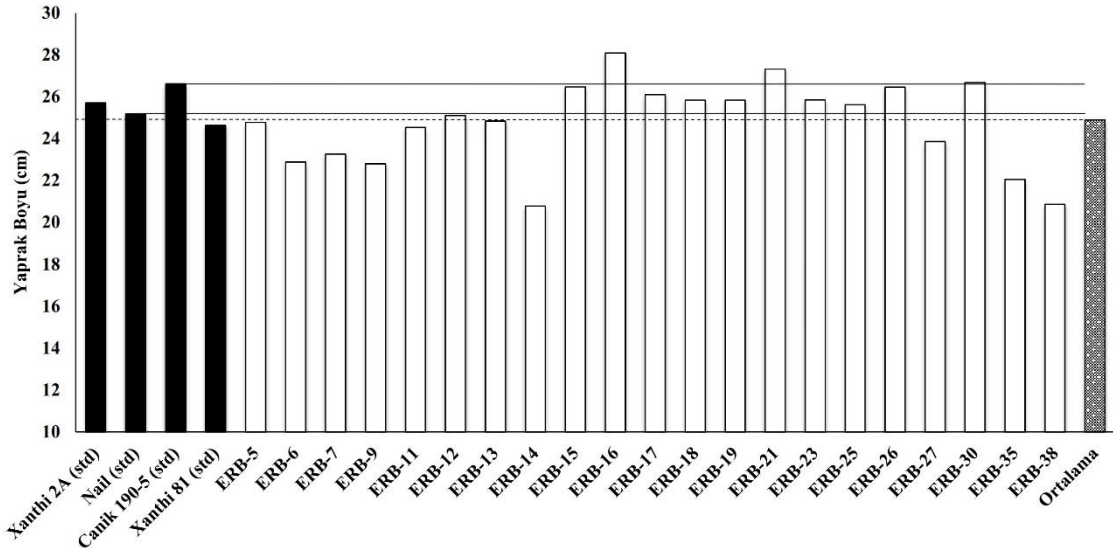


Şekil 4.18. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında yaprak boyu ortalamaları

Farklı tütün çeşit ve hatlarının Gümüşhacıköy koşullarında ortaya koyduğu hatlar, standartlar ve bunların ortalaması sırasıyla 23.95, 25.99 ve 24.28 cm'dir. Yaprak boyu bakımından 13 genotip genel ortalamasının üzerinde, hatlar kendi ortalamaları açısından incelendiğinde 11 hat ve standartlar ayrı incelendiğinde ise 3 çeşidin olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda ERB-6, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-19, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35 ve ERB-38 hatları (11 hat) ile Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5 ve Xanthi 81 standartları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer alırken ERB-21'in son grupta olduğu tespit edilmiştir. En uzun yaprak boyu 26.77 cm ile ERB-38 hattında iken en kısa ise 19.60 cm ile ERB-21 hattında elde edilmiştir. Basma tütün tipinin üretime konu olduğu Gümüşhacıköy lokasyonunda ERB-30 ve ERB-38 hatlarının basma çeşitlerinden (Xanthi 2A ve Xanthi 81) daha yüksek yaprak boyu performansı gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.11; Şekil 4.18).

Bafra koşullarında araştırmada kullanılan genotiplerin yaprak boyu ortalaması 24.89 cm olup, 14 genotip bu ortalama değerinin üzerinde yaprak boyuna sahiptir. 13 hattın yaprak boyu, hatların ortalaması olan 24.77 cm'den fazladır. Standartlar bakımından ise Xanthi

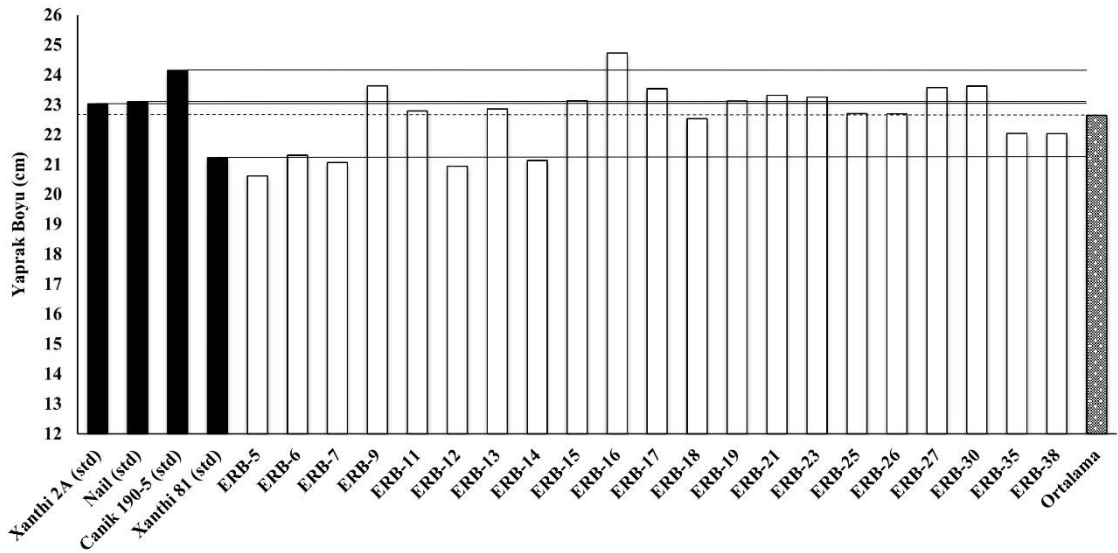
2A ile Canik 190-5 çeşitleri, standart ortalamasını (25.54 cm) geride bırakmıştır. İstatistik analiz sonucunda ERB-5, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26 ve ERB-30 hatları ile Xanthi 2A, Nail ve Canik 190-5 standartları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk gruptadır. En uzun yaprak boyu 28.09 cm ile ERB-16 hattında iken en kısa yaprak boyu 20.86 cm ile ERB-38 hattında ölçülmüştür. Samsun tipi tütün üretim alanı olan Bafra lokasyonunda Nail popülasyonu 25.18 cm ve Canik 190-5 çeşidi 26.62 cm yaprak boyu değerleri ortaya koymuştur. Çalışma hatlarından 10 adedi Nail popülasyonundan daha uzun yaprak boyu değerine sahipken, Canik 190-5 çeşidi 3 hat (ERB-16, ERB-21, ERB-30) dışında kalan hatları geride bırakmıştır (Çizelge 4.10; Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında yaprak boyu ortalamaları

Oryantal tütünlerin diğerlerinden ayıran önemli kalite özelliklerinin yanında bazı fiziksel özellikleri de öneme sahiptir. Bunların başında yaprak boyutları gelmektedir. Yaprak boyu ise oryantal tütünleri küçük, orta ve iri kıtalı olarak ayırımında kullanılmakta ve ürünün değerini etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyle ki, Karadeniz Bölgesi tütünleri için yaprak boyu 15 cm'ye kadar olanlar küçük kıtalı, 15-25 cm arasında olanlar orta kıtalı ve 25 cm'den uzun olanlar iri kıtalı olarak değerlendirilmektedir. İri kıtalı tütünlere örnek verilebilecek Artvin, Trabzon gibi tütün tipleri günümüzde üretimden kalkmıştır. Bu bakımdan çalışmamız sonuçlarımız incelendiğinde tüm genotip ortalamalarının orta kıtalı grupta değerlendirilebileceği

anlaşılmaktadır. Bu yaklaşımın yanı sıra yaprak boyu, Aytaç (2016)'ın da bildirdiği gibi bitki boyu, yaprak eni ve özellikle verim ile güçlü pozitif ilişki içindedir. Bazı araştırmacılar ise yaprak eninin, yaprak boyuna göre verim üzerine daha etkili olduğunu aktarmışlardır (Kara, 1993; Dyulgerski ve Dimanov, 2012). Yaprak boyunda görülen değişikliklerin genotip kaynaklı olmasının yanı sıra ekolojiden çok etkilendiği (Sencar ve Gökmen, 2004), bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak eni ile birlikte verimi etkileyen önemli özelliklerden olduğu (Butorac ve ark., 2004; Gixhari ve Sulovari, 2010) ve bu nedenle tütün araştırmalarına konu olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir.



Şekil 4.20. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre yaprak boyu değişimleri

Çalışma sonuçları incelendiğinde (Çizelge 4.10) yaprak boyu değerlerinin genel ortalaması 22.65 cm'dir. Erbaa-Karayaka lokasyonu küçük farklar ile de olsa bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak eninin aksine yaprak boyunun en yüksek ölçüldüğü lokasyon olmuş ve onu Bafra ve Gümüşhacıköy takip etmiştir. En düşük yaprak boyu değerleri bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak eninde olduğu gibi toprak organik maddesi en düşük olan ve diğer lokasyonlara göre daha kırıç özelliklere sahip olan Erbaa-Evciler'de ölçülmüştür. Erbaa-Karayaka ile aynı ilçe sınırlarında olması nedeniyle iklim verileri ortak olarak alınabilmiştir. Ancak araştırma süresi içinde Erbaa-Evciler lokasyonunun Erbaa-Karayaka'ya göre daha kurak bir sezon geçirdiği bilinmektedir. Zira Bafra ve Erbaa-Karayaka lokasyonu vejetasyon süresinde 222.15 mm ve

Gümüşhacıköy lokasyonu vejetasyon süresinde 256.50 mm yağış almıştır. Bu nedenle Erbaa-Evciler’de yağışları takip eden kuraklığın, vejetatif aksamın gelişme döneminde olumsuz etkisi yaşanmış, vejetasyon kısalmış (Sekin, 1986; Çakır ve Çebi, 2006), bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak eni parametrelerinde olduğu gibi yaprak boyunda da azalış tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında yaprak boyu değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evciler’de 8 hat (ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-27, ERB-30), Erbaa-Karayaka’da 15 hat (ERB-9, ERB-11, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-27, ERB-35, ERB-38), Gümüşhacıköy’de 11 hat (ERB-6, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-19, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35, ERB-38) ve Bafra’da 13 hat (ERB-5, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-30) ilk grupları oluşturmuştur. Lokasyonların tamamında, standartlarında tümü dikkate alınarak yapılan değerlendirme de ise; yaprak boyu bakımından sadece ERB-16 hattı tüm standartlardan daha uzun yaprak boyu performansı ortaya koymuştur (Çizelge 4.10, Şekil 4.20).

#### **4.2.5. Verim**

Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra koşullarında farklı tütün hat ve çeşitlerinin verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, genotiplerin lokasyon ve genel ortalamaları ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Yaprak verimine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, Gümüşhacıköy lokasyonunda genotipler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli ( $p<0.05$ ) iken, diğer lokasyonlarda çok önemli ( $p<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Verim bakımından araştırmada kullanılan genotiplerin genel ortalaması 178.72 kg/da olup ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-30 ve ERB-35 genotiplerinin bu ortalamadan daha yüksek verime sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12; Şekil 4.25). Standartların genel ortalaması 162.57

kg/da olarak hesaplanmış, Nail ve Canik 190-5 standartlarının ortalamasının üzerinde verime sahip olduğu bulunmuştur. Hatların genel ortalaması ise 181.80 kg/da'dır. ERB-7, ERB-9, ERB-16, ERB-18, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-30 ve ERB-35 hatları, hatların genel ortalamasının üzerinde verim performansı ortaya koymuşlardır. Genel ortalamalar dikkate alındığında araştırmada kullanılan hatların, standartlardan 19.23 kg/da daha yüksek verime sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.11. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin verim değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	1693.12	1480.94	1038.15	576.15
<b>Hata</b>	48	62.69	592.80	530.92	134.21
<b>F değeri</b>		27.01**	2.50**	1.96*	4.29**
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		6.73	13.19	10.91	5.74

\*p<0.05; \*\*p<0.01

Lokasyonlar açısından incelendiğinde, hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda 122.07, 93.63 ve 117.52 kg/da, Erbaa-Karayaka'da 189.53, 157.92 ve 184.48 kg/da, Gümüşhacıköy'de 210.70, 213.04 ve 211.07 kg/da ve Bafra'da ise 204.89, 185.68 ve 201.82 kg/da bulunmuştur. Erbaa-Evciler dışında kalan üç lokasyonun da genel, hat ve standartlara ait yaprak verimi ortalamalarının, çalışmanın genel ortalamalarından yüksek olduğu, en düşük verim değerlerinin Erbaa-Evciler lokasyonunda tespit edildiği görülmüştür (Çizelge 4.12).

Tütünde bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni ve yaprak boyu verimi etkileyen özelliklerdendir (Butorac ve ark., 1999). Kaliteli sigaralık oryantal tütünlerin temsilcilerinde verim genellikle düşüktür. Bazen 100'e kadar çıkan yaprak sayısı kaliteyi düşürmeden verimde artış anlamına gelmekte iken, yaprak boyutlarındaki büyüme kaliteyi azaltmaktadır. Çalışma sonuçları incelendiğinde yaprak veriminde yaşanan değişimin, genotiplerin bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak boyutlarına bağlı olarak gerçekleştiği görülmektedir. Genel olarak lokasyonlar bakımından bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak eni parametrelerinde çoktan aza doğru Gümüşhacıköy, Bafra, Erbaa-Karayaka ve Erbaa-Evciler şeklinde ortaya çıkan sıralama yaprak verimine de aynı şekilde yansımıştır. Yaprak boyu değerlerinde Erbaa-Karayaka lokasyonu az bir

farkla en yüksek değere sahipken, onu Bafra, Gümüşhacıköy, Erbaa-Evciler takip etmiştir. Yaprak boyunun verimi yükseltici etkisinin yaprak eninden daha az olduğu (Dyulgerski ve Dimanov, 2012) ve bunun yaprak eni karakterinin eklemeli gen etkisinden kaynakladığı çeşitli çalışmalarda (Kınay, 2014) belirtilmiştir. Bu nedenle yaprak boyunda görülen değişkenliğin verime daha az yansıdığı, verimdeki değişimlerde bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak eninin daha belirleyici olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre verim (kg/da) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	107.98 f-j	162.41 b-e	200.32 a-e	201.07 b-g	<b>167.94</b>
2	ERB-6	146.32 b	159.81 c-e	208.14 a-e	209.00 a-e	<b>180.82</b>
3	ERB-7	134.24 b-d	196.97 a-c	211.20 a-e	203.59 a-f	<b>186.50</b>
4	ERB-9	161.78 a	192.64 a-d	216.47 a-e	201.92 b-f	<b>193.20</b>
5	ERB-11	121.27 d-g	179.07 b-e	207.39 a-e	195.48 c-h	<b>175.80</b>
6	ERB-12	95.46 j-l	177.77 b-e	222.10 a-d	198.06 b-h	<b>173.35</b>
7	ERB-13	97.19 jk	210.13 ab	226.23 a-c	193.40 e-i	<b>181.74</b>
8	ERB-14	112.56 f-i	182.30 b-e	201.09 a-e	179.21 g-i	<b>168.79</b>
9	ERB-15	116.81 e-h	196.30 a-c	174.05 e	218.75 ab	<b>176.47</b>
10	ERB-16	129.36 c-e	207.46 a-c	204.01 a-e	226.11 a	<b>191.74</b>
11	ERB-17	100.89 i-k	164.38 b-e	223.80 a-d	191.71 e-i	<b>170.19</b>
12	ERB-18	119.49 e-h	200.37 a-c	214.45 a-e	214.65 a-d	<b>187.24</b>
13	ERB-19	140.26 bc	195.92 a-c	183.92 b-e	205.21 a-f	<b>181.33</b>
14	ERB-21	166.63 a	205.31 a-c	224.94 a-c	217.20 a-c	<b>203.52</b>
15	ERB-23	82.22 lm	166.96 b-e	193.04 a-e	215.01 a-d	<b>164.31</b>
16	ERB-25	140.84 bc	197.54 a-c	180.55 c-e	201.03 b-g	<b>179.99</b>
17	ERB-26	122.64 d-f	174.95 b-e	200.01 a-e	211.61 a-e	<b>177.30</b>
18	ERB-27	122.42 d-f	237.33 a	231.91 a	211.20 a-e	<b>200.72</b>
19	ERB-30	140.68 bc	205.85 a-c	228.48 ab	207.85 a-e	<b>195.71</b>
20	ERB-35	114.22 f-i	201.17 a-c	233.54 a	183.49 f-i	<b>183.11</b>
21	ERB-38	90.19 k-m	165.57 b-e	238.98 a	217.11 a-c	<b>177.96</b>
22	Xanthi 2A	79.17 m	147.66 de	178.09 de	172.89 i	<b>144.46</b>
23	Nail	105.88 h-j	171.73 b-e	217.81 a-e	177.58 hi	<b>168.25</b>
24	Canik 190-5	107.34 g-j	168.90 b-e	233.04 a	202.18 b-f	<b>177.87</b>
25	Xanthi 81	82.11 lm	143.38 e	223.21 a-d	190.07 e-i	<b>159.69</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>117.52</b>	<b>184.48</b>	<b>211.07</b>	<b>201.82</b>	<b>178.72</b>
<b>Standartlar Ort.</b>		<b>93.63</b>	<b>157.92</b>	<b>213.04</b>	<b>185.68</b>	<b>162.57</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>122.07</b>	<b>189.53</b>	<b>210.70</b>	<b>204.89</b>	<b>181.80</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>13.00</b>	<b>39.97</b>	<b>37.83</b>	<b>19.02</b>	

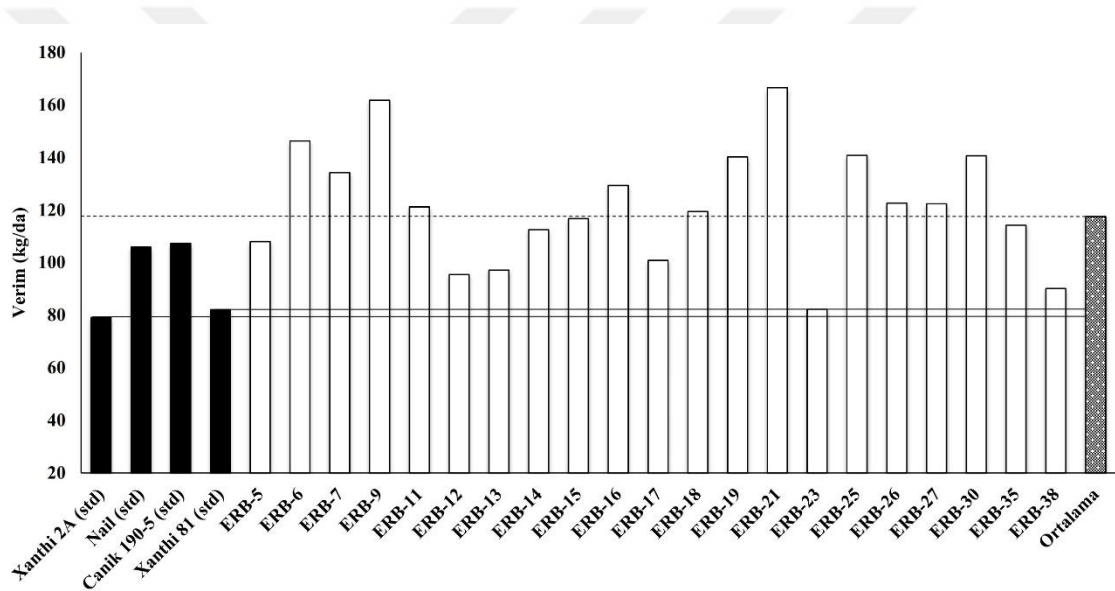
\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Yetiştirildiği ekolojiye zamanla uyum gösteren ve ekotip halini alan yerel tütün popülasyonlarında verim ve verim ile ilişkili unsurlarda birçok etken nedeni ile farklılıkların ortaya çıktığı ve bu varyasyonun seleksiyon için önemli bir kaynak

yarattığı bilinmektedir. Sektör ihtiyacına cevap vermek amacıyla Yunanistan'dan getirilerek üretime sokulan çeşitlerin yaygınlaşması ile daha önce bölgede var olan tiplerin birlikte üretilmesi, fide ve tohumluk geçişleri, bölgeye adapte olmuş ekotipleri meydana getirmiştir. Basma tip tütünleri konu ederek bir dizi çalışma yapan Çamaş ve ark. (2008), bu tiplerde verim değerlerinin 77-148 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Basma tipi tütünlerde Yılmaz ve Kınay (2011) verim aralığını 58-98 kg/da vermiştir. Erbaa ve Bafra'da basma tipi tütünler üzerine ıslah çalışmaları yürüten Kınay (2014) ise verim değerlerinin Bafra'da ortalama 132.93-150.24 kg/da ve Erbaa'da ortalama 140.26-168.64 kg/da olarak tespit etmiştir. Bu araştırmalara ek olarak TAPDK 2014, 2015 ve 2016 yıllarında yayınladığı faaliyet raporlarında ortalama dekar verimini Amasya ilinde 94.04-100.55 kg/da ve Tokat ilinde 89.44-98.14 kg/da aralığında açıklamıştır (Anonim, 2019a). Yapılan çalışma sonuçlarında genotiplere ait verim değerleri 79.17 kg/da ile 237.33 kg/da arasında değişen geniş bir varyasyon göstermiştir. Genotiplerin lokasyonlarda gösterdiği verim performansları 144.46-203.52 kg/da, lokasyon ortalamaları ise 117.52-211.07 kg/da aralığında tespit edilmiştir (Çizelge 4.12). Daha önceki çalışmalar ve resmi kayıtlar dikkate alındığında elde edilen verim değerlerinin yüksekliği açıktır.

Standartların genel ortalaması 93.63-213.04 kg/da arasında değişmiştir. Xanthi 2A'nın verimini Erbaa koşullarında Çamaş ve ark. (2009c) 66.90-127.60 kg/da ve Kınay (2014) 127.34-139.01 kg/da, Bafra koşullarında ise Kurt ve Ayan (2014) 94.00-127.00 kg/da ve Kınay (2014) 84.57-124.55 kg/da olarak bildirmiştir. Nail popülasyonu Bafra şartlarında 90-150 kg/da (Çamaş, 1998) ile 126.58-148.50 kg/da (Kınay, 2014) arasında, Erbaa koşullarında ise 155.74-174.90 kg/da (Kınay, 2014) arasında verime sahiptir. Kınay (2014), Canik 190-5 çeşidinin Erbaa koşullarında 135.55-168.65 kg/da ve Bafra koşullarında 111.25-196.28 kg/da verime sahip olduğunu bildirmiştir. Xanthi 81 çeşidinin ise 125.00-150.00 kg/da (Anonim, 2012) ve 130.60-202.20 kg/da (Özcan, 2014) aralıklarında verim değerlerine sahip olduğu aktarılmıştır. Yapılan çalışmada, Xanthi 2A; 79.17-178.09 kg/da, Nail; 105.88-217.81 kg/da, Canik 190-5; 107.34-233.04 kg/da ve Xanthi 81; 82.11-223.21 kg/da aralığında verim değerleri ile hatlarda olduğu gibi yukarıda anılan çalışma sonuçlarından daha yüksek verimliliğe ulaştığı tespit edilmiştir.

Erbaa-Evciler lokasyonunda hatların, standartların ve genel ortalamasının verimi sırasıyla 122.07, 93.63 ve 117.52 kg/da olarak tespit edilmiştir. Standartların tümü, lokasyon verim ortalamasının altında kalırken 12 hat lokasyonun genel ve 10 hat lokasyonun hatlar ortalamasının üzerinde verime sahiptir. Standartların lokasyon ortalamasının üzerinde ise 2 standart mevcuttur. İstatistik analiz sonucunda ERB-9 ve ERB-21 hatları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. En yüksek verime 166.63 kg/da ile ERB-21 hattında, en düşük verime ise 79.17 kg/da ile Xanthi 2A çeşidinde ulaşılmıştır. Basma üretim bölgesi olan Erbaa-Evciler’de Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri tüm hatların gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.12; Şekil 4.21).

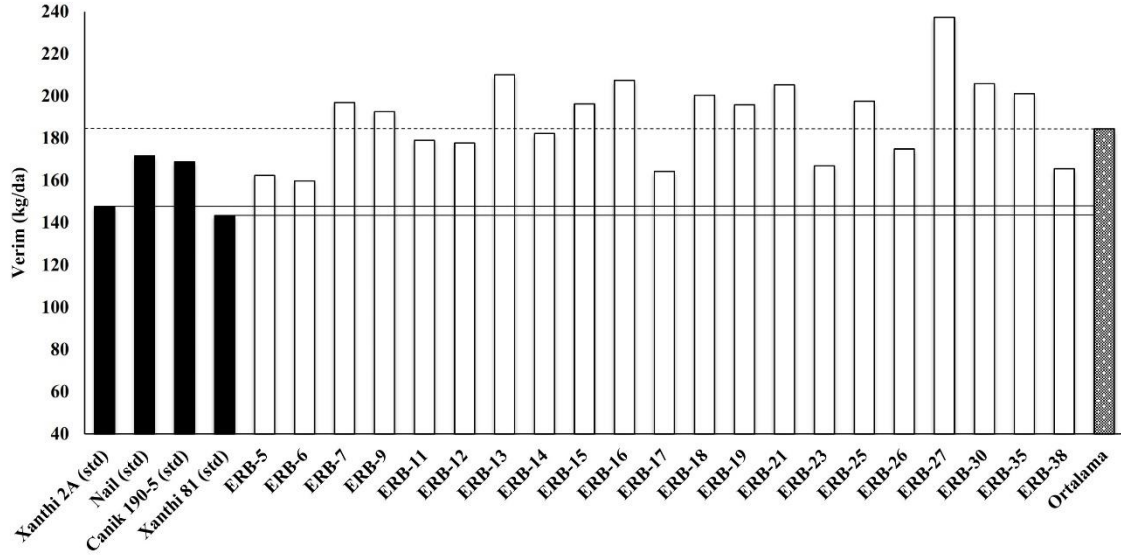


Şekil 4.21. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında verim ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatların, standartların ve genel ortalamasının verim değerleri sırasıyla 189.53, 157.92 ve 184.48 kg/da olarak tespit edilmiştir. Standartların tümü, lokasyon verim ortalamasının altında kalırken, 12 hat Karayaka lokasyonunun genel ve hatlar ortalamasının üzerinde verime sahiptir. Standartların lokasyon ortalamasının üzerinde ise 2 standart (Nail, Canik 190-5) mevcuttur. İstatistik analiz sonucunda 12 hat (ERB-7, ERB-9, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-30, ERB-35) Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. En yüksek verim 237.33 kg/da ile ERB-27 hattında iken, en düşük verim 143.38 kg/da ile Xanthi 81 çeşidinden elde edilmiştir. Basma üretim bölgesi olan Erbaa-Karayaka’da hatların tamamı, standart olarak kullanılan Xanthi 2A



ve Xanthi 81 çeşitlerinden daha yüksek verim performansına ulaşmıştır (Çizelge 4.12; Şekil 4.22).

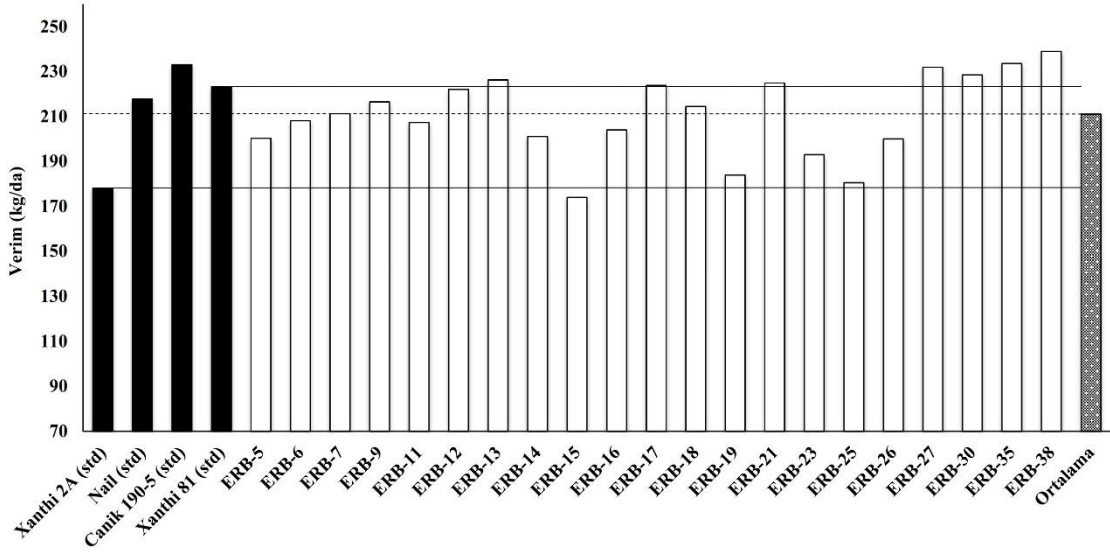


Şekil 4.22. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa- Karayaka şartlarında verim ortalamaları

Verim bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda hatların, standartların ve genotiplerin genel ortalaması sırasıyla 210.70, 213.04 ve 211.07 kg/da'dır. Verimi genel ortalamanın üzerinde olan 14 genotipin 11'i hat ve 3'ü standarttır. İstatistik analiz sonucunda 18 hat (ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35, ERB-38) ve 3 standart (Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer alırken ERB-15'in son grupta olduğu tespit edilmiştir. En yüksek verime 238.98 kg/da ile ERB-38 hattında ulaşılırken, en düşük verim 174.05 kg/da ile ERB-15 hattında elde edilmiştir. Basma üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy'de standart olarak kullanılan basma çeşitlerinden Xanthi 2A ERB 15 hattını, Xanthi 81 ise ERB-13, ERB-17, ERB-21, ERB-27, ERB-30, ERB-35 ve ERB-38 dışında kalan 14 hattı geride bırakmıştır (Çizelge 4.12; Şekil 4.23).

Bafra lokasyonunda hatların, standartların ve genotiplerin genel verim ortalaması sırasıyla 204.89, 185.68 ve 201.82 kg/da olarak tespit edilmiştir. Verimi genel ortalamasının üzerinde olan 14 genotip, hatlar ortalamasının üzerinde 11 hat ve

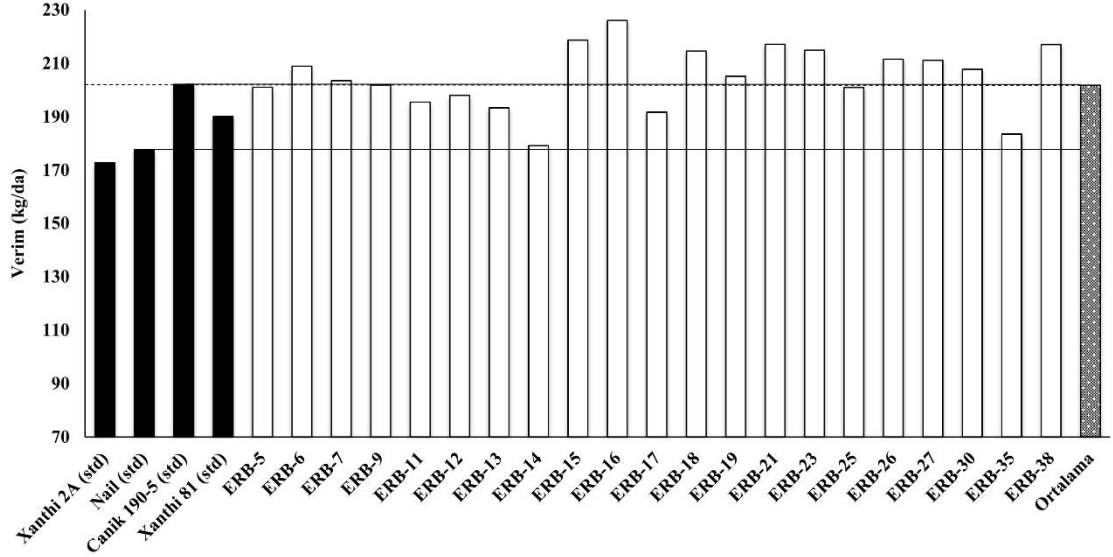
standartlar ortalamasının üzerinde iki standart belirlenmiştir. İstatistik analiz sonucunda 12 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-15, ERB-16, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-38) Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk gruptadır. En yüksek verim 226.11 kg/da ile ERB-16 hattında, en düşük verim 172.89 kg/da ile Xanthi 2A çeşidindedir. Samsun tipi tütün üretim bölgesi olan Bafra'da hatların tümü Nail popülasyonundan daha fazla verime ulaşmış, Canik 190-5 çeşidi dokuz hattı geride bırakırken, 12 hat bu çeşitten daha yüksek verim değeri ortaya koymuştur (Çizelge 4.12; Şekil 4.24).



Şekil 4.23. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında verim ortalamaları

Çalışma kapsamında verim değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evciler'de 2 hat (ERB-9, ERB-21), Erbaa-Karayaka'da 12 hat (ERB-7, ERB-9, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-30, ERB-35), Gümüşhacıköy'de 18 hat (ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35, ERB-38) ve Bafra'da 12 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-15, ERB-16, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-38) ilk grupları oluşturmuştur. Lokasyonların ve standartların tümü dikkate alınarak yapılan değerlendirmede ise; yaprak verimi bakımından 13 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-

27, ERB-30, ERB-35, ERB-38) tüm standartlardan daha fazla verim performansı ortaya koyduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12, Şekil 4.25).

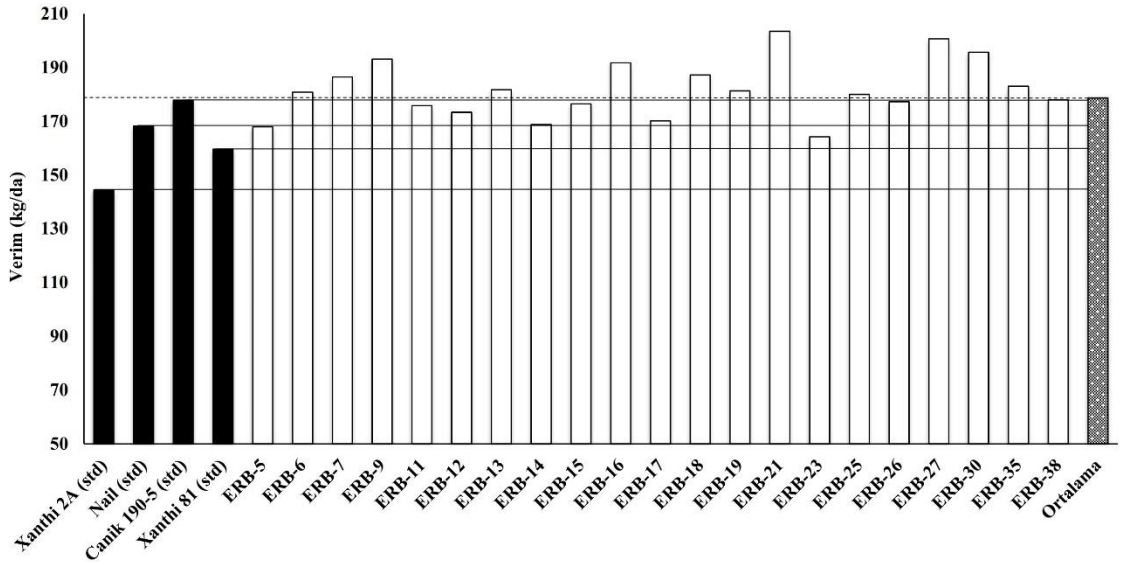


Şekil 4.24. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında verim ortalamaları

Oryantal tütünler verim bakımından, genetik yapısının yanı sıra çevresel koşullar (ekoloji, iklim, toprak faktörleri) ve farklı üretim tarzlarından kaynaklanan büyük bir varyasyona sahiptir. Şenbayram ve ark. (2006) oryantal tütünlerin meşhur kalite kriterlerinin aslında bitkinin stres faktörlerine karşı uyum sürecinde ortaya çıktığını, Usturalı ve ark. (1998)'da uyum kabiliyetlerindeki gelişme nedeniyle yerel tütün popülasyonlarının kıymetli ıslah materyali özelliği taşıdığını aktarmışlardır. Sadeghi ve ark. (2011) tütün veriminde varyasyonun %87.89'unun çevre kaynaklı olduğunu bildirmiştir. Çakır ve Çebi (2006)'ye göre su stresi yaprak sayısını, bitki boyunu ve yaprak alanını azaltmaktadır ve sonuçta verimde azalmalar meydana gelmektedir. Lambers ve ark. (2000)'da tütün bitkisinin farklı stres kaynaklarının olumsuz etkisinden kurtulmak için savunma oluştururken, verim kayıpları yaşadığını bildirmişlerdir.

Lokasyonlara ait toprak analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 3.1 incelendiğinde; toprak organik maddesi, lokasyonların ortalama verim değerlerine paralel olarak, en yüksek (%2.36) Gümüşhacıköy lokasyonunun da tespit edilmiştir. Gümüşhacıköy'ü %1.76 ile Bafra, %1.43 ile Erbaa-Karayaka ve %0.95 ile Erbaa-Evciler lokasyonu takip etmektedir. Toprakların üretim kapasitelerinin, içerdiği organik madde miktarı ile güçlü

ilişkisi ve bu ilişkinin verimliliği arttırdığı bilinmektedir. Zira yüksek verime sahip iri kıtalı Virginia, Burley, Puroluk, Tömbeki gibi tütünlerin yetiştirileceği arazilerin yüksek organik madde içeriğine sahip olması arzu edilmektedir (Er ve Yıldız, 2014). Bu yaklaşım ile verim değerlerinin en yüksekten en düşüğe doğru Gümüşhacıköy, Bafra, Erbaa-Karayaka ve Erbaa-Evciler şeklinde sıralanması beklenmekte, Çizelge 4.12 incelendiğinde lokasyon verimlerinin bu durumu sağladığı görülmektedir.



Şekil 4.25. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre verim değişimleri

Toprak organik maddesi miktarlarının ilişkili olduğu bir diğer faktör fotosentezdir. Fotosentez; su, CO<sub>2</sub>, ışık ve klorofil miktarı ile direk ilişkili olup, havada ortalama %0.03 kadar CO<sub>2</sub> bulunmaktadır. Karbondioksit miktarının artması ile kuru madde miktarı artmakta, belli bir süre birim alanda yüksek kuru madde için gerekli CO<sub>2</sub> miktarı, normal CO<sub>2</sub> miktarının (%0.03) 3 ila 20 katı arasında değişmektedir. Havada normal miktarda bulunan (%0.03) CO<sub>2</sub> miktarı, güneşin doğması ve asimilasyonun başlaması ile hızla azalmaya başlamaktadır. Havanın CO<sub>2</sub> açığının karşılanmasında ana kaynak topraktaki organik maddelerin parçalanması ile ortaya çıkan CO<sub>2</sub> olmaktadır. Bilindiği gibi toprakta organik madde miktarı ne kadar fazla olursa mikroorganizma faaliyetleri ve solunumları da o kadar fazla olmakta ve kısa süre içinde bol miktarda CO<sub>2</sub> toprak havasına, topraktaki hava değişimleri ile de toprak üstü havasına verilir, bu da fotosentezde kullanılmaktadır (Kevseroğlu, 1999). Bu açıdan bakıldığında da

Gümüşhacıköy'ü, Bafra, Erbaa-Karayaka ve Erbaa-Evciler takip etmesi beklenmekte, verim değerlerinin bu durumu sağladığı görülmektedir.

Lokasyonların rakım değerlerinin de verim değişimlerine etkili olduğu düşünülmektedir. Lokasyonlar arasındaki yükselti farkı, vejetasyon zamanı ve sıcaklık, yaprak anatomisi açısından önemli kriterlerdir. Farklı yükseltilerde yetişen bazı popülasyonlar morfolojik, anatomik ve ekolojik açıdan varyasyon göstermektedir (Gönüz ve Özörgücü, 1999). Arazinin deniz seviyesinden olan yüksekliği arttıkça, gelen ışığın şiddeti ve ışıklanma süresi artmaktadır. Bu artış, ışığın daha az kalınlıkta bir hava tabakasından geçmesi, aynı zamanda yükseklerde bulunan hava tabakası içinde katı parçacıkların ve su buğusunun daha az bulunması sonucu ortaya çıkmaktadır (Kevseroğlu, 1999). Ryu ve ark. (1989), ışık yoğunluğu ile klorofil arasındaki pozitif ilişkiden bahsetmiştir. Rakımdaki yükselişe paralel olarak ışık şiddeti ile ışıklanma süresi ve dolayısıyla net fotosentez miktarı artmakta, CO<sub>2</sub> miktarı, nem ve sıcaklıkta değişimler olmakta, bu değişimler ise üretilen kuru madde miktarını etkilemektedir (Sencar ve Gökmen, 2004; Kınay, 2014). Larcher (2000), aşırı yaz sıcaklıklarının bitkilerin fotokimyasal etkinliğini azalttığını ve bundan dolayı da üretkenliğin ve verimliliğin düştüğünü belirtmiştir. Arazinin denizden yüksekliği arttıkça, atmosfer tabakasının kalınlığındaki azalma nedeniyle sıcaklık derecesi düşmektedir. Geceleri yüksek rakımlarda artan ısı kaybı nedeniyle hızlı soğuma olmakta, sıcaklık önemli derecede düşmekte ve gece ile gündüz sıcaklıkları arasındaki fark artmaktadır (Kevseroğlu, 1999). Lokasyonların vejetasyon dönemi sıcaklık değerlerinin verildiği Çizelge 3.2 incelendiğinde vejetasyon dönemi ortalama sıcaklık değerleri, Erbaa için 19.08 °C, Gümüşhacıköy için 17.05 °C ve Bafra için 18.51 °C'dir. Erbaa ve Gümüşhacıköy lokasyonları arasında 2.03 °C fark görülmektedir. Verim farkları, gece-gündüz sıcaklık farkının diğer lokasyonlara göre daha fazla olması nedeniyle, solunum ve terleme kaynaklı kuru madde kayıplarının daha az olmasındandır. Bu sıcaklık farkının sebebi ise yükseltidir (Özcan, 2018). Artan sıcaklıkla birlikte solunum ve solunumla harcanan madde miktarı da artmaktadır. Bulutlu, daha serin havada ise sıcaklığın ve dolayısıyla solunumun yükselmesine engel olduğundan ışık şiddetine paralel bir asimilasyon yaşanmaktadır (Kevseroğlu, 1999). Verim, brüt asimilasyon ile solunum kayıpları arasındaki farka eşit olduğu için, solunum kayıplarının az olması,

verimin yüksek olmasını sağlamaktadır (Didar ve Geçit, 2010). Anılan bilgiler ışığında rakımdaki artış ile birlikte ışık şiddeti ve süresi de artmakta, bu da bitki tarafından fotosentez ile üretilen madde birikimini olumlu etkilemektedir. Aynı zamanda artan rakım değerleri ile gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki fark açılmakta ve bu da solunum ile tüketimi düşürdüğü için, üretilen madde miktarında alçak rakımlı yerlere kıyasla kayıp yaşanmamaktadır. En yüksek (848 m) rakıma sahip olması nedeniyle artan ışık şiddeti ve süresi ile gece-gündüz sıcaklık farkının Gümüşhacıköy'de en yüksek verim değerlerine ulaşılmasına katkısı olduğu açıktır. Ancak bu lokasyondan sonra en yüksek verim değerlerinin tespit edildiği lokasyon Bafra olup, Bafra en düşük rakıma sahiptir. Bu nedenle verim sonuçlarını sadece rakım değişiklikleri ile açıklamak mümkün olmayıp, rakımla birlikte veya rakımdan bağımsız değişen farklı stres faktörlerinin lokasyonların verim performansına etkisi üzerinde durulmalıdır.

Daha önce ifade edildiği gibi CO<sub>2</sub> miktarı fotosentezde etkilidir. Rakım ile havada bulunan CO<sub>2</sub> miktarı arasında ters ilişki söz konusu olup, asimilasyon esnasında havada oluşan CO<sub>2</sub> açığı, toprak organik maddesinin işlenmesi esnasında ortaya çıkan CO<sub>2</sub> ile karşılanmaktadır (Kevseroğlu, 1999). Bu yaklaşıma göre verim değerlerinin düşük rakımda daha fazla olacağı ve organik madde içeriğinin de belirleyici olabileceği görülmektedir. En yüksek rakıma sahip Gümüşhacıköy'de (848 m) organik madde miktarı %2.36 ve en yüksek ikinci rakıma sahip lokasyon olan Erbaa-Evciler'in (581 m) organik madde miktarı %0.95'tir. Erbaa-Evcilerde artan rakım ile zaten az olan CO<sub>2</sub> miktarının, asimilasyonda kullanımı ile daha da azaldığı, oluşan CO<sub>2</sub> açığının ise düşük organik madde içeriği nedeniyle telafi edilemediği düşünülmektedir. Oysa Erbaa-Evciler lokasyonuna göre %40.25 daha fazla organik maddeye sahip olan Gümüşhacıköy'ün oluşan açığı telafi edebildiği, bunun da verim değerlerini olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir.

Yükseklik farklılığı sıcaklık, nem, rüzgâr ve yağış gibi iklimsel koşulları değiştirdiği için dolaylı olarak vejetasyon zamanına da etki etmektedir (Akbulut ve ark., 2017). Uzun yıllar ortalamasına göre daha serin havanın, bitkilerin vejetatif aksamdan, generatif aksama geçişini geciktirdiği, bitkinin uzun süre vejetatif olarak büyüyüp, bitki boyunun uzamasını ve ilgili diğer özelliklerin artmasını teşvik etmektedir (Boydak ve

ark., 2018). Bu yaklaşım nedeniyle yüksek rakıma sahip lokasyonların daha uzun vejetasyon süresine sahip olması, bununda verimi olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Ancak yapılan çalışmada dikim ve son kırım tarihleri incelendiğinde; Erbaa ile Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonları arasında tespit edilen beş günlük (Erbaa ort. 80 gün) vejetasyon farkı, rakım ile doğrusal bir ilişki göstermeyip Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarının lehine gerçekleşmiştir. Vejetasyonda görülen bu uzamanın verime olumlu yönde etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu durumun aksine özellikle Erbaa-Evciler lokasyonunda Temmuz ayında yaşanan kuraklığın vejetatif dönemden generatif döneme geçişi hızlandırdığı çalışma sürecinde gözlenmiştir. Aynı zamanda çalışma kapsamında geçici olarak tespit edilen tüm hatların (Çizelge 4.2; ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-16, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-35), genel ortalamasının üzerinde verim değerlerine sahip olması da bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Bu nedenlerle vejetasyonu geciktiren faktörlerin, yaprak tütün verimini arttırdığı düşünülmektedir. Özcan (2018), çeşitlerin serin iklim koşullarında ve yüksek rakımlı yerlerde yüksek kuru madde ve nişasta içeriği oluşturduğunu bildirmiştir. Yaprakta biriken kuru madde miktarındaki artış, yaprak kalınlığını artırmakta (Bruck ve ark., 2008), artan yaprak kalınlığı ise verim artışı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yağışın verim varyasyonundaki payı % 80'e ulaşabilmektedir (Erskine ve Ashkar, 1993). Yıllık yağış miktarı özellikle kurak ve yarı kurak iklime sahip yerlerde verimi etkileyen en önemli iklim faktörüdür (Floret ve ark., 1982). Su eksikliği, tütün yaprak veriminin düşüşünde besin eksikliğinden daha etkin rol almaktadır (İncekara ve ark., 1977). Çünkü toprakta bulunan besinlerin bitkiye geçebilmesi ancak yeterli miktarda suyun bulunması ile mümkün olabilir. Aksi durumda büyüme ve gelişme için gerekli olan besin elementleri bitkiler tarafından kullanılamazlar. Taban arazi karakterinde olan toprakların ise, bitki köklerinin toprakta rahat ilerlemelerine ve alt katmanlarda yer alan nemden faydalanmalarına imkan vermeleri nedeniyle, bu problem önemli değildir (Şenbayram ve ark., 2006). Sekin (1987)'e göre; hızlı büyüme ve bitkiyi turgorda tutmak için gerekli suyun sürekliliği halinde yapraklar maksimum alana ulaşmaktadır. Ancak bu yapraklar ince dokulu ve kırılabilir olurlar. Yağışlar ise daha elastik yaprakların oluşmasına yardımcı olmaktadır. Erken dönem yağışların ardından gelen kuraklık zayıf kök yapısına, daha cılız gelişen bitkilere ve dolayısıyla tütünde verim düşüşüne neden

olmaktadır (Sekin, 1986). Fidelik döneminde susuzluğa dayanamayan oryantal tütün bitkisi özellikle şaşırtma sonrası ve çiçeklenme zamanında suya ihtiyaç duymaktadır. Vejetasyon döneminde devam eden kuraklık tütünde aranan koku ve aromanın artmasını, yaprakların küçülmesini ve böylece kalitenin yükselmesini sağlarken, verimi düşürmektedir (Kevseroğlu, 1999). Vejetasyon sürecindeki toplam yağış yeterli olsa bile, ekstrem dönemlerdeki kuraklık verimi önemli ölçüde düşürmektedir (Eser ve Geçit, 2010). Lokasyonlara ait aylık yağış verilerinin sunulduğu Çizelge 3.4 incelendiğinde, 2017 yılı bahar yağışları bölgenin tümünde fideliklerin bozularak yenilenmesini, arazi hazırlığının ve dikimlerin geciktirilmesini zorunlu kılacak kadar fazla olmuştur. Takip eden Haziran ayında da yağışlar artarak devam etmiş, Temmuz'da ise yağış miktarı birden düşmüştür. Bu dönemde Erbaa ve Bafra yağış almazken, Gümüşhacıköy kısmen yağış almıştır. Vejetasyon dönemi yağış toplamları bakımından Erbaa ve Bafra aynı iken (222 mm), Gümüşhacıköy 34.3 mm fazla yağış almıştır. Ağustos ayında Gümüşhacıköy, Temmuz ayındaki miktara benzer yağış almış, az da olsa bu yağışların Gümüşhacıköy'de artan bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak boyutları ve boğum araları yani vejetatif aksamdaki artışa katkısı, çalışma sürecinde de gözlenmiştir. Temmuz ayında hiç yağış almayan Bafra, Ağustos'ta 24.8 mm yağış almış, bu yağışların bitki gelişimine olumlu etkisi gözlenmiştir. Yapılan çalışmanın iki lokasyonunun bulunduğu Erbaa ise Temmuz ayında olduğu gibi Ağustos ayında da yağış almamıştır. Erbaa'da meteoroloji istasyonunun tek olması nedeniyle ortak veriler gibi görünse de; çalışma sürecinde Erbaa-Karayaka lokasyonunda sulama ihtiyacı duyulmamış, ancak Erbaa-Evciler lokasyonu Temmuz ve Ağustos aylarında hiç yağış almamış ve bitkilerde kuraklığın etkileri gözlenmiştir. Bu nedenle Erbaa-Evciler lokasyonunda ikinci çapa öncesi, Temmuz ayı ortasında sulama yapılmıştır. Işık, sıcaklık, rakım gibi faktörler bakımından zengin olsa da, Erbaa-Evciler lokasyonunda elde edilen verim değerlerinin kuraklıktan etkilendiği, yanı sıra yaka karakterli ve düşük organik maddeye sahip toprak yapısı nedenleriyle verimin azaldığı düşünülmektedir.

Gümüşhacıköy'ün ardından, en yüksek ikinci verim ortalamasına sahip Bafra, ışık ve sıcaklık faktörleri bakımından dezavantajlı olsa da; toprak organik maddesi bakımından en yüksek ikinci değere (%1.76) sahiptir. Yanı sıra alçak rakımlarda CO<sub>2</sub>'in yüksek olmasının ve Bafra'da vejetasyon süresinin uzun olmasının da verim değerlerinin



oluşmasına katkı koyduğu düşünülmektedir. Temmuz ayını hiç yağış almadan, şaşırtmada verilen cansuyu ve ay sonunda yapılan sulama ile geçen Bafra, vejetatif aksamın geliştiği Ağustos ayında en yüksek yağış alan lokasyon olmuş, bu yağışların bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak boyutlarında önemli artışlar sağladığı gözlenmiştir. Bafra arazisi taban arazisi karakterine sahiptir. Taban arazi karakterinde olan topraklar, bitki köklerinin toprakta rahat ilerlemesine ve nemli katmanlara kolayca ulaşmasına imkan verdiği için verim bakımından avantajlı topraklardır (Şenbayram ve ark., 2006). Ancak taban arazilerde yetiştirilen tütünlerin verimleri artmakta ise de kalitenin düştüğü, zayıf bünyeli arazilerde ise kalitenin artmasına rağmen verimin düştüğü birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Müftüoğlu, 1985; Tuncay ve ark., 1985). Bafra lokasyonunu diğerlerinden ayıran önemli faktörlerden bir diğeri ise onun nispi nem değeridir. Yeryüzüne yakın alt tabakaların (düşük rakımlı) nemi, açık su yüzeylerinden ve toprakta meydana gelen buharlaşma (evaporasyon) ve bitkiler tarafından yapılan transpirasyonla (terleme) sürekli artmaktadır. Hava nispi nemi azaldıkça evaporasyon ve transpirasyon oranı artmaktadır (Eser ve Geçit, 2010). Nemli koşullarda ise, bitkinin turgorunda düşme görülmemekte, büyüme-gelişme devam etmekte (Kevseroğlu, 1999) ve daha düşük nemli ortamlara göre verim artışı olmaktadır (Silim ve ark., 1993). Lokasyonların vejetasyon dönemi nem değerlerinin verildiği Çizelge 3.3 incelendiğinde vejetasyon dönemi ortalama nem değerleri; Erbaa için %69.85, Gümüşhacıköy için %64.43 ve Bafra için %82.24'dir. Bafra'nın nispi neminin diğer lokasyonlardan çok daha yüksek olduğu, anılan diğer faktörlerin yanı sıra bu özelliğinin de verim değerlerinin oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Lokasyonlar arasında verim farklılıklarının olduğu ve farklı ekoloji koşullarına (ışık, nem, yağış, yükselti, sıcaklık vb.) sahip lokasyonların tütünde yaprak verimi üzerine etkisi olduğu açıktır. Genotiplerin genetik potansiyellerinin yanı sıra anılan nedenlerin de etkisiyle lokasyonlar arasında farklılıklar ortaya çıktığı düşünülmektedir.

#### Genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite durumu

Stabilite analizlerine geçilmeden önce veriler, tesadüf bloklarında tekrarlanan lokasyonlar deneme desenine göre varyans analizlerine tabi tutularak genotip x çevre

interaksiyonlarının önemlilikleri tespit edilmiştir. Yapılan varyans analiz sonucu verim için, genotip, çevre ve genotip x çevre interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede etkilenmiş (Çizelge 4.13) ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Verim bakımından lokasyonların çevre indeksi değerleri, genotiplerin lokasyon ortalamaları ve genotip indeksi değerleri Comstock ve Moll (1963)'a göre hazırlanarak Çizelge 4.14'te, genotiplerin verim ile ilgili stabilite parametrelerine ait bulgular da Çizelge 4.15'te verilmiştir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966)'a göre çeşitlerin regresyon katsayıları ve verim ortalamaları dikkate alınarak Arshad (1990)'a göre hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 4.26'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin verim değerlerine ait birleştirilmiş varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması	F değeri
<b>Çevre</b>	3	133967.78	327.28**
<b>Genotip</b>	24	2063.72	5.04**
<b>Genotip x Çevre</b>	72	908.22	2.22**
<b>Hata</b>	198	409.34	-
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		11.32	

\*\* $p<0.01$

Genotiplerin adaptasyon ve stabilite durumlarının belirlenmesinde; incelenen parametreler bakımından genotip ortalaması ( $x_{ort}$ ) genel ortalamadan yüksek, 1'e yakın regresyon katsayısına ( $b_i$ ) (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966), pozitif ve yüksek regresyon sabitesine ( $a$ ) (Finlay ve Wilkinson, 1963), büyük belirleme katsayısına ( $r^2$ ) (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983), düşük değişim katsayısına (DK) (Francis ve Kannerberg, 1978) ve sifıra yakın regresyondan sapmaya ( $S^2d$ ) sahip (Eberhart ve Russell, 1966) genotipler stabil/kararlı olarak kabul edilmiştir (Yılmaz, 1993; Albayrak ve ark., 2005; Sirat, 2010). Kararlılık genotiplerin çevre şartlarına göstermiş oldukları reaksiyondur. Genotipler çevre şartlarının değişmesinden etkilenmiyorsa kararlı, etkileniyorsa kararsız genotip olarak adlandırılırlar (Topal ve Yıldız, 2011).

Verim bakımından deneme ortalaması 178.72 kg/da olup; genotip indeksleri negatif olan ERB-5, ERB-11, ERB-12, ERB-14, ERB-15, ERB-17, ERB-23, ERB-26, ERB-38,

Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5 ve Xanthi 81 genotipleri ortalama verimin altında kalmıştır. Genotip indeksleri pozitif olan ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-30 ve ERB-35 genotipleri ortalama verimin üzerinde yer almışlardır. En yüksek genotip indeksi (+) 24.80 ile ERB-21 hattında iken en düşük ise (-) 34.26 ile Xanthi 2A çeşidinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.14). Verimin yüksek olması, arzu edilen bir özellik olduğu için verim ile ilgili stabilite değerlendirmelerinde genel ortalamanın üstünde verime sahip genotiplerin, stabilitenin ilk şartını sağladığı kabul edilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon verim ortalamaları ile genotip ve çevre indekslerini gösterir iki yönlü çizelge

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalaması	Genotip İndeksi
1	ERB-5	107.98	162.41	200.32	201.07	167.94	<b>-10.78</b>
2	ERB-6	146.32	159.81	208.14	209.00	180.82	<b>2.10</b>
3	ERB-7	134.24	196.97	211.20	203.59	186.50	<b>7.78</b>
4	ERB-9	161.78	192.64	216.47	201.92	193.20	<b>14.48</b>
5	ERB-11	121.27	179.07	207.39	195.48	175.80	<b>-2.92</b>
6	ERB-12	95.46	177.77	222.10	198.06	173.35	<b>-5.37</b>
7	ERB-13	97.19	210.13	226.23	193.40	181.74	<b>3.02</b>
8	ERB-14	112.56	182.30	201.09	179.21	168.79	<b>-9.93</b>
9	ERB-15	116.81	196.30	174.05	218.75	176.47	<b>-2.25</b>
10	ERB-16	129.36	207.46	204.01	226.11	191.74	<b>13.02</b>
11	ERB-17	100.89	164.38	223.80	191.71	170.19	<b>-8.53</b>
12	ERB-18	119.49	200.37	214.45	214.65	187.24	<b>8.52</b>
13	ERB-19	140.26	195.92	183.92	205.21	181.33	<b>2.61</b>
14	ERB-21	166.63	205.31	224.94	217.20	203.52	<b>24.80</b>
15	ERB-23	82.22	166.96	193.04	215.01	164.31	<b>-14.41</b>
16	ERB-25	140.84	197.54	180.55	201.03	179.99	<b>1.27</b>
17	ERB-26	122.64	174.95	200.01	211.61	177.30	<b>-1.42</b>
18	ERB-27	122.42	237.33	231.91	211.20	200.72	<b>22.00</b>
19	ERB-30	140.68	205.85	228.48	207.85	195.71	<b>16.99</b>
20	ERB-35	114.22	201.17	233.54	183.49	183.11	<b>4.39</b>
21	ERB-38	90.19	165.57	238.98	217.11	177.96	<b>-0.76</b>
22	Xanthi 2A	79.17	147.66	178.09	172.89	144.46	<b>-34.26</b>
23	Nail	105.88	171.73	217.81	177.58	168.25	<b>-10.47</b>
24	Canik 190-5	107.34	168.90	233.04	202.18	177.87	<b>-0.85</b>
25	Xanthi 81	82.11	143.38	223.21	190.07	159.69	<b>-19.03</b>
<b>Genel Ortalama</b>		117.52	184.48	211.07	201.82	178.72	
<b>Çevre İndeksi</b>		<b>-61.20</b>	<b>5.76</b>	<b>32.35</b>	<b>23.10</b>		

Yapılan çalışmada genotiplerin regresyon katsayısı ( $b_i$ ) 0.54 (ERB-9) ile 1.53 (ERB-38) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.15). Regresyon katsayısı genotip ve çevre

indeksleri arasındaki kovaryansın (birlikte değişimin ölçüsü), çevre indeksleri varyansına oranlanması ile elde edilir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966)'a göre regresyon katsayısının 1'e yakın olması çevrelerin tamamı üzerinden ortalama bir stabilite olduğunu (Sabancı, 1997), 1'den büyük regresyon katsayısı, genotipin iyi çevreye özel uyum ve 1'den küçük regresyon katsayısı, genotipin kötü çevreye özel uyumunu ifade etmektedir (Topal ve Yıldız, 2011). Regresyon katsayısı verileri üzerinden yapılan güven aralığı testi sonuçlarına göre ( $0.89 < b_i < 1.11$ ) ERB-5, ERB-11, ERB-14, ERB-16, ERB-18, ERB-26, ERB-30, ERB-35, Xanthi 2A ve Nail genotipleri güven aralığında değerlere sahiptir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin verimi için stabilite parametrelerine ilişkin değerler

No	Genotip	$x_{ort}$	$b_i$	a	$r^2$	DK	$S^2d$
1	ERB-5	167.95	<b>1.02</b>	-13.84	0.96	6.36	114.02
2	ERB-6	180.82	<b>0.66</b>	63.24	0.73	11.42	426.61
3	ERB-7	186.50	<b>0.83</b>	38.00	0.98	2.50	21.73
4	ERB-9	193.20	<b>0.54</b>	97.35	0.96	2.92	31.90
5	ERB-11	175.80	<b>0.90</b>	14.63	0.99	1.35	5.65
6	ERB-12	173.35	<b>1.29</b>	-58.12	0.99	3.76	42.60
7	ERB-13	181.74	<b>1.31</b>	-53.28	0.92	11.03	401.99
8	ERB-14	168.79	<b>0.89</b>	8.54	0.95	5.75	94.13
9	ERB-15	176.48	<b>0.87</b>	20.93	0.70	16.46	843.52
10	ERB-16	191.74	<b>0.95</b>	21.67	0.88	9.17	309.12
11	ERB-17	170.19	<b>1.20</b>	-44.56	0.94	8.67	218.08
12	ERB-18	187.24	<b>1.07</b>	-4.04	0.98	4.06	57.87
13	ERB-19	181.33	<b>0.60</b>	73.50	0.78	8.94	263.07
14	ERB-21	203.52	<b>0.61</b>	94.23	0.99	0.86	3.08
15	ERB-23	164.31	<b>1.33</b>	-73.81	0.93	10.79	314.50
16	ERB-25	179.99	<b>0.56</b>	79.89	0.73	9.64	301.44
17	ERB-26	177.30	<b>0.91</b>	15.25	0.94	6.68	140.25
18	ERB-27	200.72	<b>1.17</b>	-7.86	0.85	12.48	627.60
19	ERB-30	195.72	<b>0.89</b>	36.74	0.97	3.83	56.08
20	ERB-35	183.11	<b>1.11</b>	-15.68	0.87	12.13	492.99
21	ERB-38	177.96	<b>1.53</b>	-94.80	0.95	9.98	315.60
22	Xanthi 2A	144.45	<b>1.07</b>	-47.61	0.99	2.37	11.73
23	Nail	168.25	<b>1.06</b>	-20.38	0.92	9.17	237.94
24	Canik 190-5	177.87	<b>1.23</b>	-42.62	0.93	9.18	266.79
25	Xanthi 81	159.69	<b>1.38</b>	-87.46	0.91	13.96	497.15
<b>Ortalama</b>		<b>178.72</b>					
<b>Güven aralığı</b>		<b>±5.41</b>	<b>±0.11</b>				

Genotiplerin regresyon sabitesi (a) (-) 94.80 (ERB-38) ile 97.35 (ERB-9) arasında hesaplanmıştır (Çizelge 4.15). Regresyon sabitesinin pozitif olması, her çevre

koşulunda da genotiplerin iyi performans gösterdiği anlamına gelmektedir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Albayrak ve ark., 2005). Bu bakımdan, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26 ve ERB-30 genotiplerinin pozitif regresyon sabitesine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.15).

Belirleme katsayısı ise, genotiplerin çevre değişimlerini verime yansıtma oranını ifade eder ve yüksek olması istenmektedir (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983; Albayrak ve ark., 2005). Yapılan çalışmada genotiplerin belirleme katsayısı ( $r^2$ ) 0.70 (ERB-15) ile 0.99 (ERB-11, ERB-12, ERB-21 ve Xanthi 2A) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Yapılan çalışmada genotiplerin değişim katsayısı (DK) 0.86 (ERB-21) ile 16.46 (ERB-15) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Francis ve Kannenberg (1978)'e göre genotiplerin farklı çevrelerdeki varyanslarından ulaşılan değişim katsayısı düşük olan genotipler stabildir. Yani kararlı genotip değişen çevrelere karşı duyarsızdır (Sabancı, 1997).

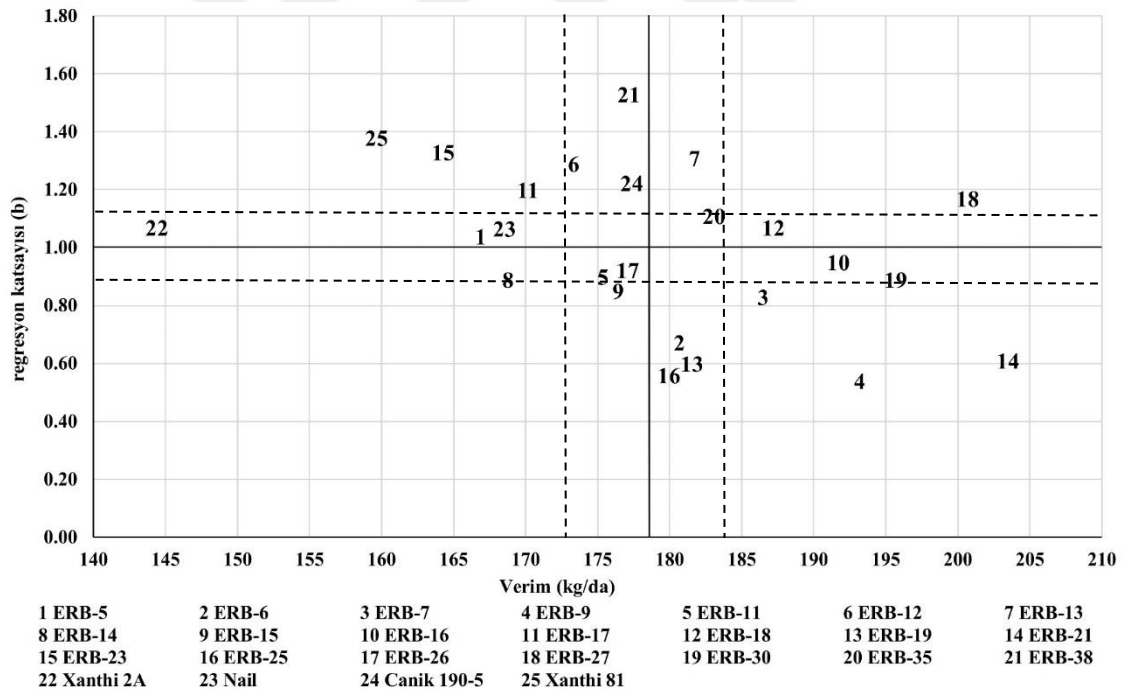
Eberhard ve Russel (1966) regresyon katsayısı 1'e, regresyondan sapması 0'a yakın olan ve ortalamanın üzerinde verime sahip genotiplerin kararlı genotipler olduğunu ifade etmişlerdir (Sabancı, 1997; Yılmaz ve Tuğay, 1999). Yapılan çalışmada genotiplerin regresyondan sapması ( $S^2d$ ) 5.65 (ERB-11) ile 843.52 (ERB-15) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.15).

Farklı çevrelerde yetiştirilen tütün genotiplerinin verim için Arshad (1990)'a göre belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 4.26'da verilmiştir. Genotiplerin regresyon katsayılarına ait güven aralığı  $\pm 0.11$ , verim ortalamasına ait güven aralığı  $\pm 5.41$  olarak hesaplanmış ve Şekil 4.26'da alt ve üst sınırlar verilmiştir. 0.89 ile 1.11 arasında  $b_i$  değerine sahip genotipler tüm ortamlarda, bu değerlerin altında veya üstünde  $b_i$  değerine sahip olanlar ise belli ortamlarda istikrarlı performans göstermektedir.

İyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen tek hat ERB-27 olmuştur. ERB-27 hattının verimi, ortalama verim değerinin çok üstündedir ve 1.17  $b_i$  değeri ile bu adaptasyon sınıfında

yer almıştır. Pozitif en yakın regresyon sabitesine sahip ikinci hat olan ERB-27'nin;  $r^2$ 'si 0.85, değişim katsayısı 12.48 ve  $S^2d$  değeri 627.60'dır (Çizelge 4.15; Şekil 4.26).

İyi çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-12, ERB-13, ERB-38 ve Canik 190-5 genotipleri olmuştur. Bu genotiplerin regresyon katsayısı 1.1'in üzerinde olup, ortalama verim değerleri güven aralığındadır (173.31-184.13 kg/da). Bu genotiplerin tamamı yüksek  $r^2$  değerlerine sahipken, yüksek negatif regresyon sabiteleri ile tüm çevrelerde kararlı uyum gösteremezler. ERB-12 dışında kalan hatların DK ve  $S^2d$  değerleri yüksektir. ERB-12 hattı, bu adaptasyon grubunda, ortalamamın altında, fakat güven sınırları içinde yer alan verim değeri (173.35 kg/da), negatif regresyon sabitesine (-58.12) rağmen, grubunda en yüksek  $r^2$  değeri (0.99), en düşük DK ve  $S^2d$  değeri (42.60) ile dikkat çekmiştir (Çizelge 4.15; Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin verim ve regresyon katsayısına göre stabilite durumları

İyi çevrelere kötü uyum sağlayabilen ERB-17, ERB-23 ve Xanthi 81 genotipleri olmuştur. ERB-17, ERB-23 ve Xanthi 81 genotipleri genel ortalamamın altında verim değerine ve sırasıyla 1.20, 1.33 ve 1.38  $b_i$  değerine sahip olması nedeniyle bu grupta yer

almıştır. Yanısıra bu 3 genotipin yüksek negatif regresyon sabitesi değerine sahip olması, onların özel çevre isteklerini pekiştirmektedir (Çizelge 4.15; Şekil 4.26).

Tüm çevrelere iyi uyum sınıfında, verim değeri ortalamanın üzerinde ve 1'e eşit veya yakın  $b_i$  değeri ile ERB-16, ERB-18 ve ERB-30 hatları yer almıştır. ERB-16 hattı pozitif regresyon sabitesi (21.67) ve düşük değişim katsayısı (9.17) ile stabildir. Ancak bu hattın tüm koşulları sağlayabilmesi için 0.88 olan  $r^2$  değerinin daha yüksek ve 309.12 olan  $S^2d$  değerinin daha düşük olması beklenmektedir. Benzer olarak ERB-18 hattı, yüksek  $r^2$  (0.98), düşük DK (4.06), düşük  $S^2d$  değerine (57.87) rağmen pozitif en yakın, negatif regresyon sabitesine (-4.04) sahip hattır. Bu grupta ERB-30 hattı yüksek verim ve güven aralığında  $b_i$  değerinin yanında pozitif regresyon sabitesi (36.74), yüksek  $r^2$  değer (0.97), düşük DK (3.83) ve düşük  $S^2d$  değeri (56.08) ile kararlı bir genotiptir (Çizelge 4.15; Şekil 4.26).

Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen genotipler ERB-11, ERB-26 ve ERB-35 hatları olmuş, bu yönüyle stabil genotiplerdir. ERB-11 ve ERB-26 hatları ortalama verimin altında fakat güven sınırları içinde kalmış (175.80 ve 177.30 kg/da), pozitif regresyon sabitesi (14.63 ve 15.25), yüksek belirleme katsayısı (0.99 ve 0.94), düşük değişim katsayısına (1.35 ve 6.68) sahip olan kararlı genotiplerdir. Sıfıra yakın regresyondan sapmayı ise ERB-11 hattı (5.65) sağlamaktadır. ERB-35 hattı ise yüksek verim (183.11 kg/da) ve düşük değişim katsayısına (12.13) sahipken, regresyon sabitesi negatif (-15.68), belirleme katsayısı (0.87) düşük ve regresyondan sapması (492.99) yüksektir (Çizelge 4.15; Şekil 4.26).

Tüm çevrelere kötü uyum sağlayan ERB-5, ERB-14, Xanthi 2A ve Nail genotipleri olmuştur. Xanthi 2A çeşidi 1'e yakın  $b_i$ , yüksek  $r^2$ , düşük DK ve düşük  $S^2d$  değerlerine (1.07, 0.99, 2.37, 11.73) karşılık olarak en yüksek negatif verim indeksine ve yüksek negatif regresyon sabitesine (-34.26, -47.61) sahip genotiptir. Nail genotipi de benzer olarak uygun  $b_i$ ,  $r^2$  ve DK değerlerine (1.06, 0.92, 9.17) rağmen düşük verim, negatif regresyon sabitesi ve yüksek  $S^2d$  değeriyle (168.25 kg/da, -20.38, 237.94) değişen çevre koşullarına duyarlıdır. ERB-5 ve ERB-14 hatları da düşük verim (167.95 ve 168.79 kg/da) ve 1'e yakın  $b_i$  değerleriyle (1.02 ve 0.89) bu adaptasyon sınıfından yer almıştır.

Bu iki hatta ait diğler parametre verileri incelendiğinde;  $S^2$ d değerinin diğler genotiplere göre çok yüksek olmadığı, yüksek  $r^2$  (0.96 ve 0.95) ve düşük DK değerlerine (6.36 ve 5.75) sahip oldukları, ERB-5'in negatif ve ERB-14'ün pozitif regresyon sabitesine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.15; Şekil 4.26).

Kötü çevrelere iyi uyum sağlayabilen adaptasyon grubu, yüksek verim ve düşük  $b_i$  değerleriyle ERB-7, ERB-9 ve ERB-21 hatlarından oluşmuştur. Regresyon katsayısı ( $b_i$ ) genotip ve çevre indeksleri arasındaki kovaryansın, çevre indeksleri varyansına oranlanması ile elde edilir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966; Sabancı, 1997). Bu grupta yer alan 3 hattın regresyon katsayısı dışındaki tüm parametreler bakımından stabil grupta yer aldığı açıktır. Hatta ERB-7 hattının  $b_i$  değeri 0.83 olup, 0.06'lık bir uzaklıkla "tüm çevrelerde iyi uyum" grubu dışında kalmıştır (Çizelge 4.15; Şekil 4.26).

Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-6, ERB-15, ERB-19 ve ERB-25 hatları olmuştur. Bu hatlar düşük  $b_i$  (0.66, 0.87, 0.60, 0.56) ve ortalama verim değerleri nedeniyle bu grupta yer almıştır. Regresyon sabiteleri tümünde pozitif ve yüksek (63.24, 20.93, 73.50, 79.89) iken  $r^2$  değerleri düşük (0.73, 0.70, 0.78, 0.73), değişim katsayıları düşük (11.42, 16.46, 8.94, 9.64) ve regresyondan sapma değerleri (426.61, 843.52, 263.07, 301.44) yüksektir (Çizelge 4.15; Şekil 4.26).

Kötü çevrelere kötü uyum sağlayan genotip, yapılan çalışmada tespit edilmemiştir (Şekil 4.26).

Optimum verimi sağlamak için çeşitlerin farklı lokasyonlara uyum güçleri ve stabiliteyi ıslahçılar için çok önemlidir. Hat seçiminde stabilite yanında agronomik, morfolojik, patolojik ve teknolojik özellikler (Zencirci ve ark., 1990) ile ıslahçının insiyatifi de (Keser ve ark., 1999) göz önünde bulundurulmalıdır. Verimde yaşanan değişkenliğin önemli bir kısmı çevre kaynaklıdır (Sadeghi ve ark., 2011). Değişen çevrelerde genotiplerin stabilitesini ölçmek için çeşitli istatistiksel yöntemler önerilmiş ve tek bir yöntemin, genotiplerin farklı ortamlardaki performansını yeterince açıklayamayacağı üzerinde durulmuştur (Dehghani ve ark., 2006). Yapılan çalışmada



kullanılan stabilite parametrelerinin tüm kurallarını verim değerleri bakımından sağlayan iki genotip ERB-11 ve ERB-30 hattı olmuştur. Yanı sıra tek bir parametre bakımından koşulları sağlayamayan 5 hat daha bulunmaktadır. Bunlar; b<sub>i</sub> bakımından güven sınırları dışında kalan ERB-7, ERB-9 ve ERB-21, ortalama verim bakımından güven sınırları dışında kalan ERB-14 ile negatif regresyon sabitesine sahip ERB-18 hatlarıdır.

### 4.3. Kalite Özellikleri

#### 4.3.1. Randıman

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ortaya koyduğu randıman verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da verilmektedir. Randımana ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, genotiplerin her lokasyonda ayrı ayrı, istatistiki açıdan çok önemli ( $p < 0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Genotiplerin randıman değerlerine ait lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.17'de verilmektedir. Randıman bakımından araştırmada yer alan genotiplerin genel ortalaması %69.91, standartların genel ortalaması %74.19, hatların ise %69.09 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların randımanının standartlardan %5.10 daha az olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17; Şekil 4.31).

Çizelge 4.16. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin randıman değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	207.26	336.07	564.63	364.88
<b>Hata</b>	48	9.15	70.31	32.09	107.99
<b>F değeri</b>		22.63**	4.78**	17.59**	3.38**
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		3.37	12.32	8.13	19.87

\*\* $p < 0.01$

Genotiplerin lokasyon ortalamaları incelendiğinde ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-30, ERB-35, ERB-38 hatları, genel ortalamanın ve hatlar ortalamasının üzerinde randıman performansı ortaya koymuştur. Standartların tamamı genel ortalamanın üzerinde randımana sahiptir. Lokasyonlar açısından incelendiğinde, hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda %88.56, 95.50 ve 89.67, Erbaa-Karayaka'da %67.25, 72.26 ve 68.05, Gümüşhacıköy'de %69.23, 71.57 ve 69.61, Bafra'da ise %51.32, 57.44 ve 52.30 bulunmuştur. Standartların ve genotiplerin tümünün lokasyon ortalamaları bakımından, Erbaa-Evciler dışındaki lokasyonlar daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.17; Şekil 4.31).

Çizelge 4.17. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre randıman (%) ortalamaları

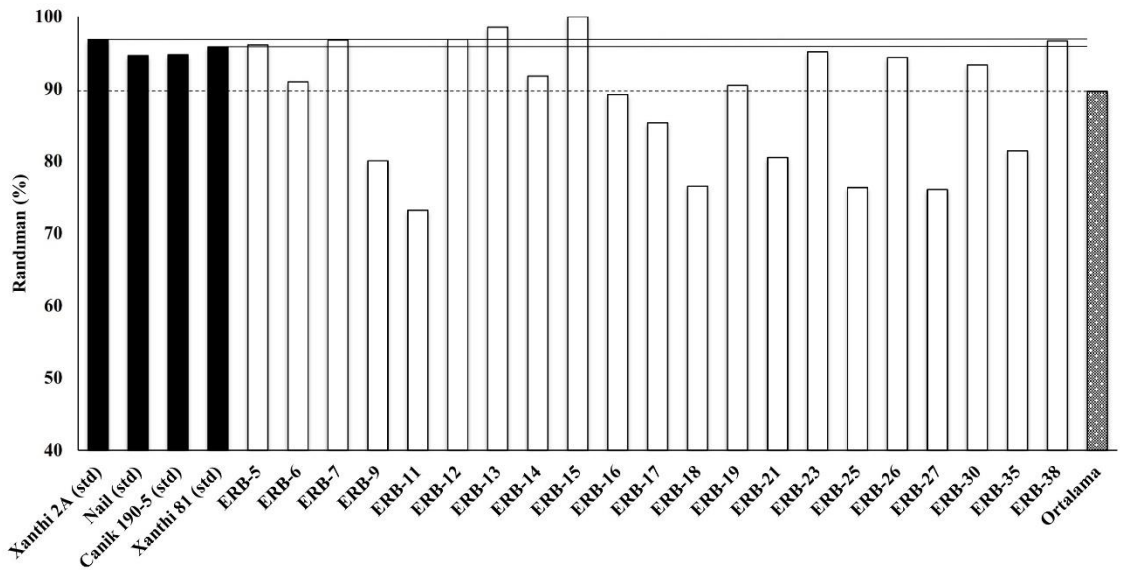
No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	96.09 a-d	74.96 a-e	65.05 f-i	69.27 a	<b>76.34</b>
2	ERB-6	90.97 c-e	75.77 a-d	71.75 d-g	50.87 a-e	<b>72.34</b>
3	ERB-7	96.77 a-c	79.93 ab	73.07 d-f	62.36 a-c	<b>78.03</b>
4	ERB-9	80.06 g-h	64.64 b-g	43.63 k	39.37 d-f	<b>56.92</b>
5	ERB-11	73.20 i	48.92 g-h	69.00 e-h	39.18 d-f	<b>57.57</b>
6	ERB-12	96.87 a-c	68.19 a-f	65.13 f-i	56.00 a-d	<b>71.55</b>
7	ERB-13	98.55 ab	69.60 a-f	79.93 a-d	66.52 ab	<b>78.65</b>
8	ERB-14	91.77 c-e	61.81 c-g	58.53 h-j	57.65 a-d	<b>67.44</b>
9	ERB-15	100.00 a	65.66 b-f	88.26 ab	57.10 a-d	<b>77.75</b>
10	ERB-16	89.22 e-f	61.55 c-g	76.78 c-e	40.47 d-f	<b>67.01</b>
11	ERB-17	85.31 f-g	61.30 c-g	47.71 k	46.47 b-e	<b>60.20</b>
12	ERB-18	76.55 hi	61.04 d-g	53.04 j-k	32.97 e-f	<b>55.90</b>
13	ERB-19	90.49 d-f	83.53 a	87.37 a-c	57.41 a-d	<b>79.70</b>
14	ERB-21	80.50 g-h	65.54 b-f	85.38 a-c	59.05 a-d	<b>72.62</b>
15	ERB-23	95.12 a-d	65.72 b-f	64.96 f-i	67.54 a	<b>73.34</b>
16	ERB-25	76.35 hi	57.89 f-g	60.80 h-j	44.09 c-e	<b>59.78</b>
17	ERB-26	94.35 a-e	78.73 ab	57.80 ij	48.99 a-e	<b>69.96</b>
18	ERB-27	76.07 hi	40.33 h	46.33 k	24.17 f	<b>46.72</b>
19	ERB-30	93.33 b-e	70.14 a-f	89.89 a	48.87 a-e	<b>75.56</b>
20	ERB-35	81.44 g-h	79.14 ab	85.21 a-c	55.77 a-d	<b>75.39</b>
21	ERB-38	96.65 a-c	77.77 a-c	84.23 a-c	53.72 a-d	<b>78.09</b>
22	Xanthi 2A	96.84 a-c	82.19 a	78.73 b-e	50.53 a-e	<b>77.07</b>
23	Nail	94.62 a-e	68.16 a-f	62.19 g-j	61.33 a-c	<b>71.58</b>
24	Canik 190-5	94.75 a-e	58.94 e-g	68.70 e-h	59.43 a-d	<b>70.45</b>
25	Xanthi 81	95.81 a-d	79.72 ab	76.68 c-e	58.46 a-d	<b>77.67</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>89.67</b>	<b>68.05</b>	<b>69.61</b>	<b>52.30</b>	<b>69.91</b>
<b>Standartlar Ort.</b>		<b>95.50</b>	<b>72.26</b>	<b>71.57</b>	<b>57.44</b>	<b>74.19</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>88.56</b>	<b>67.25</b>	<b>69.23</b>	<b>51.32</b>	<b>69.09</b>
<b>LSD<sub>0,05</sub></b>		<b>4.97</b>	<b>13.77</b>	<b>9.30</b>	<b>17.06</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Randıman; tütün eksperlerinin, kurumasını tamamlamış yaprakların el durumu, menşeye has özellikleri, yaprağın rengi, aroması, sağlamlık ve elastikiyeti, bütünlüğü gibi faktörlere göre organoleptik olarak yaptıkları ekspertiz değerlendirmelerinin sayısal olarak kalite indeksi puanıdır. Ekspertiz, her bir birim tütün (dizi, istif, balya, denk, kutu vb) için yukarıdaki faktörlere göre ilk hanesi el grubunu ve ikinci hanesi kalite grubunu temsil eden iki haneli derecelendirme yapmakta ve bu dereceler aracılığıyla ürünün fiyatlandırılmasına esas teşkil eden randımana ulaşılmaktadır. Esası belli bir miktar tütün içinde oransal olarak A grad tütün miktarının belirlenmesi olup, ürünün işlenmesi, pazarlanması ve nihayetinde son ürün haline getirilmesine kadar olan tüm süreçlerde yönünü tayin eden bir anahtardır. Pazarlama süreçlerinde birtakım degüstatif (içim) analizlerin yapıldığı bilinmektedir.

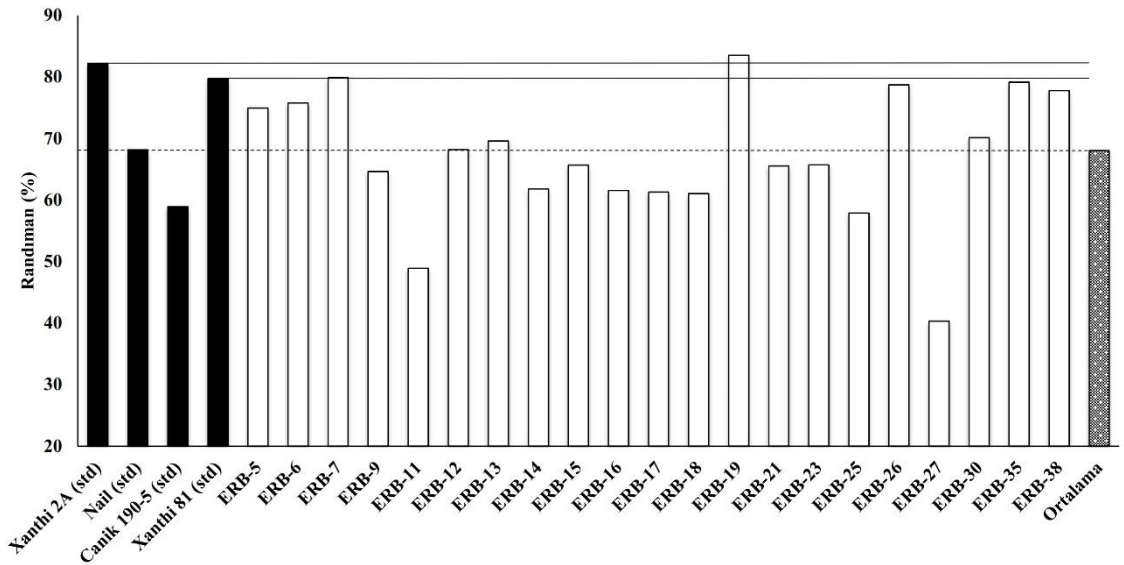
Aslında degüstatif özellikleri nedeniyle pazarlamaya konu olan tütünün bu özellikleri, pratikte temel olarak uzmanlar tarafından yapılan organoleptik tahminlere dayalıdır ve bu subjektif bir değerlendirmedir (Dagnon ve ark., 2006b). Yani günümüzde tütünler, kimyasal içerikleri ve içim özellikleri nedeniyle ticareti yapılan fakat subjektif değerlendirmelere göre fiyatı belirlenen ve harmanlara giren ürünlerdir. Araştırmanın yapıldığı ürün yılında, çalışma materyallerinin konu olduğu bölgelerde alım yapan firmalar ile yapılan görüşmelerde 60 ve üzeri randımana sahip genotiplerin, fiyatlandırmada en yüksek (başfiyat; Basma tipi için 17.50 TL/kg ve Samsun tipi için 19 TL/kg) fiyata sahip olması nedeniyle en iyi kaliteye sahip olarak kabul edilebileceği anlaşılmıştır (Anonim, 2019b). Bu yapı nedeniyle piyasa koşullarında da olduğu gibi yapılan çalışmada da kalite bakımından daha düşük fakat verimi daha yüksek olan genotiplerin karlılığı söz konusu olabilecektir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde ortalamalar olarak ERB-9 (%56.92), ERB-11 (%57.57), ERB-18 (%55.90), ERB-25 (%59.78) ve ERB-27 (%46.72) hatları 60 randımanın altında bulunmaktadır. Kalan 20 genotipin randıman değerleri çok farklı olsa da ticari açıdan aynı skaladadır. 60 randıman altında kalan bu beş hattan dördü 55-60 aralığında olup, bu aralığın başfiyat ile arasında sadece 0.30 TL/kg fiyat farkı bulunmaktadır. Lokasyon ortalamaları bakımından ERB-27 hattı %46.72 randıman değeri en düşük randımana sahip olup, bu değer başfiyat ile fiyatlandırma farkı ise aynı ürün yılı değerlendirmelerine göre 1 TL/kg'dır (Çizelge 4.17).

Randıman bakımından Erbaa-Evciler lokasyonunda hatların, standartların ve genel ortalamasının sırasıyla %88.56, 95.50 ve 89.67 olduğu tespit edilmiş, ortalama değerler bakımından standartların hatlardan daha yüksek performans ortaya koyduğu belirlenmiştir. Bu lokasyonda randıman genel ortalamasının üzerinde 16 genotip yer alırken, hatlar kendi ortalamaları bakımından ayrı incelendiğinde 13 hat ve standartlar kendi ortalamaları bakımından ayrı incelendiğinde iki standardın ortalamasının üzerinde olduğu görülmüştür. İstatistik analiz sonucunda ERB-5, ERB-7, ERB-12, ERB-13 ERB-15, ERB-23, ERB-26, ERB-38, Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5 ve Xanthi 81 genotipleri, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda en yüksek randıman değerleriyle ilk grupta yer almıştır. Erbaa-Evciler araştırmanın en yüksek randıman değerlerinin elde edildiği lokasyon olup, bu lokasyonda en yüksek randıman %100.00 ile ERB-15 hattında iken en düşük randıman ise % 73.20 ile ERB-11 hattında elde edilmiştir. Basma tip tütün üretim bölgesi olan Erbaa-Evciler lokasyonunda hatlar, Xanthi 2A ve Xanthi 81 ile kıyaslandığında; 6 hat (ERB-5, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-38) Xanthi 81'i geride bırakırken, bu hatların üçü (ERB-12, ERB-13, ERB-15) her iki standardından üzerinde randıman performansı ortaya koymuştur. Erbaa-Evciler lokasyonunda elde edilen randıman değerlerinin tümünün kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu açıktır. (Çizelge 4.17; Şekil 4.27).



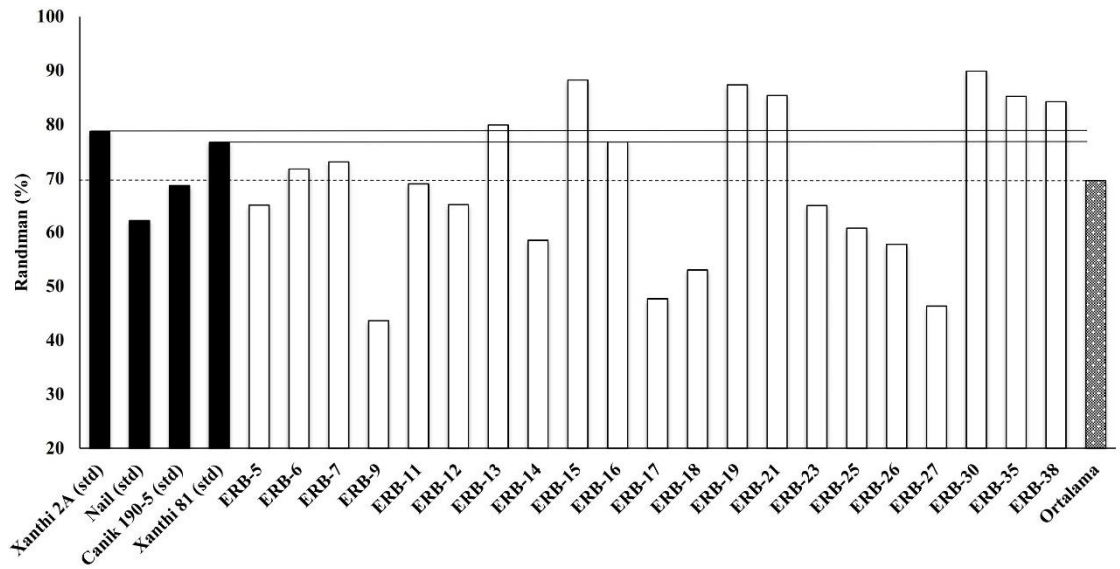
Şekil 4.27. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında randıman ortalamaları

Randıman bakımından Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatların, standartların ve genel ortalamasının sırasıyla %67.25, 72.26, 68.05 olduğu tespit edilmiş, standartların hatlardan daha yüksek performans ortaya koyduğu belirlenmiştir. 13 genotipin (ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-19, ERB-26, ERB-30, ERB-35, ERB-38, Xanthi 2A, Nail ve Xanthi 81) randımanı Erbaa-Karayaka lokasyonunun genel ortalaması olan %68.05'ten yüksek ve aynı genotipler yapılan istatistik analiz sonucunda Duncan çoklu karşılaştırma testine göre en yüksek randımana sahip ilk grubun elemanları olmuştur. Lokasyonun hatlar ortalamasının üzerinde yukarıda yer alan 10 hat ve standartların kendi ortalamaları dikkate alındığında Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. En yüksek randıman % 83.53 ile ERB-19 hattında iken en düşük ise % 40.33 ile ERB-27 hattında elde edilmiştir. Basma tip tütün üretim bölgesi olan Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatlar, Xanthi 2A ve Xanthi 81 ile kıyaslandığında; sadece ERB-19 kodlu hat bu iki standarttan daha yüksek randıman performansı ortaya koymuştur. Kalan hatların tümü Xanthi 2A ve Xanthi 81'in gerisinde kalmıştır. Ticari açıdan değerlendirildiğinde Erbaa-Karayaka lokasyonunda ERB-11, ERB-25, ERB-27, Canik 190-5 genotiplerinin randıman değerleri %60'ın altında kalmış, bunlar dışındaki genotiplerin tümünün ise kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17; Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında randıman ortalamaları

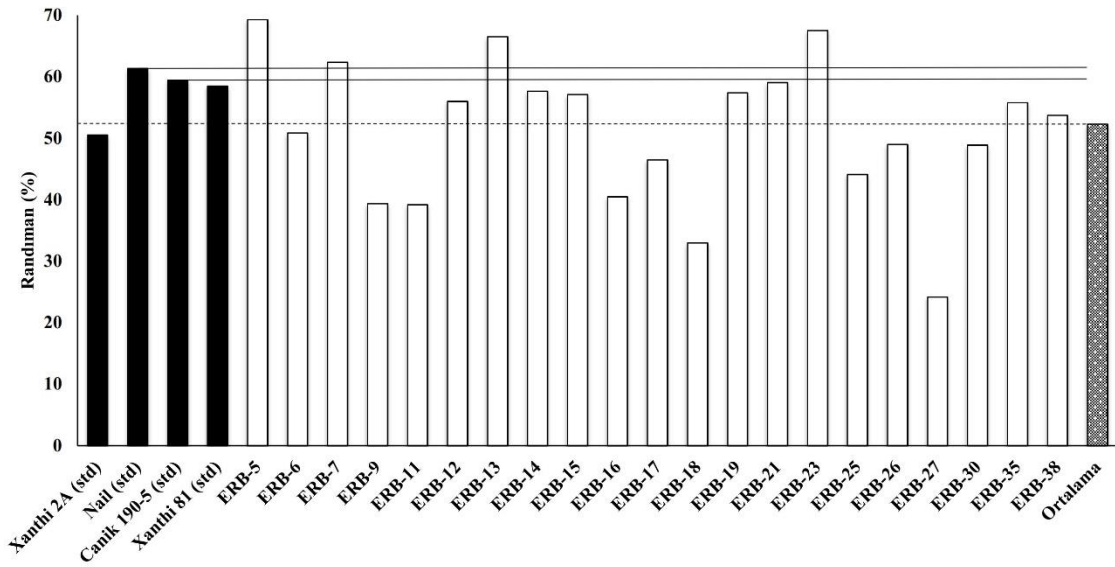
Randıman bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda hatların, çeşitlerin ve genel ortalamasının sırasıyla %69.23, 71.57, 69.61 olduğu, ortalamalar bakımından standartların hatlardan daha yüksek randımana sahip olduğu tespit edilmiştir. Lokasyonun randıman ortalamasının üzerinde 12 genotip, hatların ortalamasının üzerinde 10 hat ve standartlar ortalamasının üzerinde iki standart yer almaktadır. İstatistik analiz sonucunda ERB-15, ERB-19, ERB-21, ERB-30, ERB-35 ve ERB-38 genotipleri Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda yüksek randıman değerleriyle ilk grupta yer alırken ERB-9, ERB-17 ve ERB-27 hatlarının son grupta olduğu tespit edilmiştir. En yüksek randıman %89.89 ile ERB-30 hattında iken en düşük randıman değeri %43.63 ile ERB-9 hattından elde edilmiştir. Basma tip tütün üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy lokasyonunda hatlar, Xanthi 2A ve Xanthi 81 ile kıyaslandığında; ERB-16 hattı Xanthi 81'i geride bırakırken, 7 hat (ERB-13, ERB-15, ERB-19, ERB-21, ERB-30, ERB-35, ERB-38) her iki basma çeşidinin de üzerinde randıman performansı ortaya koymuştur. Ticari olarak %60 ve üzeri randıman değerleri kabul edilebilir olmakta, Gümüşhacıköy lokasyonunda bu koşulu ERB-9, ERB-14, ERB-17, ERB-18, ERB-26, ERB-27 dışında kalan genotipler sağlamaktadır (Çizelge 14.17; Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında randıman ortalamaları

Bafra lokasyonunda hatlar, standartlar ve genotiplerin randıman değerlerine ait ortalamaları sırasıyla %51.32, 57.44 ve 52.30 olarak tespit edilmiştir. Randımanın genel

ortalamasının üzerinde 14 genotipin (ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-30, ERB-35, ERB-38, Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) yer aldığı ve aynı genotiplerin yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testinde ilk grubu oluşturdukları tespit edilmiştir. Hatlar kendi içinde değerlendirildiğinde 10 hat ortalamanın üzerinde randıman değerine sahip iken, standartlar bakımından ise üç standart (Nail, Canik 190-5, Xanthi 81), ortalamanın üzerinde randımana sahiptir. Bafra araştırmanın en düşük ortalama randıman değerlerinin elde edildiği lokasyon olup, bu lokasyonda en yüksek randıman %69.27 ile ERB-5 hattında iken en düşük randıman ise %24.17 ile ERB-27 hattında elde edilmiştir. Samsun tip tütün üretim bölgesi olan Bafra lokasyonunda hatlar, Nail ve Canik 190-5 ile kıyaslandığında; dört hat (ERB-5, ERB-7, ERB-13, ERB-23) dışında kalanların randıman bakımından bu iki standardın gerisinde kaldığı belirlenmiştir. Genel olarak Basma tipi tütünler randıman bakımından Bafra lokasyonunda menşei özelliklerini gösterememiş, bu nedenle yapılan çalışmada en düşük randıman değerleri bu lokasyondan alınmıştır. Samsun tipi tütünlerde ticari olarak %55 ve üzeri randıman değerleri aynı fiyatlandırmaya tabi tutulmaktadır. Bu koşulu 21 hat içinde 11 hat sağlayamamıştır. Koşulu sağlayan 10 hattın 6'sı ise %55-60 aralığında randımana sahiptir (Çizelge 4.17; Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında randıman ortalamaları

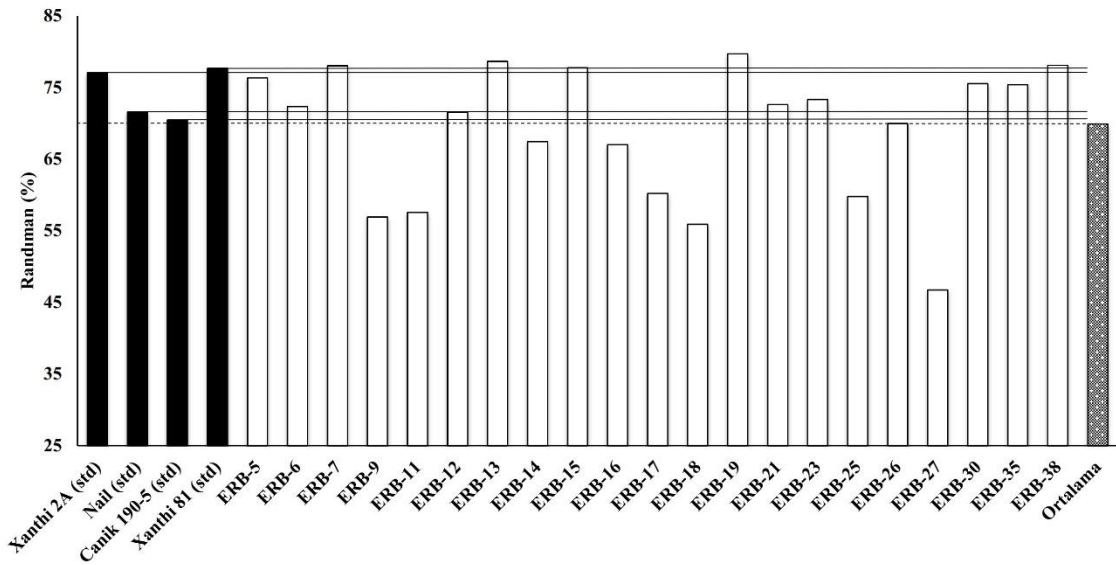
Oryantal tütünler genelde bitki besin elementlerince fakir, verimi düşük topraklarda yetiştirilmekte ve sahip oldukları aroma ve temel kalite karakterleri büyük ölçüde yetiştirildikleri toprak ile iklim şartlarına bağlı olmaktadır (Bilgin ve ark., 1993). Paunesco ve ark. (2003) kalitenin, yaprak verimi ile negatif ilişkisinden, Aytaç (2016) randıman ile verim ve verim ile ilişkili özellikler arasında (bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni, gövde çapı) negatif yönde korelasyondan bahsetmektedir. Yapılan çalışmada verim değerleri ile randıman değerleri birlikte değerlendirildiğinde, aralarındaki ters yönlü ilişki görülebilmektedir. Yani genel olarak verimin artmasına katkı sağlayan toprak, iklim gibi faktörlerin kaliteye olumsuz, verimin düşmesine neden olan faktörlerin ise kaliteye olumlu katkısı ortadadır. En düşük verim değerlerinin görüldüğü Erbaa-Evciler lokasyonunda en yüksek randıman değerlerinin görülmesi, bunu destekler niteliktedir. Yani çevresel etkiler bitkiyi biyokimyasal ve morfolojik mekanizmalar ile performansını korumaya itmekte ve bu mekanizmalar oryantal tütünleri diğerlerinden ayıran kalite niteliklerini meydana getirmektedir (Şenbayram ve ark., 2006). Gümüşhacıköy’de en yüksek verim değerlerine rağmen 21 hattan 15’inin %60 ve üzerine randıman değerlerine sahip olması da bunu açıklamaktadır. Öyle ki; farklı rakım değerlerine sahip 20 lokasyonda Nail popülasyonunu inceleyen Aytaç (2016), artan rakım ile birlikte randıman değerlerinde artış olduğunu bildirmiştir. En yüksek rakıma sahip olmanın yanında yağış verileri incelendiğinde, diğer lokasyonlara göre düzenli ve sürekli yağış alan Gümüşhacıköy’de yağmur sularının, sulama suyuna nazaran daha esnek ve aromalı yaprakların oluşmasına katkı sağladığı ileri sürülmüştür (Sekin, 1986). Ek olarak Tuncay ve ark. (1985), en kaliteli tütünlerin II. ve III. sınıf tarım arazilerinde yetiştiği, I. sınıf arazilerde kalitede azalmaların yaşandığını bildirmişlerdir. Anılan faktörlerinde etkisiyle Erbaa-Karayaka, en makul verim ve randıman ortalamaları ile beklenen değerlerin görüldüğü lokasyon olmuştur. Bafra, çalışma lokasyonları içinde I. sınıf tarım arazisi tanımına uygun olan ve zaten bu yönüyle çalışmaya dahil edilen bir lokasyondur. Zira Müftüoğlu (1985), taban arazilerde yetiştirilen tütünlerin verimleri artmakta ise de kalite kayıplarının yaşandığını ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarında bu durum belirgin şekilde görülebilmektedir. Öyle ki Samsun tipi üretimin yapıldığı Bafra lokasyonuna ait standartlar dahi (Nail, Canik 190-5) bu arazi koşullarında iyi verim ortaya koyarken, kalite bakımından kendi karakterini tam olarak ortaya koyamamış, randımanları %60 civarında kalmıştır.



Yapılan çalışmaya benzer olarak Aytaç (2016)'ta en düşük rakıma sahip lokasyonda Nail popülasyonunun randıman değerini %58.30 olarak tespit etmiştir. Temmuz ayını hiç yağış almadan, şaşırtmada verilen cansuyu ve ay sonunda yapılan sulama ile geçen Bafra, vejetatif aksamın geliştiği Ağustos ayında en yüksek yağış alan lokasyon olmuş, bu yağışların bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak boyutlarında önemli artışlar sağladığı gözlenmiştir. Tütünün, maksimum ürün için su isteği iklim ve gelişme mevsimi uzunluğuna bağlı olarak 400-600 mm dolayındadır. Ekimden 30-40 gün sonra sağlıklı, dayanıklı bir bitki elde etmek için az su verilmesi gerekir. Su isteği fidelemeden 50-70 gün sonra en yükseğe çıkar ve bundan sonra aşamalı olarak azalarak devam eder (Göksun, 2009). Ancak fazla sulama toplam yaprak alanını artırırken yaprağın incelmeye neden olarak yaprak yoğunluğunu azaltmakta, bu da kalite kayıplarına neden olmaktadır (Sekin, 1987). Tütünde renk tüm aşamalarda rehber olarak kullanılmakta, el gruplarının hasadının belirlenmesi gibi durumlarda olgunluk indeksi olarak tanımlanmaktadır. Çünkü olgunluğun ilerlemesine paralel olarak değişimin görünür en belirgin özelliği klorofilin parçalanması ile yaprak renginin sarı, turuncu ve kahverengiye dönüşmesidir. Yaprak renginin canlılığı, parlaklığı ve açık ya da koyu olması, belli bir tütün tipinin niteliğini belirleyen önemli kriterlerdir (Yazan, 1992). Yetiştiricilikte suyun sürekliliği ile turgorda kalan bitki hızlı büyüme ve bitkiyi turgorda tutmak için gerekli suyun sürekliliği halinde, yapraklar tip özelliği gösterememekte, ince dokulu, çok düşük ya da aromasız yapıda, iyi yanan, düşük nikotinli ve menşei renginden uzaklaşmış açık renkli görünüme sahip olmaktadır (Sekin, 1986). Eser (1994), Samsun tipi tütünlerde taban araziden yamaç arazilere doğru çıkıldıkça yaprak renginin sarıdan koyu kırmızıya gittiğini, kırmızı rengi dokularda kimyasal içerik miktarının fazlalığı ile açıklamaktadır. Tabanda yetişen tütünlerde bulunan serbest su fazlalığı nedeniyle kısa süren kuruma ile sarı rengin oluştuğunu ifade etmektedir. Yukarıda anılan sebeplerle Bafra lokasyonunda daha çok B grad ve kısmen Kapa gruba giren kalitede ürün ortaya çıkmıştır.

Çalışma kapsamında elde edilen randıman değerleri lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde, yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evciler'de 8 hat (ERB-5, ERB-7, ERB-12, ERB-13 ERB-15, ERB-23, ERB-26, ERB-38), Erbaa-Karayaka'da 10 hat (ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-19, ERB-26,

ERB-30, ERB-35, ERB-38), Gümüşhacıköy’de 6 hat (ERB-15, ERB-19, ERB-21, ERB-30, ERB-35 ve ERB-38) ve Bafra’da 14 hat (ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-30, ERB-35, ERB-38) ilk grupları oluşturmuştur. Lokasyonların ve standartların tümü dikkate alındığında; beş hattın (ERB-7, ERB-13, ERB-15, ERB-19, ERB-38) tüm standartlardan daha fazla randıman performansı ortaya koyduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda; Erbaa-Evciler’de genotiplerin tamamı, Erbaa-Karayaka’da ERB-11, ERB-25, ERB-27, Canik 190-5 dışında kalan 21 genotip, Gümüşhacıköy’de ERB-9, ERB-14, ERB-17, ERB-18, ERB-26, ERB-27 dışında kalan 19 genotip ticari açıdan aynı fiyatlandırmaya tabi tutulmaktadır. Bafra lokasyonunda ise düşük randıman değerleri dikkat çekmiş ve 21 hat içinde 10 hattın ticari açıdan kabul edilebilir sınırlarda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17, Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre randıman değişimleri

#### Genotip x çevre etkileşimleri ve stabilite durumu

Lokasyonların birleştirilmiş varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.18) incelendiğinde randıman için, genotip, çevre ve genotip x çevre etkileşimi istatistiksel olarak çok önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Randıman bakımından lokasyonların çevre indeksi değerleri, genotiplerin lokasyon

ortalamları ve genotip indeksi değerleri Comstock ve Moll (1963)'a göre hazırlanarak Çizelge 4.19'da, genotiplerin stabilite parametrelerine ait bulguları ise Çizelge 4.20'de verilmiştir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966)'a göre çeşitlerin regresyon katsayıları ve randıman ortalamları dikkate alınarak Arshad (1990)'a göre hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 4.32'de gösterilmiştir.

Genotiplerin adaptasyon ve stabilite durumlarının belirlenmesinde; incelenen parametreler bakımından genotip ortalaması ( $x_{ort}$ ) genel ortalama dan yüksek, 1'e yakın regresyon katsayısına ( $b_i$ ) (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966), pozitif ve yüksek regresyon sabitesine ( $a$ ) (Finlay ve Wilkinson, 1963), büyük belirleme katsayısına ( $r^2$ ) (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983), düşük değişim katsayısına (DK) (Francis ve Kannerberg, 1978) ve sifıra yakın regresyondan sapmaya ( $S^2d$ ) sahip (Eberhart ve Russell, 1966) genotipler stabil/kararlı olarak kabul edilmiştir (Yılmaz, 1993; Albayrak ve ark., 2005; Sirat, 2010). Kararlılık genotiplerin çevre şartlarına göstermiş oldukları reaksiyondur. Genotipler çevre şartlarının değişmesinden etkilenmiyorsa kararlı, etkileniyorsa kararsız genotip olarak adlandırılırlar (Topal ve Yıldız, 2011).

Çizelge 4.18. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin randıman değerlerine ait birleştirilmiş varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması	F değeri
<b>Çevre</b>	3	17598.68	329.41**
<b>Genotip</b>	24	939.18	17.58**
<b>Genotip x Çevre</b>	72	177.89	3.33**
<b>Hata</b>	198	53.43	-
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		10.46	

\*\*p<0.01

Randıman bakımından deneme ortalaması %69.91 olup; ortalama randımanın altında kalarak negatif genotip indeksine sahip genotiplerin ERB-9, ERB-11, ERB-14, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-25 ve ERB-27 olduğu tespit edilmiştir. Genotip indeksleri pozitif olan ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-30, ERB-35, ERB-38, Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5 ve Xanthi 81 genotipleri ise ortalama randımanın üzerinde yer almışlardır. En yüksek genotip indeksi (+) 9.79 ile ERB-19 hattında iken, en düşük ise (-) 23.18 ile ERB-27 hattında

olduğu görülmüştür. Çevre indeksleri değerlendirildiğinde en yüksek (+) 19.76 ile Erbaa-Evciler lokasyonunda tespit edilmiş iken, en düşük çevre indeksi (-) 17.60 ile Bafra lokasyonunda belirlenmiştir. Randımının yüksek olması arzu edilen bir özellik olduğu için randıman ile ilgili stabilite değerlendirmelerinde genel randıman ortalamasının üstünde olan genotiplerin, stabilitenin ilk şartını sağlamış olduğu kabul edilmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon randıman ortalamaları ile genotip ve çevre indekslerini gösterir iki yönlü çizelge

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalaması	Genotip indeksi
1	ERB-5	96.09	74.96	65.05	69.27	<b>76.34</b>	<b>6.44</b>
2	ERB-6	90.97	75.77	71.75	50.87	<b>72.34</b>	<b>2.43</b>
3	ERB-7	96.77	79.93	73.07	62.36	<b>78.03</b>	<b>8.13</b>
4	ERB-9	80.06	64.64	43.63	39.37	<b>56.92</b>	<b>-12.98</b>
5	ERB-11	73.20	48.92	69.00	39.18	<b>57.57</b>	<b>-12.33</b>
6	ERB-12	96.87	68.19	65.13	56.00	<b>71.55</b>	<b>1.65</b>
7	ERB-13	98.55	69.60	79.93	66.52	<b>78.65</b>	<b>8.74</b>
8	ERB-14	91.77	61.81	58.53	57.65	<b>67.44</b>	<b>-2.46</b>
9	ERB-15	100.00	65.66	88.26	57.10	<b>77.75</b>	<b>7.85</b>
10	ERB-16	89.22	61.55	76.78	40.47	<b>67.01</b>	<b>-2.90</b>
11	ERB-17	85.31	61.30	47.71	46.47	<b>60.20</b>	<b>-9.71</b>
12	ERB-18	76.55	61.04	53.04	32.97	<b>55.90</b>	<b>-14.01</b>
13	ERB-19	90.49	83.53	87.37	57.41	<b>79.70</b>	<b>9.79</b>
14	ERB-21	80.50	65.54	85.38	59.05	<b>72.62</b>	<b>2.71</b>
15	ERB-23	95.12	65.72	64.96	67.54	<b>73.34</b>	<b>3.43</b>
16	ERB-25	76.35	57.89	60.80	44.09	<b>59.78</b>	<b>-10.12</b>
17	ERB-26	94.35	78.73	57.80	48.99	<b>69.96</b>	<b>0.06</b>
18	ERB-27	76.07	40.33	46.33	24.17	<b>46.72</b>	<b>-23.18</b>
19	ERB-30	93.33	70.14	89.89	48.87	<b>75.56</b>	<b>5.65</b>
20	ERB-35	81.44	79.14	85.21	55.77	<b>75.39</b>	<b>5.48</b>
21	ERB-38	96.65	77.77	84.23	53.72	<b>78.09</b>	<b>8.19</b>
22	Xanthi 2A	96.84	82.19	78.73	50.53	<b>77.07</b>	<b>7.17</b>
23	Nail	94.62	68.16	62.19	61.33	<b>71.58</b>	<b>1.67</b>
24	Canik 190-5	94.75	58.94	68.70	59.43	<b>70.45</b>	<b>0.55</b>
25	Xanthi 81	95.81	79.72	76.68	58.46	<b>77.67</b>	<b>7.76</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>89.67</b>	<b>68.05</b>	<b>69.61</b>	<b>52.30</b>	<b>69.91</b>	
<b>Çevre İndeksi</b>		<b>19.76</b>	<b>-1.86</b>	<b>-0.30</b>	<b>-17.60</b>		

Yapılan çalışmada genotiplerin regresyon katsayısı ( $b_i$ ) 0.57 (ERB-21) ile 1.40 (ERB-27) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.20). Regresyon katsayısı genotip ve çevre indeksleri arasındaki kovaryansın (birlikte değişimin ölçüsü), çevre indeksleri varyansına oranlanması ile elde edilir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve

Russell (1966)'a göre regresyon katsayısının 1'e yakın olması çevrelerin tamamı üzerinden ortalama bir stabilite olduğunu (Sabancı, 1997), 1'den büyük regresyon katsayısı, genotipin iyi çevreye özel uyum ve 1'den küçük regresyon katsayısı, genotipin kötü çevreye özel uyum şartlarına adaptasyonunu ifade etmektedir (Topal ve Yıldız, 2011). Regresyon katsayısı verileri üzerinden yapılan güven aralığı testi sonuçlarına göre ( $0.92 < b_i < 1.08$ ) ERB-6, ERB-9, ERB-11, ERB-14, ERB-17, Nail, Canik 190-5 ve Xanthi 81 genotipleri güven aralığında değerlere sahiptir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin randımanı için stabilite parametrelerine ilişkin değerler

No	Genotip	$x_{ort}$	$b_i$	a	$r^2$	DK	$S^2d$
1	ERB-5	76.34	<b>0.73</b>	24.64	0.67	12.58	92.17
2	ERB-6	72.34	<b>1.05</b>	-1.13	0.94	6.37	21.21
3	ERB-7	78.03	<b>0.91</b>	14.07	0.94	5.40	17.78
4	ERB-9	56.92	<b>1.07</b>	-18.12	0.75	20.34	134.07
5	ERB-11	57.58	<b>0.92</b>	-6.49	0.75	17.21	98.23
6	ERB-12	71.55	<b>1.11</b>	-6.12	0.93	8.04	33.09
7	ERB-13	78.65	<b>0.88</b>	16.77	0.88	7.78	37.48
8	ERB-14	67.44	<b>0.95</b>	1.29	0.79	13.60	84.18
9	ERB-15	77.76	<b>1.16</b>	-3.91	0.82	13.40	108.50
10	ERB-16	67.01	<b>1.29</b>	-23.68	0.90	12.39	68.94
11	ERB-17	60.20	<b>1.05</b>	-13.24	0.80	16.58	99.62
12	ERB-18	55.90	<b>1.14</b>	-23.84	0.93	10.64	35.36
13	ERB-19	79.70	<b>0.85</b>	20.49	0.74	11.96	90.88
14	ERB-21	72.62	<b>0.57</b>	32.51	0.51	14.68	113.68
15	ERB-23	73.34	<b>0.78</b>	18.81	0.67	13.90	103.97
16	ERB-25	59.78	<b>0.86</b>	-0.48	0.99	1.75	1.09
17	ERB-26	69.97	<b>1.19</b>	-13.29	0.79	16.32	130.36
18	ERB-27	46.73	<b>1.40</b>	-51.47	0.98	7.03	10.79
19	ERB-30	75.56	<b>1.17</b>	-6.54	0.77	15.98	145.85
20	ERB-35	75.39	<b>0.65</b>	30.20	0.55	14.47	118.92
21	ERB-38	78.09	<b>1.13</b>	-0.80	0.92	8.07	39.67
22	Xanthi 2A	77.07	<b>1.20</b>	-7.12	0.91	9.31	51.45
23	Nail	71.58	<b>0.92</b>	7.54	0.80	11.89	72.51
24	Canik 190-5	70.45	<b>0.99</b>	1.34	0.81	12.66	79.59
25	Xanthi 81	77.67	<b>0.98</b>	8.84	0.97	4.15	10.39
<b>Ortalama</b>		<b>69.91</b>					
<b>Güven Aralığı</b>		<b>±3.65</b>	<b>±0.08</b>				

Genotiplerin regresyon sabitesi (a) (-) 51.47 (ERB-27) ile 32.51 (ERB-21) arasında hesaplanmıştır. Regresyon sabitesinin pozitif olması, her çevre koşulunda da genotiplerin iyi performans gösterdiği anlamına gelmektedir (Finlay ve Wilkinson,

1963; Albayrak ve ark., 2005). Bu bakımdan, ERB-5, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-35, Nail, Canik 190-5 ve Xanthi 81 genotiplerinin pozitif regresyon sabitesine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.20).

Belirleme katsayısı ise, genotiplerin çevre değişimlerini ilgilenilen özelliğin performansına yansıtma oranını ifade eder ve yüksek olması istenmektedir (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983; Albayrak ve ark., 2005). Yapılan çalışmada genotiplerin belirleme katsayısı ( $r^2$ ) 0.51 (ERB-21) ile 0.99 (ERB-25) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Yapılan çalışmada genotiplerin değişim katsayısı (DK) 1.75 (ERB-25) ile 20.34 (ERB-9) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.20). Francis ve Kannenberg (1978)'e göre genotiplerin farklı çevrelerdeki varyanslarından ulaşılan değişim katsayısı düşük olan genotipler stabildir. Yani kararlı genotip değişen çevrelere karşı duyarsızdır (Sabancı, 1997).

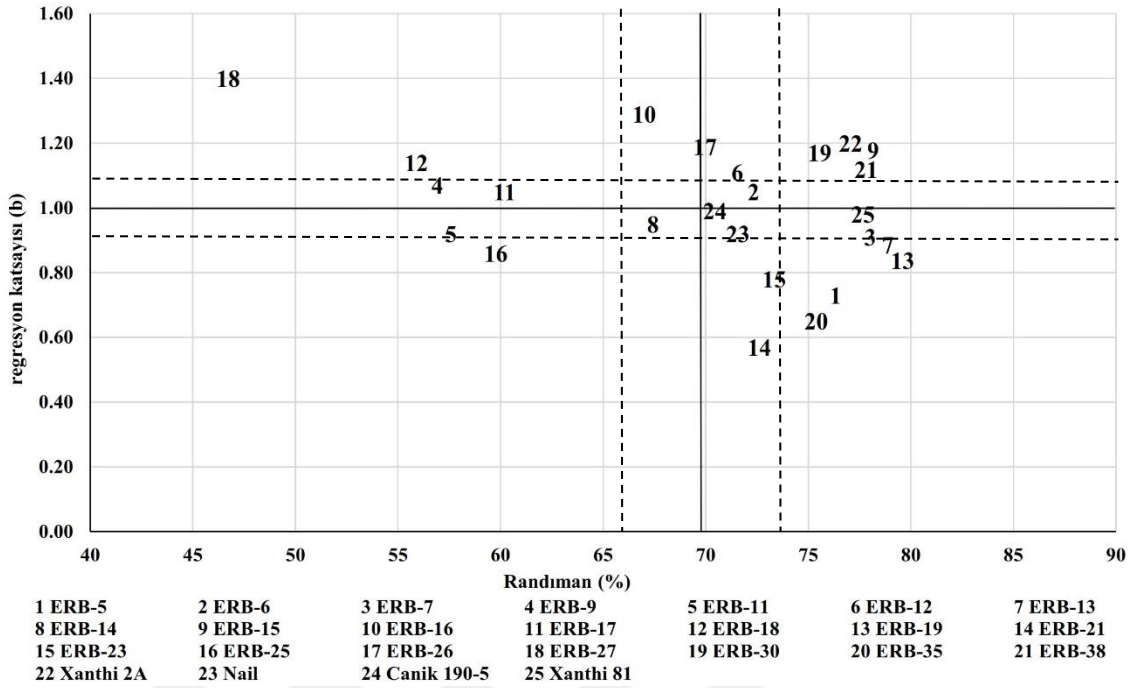
Eberhard ve Russel (1966) regresyon katsayısı 1'e ve regresyondan sapması 0'a yakın olan ve ortalamanın üzerinde değere sahip genotiplerin kararlı genotipler olduğunu ifade etmişlerdir (Sabancı, 1997; Yılmaz ve Tuğay, 1999). Yapılan çalışmada regresyondan sapma ( $S^2d$ ) değerleri 1.09 (ERB-25) ile 145.85 (ERB-30) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.20).

Farklı çevrelerde yetiştirilen bütün genotiplerinin randıman için Arshad (1990)'a göre belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 4.32'de verilmiştir. Genotiplerin regresyon katsayılarına ait güven aralığı  $\pm 0.08$ , randıman ortalamasına ait güven aralığı  $\pm 3.65$  olarak hesaplanmış ve Şekil 4.32'de alt ve üst sınırlar verilmiştir. 0.92 ile 1.08 arasında  $b_i$  değerine sahip genotipler tüm ortamlarda, bu değerlerin altında veya üstünde  $b_i$  değerine sahip olanlar ise belli ortamlarda istikrarlı performans göstermektedir.

İyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen ERB-15, ERB-30, ERB-38 ve Xanthi 2A genotipleri olmuştur. Bu genotipler, ortalamanın üzerinde randımana ve 1.08'in üzerinde regresyon katsayısına sahip olmasına rağmen regresyon sabitesine tümünde negatiftir. Regresyon

katsayısı ve ortalama randımanları güven sınırlarının üzerinde yer alan dört genotip içinde düşük DK ile  $S^2d$  ve 0.91  $r^2$  değeriyle Xanthi 2A çeşidi öne çıkmaktadır. Benzer olarak ERB-38 hattı da grup içindeki sifira en yakın regresyon sabitesine (-0.80), en yüksek belirleme katsayısına (0.92) ve en düşük DK (8.07) ile  $S^2d$  değerine (39.67) sahiptir. İyi çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-12, ERB-16 ve ERB-26 genotipleri olmuştur. Bu genotiplerin regresyon katsayısı 1.08'in üzerinde olup, ortalama randıman değerleri güven aralığındadır (%66.26-73.56). Bu genotiplerin tamamı negatif regresyon sabitesine sahip olup, bu değeri sifira en yakın hat ERB-12'dir. ERB-12 bu özelliğinin yanında bu grupta yer alan en yüksek  $r^2$  (0.93) ve en düşük DK (8.04) ve  $S^2d$  (33.09) değeriyle dikkat çekmiştir. İyi çevrelere kötü uyum sağlayabilen ERB-18 ve ERB-27 genotipleri olmuştur. Bu hatlar ortalamanın altında randıman ve yüksek regresyon katsayısı değerleriyle bu grupta yer almıştır. Yüksek belirleme katsayısına sahip olmasına rağmen, bu iki hattın yüksek negatif regresyon sabitesi değerleri, onların özel çevre isteklerini pekiştirmektedir (Çizelge 4.20; Şekil 4.32).

Tüm çevrelere iyi uyum sınıfında, randıman değeri (%77.67) ortalamanın üzerinde ve 0.98  $b_1$  değeri ile sadece Xanthi 81 çeşidi yer almıştır. Bu çeşit randıman performansı ile ortaya çıkan stabilite parametreleri bakımından değerlendirildiğinde pozitif regresyon sabitesi (8.84), yüksek  $r^2$  değer (0.97), düşük DK (4.15) ve düşük  $S^2d$  değeri (10.39) ile kararlı bir genotiptir. Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-6, ERB-14, Nail ve Canik 190-5 genotipleri olmuş, bu yönüyle stabil genotiplerdir. Bu genotiplerin regresyon katsayıları ve ortalama randıman değerleri güven aralıklarında yer almaktadır. Bu grupta yer alan ERB-6 hattı sifira yakın fakat negatif regresyon sabitesinin (-1.13) yanı sıra yüksek belirleme katsayısı (0.94) ve düşük DK (6.37) ve  $S^2d$  değeri (21.21) ile dikkate değerdir. ERB-14 hattı ise; bu grupta yer alan en yüksek  $S^2d$  değeri (84.18) ve en düşük  $r^2$  değerine (0.79) rağmen, pozitif regresyon sabitesi (1.29) ve düşük DK değeri (13.60) ile öne çıkmaktadır. Tüm çevrelere kötü uyum sağlayan ERB-9, ERB-11 ve ERB-17 hatları olmuştur. Bu hatlar 1'e yakın  $b_1$  değerine sahip olma durumları dışında kalan diğer parametreler bakımından değişen çevre koşullarına duyarlıdır (Çizelge 4.20; Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin randıman ve regresyon katsayısına göre stabilite durumları

Kötü çevrelere iyi uyum sağlayabilen adaptasyon grubu, yüksek randıman ve düşük  $b_i$  değerleriyle ERB-5, ERB-7, ERB-13, ERB-19 ve ERB-35 hatlarından oluşmuştur. Regresyon katsayısı ( $b_i$ ) genotip ve çevre indeksleri arasındaki kovaryansın, çevre indeksleri varyansına oranlanması ile elde edilir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966; Sabancı, 1997). Bu grupta yer alan 5 hattın regresyon katsayısı dışındaki parametrelerden regresyon sabitesi bakımından tümü pozitif ve düşük DK değerleri ile dikkat çekmiştir. Ancak ERB-7 dışındaki hatların belirleme katsayıları düşüktür. ERB-7 hattı ise alt güven sınırı olan 0.92  $b_i$  değerine sadece 0.01 uzaklık ile “tüm çevrelerde iyi uyum” grubu dışında kalmıştır. Bu hattın regresyon sabitesi yüksek pozitif (14.07), belirleme katsayısı yüksek (0.94), değişim katsayısı düşük (5.40) ve regresyondan sapması da (17.78) düşüktür. Yaprak verimi bahsinde de ERB-7 hattının benzer stabilite durumu ortaya koyduğu görülmüş ve randıman bakımından da öne çıktığı anlaşılmıştır. Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-21 ve ERB-23 hatları olmuştur. Bu hatlar düşük  $b_i$  (0.57, 0.78) ve ortalama randıman değerleri nedeniyle bu grupta yer almıştır. Regresyon sabiteleri ikisinde de pozitif ve yüksek (32.51, 18.81) iken  $r^2$  değerleri düşük (0.51, 0.67), değişim katsayıları düşük (14.68, 13.90) ve regresyondan sapma değerleri (113.68, 103.97) yüksektir. Kötü çevrelere kötü uyum



sağlayan tek genotip ERB-25 hattı olmuştur. Bu hat düşük  $b_i$  ve negatif regresyon sabitesi değerine rağmen, yapılan çalışmanın randıman bahsinde tespit edilen en yüksek belirleme katsayısı ( $r^2$ ; 0.99), en düşük değişim katsayısı (1.75) ve en düşük regresyondan sapmaya (1.09) sahip olma özelliği ortaya koymuştur (Çizelge 4.20; Şekil 4.32).

Oryantal tütünler, kalıtsal yapısının yanı sıra çevresel koşullar ve farklı yetiştirme tarzlarından kaynaklanan çok büyük bir varyasyona sahiptir. Gültekin (1939)'in de bildirdiği gibi tütünlerimiz her içim zevkine hitap edebilecek kaliteye sahiptir. Özellikle Karadeniz tütünleri harmanlarda esas maddeyi oluşturmakta, harmanlarda az miktarda kullanılması ile özel baharlı aroması kaliteyi yükseltmektedir. Tüm bitkilerde olduğu gibi tütünde de kalite, genotip x çevrenin ortak etkisi ile ortaya çıkmaktadır (Ekren, 2007). Günümüzde kalitenin sayısal karşılığı olarak randıman karşımıza çıkmakta ve mahsul bu değere göre fiyatlandırılmaktadır. Bu nedenle oryantal tütünlerin değerlendirilmesinde en az verim kadar ve belki de daha önemli hale gelmiştir. Azalan üretim koşullarında düşen kalite bazen göz ardı edilse de, oryantal tütüncülükte önemini kaybetmeyecektir. Bu bakımdan genotiplerin randıman bakımından ortaya koyduğu farklı lokasyonlara uyum güçleri ve stabiliteyi tütün çalışan ıslahçılar için çok önemlidir. Değişen çevrelerde genotiplerin stabilitesini ölçmek için çeşitli istatistiksel yöntemler önerilmiş ve tek bir yöntemin, genotiplerin farklı ortamlardaki performansını yeterince açıklayamayacağı üzerinde durulmuştur (Dehghani ve ark., 2006).

Yapılan çalışmada kullanılan randıman değerleri bakımından stabilite parametrelerinin tüm kurallarını sağlayan tek genotip Xanthi 81 olmuş ve “tüm çevrelere iyi adaptasyon” sınıfında yer almıştır. Hatlar içinde tek bir parametre bakımından koşulları sağlayamayan fakat dikkat çeken 2 hat ERB-6 ve ERB-7'dir. ERB-6 sifıra yakın fakat negatif regresyon sabitesi (-1.13), ERB-7 ise  $b_i$  güven aralığının (0.92-1.08) 0.01 kadar uzağında (0.91) kalması nedeniyle tüm koşulları sağlayamamıştır. Diğer yandan ERB-7'ye benzer olarak küçük farklar ile  $b_i$  güven aralığının uzağında kalan ve ikinci bir parametre bakımından da uygun bulunmayan 3 hat; ERB-12 (a değeri; -6.12), ERB-13 ( $r^2$  değeri; 0.88) ve ERB-38 (a değeri; -0.80)'dir (Çizelge 4.20).

### 4.3.2. Nikotin

Orta Karadeniz bölgesi tütün çiftçilerinin üretimde kullandığı 4 standart ile birlikte Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında denemeye alınan 21 basma hattının nikotin değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de verilmektedir. Nikotin verilerine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, tüm lokasyonlarda genotiplerin istatistiki açıdan çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin nikotin değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	0.10	0.98	0.12	0.03
<b>Hata</b>	48	0.03	0.16	0.02	0.01
<b>F değeri</b>		3.38**	6.01**	5.18**	3.70**
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		17.97	19.65	17.14	18.80

\*\* $p<0.01$

Genotiplerin nikotin bakımından lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.22’de verilmektedir. Nikotin bakımından araştırma hat ve çeşitlerin genel ortalamasının % 1.09; araştırmadaki standartların genel ortalaması % 1.22; hatların ise % 1.07 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların nikotin oranları, standartların ortalamasından %0.15 daha azdır. Genotiplerin lokasyon ortalamaları incelendiğinde ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-18, ERB-23, ERB-26, ERB-30, ERB-38, Xanthi 2A, Nail ve Xanthi 81 genotiplerinin genel ortalamamın üzerinde nikotine sahip olduğu tespit edilmiştir. Hatlar kendi içinde değerlendirildiğinde 10 hattın (ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-18, ERB-23, ERB-26, ERB-30 ve ERB-38) hatların ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.22; Şekil 4.37).

Lokasyonlar açısından incelendiğinde; hat, standart ve genotiplerin genel ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda %0.97, 0.96 ve 0.96, Erbaa-Karayaka’da %1.97, 2.48 ve 2.08, Gümüşhacıköy’de %0.88, 0.93 ve 0.89 ve Bafra’da %0.46, 0.50 ve 0.47

bulunmuştur. Hatların, standartların ve genotiplerin genel ortalamaları bakımından en yüksek nikotin miktarları Erbaa-Karayaka lokasyonunda elde edilmiş, en düşük ise Bafra'da tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

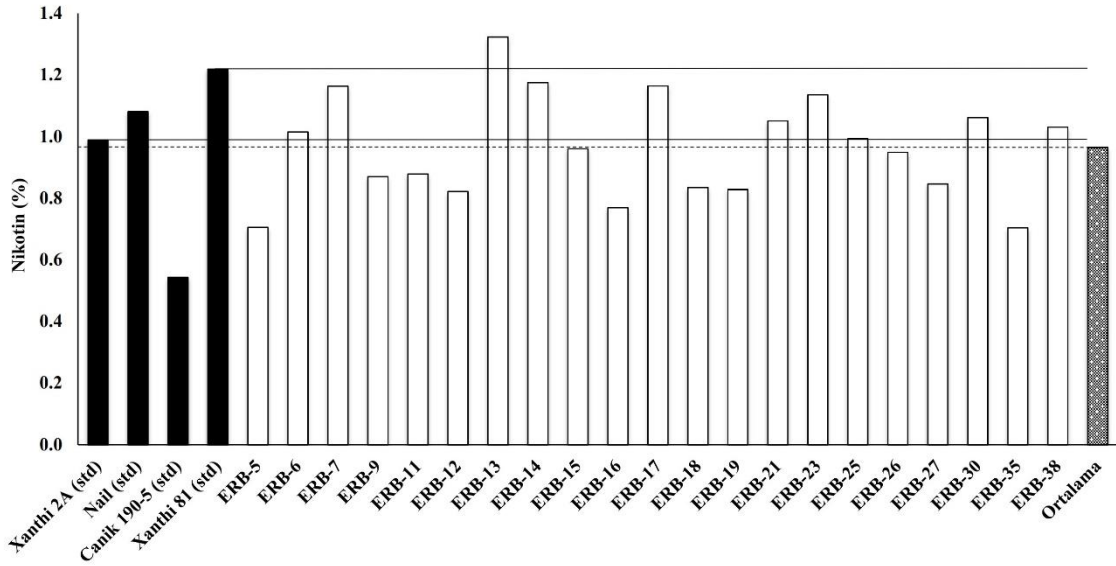
Çizelge 4.22. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre nikotin (%) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	0.71 f-g	1.81 d-h	1.02 b-d	0.34 f-g	<b>0.97</b>
2	ERB-6	1.02 a-f	1.28 g-h	1.03 b-d	0.32 f-g	<b>0.91</b>
3	ERB-7	1.16 a-d	2.02 b-g	0.59 h-i	0.52 b-e	<b>1.07</b>
4	ERB-9	0.87 c-g	2.04 b-g	0.78 d-i	0.31 g	<b>1.00</b>
5	ERB-11	0.88 b-g	1.49 f-h	0.91 c-g	0.46 b-g	<b>0.93</b>
6	ERB-12	0.82 d-g	2.69 a-c	0.63 g-i	0.61 a-c	<b>1.19</b>
7	ERB-13	1.32 a	2.59 a-d	0.86 c-h	0.68 a	<b>1.36</b>
8	ERB-14	1.17 a-c	2.58 a-d	0.68 f-i	0.48 b-g	<b>1.23</b>
9	ERB-15	0.96 b-f	2.30 b-e	0.92 c-g	0.57 a-d	<b>1.19</b>
10	ERB-16	0.77 e-g	1.09 h	1.14 a-c	0.41 d-g	<b>0.85</b>
11	ERB-17	1.16 a-d	1.69 e-h	0.96 c-f	0.41 d-g	<b>1.06</b>
12	ERB-18	0.83 c-g	2.01 c-g	1.13 a-c	0.47 b-g	<b>1.11</b>
13	ERB-19	0.83 c-g	2.07 b-f	0.86 c-h	0.49 b-f	<b>1.06</b>
14	ERB-21	1.05 a-e	1.57 e-h	0.93 c-g	0.36 e-g	<b>0.98</b>
15	ERB-23	1.14 a-d	2.70 a-c	0.94 c-f	0.40 d-g	<b>1.29</b>
16	ERB-25	0.99 f-g	1.33 f-h	0.92 c-g	0.46 b-g	<b>0.92</b>
17	ERB-26	0.95 b-f	2.52 a-d	0.74 d-i	0.47 b-g	<b>1.17</b>
18	ERB-27	0.85 c-g	1.53 e-h	0.73 d-i	0.46 b-g	<b>0.89</b>
19	ERB-30	1.06 a-e	1.51 f-h	1.35 a	0.45 b-g	<b>1.09</b>
20	ERB-35	0.70 f-g	1.99 c-g	0.53 i	0.60 a-c	<b>0.96</b>
21	ERB-38	1.03 a-f	2.66 a-c	0.86 c-h	0.44 c-g	<b>1.25</b>
22	Xanthi 2A	0.99 a-f	2.81 ab	0.99 b-e	0.57 a-d	<b>1.34</b>
23	Nail	1.08 a-e	2.58 a-d	0.78 d-i	0.40 d-g	<b>1.21</b>
24	Canik 190-5	0.54 g	1.40 f-h	1.25 a-b	0.42 d-g	<b>0.90</b>
25	Xanthi 81	1.22 ab	3.15 a	0.70 ei	0.62 ab	<b>1.42</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>0.96</b>	<b>2.06</b>	<b>0.89</b>	<b>0.47</b>	<b>1.09</b>
<b>Standartlar Ort.</b>		<b>0.96</b>	<b>2.48</b>	<b>0.93</b>	<b>0.50</b>	<b>1.22</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>0.97</b>	<b>1.97</b>	<b>0.88</b>	<b>0.46</b>	<b>1.07</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>0.28</b>	<b>0.66</b>	<b>0.25</b>	<b>0.14</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

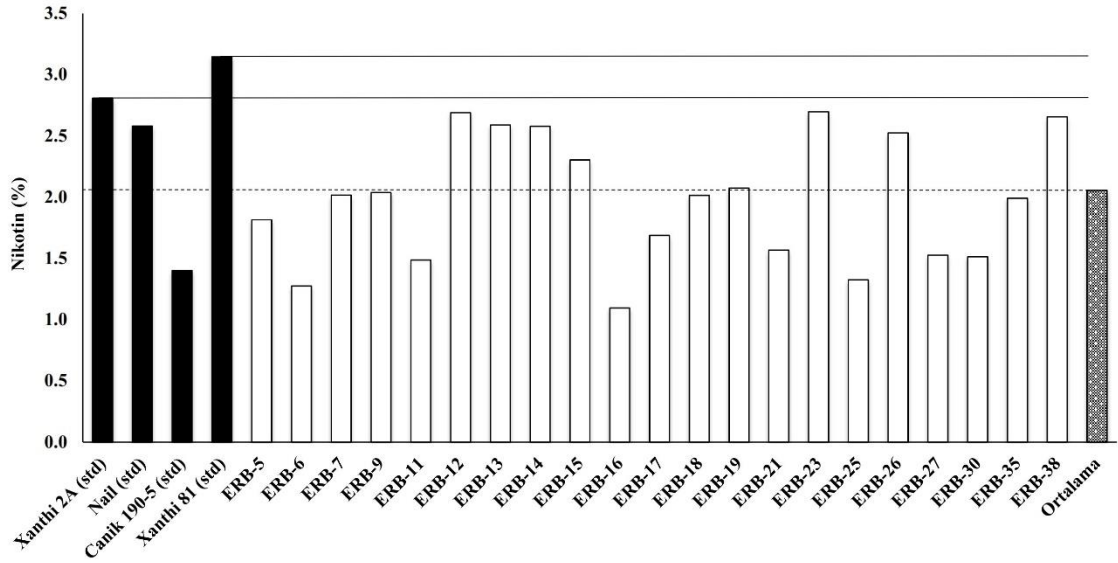
Nikotin bakımından Erbaa-Evciler lokasyonunda hatlar, standartlar ve genel ortalama olarak nikotin değerleri sırasıyla %0.97, 0.96 ve 0.96 olarak tespit edilmiştir. Bu lokasyonun genel nikotin ortalamasının üzerinde 14 genotip, hatlar ortalamasının üzerinde 10 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-17, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-30, ERB-38) ve standart ortalamasının üzerinde 3 standart (Xanthi 2A, Nail, Xanthi 81) belirlenmiştir. İstatistik analiz sonucunda ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-17, ERB-21, ERB-23, ERB-30, ERB-38, Xanthi 2A, Nail ve Xanthi 81 genotipleri Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. Erbaa-

Evciler lokasyonunda en yüksek nikotin %1.32 ile ERB-13 hattında iken, en düşük ise %0.54 ile Canik 190-5 çeşidinde elde edilmiştir. Basma üretim bölgesi olan Erbaa-Evciler’de standart olarak kullanılan Xanthi 2A çeşidi %0.99 nikotin içeriği ile 9 hattın gerisinde kalmış, Xanthi 81 çeşidi ise %1.22 ile ERB-13’ten sonra en yüksek nikotine sahip genotip olmuş, 20 hattı geride bırakmıştır (Çizelge 4.22; Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında nikotin ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatlar, standartlar ve genel nikotin ortalaması sırasıyla %1.97, 2.48, 2.06 olarak tespit edilmiştir. En yüksek nikotin değerlerinin görüldüğü Erbaa-Karayaka lokasyonunda 11 genotip, genel lokasyon ortalamasının üzerinde, 12 hat, hatlar ortalamasının üzerinde ve üç standart, standart ortalamasının üzerinde nikotin değerine sahiptir. Yapılan istatistik analiz sonucunda ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-23, ERB-26, ERB-38, Xanthi 2A, Nail ve Xanthi 81 genotipleri Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. En yüksek nikotin %3.15 ile Xanthi 81’de iken, en düşük ise %1.09 ile ERB-16 hattında elde edilmiştir. Basma üretim bölgesi olan Erbaa-Karayaka’da standart olarak kullanılan Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri en yüksek nikotin değerlerine sahip olup, hatların tamamı bu iki standarttan daha az nikotine sahiptir (Çizelge 4.22; Şekil 4.34).

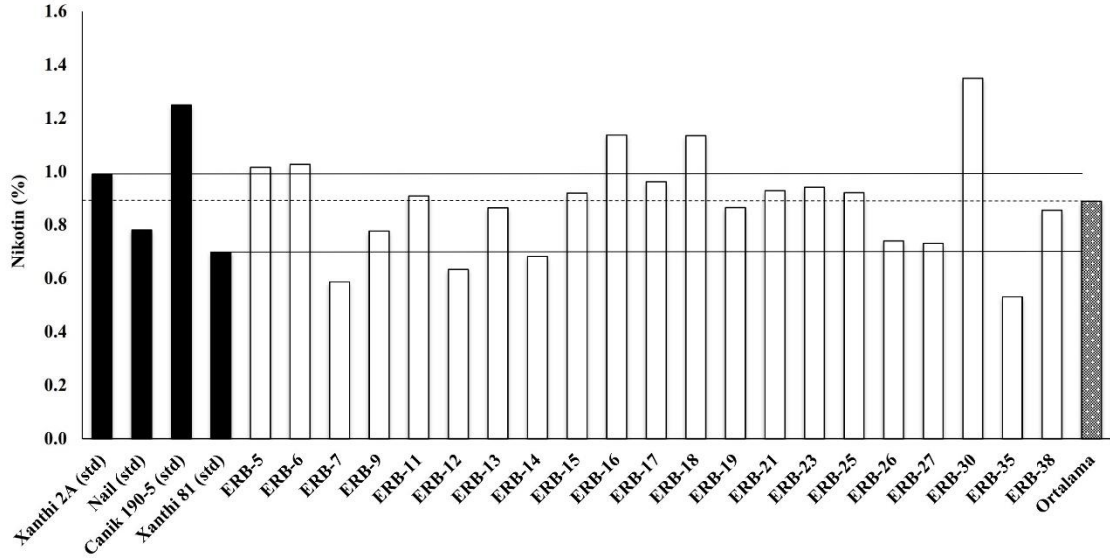


Şekil 4.34. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında nikotin ortalamaları

Nikotin bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda hatların, standartların ve genotiplerin genel ortalaması sırasıyla %0.88, 0.93, 0.89 olarak tespit edilmiştir. Nikotin değerleri açısından lokasyonun genel ortalamasının üzerinde 13 genotip, hatların ortalamasının üzerinde 11 hat ve standartların ortalamasının üzerinde 2 standart olduğu belirlenmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda ERB-16, ERB-18, ERB-30 ve Canik 190-5 genotipleri Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk gruba, ERB-35 hattı ise son gruba oluşturmuştur. Gümüşhacıköy’de en yüksek nikotin değeri %1.35 ile ERB-30 hattında iken, en düşük ise %0.53 ile ERB-35 hattında elde edilmiştir. Basma tipi tütün üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy’de hatların performansının karşılaştırıldığı standartlar olan Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinin nikotin değerleri incelendiğinde, Xanthi 2A’nın %0.99 ile 16 hattı geride bıraktığı görülmektedir. Xanthi 81 çeşidi ise %0.70 nikotin içeriği ile 17 hattın gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.22; Şekil 4.35).

Bafra lokasyonunda nikotin değerleri bakımından elde edilen hatlar, standartlar ve genotiplerin genel ortalamaları sırasıyla %0.46, 0.50 ve 0.47’dir. Bafra’nın genel nikotin ortalamasının üzerinde 11 genotipin, hatlar ortalamasının üzerinde 12 hattın, standart ortalamasının üzerinde ise 2 standardın olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda Duncan çoklu karşılaştırma testinin ilk grubunu ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-35, Xanthi 2A ve Xanthi 81 genotipleri oluşturmuştur. En yüksek nikotin %0.68

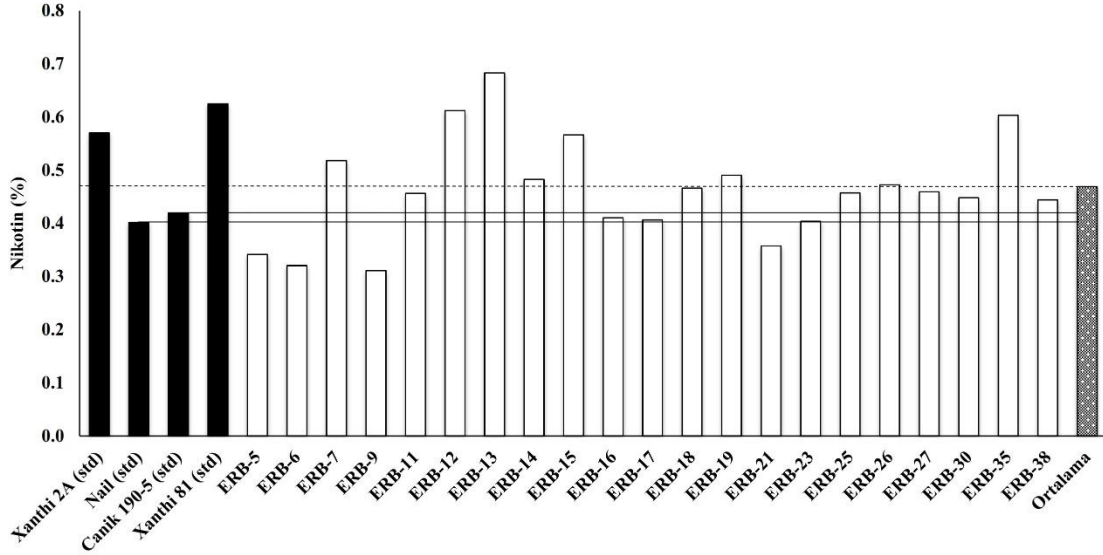
ile ERB-13 hattında iken, en düşük nikotin %0.31 ile ERB-9 hattından elde edilmiştir. Samsun tipi üretim sahası olan ve en düşük nikotin değerlerinin ortaya çıktığı Bafra lokasyonu için çalışmaya ilave edilen Nail ve Canik 190-5 standartları, nikotin değerleri bakımından 14 genotipin gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.22; Şekil 4.36).



Şekil 4.35. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında nikotin ortalamaları

Çalışma kapsamında nikotin değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evciler’de 9 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-17, ERB-21, ERB-23, ERB-30, ERB-38), Erbaa-Karayaka’da 6 hat (ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-23, ERB-26, ERB-38), Gümüşhacıköy’de 3 hat (ERB-16, ERB-18, ERB-30) ve Bafra’da 4 hat (ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-35) ilk grupları oluşturmuştur. Lokasyonların ve standartların tümü dikkate alınarak yapılan değerlendirme de ise, Xanthi 81 çeşidi diğer genotiplerin tamamından, ERB-13 hattı ise Xanthi 81 dışındaki genotiplerin tamamından daha yüksek nikotine sahip olup, bu hattı Xanthi 2A çeşidi takip etmiştir. Basma tipi tütün üreticilerine rehber olarak hazırlanan Ege İhracatçılar Birliği yayınında (Anonim, 2012) Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinin nikotin içerikleri sırasıyla %1.60 ve %1.70 olarak verilmiştir. Yapılan çalışmada bu iki çeşidin nikotin oranı ortalaması sırasıyla %1.34 ve %1.42 iken, sadece basma üretim sahası olan Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka ve Gümüşhacıköy lokasyonları dikkate alındığında Anonim (2012)’de belirtilen değerler ile (%1.60-%1.70) aynı olduğu

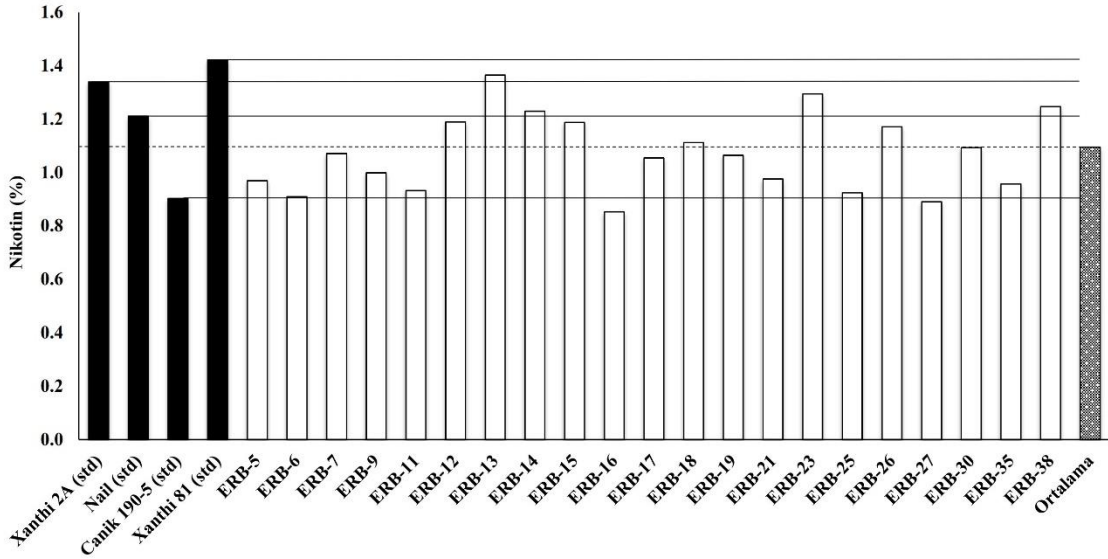
görülmüştür. Çalışma genelinde en düşük nikotin değerlerine ERB-16 ve ERB-27 hatları sahip olmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.37).



Şekil 4.36. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında nikotin ortalamaları

Alkaloidler, tütün kalitesi ve kullanılabilirliğine direk etkisi ile bilinen bileşiklerdir (Andersen ve ark., 1991). Tütünde 20'den fazla (Jeffrey ve Tso, 1955) alkaloid arasında nikotin en fazla miktarda bulunmakta ve dünya çapında tütün ürünlerinin yaygın kullanımına neden olmaktadır (Xia ve ark., 2014). Her bir tütün tipinin, katıldığı harmanda, fiziksel ve kimyasal kalite kompozisyonunu iyileştirici katkılarının yanı sıra nikotin miktarını da azaltıcı/artırıcı etkileri olmaktadır (İncekara, 1979). Bu durum oryantal tütün tiplerine olan piyasa talebini de şekillendirmektedir. Yılmaz ve Kınay (2011), Türkiye'de faaliyet gösteren özel sektör piyasasının basma tip tütünlerde nikotin içeriği talebinin, %2.00-2.75 aralığında olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmada Erbaa-Karayaka lokasyonu nikotin sonuçları (%1.09-3.15; ortalama %2.06) bu isteği karşılar nitelikte olup, 11 hattın (ERB-7, ERB-9, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-18, ERB-19, ERB-23, ERB-26, ERB-38) ve 3 standardın (Xanthi 2A, Nail, Xanthi 81) nikotin içeriği %2.00 ve üzeri olarak tespit edilmiştir. Buna karşın Erbaa-Evciler, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında elde edilen nikotin değerleri sektör beklentisinin altında kalmıştır. Piyasa talebi bu yönde (%2.00-2.75) oluştuğunda azotlu gübreleme (Yılmaz ve Kınay, 2011), geniş dikim mesafeleri (Bilalis ve ark., 2015) ve tepe kırımı (Çamaş ve ark., 2008) gibi kültürel önlemler ile nikotin miktarı

artırılabilir. Zira Çamaş ve ark. (2008) basma tipi tütünlerde tepe kırımı uygulamasıyla nikotin oranının %3.50 ve benzer olarak Yılmaz ve Kınay (2011)'da azot dozu uygulaması ile %3.10 seviyelerine çıkarılabileceğini bildirmişlerdir. Odabaşoğlu (1994), kök sisteminde azot özümlemesi, yapraklarda ise fotosentez özümlemesi olduğu için yapraklarda sadece karbon taşıyan organik bileşikler, kök sisteminde ise azotlu bileşiklerin sentezlendiğini, dış şartlar değiştirilerek hangi tip bileşiklerce zengin tütün yetiştirilmek isteniyorsa, ayarlanabileceğini bildirmiştir. Vaktinde ve yeterli derinlikte tepe kırımı, yapraklarda ortaya çıkan fotosentez ürünlerinin aşağı inerek köklerin gelişmesini ve bu nedenle azotlu bileşikler sentezinin artmasını sağlamaktadır (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994).



Şekil 4.37. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre nikotin değişimleri

Peksüslü ve ark., (2012), basma tipi tütün üretiminin yapıldığı Taşova, Erbaa, Niksar ve Tokat bölgesi tütünlerinin nikotin oranlarının, %0.75-1.00 arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Çamaş ve ark. (2009b) iki yıl süre ile Gümüşhacıköy koşullarında basma tütün hatları üzerine yaptıkları çalışmalarında nikotin oranlarının %0.94-2.08 arasında değiştiğini, Çamaş ve ark. (2008)'da Erbaa'da basma tütünlerinde tepe kırımı çalışması kontrol uygulamasında nikotin oranının %1.50 olduğunu aktarmışlardır. Yapılan çalışmada kullanılan basma tütün hatlarının Erbaa-Evciler ve Gümüşhacıköy lokasyonlarındaki nikotin sonuçları Peksüslü ve ark. (2012) ile uyum içinde iken anılan



diğer çalışmalardan daha düşük, fakat kabul edilebilir sınırlar içindedir. Zira Çamaş (1998) ve diğer birçok araştırmacı oryantal tütünlerde düşük nikotin miktarının istenilen bir özellik olduğunu ifade etmiştir. Diğer lokasyonlara göre daha kurak koşulların yaşandığı Erbaa-Evciler lokasyonun da yüksek nikotin içeriği beklentisine (Aksu ve Elmas, 1993) rağmen, kök uçlarında sentezlenen nikotin miktarının kök gelişmesi ile yakından ilgisi (Odabaşoğlu, 1994) nedeniyle, daha zayıf bitki ve dolayısıyla kök sisteminin oluşmasına ve bununda nikotin miktarının artmasına engel olduğu düşünülmektedir. Sekin (1986)'de erken dönem yağışların ardından gelen kuraklığın zayıf kök yapısına neden olduğu bildirmiştir. Bu durum çalışmada kullanılan hatların daha iyi uyum sağladığı ve en kuvvetli kök yapısının oluştuğu çalışma döneminde de gözlenmiş olan Erbaa-Karayaka lokasyonunda yaşanmamış, burada piyasa beklentisini karşılayan verim ve nikotin değerleri oluşmuştur. Öyle ki sektör talebini karşılamasının yanında, daha önceki yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara (Çamaş ve ark., 2008, 2009b; Yılmaz ve Kınay, 2011; Anonim, 2012, Kınay, 2014; Özcan, 2014; Kınay ve Yılmaz, 2016) en yakın sonuçlar Erbaa-Karayaka lokasyonunda elde edilmiştir.

Sıcaklık, yağış ve nem, tütün bitkilerinin büyüme ve gelişme hızını, üretkenliğini ve mahsulün kimyasal içeriğini etkileyen başlıca faktörlerdir (Dimitrova, 2005). Sekin (1987), verim ile nikotin miktarı arasındaki ters ilişkiden bahsetmiş, köklerde sentezlenen nikotinin, verimin yüksek olması durumunda daha fazla sayıda yaprağa dağılacakını ve birim alanda daha düşük nikotin miktarına neden olabileceğini ifade etmiştir. Erbaa-Karayaka lokasyonunda bu etki görülmezken, yapılan çalışmada en yüksek verim değerlerine ulaşılan Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında bu etkinin görüldüğü düşünülmektedir. Nikotin içeriğinin yağış ile negatif ilişkisi Radoukova ve Dyulgerski (2014) tarafından da bildirilmiş, Aksu ve Elmas (1993) ise yağışlı koşullara göre kurak koşullarda nikotin miktarının 3 katına kadar yükseldiğine dikkat çekmiştir. Diğer lokasyonlara göre daha düzenli yağış rejimine sahip olan Gümüşhacıköy lokasyonunda bu nedenle %0.89 ortalamaya sahip nikotin değerlerinin oluştuğu düşünülmektedir.

Yazan ve Gencer (2001)'e göre, özellikle hasat dönemlerinde görülen yağış ve yüksek nem, olgunlaşmanın gecikmesine, yapraktaki reçine ve nikotin maddelerinin

yıkanmasına sebep olmaktadır. Nikotin içeriğinin yağış ile negatif ilişkisi farklı araştırmacılar (Radoukova ve Dyulganski, 2014; Aksu ve Elmas, 1993) tarafından da bildirilmiştir. Bafra lokasyonu çalışmada kullanılan tüm genotiplerin en düşük nikotin değerlerinin görüldüğü lokasyon olmuştur. Verim ile nikotin arasındaki ters ilişkinin yanı sıra, Yazan ve Gencer (2001)'inde belirttiği gibi hasat dönemi yağış ve yüksek nem koşullarının bu değerlerin oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Lokasyonların aylık nispi nem ortalamalarının verildiği Çizelge 3.3 incelendiğinde de Bafra, en yüksek nem verilerinin görüldüğü lokasyondur. Odabaşoğlu (1994)'na göre, kök uçlarında sentezlenen nikotin miktarı, kök gelişmesi ile yakından ilgilidir ve eğer köklerin iyi havalanabileceği ve su alabileceği hafif topraklarda yetiştiricilik yapılırsa (sınırlı azotlu gübreleme veya gübresiz koşullarda) azotlu bileşiklerce fakir ürünler elde edilmektedir. Şenbayram ve ark. (2006)'da, Bafra lokasyonunda olduğu gibi, taban arazi karakterinde olan toprakların, bitki köklerinin toprakta rahat ilerlemelerine ve alt katmanlarda yer alan nemden faydalanmalarına imkan sağladığı, bu koşullarda bitkinin daha az kök sistemine ihtiyaç duyması nedeniyle, daha düşük nikotin değerlerinin oluşmasına izin verdiği düşünülmektedir. Bafra'da, bölge tütünleri ve bunların melezleri üzerine yaptığı çalışmada Çamaş (1998), F<sub>1</sub> generasyonunda genotiplerin ortaya koyduğu en düşük nikotin değerinin %0.47 olduğunu (ort. %1.04), en düşük nikotin oranının Basma 192-23 çeşidinde görüldüğünü, bu çeşidin katıldığı melezlerin nikotin oranında azalma olduğunu ve bunun düşük nikotinli tütün elde edilmesinde ümitvar sonuçlar oluşturduğunu bildirmiştir. Bafra'da yapılan farklı çalışmalarda da nikotin oranlarının %0.3 ile %2.1 arasında değiştiği Çamaş ve ark. (1997) ile Esendal ve ark. (1997, 2001, 2007) tarafından aktarılmış, yapılan çalışmada da bu aralıklarda sonuçlara ulaşılmıştır.

Türk veya oryantal tütünler diğer tütün tiplerine göre daha uygun aromasının yanında daha az karsinojen (kanserleşmeyi tetikleyici) ve nikotin düzeyine sahip olup, genellikle daha güçlü etkiye sahip Virginia ve Burley tütünleri ile harmanlanarak Amerikan blend tipi sigaralarda kullanılmaktadır (Davis ve Nielsen, 1999; Darvishzadeh ve ark., 2013). Oryantal tütünlerde nikotin içeriğinin düşük olması kalite bakımından arzu edilen bir unsurdur (Çamaş, 1998). Bölge tütünleri için Yılmaz ve Kınay (2011)'in da belirttiği %2.00-2.75 arasında olan nikotin talebi, son alıcı sigara üreticilerinin istekleri

doğrultusunda değişkenlik gösterebilmektedir. Zira son alıcı firmalar sadece harman ihtiyaçlarını değil aynı zamanda faaliyet gösterdiği ülkelerin yasal düzenlemelerini de dikkate almak durumundadır. Dünyanın en büyük sigara üreticisi ve Türkiye’de yetiştirilen oryantal tütünlerin en önemli dış alıcısı konumunda olan bir firma Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) faaliyet göstermektedir. ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA; U.S.A. Food and Drug Administration) harmanlarda kullanılan tütünlerin nikotin içeriklerinin aşamalı olarak azaltılmasına yönelik tedbirler alınacağını ve bu yönde yasal düzenleme hazırlığı içinde olduğunu, bu firma aracılığı ile yaprak tütün tedarikçisi firmalara duyurmuştur (Anonim, 2019b). Bu yönüyle özellikle Bafra lokasyonunda elde edilen düşük nikotin sonuçları ilerleyen zamanlar için çok önemli ve kıymetlidir.

#### Genotip x çevre etkileşimleri ve stabilite durumu

Nikotin için, lokasyonların birleştirilmiş varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.23) incelendiğinde, genotip, çevre ve genotip x çevre etkileşimi istatistiksel olarak çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Nikotin bakımından lokasyonların çevre indeksi değerleri, genotiplerin lokasyon ortalamaları ve genotip indeksi değerleri Comstock ve Moll (1963)’a göre hazırlanarak Çizelge 4.24’te, genotiplerin stabilite parametrelerine ait bulgular ise Çizelge 4.25’te verilmiştir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966)’a göre çeşitlerin regresyon katsayıları ve nikotin ortalamaları dikkate alınarak Arshad (1990)’a göre hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 4.38’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin nikotin değerlerine ait birleştirilmiş varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması	F değeri
Çevre	3	34.37	618.27**
Genotip	24	0.32	5.81**
Genotip x Çevre	72	0.30	5.45**
Hata	198	0.05	-
Değişim Katsayısı (%)		21.53	

\*\* $p<0.01$

Genotiplerin adaptasyon ve stabilite durumlarının belirlenmesinde; incelenen parametreler bakımından genotip ortalaması ( $x_{ort}$ ) genel ortalamadan yüksek, 1’e yakın

regresyon katsayısına (b<sub>i</sub>) (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966), pozitif ve yüksek regresyon sabitesine (a) (Finlay ve Wilkinson, 1963), büyük belirleme katsayısına (r<sup>2</sup>) (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983), düşük değişim katsayısına (DK) (Francis ve Kannerberg, 1978) ve sifıra yakın regresyondan sapmaya (S<sup>2</sup>d) sahip (Eberhart ve Russell, 1966) genotipler stabil/kararlı olarak kabul edilmiştir (Yılmaz, 1993; Albayrak ve ark., 2005; Sirat, 2010). Kararlılık genotiplerin çevre şartlarına göstermiş oldukları reaksiyondur. Genotipler çevre şartlarının değişmesinden etkilenmiyorsa kararlı, etkileniyorsa kararsız genotip olarak adlandırılırlar (Topal ve Yıldız, 2011).

Çizelge 4.24. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon nikotin ortalamaları ile genotip ve çevre indekslerini gösterir iki yönlü çizelge

No	Genotipler	Erbaa- Evciler	Erbaa- Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalaması	Genotip indeksi
1	ERB-5	0.71	1.81	1.02	0.34	<b>0.97</b>	<b>-0.13</b>
2	ERB-6	1.02	1.28	1.03	0.32	<b>0.91</b>	<b>-0.19</b>
3	ERB-7	1.16	2.02	0.59	0.52	<b>1.07</b>	<b>-0.02</b>
4	ERB-9	0.87	2.04	0.78	0.31	<b>1.00</b>	<b>-0.10</b>
5	ERB-11	0.88	1.49	0.91	0.46	<b>0.93</b>	<b>-0.16</b>
6	ERB-12	0.82	2.69	0.63	0.61	<b>1.19</b>	<b>0.09</b>
7	ERB-13	1.32	2.59	0.86	0.68	<b>1.36</b>	<b>0.27</b>
8	ERB-14	1.17	2.58	0.68	0.48	<b>1.23</b>	<b>0.13</b>
9	ERB-15	0.96	2.30	0.92	0.57	<b>1.19</b>	<b>0.09</b>
10	ERB-16	0.77	1.09	1.14	0.41	<b>0.85</b>	<b>-0.24</b>
11	ERB-17	1.16	1.69	0.96	0.41	<b>1.06</b>	<b>-0.04</b>
12	ERB-18	0.83	2.01	1.13	0.47	<b>1.11</b>	<b>0.02</b>
13	ERB-19	0.83	2.07	0.86	0.49	<b>1.06</b>	<b>-0.03</b>
14	ERB-21	1.05	1.57	0.93	0.36	<b>0.98</b>	<b>-0.12</b>
15	ERB-23	1.14	2.70	0.94	0.40	<b>1.29</b>	<b>0.20</b>
16	ERB-25	0.99	1.33	0.92	0.46	<b>0.92</b>	<b>-0.17</b>
17	ERB-26	0.95	2.52	0.74	0.47	<b>1.17</b>	<b>0.08</b>
18	ERB-27	0.85	1.53	0.73	0.46	<b>0.89</b>	<b>-0.20</b>
19	ERB-30	1.06	1.51	1.35	0.45	<b>1.09</b>	<b>0.00</b>
20	ERB-35	0.70	1.99	0.53	0.60	<b>0.96</b>	<b>-0.14</b>
21	ERB-38	1.03	2.66	0.86	0.44	<b>1.25</b>	<b>0.15</b>
22	Xanthi 2A	0.99	2.81	0.99	0.57	<b>1.34</b>	<b>0.24</b>
23	Nail	1.08	2.58	0.78	0.40	<b>1.21</b>	<b>0.12</b>
24	Canik 190-5	0.54	1.40	1.25	0.42	<b>0.90</b>	<b>-0.19</b>
25	Xanthi 81	1.22	3.15	0.70	0.62	<b>1.42</b>	<b>0.33</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>0.96</b>	<b>2.06</b>	<b>0.89</b>	<b>0.47</b>	<b>1.09</b>	
<b>Çevre İndeksi</b>		<b>-0.13</b>	<b>0.96</b>	<b>-0.21</b>	<b>-0.63</b>		

Nikotin bakımından deneme ortalaması %1.09 olup; bu değerin altında kalarak negatif genotip indeksine sahip genotiplerin ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-16,

ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-35 ve Canik 190-5 olduğu tespit edilmiştir. En yüksek genotip indeksi (+) 0.33 ile Xanthi 81 çeşidinde iken, en düşük ise (-) 0.24 ile ERB-16 hattındadır. Çevre indeksleri değerlendirildiğinde en yüksek değer (+) 0.96 ile Erbaa-Karayaka lokasyonunda tespit edilmiş iken, en düşük çevre indeksi (-) 0.63 ile Bafra lokasyonunda belirlenmiştir. Genel olarak oryantal tütünlerde düşük nikotinin kalite göstergesi olduğu (Çamaş, 1998) ifade edilmekteyse de, bölge tütünleri özelinde yapılan son çalışmalardan olan Yılmaz ve Kınay (2011)'in basma tütünlerinde sektörün arzu ettiği nikotin oranları (%2.00-2.75) dikkate alındığında, ortalamanın üzerinde nikotin performansı gösteren genotiplerin, stabilitenin ilk şartını sağlamış olduğu kabul edilmiştir (Çizelge 4.24).

Yapılan çalışmada genotiplerin regresyon katsayısı ( $b_i$ ) 0.49 (ERB-25) ile 1.69 (Xanthi 81) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.25). Regresyon katsayısı genotip ve çevre indeksleri arasındaki kovaryansın (birlikte değişimin ölçüsü), çevre indeksleri varyansına oranlanması ile elde edilir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966)'a göre regresyon katsayısının 1'e yakın olması çevrelerin tamamı üzerinden ortalama bir stabilite olduğunu (Sabancı, 1997), 1'den büyük regresyon katsayısı, genotipin iyi çevreye özel uyum ve 1'den küçük regresyon katsayısı, genotipin kötü çevreye özel uyum şartlarına adaptasyonunu ifade etmektedir (Topal ve Yıldız, 2011). Regresyon katsayısı verileri üzerinden yapılan güven aralığı testi sonuçlarına göre ( $0.87 < b_i < 1.13$ ) ERB-5, ERB-7, ERB-9, ERB-15, ERB-18 ve ERB-19 genotipleri güven aralığında değerlere sahiptir (Çizelge 4.25; Şekil 4.38).

Genotiplerin regresyon sabitesi ( $a$ ) (-) 0.435 (Xanthi 81) ile 0.391 (ERB-25) arasında hesaplanmıştır. Regresyon sabitesinin pozitif olması, her çevre koşulunda da genotiplerin iyi performans gösterdiği anlamına gelmektedir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Albayrak ve ark., 2005). Bu bakımdan, ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-12, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-30, ERB-35 ve Canik 190-5 genotiplerinin pozitif regresyon sabitesine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.25).

Belirleme katsayısı ise, genotiplerin çevre değişimlerini ilgililenen özelliğin performansına yansıtma oranını ifade eder ve yüksek olması istenmektedir (Eberhart ve

Russell, 1966; Teich, 1983; Albayrak ve ark., 2005). Yapılan çalışmada genotiplerin nikotin değerlerinden hareketle hesaplanan belirleme katsayıları ( $r^2$ ) 0.84 (ERB-6) ile 0.99 (ERB-9, ERB-15, ERB-19, ERB-23, ERB-27, ERB-38, Nail) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin nikotini için stabilite parametrelerine ilişkin değerler

No	Genotip	$x_{ort}$	$b_i$	a	$r^2$	DK	$S^2d$
1	ERB-5	0.97	0.89	-0.004	0.93	20.54	0.040
2	ERB-6	0.91	0.60	0.256	0.84	23.91	0.047
3	ERB-7	1.07	0.97	0.005	0.91	23.87	0.065
4	ERB-9	1.00	1.08	-0.186	0.99	4.47	0.002
5	ERB-11	0.93	0.61	0.265	0.96	10.87	0.010
6	ERB-12	1.19	0.84	0.270	0.90	19.73	0.055
7	ERB-13	1.36	1.24	-0.001	0.96	15.28	0.043
8	ERB-14	1.23	1.37	-0.271	0.96	18.22	0.050
9	ERB-15	1.19	1.12	-0.037	0.99	7.31	0.007
10	ERB-16	0.85	0.64	0.158	0.94	15.70	0.018
11	ERB-17	1.06	0.74	0.246	0.90	19.51	0.042
12	ERB-18	1.11	0.94	0.078	0.95	17.03	0.036
13	ERB-19	1.06	1.01	-0.049	0.99	7.81	0.007
14	ERB-21	0.98	0.69	0.219	0.90	19.98	0.038
15	ERB-23	1.29	1.45	-0.297	0.99	3.92	0.002
16	ERB-25	0.92	0.49	0.391	0.85	18.11	0.028
17	ERB-26	1.17	1.34	-0.302	0.98	13.21	0.024
18	ERB-27	0.89	0.67	0.160	0.99	4.48	0.002
19	ERB-30	1.09	0.86	0.152	0.97	11.03	0.014
20	ERB-35	0.96	0.79	0.087	0.90	7.03	0.004
21	ERB-38	1.25	1.43	-0.318	0.99	7.61	0.009
22	Xanthi 2A	1.34	1.46	-0.259	0.98	11.79	0.025
23	Nail	1.21	1.39	-0.322	0.99	9.87	0.014
24	Canik 190-5	0.90	0.66	0.176	0.94	14.35	0.017
25	Xanthi 81	1.42	1.69	-0.435	0.95	23.08	0.108
<b>Ortalama</b>		<b>1.09</b>					
<b>Güven Aralığı</b>		<b>±0.07</b>	<b>±0.13</b>				

Yapılan çalışmada genotiplerin nikotin verilerinin değişim katsayıları (DK) 3.92 (ERB-23) ile 23.91 (ERB-6) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.25). Francis ve Kannenberg (1978)'e göre genotiplerin farklı çevrelerdeki varyanslarından ulaşılan değişim katsayısı düşük olan genotipler stabildir. Yani kararlı genotip değişen çevrelere karşı duyarsızdır (Sabancı, 1997).

Eberhard ve Russel (1966) regresyon katsayısı 1'e ve regresyondan sapması 0'a yakın olan ve ortalamanın üzerinde değere sahip genotiplerin kararlı genotipler olduğunu ifade etmişlerdir (Sabancı, 1997; Yılmaz ve Tuğay, 1999). Yapılan çalışmada genotiplerin nikotin değerlerine ait regresyondan sapma ( $S^2d$ ) değerleri 0.002 (ERB-23, ERB-27) ile 0.108 (Xanthi 81) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.25).

Farklı çevrelerde yetiştirilen tütün genotiplerinin nikotin için Arshad (1990)'a göre belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 4.38'de verilmiştir. Genotiplerin regresyon katsayılarına ait güven aralığı  $\pm 0.13$ , nikotin ortalamasına ait güven aralığı  $\pm 0.07$  olarak hesaplanmış ve Şekil 4.38'de alt ve üst sınırlar verilmiştir. 0.87 ile 1.13 arasında  $b_i$  değerine sahip genotipler tüm ortamlarda, bu değerlerin altında veya üstünde  $b_i$  değerine sahip olanlar ise belli ortamlarda istikrarlı performans göstermektedir.

İyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen ERB-13, ERB-14, ERB-23, ERB-26, ERB-38, Xanthi 2A, Nail ve Xanthi 81 genotipleri olmuştur. Bu genotipler, ortalamanın üzerinde nikotine ve 1.13'ün üzerinde regresyon katsayısına sahip olmasına rağmen regresyon sabitesi (a) tümünde negatiftir. Bu genotipler içinde ERB-13 hattı (-) 0.001 regresyon sabitesi (a) değeri ile bu grupta sifira en yakın genotip olmuştur. Regresyon katsayısı ve ortalama nikotinleri güven sınırlarının üzerinde yer alan sekiz genotipin belirleme katsayıları yüksek (0.95-0.99), değişim katsayıları (DK) 3.92-23.08 arasında olup, en düşük değişim katsayısına ve regresyondan sapmaya ( $S^2d$ ) ERB-23 (DK; 3.92,  $S^2d$ ; 0.002) ve ERB-38 (DK; 7.61,  $S^2d$ ; 0.009) hatları sahiptir. İyi çevrelere orta uyum ve iyi çevrelere kötü uyum sağlayan genotip, yapılan çalışmada tespit edilmemiştir (Çizelge 4.25; Şekil 4.38).

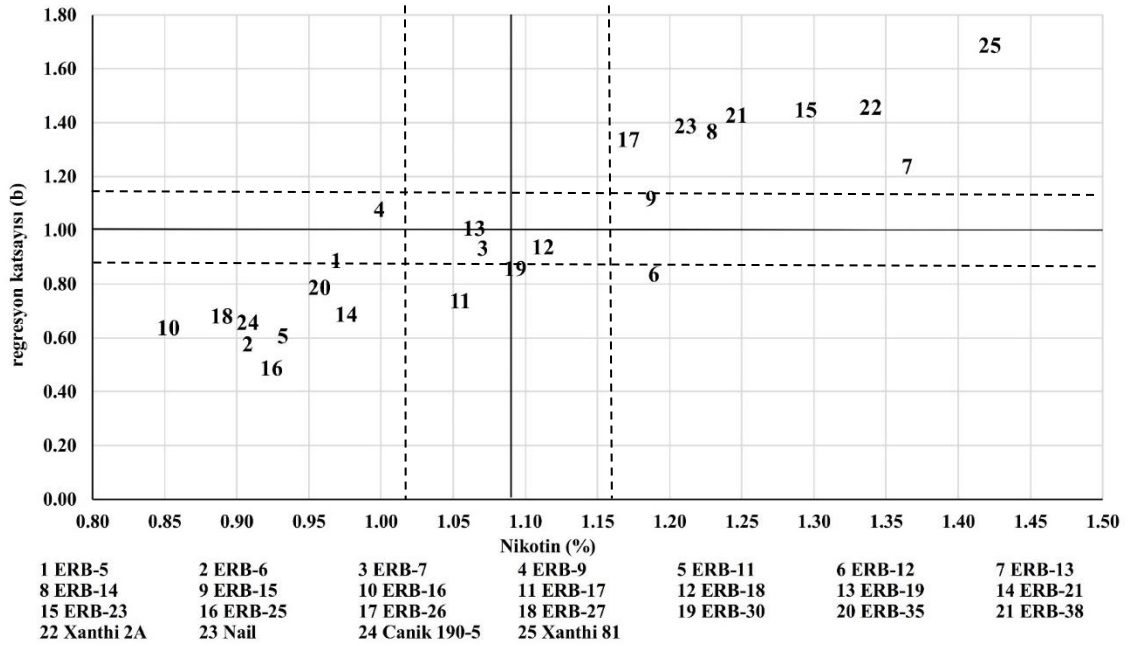
Tüm çevrelere iyi uyum sınıfında, nikotin değeri (%1.19) ortalamanın üzerinde ve 1.12  $b_i$  değeri ile sadece ERB-15 hattı yer almıştır. Bu hattın, nikotin performansı ile ortaya çıkan stabilite parametreleri değerlendirildiğinde negatif regresyon sabitesi (-0.037) göz ardı edildiğinde, yüksek  $r^2$  değeri (0.99), düşük DK değeri (7.31) ve düşük  $S^2d$  değeri (0.007) ile kararlı bir genotip olduğu söylenebilmektedir. Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-7, ERB-18 ve ERB-19 hatları olmuş, bu yönüyle stabil genotiplerdir. Bu genotiplerin regresyon katsayıları ve ortalama nikotin değerleri güven aralıklarında

yer almaktadır. Bu grupta yer alan ERB-7 hattı pozitif regresyon sabitesinin (0.005) yanı sıra 0.91 belirleme katsayısına ( $r^2$ ), 23.87 değişim katsayısına (DK) ve 0.065 regresyondan sapmaya ( $S^2d$ ) sahiptir. ERB-18 hattı da ERB-7 gibi pozitif regresyon sabitesine ( $a$ ; 0.078) sahiptir. Belirleme katsayısı ( $r^2$ ) 0.95, değişim katsayısı 17.03 ve regresyondan sapması 0.036'dır. Tüm çevrelere orta uyum sağlayan diğer genotip ERB-19 olup, bu genotip negatif regresyon sabitesine ( $a$ ; -0.049) rağmen, bu sınıfta yer alan en yüksek belirleme katsayısına sahiptir. Ek olarak değişim katsayısı (DK; 7.81) ve regresyondan sapması ( $S^2d$ ; 0.007) bu sınıf içinde yer alan en küçük değerlerdir. Tüm çevrelere kötü uyum sağlayan ERB-5 ve ERB-9 hatları olmuştur. Bu hatlar güven sınırları içinde kalan  $b_i$  değerleri ve güven sınırları dışında kalan ortalama nikotin değerleri ile bu grupta yer almıştır. Her iki hattında regresyon sabitesi negatif olup, ERB-5'in regresyon sabitesi değeri sıfıra çok yakındır. ERB-9 hattı ise regresyon sabitesi değerinin negatif olması dışında kalan faktörler bakımından iyi özellikler ortaya koymuş, belirleme katsayısı ( $r^2$ ; 0.99) yüksek, değişim katsayısı (DK; 4.47) ve regresyondan sapması ( $S^2d$ ; 0.002) ise oldukça düşüktür (Çizelge 4.25; Şekil 4.38).

Kötü çevrelere iyi uyum sağlayabilen adaptasyon grubu, yüksek nikotin ve düşük  $b_i$  değeriyle sadece ERB-12 hattından oluşmuştur. Regresyon katsayısı ( $b_i$ ) genotip ve çevre indeksleri arasındaki kovaryansın, çevre indeksleri varyansına oranlanması ile elde edilir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966; Sabancı, 1997). Bu grupta yer alan ERB-12 hattının regresyon katsayısı dışındaki diğer parametreler bakımından uygun sonuçlar verdiği söylenebilir. Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-17 ve ERB-30 hatları olmuştur. Bu hatlar düşük  $b_i$  (0.74, 0.86) ve güven sınırları içinde kalan nikotin değerleri nedeniyle bu grupta yer almıştır. Regresyon sabiteleri ikisinde de pozitif olup ERB-30 hattı regresyon katsayısı bakımından sadece 0.01'lik uzaklık nedeniyle "tüm çevrelere orta uyum" sınıfı dışında kalmıştır. Aynı zamanda ERB-30 hattı yüksek belirleme katsayısı ( $r^2$ ; 0.97) ile düşük değişim katsayısı (DK; 11.03) ve regresyondan sapma ( $S^2d$ ; 0.014) değeriyle dikkat çekmektedir. Kötü çevrelere kötü uyum sağlayan genotipler ERB-6, ERB-11, ERB-16, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-35 ve Canik 190-5 olmuştur. Bu genotipler güven sınırlarının altında  $b_i$  ve nikotin değerlerine sahiptir. Tümünün regresyon sabitesi ( $a$ ) değeri pozitifdir. Bu sınıfta  $b_i$  değeri, güven sınırlarına en yakın hat olan ERB-35 hattı dışında kalan hatların



$b_1$  değerleri çok düşüktür. Mevcut değerlendirme sektörün yüksek nikotin isteğine göre yapılmakta, düşük nikotin isteği oluştuğunda negatif regresyon sabitesine sahip olan ERB-5 ve ERB-9 hatlarının yanında ERB-35 hattının da değerlendirilebileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.25; Şekil 4.38).



Şekil 4.38. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin nikotin ve regresyon katsayısına göre stabilite durumları

25 genotipin nikotin değerleri ile hesaplanan stabilite parametrelerinin tüm kurallarını sağlayan tek genotip ERB-18 olmuş ve “tüm çevrelere orta adaptasyon” sınıfında yer almıştır. Hatlar içinde tek bir parametre bakımından koşulları sağlayamayan, fakat dikkat çeken üç hat bulunmaktadır. Bunlarda ilki sadece regresyon katsayısı ( $b_1$ ) sadece 0.01 uzaklık ile güven sınırları dışında kalan ve diğer tüm parametreler bakımından uygun olan ERB-30’dur. Diğer ikisi ise sadece regresyon sabitesi negatif değerli olup, diğer tüm parametreler bakımından stabil olarak değerlendirilebilecek olan ERB-15 ve ERB-19 hatlarıdır (Çizelge 4.25).

#### 4.3.3. Glikoz

Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında farklı tütün hat ve çeşitlerinin ortaya koyduğu glikoz verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları

Çizelge 4.26’da verilmektedir. Glikoz verilerine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, genotiplerin her lokasyonda istatistiki açıdan çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.26. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin glikoz değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	5.09	7.28	0.54	0.37
<b>Hata</b>	48	0.15	0.08	0.13	0.09
<b>F değeri</b>		33.12**	91.95**	4.16**	4.16**
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		11.09	7.17	11.51	10.03

\*\* $p<0.01$

Genotiplerin glikoz değerlerine ait lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.27’de verilmektedir. Glikoz bakımından araştırmada yer alan genotiplerin genel ortalaması %3.39, standartların genel ortalaması %3.81, hatların genel ortalaması ise %3.31 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların glikoz içeriğinin, standartlardan %0.50 daha az olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin lokasyon ortalamaları incelendiğinde ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-26, ERB-30, Nail ve Canik 190-5 genotiplerinin glikoz içeriklerinin ortalamasının üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Nail ve Canik 190-5 standartları, standart ortalamasının, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-14, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-26 ve ERB-30 hatları ise hatlar ortalamasının üzerinde glikoz içeriğine sahiptir (Çizelge 4.27; Şekil 4.43).

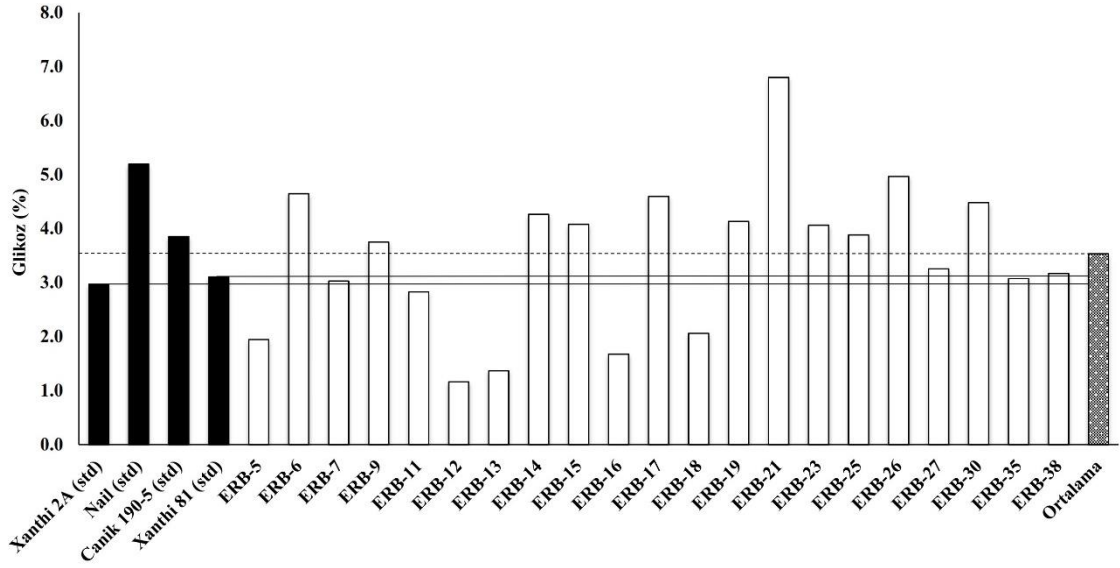
Lokasyonlar açısından incelendiğinde, glikoz değerleri bakımından hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda %3.49, %3.78 ve %3.53, Erbaa-Karayaka’da %3.52, %6.04 ve %3.92, Gümüşhacıköy’de %3.19, %2.80 ve %3.12 ve Bafra’da %3.05, %2.63 ve %2.98 bulunmuştur. Erbaa-Evciler ve Erbaa-Karayaka lokasyonları %3.39 olan genel ortalamasının ve %3.31 olan hatlar ortalamasının üzerinde, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonları ise bu değerlerin altında yer almıştır. Standartlar bakımından ise; standartların en yüksek glikoz değerine ulaştığı lokasyon Erbaa-Karayaka olmuş, diğer lokasyonlar standart ortalamasının altında kalmıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre glikoz (%) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa- Evciler	Erbaa- Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	1.95 k	3.63 h-k	2.84 d	2.66 d-f	2.77
2	ERB-6	4.65 b-d	3.46 i-k	3.96 a	2.66 d-f	3.68
3	ERB-7	3.03 i-j	4.44 ef	4.01 a	3.18 b-e	3.66
4	ERB-9	3.75 f-i	4.50 ef	3.02 d	2.65 d-f	3.48
5	ERB-11	2.83 j	3.55 i-k	2.87 d	2.73 c-f	2.99
6	ERB-12	1.16 l	4.29 e-g	3.23 cd	3.07 b-f	2.94
7	ERB-13	1.36 kl	4.08 f-h	3.29 b-d	2.72 c-f	2.86
8	ERB-14	4.26 c-f	2.49 lm	3.88 ab	2.63 d-f	3.32
9	ERB-15	4.08 d-f	4.10 f-h	2.87 d	2.90 b-f	3.49
10	ERB-16	1.67 k-l	1.68 n	3.77 a-c	3.08 b-f	2.55
11	ERB-17	4.60 b-e	3.58 h-k	3.90 ab	2.90 b-f	3.74
12	ERB-18	2.06 k	4.64 de	2.89 d	3.16 b-f	3.19
13	ERB-19	4.13 d-f	3.85 g-j	3.03 d	3.36 b	3.59
14	ERB-21	6.80 a	3.93 g-i	3.08 d	3.05 b-f	4.21
15	ERB-23	4.06 d-f	1.79 n	2.96 d	3.93 a	3.19
16	ERB-25	3.88 e-g	2.76 l	3.04 d	3.25 bc	3.23
17	ERB-26	4.97 bc	3.53 i-k	2.68 d	3.43 ab	3.65
18	ERB-27	3.26 g-j	2.66 l	2.86 d	3.32 b	3.02
19	ERB-30	4.48 c-f	5.63 c	2.98 d	3.44 ab	4.13
20	ERB-35	3.07 ij	2.10 mn	2.94 d	3.22 b-d	2.83
21	ERB-38	3.17 h-j	3.23 k	2.78 d	2.66 d-f	2.96
22	Xanthi 2A	2.97 j	3.34 j-k	2.85 d	2.65 d-f	2.95
23	Nail	5.19 b	8.88 a	2.81 d	2.68 c-f	4.89
24	Canik 190-5	3.85 f-h	6.89 b	2.89 d	2.58 f	4.05
25	Xanthi 81	3.11 ij	5.03 d	2.66 d	2.60 ef	3.35
<b>Genel Ortalama</b>		<b>3.53</b>	<b>3.92</b>	<b>3.12</b>	<b>2.98</b>	<b>3.39</b>
<b>Standartlar Ortalama</b>		<b>3.78</b>	<b>6.04</b>	<b>2.80</b>	<b>2.63</b>	<b>3.81</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>3.49</b>	<b>3.52</b>	<b>3.19</b>	<b>3.05</b>	<b>3.31</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>0.64</b>	<b>0.46</b>	<b>0.59</b>	<b>0.49</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Erbaa-Evciler lokasyonunda glikoz içeriği genel ortalaması %3.53, standartların ortalaması %3.78 ve hatların ortalaması %3.49'dur. Genel ortalamanın üzerinde 13 genotip, standartların ortalamasının üzerinde 2 standart ve hat ortalamalarının üzerinde ise 11 hat olduğu tespit edilmiştir. ERB-21 hattı en yüksek glikoz içeriğiyle (%6.80) Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer alırken, ERB-12 hattı en düşük glikoz içeriğiyle (%1.16) son Duncan grubunu oluşturmuştur. Basma tip üretim bölgesi olan Erbaa-Evciler lokasyonunda Xanthi 81 çeşidi %3.11 glikoz ile 8 hattı ve Xanthi 2A çeşidi ise %2.97 glikoz ile altı hattı geride bırakmış, 13 hattın bu iki basma çeşidinden daha yüksek glikoz içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27; Şekil 4.39).

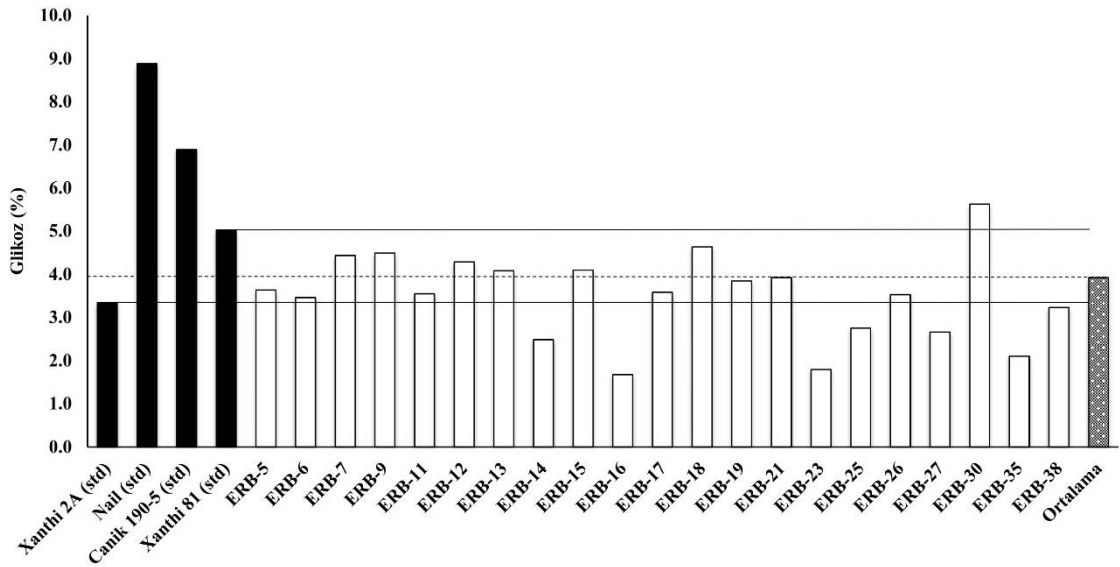


Şekil 4.39. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında glikoz ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatlar, standartlar ve bunlardan oluşan genel ortalamalara ait glikoz değerleri %3.52, %6.04 ve %3.92'dir. Lokasyon özelinde 11 genotip (ERB-7, ERB-9, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-18, ERB-21, ERB-30, ERB-35, Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) %3.92 olan lokasyonun genel glikoz ortalamasının üzerinde performans göstermiştir. Xanthi 2A dışında kalan 3 standart genel ortalamasının üzerinde glikoz değerine sahipken, Nail (%8.88) ve Canik 190-5 (%6.89) genotipleri %6.04 olan standart ortalamasından daha fazla glikoza sahiptir. Erbaa-Karayaka lokasyonunda, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre glikoz bakımından Nail genotipi en yüksek glikoz içeriği ile ilk grubu oluştururken, en düşük glikoz içeriğiyle ERB-16 hattı (%1.68) son grupta yer almıştır. Basma tipi tütün bölgesi olması nedeniyle lokasyon için öne çıkan basma çeşitlerinden Xanthi 81 çeşidini sadece ERB-30 hattı %5.63 glikoz içeriği ile geride bırakmış, diğer 20 hat Xanthi 81 çeşidinden daha düşük glikoza sahip olmuştur. Xanthi 2A ise glikoz içeriğiyle 7 hattı (ERB-14, ERB-16, ERB-23, ERB-25, ERB-27, ERB-35, ERB-38) geride bırakmış, diğer 14 hattın ise Xanthi 2A'dan daha fazla glikoza sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27; Şekil 4.40).

Glikoz içeriği bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda genotiplerin genel ortalaması %3.12, standartlar ortalaması %2.18 ve hatlar ortalaması %3.19'dur. Genel ortalamasının

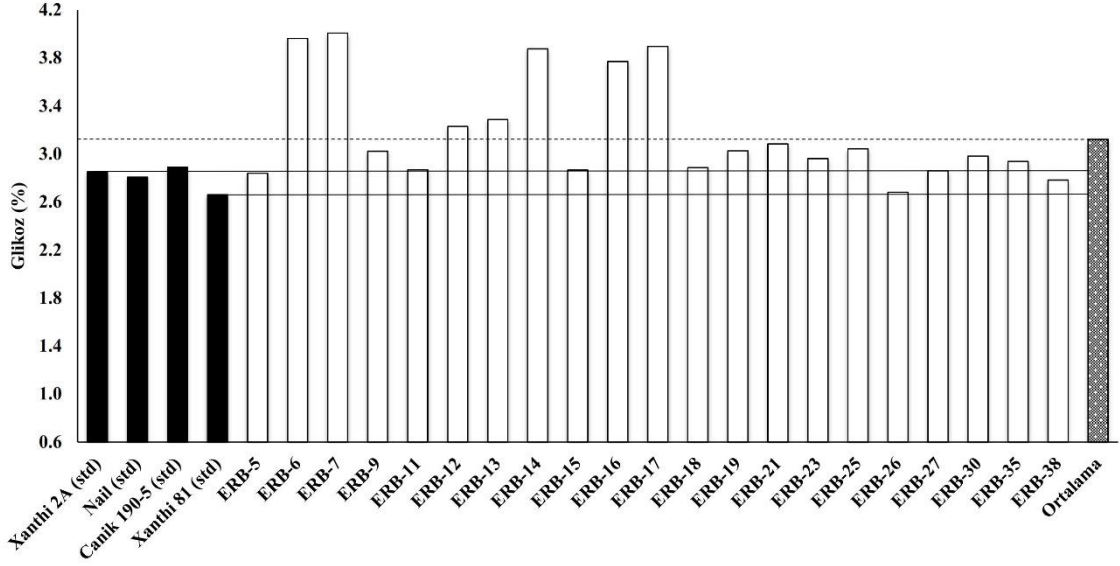
üzerinde olan yedi genotipin tümü hatlardan oluşmuş, standartların tamamı genel ortalamasının altında kalmıştır. Standartlar içinde ise sadece Xanthi 81 çeşidi standart ortalamasından daha düşüktür. Yapılan Duncan testinde Gümüşhacıköy’de ilk grubu ERB-6, ERB-7, ERB-14, ERB-16 ve ERB-17 hatları oluşturmuştur. Basma üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy’de ERB-27 ve ERB-38 dışında kalan hatlar Xanthi 2A ve/veya Xanthi 81 çeşitlerinden daha yüksek glikoz içeriğine sahiptir. En yüksek glikoz % 4.01 ile ERB-7 hattında iken en düşük ise % 2.66 ile Xanthi 81 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.27; Şekil 4.41).



Şekil 4.40. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında glikoz ortalamaları

Bafra lokasyonu glikoz içeriği genel ortalaması % 2.98, standartların ortalaması %2.63 ve hatların ortalaması %3.05'tir. Lokasyonun genel ortalamasının üzerinde yer alan 12 genotipin tamamı hatlardan oluşmuş, standartların tümü genotip ortalamasının altında kalmıştır. Bafra lokasyonunda 12 hattın glikoz içeriği, hatlar ortalamasının üzerindedir. Nail ve Xanthi 2A çeşitleri ise standart ortalamasının üzerinde glikoz içeriğine sahip standartlardır. İstatistik analiz sonucunda ERB-23, ERB-26 ve ERB-30 hatları glikoz içeriğiyle Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grubu oluşturmuştur. Bu lokasyonda en yüksek glikoz %3.93 ile ERB-23 hattında, en düşük glikoz içeriği ise %2.58 ile Canik 190-5 çeşidinde elde edilmiştir. Samsun tipi tütün olan Nail ve Canik 190-5 genotiplerinin standart olarak kıyaslandığı Bafra lokasyonunda Nail popülasyonu

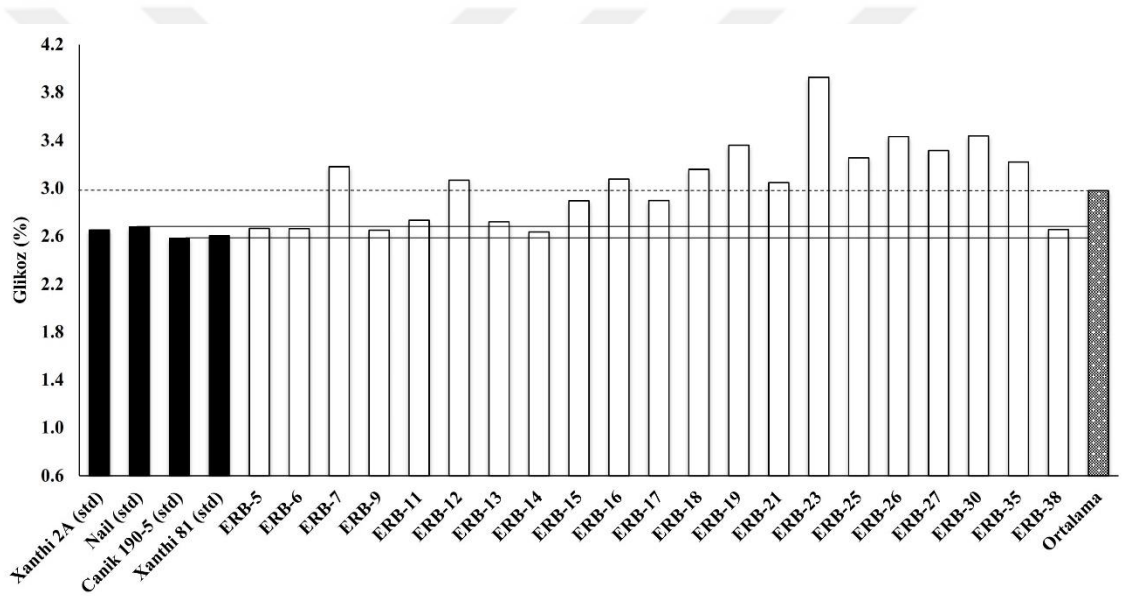
%2.68 glikoz içeriğiyle 5 hattı (ERB-5, ERB-6, ERB-9, ERB-14 ve ERB-38) geride bırakırken, Canik 190-5 çeşidi lokasyonunun en düşük glikoz içeriğiyle tüm hatların gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.27; Şekil 4.42).



Şekil 4.41. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında glikoz ortalamaları

Tütün yaprağının kimyasal yapısının en önemli aktörlerinden olan şekerler; tütünün büyüme ve gelişmesine katkıda bulunan birincil metabolitler (Cai ve ark., 2015) olup, indirgen şeker kompozisyonu tütünün tadı ve aroması ile direkt ilişkilidir (Leffingwell, 1999; Weeks, 1999; Baker ve ark., 2004a, b; Nagai ve ark., 2012). İkisinin toplamı indirgen şekerler olarakta adlandırılan glikoz ve fruktoz (Bacon ve ark., 1952; Sekin, 1979, 1987; Leffingwell, 2001; Talhout, 2006; Roomer ve ark., 2012), oryantal ve flue cured tütünlerde, burley ve maryland tütünlerine göre oransal olarak daha fazladır (Rodgman ve Perfetti, 2009). Buradan da anlaşılacağı üzere, tütün tiplerinde şeker miktarları çok değişkendir ve öncelikle kurutma işlemine bağlı olup (Leffingwell, 1999), kurutma süresinin uzun tutulması şeker miktarında düşüşe neden olmaktadır (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Yazan, 1998). Flue cured virginia tütünlerinde glikoz oranı farklı çalışmalarda %7.06 (Aksu ve Elmas, 1993), %10.4 (Troje ve ark., 1997) olarak bildirilmiştir. Ramusino ve ark. (1994) oryantal tütünlerde glikoz oranının %2 olduğunu, İzmir tipi tütünler üzerine çalışan Sekin (1979)'de bu tütünlerde glikoz oranının %10.96 olduğunu aktarmıştır. Oysa burley tipi tütünlerde

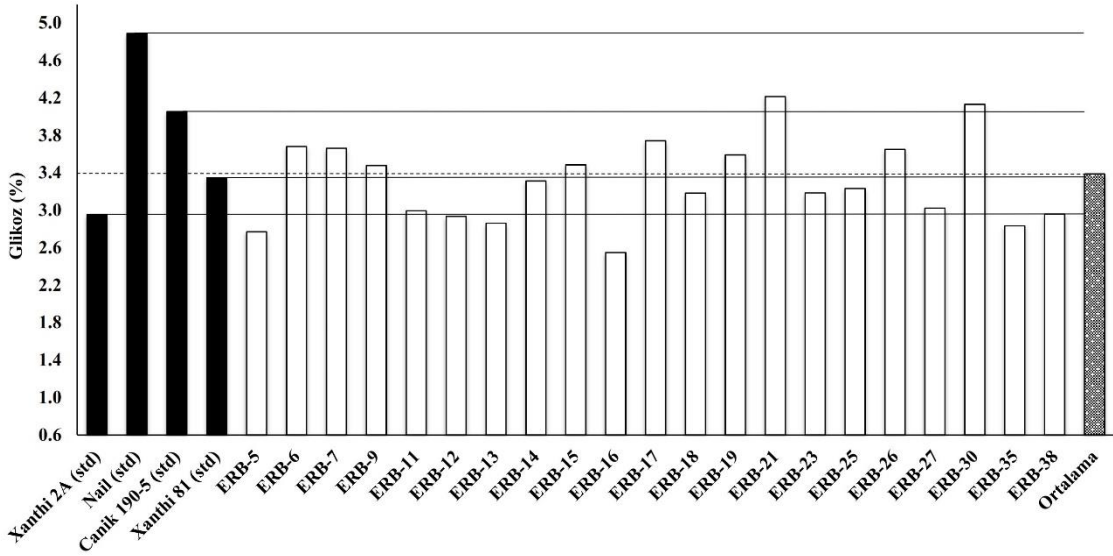
glikoz oranı %0.5 ve toplam indirgen şeker %1.6-1.8 (Ramusino ve ark., 1994; Leffingwell, 2001) aralığındadır. Anılan tütün tiplerinin karışımı ile elde edilen Amerikan blend bir harmanın ise glikoz oranı Clarke ve ark. (2006) tarafından %0.94-2.52 aralığında değiştiği bildirilmiştir. Yapılan çalışma da elde edilen glikoz oranlarının anılan literatürler ışığında, kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu görülmektedir. Zira veriler Ramusino ve ark. (1994)'nın bildirdiği %2'lik beklentiyi sağlamaktadır. Zaten flue cured virginia (Aksu ve Elmas, 1993; Troje ve ark., 1997) ve İzmir tipi tütünlerin (Sekin, 1979) Karadeniz Bölgesinde üretilen tütünlerden daha yüksek glikoz içeriğine sahip olması beklenmektedir.



Şekil 4.42. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında glikoz ortalamaları

Değişen çevre koşullarında aynı genotipe ait bitkilerin, glikoz içeriklerinde gerçekleşen değişimler Çizelge 4.27'de izlenebilmektedir. Çalışma genelinde glikoz miktarları %2.55 ile %4.89 arasında değişirken, tüm verilerde %1.16 ile %8.88 arasında daha büyük bir değişim göstermektedir. Basma tipi tütün üretiminin yapıldığı Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka ve Gümüşhacıköy lokasyonlarında glikoz sırasıyla %3.53, %3.92 ve %3.12 oranlarında elde edilmiştir. Gümüşhacıköy lokasyonunda dikim takviminin geç olması, hasat ve dolayısıyla kurutma döneminin gecikmesine, kimyasal analizlere konu olan 2. kırımın kurutulmasının Eylül ayına sarkmasına, Eylül'de ise azalan sıcaklıklar nedeniyle kurutma süresinin uzamasına neden olmaktadır. Aylık ortalama sıcaklık verilerinin verildiği Çizelge 3.2 incelendiğinde Erbaa lokasyonlarında 2. kırım sonrası

sıcaklıkların 25.90 °C'ye kadar yükseldiği, fakat Gümüşhacıköy'de 2. kırımların kurutulduğu Ağustos-Eylül sıcaklıklarının 22.30 °C ve 20.80 °C olduğu görülmektedir. Lokasyonlar içinde en yüksek glikoz ortalamasına sahip olan Erbaa-Karayaka (%3.92) lokasyonuna göre Gümüşhacıköy'de glikoz (%3.12) miktarının %20.41 daha düşük olmasının nedeninin bu husus olduğu düşünülmektedir. Benzer durum Bafra lokasyonu için de geçerli olup, Bafra lokasyonunda 2. kırım 4 Eylül'de yapılmış ve kurutma dönemi sıcaklığı 21.20 °C olmuştur. Kurutma dönemi sıcaklıklarının düşüklüğünün yanı sıra nispi nemin fazlalığı durumlarında da uzayan kurutma süresi nedeniyle şeker içeriğinin azaldığı bilinmektedir (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Yazan, 1998). Bafra, lokasyonlar içinde nispi nemi en yüksek olan lokasyondur (Çizelge 3.3). Lokasyonlar içinde en düşük glikoz miktarının Bafra'da görülmesi üzerine kurutma dönemi sıcaklıklarının düşük ve nispi nemin yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.43. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre glikoz değişimleri

Çalışma kapsamında glikoz değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evcilerde (ERB-21), Erbaa-Karayaka'da standartların (Nail ve Canik 190-5) ardından ERB-30, Gümüşhacıköy'de ERB-6, ERB-7, ERB-14, ERB-16 ve ERB-17 hatları ve Bafra'da ERB-23, ERB-26 ve ERB-30 hatları en yüksek glikoz içeren genotiplerdir. Lokasyonların tamamında, standartların tümü



dikkate alınarak yapılan değerlendirmede ise; glikoz bakımından Nail standardından sonra ERB-21 ve ERB-30 hatları belirgin şekilde öne çıkmaktadır (Çizelge 4.27, Şekil 4.43).

#### 4.3.4. Fruktoz

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ortaya koyduğu fruktoz verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28'de verilmektedir. Fruktaza ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, genotiplerin Erbaa-Evciler ve Erbaa-Karayaka lokasyonlarında ayrı ayrı istatistiki açıdan çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ise bu etkinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.28. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin fruktoz değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	4.76	5.09	0.15	0.12
<b>Hata</b>	48	0.27	0.20	0.14	0.12
<b>F değeri</b>		17.55**	25.11**	1.03	1.09
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		9.91	8.39	7.46	6.80

\*\* $p<0.01$

Genotiplerin fruktoz değerlerine ait lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.29'da verilmektedir. Araştırmada yer alan genotiplerin genel fruktoz ortalaması %5.18, standartların genel ortalaması %5.51, hatların ise %5.12 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan standartların randıman değerlerinin hatlardan %0.39 daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29; Şekil 4.48).

Genotiplerin lokasyon ortalamaları incelendiğinde, genel ortalamanın üzerinde fruktoz değerine sahip olan 11 genotipin üçü standartlardan (Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) ve sekizi hatlardan (ERB-6, ERB-7, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-26, ERB-30) oluşmaktadır. Nail ve Canik 190-5 genotipleri, standartların ortalamasından daha fazla fruktoza sahiptir. ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-21,

ERB-26, ERB-30 ve ERB-38 hatları ise hatlar ortalamasına eşit veya üzerinde fruktoza içeriğine sahiptir (Çizelge 4.29; Şekil 4.48).

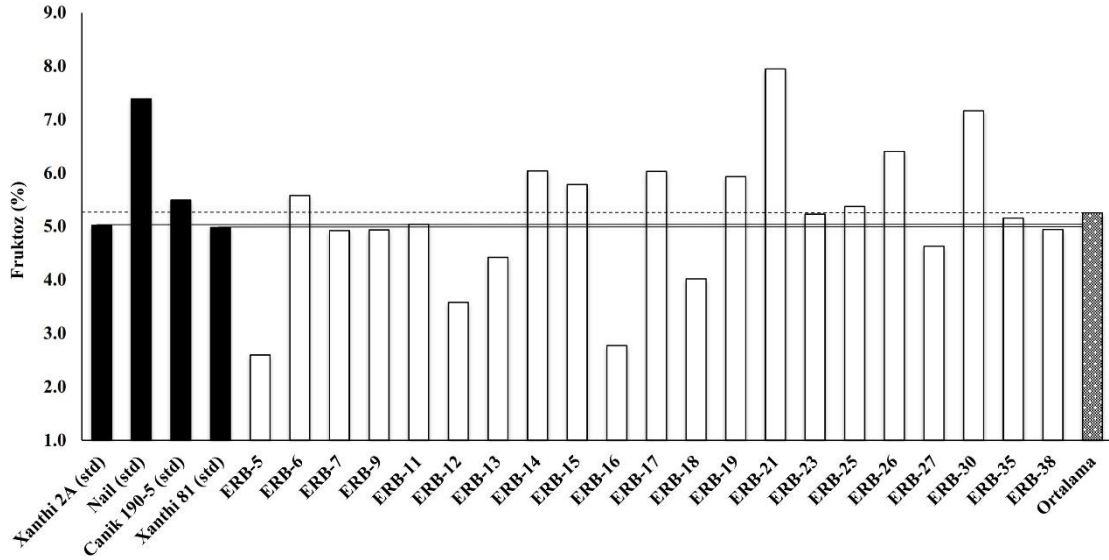
Çizelge 4.29. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre fruktoz (%) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	2.60 k	5.15 e-i	5.02	4.74	4.38
2	ERB-6	5.58 c-f	6.15 cd	5.63	4.99	5.59
3	ERB-7	4.92 e-h	6.48 cd	5.16	5.42	5.50
4	ERB-9	4.94 e-h	4.54 h-j	5.11	4.95	4.88
5	ERB-11	5.04 d-g	4.49 j	5.08	5.11	4.93
6	ERB-12	3.58 ij	5.95 c-e	4.84	5.29	4.91
7	ERB-13	4.42 g-i	5.73 c-g	5.32	5.01	5.12
8	ERB-14	6.04 cd	3.59 k	5.34	4.81	4.95
9	ERB-15	5.79 c-e	5.40 d-h	5.00	4.98	5.29
10	ERB-16	2.77 jk	3.38 k	5.30	4.75	4.05
11	ERB-17	6.03 cd	4.83 hi	5.18	4.93	5.24
12	ERB-18	4.02 hi	4.91 g-i	5.00	5.09	4.76
13	ERB-19	5.93 c-e	5.23 e-i	5.13	5.01	5.32
14	ERB-21	7.95 a	5.06 f-i	5.29	5.33	5.91
15	ERB-23	5.23 d-g	4.71 hi	5.16	4.78	4.97
16	ERB-25	5.37 d-g	3.89 jk	5.15	5.24	4.91
17	ERB-26	6.41 bc	5.82 c-f	5.18	5.36	5.69
18	ERB-27	4.63 f-h	5.11 e-i	5.04	5.24	5.00
19	ERB-30	7.16 ab	8.66 a	5.02	5.07	6.48
20	ERB-35	5.16 d-g	3.39 k	4.65	5.02	4.55
21	ERB-38	4.94 e-h	5.40 d-h	4.84	5.28	5.12
22	Xanthi 2A	5.02 e-g	5.06 f-i	5.01	4.92	5.00
23	Nail	7.39 a	5.86 c-f	4.78	4.70	5.68
24	Canik 190-5	5.49 c-f	8.14 a	4.93	4.89	5.87
25	Xanthi 81	4.98 e-h	7.25 b	4.65	5.08	5.49
<b>Genel Ortalama</b>		<b>5.26</b>	<b>5.37</b>	<b>5.07</b>	<b>5.04</b>	<b>5.18</b>
<b>Standartlar Ortalama</b>		<b>5.72</b>	<b>6.58</b>	<b>4.84</b>	<b>4.90</b>	<b>5.51</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>5.17</b>	<b>5.14</b>	<b>5.12</b>	<b>5.07</b>	<b>5.12</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>0.85</b>	<b>0.74</b>	<b>0.62</b>	<b>0.56</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Lokasyonlar açısından incelendiğinde, hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda %5.17, %5.72 ve %5.26, Erbaa-Karayaka'da %5.14, %6.58 ve %5.37, Gümüşhacıköy'de %5.12, %4.84 ve %5.07, Bafra'da ise %5.07, %4.90 ve %5.04 bulunmuştur. Erbaa-Evciler ve Erbaa-Karayaka lokasyonlarında hatların, standartların ve genotiplerin lokasyon ortalamaları genel ortalamaların üzerindedir. Gümüşhacıköy'de hatların lokasyon ortalaması, hatların genel ortalamasına

eşit, standartlar ve genotipler ortalaması ise ortalamanın altında, Bafra'da ise lokasyon ortalamaları genel ortalamaların altında tespit edilmiştir (Çizelge 4.29).

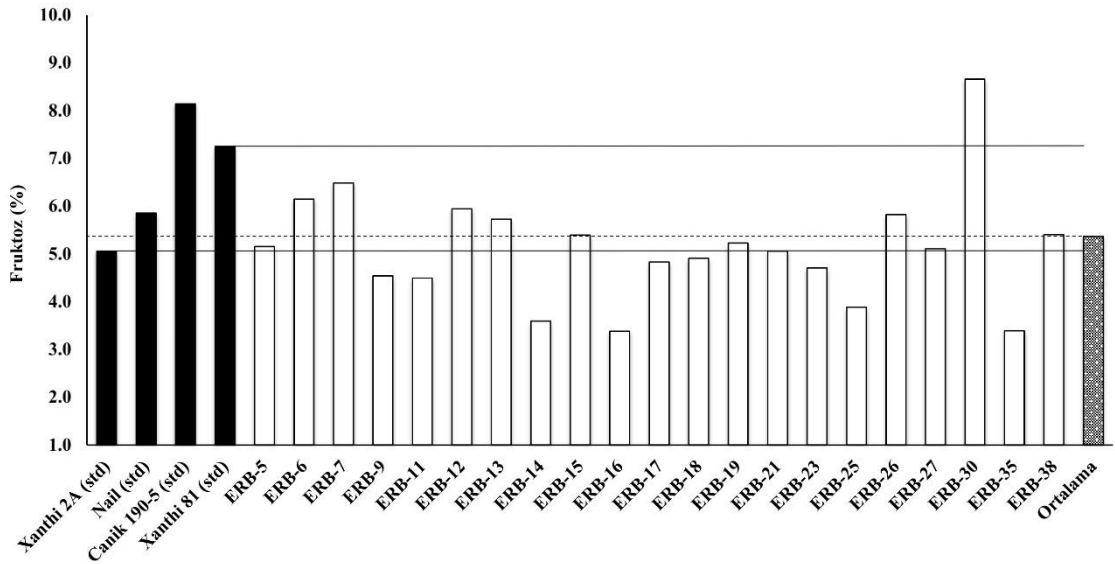


Şekil 4.44. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında fruktoz ortalamaları

Fruktoz bakımından Erbaa-Evciler lokasyonunda hatların, standartların ve genel ortalamasının sırasıyla %5.17, %5.72 ve %5.26 olduğu tespit edilmiş, ortalama değerler bakımından standartların hatlardan daha yüksek performans ortaya koyduğu belirlenmiştir. Bu lokasyonda fruktoz lokasyon ortalamasının üzerinde 11 genotip yer alırken, hatlar kendi ortalamaları bakımından ayrı incelendiğinde 10 hat (ERB-6, ERB-14, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-30) ve standartlar kendi ortalamaları bakımından ayrı incelendiğinde bir standardın (Nail) ortalamasının üzerinde olduğu görülmüştür. İstatistik analiz sonucunda ERB-21, ERB-30 ve Nail genotipleri, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda en yüksek fruktoz değerleriyle ilk grupta yer almıştır. En yüksek fruktoz %7.95 ile ERB-21 hattında iken en düşük ise %2.60 ile ERB-5 hattında elde edilmiştir. Basma tip tütün üretim bölgesi olan Erbaa-Evciler lokasyonunda hatlar, Xanthi 2A ve Xanthi 81 ile kıyaslandığında; 11 hat (ERB-6, ERB-14, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-30, ERB-35) bu iki çeşidi geride bırakmıştır (Çizelge 4.29; Şekil 4.44).

Fruktoz bakımından Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatların, standartların ve genel ortalamasının sırasıyla %5.14, %6.58, %5.37 olduğu tespit edilmiş, standartların

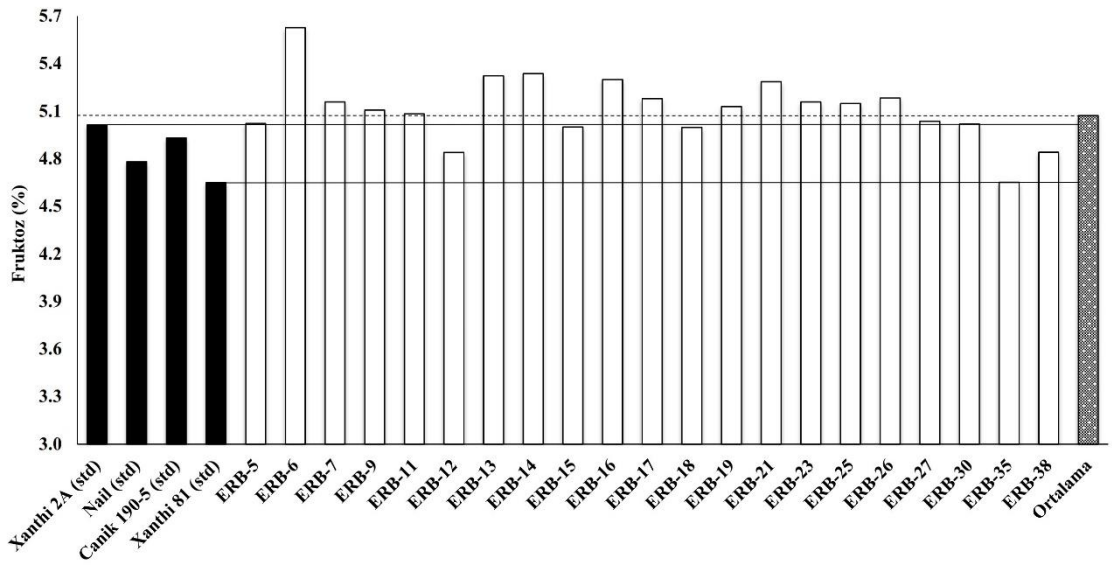
hatlardan daha yüksek performans ortaya koyduğu belirlenmiştir. 11 genotipin (ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-26, ERB-30, ERB-38, Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) fruktoz içeriği Erbaa-Karayaka lokasyonunun genel ortalaması olan %5.37'den yüksektir. Lokasyonun hatlar ortalamasının üzerinde yukarıda yer alan 10 hat olduğu ve standartların kendi ortalamaları dikkate alındığında Canik 190-5 ve Xanthi 81 çeşitlerinin daha yüksek fruktoza sahip olduğu görülmüştür. İstatistik analiz sonucunda ERB-30 ve Canik 190-5 genotipleri Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer almıştır. En yüksek fruktoz %8.66 ile ERB-30 hattında iken en düşük ise %4.49 ile ERB-11 hattında elde edilmiştir. Basma tip tütün üretim bölgesi olan Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatlar, Xanthi 2A ve Xanthi 81 ile kıyaslandığında; sadece ERB-30 hattı bu iki çeşitten daha yüksek fruktoza sahipken, ERB-5, ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-19, ERB-26, ERB-27 ve ERB-38 hatları ise Xanthi 2A çeşidinden daha yüksek performans sergilemiş, ERB-21 hattı Xanthi 2A'ya eşit fruktoza sahip olmuştur. Kalan dokuz hat fruktoz içeriği ile Xanthi 2A ve Xanthi 81'in gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.29; Şekil 4.45).



Şekil 4.45. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında fruktoz ortalamaları

Fruktoz bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda hatların, çeşitlerin ve genel ortalamasının sırasıyla %5.12, %4.84, %5.07 olduğu, ortalamalar bakımından standartların hatlardan daha düşük fruktoza sahip olduğu tespit edilmiştir. Lokasyonun

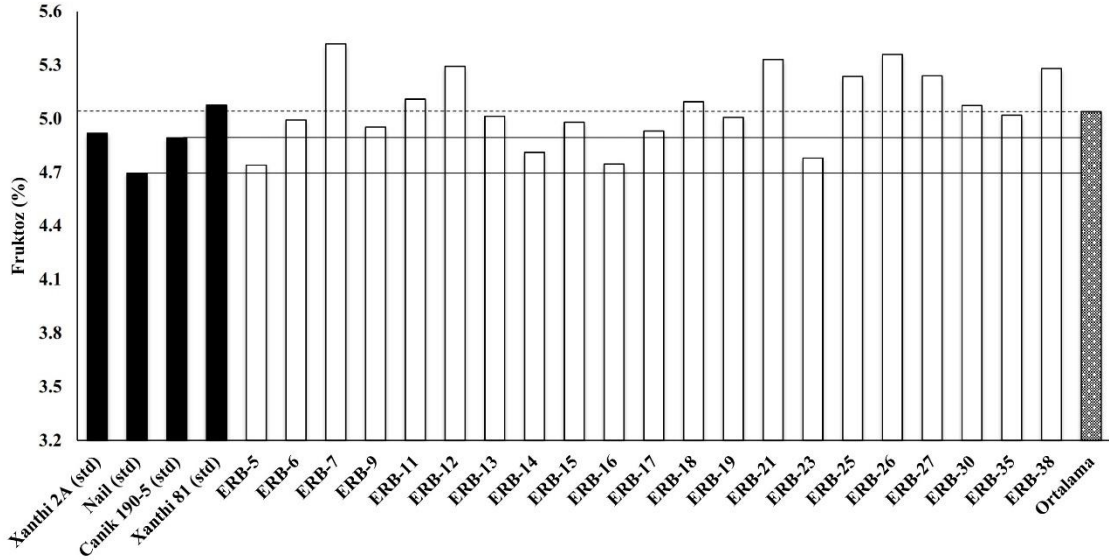
fruktoz ortalamasının üzerinde 13 hat, hatların ortalamasının üzerinde 11 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26) ve standartlar ortalamasının üzerinde 2 standart (Xanthi 2A ve Canik 190-5) yer almaktadır. En yüksek fruktoz %5.63 ile ERB-6 hattında iken en düşük fruktoz değeri %4.65 ile ERB-35 hattı ile Xanthi 81 çeşidinde elde edilmiştir. Basma tip tütün üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy lokasyonunda hatlar, Xanthi 2A ve Xanthi 81 ile kıyaslandığında; 14 hattın her iki çeşitten de daha yüksek fruktoza sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.29; Şekil 4.46).



Şekil 4.46. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında fruktoz ortalamaları

Bafra lokasyonunda hatlar, standartlar ve genotiplerin fruktoz değerlerine ait ortalamaları sırasıyla %5.07, %4.90 ve %5.04 olarak tespit edilmiş, standartların hatlardan daha düşük fruktoz içeriğine sahip olduğu anlaşılmıştır. Fruktozun genel ortalamasının üzerinde 11 genotipin (ERB-7, ERB-11, ERB-12, ERB-18, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-38, Xanthi 81) yer aldığı tespit edilmiştir. Hatlar kendi içinde değerlendirildiğinde 10 hat ortalamasının üzerinde fruktoz değerine sahip iken, standartlar bakımından ise iki standart (Xanthi 2A, Xanthi 81) ortalamasının üzerinde fruktoza sahiptir. Bafra'da en yüksek fruktoz %5.42 ile ERB-7 hattında iken en düşük fruktoz ise %4.70 ile Nail standardında elde edilmiştir. Samsun tip tütün üretim bölgesi olan Bafra lokasyonunda hatlar, Nail ve Canik 190-5 ile kıyaslandığında;

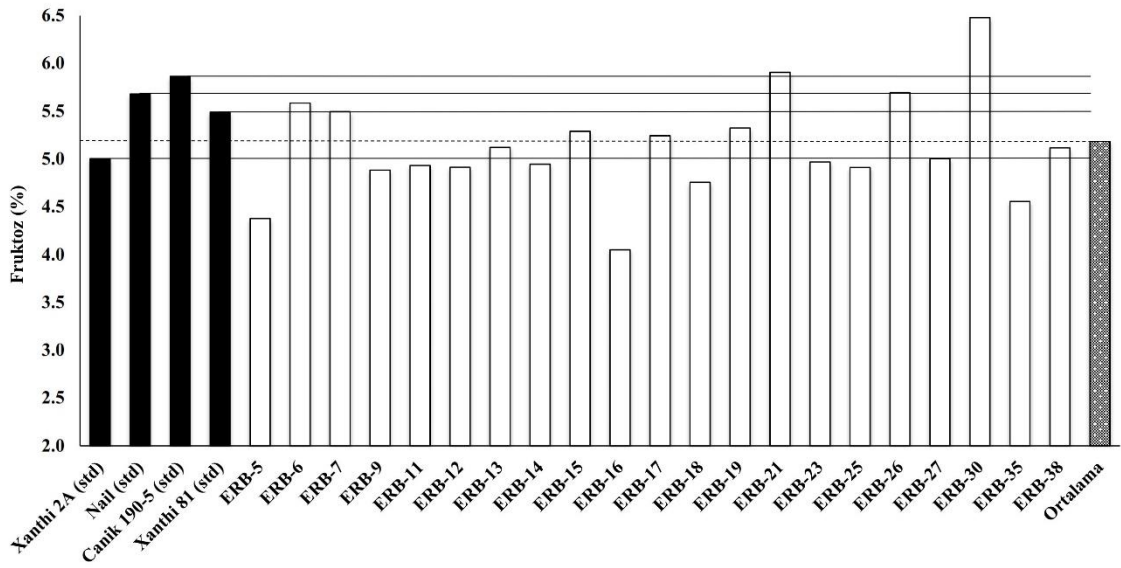
tüm hatlar Nail'den, ERB-5, ERB-14, ERB-16, ERB-23 dışında kalan 17 hat ise Canik 190-5'ten daha fazla fruktoz içeriğine sahiptir (Çizelge 4.29; Şekil 4.47).



Şekil 4.47. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında fruktoz ortalamaları

Tütünün büyüme ve gelişmesinde önemli role sahip olan indirgen şekerler yapraktaki kompozisyonu tütünün tadı ve aroması ile ilişkili olup, nikotinin bağımlılık yapıcı etkisini artıran asetaldehit üretimini de teşvik etmektedirler (Cai ve ark., 2015; Leffingwell, 1999; Weeks, 1999; Baker ve ark., 2004a, b; Nagai ve ark., 2012). Çözünür şekerler içinde glikoz ile fruktoz en önemlileridir ve indirgen şekerler olarak adlandırılmaktadırlar (Bacon ve ark., 1952; Sekin, 1979, 1987; Leffingwell, 2001; Talhout, 2006; Roomer ve ark., 2012). Dünyada tütün tipleri genel olarak kurutma yöntemlerine göre sınıflandırılmakta, sun cured (oryantal) ve flue cured (virginia) tütünlerinde glikoz ve fruktoz miktarları, air cured (burley) tütünlerine göre daha yüksektir (Rodgman ve Perfetti, 2009). Leffingwell (1999)'de tütün tiplerinde şeker oranları üzerine en etkili faktörün kurutma yöntemi ve süresi olduğunu aktarmış, diğer araştırmacılarda (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Yazan, 1998) kurutma süresinin uzaması ile şeker oranının düştüğünü bildirmiştir. Yaprak tütünde şeker oranları üzerine yaptıkları çalışmalarında Troje ve ark. (1997) flue cured virginia tütünlerinde fruktoz oranının %7.4 olduğunu bildirmişlerdir. Flue cured virginia, burley ve oryantal tütünlerin ana hammadde olduğu Amerikan blend harmanlarında ise fruktoz içeriği %3.98-5.76 arasındadır (Clarke ve ark., 2006). Genellikle spektrofotometrik

olarak indirgen şeker toplamına bakılan oryantal tütünlerin fruktoz içeriği üzerine yaptıkları çalışmalarında Ramusino ve ark. (1994) bu tütünlerde fruktoz oranını %2.4 olarak belirlemişlerdir. Karadeniz bölgesi tütünlerine göre her zaman daha yüksek indirgen şeker içeriğine sahip İzmir tipi tütünler üzerine yaptığı çalışmasında Sekin (1979), bu tip tütünlerin fruktoz içeriğini %9.16 olarak tespit etmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen fruktoz oranları, önceki çalışmalara benzer tespit edilmiştir. Zira yapılan çalışmada elde edilen fruktoz içerikleri, lokasyon ortalamaları bakımından %4.05-6.48 aralığında, tüm lokasyon verileri bakımından ise %2.60-8.66 aralığındadır. Çalışılan tütün tipinin Karadeniz bölgesi tütünleri olması nedeniyle, Ege bölgesi tütünleri üzerine çalışan Sekin (1979)'in bildirdiği %9.16 fruktoz oranından daha düşük olması beklenen bir durumdur.



Şekil 4.48. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre fruktoz değişimleri

Farklı lokasyonlarda aynı genotipe sahip olmasına rağmen değişen fruktoz içeriklerinin verildiği Çizelge 4.29 incelendiğinde; glikoz bahsinde ifade edilen koşulların fruktoz içeriği üzerine de etkili olduğu görülmektedir. Öyle ki; Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında genotiplerin ortaya koyduğu ortalama fruktoz performansları Erbaa-Evciler ve Erbaa-Karayaka lokasyonlarından daha azdır. Bu lokasyonların kurutma dönemi iklim verileri incelendiğinde Erbaa lokasyonlarına göre, kurutma süresinin uzamasını sağlayan koşulların oluştuğu görülmektedir.

Çalışma kapsamında fruktoz değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evciler’de 2 hat (ERB-21, ERB-30) ve Erbaa-Karayaka’da 1 hat (ERB-30) ilk grupları oluşturmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre Duncan gruplandırılması yapılamayan Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ise hatların lokasyon ortalamasının üzerinde olanlar dikkate alınmıştır. Buna göre Gümüşhacıköy’de 11 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-16, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26) ve Bafra’da 10 hat (ERB-7, ERB-11, ERB-12, ERB-18, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-38) öne çıkmaktadır. Lokasyonların ve standartların tümü dikkate alındığında; 2 hattın (ERB-21 ve ERB-30) tüm standartlardan daha fazla fruktoz içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29, Şekil 4.48).

#### 4.3.5. İndirgen şekerler

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında, indirgen şeker değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30’da ve genotiplerin lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.31’de verilmektedir. İndirgen şekerlere ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, Bafra lokasyonunda genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli ( $p<0.05$ ), diğer lokasyonlarda ise çok önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin indirgen şeker değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	18.76	20.55	1.05	0.61
<b>Hata</b>	48	0.68	0.36	0.40	0.30
<b>F değeri</b>		27.48**	56.96**	2.61**	2.05*
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		9.40	6.47	7.74	6.80

\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$

İndirgen şekerler bakımından araştırmada yer alan genotiplerin genel ortalaması %8.57, standartların genel ortalaması %9.32 ve hatların genel ortalaması ise %8.43 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların indirgen şekerler toplamının, standartlardan %0.89 daha az olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin



lokasyon ortalamaları incelendiğinde; 3'ü standart (Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) ve 8'i hat (ERB-6, ERB-7, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-26, ERB-30) olmak üzere 11 genotipin genel ortalamasının üzerinde indirgen şekere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Nail ve Canik 190-5 standartları sırasıyla %10.57 ve %9.92 indirgen şeker ile standart ortalamasının, genel ortalamasının üzerinde indirgen şekere sahip sekiz hatta yine hatlar ortalamasının üzerinde indirgen şeker içeriğine sahiptir (Çizelge 4.31; Şekil 4.53).

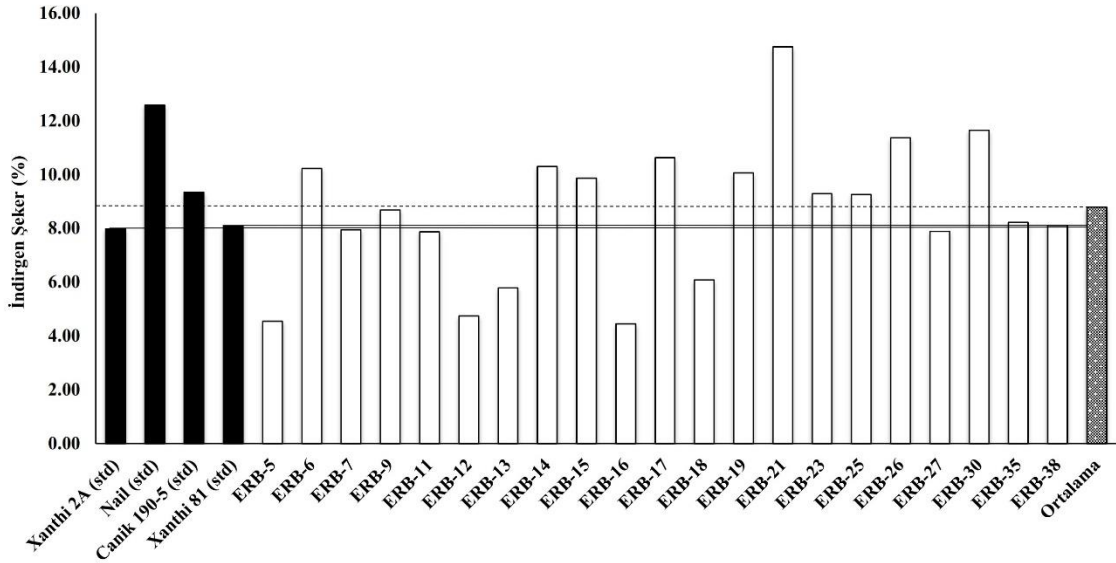
Çizelge 4.31. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre indirgen şeker (%) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	4.54 i	8.79 e-i	7.86 d-f	7.41 fg	<b>7.15</b>
2	ERB-6	10.23 c-f	9.61 d-f	9.59 a	7.65 b-g	<b>9.27</b>
3	ERB-7	7.95 g	10.92 c	9.17 a-c	8.60 a-c	<b>9.16</b>
4	ERB-9	8.69 f-g	9.04 e-h	8.13 b-f	7.60 c-g	<b>8.36</b>
5	ERB-11	7.87 g	8.04 hi	7.95 c-f	7.84 a-g	<b>7.93</b>
6	ERB-12	4.74 hi	10.24 cd	8.07 b-f	8.36 a-g	<b>7.85</b>
7	ERB-13	5.79 hi	9.81 de	8.61 a-e	7.73 a-g	<b>7.99</b>
8	ERB-14	10.30 c-e	6.08 j-l	9.21 ab	7.45 e-g	<b>8.26</b>
9	ERB-15	9.87 d-f	9.50 d-g	7.87 d-f	7.88 a-g	<b>8.78</b>
10	ERB-16	4.44 i	5.06 l	9.07 a-d	7.82 a-g	<b>6.60</b>
11	ERB-17	10.63 c-e	8.41 g-i	9.08 a-d	7.83 a-g	<b>8.99</b>
12	ERB-18	6.08 h	9.55 d-g	7.88 d-f	8.25 a-g	<b>7.94</b>
13	ERB-19	10.07 d-f	9.07 e-h	8.16 b-f	8.37 a-g	<b>8.92</b>
14	ERB-21	14.75 a	8.98 e-h	8.37 b-f	8.38 a-g	<b>10.12</b>
15	ERB-23	9.29 e-g	6.50 jk	8.12 b-f	8.71 ab	<b>8.16</b>
16	ERB-25	9.26 e-g	6.64 j	8.19 b-f	8.49 a-f	<b>8.15</b>
17	ERB-26	11.37 b-d	9.35 d-g	7.86 d-f	8.79 a	<b>9.35</b>
18	ERB-27	7.89 g	7.77 i	7.90 d-f	8.56 a-d	<b>8.03</b>
19	ERB-30	11.64 bc	14.29 a	8.00 b-f	8.51 a-e	<b>10.61</b>
20	ERB-35	8.23 g	5.49 kl	7.59 ef	8.24 a-g	<b>7.39</b>
21	ERB-38	8.11 g	8.64 f-i	7.62 ef	7.94 a-g	<b>8.08</b>
22	Xanthi 2A	7.99 g	8.40 g-i	7.87 d-f	7.57 c-g	<b>7.96</b>
23	Nail	12.58 b	14.74 a	7.59 ef	7.37 g	<b>10.57</b>
24	Canik 190-5	9.35 e-g	15.03 a	7.82 d-f	7.48 d-g	<b>9.92</b>
25	Xanthi 81	8.09 g	12.28 b	7.31 f	7.68 b-g	<b>8.84</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>8.79</b>	<b>9.29</b>	<b>8.20</b>	<b>8.02</b>	<b>8.57</b>
<b>Standartlar Ort.</b>		<b>9.50</b>	<b>12.61</b>	<b>7.65</b>	<b>7.53</b>	<b>9.32</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>8.65</b>	<b>8.66</b>	<b>8.30</b>	<b>8.11</b>	<b>8.43</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>0.35</b>	<b>0.99</b>	<b>1.04</b>	<b>0.89</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

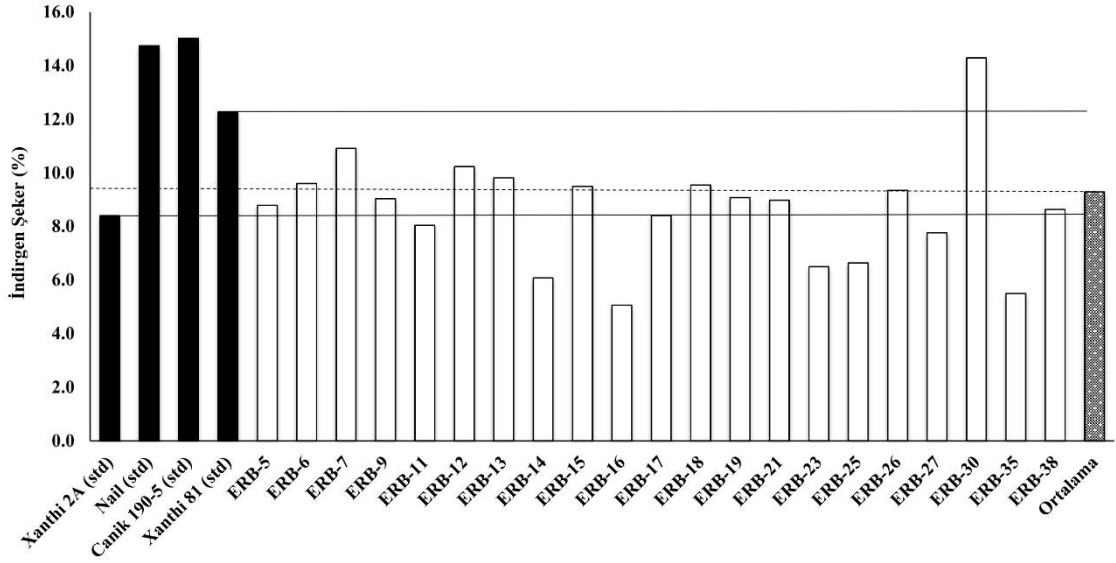
Lokasyonlar açısından incelendiğinde, indirgen şeker değerleri bakımından hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda %8.65, %9.50 ve %8.79, Erbaa-Karayaka'da %8.66, %12.61 ve %9.29, Gümüşhacıköy'de %8.30, %7.65

ve %8.20 ve Bafra'da %8.11, %7.53 ve %8.02 olarak bulunmuştur. Erbaa-Evciler ve Erbaa-Karayaka lokasyonlarında genotipler, %8.57 olan genel ortalamanın, %9.32 olan standartlar ortalamasının ve %8.43 olan hatlar ortalamasının üzerinde, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonları ise bu değerlerin altında indirgen şeker performansı ortaya koymuştur (Çizelge 4.31).



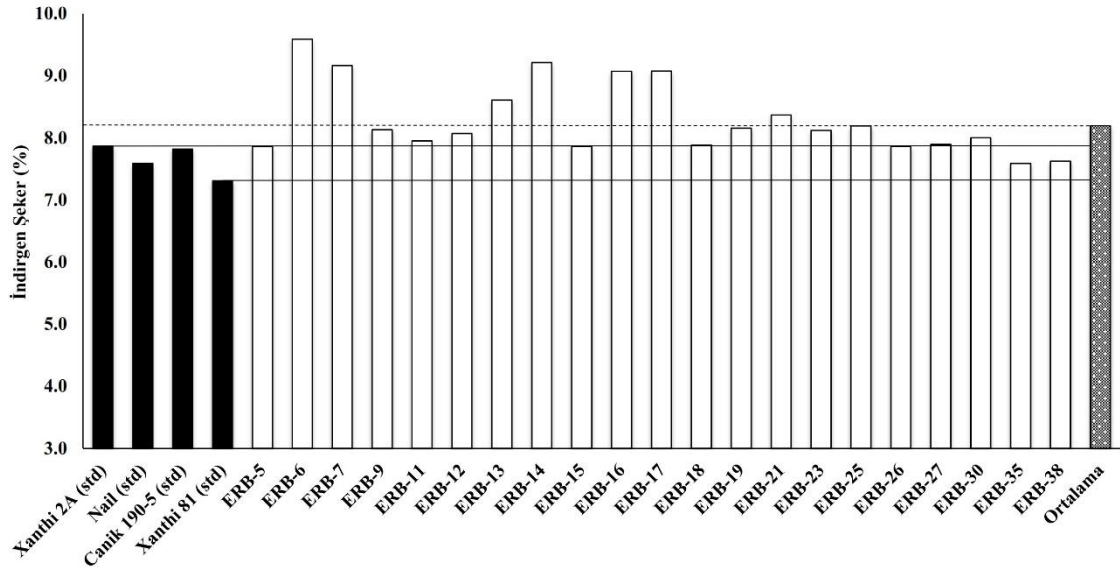
Şekil 4.49. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında indirgen şeker ortalamaları

Erbaa-Evciler lokasyonunda indirgen şeker içeriği genel ortalaması %8.79, standartların ortalaması %9.50 ve hatların ortalaması %8.65'dir. Genel ortalamanın üzerinde olan 12 genotipin, standart ortalamasının üzerinde bir standardın (Nail) ve hat ortalamalarının üzerinde ise 11 hattın (ERB-6, ERB-9, ERB-14, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-30) olduğu tespit edilmiştir. Bu lokasyonda standartların toplam indirgen şeker içeriği, hatlardan %0.85 daha fazladır. ERB-21 hattı en yüksek indirgen şeker içeriğiyle (%14.75) Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grupta yer alırken, ERB-5 ve ERB-16 hatları en düşük indirgen şeker içerikleriyle (%4.54 ve %4.44) son Duncan grubunu oluşturmuşlardır. Basma tip üretim bölgesi olan Erbaa-Evciler lokasyonunda 8 hattın (ERB-5, ERB-7, ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-27) dışında kalan 13 hattın, Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinden daha yüksek indirgen şekerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.31; Şekil 4.49).



Şekil 4.50. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında indirgen şeker ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda hatlar, standartlar ve bunlardan oluşan genel ortalamalara ait indirgen şeker değerleri %8.66, %12.61 ve %9.29'dur. Lokasyon özelinde 11 genotip (ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-18, ERB-26, ERB-30, Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) %9.29 olan lokasyonun genel indirgen şeker ortalamasının üzerinde performans göstermiştir. Bu lokasyonda standartların toplam indirgen şeker ortalaması, hatlar ortalamasından %3.95 daha fazladır. Nail (%14.74) ve Canik 190-5 (%15.03) genotipleri %12.61 olan standart ortalamasından daha fazla indirgen şeker sahibidir. Erbaa-Karayaka lokasyonunda, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre indirgen şeker bakımından Nail ve Canik 190-5 standartları ile ERB-30 hattı en yüksek indirgen şeker içeriği ile ilk grubu oluştururken, en düşük indirgen şeker içeriğiyle ERB-16 hattı (%5.06) son grupta yer almıştır. Basma tipi tütün bölgesi olması nedeniyle lokasyon için öne çıkan basma çeşitlerinden Xanthi 81 çeşidini sadece ERB-30 hattı %14.29 indirgen şeker içeriği ile geride bırakmış, diğer 20 hat Xanthi 81 çeşidinden daha düşük indirgen şeker sahibidir. Xanthi 2A ise glikoz içeriğiyle yedi hattı (ERB-11, ERB-14, ERB-16, ERB-23, ERB-25, ERB-27, ERB-35) geride bırakmış, diğer 14 hattın ise Xanthi 2A'dan daha fazla indirgen şeker sahibidir olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.31; Şekil 4.50).

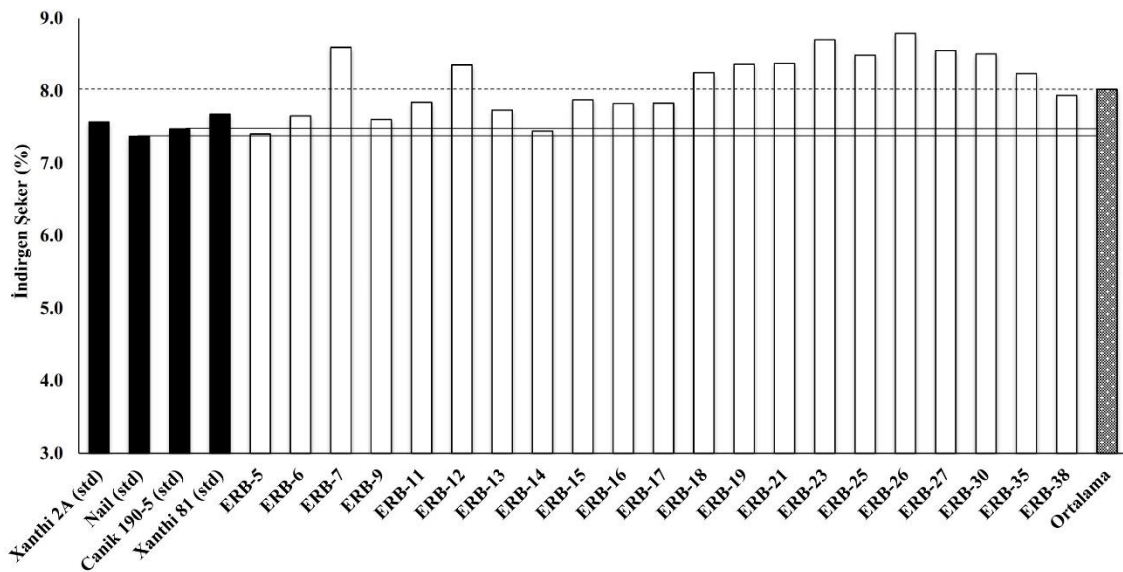


Şekil 4.51. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında indirgen şeker ortalamaları

İndirgen şeker içeriği bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda genotiplerin genel ortalaması %8.30, standartlar ortalaması %7.65 ve hatlar ortalaması %8.20'dir. Genel ortalamanın üzerinde olan 7 genotipin tümü hatlardan oluşmuş (ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-16, ERB-17, ERB-21), aynı hatlar aynı zamanda lokasyonun hatlar ortalamasının da üzerinde indirgen şeker sahibidir. Bu lokasyonda hatların toplam indirgen şeker ortalaması, standartlar ortalamasından %0.65 daha fazladır. Standartlar içinde ise sadece Xanthi 2A ve Canik 190-5 çeşitleri, standartlar ortalamasından daha yüksektir. Yapılan Duncan testinde Gümüşhacıköy'de ilk grup 6 hattan (ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-16 ve ERB-17) oluşturmuştur. Gümüşhacıköy lokasyonunda en yüksek indirgen şeker içeriği %9.59 ile ERB-6 hattında iken, en düşük indirgen şeker %7.31 ile Xanthi 81'de elde edilmiştir. Bu nedenle basma üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy'de tüm hatlar Xanthi 81'den daha fazla indirgen şeker sahibken, ERB-15 ile eşit indirgen şeker (%7.87) sahip olan Xanthi 2A çeşidi 4 hattan (ERB-5, ERB-26, ERB-35, ERB-38) daha yüksek değere sahiptir (Çizelge 4.30; Şekil 4.51).

Bafra lokasyonu indirgen şeker içeriği genel ortalaması %8.02, standartların ortalaması %7.53 ve hatların ortalaması %8.11'dir. Hatlar ortalaması, standartlar ortalamasından %0.58 fazladır. Lokasyonun genel ortalamasının üzerinde yer alan 11 genotipin tamamı hatlardan (ERB-7, ERB-12, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26,

ERB-27, ERB-30, ERB-35) oluşmuş, aynı 11 hat, hatlar ortalamasının da üzerinde yer almış ve standartların tümü genotip ortalamasının altında kalmıştır. Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitleri ise standart ortalamasının üzerinde indirgen şekere sahip standartlardır. İstatistik analiz sonucunda ERB-5, ERB-6, ERB-9, ERB-14 hatları ile standartlar (Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5, Xanthi 81) dışında kalan hatların tamamı Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ilk grubu oluşturmuştur. Bu lokasyonda en yüksek indirgen şeker %8.79 ile ERB-26 hattında, en indirgen şeker ise %7.37 ile Nail standardında elde edilmiştir. Samsun tipi tütün olan Nail ve Canik 190-5 genotiplerinin standart olarak kıyaslandığı Bafra lokasyonunda Nail popülasyonu %7.37 indirgen şeker içeriğiyle tüm hatların gerisinde kalırken, Canik 190-5 çeşidi ERB-5 ve ERB-14 dışındaki tüm hatlardan daha düşük indirgen şeker içeriğine sahiptir (Çizelge 4.31; Şekil 4.52).



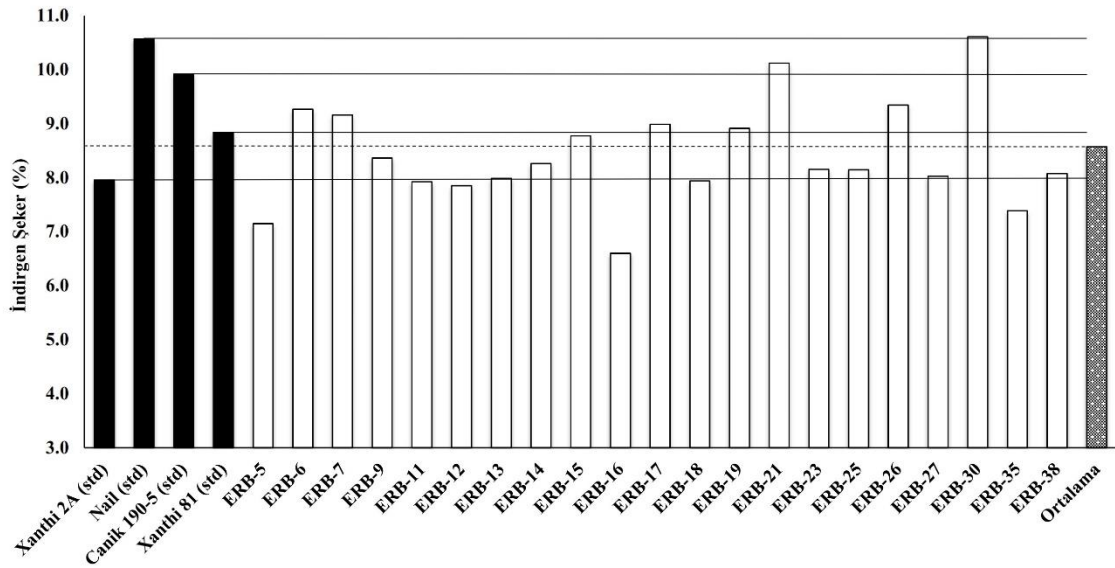
Şekil 4.52. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında indirgen şeker ortalamaları

Tütün yaprağının kimyasal yapısının en önemli aktörlerinden olan şekerler; tütünün büyüme ve gelişmesine katkıda bulunan birincil metabolitler (Cai ve ark., 2015) olup, indirgen şeker kompozisyonu fenolik bileşikler, reçineler, uçucu yağlar ve eterli bileşenler ile birlikte tütünün tadı ve aromasını belirlemektedir (Leffingwell, 1999; Weeks, 1999; Baker ve ark., 2004a, b; Nagai ve ark., 2012). Çözünür şekerler içinde glikoz ve fruktoz en önemlileri olup indirgen şekerler olarak adlandırılmaktadır (Bacon

ve ark., 1952; Sekin, 1979, 1987; Leffingwell, 2001; Talhout, 2006; Roomer ve ark., 2012). İndirgen şekerler, oryantal (sun cured) ve virginia (flue cured) tütünlerinde oransal olarak daha fazla (%10-25), burley ve maryland (air cured) tütünlerinde daha az (<%2) bulunmaktadırlar (Rodgman ve Perfetti, 2009). Tütün tiplerinde şeker miktarları çok değişkendir ve öncelikle kurutma işlemine bağlı olup (Leffingwell, 1999), kurutma süresinin uzun tutulması şeker miktarında düşüşe neden olmaktadır (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Yazan, 1998). En kısa kurutmanın yapıldığı flue cured koşullarında virginia tütünlerinde indirgen şeker oranları %16.47 (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994) ve %17.80 (Troje ve ark., 1997) olarak bildirilmiştir. İzmir tipi tütünler üzerine çalışan Sekin (1979)'de bu tütünlerde indirgen şeker oranını ortalama %17.57 olarak aktarmıştır. Havada (air cured) kurutulan tütünlerde ise kuruma uzun sürdüğü için solunum olayları daha fazla sürmekte ve şekerlerin kaybı daha fazla olmakta, uzun kurutma süresi koyu renkli maddelerin oluşmasına imkân vermektedir (Eğilmez, 1986). Bu nedenle hava ile kurutulan tütünlerde toplam indirgen şeker %2'nin altında olup (Rodgman ve Perfetti, 2009) çoğunlukla %0.50-1.00 düzeyindedir (Ramusino ve ark., 1994; Leffingwell, 2001). Anılan tütün tiplerinin karışımı ile elde edilen Amerikan blend bir harmanın indirgen şeker miktarı ise harmana katılma oranlarına bağlı olmakla birlikte %4.92-8.28 arasında değişmektedir (Clarke ve ark., 2006). Kurutma sırasında tütün yaprağında su ve kuru madde kaybı gerçekleştiği, yapraklarda bulunan enzimlerin etkisi ile poli ve disakkaritlerin önce monosakkaritlere hidroliz olduğu, daha sonra da oksidasyon sonucu karbondioksit ve suya parçalandığı, bu değişikliklerin şiddetinin kurutma şekli ve koşullarına bağlı olduğu Eğilmez (1986) tarafından da aktarılmıştır.

Çalışmanın yapıldığı lokasyonların ortalama indirgen şeker içeriklerine bakıldığında Erbaa-Evciler'de %8.79, Erbaa-Karayaka'da %9.29, Gümüşhacıköy'de %8.20 ve Bafra'da %8.02'dir. Erbaa-Evciler ve Erbaa-Karayaka lokasyonlarında indirgen şeker miktarları, %8.57 olan genel ortalamanın üzerinde, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ise altındadır. Gümüşhacıköy'de elde edilen indirgen şeker oranı, Erbaa-Evciler'den %0.59 ve Erbaa-Karayaka'dan %1.09 daha azdır. Bafra değerleri ise Erbaa-Evciler'den %0.77 ve Erbaa-Karayaka'dan %1.27 daha düşük olarak tespit edilmiştir. Glikoz bahsinde de ifade edildiği gibi Gümüşhacıköy lokasyonunda dikim

tarihinin geç olması, hasat ve dolayısıyla kurutma döneminin gecikmesine, kimyasal analizlere konu olan 2. kırımın kurutulmasının Eylül ayına sarkmasına, Eylül’de ise azalan sıcaklıklar, kurutma süresinin uzamasına neden olmaktadır. Aylık ortalama sıcaklık verilerinin verildiği Çizelge 3.2 incelendiğinde Erbaa lokasyonlarında 2. kırım sonrası sıcaklıkların 25.90 °C’ye kadar yükseldiği, fakat Gümüşhacıköy’de 2. kırımın kurutulduğu Ağustos-Eylül sıcaklıklarının 22.30 °C ve 20.80 °C olduğu görülmektedir. Benzer durum Bafra lokasyonu içinde geçerli olup, Bafra lokasyonunda 2. kırım 4 Eylül’de yapılmış ve kurutma dönemi sıcaklığı 21.20 °C olmuştur. Kurutma dönemi sıcaklıklarının düşüklüğünün yanı sıra nispi nemin fazlalığı durumlarında da uzayan kurutma süresi nedeniyle şeker içeriğinin azaldığı bilinmektedir (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Yazan, 1998). Bafra, lokasyonlar içinde nispi nemi en yüksek olan lokasyondur (Çizelge 3.3). Lokasyonlar içinde en düşük indirgen şeker miktarının Bafra’da görülmesi üzerine, kurutma dönemi sıcaklıklarının düşük ve nispi nemin yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.53. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre indirgen şeker değişimleri

Değişen çevre koşullarında aynı genotipe ait bitkilerin, indirgen şeker içeriklerinde gerçekleşen değişimler Çizelge 4.31’de izlenebilmektedir. Çalışma genelinde genotiplerin tüm lokasyonlarda ortaya koyduğu ortalama indirgen şeker miktarları %6.60 ile %10.57 (ort. %8.58) arasında değişmektedir. Sadece lokasyon ortalamaları

dikkate alındığında %8.02-9.29 olan indirgen şeker değerleri, her bir lokasyonda genotiplerin ayrı ayrı ortaya koyduğu performans bakımından ise %4.44 ile %15.03 (ort. %9.78) aralığında belirlenmiştir (Çizelge 4.31). Yılmaz ve Kınay (2011), yaprak tütün piyasasında faaliyet gösteren firmaların basma tipinde indirgen şeker oranının %8.00-13.00 arasında olmasını istediğini bildirmiştir. Oryantal tütünlerde indirgen şeker içeriklerinin %8.00-10.00'dan fazla olması gerektiği, bunun önemli bir kalite kriteri olduğu birçok araştırmacı tarafından aktarılmıştır (Sekin, 1979; Otan ve Apti, 1989; Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Çamaş, 1998). Çalışmadan elde edilen indirgen şeker değerlerinin bu talepleri karşılar nitelikte olduğu görülmektedir. Daha önce yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında; Orta Karadeniz bölgesi koşullarında basma tipi tütünler üzerine yaptıkları çalışmalarında indirgen şeker oranını, çalışmamızda ulaşılan değerlere benzer olarak; Çamaş ve ark. (2008) %5.00-11.00, Çamaş ve ark. (2009b) %3.35-18.70, Yılmaz ve Kınay (2011) %8.90-12.20, Kurt ve Ayan (2014) %3.68-8.02 ve Kınay ve Yılmaz (2016) %8.40-11.80 arasında bildirmişlerdir.

Çalışma kapsamında indirgen şeker değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evcilerde ERB-21, Erbaa-Karayaka'da standartların (Nail ve Canik 190-5) ardından ERB-30, Gümüşhacıköy'de ERB-6, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-16 ve ERB-17 hatları ve Bafra'da standartlar ile ERB-5, ERB-6, ERB-9 ve ERB-14 dışında kalan hatlar en yüksek indirgen şeker içeriğine sahip olmaları ile ilk grupta yer alan genotiplerdir. Lokasyonların tamamında, standartlarında tümü dikkate alınarak yapılan değerlendirmede ise; %10.61 indirgen şeker ile ERB-30 hattı öne çıkmakta, onu Nail (%10.57) takip etmekte ve ardından %10.12 ile ERB-21 gelmektedir (Çizelge 4.31, Şekil 4.53).

#### Genotip x çevre etkileşimleri ve stabilite durumu

İndirgen şeker için, lokasyonların birleştirilmiş varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.32) incelendiğinde, genotip, çevre ve genotip x çevre etkileşimi istatistiksel olarak çok önemli ( $p < 0.01$ ) derecede etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri



hesaplanmıştır. İndirgen şeker bakımından lokasyonların çevre indeksi değerleri, genotiplerin lokasyon ortalamaları ve genotip indeksi değerleri Comstock ve Moll (1963)'a göre hazırlanarak Çizelge 4.33'te, genotiplerin stabilite parametrelerine ait bulgular ise Çizelge 4.34'te verilmiştir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966)'a göre çeşitlerin regresyon katsayıları ve indirgen şeker ortalamaları dikkate alınarak Arshad (1990)'a göre hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 4.54'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.32. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin indirgen şeker değerlerine ait birleştirilmiş varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması	F değeri
Çevre	3	25.17	57.72**
Genotip	24	12.30	28.21**
Genotip x Çevre	72	9.55	21.91**
Hata	198	0.43	-
Değişim Katsayısı (%)		7.70	

\*\*p<0.01

Genotiplerin adaptasyon ve stabilite durumlarının belirlenmesinde; incelenen parametreler bakımından genotip ortalaması ( $x_{ort}$ ) genel ortalamadan yüksek, 1'e yakın regresyon katsayısına ( $b_i$ ) (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966), pozitif ve yüksek regresyon sabitesine ( $a$ ) (Finlay ve Wilkinson, 1963), büyük belirleme katsayısına ( $r^2$ ) (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983), düşük değişim katsayısına (DK) (Francis ve Kannerberg, 1978) ve sifıra yakın regresyondan sapmaya ( $S^2d$ ) sahip (Eberhart ve Russell, 1966) genotipler stabil/kararlı olarak kabul edilmiştir (Yılmaz, 1993; Albayrak ve ark., 2005; Sirat, 2010). Kararlılık genotiplerin çevre şartlarına göstermiş oldukları reaksiyondur. Genotipler çevre şartlarının değişmesinden etkilenmiyorsa kararlı, etkileniyorsa kararsız genotip olarak adlandırılırlar (Topal ve Yıldız, 2011).

İndirgen şeker bakımından deneme ortalaması %8.57 olup; bu değer altında kalarak negatif genotip indeksine sahip genotiplerin ERB-5, ERB-9, ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-16, ERB-18, ERB-23, ERB-25, ERB-27, ERB-35, ERB-38 ve Xanthi 2A olduğu tespit edilmiştir. En yüksek genotip indeksi (+) 2.04 ile ERB-30 hattında iken, en düşük ise (-) 1.97 ile ERB-16 hattındadır. Çevre indeksleri değerlendirildiğinde en yüksek değer (+) 0.72 ile Erbaa-Karayaka lokasyonunda tespit edilmiş iken, en

düşük çevre indeksi (-) 0.55 ile Bafra lokasyonunda belirlenmiştir. Genel olarak oryantal tütünlerde yüksek indirgen şekerin kalite göstergesi olduğu ifade edilmekteyse de, bölge tütünleri özelinde yapılan son çalışmalardan olan Yılmaz ve Kınay (2011)'in bildirdiği, basma tütünleri için sektörün arzu ettiği indirgen şeker oranları (%8.00-13.00) dikkate alındığında, ortalamanın üzerinde nikotin performansı gösteren genotiplerin, stabilitenin ilk şartını sağlamış olduğu kabul edilmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon indirgen şeker ortalamaları ile genotip ve çevre indekslerini gösterir iki yönlü çizelge

No	Genotipler	Erbaa- Evciler	Erbaa- Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalaması	Genotip İndeksi
1	ERB-5	4.54	8.79	7.86	7.41	7.15	-1.42
2	ERB-6	10.23	9.61	9.59	7.65	9.27	0.70
3	ERB-7	7.95	10.92	9.17	8.60	9.16	0.59
4	ERB-9	8.69	9.04	8.13	7.60	8.36	-0.21
5	ERB-11	7.87	8.04	7.95	7.84	7.93	-0.65
6	ERB-12	4.74	10.24	8.07	8.36	7.85	-0.72
7	ERB-13	5.79	9.81	8.61	7.73	7.99	-0.59
8	ERB-14	10.30	6.08	9.21	7.45	8.26	-0.31
9	ERB-15	9.87	9.50	7.87	7.88	8.78	0.20
10	ERB-16	4.44	5.06	9.07	7.82	6.60	-1.97
11	ERB-17	10.63	8.41	9.08	7.83	8.99	0.41
12	ERB-18	6.08	9.55	7.88	8.25	7.94	-0.63
13	ERB-19	10.07	9.07	8.16	8.37	8.92	0.34
14	ERB-21	14.75	8.98	8.37	8.38	10.12	1.55
15	ERB-23	9.29	6.50	8.12	8.71	8.16	-0.42
16	ERB-25	9.26	6.64	8.19	8.49	8.15	-0.43
17	ERB-26	11.37	9.35	7.86	8.79	9.35	0.77
18	ERB-27	7.89	7.77	7.90	8.56	8.03	-0.55
19	ERB-30	11.64	14.29	8.00	8.51	10.61	2.04
20	ERB-35	8.23	5.49	7.59	8.24	7.39	-1.19
21	ERB-38	8.11	8.64	7.62	7.94	8.08	-0.50
22	Xanthi 2A	7.99	8.40	7.87	7.57	7.96	-0.62
23	Nail	12.58	14.74	7.59	7.37	10.57	2.00
24	Canik 190-5	9.35	15.03	7.82	7.48	9.92	1.35
25	Xanthi 81	8.09	12.28	7.31	7.68	8.84	0.27
<b>Genel Ortalama</b>		<b>8.79</b>	<b>9.29</b>	<b>8.20</b>	<b>8.02</b>	<b>8.57</b>	
<b>Çevre İndeksi</b>		<b>0.22</b>	<b>0.72</b>	<b>-0.38</b>	<b>-0.55</b>		

Yapılan çalışmada genotiplerin regresyon katsayısı ( $b_i$ ) 0.22 (ERB-27) ile 2.35 (Nail) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.34). Regresyon katsayısı genotip ve çevre indeksleri arasındaki kovaryansın (birlikte değişimin ölçüsü), çevre indeksleri varyansına oranlanması ile elde edilir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966)'a göre regresyon katsayısının 1'e yakın olması çevrelerin tamamı üzerinden ortalama bir stabilite olduğunu (Sabancı, 1997), 1'den büyük regresyon

katsayısı, genotipin iyi çevreye özel uyum ve 1'den küçük regresyon katsayısı, genotipin kötü çevreye özel uyum şartlarına adaptasyonunu ifade etmektedir (Topal ve Yıldız, 2011). Regresyon katsayısı verileri üzerinden yapılan güven aralığı testi sonuçlarına göre ( $0.77 < b_i < 1.23$ ) ERB-5, ERB-7, ERB-13, ERB-14, ERB-17, ERB-18 ve ERB-26 hatları güven aralığında değerlere sahiptir (Çizelge 4.34; Şekil 4.54).

Genotiplerin regresyon sabitesi (a) (-) 9.56 (Nail) ile 6.13 (ERB-27) arasında hesaplanmıştır. Regresyon sabitesinin pozitif olması, her çevre koşulunda da genotiplerin iyi performans gösterdiği anlamına gelmektedir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Albayrak ve ark., 2005). Bu bakımdan, ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-15, ERB-17, ERB-19, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-35, ERB-38 ve Xanthi 2A genotiplerinin pozitif regresyon sabitesine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.34).

Belirleme katsayısı ise, genotiplerin çevre değişimlerini ilgilenilen özelliğin performansına yansıtma oranını ifade eder ve yüksek olması istenmektedir (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983; Albayrak ve ark., 2005). Yapılan çalışmada genotiplerin indirgen şeker değerlerinden hareketle hesaplanan belirleme katsayıları ( $r^2$ ) 0.68 (ERB-35) ile 0.99 (ERB-17 ve ERB-26) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Yapılan çalışmada genotiplerin indirgen şeker verilerinin değişim katsayıları (DK) 0.82 (ERB-11) ile 17.28 (ERB-21) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.34). Francis ve Kannenberg (1978)'e göre genotiplerin farklı çevrelerdeki varyanslarından ulaşılan değişim katsayısı düşük olan genotipler stabildir. Yani kararlı genotip değişen çevrelere karşı duyarsızdır (Sabancı, 1997).

Eberhard ve Russel (1966) regresyon katsayısı 1'e ve regresyondan sapması 0'a yakın olan ve ortalamanın üzerinde değere sahip genotiplerin kararlı genotipler olduğunu ifade etmiştir (Sabancı, 1997; Yılmaz ve Tuğay, 1999). Yapılan çalışmada genotiplerin indirgen şeker değerlerine ait regresyondan sapma ( $S^2d$ ) değerleri 0.03 (ERB-9, ERB-17, ERB-19 ve ERB-27) ile 3.06 (ERB-21) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.34).

Farklı çevrelerde yetiştirilen tütün genotiplerinin indirgen şeker için Arshad (1990)'a göre belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 4.54'te verilmiştir. Genotiplerin regresyon katsayılarına ait güven aralığı  $\pm 0.23$ , indirgen şeker ortalamasına ait güven aralığı  $\pm 0.42$  olarak hesaplanmış ve Şekil 4.54'te alt ve üst sınırlar verilmiştir. 0.77 ile 1.23 arasında  $b_i$  değerine sahip genotipler tüm ortamlarda, bu değerlerin altında veya üstünde  $b_i$  değerine sahip olanlar ise belli ortamlarda istikrarlı performans göstermektedir.

Çizelge 4.34. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin indirgen şekeri için stabilite parametrelerine ilişkin değerler

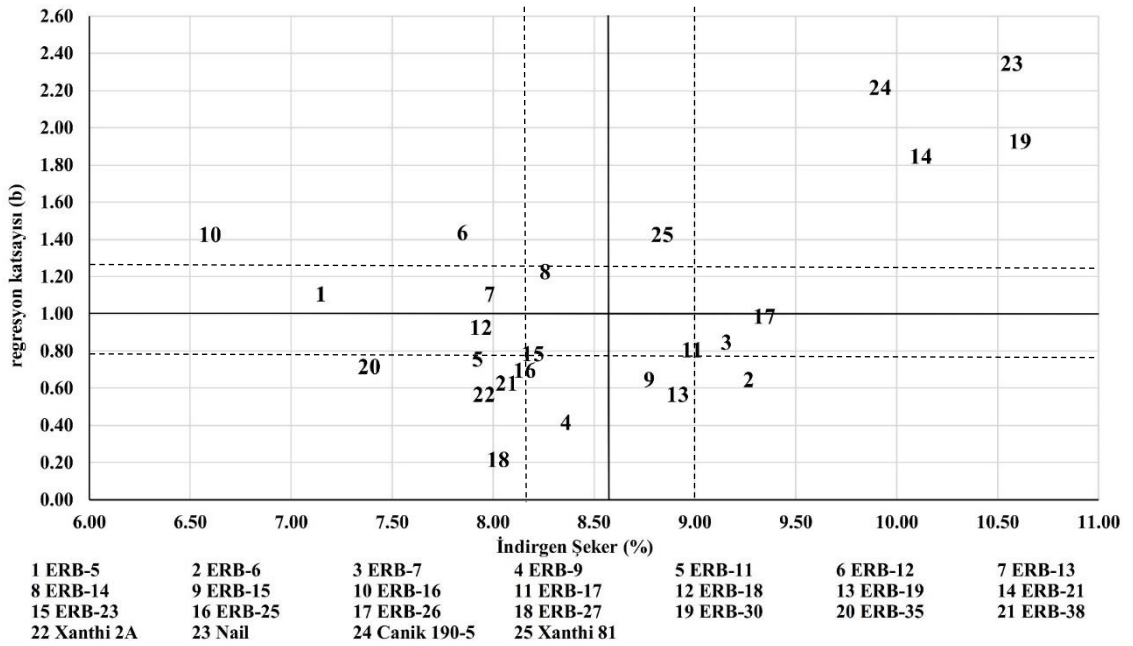
No	Genotip	$x_{ort}$	$b_i$	a	$r^2$	DK	$S^2d$
1	ERB-5	7.15	1.11	-2.37	0.81	13.78	0.97
2	ERB-6	9.27	0.65	3.67	0.75	7.45	0.48
3	ERB-7	9.16	0.85	1.87	0.96	2.65	0.06
4	ERB-9	8.36	0.42	4.80	0.95	2.05	0.03
5	ERB-11	7.93	0.76	0.41	0.98	0.82	0.05
6	ERB-12	7.85	1.44	-4.49	0.87	12.81	1.01
7	ERB-13	7.99	1.11	-1.51	0.94	6.35	0.26
8	ERB-14	8.26	1.23	-2.32	0.96	5.64	0.21
9	ERB-15	8.78	0.65	3.18	0.84	5.90	0.27
10	ERB-16	6.60	1.43	-5.70	0.93	11.00	0.53
11	ERB-17	8.99	0.81	2.05	0.99	2.02	0.03
12	ERB-18	7.94	0.93	-0.04	0.93	5.87	0.22
13	ERB-19	8.92	0.57	4.01	0.97	2.05	0.03
14	ERB-21	10.12	1.85	-5.79	0.79	17.28	3.06
15	ERB-23	8.16	0.75	1.69	0.87	6.56	0.29
16	ERB-25	8.15	0.69	2.18	0.88	5.75	0.22
17	ERB-26	9.35	0.99	0.84	0.99	2.82	0.07
18	ERB-27	8.03	0.22	6.13	0.84	2.19	0.03
19	ERB-30	10.61	1.93	-5.96	0.95	7.24	0.59
20	ERB-35	7.39	0.72	1.17	0.68	12.15	0.81
21	ERB-38	8.08	0.65	2.47	0.78	2.99	0.06
22	Xanthi 2A	7.96	0.57	3.09	0.91	4.12	0.19
23	Nail	10.57	2.35	-9.56	0.90	13.72	2.10
24	Canik 190-5	9.92	2.22	-9.13	0.88	14.68	2.12
25	Xanthi 81	8.84	1.43	-3.39	0.83	13.06	1.33
<b>Ortalama</b>		<b>8.57</b>					
<b>Güven Aralığı</b>		<b><math>\pm 0.42</math></b>	<b><math>\pm 0.23</math></b>				

İyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen ERB-21, ERB-30, Nail ve Canik 190-5 genotipleri olmuştur. Bu genotipler, ortalamanın üzerinde indirgen şekere ve 1.23'ün üzerinde regresyon katsayısına sahip olmasına rağmen regresyon sabitesi (a) tümünde negatiftir. Regresyon katsayısı ve ortalama indirgen şekerleri güven sınırlarının üzerinde yer alan

4 genotipin belirleme katsayıları (0.79-0.95) arasında değişmekte, en yüksek  $r^2$  değeri 0.95 ile ERB-30 hattında elde edilmektedir. Bu adaptasyon sınıfında yer alan 4 hattın değişim katsayıları (DK) 7.24-17.28 ve regresyondan sapmaları ( $S^2d$ ) 0.59-3.06 arasında değişmekte, en düşük DK ve  $S^2d$  değerleri 7.24 ve 0.59 ile ERB-30 hattında elde edilmiştir. İyi çevrelere orta uyum sınıfında sadece, indirgen şeker değeri güven sınırları içinde ve regresyon katsayısı güven sınırlarından yüksek hesaplanan Xanthi 81 çeşidi yer almaktadır. Negatif regresyon sabitesine sahip olan bu çeşidin belirleme katsayısı 0.83 olup, değişim katsayısı 13.06 ve regresyondan sapması 1.33'dür. İyi çevrelere kötü uyum sağlayan iki genotip ERB-12 ve ERB-16 hatlarıdır. Bu hatlar, ortalamanın altında indirgen şeker ve 0.77'nin altında regresyon katsayısına sahip olduğu için bu adaptasyon sınıfında yer almıştır. Her iki hatta negatif regresyon sabitesine (a) sahip olup, bu hatların sırasıyla (ERB-12, ERB-16) belirleme katsayıları 0.87-0.93, değişim katsayıları 12.81-11.00 ve regresyondan sapmaları 1.01-0.53'tür (Çizelge 4.34; Şekil 4.54).

Tüm çevrelere iyi uyum sınıfında, indirgen şeker değeri (%8.99) ortalamanın üzerinde ve  $b_i$  değeri 1.23'ün üzerinde olan 2 hat (ERB-7, ERB-26) yer almıştır. Bu hatların, indirgen şeker performansları ile ortaya çıkan stabilite parametreleri değerlendirildiğinde; regresyon katsayısının güven sınırlarının üzerinde olması göz ardı edildiğinde, regresyon sabitelerinin pozitif,  $r^2$  değerlerinin (0.96-0.99) yüksek, DK (2.65-2.82) ve  $S^2d$  değerlerinin de (0.06-0.07) düşük olması ile kararlı genotipler olduğu söylenebilmektedir. Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-14 ve ERB-17 hatları olmuş, sadece bu yönüyle değerlendirildiğinde stabil genotiplerdir. Bu genotiplerin regresyon katsayıları ve ortalama indirgen şeker değerleri güven aralıklarında yer almaktadır. Bu grupta yer alan ERB-17 hattı pozitif regresyon sabitesinin yanı sıra 0.99 belirleme katsayısına ( $r^2$ ), 2.02 değişim katsayısına (DK) ve 0.03 regresyondan sapmaya ( $S^2d$ ) sahip olma özelliğiyle tüm parametreler bakımından en kararlı genotip olarak belirlenmiştir. Tüm çevrelere orta uyum sağlayan diğer bir genotip olan ERB-14 ise; negatif regresyon sabitesine (a; -2.32) rağmen, yüksek belirleme katsayısı ( $r^2$ ; 0.96) ve düşük değişim katsayısı (DK; 5.64) ve düşük regresyonda sapma değeriyle ( $S^2d$ ; 0.21) dikkate değer olup, regresyon sabitesi gözardı edildiğinde, stabilitenin diğer tüm koşullarını sağladığı görülmektedir. Tüm çevrelere kötü uyum sağlayan ERB-5, ERB-

13 ve ERB-18 hatları olmuştur. Bu hatlar güven sınırları içinde kalan  $b_i$  değerleri ve güven sınırları dışında kalan ortalama indirgen şeker değerleri ile bu grupta yer almıştır. Her 3 hattında regresyon sabitesi negatif olup, ERB-18'in regresyon sabitesi değeri sıfıra çok yakındır. Diğer parametreler bakımından ERB-18 hattı  $0.93 r^2$ ,  $5.87 DK$  ve  $0.22 S^2d$  değerlerine sahiptir. Benzer olarak ERB-13 hattı da negatif regresyon sabitesinin dışında kalan diğer parametreler bakımından ( $0.94 r^2$ ,  $6.35 DK$  ve  $0.26 S^2d$ ) iyi özellikler ortaya koymuştur (Çizelge 4.34; Şekil 4.54).



Şekil 4.54. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin indirgen şeker ve regresyon katsayısına göre stabilite durumları

Kötü çevrelere iyi uyum sağlayabilen adaptasyon grubu, yüksek indirgen şekerlere sahip olmasına rağmen, düşük  $b_i$  değerine sahip tek genotip olan ERB-6 hattından oluşmuştur. Bu hattın regresyon katsayısı dışındaki diğer parametreler bakımından uygun sonuçlar verdiği söylenebilse de belirleme katsayısı oldukça düşüktür.

Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen ERB-9, ERB-15, ERB-19, ERB-23 ve ERB-25 hatları olmuştur. Bu hatlar düşük  $b_i$  ve güven sınırları içinde kalan indirgen şeker değerleri nedeniyle bu grupta yer almıştır. Regresyon katsayısı ( $b_i$ ) genotip ve çevre indeksleri arasındaki kovaryansın, çevre indeksleri varyansına oranlanması ile elde edilmektedir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966; Sabancı, 1997). Bu

grupta yer alan genotiplerin tamamının, regresyon katsayısı dışındaki tüm koşulları sağladığı söylenebilmektedir. Bu 6 hat içinde yer alan ERB-9 ve ERB-19 hatları pozitif en yüksek regresyon sabitesi (4.80-4.01), en yüksek belirleme katsayısı (0.95-0.97), en düşük değişim katsayısı (2.05-2.05) ve en düşük regresyondan sapma (0.03-0.03) değerleri ile öne çıkmaktaysa da regresyon katsayılarının oldukça düşük olması nedeniyle bu genotipler stabil değildir. Kötü çevrelere kötü uyum sağlayan genotipler ERB-11, ERB-27, ERB-35, ERB-38 ve Xanthi 2A olmuştur. Bu genotipler güven sınırlarının altında  $b_i$  ve indirgen şeker değerlerine sahiptir. Tümünün regresyon sabitesi (a) değeri pozitifdir. Bu sınıfta  $b_i$  değeri, güven sınırlarına en yakın olan hat ERB-11 (0.76) hattı, yüksek  $r^2$ (0.98), düşük DK (0.82) ve düşük  $S^2d$  (0.05) değerleriyle bu sınıfta yer alan diğer hatlardan ayrılmaktadır (Çizelge 4.34; Şekil 4.54).

Genotiplerin adaptasyon ve stabilite durumlarının tespiti için genotip ortalaması ( $x_{ort}$ ) genel ortalamadan yüksek, 1'e yakın regresyon katsayısına ( $b_i$ ) (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966), pozitif ve yüksek regresyon sabitesine (a) (Finlay ve Wilkinson, 1963), büyük belirleme katsayısına ( $r^2$ ) (Eberhart ve Russell, 1966; Teich, 1983), düşük değişim katsayısına (DK) (Francis ve Kannerberg, 1978) ve sifıra yakın regresyondan sapmaya ( $S^2d$ ) sahip (Eberhart ve Russell, 1966) olması beklenmektedir. 25 genotipin indirgen şeker değerleri ile hesaplanan stabilite parametrelerinin tüm kurallarını sağlayan 3 genotip olmuş, bunlardan ikisi (ERB-7, ERB-26) "tüm çevrelere iyi adaptasyon" sınıfında yer alırken, biri (ERB-17) "tüm çevrelere orta adaptasyon" sınıfında yer almıştır. İndirgen şeker ortalaması ve  $b_i$  değerinin uygunluğu ile ERB-17 hattıyla birlikte "tüm çevrelere orta adaptasyon" sınıfında yer alan ERB-14 hattı ise negatif regresyon sabitesine sahip olmak dışında kalan tüm parametrelerin koşullarını sağlamıştır (Çizelge 4.34).

#### **4.3.6. Klorojenik asit**

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ortaya koyduğu klorojenik asit verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'te verilmektedir. Klorojenik asit verilerine ait varyans analiz

tablosu incelendiğinde, genotiplerin lokasyondan istatistiki açıdan çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Genotiplerin klorojenik asit bakımından lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.36'da verilmektedir. Klorojenik asit açısından araştırmada kullanılan hat ve çeşitlerin genel ortalamasının 288.67 ppm, standartların 249.31 ppm ve hatların 296.17 ppm olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların klorojenik asit içeriklerinin, standartlardan 46.86 ppm daha fazla olduğu (yaklaşık %19) görülmektedir. ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-27 hatları ile Nail standardı genel ortalamanın üzerinde klorojenik aside sahiptir. Standartlar içinde ise Nail ve Canik 190-5 genotiplerinin klorojenik asit miktarları standartların genel ortalamasının üstündedir. Genel ortalamanın üzerinde klorojenik aside sahip olduğu tespit edilen 11 hat, aynı zamanda hatlar ortalamasının da üzerindedir (Çizelge 4.36, Şekil 4.5).

Çizelge 4.35. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin klorojenik asit değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	20764.56	146546.51	4337.50	5953.49
<b>Hata</b>	48	867.22	1208.19	22.54	284.01
<b>F değeri</b>		23.94**	121.29**	192.40**	20.96**
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		8.85	5.91	3.71	15.75

\*\* $p<0.01$

İçim karakteristiklerini belirleyen nikotin ve indirgen şekerlerin yanı sıra ürün planlama ve oluşturma süreçlerinde, tütünün renk, içim tadı ve kokusuna direk etkili sekonder metabolitler de dikkate alınmalıdır. Bunlardan en önemlileri polifenollerdir ve tütünde en çok bulunanları klorojenik asit ve rutindir (Wang et al., 2008). Gölgede kuruyan air cured tütünlerde klorojenik asit ve rutin gibi fenol bileşenleri yaprakta bulunan enzimlerin oksidatif etkisi ile kahverengileşmeye neden olmakta ve renk üzerinde maksimum etki yapmaktadırlar (Hetch ve ark., 1981). Açık yeşil ve zeytin yeşili gibi renklemeler klorojenik asit birikmesinden ileri gelmektedir. Sun cured tütünlerde cıfıt alacası gibi kurutma arızalarının klorojenik asit metabolizması bozukluğundan ileri geldiği bildirilmektedir (Wright, 1962; Yazan ve Gencer, 2001). Tütün yapraklarının



kuruması sırasında klorojenik asit miktarı ilk olarak, birinci ve ikinci gün enzim aktivitesinin şiddetine bağlı olarak hızla artar, daha sonra kahverengileşme reaksiyonu ile ilişkili olarak azalma gösterir. Benzer olarak flue curing sırasında 80 °C maksimum sıcaklıkta yaprak enzimlerinin inaktif olduğu farklı çalışmalar da aktarılmıştır (Sekin, 1979; Yazan, 1998; Yazan ve Gencer, 2001). Gültekin (1938)'de flue cured tütünlerin, sun cured ve air cured tütünlerden daha fazla polifenol konsantrasyonuna sahip olduğunu bildirmiştir.

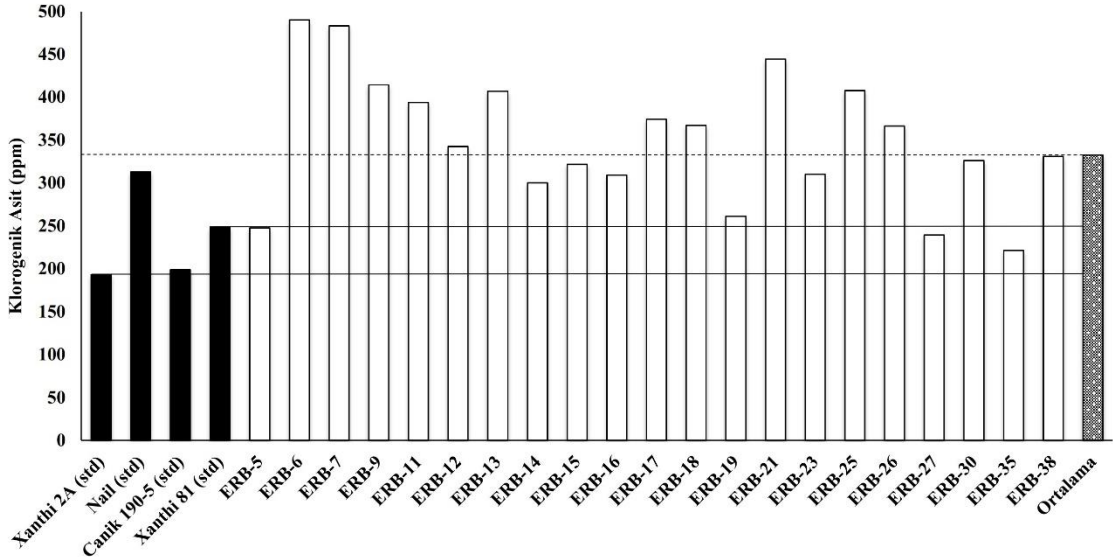
Çizelge 4.36. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre klorojenik asit (ppm) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	247.69 ij	533.92 fg	83.37 kl	40.67 j	<b>226.41</b>
2	ERB-6	490.17 a	772.89 d	164.00 c	74.05 gi	<b>375.28</b>
3	ERB-7	483.35 a	527.71 f-h	75.24 l	136.34 cd	<b>305.66</b>
4	ERB-9	414.53 bc	384.85 j	94.79 j	63.13 h-j	<b>239.33</b>
5	ERB-11	394.00 b-d	449.16 i	109.20 i	116.22 d-f	<b>267.14</b>
6	ERB-12	342.57 d-g	726.87 d	75.00 l	119.47 d-f	<b>315.98</b>
7	ERB-13	406.91 bc	530.83 f-h	118.21 gh	235.14 a	<b>322.77</b>
8	ERB-14	300.32 g-h	474.31 g-i	112.46 hi	98.99 e-g	<b>246.52</b>
9	ERB-15	321.91 e-g	532.40 fg	125.02 fg	84.54 g-i	<b>265.97</b>
10	ERB-16	309.14 g-h	364.14 j	146.00 d	139.58 cd	<b>239.72</b>
11	ERB-17	374.35 c-e	492.01 g-i	184.91 b	61.03 ij	<b>278.07</b>
12	ERB-18	367.30 c-f	733.75 d	152.90 d	129.22 c-e	<b>345.79</b>
13	ERB-19	261.35 hi	931.93 b	122.19 fg	94.39 f-h	<b>352.46</b>
14	ERB-21	444.42 ab	877.17 bc	203.91 a	73.68 g-i	<b>399.79</b>
15	ERB-23	310.26 gh	720.92 d	190.48 b	55.36 ij	<b>319.26</b>
16	ERB-25	407.92 bc	616.46 e	129.22 ef	158.35 bc	<b>327.99</b>
17	ERB-26	366.51 c-f	1119.76 a	90.40 jk	130.25 c-e	<b>426.73</b>
18	ERB-27	239.39 i-k	857.38 c	82.95 kl	175.10 b	<b>338.70</b>
19	ERB-30	326.16 e-g	338.34 j	167.84 c	129.97 c-e	<b>240.58</b>
20	ERB-35	221.62 i-k	180.16 k	82.81 kl	142.22 cd	<b>156.70</b>
21	ERB-38	330.97 e-g	332.46 j	171.55 c	79.81 g-i	<b>228.70</b>
22	Xanthi 2A	193.29 k	467.53 hi	136.95 e	79.22 g-i	<b>219.25</b>
23	Nail	313.08 f-h	751.75 d	104.30 i	53.89 ij	<b>305.75</b>
24	Canik 190-5	198.94 j-k	582.52 ef	149.35 d	85.11 g-i	<b>253.98</b>
25	Xanthi 81	249.01 ij	385.75 j	119.76 gh	118.50 d-f	<b>218.25</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>332.61</b>	<b>587.40</b>	<b>127.71</b>	<b>106.97</b>	<b>288.67</b>
<b>Standartlar</b>						
<b>Ortalama</b>		<b>238.58</b>	<b>546.89</b>	<b>127.59</b>	<b>84.18</b>	<b>249.31</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>350.52</b>	<b>595.12</b>	<b>127.74</b>	<b>111.31</b>	<b>296.17</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>48.35</b>	<b>57.06</b>	<b>7.79</b>	<b>27.67</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Yapılan çalışmada lokasyon ortalamaları açısından hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler'de 350.52, 238.58 ve 332.61 ppm, Erbaa-Karayaka'da 595.12, 546.89 ve 587.40 ppm, Gümüşhacıköy'de 127.74, 127.59 ve

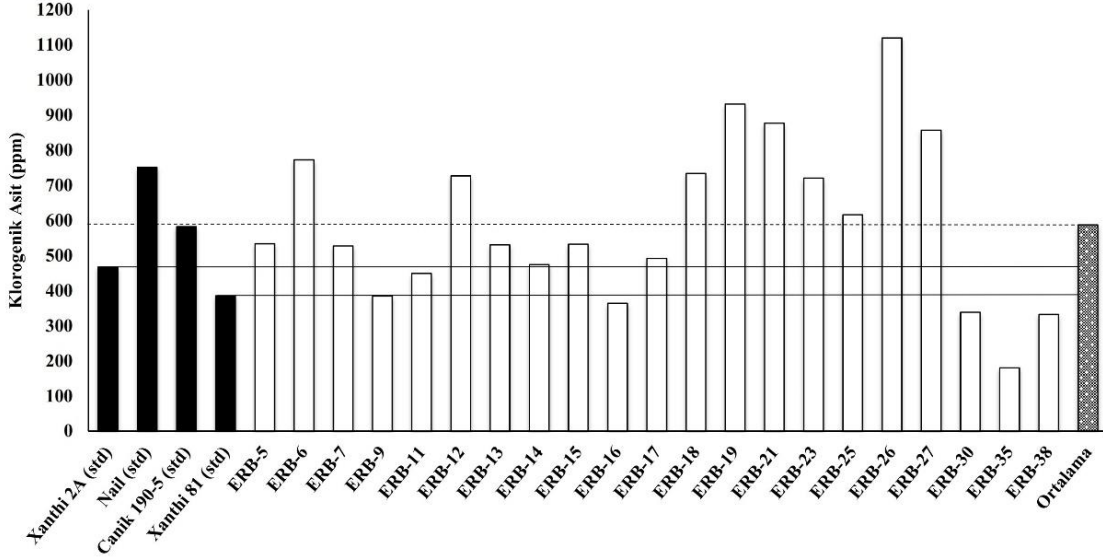
127.71 ppm ve Bafra'da ise 111.31, 84.18 ve 106.97 ppm'dir. Genotip, standart ve hatların ortaya koyduğu genel klorojenik asit ortalama değerlerine göre; Erbaa-Evciler lokasyonu genotip ve hatlar ortalaması, Erbaa-Karayaka lokasyonu da genotip, standart ve hatlar ortalamaları bakımından genel ortalamalardan daha fazladır. Erbaa-Evcilerde standart ortalamaları, genel standart ortalamasının altında kalmıştır. Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonları ise; her üç durum içinde ortalamanın altında kalmıştır (Çizelge 4.36). Lokasyonlarda hatların klorojenik asit birikimlerinin Erbaa-Evciler ve Erbaa-Karayaka lokasyonlarının lehine olduğu ve bunun asıl sebebinin Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarının kurutma dönemindeki iklim parametreleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.55. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında klorojenik asit ortalamaları

Erbaa-Evciler lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan klorojenik asit genel ortalamaları sırasıyla 350.52, 238.58 ve 332.61 ppm'dir. Klorojenik asit bakımından Erbaa-Evciler lokasyonunda 11 hat lokasyon ortalamasının üzerinde, iki standart (Nail, Xanthi 81) standart ortalamasının üzerinde ve 9 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-13, ERB-17, ERB-18, ERB-21 ve ERB-25) hatlar ortalamasının üzerinde yer almaktadır. Erbaa-Evciler lokasyonunda Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ERB-6, ERB-7 ve ERB-21 hatları öne çıkmıştır. En yüksek klorojenik asit değerine 490.17 ppm ile ERB-6, en düşük değere ise 193.29 ppm ile Xanthi 2A çeşidinde

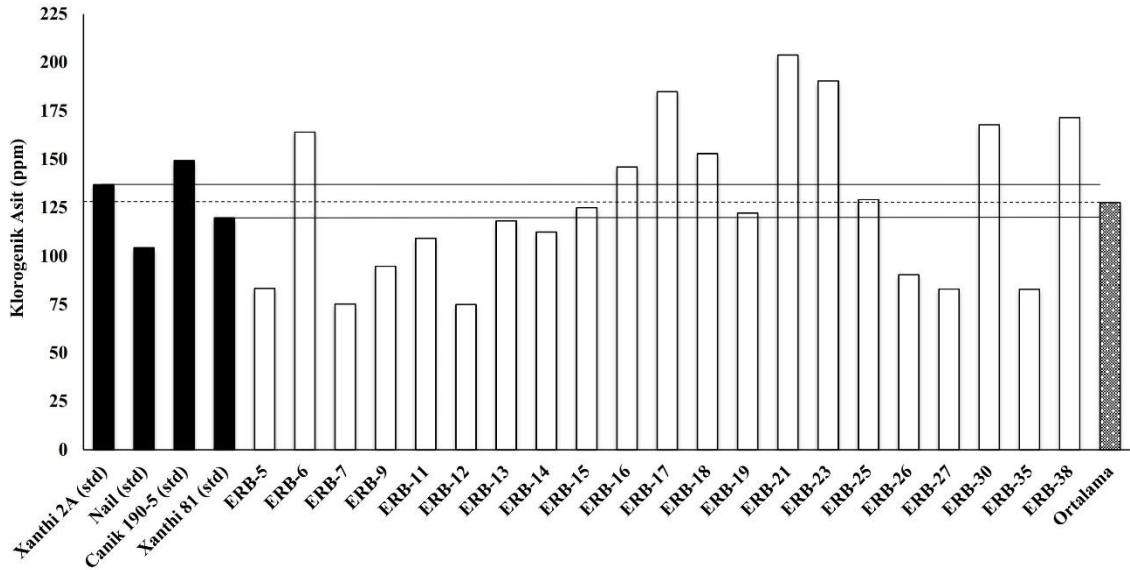
ulaşmıştır. Basma üretim bölgesinde yaygınlaşan Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinden Xanthi 2A Erbaa-Evciler lokasyonunda tüm hatların, Xanthi 81 ise ERB-5, ERB-27 ve ERB-35 hatları dışında kalan 18 hattın gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.36, Şekil 4.55).



Şekil 4.56. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında klorojenik asit ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan klorojenik asit genel ortalamaları sırasıyla 595.12, 546.89 ve 587.40 ppm'dir. Klorojenik asit bakımından Erbaa-Karayaka lokasyonunda dokuz hat ile bir standarttan oluşan 10 genotipin genel klorojenik asit ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu lokasyonda iki standardın (Nail, Canik 190-5) standart ortalamasının ve dokuz hattın (ERB-6, ERB-12, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26, ERB-27) hatlar ortalamasının üzerinde klorojenik aside sahip olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda ERB-26 hattı en yüksek klorojenik asit değeriyle, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda öne çıkmış, en düşük değer ise ERB-35 hattında 180.16 ppm olarak bulunmuştur. Erbaa-Karayaka lokasyonunda beş hat (ERB-9, ERB-16, ERB-30, ERB-35, ERB-38) Xanthi 81 ve bu beş hatta ek olarak ERB-11 hattı ile toplam altı hat Xanthi 2A çeşidinden daha az klorojenik asit değerine sahip olup, bunlar dışında kalan 14 hat basma bölgesinde yaygın olan Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinden daha fazla klorojenik aside sahiptir (Çizelge 4.36, Şekil 4.56).

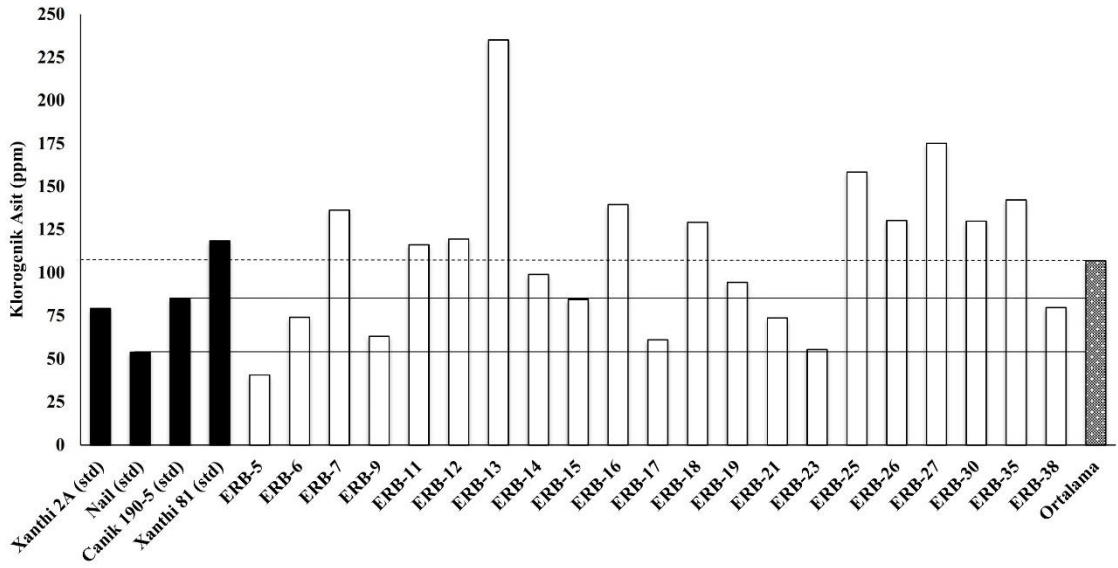
Gümüşhacıköy lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan klorojenik asit genel ortalamaları sırasıyla 127.74, 127.59 ve 127.71 ppm'dir. Klorojenik asit bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda sekiz hat ile iki standarttan oluşan 10 genotipin genel klorojenik asit ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu lokasyonda iki standardın (Xanthi 2A, Canik 190-5) standart ortalamasının ve 8 hattın (ERB-6, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-21, ERB-25, ERB-30, ERB-38) hatlar ortalamasının üzerinde klorojenik aside sahip olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda ERB-21 hattı en yüksek klorojenik asit değeriyle (203.91 ppm), Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda öne çıkmıştır. En düşük değer ise ERB-12 hattında 75.00 ppm olmuştur. Basma tipi tütün üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy'de sekiz hat Xanthi 2A'yı ve toplam 11 hat Xanthi 81 çeşidini geride bırakmış, kalan 10 hat ise bu iki çeşitten daha az klorojenik asit performansı ortaya koymuştur (Çizelge 4.36, Şekil 4.57).



Şekil 4.57. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında klorojenik asit ortalamaları

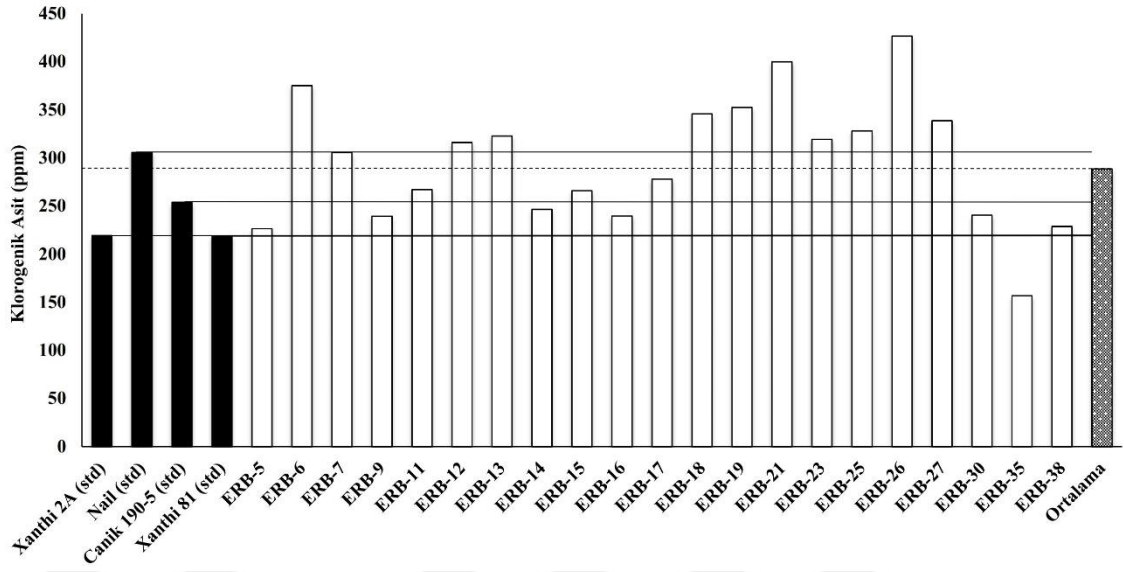
Klorojenik asit bakımından Bafra lokasyonunda hatlar, standartlar ve bunların ortalamaları sırasıyla 111.31, 84.18 ve 106.97 ppm olarak tespit edilmiştir. En düşük klorojenik asit değerlerinin tespit edildiği bu lokasyonda, ortalamanın üzerinde 12 genotipin 1'i standart ve 11'i hatlardan oluşmaktadır. Günümüz Bafra üretim sahası Samsun tipi tütün üretimine konu olduğu için Nail ve Canik 190-5'e göre

performanslarına bakıldığında; Nail popülasyonunun 1 (ERB-5) ve ERB-5'e ek olarak Canik 190-5 çeşidinin ise 7 hattı (ERB-6, ERB-9, ERB-15, ERB-17, ERB-21, ERB-23, ERB-38) geride bıraktığı, kalan 16 hattın, bu iki standarttan daha fazla klorojenik aside sahip olduğu belirlenmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarında ise ERB-13 hattı Bafra lokasyonunda 235.14 ppm değeriyle öne çıkmış, ERB-5 hattı ise 40.67 ppm ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 4.36, Şekil 4.58).



Şekil 4.58. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında klorojenik asit ortalamaları

Farklı basma tipi genotiplerin değişen çevrelerde test edildiği çalışmada, hatların lokasyonlarda gösterdiği ortalama klorojenik asit değerleri 156.70 ppm ile 426.73 ppm arasında değişmektedir. Her bir hattın her bir lokasyonda ortaya koyduğu değerlere inildiğinde varyasyonun genişlediği ve alt-üst değerlerin 40.67 ppm ile 1119.76 ppm arasında gerçekleştiği görülmektedir. Tütünde fenolik bileşikler üzerine yürütülen eski çalışmalarda klorojenik asit miktarları %0.2-5.4 (Fcv; Snook ve ark., 1986), %0.12-1.36 (Fcv; Andersen ve ark., 1972), %3.47 (Fcv; Sheen ve ark., 1979) ve %0.79 (burley; Sheen ve ark., 1979) olarak bildirilmiştir. Düzce yöresinde yetiştirilen Fcv tütünlerinde klorojenik asit miktarı %2.11-2.64 arasında bulunmuştur (Ekren, 2000). Yazan ve Gencer (2001)'de İzmir tipi tütünler üzerine yaptıkları çalışmalarında klorojenik asit miktarlarını %0.87-1.28 arasında tespit etmiştir. Dagnon ve Edreva (2003)'da 5 farklı oryantal tütün çeşidi klorojenik asit içeriğinin %0.35-1.43 olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.59. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre klorojenik asit değişimleri

Spektrofotometrik yöntemlerin terkedilerek kromatografik yöntemlerin (özellikle yüksek basınçlı sıvı kromatografisi; HPLC) kullanılmaya başlandığı Dagnon ve ark. (2006a) gibi çalışmalarda, klorojenik asit miktarı %0.16-0.25 olarak belirlenmiştir. Benzer olarak Xie ve ark. (2011)'de oryantal tütünler için klorojenik asit miktarını 1560 ppm olarak açıklamıştır. Chang ve ark. (2009), Samsun NN çeşidinin klorojenik asit içeriğini kuru maddede 30.2 mg/g, McGrath ve ark. (2009)'da oryantal tütünlerin klorojenik asit içeriğinin 7.9 mg/g, Docheva ve ark. (2012)'de Djebel Basma 1 ve Krumovgrad 90 oryantal tütün çeşitlerinin klorojenik asit miktarını 4.5-12.3 mg/g olarak bildirmişlerdir. Yapılan çalışma da elde edilen sonuçlar ile anılan literatürlerde bildirilen değerler karşılaştırıldığında; genetik ve çevresel faktörlere oldukça duyarlı olan tütün de klorojenik asit değerlerinin önceki çalışmalarla benzerliklerinin yanında, farklılıklarında olduğu ve önce verilen değerlerin gerisinde kaldığı anlaşılmıştır. Önceki çalışmalarda eskiden yeniye doğru, değişen analiz yöntemlerinin de etkisiyle değerlerde genel bir küçülme eğilimi görünmektedir. Bu çalışmada direk analitin miktarının tespit edildiği, kabul edilen bir yöntem olan HPLC ile analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçların ülkemiz tütünleri ile mukayese etme imkanı, bu doğrultuda çalışmanın olmaması nedeniyle pek yoktur. Yapılanlar ise toplam indirgen madde ile toplam şeker arasındaki farktan hareket eden spektrofotometrik yöntem kullanılan çalışmalardır. Yazan ve Gencer (2001)'de yaptıkları çalışmalarda bulunan değerlerin düşüklüğünü

uzun yıllar tütünlerimizle ilgili benzer ve rutin araştırmaların yapılmayışı, kullanılan analiz yöntemi teknolojilerinin eskiliği ve tütünlerimizin değişen çevre koşullarına kolay uyum yeteneği ile açıklamaktadır.

Çalışma kapsamında klorojenik asit değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre öne çıkan hatlar; Erbaa-Evcilerde üç hat (ERB-6, ERB-7, ERB-21), Erbaa-Karayaka'da bir hat (ERB-26), Gümüşhacıköy'de bir hat (ERB-21) ve Bafra'da bir hat (ERB-13) olmuştur. Lokasyonların tamamında, standartlarında tümü dikkate alınarak yapılacak değerlendirmede ise; ERB-6, ERB-12, ERB-13, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-25, ERB-26 ve ERB-27 hatları standartların tümünden daha fazla klorojenik asit içerikleriyle öne çıkmaktadır (Çizelge 4.36, Şekil 4.59).

#### 4.3.7. Rutin

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ortaya koyduğu rutin verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37'de verilmektedir. Rutin verilerine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, elde edilen verilerin istatistiki olarak çok önemli ( $p<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.37. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin rutin değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
<b>Genotip</b>	24	57835.82	40088.82	11817.26	11189.52
<b>Hata</b>	48	2840.52	2567.69	2096.23	1307.33
<b>F değeri</b>		20.36**	15.61**	5.64**	8.56**
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		7.76	7.69	13.05	16.29

\*\* $p<0.01$

Genotiplerin rutin verilerine göre lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.38'de verilmektedir. Rutin açasından araştırmada kullanılan hat ve çeşitlerin genel ortalamasının 479.50 ppm, standartların 458.83 ppm ve hatların 483.44 ppm olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların rutin içeriklerinin, standartlardan 24.61 ppm daha fazla olduğu görölmektedir. ERB-6, ERB-

7, ERB-11, ERB-13, ERB-15, ERB-17, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30, Xanthi 2A ve Xanthi 81 genotipleri, genel ortalamamın üzerinde rutine sahiptir. Standartlar içinde ise Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinin rutin miktarları standartların genel ortalamasının üstündedir. Genel ortalamamın üzerinde rutine sahip olduğu tespit edilen 11 hat, aynı zamanda hatlar ortalamasının da üzerindedir (Çizelge 4.38, Şekil 4.64).

Çizelge 4.38. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre rutin (ppm) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa- Evciler	Erbaa- Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	638.08 f-k	615.18 ef	303.84 c-e	144.11 h-j	<b>425.30</b>
2	ERB-6	676.93 d-h	857.25 ab	389.04 bc	189.31 e-j	<b>528.13</b>
3	ERB-7	998.84 a	728.64 cd	309.84 c-e	293.08 a-c	<b>582.60</b>
4	ERB-9	661.22 e-j	463.64 h	358.30 b-d	143.07 h-j	<b>406.56</b>
5	ERB-11	1021.53 a	613.06 ef	333.76 b-e	303.17 ab	<b>567.88</b>
6	ERB-12	543.86 kl	669.55 d-f	249.04 e	217.38 d-g	<b>419.96</b>
7	ERB-13	694.48 d-h	672.76 d-f	375.51 b-d	304.59 ab	<b>511.83</b>
8	ERB-14	732.16 c-f	646.31 d-f	297.26 d-e	230.17 c-f	<b>476.48</b>
9	ERB-15	642.47 f-k	668.63 d-f	388.21 bc	253.08 b-e	<b>488.10</b>
10	ERB-16	647.08 f-j	454.94 h	421.32 ab	253.52 b-e	<b>444.22</b>
11	ERB-17	723.93 c-g	597.14 f-g	475.08 a	166.10 f-j	<b>490.56</b>
12	ERB-18	594.35 h-k	596.27 f-g	364.62 b-d	155.86 g-j	<b>427.78</b>
13	ERB-19	458.58 lm	649.50 d-f	331.23 c-e	212.32 d-h	<b>412.91</b>
14	ERB-21	758.37 b-e	833.74 ab	479.19 a	171.43 f-j	<b>560.68</b>
15	ERB-23	754.00 c-e	697.05 c-e	486.64 a	141.16 ij	<b>519.71</b>
16	ERB-25	573.18 i-k	513.65 gh	300.75 c-e	295.75 a-c	<b>420.83</b>
17	ERB-26	673.80 d-i	899.65 a	336.89 b-e	213.00 d-h	<b>530.84</b>
18	ERB-27	797.08 bc	637.70 d-f	333.43 b-e	308.55 ab	<b>519.19</b>
19	ERB-30	851.24 b	780.45 bc	370.44 b-d	325.34 a	<b>581.87</b>
20	ERB-35	565.53 jk	482.15 h	293.44 d-e	258.64 a-e	<b>399.94</b>
21	ERB-38	623.28 g-k	643.06 d-f	287.17 d-e	194.24 d-i	<b>436.94</b>
22	Xanthi 2A	705.89 c-g	818.48 ab	291.51 d-e	199.80 d-i	<b>503.92</b>
23	Nail	640.78 f-k	628.98 ef	292.76 d-e	121.05 j	<b>420.89</b>
24	Canik 190-5	416.97 m	662.45 d-f	343.09 b-d	192.74 d-i	<b>403.81</b>
25	Xanthi 81	764.92 b-d	644.40 d-f	355.26 b-d	262.16 a-d	<b>506.68</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>686.34</b>	<b>658.98</b>	<b>350.70</b>	<b>221.99</b>	<b>479.50</b>
<b>Standartlar Ortalama</b>		<b>632.14</b>	<b>688.58</b>	<b>320.66</b>	<b>193.94</b>	<b>458.83</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>696.67</b>	<b>653.35</b>	<b>356.43</b>	<b>227.33</b>	<b>483.44</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>		<b>87.50</b>	<b>83.20</b>	<b>75.16</b>	<b>59.36</b>	

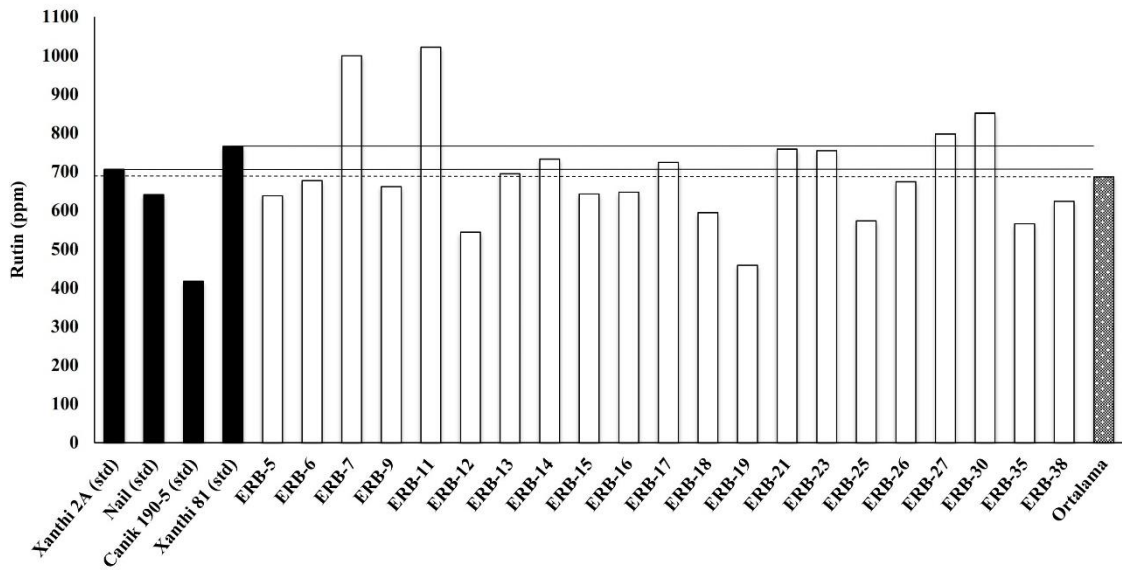
\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Polifenoller; tanen, kumarin, flavonoid ve türevlerini içeren (Xie ve ark., 2011), tütünün rengi, içim tadı ve kokusunu belirleyen en önemli sekonder metabolitlerdir (Bazinet ve ark., 2005). Polifenol içeriği tütün işleme, harmanlama ve kalite kontrol süreçlerinde önem taşımaktadır (Xia ve ark., 2014). Tütün yaprağının renk, lezzet, koku gibi duyuşsal ve ayrıca antioksidan özelliklerine (Wang ve ark., 2008) katkıları ile hayati yeri olan



bileşenlerdir (Xiang ve ark., 2010; Sun ve ark., 2012). Polifenolik içerikler genotip ve çevreye duyarlıdır ve bu nedenle farklı tip ve gradlardaki tütünlerin harmanlanabilmesi için polifenol içeriklerinin belirlenmesi çok önemlidir (Ji ve ark., 2013). Andersen ve ark. (1972), fenolik içerik miktarının, çeşit özelliği ile agronomik ve kurutma koşullarının yanı sıra yaprağın olgunluk durumu ve sap üzerinde bulunduğu yere (el grubu) göre de değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Sheen ve ark. (1968), tütünde polifenol miktarları üzerine çevre ve yetiştirme koşullarının etkisinin genotip etkisinden daha fazla olduğunu belirtmektedirler. Uygulanan kurutma yöntemi fenol kompozisyonunu ve dolayısıyla rengi direkt etkilemektedir. Kısa sürede kuruması tamamlanan flue cured yönteminde yüksek sıcaklıklar enzim aktivitelerini engellemekte ve kuruyan ürün rengi sarı olmakta, air cured yönteminde ise uzun kurutma dönemi, hidrolitik ve oksidatif olayların son sınırına kadar gerçekleşmesine imkân vermektedir. Sun cured yönteminde de iklim faktörleri en etkili faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Yazan, 1998). Frankenburg (1950), güçlü indirgenme yeteneğine sahip fenolik bileşenler ile oksidatif enzimlerin yaprak strüktüründe aynı yerde bulunduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle kuruma sırasında hücre duvarının korozyonu ile fenoller ile oksidaz enzimlerinin biraraya gelerek fenollerin oksidasyonuna ve kahverengileşmeye neden olmaktadır (Tso ve ark., 1967). Yapılan çalışmada elde edilen rutin değerleri incelendiğinde lokasyonlara göre hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler'de 696.67, 632.14 ve 686.34 ppm, Erbaa-Karayaka'da 653.35, 688.58 ve 658.98 ppm, Gümüşhacıköy'de 356.43, 320.66 ve 350.70 ppm ve Bafra'da ise 227.33, 193.94 ve 221.99 ppm'dir. Genotip, standart ve hatların ortaya koyduğu genel rutin ortalaması değerlerine göre; Erbaa-Evciler ile Erbaa-Karayaka lokasyonları genotip, standart ve hatlar bakımından genel ortalamalardan daha fazla rutine sahiptir. Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonları ise; her üç durum içinde ortalamanın altında kalmıştır (Çizelge 4.38). Yukarıda da izah edilmeye çalışıldığı gibi, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında rutin değerlerinin diğer iki lokasyondan daha düşük olmasının en önemli sebebinin, bu iki lokasyonda kimyasal analizlere örnek alınan 2. kırımaların hasat ve kurutma döneminde görülen iklim olayları olduğu düşünülmektedir.

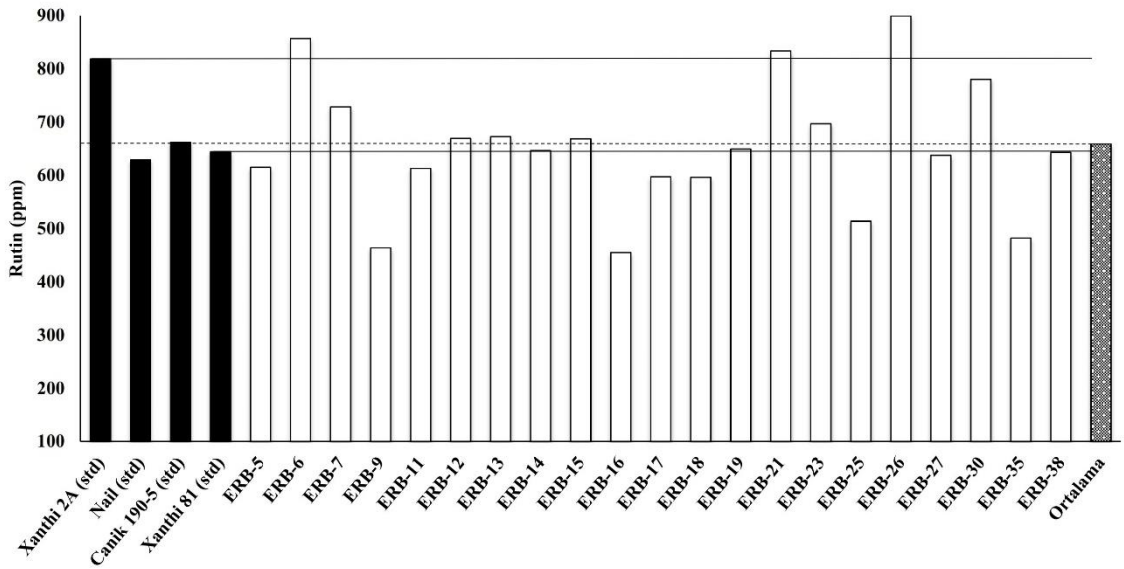
Erbaa-Evciler lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan rutin genel ortalamaları sırasıyla 696.67, 632.14 ve 686.34 ppm'dir. Rutin bakımından Erbaa-Evciler lokasyonunda 11 genotip lokasyon ortalamasının üzerinde, 3 standart (Xanthi 2A, Nail, Xanthi 81) standart ortalamasının üzerinde ve 8 hat (ERB-7, ERB-11, ERB-14, ERB-17, ERB-21, ERB-23, ERB-27, ERB-30) hatlar ortalamasının üzerinde yer almaktadır. Bu lokasyon için ERB-7 ve ERB-11 hatları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda öne çıkan hatlar olmuştur. En yüksek rutin değerine 1021.53 ppm ile ERB-11 hattında, en düşük rutin ise 416.97 ppm ile Canik 190-5 çeşidinde ulaşılmıştır. Basma üretim bölgesinde yaygınlaşan Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerinden Xanthi 2A çeşidini 8 hat (ERB-7, ERB-11, ERB-14, ERB-17, ERB-21, ERB-23, ERB-27, ERB-30) ve Xanthi 81 çeşidini ise 4 hat (ERB-7, ERB-11, ERB-27, ERB-30) geride bırakmıştır (Çizelge 4.38, Şekil 4.60).



Şekil 4.60. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında rutin ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan rutin genel ortalamaları sırasıyla 653.35, 688.58 ve 658.98 ppm'dir. Rutin bakımından Erbaa-Karayaka lokasyonunda 9 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-13, ERB-15, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-30) ile 2 standarttan (Xanthi 2A, Canik 190-5) oluşan 11 genotipin genel rutin ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu lokasyonda 1 standardın (Xanthi 2A) standart ortalamasının ve 9 hattın hatlar ortalamasının üzerinde rutine sahip olduğu

tespit edilmiştir. İstatistik analiz sonucunda ERB-6, ERB-21, ERB-26 ve Xanthi 2A genotipleri rutin değeriyle Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda öne çıkmış, ERB-9, ERB-16, ERB-35 hatları ise en düşük değerlere sahip olmuşlardır. En yüksek rutin değeri 899.65 ppm ile ERB-26 hattında iken en düşük ise 454.94 ppm ile ERB-16 hattında elde edilmiştir. Erbaa-Karayaka lokasyonunda 11 hat Xanthi 81'i ve üç hat Xanthi 2A'yı (ERB-6, ERB-21 ve ERB-26) geride bırakmıştır (Çizelge 4.38, Şekil 4.61).

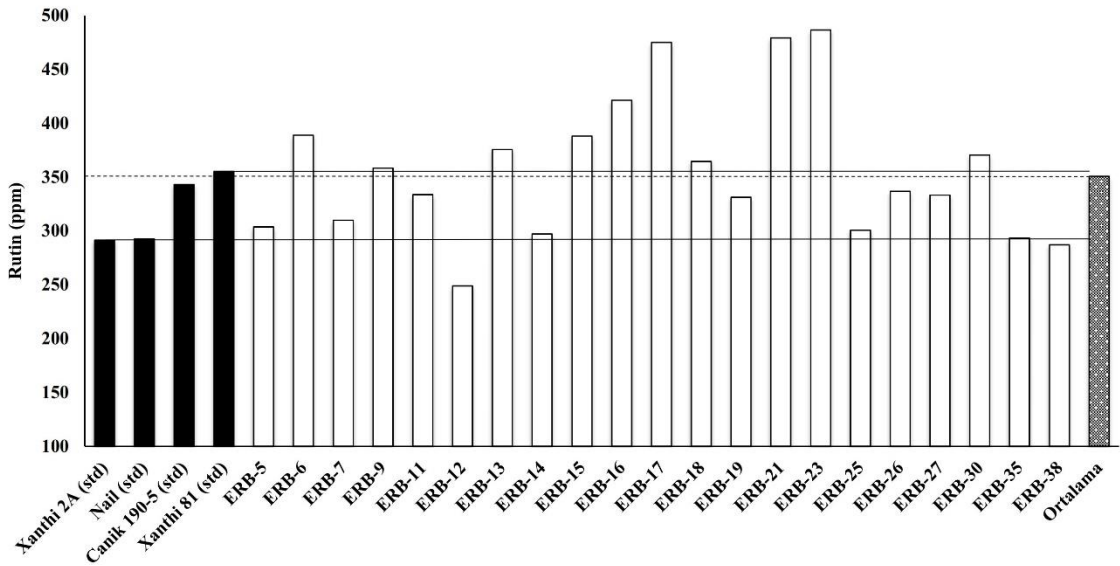


Şekil 4.61. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında rutin ortalamaları

Gümüşhacıköy lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan rutin genel ortalamaları sırasıyla 356.43, 320.66 ve 350.70 ppm'dir. Rutin bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda 10 hat ile bir standarttan oluşan 11 genotip genel ortalamasının üzerindedir. Bu lokasyonda 2 standart (Canik 190-5, Xanthi 81) standart ortalamasının ve 10 hat (ERB-6, ERB-9, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-21, ERB-23, ERB-30) hatlar ortalamasının üzerinde rutine sahiptir. İstatistik analiz sonucunda ERB-16, ERB-17, ERB-21 ve ERB-23 hatları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda Gümüşhacıköy lokasyonu özelinde öne çıkmıştır. En yüksek değer 486.64 ppm ile ERB-23 hattında, en düşük değer ise 249.04 ppm ile ERB-12 hattında tespit edilmiştir. Basma tipi tütün üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy'de ERB-12 dışında kalan 20 hattın tamamı Xanthi 2A çeşidinden daha fazla ve yukarıda sıralanan ortalamasının üzerinde

olan 10 hat ise Xanthi 81 çeşidinden daha fazla rutine sahiptir (Çizelge 4.38, Şekil 4.62).

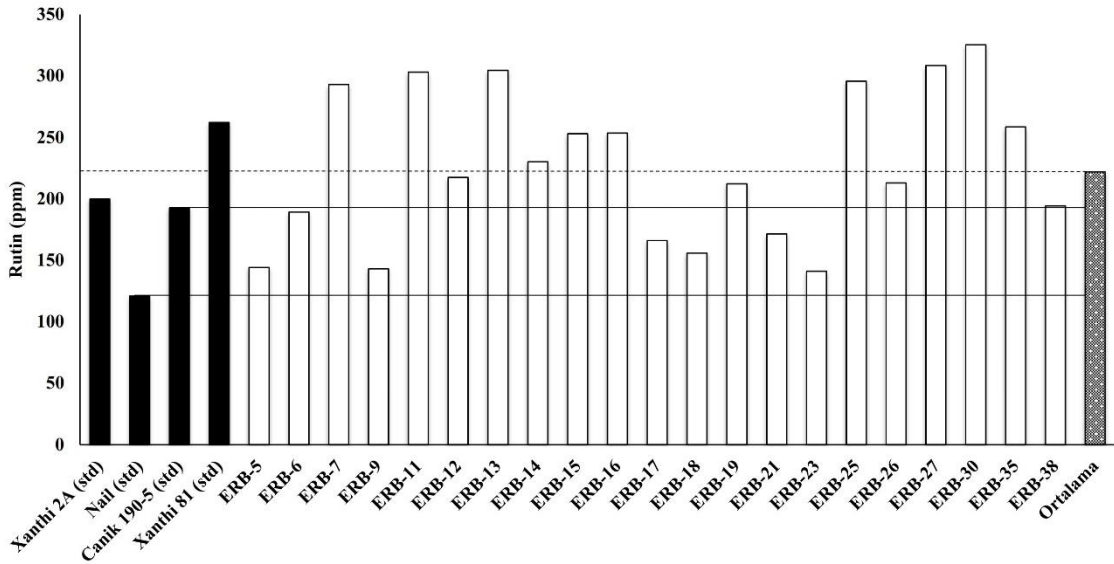
Rutin bakımından Bafra lokasyonunda hatlar, standartlar ve bunların ortalamaları sırasıyla 227.33, 193.94 ve 221.99 ppm olarak tespit edilmiştir. Klorojenik asit verilerinde olduğu gibi en düşük rutin değerleri de Bafra lokasyonunda tespit edilmiştir. Lokasyonun rutin ortalamasının üzerinde 11 genotipin 1'i standart (Xanthi 81) ve 10'u hatlardan (ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-25, ERB-27, ERB-30, ERB-35) oluşmaktadır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarında ise ERB-30 hattı Bafra lokasyonunda 325.34 ppm rutin değeriyle öne çıkmış, Nail çeşidi ise 121.05 ppm rutin ile en düşük değere sahip olmuştur. Günümüz Bafra üretim sahası Samsun tipi tütün üretimine konu olduğu için Nail ve Canik 190-5'e göre performanslarına bakıldığında; Nail popülasyonu tüm hatlardan ve Canik 190-5 çeşidi ise 14 hattan daha az miktarda rutin içermektedir (Çizelge 4.38, Şekil 4.63).



Şekil 4.62. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında rutin ortalamaları

Farklı basma tipi genotiplerin değişen çevrelerde test edildiği çalışmada, hatların lokasyonlarda gösterdiği ortalama rutin değerleri 399.94 ppm ile 582.60 ppm arasında değişmektedir. Her bir hattın her bir lokasyonda ortaya koyduğu değerlere inildiğinde varyasyonun genişlediği ve alt-üst değerlerin 121.05 ppm ile 1021.53 ppm arasında

gerçekleştiği görülmektedir. Tütünde fenolik bileşikler üzerine yürütülen önceki çalışmalarda rutin miktarları %0.005-1.06 (Fcv; Snook ve ark., 1986), %0.21-1.93 (Fcv; Andersen ve ark., 1972), %1.28 (Fcv; Sheen ve ark., 1979) ve %0.40 (Burley; Sheen ve ark., 1979) olarak aktarılmıştır. Düzce yöresinde yetiştirilen Fcv tütünlerinde rutin miktarı %1.15-1.47 arasında bulunmuştur (Ekren, 2000). Yazan ve Gencer (2001)'de İzmir tipi tütünler üzerine yaptıkları çalışmalarında rutin miktarlarını %1.28-1.52 arasında tespit etmiştir. Dagnon ve Edreva (2003)'da 5 farklı oryantal tütün çeşidinin rutin içeriğinin %0.49-0.98 arasında olduğunu bildirmiştir. Kromatografik yöntemlerin yaygın kullanılmaya başlandığı Dagnon ve ark. (2006a) gibi çalışmalarda, rutin miktarı %0.55-0.66 olarak belirlenmiştir. Benzer olarak Xie ve ark. (2011)'da oryantal tütünler için rutin miktarını 4240 ppm olarak açıklamıştır. Chang ve ark. (2009), Samsun NN çeşidinin rutin içeriğini kuru maddede 2.8 mg/g, McGrath ve ark. (2009)'da oryantal tütünlerin rutin içeriğini 6.2 mg/g, Docheva ve ark. (2012)'da Djebel Basma 1 ve Krumovgrad 90 oryantal tütün çeşitlerinin rutin miktarını 5.6-9.3 mg/g olarak bildirmişlerdir.

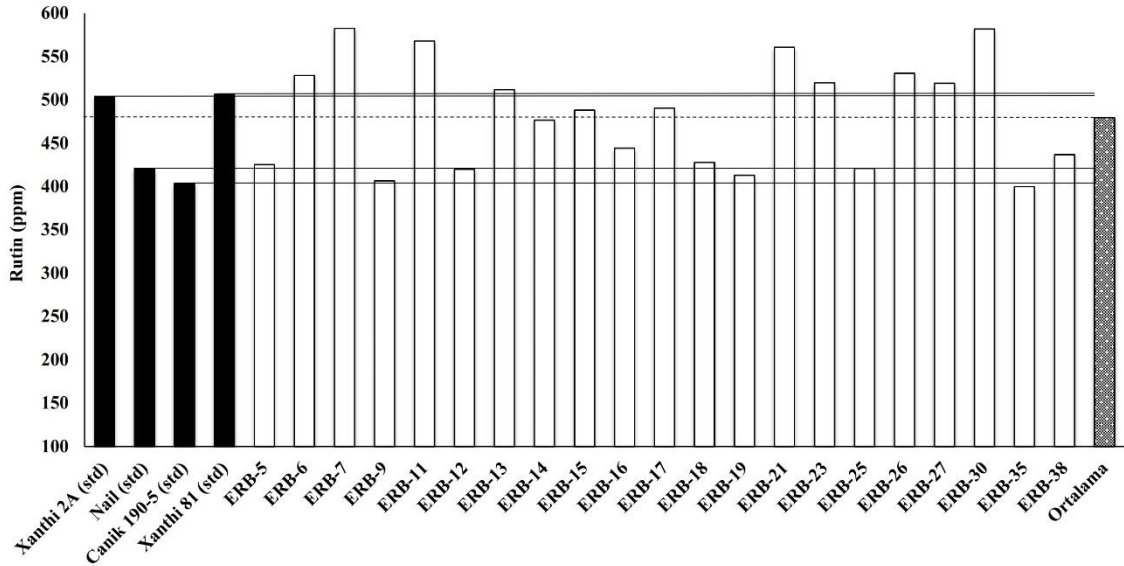


Şekil 4.63. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafra şartlarında rutin ortalamaları

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar ile anılan literatürlerde bildirilen değerler karşılaştırıldığında; rutin değerlerinin önceki çalışmalarla benzer olduğu durumların yanı sıra altında kaldığı literatür bildirişleri de mevcuttur. Elde edilen sonuçların ülkemiz tütünleri ile mukayese etme imkânı bu doğrultuda çalışmanın olmaması

nedeniyle pek yoktur. Yapılan çalışmalar ise spektrofotometrik yöntem ile yapılmış, toplam indirgen madde ile toplam şeker arasındaki farktan hareket edilmiştir. Yazan ve Gencer (2001)'in de bildirdiği gibi, böyle çalışmalarda bulunan değerlerin yüksekliği veya düşüklüğü, uzun yıllar tütünlerimizle ilgili benzer ve rutin araştırmaların yapılmayışı, kullanılan analiz yönteminin eskiliği ve tütünlerimizin değişen çevre koşullarına kolay uyum yeteneği ile açıklanabilmektedir.

Çalışma kapsamında rutin değerlerine göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evciler'de iki hat (ERB-7, ERB-11), Erbaa-Karayaka'da 3 hat (ERB-6, ERB-21, ERB-26), Gümüşhacıköy'de dört hat (ERB-16, ERB-17, ERB-21, ERB-23) ve Bafra'da bir hat (ERB-30) öne çıkmaktadır. Lokasyonların tamamında, standartlarında tümü dikkate alınarak yapılacak değerlendirmede ise; ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27 ve ERB-30 hatları standartların tümünden daha fazla rutin içerikleriyle öne çıkmaktadır (Çizelge 4.38, Şekil 4.64).



Şekil 4.64. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre rutin değişimleri

#### 4.3.8. Klorojenik asit + rutin

Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler, Erbaa-Karayaka, Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında ortaya koyduğu klorojenik asit + rutin toplamı verilerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39'da verilmektedir. Bu çizelge incelendiğinde, genotiplerin istatistiki açıdan çok önemli ( $p<0.01$ ) derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Genotiplerin klorojenik asit + rutin bakımından lokasyon ve genel ortalamaları Çizelge 4.40'ta verilmektedir. Bu parametre açısından araştırmada kullanılan hat ve çeşitlerin genel ortalamasının 768.18 ppm, standartların 708.14 ppm ve hatların 779.61 ppm olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan hatların, standartlardan 71.47 ppm daha fazla olduğu (yaklaşık %11) görülmektedir. ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30 hatları genel ortalamasının üzerindedir. Standartlar içinde ise Xanthi 2A, Nail ve Xanthi 81 genotipleri, standartların genel ortalamasının üstündedir. ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27, ERB-30 hatları ise genel hatlar ortalamasının üzerindedir (Çizelge 4.40, Şekil 4.69).

Çizelge 4.39. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin klorojenik asit + rutin değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra
Genotip	24	105917.88	266647.80	26430.17	29988.25
Hata	48	4921.07	3891.03	2175.47	1847.69
F değeri		21.52**	68.53**	12.15**	16.23**
Değişim Katsayısı (%)		6.88	5.01	9.75	13.07

\*\* $p<0.01$

Fenolik bileşikler, kuru yaprak renginin oluşumuna direk katılmakta ve oksidasyonu ile koyu kahve tonlarına doğru farklılıklara neden olmaktadır. Fenolik bileşenler ile oksidatif enzimler yaprak strüktüründe aynı yerde bulunmakta, bu nedenle kuruma sırasında hücre duvarının korozyonu ile fenoller ile oksidaz enzimlerinin biraraya gelerek fenollerin oksidasyonuna ve kahverengileşmeye neden olmaktadır (Frankenburg, 1950; Tso ve ark., 1967). Tütün yapraklarının kuruması sırasında

klorogenik asit miktarı ilk olarak, birinci ve ikinci gün enzim aktivitesinin şiddetine bağlı olarak hızla artar, daha sonra kahverengileşme reaksiyonu ile ilişkili olarak azalma gösterir. Benzer olarak flue curing sırasında 80°C maksimum sıcaklıkta yaprak enzimlerini inaktif olduğu farklı çalışmalarda aktarılmıştır (Sekin, 1979; Yazan, 1998; Yazan ve Gencer, 2001). Sekin (1979), karbonhidrat ile fenolik bileşiklerin toplamı olan toplam indirgen maddelerin yaprağın renk ve kalitesine olumlu etki yaptığını ancak bu bileşiklerin yanmasıyla dumana serbest fenol geçtiğini ve fazlasının istenmediğini bildirmiştir. Yapılan çalışmalar tütündeki başlıca polifenollerin klorogenik asit ve rutin olduğunu, bunların kateşol adı verilen yanma ürünlerinin karsinojen olarak kabul edildiğini bildirmektedir (Roe ve ark., 1959; McClure ve Williamson, 1982; Li ve ark., 1996; McCue ve ark., 2000; Bazinet ve ark., 2005; Vaughan ve ark., 2008). Tütünde fenolik bileşikler üzerine genetik ve agronomik çalışmalar ile daha az zararlı, fenolik içeriği azaltılmış ürünler elde edilebilecektir (Nikolic ve ark., 1997). Bu anlamda fenolik bileşiklerin %5 civarındaki varlığı renkte iyileşmeye ve sarıdan açık kırmızıya nüansların görülebilmesine imkan vermektedir. Oransal olarak nispeten azalan şeker miktarına karşın artan fenolik bileşik içeriği kuru yaprakta koyulaşma ve matlaşmaya sebep olmaktadır (Sekin, 1979; Aksu ve Elmas, 1993; Odabaşoğlu, 1994; Sarıoğlu, 1999).

Sheen ve ark. (1968)'da, polifenol miktarlarının bilinmesinin genetik araştırmaları kolaylaştırdığını aktarmışlardır (Yazan ve Gencer, 2001). Bu nedenle tütünlerin, doğru kullanımları için polifenollerinin ayrıştırılması, miktarlarının belirlenmesi, düzenli olarak analiz edilmesi ve taranması gerekmektedir (McClure ve Williamson, 1982). Yapılan çalışmada lokasyon ortalamaları açısından; hat, standart ve genotiplerin ortalaması sırasıyla Erbaa-Evciler lokasyonunda 1047.18, 870.72 ve 1018.95 ppm, Erbaa-Karayaka'da 1248.46, 1235.47 ve 1246.38 ppm, Gümüşhacıköy'de 484.16, 448.25 ve 478.42 ppm ve Bafra'da ise 338.64, 278.12 ve 328.96 ppm olarak belirlenmiştir. Genotip, standart ve hatların ortaya koyduğu genel rutin ortalaması değerlerine göre; Erbaa-Evciler ile Erbaa-Karayaka lokasyonları genotip, standart ve hatlar bakımından genel ortalamalardan daha fazla rutine sahiptir. Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonları ise; her üç durum içinde ortalamanın altında kalmıştır (Çizelge 4.40). Klorogenik asit ve rutin başlıklarının yanı sıra, indirgen şekerler faslında da



görülebileceği gibi kurutma dönemi iklim durumu indirgen maddeler bakımından kimyasal yapıyı belirleyen en önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Anılan literatürlerde de görüleceği gibi lokasyonların sahip olduğu kimyasal yapının oluşmasında sıcaklık, iklim elemanlarının sahip olduğu miktar ve rejimin etkisi büyüktür. Bu parametrede de iklim verileri incelendiğinde Gümüşhacıköy ve Bafra lokasyonlarında kurutmanın uzun sürmesi nedeniyle bu lokasyonlarda daha az fenolik bileşik birikiminin olduğu düşünülmektedir.

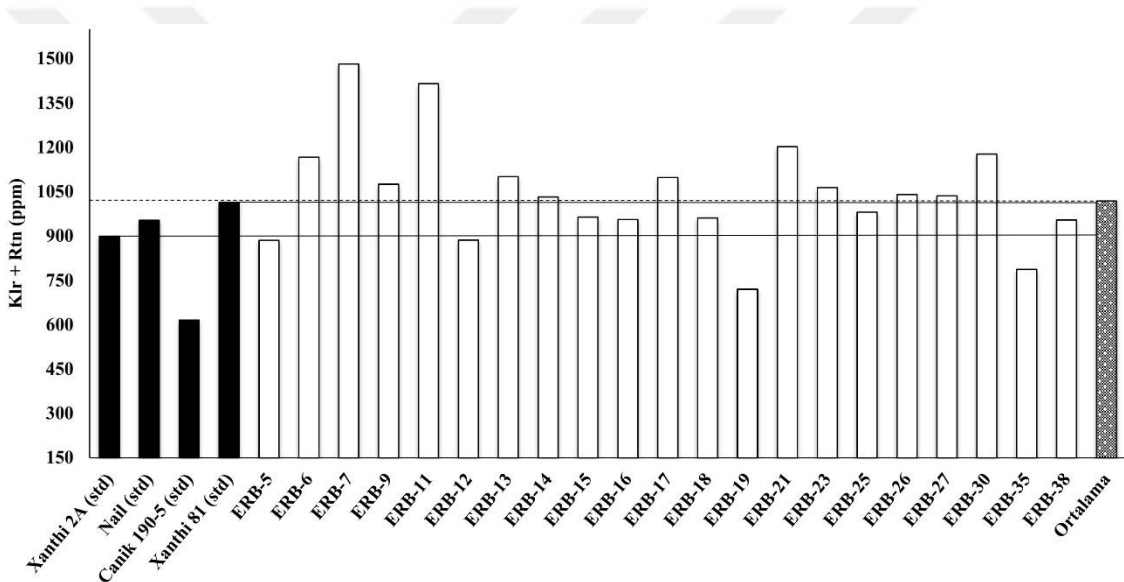
Çizelge 4.40. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyonlara göre klorojenik asit + rutin (ppm) ortalamaları

No	Genotipler	Erbaa-Evciler	Erbaa-Karayaka	Gümüşhacıköy	Bafra	Lokasyon Ortalama
1	ERB-5	885.76 ij	1149.10 j-l	387.21 g-i	184.78 kl	<b>651.71</b>
2	ERB-6	1167.10 b-d	1630.14 bc	553.04 bc	263.36 g-k	<b>903.41</b>
3	ERB-7	1482.20 a	1256.35 h-j	385.08 g-i	429.42 bc	<b>888.26</b>
4	ERB-9	1075.75 b-g	848.49 o	453.09 d-h	206.20 i-l	<b>645.88</b>
5	ERB-11	1415.53 a	1062.22 l-n	442.96 e-h	419.39 b-d	<b>835.02</b>
6	ERB-12	886.43 ij	1396.42 e-g	324.04 i	336.86 e-g	<b>735.94</b>
7	ERB-13	1101.40 b-e	1203.59 i-k	493.72 b-f	539.73 a	<b>834.61</b>
8	ERB-14	1032.48 e-h	1120.62 k-m	409.73 f-h	329.16 e-g	<b>723.00</b>
9	ERB-15	964.38 f-i	1201.03 i-k	513.24 b-e	337.62 e-g	<b>754.07</b>
10	ERB-16	956.23 g-i	819.09 o	567.32 b	393.10 c-e	<b>683.93</b>
11	ERB-17	1098.28 b-f	1089.16 k-m	659.99 a	227.13 h-k	<b>768.64</b>
12	ERB-18	961.65 g-i	1330.02 f-h	517.51 b-e	285.09 g-i	<b>773.57</b>
13	ERB-19	719.93 k	1581.43 cd	453.42 d-h	306.71 f-h	<b>765.37</b>
14	ERB-21	1202.78 b	1710.91 b	683.10 a	245.10 h-k	<b>960.47</b>
15	ERB-23	1064.26 c-g	1417.96 ef	677.12 a	196.53 j-l	<b>838.97</b>
16	ERB-25	981.10 e-i	1130.11 k-m	429.97 e-h	454.10 bc	<b>748.82</b>
17	ERB-26	1040.31 d-g	2019.41 a	427.29 e-h	343.25 d-g	<b>957.57</b>
18	ERB-27	1036.47 d-g	1495.08 de	416.37 f-h	483.65 ab	<b>857.89</b>
19	ERB-30	1177.39 bc	1118.79 k-m	538.29 b-d	455.31 bc	<b>822.44</b>
20	ERB-35	787.16 jk	662.30 p	376.26 hi	400.86 c-e	<b>556.64</b>
21	ERB-38	954.25 g-i	975.52 n	458.71 d-h	274.06 g-j	<b>665.64</b>
22	Xanthi 2A	899.18 h-j	1286.01 g-i	428.46 e-h	279.02 g-i	<b>723.17</b>
23	Nail	953.86 g-i	1380.73 fg	397.06 g-i	174.94 l	<b>726.65</b>
24	Canik 190-5	615.91 l	1244.97 h-j	492.44 b-f	277.86 g-i	<b>657.80</b>
25	Xanthi 81	1013.92 e-i	1030.15 mn	475.02 c-g	380.66 c-f	<b>724.94</b>
<b>Genel Ortalama</b>		<b>1018.95</b>	<b>1246.38</b>	<b>478.42</b>	<b>328.96</b>	<b>768.18</b>
<b>Standartlar Ortalama</b>		<b>870.72</b>	<b>1235.47</b>	<b>448.25</b>	<b>278.12</b>	<b>708.14</b>
<b>Hatlar Ortalama</b>		<b>1047.18</b>	<b>1248.46</b>	<b>484.16</b>	<b>338.64</b>	<b>779.61</b>
<b>LSD<sub>0,05</sub></b>		<b>115.20</b>	<b>102.40</b>	<b>76.57</b>	<b>70.57</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Erbaa-Evciler lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan genel ortalamalar sırasıyla 1047.18, 870.72 ve 1018.95 ppm'dir. Bu bakımından Erbaa-Evciler lokasyonunda 12 hat lokasyon ortalamasının üzerinde, üç standart (Xanthi 2A, Nail,

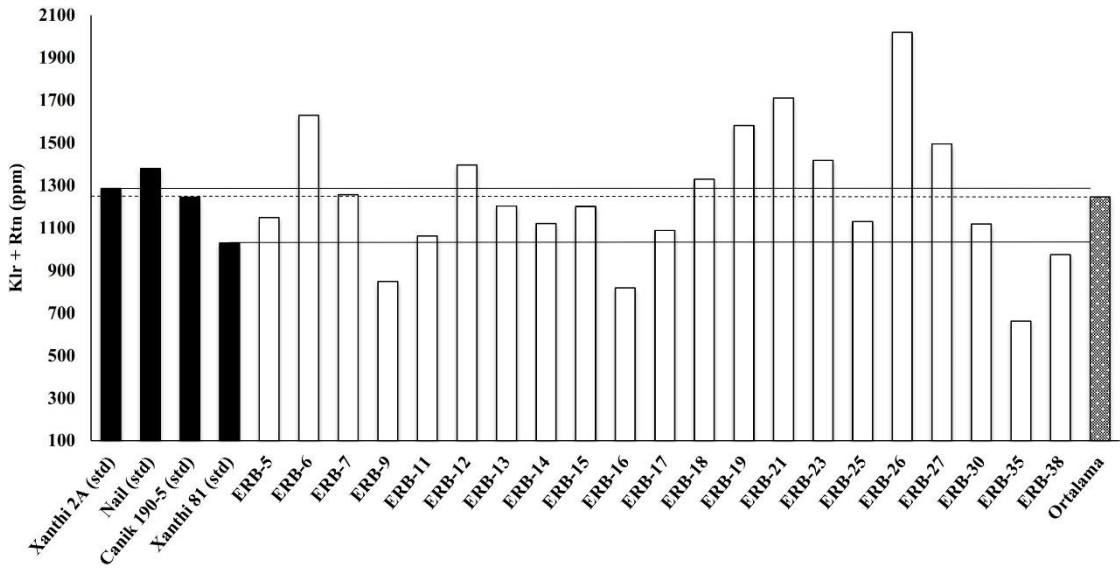
Xanthi 81) standart ortalamasının üzerinde ve 9 hat (ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-11, ERB-13, ERB-17, ERB-21, ERB-23 ve ERB-30) hatlar ortalamasının üzerinde yer almaktadır. ERB-7 ve ERB-11 hatları Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda en yüksek değerlere sahip hatlar olmuştur. En yüksek klorogenik asit + rutin toplamı 1482.20 ppm ile ERB-7 hattında ve en düşük değer ise 615.91 ppm ile Canik 190-5 çeşidinde bulunmuştur. Basma üretim bölgesinde yaygınlaşan Xanthi 2A ve Xanthi 81 çeşitlerine göre hatların ortalamalarına bakıldığında Erbaa-Evciler lokasyonunda; 17 hat Xanthi 2A çeşidinden ve 12 hat Xanthi 81 çeşidinden daha yüksek klorogenik asit + rutin toplamına ulaşmıştır (Çizelge 4.40, Şekil 4.65).



Şekil 4.65. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Evciler şartlarında klorogenik asit + rutin ortalamaları

Erbaa-Karayaka lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan klorogenik asit + rutin toplamı genel ortalamaları sırasıyla 1248.46, 1235.47 ve 1246.38 ppm'dir. Bu parametre bakımından Erbaa-Karayaka lokasyonunda dokuz hat (ERB-6, ERB-7, ERB-12, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27) ile iki standarttan (Xanthi 2A, Nail) oluşan 11 genotipin genel ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu lokasyonda 3 standart (Xanthi 2A, Nail, Canik 190-5) standart ortalamasının ve genel ortalamasının üzerinde performans gösteren dokuz hat hatlar ortalamasının üzerinde klorogenik asit + rutin toplamına ulaşmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ERB-26 hattı en yüksek (2019.41 ppm) klorogenik asit + rutin değeriyle öne çıkmıştır.

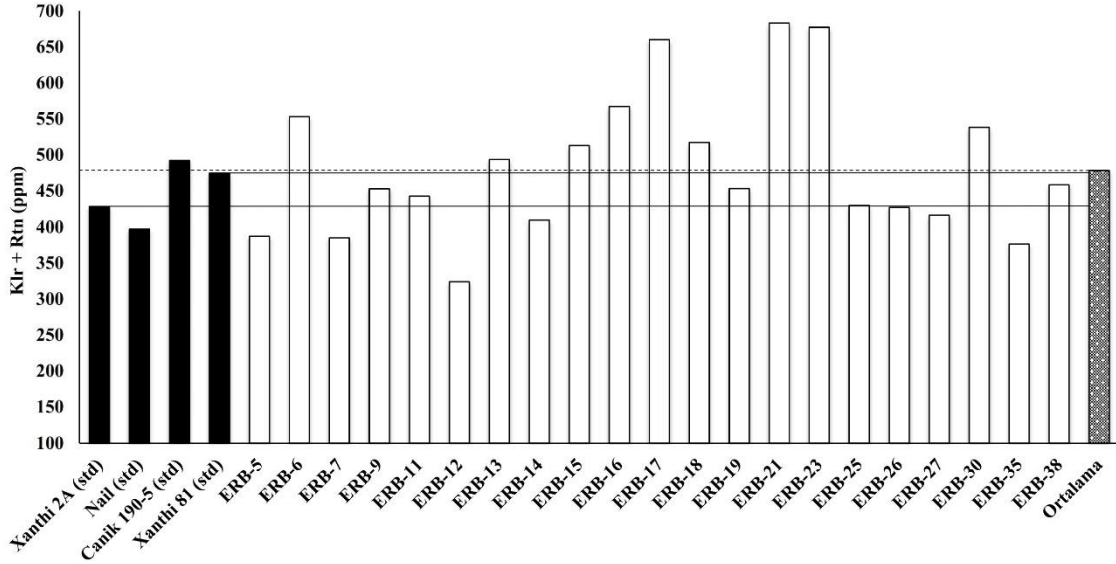
ERB-26 hattını 1710.91 ppm ile ERB-21 hattı takip etmiş, en düşük değer 662.30 ppm ile ERB-35 hattından tespit edilmiştir. Erbaa-Karayaka lokasyonunda klorojenik asit + rutin toplamı bakımından Xanthi 2A çeşidi Xanthi 81'e göre daha yüksek bir performans ortaya koymuştur. Öyle ki çalışmada kullanılan 21 hattın 17 adedi Xanthi 81'i geride bırakırken, aynı zamanda lokasyon ortalamasının da üzerinde olan sekiz hat Xanthi 2A'dan daha yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 4.40, Şekil 4.66).



Şekil 4.66. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Erbaa-Karayaka şartlarında klorojenik asit + rutin ortalamaları

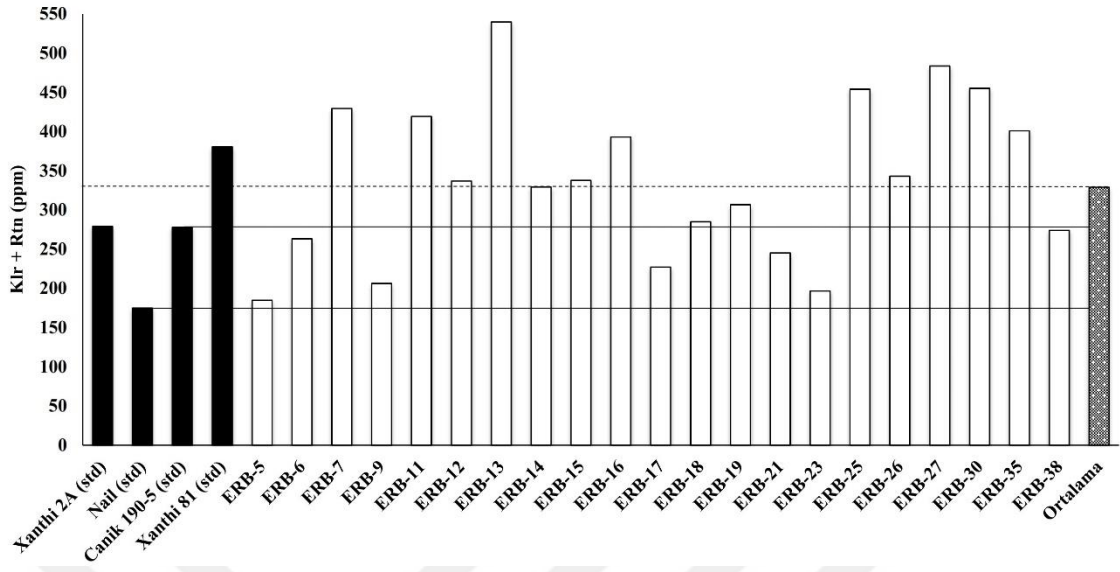
Gümüşhacıköy lokasyonunda hat, standart ve bunlardan oluşan klorojenik asit + rutin toplamı genel ortalamaları sırasıyla 484.16, 448.25 ve 478.42 ppm'dir. Bu parametre bakımından Gümüşhacıköy lokasyonunda dokuz hat (ERB-6, ERB-13, ERB-15, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-21, ERB-23, ERB-30) ile bir standarttan (Canik 190-5) oluşan 10 genotip genel lokasyon ortalamasının üzerindedir. Bu lokasyonda iki standart (Canik 190-5, Xanthi 81) standart ortalamasının ve genel ortalamasının üzerinde olan dokuz hat hatlar ortalamasının üzerinde değere sahiptir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda ERB-17, ERB-21 ve ERB-23 hatları en yüksek klorojenik asit + rutin toplamlarıyla öne çıkmış, en yüksek değer 683.10 ppm ile ERB-21'de tespit edilmiştir. Buna karşın en düşük toplam değeri ERB-12 hattında 324.04 ppm olarak belirlenmiştir. Basma tipi tütün üretim bölgesi olan Gümüşhacıköy'de denemeye alınan 21 hattın 14 tanesi Xanthi 2A'yı ve dokuz tanesi Xanthi 81 çeşidini geride bırakmıştır. Her ikisi de

geride bırakan hatlar, lokasyon ortalamasının üzerinde klorojenik asit + rutin toplamına ulaşan hatlar ile aynıdır (Çizelge 4.40, Şekil 4.67).



Şekil 4.67. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Gümüşhacıköy şartlarında klorojenik asit + rutin ortalamaları

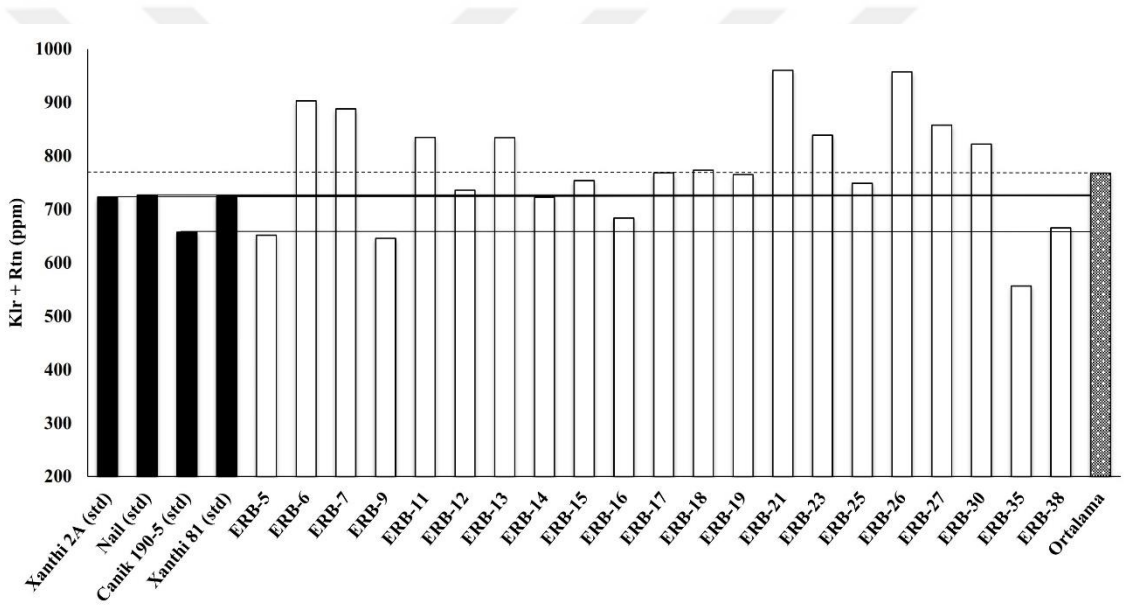
Klorojenik asit + rutin toplamı bakımından Bafra lokasyonunda hatlar, standartlar ve bunların ortalamaları sırasıyla 338.64, 278.12 ve 328.96 ppm olarak tespit edilmiştir. Bafra en düşük klorojenik asit + rutin toplamı değerlerinin tespit edildiği lokasyondur. Bu lokasyonda ortalamanın üzerinde olan 13 genotipin biri standart (Xanthi 81) ve 12'si hatlardan (ERB-7, ERB-11, ERB-12, ERB-13, ERB-14, ERB-15, ERB-16, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35) oluşmaktadır. Standart ortalamaları bakımından iki çeşidin (Xanthi 2A ve Xanthi 81) ve hatlar ortalamaları bakımından dokuz hattın (ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-16, ERB-25, ERB-26, ERB-27, ERB-30, ERB-35) Bafra lokasyonunda dikkate değer sonuçlar ortaya koyduğu ifade edilebilmektedir. Günümüz Bafra üretim sahası Samsun tipi tütün üretimine konu olduğu için Nail ve Canik 190-5'e göre performanslarına bakıldığında; Nail popülasyonu diğer tüm hatların gerisinde kalmış ve lokasyonun en düşük klorojenik asit + rutin toplamına (174.94 ppm) sahip olmuştur. Canik 190-5 çeşidi ise Nail'e göre daha yüksek bir değere sahip olmuş ancak 14 hattın gerisinde kalmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarında ise ERB-13 hattı 539.13 ppm ile öne çıkarken, bu hattı 483.65 ppm ile ERB-27 hattı takip etmiştir (Çizelge 4.40, Şekil 4.68).



Şekil 4.68. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin Bafrá şartlarında klorojenik asit + rutin ortalamaları

Gültekin (1938), Türk tütünleri ile ilgili ilk kayıtlardan biri olup, bu tip tütünlerde toplam polifenol içeriğinin %1.81-6.67 arasında olduğunu aktarmıştır. Tso ve ark. (1967)'na göre tütünde toplam polifenol miktarları değişik kaynaklara göre %0.52-6.21 arasındadır. Toplam polifenol içeriklerini bildiren bazı araştırmacılar bu değerleri Fcv için %0.4-6.04 (Snook ve ark., 1986) ve Burley için %1.19 (Sheen ve ark., 1979) olarak bildirmiştir. Yazan (1998)'da Akhisar çevresi tütünlerinin toplam polifenol miktarlarını %2.87-3.56 arasında tespit etmiştir. Ege tütünlerini konu alan bir diğer çalışmada spektrofotometrik yöntemler ile yapılmış ve toplam polifenol miktarları %2.58-3.13 arasında bildirilmiş, toplam polifenolin yanısıra klorojenik asit ile rutin ayrı ayrı analiz edilmiş, klorojenik asit+rutin toplamı, toplam polifenol içeriğinin %84.54'ünü oluşturmuştur (Yazan ve Gencer, 2001). Oryantal tütünler ve fenolik içerikleri üzerine çalışmalar yürüten Dagnon ve Edreva (2003) klorojenik asit + rutin miktarlarını %0.84-2.41, Fcv çalışan Dagnon ve ark. (2006a)'da %0.71-0.91 arasında bildirmişlerdir (Dagnon ve Edreva, 2003). Klorojenik asit + rutin toplamı, Samsun NN çeşidinde 33.00 mg/g (Chang ve ark., 2009), oryantal tütünlerde 14.10 mg/g (McGrath ve ark., 2009) ve 10.10-21.60 mg/g (Docheva ve ark., 2012) arasında tespit edilmiştir. Xie ve ark. (2011), klorojenik asit + rutin miktarlarının flue cured için %2.3, burley için %0.054 ve oryantal için %1.08 olarak bildirmişlerdir. Genetik ve çevresel faktörlere oldukça duyarlı olan tütün üzerine yaptığımız çalışmada klorojenik asit + rutin olarak

adlandırdığımız ve toplam polifenollerin yaklaşık %85'ini oluşturan parametrede önceki çalışmalara göre benzer skalada alınan sonuçlar olsa da genel olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir. Türk tütünlerinde benzer çalışmaların azlığı ve benzer materyal ve yöntem ile yokluğu nedeniyle çevresel etkilerden çok etkilenen sekonder metabolitlerden olan fenolikler üzerine daha derinlemesine çalışılmasında fayda gözükmektedir. Yazan ve Gencer (2001)'in de bildirdiği gibi, böyle çalışmalarda bulunan değerlerin yüksekliği veya düşüklüğü, uzun yıllar tütünlerimizle ilgili benzer ve rutin araştırmaların yapılmayışı, kullanılan analiz yönteminin eskiliği ve tütünlerimizin değişen çevre koşullarına kolay uyum yeteneği ile açıklanabilmektedir.



Şekil 4.69. Farklı tütün hat ve çeşitlerinin lokasyon ortalamalarına göre klorojenik asit + rutin değışimleri

Çalışma kapsamında klorojenik asit + rutin toplamına göre lokasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; Erbaa-Evcilerde iki hat (ERB-7, ERB-11), Erbaa-Karayaka'da 1 hat (ERB-26), Gümüşhacıköy'de 3 hat (ERB-17, ERB-21, ERB-23) ve Bafra'da 2 hat (ERB-13 ve ERB-27) öne çıkmaktadır. Lokasyonların tamamında, standartlarında tümü dikkate alınarak yapılacak değerlendirmede ise; ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-17, ERB-18, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27 ve ERB-30 hatları standartların tümünden ve genel ortalamadan daha fazla klorojenik asit + rutin toplamlarıyla öne çıkmaktadır (Çizelge 4.40, Şekil 4.69).

## 5. SONUÇ

Günümüzde Basma tipi tütünler Orta Karadeniz bölgesi (Tokat, Niksar, Erbaa, Gümüşhacıköy) yanı sıra Marmara bölgesi tütün üretim sahalarında da yaygın olarak yetiştirilmektedir. Artık yaprak tütün piyasasında rağbet görmeyen veya ihtiyaca cevap verebilecek miktarlarda üretimi yapılamayan tiplerin yerine ikame edilen Yunan Basmalı tipi tütünler yöre üreticileri tarafından benimsenmiştir. Üreticiler arasındaki tohum ve fide alışverişi nedeniyle bölgedeki menşei zenginliği, tütün çiftçisi tarafından kontrol edilmektedir. Farklı basma tipi tütünlerin bir arada karışık olarak yetiştirilmesi sonucunda üretim sonunda istenilen özelliklere sahip ürün elde edilememektedir. İstenilen özelliklerde üretim yapılabilmesi, yetiştirilen hat/çeşidin özelliklerinin tam olarak bilinmesi ve uygun üretim koşullarının oluşturulabilmesi ile mümkündür. Özellikle verim ve kalite açısından görülen bu problemlerin ortadan kaldırılması için yüksek verimli ve üstün vasıflı çeşitleri geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmada, bazı özellikleri ile öne çıkan 21 basma tip tütün hattı, bölgede en yaygın üretimin yapıldığı dört lokasyonda, standartlarla birlikte denemeye alınmış, performansları takip edilmiş ve stabiliteleri ortaya konulmuştur. Çalışma Türkiye’de tütün özelinde, UPOV test kriterlerini ve genotip x çevre etkileşimleri ve stabilite yaklaşımını içeren, tüm analizleri HPLC sistemi ile yapılan ilk araştırmalardan olma özelliğini de taşımaktadır.

Genotipler, bazı UPOV kriterlerine göre karakterize edilerek, sonraki çalışmalara rehber oluşturulmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; genotiplerin tamamı yaşmaklı, %84’ü orta-geniş yaşmak enine sahip, %92’si dar yada geniş eliptik, %92’si orta sivri yada sivri yaprak ucuna sahip, aya kabarcıklığı yok/çok zayıf (%40), zayıf (%20) veya orta (%24) olan, %56’sı zayıf veya orta ondüleliğe sahip ve alt yüzey orta damar rengi %92’si beyazımsı yeşildir. Genotiplerin %32’si geçici olup, taç yaprak rengi %72’si açık pembe ve tamamı küresel çiçek şekline sahiptir.

İncelenen parametrelerin tümünde genotiplerin değişen çevre koşullarından önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir. Bitki boyu değerleri 49.33 cm ile 177.32 cm arasında değişmiş, ortalamanın üzerinde olan Erbaa-Evcilerde 15 hat, Erbaa-

Karayaka'da dört hat, Gümüşhacıköy'de iki hat, Bafra'da bir hat ve tüm veriler dikkate alındığında ise ERB-11, ERB-14, ERB-16, ERB-21 ve ERB-35 hatları öne çıkmıştır. Yaprak sayısı değerleri 21.83-47.10 adet/bitki aralığında değişmiştir. Ortalamanın üzerinde yaprak sayısı değerleri ile Erbaa-Evciler'de 17 hat, Erbaa-Karayaka'da iki hat, Gümüşhacıköy'de 1 hat ve Bafra'da 1 hat tespit edilmiş, tüm veriler dikkate alındığında ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-14, ERB-16 ve ERB-35 hatları öne çıkmıştır. Araştırma da 6.83-16.31 cm arasında değişen yaprak eni bakımından Erbaa-Evciler'de dokuz hat, Erbaa-Karayaka'da 17 hat, Gümüşhacıköy'de altı hat ve Bafra'da yedi hat ve tüm parametrelere göre ise ERB-9, ERB-16, ERB-17, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-26, ERB-27 ve ERB-30 hatları öne çıkmıştır. Yaprak boyu değerleri 13.01-28.93 cm arasında değişmiş, ortalamanın üzerinde değerlere sahip olan Erbaa-Evciler'de sekiz hat, Erbaa-Karayaka'da 15 hat, Gümüşhacıköy'de 11 hat ve Bafra'da 13 hat tespit edilmiştir. Tüm değerler değerlendirmeye dahil edildiğinde sadece ERB-16 hattı yaprak boyu bakımından öne çıkmıştır. Araştırma kapsamında genotiplerin verim değerleri 79.17 kg/da ile 238.98 kg/da aralığında değişim göstermiştir. Lokasyonlar özelinde Erbaa-Evciler'de 2 hat, Erbaa-Karayaka'da 12 hat, Gümüşhacıköy'de 18 hat, Bafra'da 12 hat ve tüm değerler bakımından ise ERB-6, ERB-7, ERB-9, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-19, ERB-21, ERB-25, ERB-27, ERB-30, ERB-35, ERB-38 hatları öne çıkmıştır.

Organoleptik gözlemler sonucu genotiplerin randıman değerleri %24.17 ile %100 arasında değişmiştir. Lokasyonlar bakımından Erbaa-Evciler'de sekiz hat, Erbaa-Karayaka'da 10 hat, Gümüşhacıköy'de altı hat, Bafra'da 14 hat ve tüm veriler bakımından ERB-7, ERB-13, ERB-15, ERB-19, ERB-38 hatları öne çıkmıştır. Ticari açıdan Erbaa-Evciler'de genotiplerin tamamı, Erbaa-Karayaka'da 21 genotip, Gümüşhacıköy'de 19 genotip ve Bafra'da 10 genotip kabul edilir sınırlar içindedir. Nikotin değerleri %0.31 ile %3.15 arasında değişmiştir. Erbaa-Evciler'de hat, Erbaa-Karayaka'da altı hat, Gümüşhacıköy'de üç hat, Bafra'da dört hat ve tüm veriler bakımından ise ERB-13 hattı öne çıkmıştır. Araştırmada genotiplere ait glikoz, fruktoz ve indirgen şeker değerleri sırasıyla %1.16-8.88, %2.60-8.66 ve %4.44-15.03 arasında tespit edilmiştir. Erbaa-Evciler'de bir hat, Erbaa-Karayaka'da bir hat, Gümüşhacıköy'de beş hat ve Bafra'da üç hat yüksek glikoz içeriğiyle, Erbaa-Evciler'de iki hat, Erbaa-



Karayaka'da bir hat, Gümüşhacıköy'de 11 hat ve Bafra'da 10 hat yüksek fruktoz içeriğiyle ve Erbaa-Evciler'de bir hat, Erbaa-Karayaka'da bir hat, Gümüşhacıköy'de altı hat ve Bafra'da dört hat yüksek indirgen şeker içeriğiyle öne çıkmıştır. Verilerin tümü dikkate alındığında glikoz, fruktoz ve indirgen şeker parametreleri bakımından ERB-21 ve ERB-30 hatları dikkate değer sonuçlar ortaya koymuştur. Fenolik bileşiklerden olan klorogenik asit değerleri 40.67-1119.76 ppm arasında, rutin değerleri ise 121.05-1021.53 ppm arasında değişmiştir. Bu iki fenolik bileşiğin toplamı ise 174.94 ppm ile 2019.41 ppm arasında değişmiştir. Klorogenik asit değeri bakımından öne çıkan Erbaa-Evcilerde üç hat, Erbaa-Karayaka'da bir hat, Gümüşhacıköy'de bir hat ve Bafra'da bir hat olmuş, verilerin tümü değerlendirildiğinde 10 hattın daha fazla klorogenik asit içeriğine sahip olduğu anlaşılmıştır. Rutin içerikleriyle Erbaa-Evciler'de iki hat, Erbaa-Karayaka'da üç hat, Gümüşhacıköy'de dört hat ve Bafra'da bir hat daha yüksek iken, tüm rutin verilerine göre dokuz hat yüksek rutin içeriğiyle öne çıkmıştır. Klorogenik asit + rutin toplamı bakımından Erbaa-Evciler'de iki hat (ERB-7, ERB-11), Erbaa-Karayaka'da bir hat (ERB-26), Gümüşhacıköy'de üç hat (ERB-17, ERB-21, ERB-23) ve Bafra'da iki hat (ERB-13 ve ERB-27) lokasyon ortalamalarının üzerindeyken, ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-17, ERB-18, ERB-21, ERB-23, ERB-26, ERB-27 ve ERB-30 hatları fenolik içerik bakımından öne çıkan hatlar olmuştur.

Genotiplerin değişen çevrelerde kararlılıklarının tespit edildiği analiz sonuçlarına göre verim değerleri bakımından ERB-11 ve ERB-30 hatları tüm stabilite parametrelerinin koşullarını sağlamaktadır. ERB-7, ERB-9, ERB-14, ERB-18 ve ERB-21 hatları ise verim bakımından bir parametre dışında kalan koşulları sağlayan hatlardır. Randıman açısından bakıldığında tüm parametrelerin koşullarını sağlayan tek genotip Xanthi 81 olmuş, hatlar içinde ERB-6 ve ERB-7 hatları bir parametre dışında diğerlerinin tamamını karşılamaktadır. ERB-12, ERB-13 ve ERB-38 hatları da dikkate değer bulunmaktadır. Nikotin değerleri açısından tüm stabilite parametrelerini karşılayan ERB-18 hattı tek genotip olmuş, ERB-15, ERB-19 ve ERB-30 hatları da dikkate değer sonuçlar ortaya koymuştur. 25 genotip içinden indirgen şeker değerleri ile stabilite parametrelerinin tüm kurallarını sağlayan üç genotip ERB-7, ERB-17 ve ERB-26 hatları olmuş, bu bakımdan ERB-14 hattı dikkate değer sonuçlar ortaya koymuştur.

Sonuç olarak stabilite sonuçları öncelikli olmak üzere, diğer parametrelerde gösterdikleri performansları da dikkate alındığında ERB-6, ERB-7, ERB-11, ERB-13, ERB-16, ERB-18, ERB-21 ve ERB-30 hatları ile çalışmalara devam edilerek, istenilen tüm özelliklere sahip çeşit adayları geliştirilebilecektir. Ayrıca bu hatlar sektör ve üretici ihtiyaçlarına cevap verebilmek maksadıyla birtakım agronomik çalışmalara da konu edilerek, hatların farklı uygulamalara olan tepkilerinin belirlenmesinde fayda gözükmektedir.

Türkiye’de toplam beş bin ton civarında üretimi ve her yaprağı ihracata konu olan Basma tip tütünler üzerine yeterli çalışma bulunmamakta, az sayıda çalışma ise sonuçları itibariyle kıymetli bulgular ortaya koymaktadır. Bu çalışmalara göre son 15 yıllık dönemde üretime giren Yunan Basması tütünlerinin verim, fiziksel ve kimyasal kaliteleri sürekli azalan bir eğilim göstermekte, acil tedbirlerin alınması gerekmektedir. Basma tip tütünlerin alternatif üretici ülkelerinin olması, artan üretim maliyetleri ve alım fiyatlarının üretici beklentilerinin altında kalması sorun teşkil etmektedir. Üretici sayılarının korunmasına, Basma tip tütün üretiminin iç tüketim ve ihracata cevap verecek düzeylere taşınabilmesine yönelik tedbirler alınması, kaybolan veya kaybolmakta olan menşeylerimiz üzerine çalışmalar yapılması gerekmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Achilli, G., Cellerino, G.P. ve Gamache, P.H., 1993. Identification and determination of phenolic constituents in natural beverages and plant extracts by means of a coulometric electrode array system. *Journal of Chromatography A*, 632, 111-117.
- Açıkgöz, N., 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 478, 230 s, İzmir.
- Adams, M.A., Chen, Z.L., Landman, P. ve Colmer, T.D., 1999. Simultaneous determination by capillary gas chromatography of organic acids, sugars, and sugar alcohols in plant tissue extracts as their trimethylsilyl derivatives. *Analytical Biochemistry*, 266 (1), 77-84.
- Ahmed, S., Mohammad, F., Ahmed, Q. ve Khan, M.A.U., 2014. Assessing genetic variation for morpho-agronomic traits of some native and exotic fcv tobacco genotypes in Pakistan. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, 14 (5), 428-433.
- Akbulut, M.K., Şeker, Ş.S. ve Şenel, G., 2017. Stoma features in leaves of *Spiranthes spiralis* (Orchidaceae) growing under different ecological conditions. *Afyon Kocatepe University Journal of Science and Engineering*, 17, 372-376.
- Aksu, S. ve Elmas, G.M., 1993. Tütün Kimya ve Teknolojisi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Tütün Ekspertiği Yüksekokulu Yayın No: 4. Cevizli, İstanbul.
- Albayrak, S., Töngel, Ö. ve Güler, M., 2005. Orta Karadeniz bölgesinde çeşit adayı fiğ (*Vicia sativa* L.)'lerin tohum verimi ve verim öğelerinin belirlenmesi ve stabilite analizi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 20 (1), 50-55.
- Andersen, R.A., Tso, T.C. ve Chaplin, J.F., 1972. Variation of soluble phenolic compounds in flue cured tobacco cultivars with stalk position. *Agronomy Journal*, 64, 417-420.
- Andersen, R.A., Fleming, P.D., Burton, H.R., Hamilton-Kemp, T.R. ve Sutton, T.G., 1991. Nitrosated, acylated, and oxidized pyridine alkaloids during storage of smokeless tobaccos: effects of moisture, temperature, and their interactions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 39, 1280-1287.
- Anonim, 1968. Cooperation centre for scientific research relative to tobacco (CORESTA), Determination of alkaloids in manufactured tobacco, ISO 2881:1992, Standard Method No. 20. 4 p. <https://www.coresta.org/determination-alkaloids-manufactured-tobacco-29149.html> (14.02.2017).
- Anonim, 1977. Tobacco and Tobacco Products. Determination of Alkaloids in Tobacco Spectrophotometric Method. Second ed. 1977-09-01. Ref. No. ISO-2881.
- Anonim, 1984. Official methods of analysis of the association of official agricultural chemist (AOAC), Arlington, 14th Ed., pp. 62-63.
- Anonim, 1994. Cooperation centre for scientific research relative to tobacco (CORESTA), Determination of the purity of nicotine and nicotine salts by gravimetric analysis - tungstosilicic acid method, ISO 13276:1997, Standard Method No. 39. 5 p. <https://www.coresta.org/determination-purity-nicotine-and-nicotine-salts-gravimetric-analysis-tungstosilicic-acid-method> (14.02.2017).
- Anonim, 2002. International union for the protection of new varieties of plants (UPOV) Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability,

- Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). TG/195/1. [http://www.upov.int/en/publications/tg-rom/tg195/tg\\_195\\_1.pdf](http://www.upov.int/en/publications/tg-rom/tg195/tg_195_1.pdf) (27.01.2017).
- Anonim, 2010a. Cooperation centre for scientific research relative to tobacco (CORESTA), Determination of total alkaloids (as nicotine) in tobacco by continuous flow analysis, ISO 15152:2003, Standard Method No. 35. 9 p. <https://www.coresta.org/determination-total-alkaloids-nicotine-tobacco-continuous-flow-analysis-29161.html> (14.02.2017).
- Anonim, 2010b. Cooperation centre for scientific research relative to tobacco (CORESTA), Determination of reducing substances in tobacco by continuous flow analysis, ISO 15153:2003, Standard Method No. 37. 6 p. <https://www.coresta.org/determination-reducing-substances-tobacco-continuous-flow-analysis-29163.html> (14.02.2017).
- Anonim, 2010c. Cooperation centre for scientific research relative to tobacco (CORESTA). Determination of reducing carbonhydrates in tobacco by continuous flow analysis, ISO 15154: 2003, Standard Method No. 38. 7 p. <https://www.coresta.org/determination-reducing-carbohydrates-tobacco-continuous-flow-analysis-29164.html> (14.02.2017).
- Anonim, 2012. Basma Tütünü Yetiştirme Tekniği. Ege Ege İhracatçı Birlikleri, Ege Tütün İhracatçıları Birliği Yayınları.
- Anonim, 2018a. Dünyada tütün ekim alanı ve üretim miktarı. Faostat, <http://www.fao.org/faostat/en/data> (31.10.2018).
- Anonim, 2018b. Küresel tütün ve tütün mamülleri piyasası özet raporu. Euromonitor, [https://www.tobaccofreekids.org/assets/global/pdfs/en/Global\\_Cigarette\\_Industry\\_pdf.pdf](https://www.tobaccofreekids.org/assets/global/pdfs/en/Global_Cigarette_Industry_pdf.pdf) (31.10.2018).
- Anonim, 2018c. TC Tarım ve Orman Bakanlığı Tütün ve Alkol Dairesi Başkanlığı, <https://www.tarimorman.gov.tr/TADB/Menu/22/Tutun-Ve-Tutun-Mamulleri-Daire-Baskanligi> (31.10.2018).
- Anonim, 2018d. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Meteorolojik Veri Bilgi Sunum ve Satış Sistemi. <https://mevbis.mgm.gov.tr/mevbis/ui/index.html#/Workspace> (16.01.2018).
- Anonim, 2018e. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (TTSM). Tescil başvuru aşaması teknik soru anketleri. Tütün (*Nicotiana tabacum* L.). <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=44> (31.10.2018).
- Anonim, 2018f. Sektör bazlı yıllık ihracat rakamları. Türkiye İhracatçıları Meclisi verileri. <http://www.tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari.html> (05.04.2018).
- Anonim, 2018g. Merkezi yönetim bütçe gelirleri. TC. Maliye Bakanlığı Bütçe ve Mali Kontrol Genel Müdürlüğü. <http://www.bumko.gov.tr/TR,4534/merkezi-yonetim-butce-gelirleri-2006-2017.html> (06.11.2018).
- Anonim, 2019a. TC Tarım ve Orman Bakanlığı Tütün ve Alkol Dairesi Başkanlığı, 2014-2015-2016 Yılları Faaliyet Raporları <https://www.tarimorman.gov.tr/TADB> (15.01.2019).
- Anonim, 2019b. Türkiye’de yaprak tütün ticareti yapan firma yetkilileriyle görüşmeler.
- Aral, T.N., 1986. Sigara Endüstrimizin Yabancı Tütün Sektörüne Açılması ve Türk Tütüncülüğü. Türkiye Tütüncülüğü ve Geleceği Sempozyumu, 156-179, 12-14 Kasım 1986, Tokat.

- Arshad, Y., 1990. Genotiplerin çevreye uyum yeteneklerinin belirlenmesinde kullanılan bazı stabilite parametreleri üzerinde araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Aytaç, B., 2016. Nail tütün hattının Bafra ilçesinin farklı köylerindeki performanslarının belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Ayyıldız, B. ve Gürler, A.Z., 2017. Production, yield change and acreage projection results of selected field crops and their projection results in Turkey. Journal of Current Researches on Social Sciences, 7(1), 265-306.
- Bacon, C.W., Raymond, W. ve Bullock, J.F., 1952. Chemical changes in tobacco during flue-curing. Industrial and Engineering Chemistry, 44 (2), 292-296.
- Baker, R.R., Pereira da Silva, J.R. ve Smith, G., 2004a. The effect of tobacco ingredients on smoke chemistry. part i: flavourings and additives. Food and Chemical Toxicology, 42S, 3-37.
- Baker, R.R., Pereira da Silva, J.R. ve Smith, G., 2004b. The effect of tobacco ingredients on smoke chemistry. part ii: casing ingredients. Food and Chemical Toxicology, 42S, 39-52.
- Baydar, H., 2007. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 51, Isparta.
- Bazinet, L., De Grandpré, Y. ve Porter, A., 2005. Electromigration of tobacco polyphenols. Separation and Purification Technology, 41, 101-107.
- Bilalis, D.J., Travlos, I.S., Portugal, J., Tsioros, S., Papastylianou, Y., Papatheohari, Y., Avgoulas, C., Tabaxi, I., Alexopoulou, E. ve Kanatas, P.J., 2015. Narrow row spacing yield and decreased nicotine content in sun-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Industrial Crops and Products, 75, 212-217.
- Bilgin, A.E., Müftüoğlu, Y. ve Usturali, A., 1993. Ege bölgesi koşullarında şark tütünlerinin ticari gübre istekleri ve fosfor-potas analiz metotlarının tarla denemeleriyle kalibrasyonu. Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No:195, İzmir.
- Boydak, E., Kayantaş, B., Acar, F. ve Fırat, R., 2018. Bazı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) çeşitlerinin yüksek rakımlarda verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22(4), 544-550.
- Bruck, H., Jureit, C., Hermann, M., Schulz, A. ve Sattelmacher, B., 2008. Effect of water and nitrogen supply on water use efficiency and carbon isotope discrimination in Edible Canna (*Canna edulis* Ker-Gawler). Plant Biology, 3(4), 326-334.
- Butorac, J., Vasilj, D., Kozumplik V. ve Beljo J., 1999. Quantitative parameters of some burley tobacco traits. Rostlinna Vyroba, 45(4), 149-156.
- Butorac, J., Beljo, J. ve Gunjaca, J., 2004. Study of inheritance of some agronomic and morphological traits in burley tobacco by graphic analysis of diallel cross. Plant, Soil and Environment, 50(4), 162-167.
- Bürün, B., Sekin, S. ve şensoy, İ., 1993. Bitlis tütünlerinin kimyasal bileşimleri ve bazı toprak özellikleri ile arasındaki ilişkiler. Milli Tütün Komitesi, Bilimsel Araştırma Alt Komitesi 12. Toplantısı, 15-27 Ekim, İstanbul.
- Cai, J. B., Liu, B. Z., Lin, P. ve Su, Q.D., 2003. Fast analysis of nicotine related alkaloids in tobacco and cigarette smoke by megabore capillary gas chromatography. Journal of Chromatography A, 1017, 187-193.

- Cai, K., Hua, D., Lei B., Zhao, H., Pan, W. ve Song, B., 2015. Determination of carbohydrates in tobacco by pressurized liquid extraction combined with a novel ultrasound-assisted dispersive liquid-liquid microextraction method. *Analytica Chimica Acta*, 882, 90-100.
- Cambell, J.S., 1995. Trends in tobacco leaf usability. *Beiträge zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research*, 16 (4), 185-195.
- Chang, J., Luo, J. ve He G., 2009. Regulation of polyphenols accumulation by combined overexpression/silencing key enzymes of phenylpropanoid pathway. *Acta Biochim Biophys Sin*, 123-130.
- Chauteau, J., ve Albo, J.P., 1966. The pigmentation of cured tobacco as a function of the supply of nitrogen and potassium to the plant, the role of the polyphenols. *Ann. Dir. Etud. Equip., Setta*, 123-133.
- Chen, Y., Yu, Q.J., Li, X., Luo, Y. ve Liu, H., 2007. Extraction and HPLC characterization of chlorogenic acid from tobacco residuals. *Separation Science and Technology*, 42 (15), 3481-3492.
- Ciolino, L.A., Fraser, D.B., Yi, T.Y., Turner, J.A., Barnett, D.Y. ve McCauley, H.A., 1999a. Reversed phase ion-pair liquid chromatographic determination of nicotine in commercial tobacco products. 2. Cigarettes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 3713-3717.
- Ciolino, L.A., Mc Cauley, H.A., Fraser, D.B., Barnett, D.Y., Yi, T.Y. ve Turner, J.A., 1999b. Reversed phase ion-pair liquid chromatographic determination of nicotine in commercial tobacco products. 1. Moist snuff. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 3706-3712.
- Ciolino, L.A., Turner, J.A., McCauley, H.A., Smallwood, A.W. ve Yi, T.Y., 1999c. Optimization study for the reversed-phase ion-pair liquid chromatographic determination of nicotine in commercial tobacco products. *Journal of Chromatography A*, 852, 451-463.
- Clark, M.S.G., Rand, M.J. ve Vanov, S., 1965. Comparison of pharmacological activity of nicotine and related alkaloids occurring in cigarette smoke. *Archives internationales de pharmacodynamie et de thérapie*, 156, 363-379.
- Clarke, M.B., Bezabeh, D.Z. ve Howard, C.T., 2006. Determination of carbohydrates in tobacco products by liquid chromatography-mass spectrometry/mass spectrometry: a comparison with ion chromatography and application to product discrimination. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 1975-1981.
- Comstock, R.E. ve Moll, R.H., 1993. Genotype-environment interactions in statistical genetics and plant breeding. *NAS-NRS. Publ.* 982, 164-196.
- Court, W.A., 1977. High-Performance reversed-phase liquid chromatography of naturally occurring phenolic compounds. *Journal of Chromatography A*, 130, 287-291.
- Cui, H., He, C. ve Zhao, G., 1999. Determination of polyphenols by high-performance liquid chromatography with inhibited chemiluminescence detection. *Journal of Chromatography A*, 855 (1), 171-179.
- Czegeny, Z., Blazso, M., Varhegyi, G., Jakab, E., Liu, C. ve Nappi, L., 2009. Formation of selected toxicants from tobacco under different pyrolysis conditions. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 85, 47-53.
- Çakır, R. ve Çebi, U., 2006. Growth and dry matter accumulation dynamics of flue-cured tobacco under different soil moisture regimes. *Journal of Agronomy*, 5 (1), 79-86.

- Çalışkan, Ö., 2006. Farklı fide üretim sistemlerinin tütün (*Nicotiana tabacum* L.), kekik (*Origanum onites* L.) ve oğulotu (*Melissa officinalis* L.) bitkilerinde verim ile bazı kalite özelliklerine etkileri (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Çamaş, N., Esendal, E., Aytaç, S. ve Ayan, A.K. 1997. Tütünde melez varyete ıslahında tek dizi analiz yöntemine göre bazı özelliklerin kalıtımının belirlenmesi, i. verim ve bazı morfolojik özellikleri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 212-216, 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Çamaş, N., 1998. Tütün (*Nicotiana tabacum* L.) melezlerinde bazı kantitatif özelliklerinin kalıtımının linex tester yöntemi ile analizi (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Çamaş, N., Karaali, H. ve Özcan, H., 2008. Erbaa tütün üretiminde yeni üretim modelleri. ii. İhracata yönelik basma tütün hatlarının farklı gübre dozları ve farklı tepe kırımı seviyeleri uygulamaları ile verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ege İhracatçılar Birliği ve TTL Tütün A.Ş. Agronomi Bölümü (2006-2007) Proje Sonuç Raporu (yayınlanmamış).
- Çamaş, N., Çalışkan, Ö., Odabaş, M.S., Ayan, A.K., 2009a. Organik kökenli gübre dozlarının Esendal tütün çeşidinin verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 251-255, 19-22 Ekim 2009, Hatay.
- Çamaş, N., Karaali, H., Çalışkan, Ö. ve Kurt, D., 2009b. Basma tütün çeşit ve hatlarının Gümüşhacıköy şartlarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 247-250, 19-22 Ekim, Hatay.
- Çamaş, N., Karaali, H. ve Özcan, H., 2009c. Erbaa tütün üretiminde yeni üretim modelleri. 1. farklı arazi şartlarında yeni tütün menşeinin verim ve kalite özelliklerinin araştırılması. Ege İhracatçılar Birliği ve TTL Tütün A.Ş. Agronomi Bölümü (2006-2008) Proje Sonuç Raporu (yayınlanmamış).
- Çamaş, N., Karaali, H., Kurt, D. ve Kınay, A., 2011. Orta Karadeniz bölgesi basma tipi tütün yetiştiriciliğinde kalite unsurlarının değerlendirilmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 908-913, 12-15 Eylül, Bursa.
- Dagnon, S. ve Edreva, A., 2003. Application of pattern recognition method for color assessment of oriental tobacco based on HPLC of polyphenols. Beiträge zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research, 20 (5), 355-359.
- Dagnon, S., Zaprianova, P. ve Edreva, A., 2006a. Colour and aroma in virginia tobaccos as influenced by the polyphenol and essential oil cultivar characteristics: a chemometric approach. Biotechnol. & Biotechnol. Eq., 20 (1), 23-29.
- Dagnon, S., Edreva, A. ve Vladovska, A., 2006b. Colour and aroma of tobacco: a facilitated approach for their objective evaluation in Oriental tobaccos and for cultivar classification within virginia and oriental tobacco types. Coresta Congress, Agronomy/Phytopathology Groups, abstract no:5, 15-20 Ekim, Paris.
- Dagnon, S. ve Dimanov, D., 2007. Chemometric evaluation of the colour and smoke aroma in oriental tobaccos based on the polyphenol and valeric acid cultivar characteristics as influenced by the genotype. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 13, 459-466.
- Darvishzadeh, R., Mirzaei, L., Maleki, H.H., Laurentin, H. ve Alavi, S.R., 2013. Genetic variation in oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) by agro-

- morphological traits and simple sequence repeat markers. *Revista Ciencia Agronomica*, 44 (2), 347-355.
- Dash, A.K. ve Wong, S.T., 1996. Liquid chromatographic method for the determination of nicotine in pharmaceutical formulations. *Journal of Chromatography A*, 749, 81-85.
- Davis, D.L. ve Nielsen, M.T., 1999. *Tobacco; Production, Chemistry and Technology*. Coresta, Blackwell Science, No. 679.7-T6, 480 s., Oxford, UK.
- Dehghani, H., Ebadi, A. ve Yousefi, A., 2006. Biplot analysis of genotype by environment interaction for barley yield in Iran. *Agron. J.*, 98, 388-393.
- Dia, M., 2012. Genotype x environment interaction and stability analysis of performance, and mega-environment identification of fruit yield and yield components in watermelon [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum & Nakai] tested in multiple US locations (Doktora Tezi). North Carolina State University Graduate Faculty Horticultural Science, North Carolina.
- Dimitrova, S., 2005. Study on growth characteristics of oriental tobacco varieties under northern Bulgaria II. Ticha 117 variety. *Proceedings of Jubilee Scientific Conference*, 1, 128-133, Plovdiv.
- Docheva, M., Dagnon, S., Statkova, S. ve Dimanov, D., 2012. Isolation of bioflavonoids from tobacco. *Trakia Journal of Sciences*, 10 (1), 79-83.
- Dölek, İ., 1984. Marmara bölgesi *Nicotiana tabacum* L. safhat çeşitlerinin bazı morfolojik özellikleri (Doktora Tezi). Tekel Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 306, İstanbul.
- Dyulgerski, Y. ve Dimanov, D., 2012. Study on heterosis behaviour related to the leaves size by the tobacco of burley variety group. *Acta Agriculturae Serbica*, 34 (17), 75-82.
- Eberhart, S.A. ve Russell, W.A., 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.*, 6, 36-40.
- Eğilmez, Ö., 1986. Kurutma sırasında tütün yaprağının kimyasal özelliklerinin değişimi. *Türkiye Tütüncülüğü ve Geleceği Sempozyumu*, 1, 241-247, 12-14 Kasım 1986, Tokat.
- Ekren, S., 2000. Virginia (flue cured) tütününün işlenmesi ve redrying işleminin kimyasal bileşime etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Ekren, S., 2007. Ege bölgesi tütünlerinde verim ve kalite değişmesinde etken olan faktörlerin araştırılması (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Ekren, S. ve Sekin, S., 2008. Akhisar bölgesi tütünlerinin kimyasal ve ekspertiz özellikleri ve verim ile aralarındaki ilişkilerin saptanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45 (3), 165-173.
- Er, C. ve Yıldız, M., 2014. *Keyf Bitkileri*. Ankara Üniversitesi Yayınları No: 419, Ankara.
- Erskine, W. ve Ashkar, F.E., 1993. Rainfall and temperature effects on lentil (*Lens culinaris*) seed yield in the mediterranean environment. *J. Agric. Sci. (Cambridge)*, 121, 347-354.
- Esandal, E., Ayan, A.K., Aytaç, S. ve Çamaş, N., 1997. Bafra popülasyonundan toplanan tütün hatlarının bazı özelliklerinin analizi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 1, 611-613, 22-25 Eylül 1997, Samsun.



- Esental, E., Ayan, A.K., Aytaç, S. ve Çamaş, N., 2001. Bafra populasyonundan toplanan tütün hatlarının bazı özelliklerinin analizi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 2, 267-272, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Esental, E., Ayan, A.K., Aytaç, A., Çamaş, N. ve Çalışkan, Ö., 2007. Bafra kaynaklı bazı tütün hatlarının özelliklerinin analizi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Eser, D. ve Geçit, H.H., 2010. Ekoloji (Düzeltilmiş II. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1584, Ders Kitabı: 536, Ankara.
- Eser, M., 1994. Taban ve yamaç arazide yetiştirilen *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae) Bafra Örencik tipi tütün üzerine anatomik, morfolojik, fiziksel ve mineral madde bakımından karşılaştırmalı bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Finlay, K.W. ve Wilkinson, G.N., 1963. The analysis of adaption in a plant breeding programme. Aust. Journal Agric. Res., 14, 742-754.
- Floret, C., Pontanier, R. ve Rambal, S., 1982. Measurement and modelling of primary production and water use in a south Tunisia steppe. J Arid Environ, 5 (1), 77-90.
- Francis, T.R. ve Kannenberg, L.W., 1978. Yield stability studies in short season maize. Can. J. Plant Sci., 58, 1029-1034.
- Frankenburg, W.G., 1950. Chemical changes in the harvested tobacco leaf. Part II: Chemical and enzymic conversions during fermentation and aging. Advances in Enzymology, 10, 325-441.
- Gaines, T.P., 1973. Automated determination of reducing sugars, total sugars and starch in plant tissue from one weighed sample. Journal-Association of Official Analytical Chemist., 56, 1419-1424.
- Gencer, A.S., 2002. Türkiye tütün popülasyonlarında bazı özelliklerin saptanması, I: Marmara ve Karadeniz Bölgeleri. Journal of Aegean Agricultural Research Institute, Anadolu, 12 (1), 83-95.
- Göksun, V., 2009. Tütün bitkisinin farklı sulama düzeyleri ve kadmiyum dozlarında topraktan ağır metal alımının araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Hatay.
- Gönüz, A. ve Özörgücü, B., 1999. An investigation on the morphology, anatomy and ecology of *Origanum onites* L. Tr. J. of Botany, 23, 19-32.
- Gu, J., Zeng, X., Kong, B., Mao, Y., Liu W. ve Wei, W., 2010. Rapid determination of polyphenols in tobacco by MLC. Chromatographia, 71 (9-10), 769-774.
- Gültekin, K., 1938. Sigara ve tütün harmanlarında kimyanın rolü. İnhisarlar Tütün İnstitüsü Yayınları, 2 (1), 12-15, İstanbul.
- Gültekin, K., 1939. Türk tütünlerinin kimyevi bünyelerine nazaran sigara harmanlarındaki ehemmiyeti. İnhisarlar Tütün İnstitüsü Yayınları, 2 (2), 117-136, İstanbul.
- Gürsel, S., Bakış, O. ve Durmaz, M., 2017. Türkiye’de Tütün Piyasası: 1961-2015. Bahçeşehir Üniversitesi Ekonomik ve Toplumsal Araştırmalar Merkezi Araştırma Notu 17/207. Yönetici özeti, 8 s. <http://betam.bahcesehir.edu.tr/wp-content/uploads/2017/03/ArastiramaNotu207.pdf> (05.04.2018).
- Gixhari, B. ve Sulovari, H., 2010. Nature of inheritance and heterosis estimated on some morphological quantitative characters that influence the tobacco yield. Studii și Cercetari, Biologie, 18, 46-50.

- Han, N.S. ve Robyt, J.F., 1998. Separation and detection of sugars and alditols on thin layer chromatograms. *Carbohydrate Research*, 313 (2), 135-137.
- Harvey, W.R., Stahr, H.M. ve Smith, W.C., 1969. Automated determination of reducing sugars and nicotine alkaloids on the same extract of tobacco leaf. *Tobacco Science*, 13, 13-15.
- Hasebe, H. ve Subara, S., 1999. The Quality estimation of different tobacco type examined by headspace vapor analysis. *Beiträge zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research*, 18 (5), 213-222.
- Hausermann, M. ve Waltz, P., 1962. Eine spektrophotometrische schnell methode zur chlorogensaure und rutin im tabak. *Beiträge zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research*, Heft 7. Nevenber. pp. 275-284.
- Hecht, S.S., Carmella, S., Mori, H. ve Hoffmann, D., 1981. A study of tobacco carcinogenesis. XX. Role of catechol as a major cocarcinogen in the weakly acidic fraction of smoke condensate. *Journal of the National Cancer Institute*, 66, 163-169.
- İncekara, F., Sekin, S. ve İkiz, F., 1977. Değişik gübre, su ve dikim zamanlarının Ege-64 tütün çeşidinin verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 14(1), 89-117.
- İncekara, F. 1979. *Endüstri Bitkileri*, 4. Cilt (Keyf Bitkileri) E.Ü.Z.F. Yay. No:84, Bornova, İzmir.
- Jansen, E., Cremers, J., Borst, S. ve Talhout, R., 2014. Simple determination of sugars in cigarettes. *J Anal Bioanal Tech*, 5 (6), 219-221.
- Jeffrey, R.N. ve Eoff, W.H., 1955. Paper chromatographic method for determining alkaloids in tobacco. *Anal. Chem.*, 27, 1903-1905.
- Jeffrey, R.N. ve Tso, T.C., 1955. Qualitative differences in the alkaloid fraction of cured tobaccos. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 3, 680-682.
- Ji, X., Wei, Y., Liu, G. ve Chen, H., 2013. Quantitative determination of polyphenols in tobacco leaves by HPLC. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11 (1), 868-870.
- Jiang, H., He, Y., Zhao, H. ve Hu, Y., 2004. Determination of chlorogenic acid and rutin in cigarettes by an improved capillary electrophoresis indirect chemiluminescence system. *Analytica Chimica Acta*, 512 (1), 111-119.
- Jordi, W., Schapendonk, A., Develaar, E., Stoop, G.M., Pot, C.S., De Visser, R., Van Rhijn, J.A., Gan, S. ve Amasino, R.M., 2000. Increased cytokinin levels in transgenic PSAG12-IPT tobacco plants have large direct and indirect on leaf senescence, photosynthesis and N partitioning. *Plant Cell and Envir.* 23, 279-289.
- Kacar, B. 1984. *Bitki Besleme* (2. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 899, Ankara.
- Kacar, B., 2012. *Toprak Analizleri: 1. Analiz 2. Laboratuvar 3. Toprak 4. Yöntem*, 3. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık No: 484, Ankara.
- Kara, Ş. M., 1993. Tütünde (*Nicotiana tabacum* L.) bazı önemli özelliklerin kalıtımının diallel analizi (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Karpat, H., 1989. Samsun-Bafra tütün çeşitlerinin taksonomik (*Nicotiana tabacum* L.) özellikleri üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

- Keser, M., Bolat., N., Altay., F., Çetinel., M.T., Çolak, N. ve Sever, A.L., 1999. Çeşit geliştirme çalışmalarında bazı stabilite parametrelerinin kullanımı. Hububat Sempozyumu, 64-69, Konya.
- Kevseroğlu, K., 1999. Bitki Ekolojisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 31, Samsun.
- Kılıç, H., Yağbasanlar, T. ve Türk, Z., 2003. Makarnalık buğdayda bazı tarımsal özelliklerin genotip x çevre interaksyonunu, kalıtım derecesi tahminleri ile stabilite analizleri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 52-57, Diyarbakır.
- Kınay, A., 2010. Tütünde (*Nicotiana tabacum* L.) farklı azot dozlarının verim ve kalite özelliklerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Kınay, A., 2014. Bazı Oriental Tütün (*Nicotiana tabacum* L.) melezlerinde verim ve kalite özellikleri (Doktora Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Kınay, A. ve Yılmaz, G., 2016. Effects of heterosis on agronomically important traits of oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) hybrids. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1), 89-94.
- Korubin-Aleksoska, A., 2003. Investigation of environmental and genetic variability for stalk height and number of leaves per stalk in some tobacco cultivars and their F1 hybrids. Coresta Meeting Agro-Phyto Groups, Bucharest, Romania.
- Korubin-Aleksoska, A., Miceska, G. ve Aleksoski, J., 2014a. Plant breeding for creation of late-maturing oriental tobacco genotypes. Тyтyн/Tobacco, 64 (1-6), 5-11.
- Korubin-Aleksoska, A.K., Miceska, G., Gveroska, B., Dimitrieski, M. ve Aleksoski, J., 2014b. Stability of the yield in commercial tobacco varieties in Republic of Macedonia. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue (2), 1391-1395.
- Kurt, D., 2011. Organik Tütün (*Nicotiana tabacum* L.) üretiminde farklı gübre kaynakları ve dozlarının verim ve kaliteye etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Kurt, D. ve Ayan, A.K., 2014. Effect of the Different Organic Fertilizer Sources and Doses on Yield in Organic Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) Production. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University, 31 (2), 7-14.
- Larcher, W., 2000. Temperature stress and survival ability of mediterranean sclerophyllous plants. Plant Biosyst, 134, 279-295.
- Lambers, H., Chapin, S.F. ve Pons, L.P., 2000. Plant physiological ecology. Springer-Verlag, New York.
- Leffingwell, J.C., 1999. Leaf chemistry: basic chemical constituents of tobacco leaf and differences among tobacco types. In Tobacco: Production Chemistry and Technology; Davis, D. L., Nielsen, M. T., Eds.; Blackwell Science: Oxford, U.K., pp 265-284.
- Leffingwell, J. C., 2001. Chemical constituents of tobacco leaf and differences among tobacco types, Leffingwell Reports, Vol.1 (No. 2), 1-56 p. [http://www.leffingwell.com/download/tobacco\\_chemistry.pdf](http://www.leffingwell.com/download/tobacco_chemistry.pdf) (12.05.2018).
- Lenherr, A., Mabry, T.J. ve Gretz, M.R., 1987. Differentiation between glucose, mannose, allose and galactose in plant glycosides by high-performance liquid chromatographic analysis. Journal of Chromatography, 388, 455-458.

- Li, Q., Geiselhart, L., Mittler, J.N., Mudzinski, S.P., Lawrence, D.A. ve Freed, B.M., 1996. Inhibition of human T lymphoblast proliferation by hydroquinone. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 139, 317-323.
- Li, Z., Wang, L., Yang, G., Shi, H., Jiang, C., Liu, W. ve Zhang, Y., 2003. Study on the determination of polyphenols in tobacco by HPLC coupled with ESI-MS after solid-phase extraction. *Journal of Chromatographic Science*, 41, 36-40.
- Li, F., Liu, Q., Cai, W. ve Shao, X.G., 2009. Analysis of scopoletin and caffeic acid in tobacco by gc-ms after a rapid derivatization procedure. *Chromatographia*, Vol. 69, No. 7-8, 2009, pp. 743-748.
- Lin, C.S. ve Binns, M.R., 1994. Concepts and methods for analysis regional trial data for cultivar and location selection. *Plant Breeding Reviews*, 11, 271-297.
- Lindsay, H., 1973. A Clorimetric Estimation of Reducing Sugars in Potatoes. *Potato Research*, 16, 176-179.
- Lu, X.Y., Li, C.J. ve Zhang, F.S., 2005. Transpiration, potassium uptake and flow in tobacco as affected by nitrogen forms and nutrient levels. *Annals of Botany*. 95, 991-998.
- Lucena, R., Ca'rdenas, S., Gallego, M. ve Valca'rcel, M., 2005. Continuous flow autoanalyzer for the sequential determination of total sugars, colorant and caffeine contents in soft drinks. *Analytica Chimica Acta*, 530 (2), 283-289.
- Massingill, J.L. ve Hodgkins, J.E., 1965. Gas liquid chromatography of alkaloids using capillary columns and four packed columns. *Analytical Chemistry*, 37, 952-955.
- McClure, W.F. ve Williamson, R.E., 1982. Rapid spectrophotometric analysis of the chemical composition of tobacco, part 3: polyphenols. *Beiträge zur Tabakforschung International/ Contributions to Tobacco Research*, 11 (4), 219-227.
- McCue, J.M., Link, K.L., Eaton, S.S. ve Freed, B.M., 2000. Exposure to cigarette tar inhibits ribonucleotid reductase and blocks lymphocyte proliferation. *Journal of Immunology*, 165, 6771-6775.
- McGrath., T.E., Brown, A.P., Meruva, N.K. ve Chan, W.G., 2009. Phenolic compound formation from the low temperature pyrolysis of tobacco. *J. Anal. Appl. Pyrolysis*, 84, 170-178.
- Mikailov, M.K., 1956. Investigation of flavones of the polyphenol group in tobacco bey filter paper chromatography. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 108(3), 511-514.
- Moghbel N., Ryu B. ve Steadman KJ., 2015. A reversed-phase HPLC-UV method developed and validated for simultaneous quantification of six alkaloids from *Nicotiana* spp. *Journal of Chromatography B*, 997, 142-145.
- Mousa, S., Loon, G.R., van Houdi, A.A. ve Crooks, P.A., 1985. High performance liquid chromatography with electrochemical detection of nicotine and n-methylnicotiniumion. *Journal of Chromatography A*, 347, 405-410.
- Müftüoğlu, Y., 1985. Tütünün kimyasal yapısının ve kalite niteliklerinin toprak unsurları ile olan ilişkisi. *Ege Bölge Ziraat Araştırma Enst. Yayınları*, Yayın No: 57, İzmir.
- Nagai, A., Yamamoto, T. ve Wariishi, H., 2012. Identification of fructo- and malto-oligosaccharides in cured tobacco leaves (*Nicotiana tabacum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60, 6606-6612.
- Nelson, A. R., 1952. Methods of analysis for tobacco and tobacco products U.S. Treasury Department Internal Revenue Service Bulletin, No: 445.

- Nikolic, R.S., Pavlovic, B., Mistic, Z. ve Nikolic, G.M., 1997. The change of volatile phenols content in cigarette smoke condensate by the addition of metal salts to cigarettes before smoking. *Facta Universitatis Series, Physics, Chemistry and Technology*, 1 (4), 41-46.
- Oakley, E.T., 1983. Enzymatic determination of starch in fresh green, lyophilized green, and cured tobacco. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 31, 902-905.
- Odabaşoğlu, M., 1994. Tütün Kimyası. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Yayın No: 90, Samsun.
- Otan, H. ve Apti, R. 1989. Tütün. T.C. T.O.K.İ.B. Ege T.A.E. Yay. No: 83, 89 s, İzmir.
- Özcan, H., 2014. Tütünde (*Nicotiana tabacum* L) farklı hasat şekillerinin verim ve kalite üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Özcan, K., 2018. Farklı yükseltelerde yetiştirilen şeker pancarının (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.) hasat zamanı ve silolama sürelerinin bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Öztürk, M., Güvensen, A., Altay, V. ve Altundağ, E., 2014. Tütünün botanik özellikleri hakkında gene değerlendirme. *Mucizeden Belaya Yolculuk Tütün*, Editör: H. Vakıf Mercimek, İ. Eren Akçiçek, Tarihçi Kitabevi, 17-52, İstanbul.
- Pang, T., Bai, C., Xu, Y., Xu, G., Yuan, Z., Su, Y. ve Peng, L., 2006. Determination of sugars in tobacco leaf by hplc with evaporative light scattering detection. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 29 (9), 1281-1289.
- Paunescu M., Paunescu A.D., Ciuperca, A., Udrescu, V. ve Udrescu, E., 2003. Studies concerning the release of new oriental tobacco genotypes with superior characteristics of taste and aroma, Coresta Meeting Agro-Phyto Groups, Bucharest, Romania.
- Peksüslü, A., 1998. Bazı Türk tütün çeşitlerinin İzmir-bornova koşullarında morfolojik fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Peksüslü, A., Yılmaz, İ., İnal, A. ve Kartal, H., 2012. Türkiye tütün genotipleri. *Journal of Aegean Agricultural Research Institute, Anadolu*, 22 (2), 82-90.
- Peksüslü, A., Yılmaz, İ., İnal, A. ve Kartal, H., 2014. Türkiye tütün kaynakları: Karadeniz bölgesi tütünleri. TC Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ege tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 153. İzmir.
- Pfyl, B. ve Schmitt, C.O., 1972. Zur bestimmung des nikotins im tabak und tabakrauch [on the determination of nicotine in tobacco and tobacco smoke]; *Zeitschrift für Lebensmittel*. 54, 60-77.
- Quin, L.D. ve Pappas, N.A., 1962. Plant nutrients and regulators, quantitative determination of individual alkaloids in tobacco by gas chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 10, 79-82.
- Raab, T.K. ve Terry, N., 1994. Nitrogen source regulation of growth and photosynthesis in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol.* 105, 1159-1166.
- Radoukova, T.I. ve Dyulgerski, Y.K., 2014. Comparative study on the effect of the climatic conditions on biological, economic and chemical characteristics of large-leaved tobacco samples of burley and virginia groups. *Ecologia Balkanica*, 5 (special issue), 49-54.
- Ramusino, M.C., Dattilo, B.S., Lucibello, A. ve Rossi, S.G., 1994. Determination of 25 low molecular weight carbohydrates in tobacco by high performance ion

- chromatography. Beiträge zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research, 16 (2), 77-84.
- Rasmussen, H.B., 1916. Determination of nicotine in tobacco and tobacco extracts. Z. Analytical Chemistry B, 55, 81-133.
- Reddy, P.R.S. ve Sreeramamurthy, C. H., 1993. Yield and quality of fev tobacco as affected by nitrogen nutrition. In: Plant Nutrition Effects on Production and Quality of Tobacco. Potash and Phosphate Institution of Canada, s. 45-61.
- Rodgman, A. ve Perfetti, T.A., 2009. The Chemical Components of Tobacco and Tobacco Smoke. CRC Press, Taylor & Francis Group, 1815 p.
- Rodriguez-Sevilla, M.D., Villanueva-Sua' rez, M.J. ve Redondo-Cuenca, A., 1999. Effects of processing conditions on soluble sugars content of carrot, beetroot and turnip. Food Chemistry, 66 (1), 81-85.
- Roe, F.J.C., Salaman M.H. ve Cohen, J., 1959. Incomplete carcinogens in cigarette smoke condensate: tumour- promotion by a phenolic fraction. British Journal of Cancer, 13, 623-633.
- Roemer, E., Schorp, M.K., Piadé, J.J., Seeman, J.I., Leyden, D.E. ve Haussmann, H.J., 2012. Scientific assessment of the use of sugars as cigarette tobacco ingredients: a review of published and other publicly available studies. Critical Reviews in Toxicology, 42 (3), 244-278.
- Romagosa, I. ve Fox, P.N., 1993. Genotype x environment interaction and adaptation. In: Hayward, M.D., Bosemark, N.O., Romagosa, I. (Eds.), Plant Breeding: Principles and Prospects, s. 373-390, London.
- Ryu, M.H., Choi, S.I. ve Lee, C.H., 1989. The relation of environmental factors to the quality and chemical constituents of oriental tobaccos: III; Quality and physical properties as affected by light intensity and temperature Korean Journal Crop Science, 34 (1), 40-47.
- Sabancı, C.O., 1997. Stabilit analizlerinde kullanılan yöntemler ve stabilite parametreleri. Journal of Aegean Agricultural Research Institute, Anadolu, 7 (1), 75-90.
- Sadeghi, S.M., Samizadeh, H., Amiri, E. ve Ashouri, M., 2011. Additive main effects and multiplicative interactions (ammi) analysis of dry leaf yield in tobacco hybrids across environments. African Journal of Biotechnology, 10 (21), 4358-4364.
- Sarioğlu, M., 1999. Türk Tütünleri. Tekel İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayın No: 61, İstanbul.
- Schmuk, A. ve Semenova, V., 1927. Contents of carbonhydrates and phenols in tobacco in relation to its color and quality. USSR State Inst. Tob. Invest. Bulletin, 30, 7-16.
- Sencar, Ö. ve Gökmen, S., 2004. Tarımsal Ekoloji. GOÜ Ziraat Fakültesi Yayınları No:8, Ders Notları Serisi No:3. Tokat.
- Sekin, S., 1979. Tütünde bazı analiz yöntemleri üzerinde araştırmalar, ege bölgesi tütünlerinin kimyasal bileşimleri ve fermentasyon sırasında meydana gelen değişmeler (Doçentlik tezi). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Agronomi Kürsüsü, Bornova İzmir.
- Sekin, S., 1986. Tütün kalitesi ve tayinindeki güçlükler. Türkiye Tütüncülüğü ve Geleceği Sempozyumu, 397-412, 12-14 Kasım 1986, Tokat.
- Sekin, S., 1987. Tütün biyokimyası ve teknolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Ders Notları. Bornova, İzmir.

- Sekin, S., Ekren, S. ve Şenbayram, M., 2006. Ekolojik koşulların ve besin elementlerinin oryantal tütün kalitesi üzerindeki etkileri. Tütün Ekspertleri Derneği Bülteni, 75, 13-17.
- Sellergren, B., Zander, A., Renner, T. ve Swietlow, A., 1998. Rapid method for analysis of nicotine and nicotine-related substances in chewing gum formulations. Journal of Chromatography A, 829, 143-152.
- Sepetdjian, E., Halim, R.A., Salman, R., Jaroudi, E., Shihadeh, A. ve Saliba, N.A., 2013. Phenolic compounds in particles of mainstream waterpipe smoke. Nicotine & Tobacco Research, 15(6), 1107-1112.
- Seydioğulları, M., 2018. Türkiye’de tütün ve tütün mamülleri piyasasında oluşan kayıtdışılığın tütün kontrolü açısından değerlendirilmesi. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 27(özel sayı), 32-41.
- Sheen, S.J., Calvert, J. ve Stokes, G.W., 1968. A survey of chemical constituents in cultivars of *Nicotiana tabacum* from different geographical areas. Tobacco Science, 12, 81-85.
- Sheen, S.J., 1971. Colorimetric Determination of chlorogenic acid and rutin in tobacco leaves. Tobacco Science, 15, 116-120.
- Sheen, S.J., DeJong, D.W. ve Chaplin, J.F., 1979. Polyphenol accumulation in chlorophyll mutants of tobacco under two cultural practices. Beitrage zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research, 10 (1), 57-64.
- Silim, S.N., Saxena, M.C. ve Erksine, W., 1993. Adaptation of lentil to the mediterranean environment: II. response to moisture supply. Exp. Agric., 29, 21-28.
- Silva, F.O. ve Ferraz, V., 2004. Microwave-assisted preparation of sugars and organic acids for simultaneous determination in citric fruits by gas chromatography. Food Chemistry, 88 (4), 609-612.
- Sirat, A., 2010. Bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonları ve çeşitlerin stabilitelelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Smeeton, B.W., 1987. Genetic control of tobacco quality. Recent Advances in Tobacco Science, 13, 3-26.
- Smith, A.M., Zeeman, S.C., Thorneycroft, D., ve Smith, S.M., 2004. Starch mobilization in leaves. Journal of Experimental Botany, 54 (382), 577-583.
- Snook M.E., Fortson P.J. ve Chortyk, O.T., 1980. Applications of gel chromatography to characterise more completely the phenols of cigarette smoke. Tobacco Science, 24, 30-36.
- Snook, M.E. ve Chortyk, O.T., 1982. An improved extraction-HPLC method for tobacco polyphenols. Tobacco Science, 26, 25-29.
- Snook, M.E., Mason, P.F. ve Sisson, V.A., 1986. Polyphenols in the *Nicotiana* species. Tobacco Science, 30, 43-49.
- Stedman, R.L., 1968. The chemical composition of tobacco and tobacco smoke. Chemical Reviews, 68(2), 153-207.
- Sudan, B.J.L., Brouillard, C., Strehler, C., Strub, H., Sterboul, J. ve Sainte-Laudy, J., 1984. Determination of nicotine in allergenic extracts of tobacco leaf by high-performance liquid chromatography. Journal of Chromatography A, 288, 415-422.

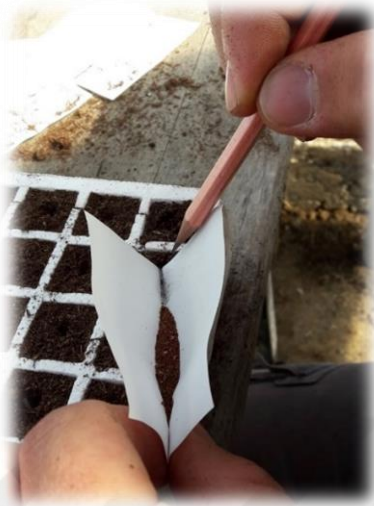
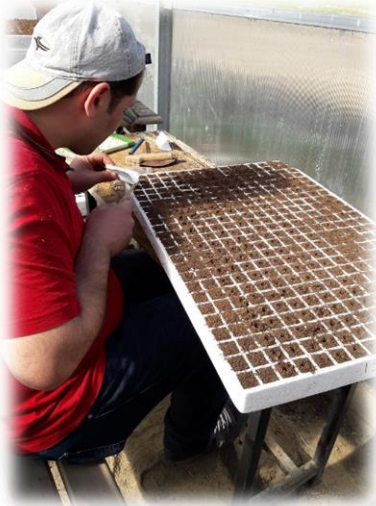
- Sun, Y., Li, W., Wang, J., Bi, J. ve Su, S., 2012. Determination of rutin in cigarette tobacco, filters, mainstream smoke and burned ash of different branded cigarettes by high performance liquid chromatography. *Molecules*, 17, 3751-3760.
- Şenbayram, M., 2006. Azotlu gübrelemenin iki oriental tütün çeşidinde su kullanım randımanı, karbon izotop kompozisyonu ve bazı fotosentez parametreleri üzerindeki etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şenbayram, M., Ekren, S. ve Sekin, S., 2006. Ekolojik koşulların ve besin elementlerinin oryantal tütün kalitesi üzerindeki etkileri. *Tütün Ekspertleri Derneği Bülteni*, 75, 13-17.
- Şuben, M., 1989. Özel Harmancılık. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3558, İstanbul.
- Talhout, R., Opperhuizen, A. ve van Amsterdam, J.G.C., 2006. Sugars as tobacco ingredient: effects on mainstream smoke composition. *Food and Chemical Toxicology*, 44, 1789-1798.
- Tang, K., Liang, L., Cai, Y. ve Mou, S., 2007. Determination of sugars and alditols in tobacco with high performance anion-exchange chromatography. *Journal of Separation Science*, 30, 2160-2166.
- Taş, B., 2017. Tütün fonunun kaldırılmasının Türkiye'ye etkileri. <http://vergialgi.net/ekonomi-maliye/tutun-fonunun-kaldirilmasinin-turkiye-ye-etkileri/> (05.04.2018).
- Teich, A.H., 1983. Genotype-environment interaction variances in yield of winter wheat. *Cereal Research Communication*, 11, 15-20.
- Topal, M. ve Yıldız, N., 2011. Genotip x çevre etkileşiminin belirlenmesinde kullanılan parametrik ve parametrik olmayan kararlılık analizi yöntemleri arasındaki ilişkinin araştırılması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(1), 10-23.
- Torikaiu, K., Uwano, Y., Nakamori, T., Tarora, W. ve Takahashi, H., 2005. Study on tobacco components involved in the pyrolytic generation of selected smoke constituents. *Food and Chemical Toxicology*, 43, 559-568.
- Tomov, N., 1990. Variability and stability on some indicators in the plants by oriental type tobacco. *Plant-growing Science*, XXVII (2), 35-41.
- Tran, N., Daali, Y., Cherkaoui, S., Taverna, M., Neeser, J. ve Veuthey, J., 2001. Routine o-glycan characterization in nutritional supplements - a comparison of analytical methods for the monitoring of the bovine kappa-casein macropeptide glycosylation. *Journal of Chromatography A*, 929 (1-2), 151-63.
- Troje, S. Z., Fröbe, Z. ve Perović, Đ., 1997. Analysis of selected alkaloids and sugars in tobacco extract. *Journal of Chromatography A*, 775, 101-107.
- Tso, T.C., Sorokin, T.P., Chu, H., Schaffer, G.W. ve Burk, L.G., 1967. Nitrogenous and phenolic compounds of *Nicotiana* plants. *Bot. Bull. Academis Sinica*, 8, 231-237.
- Tso, T.C., Kasperbauer, M.J. ve Sorokin, T.P., 1970. Effect of photoperiod and end-of-day light quality on alkaloids and phenolic compounds of tobacco. *Plant Physiol.*, 45, 330-333.
- Tso, T.C. ve Gori, C.B., 1975. Leaf quality and usability: Theoretical Model. *Beitrag zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research*, 8 (4), 167-173.



- Tuncay, H., Sekin, S. ve Özçam, A., 1985. Akhisar-Manisa bölgesinde tütün yetiştirilen toprakların toprak özellikleri ve toprak özellikleri ile tütün kalitesi arasındaki ilişkiler. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 10, 3-12.
- Usturalı, A., Apti, R., Otan, R., Yazan, G. ve Şengül, H., 1998. Ege tütün bölgesinde Sarıbağlar alt popülasyonunda seleksiyon çalışmaları. *Journal of Aegean Agricultural Research Institute, Anadolu*, 8 (1), 1-15.
- Uznay, F., 2007. Oriental Tütün Üreten Ülkeler ve Türkiye'nin Durumu Üzerine Bir Değerlendirme. *Tütün Eksperleri Derneği Bülteni Sayı 78*, 9-15, İzmir.
- Uznay, F. ve Gümüş, S.G., 2017. Türkiye'de sarmalık kıyılmış ve nargilelik tütün mamulü piyasasında kayıtdışılık sorunu çözülmeden, tütün kontrolünde sürdürülebilir bir başarı mümkün mü? *Tütün Eksperleri Vakfı Yayınları*, Bornova, İzmir.
- Vaughan, C., Stanfill, S.B., Polzin, G.M., Ashley, D.L. ve Watson, C.H., 2008. Automated determination of seven phenolic compounds in mainstream tobacco smoke. *Nicotine & Tobacco Research*, 10 (7), 1261-1268.
- Vural, N. ve Eke, B.C., 1986. Sigara dumanında nikotinden oluşan kanserojen maddeler. *Eczacılıkta Yenilikler*. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 60, 183-189.
- Wang, Q. ve Fang, Y., 2004. Analysis of sugars in traditional Chinese drugs. *Journal of Chromatography B*, 812 (1-2), 309-324.
- Wang, H.Y., Zhao, M.M., Yang, B., Jiang, Y.M. ve Rao, G.H., 2008. Identification of polyphenols in tobacco leaf and their antioxidant and antimicrobial activities. *Food Chemistry*, 107, 1399-1406.
- Weaving, A.C., 1958. The polyphenols of flue cured tobacco separation and identification of the major polyphenols. *Tobacco Science*, 2, 1-8.
- Weeks, W.W., 1999. Leaf chemistry: relationship between leaf chemistry and organoleptic properties of tobacco smoke. In *Tobacco: Production, Chemistry and Technology*; Davis, D. L., Nielsen, M. T., Eds.; Blackwell Science: Oxford, U.K., pp 304-312.
- Willits, C.O., Swain, W.L., Conelly, J.A., Brice, B.A., 1950. Spectrophotometric Determination of Nicotine. *Analytical Chemistry*, 22, 430-433.
- Wright, H.E., 1962. The phenolics of tobacco and their significance. V.C. Runeckless Ed. *Plant phenolics group of North America Symposium*, Corvallis, NC.
- Wu, Z., Weeks, W.W. ve Long, R.C., 1992. Contribution of neutral volatiles to flavor intensity of tobacco during smoking. *J. Agric. Food. Chem.*, 40, 1917-1921.
- Xi, X.Y., Li, C.J. ve Zhang F.S., 2005. Nitrogen supply after removing the shoot apex increases the nicotine concentration and nitrogen content of tobacco plants. *Annals of Botany*, 96, 793-797.
- Xia, B., Feng, M., Xu, G., Xu, J., Li, S., Chen, X., Ding, L. ve Zhou, Y., 2014. Investigation of the chemical compositions in tobacco of different origins and maturities at harvest by GC-MS and HPLC-PDA-QTOF-MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62, 4979-4987.
- Xiang, G., Yang, H., Yang, L., Zhang, X., Cao, Q. ve Miao, M., 2010. Multivariate statistical analysis of tobacco of different origin, grade and variety according to polyphenols and organic acids. *Microchemical Journal*, 95, 198-206.
- Xie, F., Yu, A., Hou, D., Liu, H., Ding, L. ve Zhang, S., 2011. Rapid and sensitive analysis of eight polyphenols in tobacco by rapid resolution liquid chromatography. *American Journal of Analytical Chemistry*, 2, 929-933.

- Yan, J. ve Quan, G., 2009. Equilibrium and kinetic studies of phenol sorption by chitosan coated montmorillonite. Journal of the Chilean Chemical Society, 54, 73-76.
- Yaprak, S., 2016. Türkiye’de yaprak tütün üretiminin sürdürülebilirliğine ilişkin sorunlar ve çözüm önerileri, sektörel kuvvet analizi (swot) çalışması. <http://www.tutuneksper.org.tr/yayinlar/diger-yayin-ve-raporlar/tutun-uretiminin-surdurulebilirligine-iliskin-sorunlar-ve-cozum-onerileri--sektorel-bir--kuvvet-analizi-swot-calismasi> (05.04.2018).
- Yazan, G., 1992. Maviküfe dayanıklı bazı tütün çeşit ve hatlarının renk özellikleri ile ekspertiz değerleri arasındaki ilişki. Journal of Aegean Agricultural Research Institute, Anadolu, 2 (1), 51-72.
- Yazan, G., 1998. Tütünde polifenoller ve önemi. Tütün Ekspertizleri Derneği Bülteni, 40, 21-25.
- Yazan, G. ve Gencer, A.S., 2001. Ege bölgesi tütünlerinde polifenol bileşenlerinin belirlenmesi ve duman kondensatı üzerine olan etkilerinin araştırılması. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri Kitabı, 255-260, 17-21 Eylül, 2001, Tekirdağ.
- Yılmaz, G., 1993. Bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşit ve hatlarında genotip x çevre etkileşimleri üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Yılmaz, G. ve Tuğay, M.E., 1999. Patateste çeşit x çevre etkileşimleri: i. stabilite parametreleri yönünden inceleme. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23, 97-105.
- Yılmaz, G. ve Kınay, A., 2011. Tütünde (*Nicotiana tabacum* L.) farklı azot dozlarının verim ve kalite özelliklerine etkileri. IX. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri Kitabı, 2, 951-956, 12-15 Eylül, 2011, Bursa.
- Zencirci, N., Eser, V. ve Baran, İ., 1990. Bazı stabilite istatistiklerinin karşılaştırılması üzerine bir yaklaşım. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 1990/2, Ankara.
- Zhao, R.F., Li, F. ve Hu, J., 2011. Rapid determination of polyphenols in cut tobacco by microwave-assisted extraction-ultrahigh performance liquid chromatography. Analytical Methods, 3, 2421-2424.
- Zorba, T., 2008. Karadeniz bölgesine en uygun tütün çeşit ve hatlarının tespiti ile ürünlerin ekspertiz değerleri üzerine bir çalışma (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.

## 7. EKLER















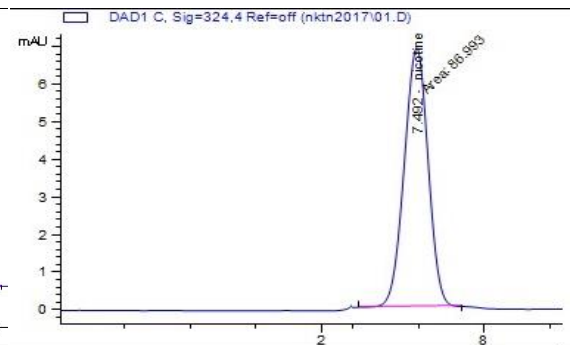
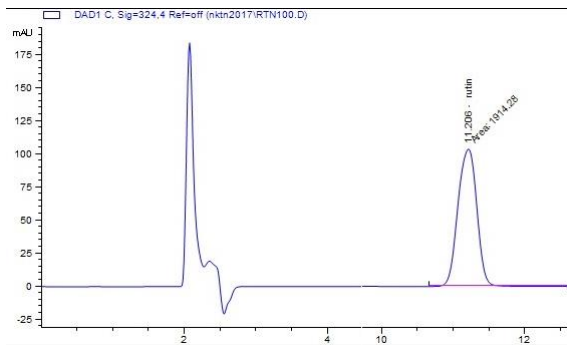
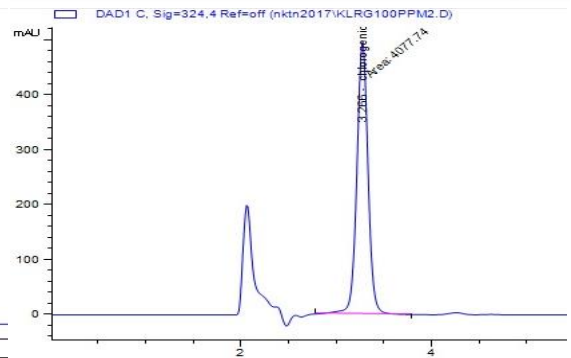
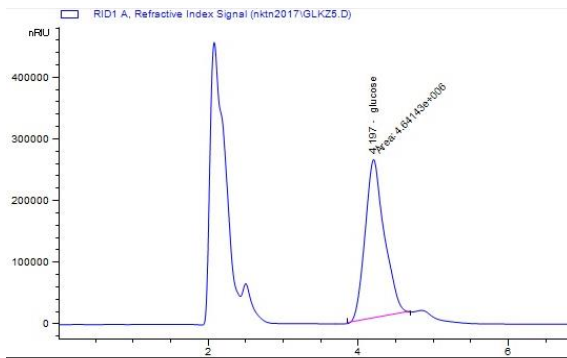
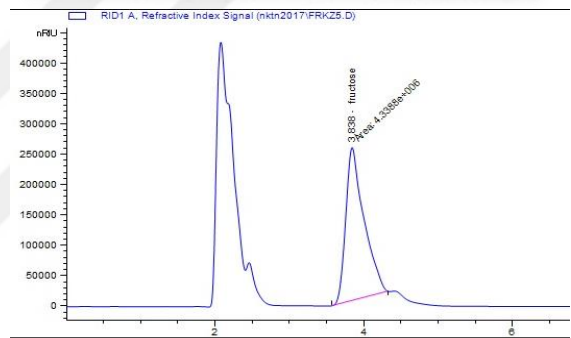
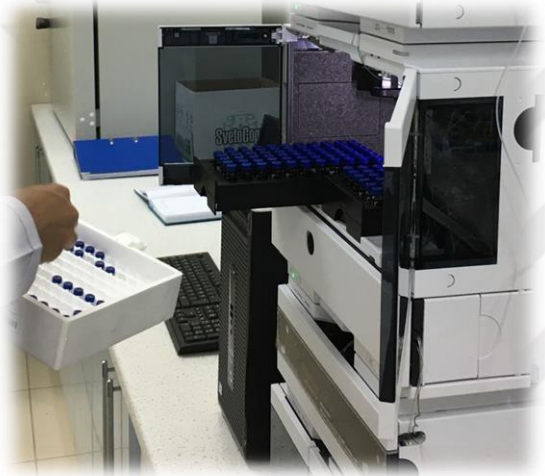
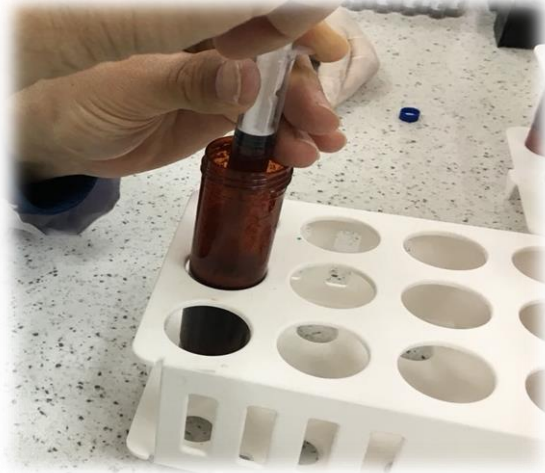












## 8. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Dursun KURT  
Doğum Yeri – Yılı : Gümüşhacıköy – 1981  
Medeni Hali : Evli ve 3 çocuk babası  
Yabancı Dili : İngilizce  
E – posta : [dursunkurt@gmail.com](mailto:dursunkurt@gmail.com)

### Eğitim Bilgileri

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	2011
Lisans	Celal Bayar Üniversitesi Tütün Ekspertiği YO. Tütün Teknoloji Mühendisliği Bölümü	2006
Ön Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra MYO. Tütün Yetiştiriciliği ve İşlemciliği Programı	2003

### Yayımlar

- Kurt, D. ve Ayan, A.K., 2014. Effect of the different fertilizer sources and doses on yield in organic tobacco. Journal of Agricultural Faculty Gaziosmanpaşa University (JAFAG), 31(1), 7-14.
- Çırak, C. ve Kurt, D., 2014. Önemli tıbbi bitkiler olarak *Hypericum* türleri. Anadolu, J. of AARI. 24(1), 42-58.
- Çamaş, N., Kurt, D. ve Kınay, A., 2014. Türkiye’de flue cured virginia ve burley tütünlerinin yetiştirilme teknikleri ve üretim çalışmaları. Mucizeden Belaya Yolculuk: Tütün. Editör: H.Vakıf Mercimek, Eren Akçiçek. Tarihçi Kitabevi Yayınları, No: 52, s. 53-87, İstanbul.
- Cirak, C., Radusiene, J., Ivanauskas, L., Jakstas, V., Camas, N. ve Kurt, D., 2015. Phenological changes in the chemical content of wild and greenhouse-grown *Hypericum pruinatum*: hypericins, hyperforins and phenolic acids. Research and Reviews: Journal of Botany, 4(3), 37-47.
- Cirak, C. ve Kurt, D., 2016. Chemical content variations of *Hypericum perforatum* growing in Turkey during its ontogenetic and diurnal cycles. Research and Reviews: Journal of Botany, 5(1), 3-12.
- Civelek, C., Kurtar, E.S., Kurt, D. ve Nas, M., 2016. Bazı Kudret Narı (*Momordica charantia* L.) genotiplerinin Bafra koşullarında açıkta ve örtü altındaki performansları. Bahçe, 45(özel sayı), 405-409.
- Caliskan, O. ve Kurt, D., 2017. Regression analysis of the effect of different N doses in *Calendula officinalis* L. Research & Reviews: Journal of Agricultural Science and Technology, 6(1), 15-19.

- Cirak, C., Radusiene, J., Jakstas, V., Ivanauskas, L., Yayla, F. ve Kurt, D., 2017. Amentoflavone and mangiferin in *Hypericum calycinum*, *Hypericum cardiophyllum* and *Hypericum bithynicum*. Research and Reviews: Journal of Herbal Sciences, 6(1), 10-13.
- Caliskan, O., Radusiene, J., Temizel, K.E., Staunis, Z., Cirak, C., Kurt, D. ve Odabas, M.S., 2017. The effects of salt and drought stress on phenolic accumulation in greenhouse-grown *Hypericum pruinatum*. Italian Journal of Agronomy, 12 (918), 271-275.
- Caliskan, O., Kurt, D. ve Kınay, A., 2017. Effects of different levels of foliar NPK fertilizer on agronomic properties of two oriental tobacco varieties. Tutun/Tobacco: Bulletin of Tobacco Science and Profession. 67(1), 65-71.
- Caliskan, O., Kurt, D., Temizel, K.E. ve Odabas, M.S., 2017. Effect of salt stress and irrigation water on growth and development of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). Open Agriculture, 2, 589-594.
- Ekren, S., Kurt, D., Kınay, A. ve Mercimek, H.V., 2017. A general discussion on green tobacco sickness in tobacco producers living in Manisa province. Research Journal of Agricultural Sciences, 10(2), 08-14.
- Kurt, D. ve Yılmaz, G., 2018. Oryantal tütünde el gruplarına göre verim ve randıman özellikleri. Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 33(3), 254-260.