T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ

PROJE BAŞLIĞI

Proje No: FDA-2015-5661

Proje Türü: Kurum Dışı Destekli Araştırmalar İçin İhtiyaç Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Doç. Dr. Mahmut KAPLAN
Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Araştırmacılar
Prof. Dr. Taner AKAR
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
Doç. Dr. Semih YILMAZ
Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü
Uzm Dr. Rıdvan TEMİZGÜL
Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Dr. Mehmet Fatih YILMAZ
Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü
Yrd. Doç. Dr. Abdulatef AHHMED
Mühendislik Fakültesi Gıda Mühensdisliği Bölümü

Nisan 2017

KAYSERİ

TEŞEKKÜR

Çalışmanın yapılmasında finansal destek sağlayan Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz (Proje no: FDA-2015-5661).

İÇİNDEKİLER

Özet 15
Abstract 18
GİRİŞ 21
2. GENEL BİLGİLER 23
3. GEREÇ ve YÖNTEM 29
3.1. Deneme alanına ait toprak ve iklim özellikleri 30
3.2. İncelenen Özellikler 31
3.2.1. Morfolojik Özellikler 31
3.2.1.1. Bitki Boyu (cm): 31
3.2.1.2. Bitki Çapı (mm): 31
3.2.1.3. Üst Boğum Arası Uzunluğu 32
3.2.1.4. Salkım Uzunluğu 32
3.2.1.5. Orta Damar Rengi 32
3.2.1.6. Bitki Rengi 32
3.2.1.7. Kavuz Rengi 32
3.2.1.8. Tane Rengi 32
3.2.1.9. İkiz Tohumluk 32
3.2.1.10. Bin Tane Ağırlığı 32
3.2.1.11. Çiçeklenme süresi 32
3.2.1.12. Olgunlaşma Süresi 32
3.2.1.13. Bayrak Yaprak Alanı 32
3.2.1.14. Endosperm Rengi 32
3.2.1.15. Yeşil Kalma Oranı (Stay green) 32
3.2.1.16. Tanelerin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı 32
3.2.1.17. Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı 32
3.2.1.18. Kılçıklılık Durumu 32
3.2.1.19. Tane Verimi (kg/ha) 33
3.2.2. Kimyasal Analizler 33
3.2.2.1. Ham protein oranı (%) 33
3.2.2.2. Asit Deterjanda Çözülmeyen Lif Oranı (%ADF) 33
3.2.2.3. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (%NDF) 33
3.2.2.4. Ham Yağ Oranı (%) 33
3.2.2.5. Kondense Tanen Oranı (%) 33
3.2.2.6. Kül İçeriği (%) 34

3.2.2.7. Nişasta Oranı (%) 34
3.2.2.8. Protein Ekstraksiyonu 34
3.2.2.9. Standart in vitro Protein Sindirilebilirliği 35
3.2.2.10. Nişasta Sindirimi Kullanarak Hazırlanan Proteinlerin İzolasyonu 35
3.2.2.11. In vitro Nişasta Sindirimi 35
3.2.2.12. Nişasta Sindirim Testi 35
3.2.2.13. Pişirilmiş Örneklerin Hazırlanması 36
3.2.2.14. Amiloz İçeriğinin Belirlenmesi 36
3.2.2.15. α-amilaz İnhibitörleri 37
3.2.2.16. Kafirin Solubilizasyonu 37
3.2.2.17. Prolamin Ekstraksiyonu 38
3.2.2.18. Polifenol (Toplam Fenolik) Analizi 38
3.2.2.19. Fitik Asit Analizi 38
3.2.3. Moleküler Karakterizasyon 38
3.2.3.1. SDS-PAGE ve Sindirilmemiş Proteinlerin Kantitasyonu 38
3.2.3.2. Preperative SDS-PAGE 38
3.2.3.3. SDS-PAGE Görüntülerinin Analizi 39
3.2.3.4. DNA İzolasyonu 39
3.2.3.5. PCR Analizleri ve Agaroz Jel Elektroforezi 40
3.2.3.6. Mikrosatellit DNA Analizi (Basit Sıra Tekrarları) için primer dizaynı 40
3.2.3.7.DNA Miktarı ve Temizliği 43
3.2.3.8. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) 43
3.2.3.9. Agaroz Jel Elektroforezi 43
3.2.3.10. Polimorfizmin Hesaplanması 43
3.3. İstatistiksel Analizler 43
4.BULGULAR 45
4.1.Sorgum Genotiplerinin Morofolojik Özellikleri 45
4.1.1.Bitki Boyu (cm) 45
4.1.2.Bitki Çapı (mm) 48
4.1.3.Üst Boğum Arası Uzunluk (cm) 50
4.1.4.Bayrak Yaprak Alanı (cm^2) 53
4.1.5.Salkım Uzunluğu (cm) 56
4.1.6.Tane Verimi (kg/da) 58
4.1.7. Bin Tane Ağırlığı (g) 61
4.1.8. Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%) 64
4.1.9.Yeşil Kalma Oranı (%) 67
4.1.10.Çiçeklenme Süresi (gün) 69
4.1.11.Olgunlaşma Süresi (gün) 72

4.1.12. Ortadamar Rengi, Bitki Rengi, Kavuz Rengi ve Tane Rengi.....75
4.1.13. Endosperm Rengi, Tanenenin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı (TKAK), Kılçıklılık Durumu ve İkiz Tohumluluk.....79
4.2.Sorgum Genotiplerinin Kimyasal Özellikleri.....83
4.2.1. Ham Kül Oranı (%).....83
4.2.2.Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (ADF %).....86
4.2.3.Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (NDF %).....88
4.2.4.Ham Yağ Oranı (%).....91
4.2.5.Kondense Tanen Oranı (%).....93
4.2.6.Ham Protein Oranı (%).....95
4.2.7.Sindirilebilir Protein Oranı (%).....98
4.2.8. Fitik Asit Oranı (%).....100
4.2.9. Dirençli Nişasta Oranı (%).....103
4.2.10. Dirençli Olmayan Nişasta Oranı (%).....105
4.2.11.Toplam Nişasta Oranı (%).....108
4.2.12. Amiloz Oranı (%).....110
4.2.13.Amilopektin Oranı (%).....113
4.3. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu.....115
4.3.1. Kafir Proteinlerin Ekstraksiyonu ve Analizi.....115
4.3.2. Sorgum genotiplerinde Kafir Protein Profili.....116
SSR ve SDS PAGE Diyagramları.....148
Sorgum Çekirdek Koleksiyonlarının Oluşturulması.....151
4.4.Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilen Hatların Morfolojik Özellikleri.....153
4.4.1.Bitki Boyu (cm).....153
4.4.2.Bitki Çapı (cm).....156
4.4.3.Üst Boğum Arası Uzunluk (cm).....158
4.4.4.Bayrak Yaprak Alanı (cm^2).....161
4.4.5.Salkım Uzunluğu (cm).....164
4.4.6.Tane Verimi (kg/da).....167
4.4.7.Bintane Ağırlığı (g).....170
4.4.8.Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%).....173
4.4.9.Yeşil Kalma Oranı (%).....176
4.4.10. Çiçeklenme Süresi (gün).....178
4.4.11.Olgunlaşma Süresi (gün).....181
4.4.12. Ortadamar Rengi, Bitki Rengi, Kavuz Rengi ve Tane Rengi.....184
4.4.13. Endosperm Rengi, Tanenenin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı (TKAK), Kılçıklılık Durumu ve İkiz Tohumluluk.....188

4.5. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilen Hatların Kimyasal Özellikleri Özellikleri 192
4.5.1. Ham Kül Oranı (%) 192
4.5.2. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (ADF %) 196
4.5.3.Nötrde Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF %) 201
4.5.4. Ham Yağ Oranı (%) 205
4.5.5. Kondense Tanen (%) 210
4.5.6. Ham Protein Oranı (%) 214
4.5.7. Sindirilebilir Protein Oranı (%) 218
4.5.8. Fitik Asit Oranı (%) 223
4.5.9. Dirençli Nişasta (RS) Oranı (%) 227
4.5.10. Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%) 232
4.5.11. Toplam Nişasta Oranı (%) 236
4.5.12. Amiloz Oranı (%) 240
4.5.13. Amilopektin Oranı (%) 245
4.6. Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Moleküler Karakterizasyonu 249
4.6.1. Sorgum Hat Kafir Protein Profili 249
4.6.2. Isıl İşlem Uygulamasının Sorgum Hatlarında Kafir Protein Özelliklerine Etkisi ... 265
4.6.3. Kafir Protein Alt Ünite Frekansları 275
4.6.4. Hatların Ssr Primerleri İle Pcr Analizi Sonuçları 276
4.6.5. Hatlar SDS-PAGE Jeller 293
5. TARTIŞMA 300
5.1. Morfolojik Özellikler 300
5.2. Kimyasal Özellikler 301
5.3. Moleküler Özellikler 306
6. Sonuç ve Öneriler 311
6.1. Morfolojik Özellikler 311
6.2. Kimyasal Özellikler 313
Kaynaklar 315

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırma dönemine ait 2014, 2015 ve 2016 yılları ile uzun yıllar (1970-2016) bazı iklim verileri, Kayseri 30
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri 31
Çizelge 3.3. Moleküler Karekterizayonda Kullanılan Primerler 41
Çizelge 3.4. PZR Reaksiyon Karışımı 43
Çizelge 4.1.1. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları 45
Çizelge 4.1.2. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Bitki Boyu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 46
Çizelge 4.1.3. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Bitki Çapına Ait Varyans Analizi Sonuçları 48
Çizelge 4.1.4. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Bitki Çapı (mm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 48
Çizelge 4.1.5. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Üst Boğum Arası Uzunluğa Ait Varyans Analizi Sonuçları 50
Çizelge 4.1.6. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Üst Boğum Arası Uzunluğu (mm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 51
Çizelge 4.1.7. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Bayrak Yaprak Alanına Ait Varyans Analizi Sonuçları 53
Çizelge 4.1.8. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Bayrak Yaprak Alanı (cm^2) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları . 54
Çizelge 4.1.9. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Salkım Uzunluğuna Ait Varyans Analizi Sonuçları 56
Çizelge 4.1.10. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Salkım Uzunluğu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 56
Çizelge 4.1.11. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Tane Verimine (kg/da) Ait Varyans Analizi Sonuçları 59
Çizelge 4.1.12. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Tane Verimi (kg/da) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 59
Çizelge 4.1.13. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları 61
Çizelge 4.1.14. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Bin Tane Ağırlığı (g) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 62
Çizelge 4.1.15. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Kavuzun Taneyi Kaplama Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 64
Çizelge 4.1.16. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%) Ortalamaları 65
Çizelge 4.1.17. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Yeşil Kalma Oranına Ait Varyans Analizi Sonuçları 67
Çizelge 4.1.18. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Yeşil Kalma Oranı (%) Ortalamaları 67
Çizelge 4.1.19. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları 70
Çizelge 4.1.20. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Çiçeklenme Süresi (gün) Ortalamaları 70
Çizelge 4.1.21. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Olgunlaşma Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları 72

Çizelge 4.1.22. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Olgunlaşma Süresi (gün) Ortalamaları 73
Çizelge 4.1.23. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Orta damar, Bitki, Kavuz ve Tane Renkleri 75
Çizelge 4.1.24. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Endosperm Rengi, Tanenin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı (TKAK), Kılçıklılık Durumu ve İkiz Tohumluluk Özellikleri 79
Çizelge 4.2.1. Yerel Sorgum Genotiplerinin Ham Kül Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 83
Çizelge 4.2.2. Sorgum Genotiplerinin Ham Kül Oranı (%) Ortalamaları 84
Çizelge 4.2.3. Yerel Sorgum Genotiplerinin ADF Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 86
Çizelge 4.2.4. Sorgum Genotiplerinin ADF Oranı (%) Ortalamaları.....86
Çizelge 4.2.5. Yerel Sorgum Genotiplerinin NDF Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 88
Çizelge 4.2.6. Sorgum Genotiplerinin NDF Oranı (%) Ortalamaları 89
Çizelge 4.2.7. Yerel Sorgum Genotiplerinin Ham Yağ Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 91
Çizelge 4.2.8. Sorgum Genotiplerinin Ham Yağ Oranı (%) Ortalamaları.....91
Çizelge 4.2.9. Yerel Sorgum Genotiplerinin Kondense Tanen Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları.....93
Çizelge 4.2.10. Sorgum Genotiplerinin Kondense Tanen Oranı (%) Ortalamaları 94
Çizelge 4.2.11. Yerel Sorgum Genotiplerinin Ham Protein Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 96
Çizelge 4.2.12. Sorgum Genotiplerinin Ham Protein Oranı (%) Ortalamaları.....96
Çizelge 4.2.13. Yerel Sorgum Genotiplerinin Sindirilebilir Protein Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları.....98
Çizelge 4.2.14. Sorgum Genotiplerinin Sindirilebilir Protein Oranı (%) Ortalamaları.....99
Çizelge 4.2.15. Yerel Sorgum Genotiplerinin Fitik Asit Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 101
Çizelge 4.2.16. Sorgum Genotiplerinin Fitik Asit Oranı (%) Ortalamaları 101
Çizelge 4.2.17. Yerel Sorgum Genotiplerinin Dirençli Nişasta Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları.....103
Çizelge 4.2.18. Sorgum Genotiplerinin Direçli Nişasta (RS) Oranı (%) Ortalamaları 103
Çizelge 4.2.19. Yerel Sorgum Genotiplerinin Dirençli Olmayan Nişasta Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 106
Çizelge 4.2.20. Sorgum Genotiplerinin Direçli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%) Ortalamaları.....106
Çizelge 4.2.21. Yerel Sorgum Genotiplerinin Toplam Nişasta Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları.....108
Çizelge 4.2.22. Sorgum Genotiplerinin Toplam Nişasta Oranı (%) Ortalamaları.....108
Çizelge 4.2.23. Yerel Sorgum Genotiplerinin Amiloz Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 110
Çizelge 4.2.24. Sorgum Genotiplerinin Amiloz Oranı (%) Ortalamaları.....111
Çizelge 4.2.25. Yerel Sorgum Genotiplerinin Amilopektin Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 113
Çizelge 4.2.26. Yerel Sorgum Genotiplerinin Amilopektin Oranı (%) Ortalamaları.....113
Çizelge 4.3.1. Yerel Sorgum Genotiplerinden elde edilen Kafir 1 grubu protein alt üniteleri 117
Çizelge 4.3.2. Yerel Sorgum Genotiplerinden Elde Edilen Kafir 2 Grubu Protein Alt Üniteleri 120

Çizelge 4.3.3. Yerel Sorgum Genotiplerinden Elde Edilen Kafir 3 Grubu Protein Alt Üniteleri (kDa).....125
Çizelge 4.3.4. Çalışılan populasyonlardan elde edilen total Kafir grubu protein alt üniteleri 130
Çizelge 4.3.5. ısıl işlem uygulaması yapılmış (pişirilmiş) populasyonlarda tanımlanan kafir grubu protein alt üniteleri.....137
Çizelge 4.4.1 Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Bitki Boyuna (cm) Ait Varyans Analizi Sonuçları 153
Çizelge 4.4.2 Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Bitki Boyu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 153
Çizelge 4.4.3 Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Bitki Çapına (mm) Ait Varyans Analizi Sonuçları.....156
Çizelge 4.4.4 Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Bitki Çapı (mm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 156
Çizelge 4.4.5. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Üst Boğum Arası Uzunluk (cm) Ait Varyans Analizi Sonuçları 159
Çizelge 4.4.6. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Üst Boğum Arası Uzunluk (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 159
Çizelge 4.4.7. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Bayrak Yaprak Alanı (cm^2) Ait Varyans Analizi Sonuçları 162
Çizelge 4.4.8. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Bayrak Yaprak Alanı (cm^2) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 162
Çizelge 4.4.9. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Salkım Uzunkuğu (cm) Ait Varyans Analizi Sonuçları 164
Çizelge 4.4.10. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Salkım Uzunluğu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 165
Çizelge 4.4.11. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Tane Verimi (kg/da) Ait Varyans Analizi Sonuçları.....167
Çizelge 4.4.12. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Tane Verimi (kg/da) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 168
Çizelge 4.4.13. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Bin Tane Ağırlığı (g) Ait Varyans Analizi Sonuçları 170
Çizelge 4.4.14. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Bin Tane Ağırlığı (g) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 171
Çizelge 4.4.15. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı Ait Varyans Analizi Sonuçları 173
Çizelge 4.4.16. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları.....174
Çizelge 4.4.17. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Yeşil Kalma Oranı Ait Varyans Analizi Sonuçları 176
Çizelge 4.4.18. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Yeşil Kalma Oranı (%) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 176

Çizelge 4.4.19. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Çiçeklenme Süresine (gün) Ait Varyans Analizi Sonuçları 179
Çizelge 4.4.20. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Çiçeklenme Süresi (gün) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 179
Çizelge 4.4.21. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Olgunlaşma Süresi Ait Varyans Analizi Sonuçları 181
Çizelge 4.4.22. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Olgunlaşma Süresi (gün) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları 182
Çizelge 4.4.23. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Orta Damar, Bitki, Kavuz ve Tane Renkleri 185
Çizelge 4.4.24. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Endosperm Rengi, Kılçıklılık Durumu, Tanenin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı (TKAK) ve İkiz Tohumluk Özellikleri 188
Çizelge 4.5.1 Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Kül Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 192
Çizelge 4.5.2. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Kül Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 193
Çizelge 4.5.3. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların ADF Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 197
Çizelge 4.5.4. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların ADF Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 197
Çizelge 4.5.5. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Yıllara Göre NDF Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 201
Çizelge 4.5.6. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların NDF Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 202
Çizelge 4.5.7. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Yağ Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 205
Çizelge 4.5.8. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Yağ Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 206
Çizelge 4.5.9. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Kondense Tanen Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 210
Çizelge 4.5.10. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Kondense Tanen Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 210
Çizelge 4.5.11. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Protein Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 214
Çizelge 4.5.12. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Protein Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 215
Çizelge 4.5.13. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Yıllara Göre Sindirilebilir Protein Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 219
Çizelge 4.5.14 Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Sindirilebilir Protein Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 219
Çizelge 4.5.15. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Fitik Asit Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 223
Çizelge 4.5.16. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Fitik Asit Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 224
Çizelge 4.5.17. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Dirençli Nişasta (RS) Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 227
Çizelge 4.5.18. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Dirençli Nişasta (RS) Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 228

Çizelge 4.5.19. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 232
Çizelge 4.5.20. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 232
Çizelge 4.5.21. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Toplam Nişasta Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 236
Çizelge 4.5.22. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Toplam Nişasta Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 237
Çizelge 4.5.23. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Amiloz Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 241
Çizelge 4.5.24. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Amiloz Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 241
Çizelge 4.5.25. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Amilopektin Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları 245
Çizelge 4.5.26. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Amilopektin Oranına (%) Ait Ortalama Değerler 246
Çizelge 4.6.1. Isıl İşlem Uygulaması Yapmadan (Pişirilmemiş) Çalışılan Hatlarda Tanımlanan Kafir 1 Grubu Protein Alt Üniteleri 252
Çizelge 4.6.2. Isıl İşlem Uygulaması Yapmadan (Pişirilmemiş) Çalışılan Hatlarda Tanımlanan Kafir 2 Grubu Protein Alt Üniteleri 255
Çizelge 4.6.3. Isıl İşlem Uygulaması Yapmadan Çalışılan (Pişirilmemiş) Hatlarda Tanımlanan Kafir 3 Grubu Protein Alt Üniteleri 259
Çizelge 4.6.4. Isıl İşlem Uygulaması Yapılmış (Pişirilmiş) Hatlarda Tanımlanan Kafir Grubu Protein Alt Üniteleri 265
Çizelge 4.6.5. Çalışılan Sorgum Hatlarında Elde Edilen Kafir Grubu Protein Alt Ünitelerinin Isıl İşlem Öncesi Ve Isıl İşlem Sonrası Elde Edilen Frekansları 275
Çizelge 4.6.6. Hatlarda SSR Primerleri İle Yapılan PCR Sonucu Elde Edilen Polimorfik Bant Sayıları 277

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.3.1. Yerel Sorgum Genotiplerine ait SSR PCR Diyagramı.....149
Şekil 4.3.2. Yerel Sorgum Genotiplerine ait SDS PAGE Diyagramı 151
Şekil 4.6.1. Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 2 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili.....251
Şekil 4.6.2. Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 3 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili.....252
Şekil 4.6.3. Çalışılan Sorgum Hatlarında 1 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 287
Şekil 4.6.4. Çalışılan Sorgum Hatlarında 7 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 288
Şekil 4.6.5. Çalışılan Sorgum Hatlarında 9 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 288
Şekil 4.6.6. Çalışılan Sorgum Hatlarında 12 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 289
Şekil 4.6.7. Çalışılan Sorgum Hatlarında 13 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 289
Şekil 4.6.8. Çalışılan Sorgum Hatlarında 16 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 290
Şekil 4.6.9. Çalışılan Sorgum Hatlarında 20 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 290
Şekil 4.6.10. Çalışılan Sorgum Hatlarında 19 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 291
Şekil 4.6.11. Çalışılan Sorgum Hatlarında 24 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 291
Şekil 4.6.12. Çalışılan Sorgum Hatlarında 35 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 292
Şekil 4.6.13. Çalışılan Sorgum Hatlarında 37 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır 292
Şekil 4.6.14. Çalışılan sorgum hatlarında kafir 1 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) Boş, 2) PI 170787-03/3, 3) PI 177548-01/1, 4) PI 177548-02/3, 5) PI 166979-03/1, 6) PI 177163-03/1, 7) PI 176767-05/1, 8) PI 176767-06/4, 9) PI 177160-02/2, 10) PI 177162-03/1, 11) PI 170784-02/3, 12) PI 171856-01/1, 13) PI 179503-01/1, 14) PI 179050-02/2, 15) PI 177164-05/2, 16) PI 170777-01/3, 17) PI 177549-02/4, 18 PI 177161-02/1, 19) PI 177161-03/2, 20) PI 182302-03/1, 21) PI 182302-04/4, 22) PI 174377-03/1, 23) Boş, M) Markır* 294
Şekil 4.6.15. Çalışılan sorgum hatlarında kafir 2 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) PI 177548-02/3, 2) PI 166979-03/1, 3) PI 177163-03/1, 4) PI 176767-05/1, 5) PI 176767-06/4, 6) PI 177160-02/2, 7) PI 177162-*

03/1, 8) PI 170784-02/3, 9) PI 171856-01/1, 10) PI 179503-01/1, 11) PI 179050-02/2, 12) PI 177164-05/2, 13) PI 170777-01/3, 14) PI 177549-02/4, 15) PI 177161-02/1, 16) PI 177161-03/2, 17) PI 182302-03/1, 18) PI 182302-04/4, 19) PI 174377-03/1, 20) PI 174377-04/2, 21) PI 174377-05/3, M) Markır 295
Şekil 4.6.16. Çalışılan sorgum hatlarında kafir 3 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) PI 182303-03/2, 2) PI 179049-01/4, 3) PI 173116-01/1, 4) PI 255743-03/1, 5) PI 255743-03/2, 6) PI 255743-03/3, 7) PI 255743-03/4, 8) PI 255743-03/5, 9) PI 174381-03/1, 10) PI 174381-03/4, 11) PI 170803-01/3, 12) PI 167014-03/1, 13) PI 167014-03/2, 14) PI 170802-01/4, 15) PI 170798-01/2, 16) PI 175919-02/2, 17) PI 175919-02/4, 18) PI 177079-01/4, 19) PI 170783-04/1, 20) PI 170783-04/2, 21) PI 170783-04/3, 22) IS 12793/1, 23) IS 12784/3, 24) IS 12784/4, 25) IS 12839/1, 26) IS 12839/3, 27) IS 12805/3, 28) IS 12811/2, 29) IS 12840/4, M) Markır.* 296
Şekil 4.6.17 Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 1 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) PI 182303-03/2, 2) PI 179049-01/4, 3) PI 173116-01/1, 4) PI 255743-03/1, 5) PI 255743-03/2, 6) PI 255743-03/3, 7) PI 255743-03/4, 8) PI 255743-03/5, 9) PI 174381-03/1, 10) PI 174381-03/4, 11) PI 170803-01/3, 12) PI 167014-03/1, 13) PI 167014-03/2, 14) PI 170802-01/4, 15) PI 170798-01/2, 16) PI 175919-02/2, 17) PI 175919-02/4, 18) PI 177079-01/4, 19) PI 170783-04/1, 20) PI 170783-04/2, 21) PI 170783-04/3, 22) IS 12793/1, 23) IS 12784/3, 24) IS 12784/4, 25) IS 12839/1, 26) IS 12839/3, 27) IS 12805/3, 28) IS 12811/2, 29) IS 12840/4, M) Markır.* 297
Şekil 4.6.18. Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 2 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) PI 182303-03/2, 2) PI 179049-01/4, 3) PI 173116-01/1, 4) PI 255743-03/1, 5) PI 255743-03/2, 6) PI 255743-03/3, 7) PI 255743-03/4, 8) PI 255743-03/5, 9) PI 174381-03/1, 10) PI 174381-03/4, 11) PI 170803-01/3, 12) PI 167014-03/1, 13) PI 167014-03/2, 14) PI 170802-01/4, 15) PI 170798-01/2, 16) PI 175919-02/2, 17) PI 175919-02/4, 18) PI 177079-01/4, 19) PI 170783-04/1, 20) PI 170783-04/2, 21) PI 170783-04/3, 22) IS 12793/1, 23) IS 12784/3, 24) IS 12784/4, 25) IS 12839/1, 26) IS 12839/3, 27) IS 12805/3, M) Markır.* 298
Şekil 4.6.18. Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 3 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. 1) PI 182303-03/2, 2) PI 179049-01/4, 3) PI 173116-01/1, 4) PI 255743-03/1, 5) PI 255743-03/2, 6) PI 255743-03/3, 7) PI 255743-03/4, 8) PI 255743-03/5, 9) PI 174381-03/1, 10) PI 174381-03/4, 11) PI 170803-01/3, 12) PI 167014-03/1, 13) PI 167014-03/2, 14) PI 170802-01/4, 15) PI 170798-01/2, 16) PI 175919-02/2, 17) PI 175919-02/4, 18) PI 177079-01/4, 19) PI 170783-04/1, 20) PI 170783-04/2, 21) PI 170783-04/3, 22) IS 12793/1, 23) IS 12784/3, 24) IS 12784/4, 25) IS 12839/1, 26) IS 12839/3, 27) IS 12805/3, 28) IS 12811/2, 29) IS 12840/4, M) Markır. 299

Türkiye Yerel Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Genotiplerinin Morfolojik, Kimyasal ve Moleküler Karekterizasyonu

Özet

Sorgum olumsuz çevre şartlarına dayanıklılığı, ensdüstride, insan ve hayvan beslenmesinde yaygın kullanımı ile oldukça önemli bir bitki olmuştur. Bu çalışma kapsamında, dünyanın farklı gen bankalarından ve sorgum tarımının yapıldığı illerimizden toplanan yerel sorgum genotiplerinin morfolojik, kimyasal ve moleküler karakterizasyonunun yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk yılında genotipler augmented deneme desenine göre 4 standart çeşit ile birlikte 10 tekrarlı ekilmiş, morfolojik özellikler, verim, sorgum tanelerinin yem ve besinsel özelliklerinin belirlenmesi ile protein (SDS-PAGE) ve DNA (SSR) esaslı markırlar yardımıyla da moleküler karakterizasyonu yapılmıştır. Birinci yılda yapılan çalışmalar sonucunda ölçüm almak için etiketlenen bitkilerden 150 adedi hat olarak seçilmiştir. Seçilen hatlar 2015 ve 2016 yıllarında iki yıl süre ile augmented deneme desenine göre ekilmiş, verim ve morfolojik özellikler belirlenmiştir. Alınan tane örneklerinde tesadüf blokları deneme desenine göre her iki yılda da üç tekrarlamalı olarak kimyasal analizler (yem ve besinsel analizler) yapılmıştır. Ayrıca seçilen hatlarda moleküler tanımlamalar da yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; araştırmanın ilk yılında sorgum genotipleri tane verimleri 61.77 kg/da ile 1093 kg/da arasında değişmiş, 10 sorgum genotipinin tane verimi en yüksek tane verimine sahip standart çeşitten (770.50 kg/da) daha yüksek olmuştur. Sorgum genotiplerinin ham protein oranları %6.67 ile %14.33 arasında değişirken standart çeşitlerinki %7.50 ile %8.38 arasında değişmiş ve 135 sorgum genotipin ham protein oranı standart çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Sorgum genotiplerinin sindirilebilir protein oranı ortalaması %55.63 olup, 86 genotipin sindirilebilir protein oranı en yüksek sindirilebilir protein oranına sahip Rox (%57.38) çeşidinden daha yüksek değere sahip olmuştur. Standart çeşitlerin ham yağ oranları (%2.80 ile %3.50 arasında) sorgum genotiplerinin ham yağ ortalamasında (%3.78) daha düşük olmuştur. Hayvanlar tarafından yemlerin sindirilmesinin göstergesi olan ADF ve NDF oranları genotiplerde sırasıyla %4.24-22.02 ve %6.72-30.88 arasında değişmiş, standart çeşitlerde ise %6.76-10.28 ve %14.63-27.05 arasında değişmiştir. Sorgum genotiplerinin tanen oranı %0.00 ile %5.40 arasında değişmiş olup büyük bir kısmı %3.50'nin altında kalmıştır. Sorgum genotiplerinin fitik asit oranı ortalaması %1.83 olup standart çeşitlerden (%0.46-%0.98) daha yüksek olmuştur. Yavaş sindirim açısından önem arz eden dirençli nişasta oranları standart çeşitlerde %4.64 ile %55.11 arasında, genotiplerde ise %1.10 ile %34.23 arasında değişmiş ve ortalama dirençli nişasta oranı %7.27 olmuştur. Toplam nişasta oranı bakımından sadece PI 177159 03 nolu hattın toplam nişasta oranı

(%85.54) ile en yüksek toplam nişasta oranına sahip Beydarı (%78.98) çeşidinden yüksek olmuştur. Sorgum genotiplerinin amiloz ve amilopektin oranları sırasıyla %5.67-43.49 ve %9.45-65.67 arasında değişmiş, beş genotipin amiloz oranı standart çeşitlerden daha yüksek olmuştur.

Araştırmada seçilen sorgum hatlarının tane verimleri 2015 yılında 119.00 kg/da ile 1052 kg/da, 2016 yılında 180.60 kg/da ile 1121 kg/da arasında değişmiş, 2015 yılında 17 hattın, 2016 yılında ise 29 hattın tane verimleri en yüksek verime sahip standart çeşitten yüksek olmuştur. Yıllar ortalamasına göre hatların ham protein oranı %7.48 ile 14.07 arasında değişmiş olup 80 hattın ham protein oranı en yüksek ham protein oranına sahip Beydarı (%9.65) çeşidinden daha yüksek olmuştur. Hatların sindirilebilir protein oranları %10.49 ile %79.27 arasında değişmiş, 94 hattın sindirilebilir protein oranı en yüksek orana sahip standart çeşitten (%56.25 ile Rox) daha yüksek olmuştur. Sorgum hatlarından 75 tanesinin ham yağ oranı, en yüksek ham yağ oranına sahip Öğretmenoğlu (%3.87) çeşidinden daha yüksek ham yağ oranına sahip olmuştur. Hatların ADF ve NDF içerikleri sırasıyla %5.54-22.05 ve %12.40-39.68 arasında değişmiş 17 hattın ADF içeriği en düşük ADF'ye sahip standart çeşitten (%7.20 ile Akdarı), 11 hattın NDF oranı en düşük NDF'ye sahip standart çeşitten (%16.61 ile Beydarı) daha düşük bulunmuştur. Hatların fitik asit oranları %0.02 (IS 12850/1) ile %6.49 (PI 177161 03/2) arasında değişmiştir. Dirençli nişasta yönünden hatlarda oran %0.12 ile %24.30 arasında değişmiş, 32 hattın dirençli nişasta oranı standart çeşitlerden daha yüksek olmuştur. Hatların toplam nişasta oranı %19.29 ile %79.40 arasında değişmiş olup, sadece iki hattın nişasta oranı en yüksek nişasta oranına sahip standart çeşit olan Beydarı (%77.07) çeşidinden yüksek çıkmıştır. Sorgum hatlarının amiloz ve amilopektin oranları sırasıyla %4.48-%32.03 ve %13.87-%67.93 arasında değişmiştir. Sorgum hatlarının 10 tanesinin amiloz oranı yüksek değere sahip standart çeşitten (%25.26 ile Beydarı) yüksek, 74 tanesinin amilopektin oranı düşük değere sahip standart çeşitten (%47.75 ile Rox) daha düşük olmuştur.

Çalışma kapsamında kullanılan 42 adet polimorfik lokus spesifik SSR primerinden 41 tanesinde 1-7 arası polimorfik bant elde edilmiş, sadece 26 nolu primerden amplifikasyon alınamamıştır. Çalışılan sorgum populasyon ve hatlarının kafir proteinlerin ekstraksiyonu için sıralı ekstraksiyon protokolü uygulanmış, kafir 1, kafir 2 ve kafir 3 grubu proteinler ayrı ayrı ekstrakte edilmiş ve SDS poliakrilamid jelde koşturularak alt üniteler ayrıştırılmış ve jel dökümentasyon sistemi altında görüntülenmiştir. Kafir proteinlerin ekstraksiyon ve görüntülenmesi hem hat hem populasyonlarda aynı zamanda pişirilmiş örneklere de uygulanmıştır. Yapılan analizler neticesinde kafir 1 grubu protein alt ünitelerinin genel olarak α-, β- ve d- alt ünitelerinden; kafir iki grubu protein alt ünitelerinin kafir 1'lere ek olarak γ- alt ünitesi de içerdiği, kafir 3 grubu protein alt ünitelerinin ise kafir 1 ve 2'lere ek olarak oligomerik yapıda 45-230 kDa aralığında değişen bir çok protein alt ünitesine sahip olduğu

gözlenmiştir. Pişirilmiş örneklerde kafir 1 ve kafir 2 grubu protein alt ünitelerinin tamamen yok olduğu, kafir 3 grubu protein alt ünitelerinde ise oligomerik yapıdaki proteinlerin moleküller arası disülfit bağlarının kırılması sonucu ortaya çıkan monomerler nedeniyle bir artış gözlenmiştir. Enterasan bir şekilde, pişirme ile ortadan kaybolan kafir 1 ve 2 grubu protein alt üniteleri kafir 3 grubunda tekrar ortaya çıkmaktadır. Bu durum özellikle α-, β- s- ve γ- grubu protein alt ünitelerinin hem monomerik hem de oligomerik formlarının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu oligomerik formdaki protein alt ünitelerinin fazlalığı, unun sindirilebilirliğini azaltmaktadır.

Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre verim, insan besleme ve hayvan besleme gibi farklı kullanım amaçlarına göre mevcut standart çeşitlerden üstün özelliklere sahip birçok hat belirlenmiştir. Bu hatlar mevcut halleriyle tarla tarımına kazandırılması yanında ıslah çalışmalarında anaç olarak kullanılabilirler. Bununla birlikte bu üstün özelliklere sahip hatların stres koşullarındaki performanslarının da test edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: sorgum, genetik kaynaklar, kimyasal kompozisyon, moleküler karekterizasyon, SSR

Morphological, Chemical and Molecular Characterization of Turkish Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Genotypes

Abstract

Sorghum became a very important plant due to its resistance to adverse environmental conditions, and widespread use in industry, as human and animal nutrition. In the scope of this research, it was aimed to study morphological, chemical and molecular characterization of the genotypes obtained from different gene banks of the world and also from our cities with sorghum agriculture. In the first year of the study, the genotypes were seeded with 10 repetition according to augmented experimental design together with 4 standard varieties, and subsequently morphological characterization, yield, determination of feed and nutritional properties of sorghum grains and also molecular characterizations using protein (SDS-PAGE) and DNA (SSR) based markers were carried out. As a result of the work carried out in the first year, 150 of the labeled plants were selected as lines. Selected lines were planted in 2015 and 2016 for two years according to the augmented trial design, and yield and morphological characteristics were determined. According to the design of random blocks, chemical analyzes (feed and nutritional analysis) were carried out in every two years with three replications in grain samples that are taken. Molecular characterizations were also performed on selected lines.

According to the results of the research; in the first year of the study, while grain yields of sorghum genotypes varied between 61.77 kg/da and 1093 kg/da, the grain yield of 10 sorghum genotypes was found to be higher than that of standard varieties with the highest grain yield (770.50 kg/da). The crude protein ratios of sorghum genotypes ranged from 6.67% to 14.33%, but those of standard varieties ranged from 7.50% to 8.38%, and also the crude protein ratio of 135 sorghum genotypes were found to be higher than the standard varieties. The average digestible protein ratio of the sorghum genotypes was estimated as 55.63%, and digestible protein ratio of 86 genotypes was higher than that of Rox (57.38%) variety having the highest digestible protein ratio. The crude oil ratios (between 2.80% and 3.50%) of the standard varieties were found to be lower than the crude oil average (3.78%) of the sorghum genotypes. The ADF and NDF ratios, which are indicators of digestion of feed by animals, varied between 4.24-22.02% and 6.72-30.88% in genotypes, respectively. In standard varieties it ranged between 6.76 to10.28% and 14.63 to 27.05%. The condense tannin content of the sorghum genotypes ranged from 0.00 to 5.40%, with the majority of them remaining under 3.50%. The average ratio of phytic acid in sorghum genotypes was estimated as 1.83% being higher than those of standard varieties (0.46% -0.98%). Resistant

starch ratios, which are important for slow digestion, ranged from 4.64% to 55.11% in standard varieties and ranged from 1.10% to 34.23% in genotypes with average resistant starch rate as 7.27%. In terms of total starch ratio, only the line with the label PI17715903 indicated a high ratio with a value of 85.54% compared to Beydarı variety with known highest total starch ratio of 78.98%. The amylose and amylopectin ratios of the sorghum genotypes ranged from 5.67 to 43.49% and 9.45 to 65.67%, respectively, and the amylose ratio of five genotypes was found to be higher than that of standard varieties.

The grain yields of the selected lines in the study varied from 119.00 kg/da to 1052 kg/da in 2015 and from 180.60 kg/da to 1121 kg/da in 2016, and also the yields of 17 lines in 2015 and 29 lines in 2016 found to be higher than the standard varieties with the highest productivity known. According to the average of the years, the crude protein ratio of the lines varied between 7.48 and 14.07%, and the crude protein ratio of 80 lines was higher than that of Beydarı variety with the highest protein content (9.65%) known. The digestible protein ratios of the lines ranged from 10.49 to 79.27%, with 94 lines having higher ratio than the standard variety Rox with the highest digestible protein ratio (56.25%) known. The crude fat content of 75 sorghum lines was found to be higher than that of Öğretmenoğlu with the highest raw fat content (3.87%) known. The ADF and NDF contents of the lines varied ranging from 5.54 to 22.05% and 12.40 to 39.68%, respectively. While the ADF content of 17 lines was estimated to be lower than the standard Akdarı variety with the lowest ADF content (%7.20) known, the DNF content of 11 lines was found to be lower than that of the standard Beydarı variety having the lowest ratio (16.61%) known. The phytic acid ratios of the lines varied between 0.02% (IS 12850/1) and 6.49% (PI 177161 03/2). In terms of resistant starch, the ratio ranged from 0.12 to 24.30% in lines, with 32 of them having higher starch ratio compared to standard varieties. The total starch ratio of the lines ranged from 19.29 to 79.40%, with only two lines having the higher starch ratios compared with the highest starch containing (77.07%) standard variety Beydarı. The amylose and amylopectin ratios of the sorghum lines ranged from 4.48 to 32.03% and from 13.87 to 67.93%, respectively. While the amylose content of 10 sorghum lines were found to be higher than that of the standard variety Beydarı with the highest value (25.26%) known, the amylopectin ratio of 74 lines were estimated to be lower than the standard variety Rox with the lowest value (47.75%) known.

Of the 42 polymorphic locus-specific SSR primers used in the study, 41 produced polymorphic bands between 1 and 7 in lines. But using the primer pairs numbered 26, amplification was not obtained. In studied sorghum populations and lines, sequential extraction protocol was applied for the extraction of the kafir proteins. Kafir 1, kafir 2 and kafir 3 groups of proteins were separately extracted and subjected to SDS-PAGE gel electrophoresis and visualized under gel-casting system after separating into subunits. The extraction and visualization of kafir proteins were carried out on both populations and lines,

and also on cooked samples. It was observed that kafir 1 group of proteins generally contain α-, β- and d- subunits; kafir 2 group of proteins contain γ- subunits in addition to subunits in kafir 1; and kafir 3 group of proteins contain many subunits in the range of 45-230 kDa in addition to subunits in kafir 1 and kafir 2. In cooked samples, it was observed that the protein subunits of groups' kafir 1 and kafir 2 were completely absent. On the other hand, subunits of kafir 3 indicated an increase due to monomeric structures arisen from breakdown processes of intramolecular disulphit bands in proteins with oligomeric structures. Interestingly, kafir 1 and 2 protein subunits disappearing by cooking were reappearing in kafir 3 groups of proteins. Such a situation put forth that especially α-, β-, σ- and γ- group of protein subunits exist in both monomeric and oligomeric forms. The excess of protein subunits in this oligomeric form reduces the digestibility of flour.

According to the results of the study, many lines with superior features compared with existing standard varieties were determined based on different purposes as yield, human nutrition and animal feeding. These lines can be used as rootstocks in breeding activities as well as being cultivated for field farming. However, it is recommended to test the performance of the lines with these superior characteristics under stress conditions.

Keywords: Sorghum, genetic resources, chemical composition, molecular characterization, SSR

GİRİŞ

Sorgum dünyanın az yağışlı tropik, subtropik ve ılıman iklim özelliklerine sahip bölgelerde yetiştirilen, çok geniş bir genetik çeşitliliğe sahip (kırk binden fazla çeşidi bulunan) önemli bir gıda, yem ve endüstri bitkisi olma özelliğine sahiptir. Ayrıca abiotik ve biotik faktörlerin üretim için kısıtlayıcı bir rol oynadığı ve düşük girdili tarımın yapıldığı bölgelerde sorgum üretimi başarıyla gerçekleştirilmektedir.(Rooney, 2004; Aydın, 2004; Zulfiqar ve Asim, 2002; Kimber, 2000; Rooney, 2001; Woods, 2001; Murty ve Kumar, 1995; Poehlman ve Sleper, 1995; Doggett, 1998; House, 1985). Az yağışlı alanlarda kolaylıkla yetiştirilmesinin yanında diğer bitkilerin yetiştiriciliğinde güçlük çekilen aşırı sulu olan arazilerde fotosentetik etkinliği ve mineral maddeleri en üst düzeyde kullanma kabiliyetinden dolayı bu şartlarda üretimi rahatlıkla yapılmaktadır. (Gosse, 1995; Woods ve ark., 1995). Dünya'da sorgum tarımının yapıldığı alanlar 45° kuzey ve 40° güney paralelleri arasında olup, deniz seviyesinden 3000 m yüksekliğe kadar tarımı rahatlıkla yapılabilmektedir. (Grenier ve ark., 2000; Kimber, 2000). Dünyanın önde gelen sorgum üreticileri Orta ve Güney Afrika, Çin, Hindistan, Orta ve Kuzey Amerika, Avustralya ve Güney Amerika (Arjantin ve Brezilya) olarak sıralanabilir (FAO, 2017).

Sorgum, fermente edilmiş ve edilmemiş ekmek, kurabiye, sorgum lapası, kahvaltılık yiyecekler, alkollü içecekler ve biralar, tahıl gevrekleri, pankek, kek, kuskus ve çerez olarak gıda endüstrisinde kullanılmakta, tane sap ve yaprakları kanatlı ve ruminantların beslenmesinde yem olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. (Rooney, 2004; Rajvanshi ve N.Nimbkar, 2001; Rooney ve Waniska, 2000). Tatlı sorgum, sapında içerdiği yüksek orandaki şeker ve yüksek sap verimi sebebiyle etanol ve biyobenzin üretiminde, hasat sonrası kalan gövdesi ise mobilya olarak endüstride yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Grassi, 2001; Woods, 2001; Rajvanshi ve Nimbkar, 2001).

Sorgum mısır ve diğer tahıllarla kıyaslandığında suyu daha etkili bir şekilde kullanmaktadır. Daha yüksek biyokütle verimine sahip olan sorgumun, daha geç ekilebildiğini ve kurak şartlarda kabul edilebilir miktarda verim elde edildiğini belirlenmiştir. (Bean ve ark., 2002; Sanchez ve ark., 2002; Sanderson ve ark., 1992). Suyun kısıtlı olduğu durumlarda, sorgumun gövdesinin uzun süre yeşil kalması sayesinde daha yüksek verim elde edilmektedir. (Borrell ve ark., 2000; Henzell ve ark., 1992; Rosenow ve ark., 1983).

Nişasta sorgum tanelerinin önemli bir parçasını (%60-75) oluşturmaktadır. Amiloz ve amilopektin olmak üzere iki temel bileşenden meydana gelmektedir. Amiloz, düz zincirli yapıda olup çeşitli uzunlukta glukoz moleküllerinin (100- 2000 adet) α-(1-4) glikozidik bağları ile meydana gelirken; dallanmış yapıdaki amilopektinin ana zincirini α-(1-4) glikozidik bağı ile bağlanmış glukoz molekülleri oluşturmakla beraber yaklaşık 10-20 glukoz ünitesi içeren yan

zincirler α-(1-6) glikozidik bağları ile bağlıdır (Anonim. 2015). Nişastanın enzim inkübasyonu sonrasındaki davranışlarına göre dirençli ve dirençli olmayan nişasta şeklinde sınıflandırılırlar. Düşük nişasta sindirilebilirliği, enerji eksikliği durumlarında insan ve hayvan beslenmesi için istenmeyen bir durumdur. Dirençli nişasta oranının yüksek olması amilaz/amilopektin oranını yükselterek glisemik indeksin (GI) düşmesini sağlamaktadır (Jenner ve Gibson. 2015). Düşük GI gıdalar kan şekeri seviyesinde sadece küçük bir yükselmeye neden olur (Englyst vd; 2003), bu durumda tip II diyabetin uzun vadeli riskini (T2DM) azaltabilmektenin yanı sıra (Buyken vd; 2010) özellikle yaşlanma sürecinde genel sağlık durumunu iyileştirebilmektedir (Chiu vd; 2011).

Tarımsal üretim de amaç, kültür bitkilerinin verim potansiyeline ulaşabilmesi gerekli uygulamaları yaparak en üstün verimi elde etmektir. Artan insan ve hayvan nüfusunun gıda ve yem ihtiyacını karşılamak için teknolojik gelişimlerin yanı sıra yeni çeşitlerin geliştirilmesi zorunludur. Yeni çeşit ıslahı çalışmalarında ıslahçının en büyük yardımcısı "Bitkisel Gen Kaynakları"'dır (Şehirali ve Özgen, 1987). Bu genetik kaynaklar ve bunlar hakkında üretilmiş olan bilgiler ihtiyaca göre planlanacak çeşit geliştirme programları açısından çok önemlidir. Son zamanlarda biyoteknolojinin sunmuş olduğu imkanlar sayesinde bitki genotiplerinin karakterizasyonu hızlı ve etkin bir şekilde yapılabilmektedir. Biyokimyasal analizler (Shehzad vd; 2009) ve agromorfolojik özellikler sorgumun genetik farklılığının belirlenmesinde bir ölçü olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Grenier vd; 2000; Li vd; 2010). Bunlarla birlikte moleküler markırlar genetik farklılığı ortaya koymada kullanılan çok etkili bir araçtır (Shehzad vd; 2009).

Projenin amacı farklı gen bankalarından temin edilen ülkemize ait sorgum örnekleri ile ülkemizden topladığımız sorgum genotipleri, morfolojik, kimyasal ve moleküler olarak karakterize edilerek, ülkemizin sorgum çekirdek koleksiyonu oluşturulması amaçlanmaktadır. Yapılan bu karakterizasyon çalışmaları ile ümitvar görülen hatlar doğrudan verim denemesine alınarak ıslah çalışmaları başlatılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Diğer tahıllara göre değişik çevresel streslere karşı daha dayanıklı ve üretimi genellikle daha ekonomik (Awika and Rooneyl; 2004) olan sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dünyanın beşinci önemli tahılıdır (Li vd; 2010). Sorgum dünyada gelişmekte olan ülkelerdeki insanların günlük besinleri için nişasta, protein, bazı vitaminler ve minareleri sağlamaktadır. Batıda ise ağırlıklı olarak hayvan besleme, biyobenzin, alkol, kağıt ve ahşap malzemelerin üretiminde kullanılmaktadır (Hill et al; 2012; Gnansounou et al; 2005; Awika ve Rooneyl; 2004; Rooney, 2004; Zulfiqar ve Asim, 2002; De Vries ve Toenniessen 2001; Rajvanshi ve Nimbkar, 2001; Mvududu vd; 2000; House vd; 2000; Cothren vd; 2000; Wenman, 1999; Doggett 1998; Klopfenstein ve Hoseney, 1995; Murty ve Kumar, 1995).

Sorgum kurağa dayanıklı ve düşük girdilerin hakim olduğu bölgelere adapte olmuştur (Li vd; 2010). Sorgum mısıra göre iki kat daha fazla kök üretmekte (House, 1985), mısır ve diğer bitkilere göre suyu (Bean vd; 2002; Sanchez vd; 2002; Sanderson vd; 1992) ve bitki besin elementlerini (N, P, K) daha etkili kullanarak daha fazla verim vermektedir (Bean vd; 2002; Kimbrough, 2002). Döllenme oranı düşük ve kurak şartlarda geleneksel olarak yetiştirilen sorgum çeşitlerinde yapılan her bir kg azot uygulaması 6 ile 10 kg'lık tane üretim artışına neden olmasına karşın, döllenme oranı yüksek olan çeşitlerde bu oran 20 ile 40 kg arasında değişmektedir (House, 1985). Bu özellilerin yanı sıra sorgum, farklı pH aralıklarına (5.0-8.5), tuzlu ve organik bileşiklerce fakir topraklara ve yüksek sıcaklıklara uyumlu bir bitkidir (Kimber, 2000; Duke. 1983). İçerdiği fitokimyasallar sayesinde, sorgumun hastalıklara ve zararlılara dayanımı yüksektir (Awika ve Rooneyl, 2004). Bu özeliklere ilaveten aşırı sulu arazilerdeki fotosentetik aktivitesi ve mineral madde alımı da yüksektir (Gosse, 1995; Woods vd; 1995). Dünya sorgum verimi ortalama 152.74 kg/da'dır (FAO, 2011). Fakat 2150 kg/da kadar da verim elde edildiği bildirilmiştir (Wittwer, 1980). Verimin düşük olma nedeni ise suyun kısıtlı olduğu sıcak ve kurak alanlarda tarımının yoğun yapılmasıdır. Ülkemizde sulu şartlarda yürütülen bir çalışmada sorgumda tane verimi 519-1093 kg/da arasında elde edilmiştir (Kaplan, 2009). Islah edilen yeni hibrit çeşitlerlerde hem verim hem de kalite her geçen gün artmaktadır. Bu önemli özellikler ile dünyanın birçok bölgesinde sorgum tarımı yapılmaktadır. Nijerya, Hindistan, Amerika, Meksika, Sudan, Çin ve Arjantin sorgum üreten ülkelerin önde gelenleridir (ICRISAT; http://www.icrisat.org/).

Sorgum iyi bir enerji, protein, vitamin ve mineral kaynağı olduğu için milyonlarca insan ve hayvan için önemli bir besin kaynağıdır (Klopfenstein ve Hoseney, 1995). Sorgum tanesinde ortalama %11.4 protein, %3.3 yağ, %1.9 kül, %1.9 selüloz, %69.5 nişasta, %26.9 amiloz şeker, %1.2 çözünür şeker, %0.12 indirgen şeker, 26 mg kalsiyum, 526 mg fosfor ve 8.5 mg demir içermektedir (Jambunathan ve Subramanian. 1988). Tane sorgum aynı zamanda

riboflavin, niacin ve pantotenik asit gibi birçok vitamini de bünyesinde bulundurur (Bennett, 1990). Ayrıca karatenoitler ile C ve E vitamini bakımından da zengindir (Astley, 2003).

Dünyada yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi streslere karşı dayanıklı sorgum çeşitleri geliştirilmek en önemli ıslah amaçlarındandır (Taylor vd; 2006). Sorgum varyeteleri Afrika, Amerika, Çin ve Hindistan'da gıda olarak kullanılırken, Amerika ve Avustralya gibi ülkelerde başlıca hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Sorgumdan kahvaltılık tahıl gevrekleri, kurabiye, ekmek, pasta, lapa, pankek, kek, kuskus, çerez, alkollü veya alkolsüz içecek yapılmakta (Yousif vd; 2012) ve dünyada yaygın bir şekilde tüketilmekle birlikte, Japonya benzeri ülkelerde popülaritesi her geçen gün daha çok artmaktadır (United States Grains Council, 2001; Rooney, 2001). Özellikle 30'dan fazla Afrika ülkesinde 500 milyondan fazla insanın temel besin kaynağı sorgumdur (Li vd; 2010).

Antioksidanların miktarını arttıran fitokimyasallar içeren sorgum, sebze ve meyveler gibi kolesterolün düşürülmesinde yardımcı olmasına rağmen sorgumun bu konudaki önemi çok fazla bilinmemektedir (Awika ve Rooneyl. 2004). Sorgumun kansere karşı direnç sağladığı (Van Rensburg, 1981; Chen vd; 1993), kalp damar hastalıklarında olumlu etkiye sahip olduğu ve kolestrolü düşürdüğü bildirilmiştir (Lin vd; 1986; Tebib vd; 1997; Santos-Buelga ve Scalbert, 2000). Bazı sorgum hatlarında bulunan protein türleri, diğer protein ve karbonhidratlarla birleşerek sindirimi azaltmakla birlikte içerdiği tanenlerin yavaş sindiriminden dolayı da obezite ile mücadelede diyet besin olarak kullanılmaktadır. (Jambubathan ve Mertz, 1973; Featherson ve Rogler, 1975; Cousins vd; 1981; Lizardo vd, 1995; Al-Mamary vd; 2001; Muriu vd; 2002; Awika ve Rooneyl. 2004). Beyaz sorgum, tahıllardaki prolamin proteinlere (Arpa (hordein), buğday (gluten) ve çavdar (secalin) alerjisi olan insanlar (**çölyak hastalığı**) için de diğer tahılların yerine kullanılmaya başlamıştır (Fasano vd; 2003; Fenster, 2003). Çölyak hastalığı hakkındaki farkındalığın artması, teşhisi ve gluten duyarlılığı glutensiz ürünlere talebi artırmıştır (Mintel, 2007). Maalesef glutensiz ürünler, artan talebi karşılamamakla birlikte çok pahalı olmaktadır (Lee vd; 2007). Sorgum hem çölyak hastaları için güvenli bir tahıldır hem de maliyeti düşürücü bir kaynaktır (Ciacci vd; 2007). Tanenli sorgum, insanlara tokluk hissi verdiği gibi anne karnındaki bebeklerin sindirim sistemini geliştirmek amacıyla da kullanılmaktadır (Tipton vd; 1970; Ellis, 1972; Rooney ve Sullins, 1977; Hahn vd; 1983; Waniska vd; 1989). Sorgum tanesinde bulunan fenolik bileşiklerden fitik asitin kalsiyum, magnezyum, demir, fosfor ve çinko gibi esansiyel minerallerin biyoyararlılığını azalttığı, ancak kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıkların önlenmesinde ve diyabetin kontrolünde olumlu etkilere sahip olduğu da bildirilmektedir (Dağ Bayraktar ve Akbulut, 2013).

Nişasta, sorgum tanelerinin önemli bir parçasıdır, fakat nişasta proteinlerle etkileşim göstererek sindirilme oranını düşürmektedir (Duodu vd; 2003; Wong vd; 2009). Düşük nişasta sindirilebilirliği enerji eksikliği durumlarında insan ve hayvan beslenmesi için

istenmeyen bir durumdur. Fakat sindirimi hızlı gerçekleşen nişasta (RDS) oranının düşük olmasından dolayı düşük glisemik indeksli (GI) besin üretimi açısından önemli bir değer olabilir. Düşük GI gıdalar kan şekeri seviyesinde sadece küçük bir yükselmeye neden olur (Englyst vd; 2003), bu durumda tip 2 diyabetin uzun vadeli riskini azaltabilir (T2DM) (Buyken vd; 2010). Buna ek olarak, düşük GI diyetlerin özellikle yaşlanma sürecinde genel sağlık durumunu iyileştirdiği bildirilmiştir (Chiu vd; 2011).

Birçok sorgum çeşidi gıda olarak tüketilen diğer tahıllardan (buğday, yulaf, çeltik vb.) daha yüksek fitokimyasal ve polifenolik bileşik içerir. Bu polifenolikler de sindirim enzimi inhibisyonu yoluyla sorgum nişastasının yavaş sindirilmesine katkıda bulunurlar. Bununla birlikte polifenolikler antioksidan özellikleri ile sağlığın korunmasına yardımcı olabilirler (Awika ve Rooney, 2004). Bu polifenolikler oksitatif strese, UV ışınlarına, vücutta biriken toksik maddelere, tip 2 diyabet gibi kronik hastalıkların iyileşmesine, kalp hastalıklarına ve bazı kanser türlerine karşı koruma sağlayabilmektedirler (Pérez-Matute vd; 2009). Sorgum son zamanlarda, düşük nişasta sindirilebilirliği, yüksek fenolik ve anti oksidan madde içeriğiyle kronik hastalıklar için potansiyel sağlıklı fonksiyonel gıdalar arasında görülmektedir (Taylor vd; 2006; Chiremba vd; 2009; Taylor ve Emmambux. 2010).

Sorgum tanelerinin hayvan beslemedeki değeri mısıra çok yakındır. Protein oranı mısırdan yüksek olmasına rağmen sindirilebilir protein miktarı düşüktür (Dowling vd; 2002; Gualtieri ve Rapaccini, 1990). Sorgum tanesinde en fazla bulunan depo proteini kafir proteinleridir (Watterson vd; 1993). Bu proteinler diğer proteinlerle ve nişasta ile bağlanarak enzimler tarafından sindirilemez forma dönüşmekte ve kaliteyi düşürmektedir (Haslam, 1974; Hagerman ve Butler, 1981; Naczk ve Shahidi, 1997). Shull ve ark. (1991) kafir ve zeinler (mısır prolaminleri) arasındaki moleküler ağırlık, çözünebilirlik ve yapı benzerlikleri temeline dayalı bir sınıflandırma önermişlerdir. Bu benzerlikler SDS-PAGE elektroforezi, diferansiyel çözünürlük ve immünositokimyasal testler ile doğrulanmıştır. Bundan başka kafirinler γ (28 kDa), α (23 ve 25 kDa) ve β (20 kDa) olarak isimlendirilirler. Sorgum tanesindeki kafir proteinlerin miktarına genetik farklılık ve tarımsal uygulamalar etki etmektedir (Hicks vd; 2001). Yeni geliştirilen hibrit çeşitlerle besleme değeri mısıra eş olmuştur (Hancock, 2000; Riley, 1985). Sorgum taneleri süt ineklerinde verim ve süt kalitesini, mısırla aynı oranda arttırmakta (Mitzner vd; 1994) ve mısıra alternatif bir bitki olduğunu göstermektedir (Oliver vd; 2004; Bean vd; 2002, Hanna ve ark. 1981). Santos vd; (1997) sorgum tanelerinin sütte yağ ve protein oranını arttırdığını, Garcia vd; (2004) broylerlerin (etcil tavuk) beslenmesinde maliyeti önemli ölçüde azalttığını bildirmektedir.

Sorgum tanelerinde bulunan tanenler ve fenolik bileşikler birçok olumsuz şartlara dayanıklılık sağlamasına rağmen, besin ve yem içeriklerini azaltarak çiftlik hayvanlarının ürünlerine olumsuz etkide bulunmaktadır. Amerika'da yaygın bir şekilde mısıra eş enerjiye sahip tanensiz sorgum çeşitleri kullanılmaktadır. Fakat dünyanın bazı yerlerinde olumsuz şartlara

dayanıklı tanenli çeşitlerin tarımı yapılmaktadır (Tipton vd; 1970; Ellis, 1972; Rooney ve Sullins, 1977; Hahn vd; 1983; Waniska vd; 1989). Sorgum popülasyonlarında ıslah çalışmaları için kimyasal ve besin içeriği analizleri yoğun bir şekilde yapılmaktadır (Hooks vd; 2006). Ülkemize ait yerel sorgum hatlarında tanen oranları belirlenerek hayvan beslemeye yönelik ıslah çalışmaları başlatılmalıdır.

Sorgumdaki fenolik bileşikler ve tanenler kavuzda, yaprak kınında (Sereme vd; 1993), sorgum tanesinde ise kabukta veya kabuğun altında bulunmaktadır (Waniska, 2000). Tane rengi; tanenler, antosiyaninler, antioksidanlar ve diğer bileşiklerin göstergesidir (Hahn ve Rooney. 1986). Örneğin siyah sorgumlarda flavanoidlerin seviyesi yüksektir (Waniska, 2000). Endosperm sertliği, perikarp ve testa rengi küflenmenin ve antifungal proteinlerin önemli bir göstergesidir (Glueck ve Rooney 1980; Jambunathan vd; 1992; Esele vd; 1993; Joshi vd; 1998; Audilakshmi vd; 1999). Kavuz rengi açık olan çeşitlerde pigmentler daha az olup, genellikle insan gıdası olarak tercih edilir.

Mumsu (Waxy) endosperme sahip olan sorgum çeşitleri yaklaşık %100 amilo pektin içermekte olup (Rooney ve Miller. 1982) protein oranı az, nişasta oranı yüksektir (Sullins ve Rooney. 1974: 1975). Sandstedt vd; (1962) mumsu sorgum nişastasının sindirilebilirliğinin normal sorgum nişastasına göre daha fazla olduğunu belirtmiştir. Genel olarak mumsu hibritlerin çimlenmesi ve çıkışı mumsuz hibritlere göre daha az bulunmuştur (Nass ve Crane, 1969; Ellis, 1975). Yüksek nemli koşullarda mumsu sorgumlar mumsuz olanlara göre hasat öncesi arazide daha hızlı bozulma göstermektedir (Ellis, 1975). Buna ilaveten mumsu sorgum hibritlerinin tane verimi mumsuz hibritlere oranla daha düşük bulunmuştur (Jones ve Sieglinger, 1952). Gerek çimlenebilirlik ve bozunmaya karşı dayanıklılık ve gerekse sindirilebilirlik gibi parametrelerin tahmin edilebilmesi için sorgum örneklerinde amiloz ve amilopektin miktarlarının bilinmesi ıslah öncesi tohum seçiminde önemli yer tutmaktadır.

Tahıl tanelerinden içerdikleri yüksek nişasta (sorgumda %70) sayesinde yüksek etanol üretimi (Biobenzin) yapılabilir (Smith vd; 2006). Nişastanın varlığı sorgumda protein sindirilebilirliğini azaltmaktadır (Duodu vd; 2002; Ezeogu vd; 2008). Bu nedenle nişasta içeriği yüksek olan tanelerin protein yerine nişasta oranı arttırılarak etanol üretiminde kullanılmasının yanı sıra (Rosenberger vd; 2001; Burešová ve Hrˇivna, 2011) geri kalan kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilebilinmektedir.

Yabani bitkiler ve yerel hatlar biotik ve abiyotik streslere dayanıklılık yönünden genetik kaynak olarak kullanılmaktadır (Tanksley ve McCouch, 1997). Bu yüzden çeşit ıslahı için genetik farklılığın kaynağı olarak ıslah edilmiş türlerin yabanileri ve yerel hatları üzerine yapılan çalışmalar devam etmektedir (Escalante vd; 1994). Yabani sorgum hatları ıslah programlarında adaptasyon yetenekleri ve stres faktörlerine dirençli olmaları nedeniyle yaygın bir şekilde genetik kaynak olarak saklanmaktadır (Gurney vd; 2002; Kamala vd; 2002; Reed vd; 2002; Rao Kameswara vd; 2003; Rich vd; 2004). Bu genetik kaynaklar ve bunlar

hakkında üretilmiş olan bilgiler ihtiyaca göre planlanacak çeşit geliştirme programları açısından çok önemlidir. Islah çalışmalarında ıslahçının elini güçlendiren en önemli faktör genetik çeşitliliktir (Burow vd; 2012). Islah programındaki başarı gen havuzundaki çeşitliliğin mevcut dağılımını (Ali vd; 2007), akrabalık durumu ve derecesini anlamaya bağlıdır (Zhang vd; 2000). Islah programlarının etkinliğini arttırmak ve ümitvar melezlemeler yapabilmek için uygun ebeveyn seçimi en önemli ölçütlerden biridir. Bu yüzden yerel hatların özellikleri ve genetik farklılıkları hızlı bir şekilde tüm yönleriyle belirlenmelidir. Biyokimyasal analizler (Shehzad vd; 2009) ve agromorfolojik özellikler (bitki boyu ve çapı, üst boğum arası uzunluğu, salkım uzunluğu, orta damar rengi, bitki rengi, kavuz rengi, tane rengi, ikiz tohumluk, bin tane ağırlığı, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bayrak yaprak alanı, endosperm rengi, yeşil kalma oranı (stay green), tanelerin kavuzdan ayrılma kolaylığı, kavuzun taneyi kaplama oranı, kılçıklılık durumu ve tane sertliği) sorgumun genetik farklılığının belirlenmesinde bir ölçü olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Grenier vd; 2000; Li vd; 2010).

Son zamanlarda biyoteknolojinin sunmuş olduğu imkanlar sayesinde bitki genotiplerinin karakterizasyonu hızlı ve etkin bir şekilde yapılabilmektedir. Moleküler markırlar genetik farklılığı ortaya koymada kullanılan çok etkili bir araçtır (Shehzad vd; 2009). Genetik (DNA) markırlar kullanılarak, agromorfolojik veya diğer bazı özelliklere göre gruplandırmalar yapılabilmektedir. RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), AFLP (Amplified Fragment Lenght Polymorphism), RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA), ISSR (Inter-Simple Sequence Repeat) ve SSR (Simple Sequence Repeat) veya mikrosatellite DNA gibi markırlar genetik farklılığın belirlenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Brow vd; 2012).

Markırlar arasında SSR markırlar yüksek polimorfizme sahip olma (Schug vd; 1998), otomasyona uyum sağlama (Kresovich vd; 1995; Mitchell vd; 1997), ko-dominant olma, tekrarlanabilir olma, az DNA gerektirmeleri (Powell vd; 1996a; 1996b), polimorfizmin seviyesinin yüksek olması ve genetik farklılıkların kolayca belirlenebilmesinden dolayı genetik araştırmalarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Schloss vd; 2002). Birçok araştırmacı tarafından sorgum için SSR markırları geliştirerek genetik haritalama yapılmıştır (Brown vd; 1996; Taramino vd; 1997; Kong vd; 2000; Bhattramakki vd; 2000; Schloss vd; 2002).

Dje vd; (2000)'nın 25 sorgum hattında kullandığı beş SSR markırları %100 polimorfizm göstermiştir. Yine Ghebru ve ark. (2002) Eritrean sorgumlarındaki, Anas ve Yoshida (2004) ise Japonyadaki kültür sorgumlar arasındaki genetik farklılığı belirlemek için, SSR markırlarını kullanmışlardır. Folkertsma ve ark. (2005) Guinea'da, Brow vd; (2012) Çin sorgum popülasyonunda farklılıkları belirlemede SSR markırları kullanmıştır. SSR markırları Amerika'da hibrid sorgumlar arasındaki farklılığın belirlenmesinde yaygın bir şekilde

kullanılmaktadır (Smith vd; 2010). Casa ve ark. (2005) yaptığı çalışmada SSR markırlarının yüksek polimorfizm gösterdiğini rapor etmiş, yine aynı araştırmacılar (Casa vd; 2008) 377 adet sorgum hattında yaptığı çalışmada 47 SSR markırı kullanmış ve bu hatlar arasındaki akrabalık ilişkilerini belirleyerek gruplar oluşturmuştur.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Proje çalışmaları üç yıl süre ile yürütülmüştür. Proje öneri formunda belirtilen denemeler eksiksiz bir şekilde tamamlanmıştır.

Araştırmanın birinci yılında materyal olarak 190 adet yerel sorgum genotipi ve 4 adet standart çeşit (Öğretmenoğlu, Akdarı, Beydarı ve Rox) kullanılmıştır. Sorgum genotipleri National Plant Germplasm System (USDA) (106 adet), International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) (52 adet), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) (10 adet) ve sorgum tarımının yapıldığı Antalya, Hatay, Muğla, Gaziantep, Kilis, Şanlıurfa, Burdur, Diyarbakır ve Mardin illerinden (22 adet) toplanmıştır. Ancak bitkilerin 156 tanesinden ölçümler alınabilmiştir. Projenin ilk yılında deneme 23 Nisanda Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında kurulmuştur. Tohumlar augmented deneme desenine göre ekilmiştir. Deneme deseninde her blokta 4 adet standart çeşit tekrar edilmiştir. Deneme 10 tekerrürlü olarak kurulmuş (4 standart çeşit her blokta tekrar edilmiş) ve toplam 230 parselden (10 blok, her blokta 19 genotip ve 4 çeşit yer almış) oluşmuştur. Bitkiler 5 m uzunluğunda, 70x15 cm genişliğinde 4 sıra olacak şekilde ekilmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre 12 kg/da P_2O_5 ve 20 kg/da N verilmiştir. Fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin yarısı ekim ile birlikte, azotlu gübrenin diğer yarısı bitkiler 30-40 cm boyuna ulaşınca verilmiştir. Bitkiler 30-40 cm boya ulaştıktan sonra boğaz doldurma ve çapalama işlemi yapılmıştır. Bitkilerin gelişme süresince iki defa çapalama ve bir defa ot ilaçlaması yapılmıştır. Bitkiler çıkış ve ilk gelişme dönemi için yağmurlama sistemi ile 30-40 cm'ye ulaştıktan sonra ise damlama sulama sistemi ile sulanmıştır. Bitkilere, tarla kapasitesi belirlenerek yarayışlı su eksikliğinin giderilmesi amacıyla haftada bir defa sulama yapılmıştır. Çiçeklenme döneminde günlük olarak her genotip için salkımlar çiçeklenmeden önce kese kağıdı yardımı izole edilip kendileme yapılarak tohum çoğaltma işlemi yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında, birinci yıl kullanılan genotipler ile bu genotiplerden morfolojik, moleküler ve biyokimyasal özelliklere göre seçim yapılan hatlar materyal olarak kullanılmıştır. Hatlar ve genotipler iki ayrı deneme olarak kurulmuş ve değerlendirilmiştir. Denemeler 25 Nisan 2015 tarihinde Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında augmented deneme desenine göre ekilmiştir. Genotiplerin materyal olarak kullanıldığı çalışma 10 tekerrürlü olarak kurulmuş (4 standart çeşit her blokta tekrar edilmiş), deneme toplam 196 parselden (10 blok, her blokta 16 genotip ve 4 çeşit yer almış, son blokta ise 12 genotip olmuştur) oluşmuştur. Seçilen hatların olduğu denemede yine 10 tekerrürlü olarak kurulmuş (4 standart çeşit her blokta tekrar edilmiş), deneme toplam 190 parselden (10 blok, her blokta 15 genotip ve 4 çeşit yer almış) oluşmuştur. Denemenin ikinci yılında da bitkiler 5 m uzunluğunda, 70x15 cm genişliğinde 4 sıra olacak şekilde ekilmiştir. Toprak analiz

sonuçlarına göre 12 kg/da P_2O_5 ve 20 kg/da N verilmiştir. Fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin yarısı ekim ile birlikte, azotlu gübrenin diğer yarısı bitkiler 30-40 cm boyuna ulaşınca verilmiştir. Bitkilerin ekiminden 30-40 cm uzunluğa ulaşıncaya kadar sulama yağmurlama sulama ile yapılmış, daha sonra damlama sulama sistemi ile sulama yapılmıştır. Bitkiler 30-40 cm boya ulaştıktan sonra boğaz doldurma ve çapalama işlemi yapılmıştır. Toplamda üç defa çapalama ve bir defa da yabancı ot için ilaçlama yapılmıştır. Sulama haftada bir defa tarla kapasitesi esas alınarak yapılmıştır. Çiçeklenmeden önce bitkiler kese kağıdı kullanılarak kendileme işlemi yapılmıştır.

Çalışmanın üçüncü yılında sadece seçilen hatların denemesi kurulmuştur. Tohumlar yine augmented deneme desenine göre ekilmiştir. Deneme 10 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her blokta dört standart çeşit tekrarlanarak ekim yapılmış ve toplamda 190 parselin ekimi yapılmıştır. Ekim, 1 Mayıs 2016 tarihinde Erciyes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezinde yapılmıştır. Ekimle birlikte 10 kg/da N ve 12 kg/da P_2O_5 gübreleri verilmiş ve çıkış için sulama yapılmıştır. Bitkiler 30-40 cm uzunluğa ulaşıncaya kadar yağmurlama sulama daha sonra ise damlama sulama ile sulama yapılmıştır. Sulama tarla kapasitesi esas alınarak haftada bir defa yapılmıştır. Bitkiler 30-40 cm ulaştığı zaman çapalama boğaz doldurma ve üst gübreleme (10 kg/da N) yapılmıştır. Sorgum hatlarına yetişme süresince üç defa çapalama ve bir defa da yabancı ot için ilaçlama yapılmıştır. Bitkiler çiçeklenmeden önce kese kağıdı kullanılarak kendileme yapılmış ve sert olum döneminde hasat edilmiştir.

3.1. Deneme alanına ait toprak ve iklim özellikleri

Tohumlar ilk yıl 23 Nisanda, ikinci yıl 25 Nisanda, üçüncü yıl ise 1 Mayıs'da ekilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki sıcaklık genel olarak uzun yıllar ile benzer olmuştur. Denemenin ilk ve ikinci yıllarında yağış miktarı uzun yıllardan yüksek, üçüncü yılında ise çok az düşük olmuştur. Nispi yem yönünden ise deneme yılları genel olarak uzun yıllardan düşük olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 3.1). Deneme yıllarında Çizelge 3.1'de belirtilmemesine rağmen beklenmedik kısa süreli düşük sıcaklıklarda gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma dönemine ait 2014, 2015 ve 2016 yılları ile uzun yıllar (1970-2016) bazı iklim verileri, Kayseri

Aylar	Ortama Sıcaklık				Toplam Yağış (mm)				Nispi Nem (%)			
	2014	2015	2016	UY	2014	2015	2016	UY	2014	2015	2016	UY
Nisan	14.1	9.4	14.1	10.8	2.9	60.4	10.3	53.2	44.3	57.1	44.0	61.9
Mayıs	16.7	18.2	14.7	15.1	39.7	57.2	129.2	53.2	50.4	64.2	63.5	60.6
Haziran	19.7	22.8	20.8	19.2	52.9	98.8	30.3	40.3	46.8	44.3	51.8	55.3
Temmuz	25.2	24.3	23.5	22.6	0	0.5	10.4	9.9	33.7	44.9	41.7	49.0
Ağustos	25.1	22.1	25.3	22.1	47.4	9.6	0	6.0	37.4	39.4	40.2	49.3
Eylül	18.8	13.2	17.1	17.3	85.4	0.5	21.0	14.5	54.2	65.5	49.5	54.0
Ekim	11.7	6.0	12.2	11.6	54.4	23.1	4.2	30.3	68.1	61.7	51.4	63.9

Ortalama	21.4	16.6	18.2	17					47.8	53.9	48.9	56.3
Toplam					282.7	250.1	205.4	207.4				

UY: *uzun yıllar 1970-2016 arasını kapsamaktadır*

Deneme alanına ait topraklarda 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinde her üç yılda da kumlu tın sınıfına girmiş, kireç ve tuz oranı düşük, potasyum ve fosfor yönünden zengin, pH hafif alkali olurken organik madde oranının az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	2014		2015		2016	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
Kil (%)	13.1	8.94	12.58	9.18	12.75	9.05
Silt (%)	4.16	10.4	5.11	9.55	5.27	10.65
Kum (%)	82.74	80.66	82.31	81.27	81.98	80.30
Class	Kumlu-Tın	Kumlu-Tın	Kumlu-Tın	Kumlu-Tın	Kumlu-Tın	Kumlu-Tın
pH	7.94	7.75	7.48	7.6	7.93	7.87
Or. Mad. (%)	1.05	1.27	1.09	1.14	1.25	1.05
$CaCO_3$ (%)	0.28	0.27	0.24	0.29	0.35	0.27
K_2O (kg ha^{-1})	1092.2	755.14	1184.2	842.34	1184.18	794.49
P_2O_5 (kg ha^{-1})	89.63	11.56	110.41	12.58	98.45	12.36
EC (mmhos/cm^{-1})	0.96	0.23	0.83	0.27	0.72	0.23

3.2. İncelenen Özellikler

Proje kapsamında aşağıda kategorilere ayrılmış olan morfolojik, kimyasal ve moleküler özellikler incelenmiştir.

3.2.1. Morfolojik Özellikler

Sorgum genotiplerinin karakterizasyonunda en yaygın kullanılan morfolojik, fenolojik ve verime ait özellikler aşağıdaki şekilde incelenmiştir.

3.2.1.1. Bitki Boyu (cm): %50 çiçeklenme döneminde rastgele olarak seçilen 5 bitkide, toprak seviyesinden salkım ucuna kadar olan uzunluk ölçülerek belirlenmiştir (IBPGR/ICRISAT, 1993).

3.2.1.2. Bitki Çapı (mm): Olgunlaşma döneminde her parselden rastgele olarak seçilen 5 bitkide, toprak seviyesinin üstündeki ilk boğumun üzerinden ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.3. Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm): Bitki boyunun belirlendiği 5 bitkide, üst boğum ile salkım boğumu arasındaki uzunluk ölçülerek belirlenmiştir (IBPGR/ICRISAT, 1993).

3.2.1.4. Salkım Uzunluğu: Her parselden rastgele olarak seçilen 5 bitkinin salkımları alınarak mesafe cm cinsinden ölçülüp, ortalaması alınarak bulunmuştur.

3.2.1.5. Orta Damar Rengi: Gri (0), soluk turuncu (0), soluk mor (0), mat yeşil (1), koyu sarı (2), açık sarı (2), sarı (2), turuncu sarı (3), kahverengi (4), orta kahverengi (4), açık yeşil (5), kırmızımsı sarı (6), kırmızı (6), beyaz (7), şeklinde sınıflandırma yapılmıştır (Teshome vd; 1997).

3.2.1.6. Bitki Rengi: Bitkiler yaprak kını açılarak ten, kırmızı, mor renklerinden birisi göz ile belirlenmiştir (Waniska, 2000).

3.2.1.7. Kavuz Rengi: Olgunlaşma döneminde kavuzlar siyah (0), mor (1), sarı (2), sarı-turuncu (3), turuncu (4), şeklinde sınıflandırılmıştır. (Elangovan ve Reddy, 2007; Teshome vd; 1997).

3.2.1.8. Tane Rengi: Olgunlaşma döneminde taneler siyah (0), Gri (1), sarı (2), turuncu-sarı (3), kahverengi (4), kırmızı (5), beyaz (6), şeklinde sınıflandırılmıştır (Elangovan ve Reddy, 2007; Teshome vd; 1997).

3.2.1.9. İkiz Tohumluk: Olgunlaşma döneminde kavuz içindeki tohumun tek veya iki tane olmasına göre sınıflandırılmıştır (IBPGR/ICRISAT, 1993).

3.2.1.10. Bin Tane Ağırlığı: Ayrı ayrı sayılan dört tane yüz adet tohum tartılarak ortalaması alınıp on ile çarpılarak hesaplanmıştır.

3.2.1.11. Çiçeklenme süresi: Çıkıştan bitkilerin %50'sinin çiçek açtığı tarihe kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir (IBPGR/ICRISAT, 1993).

3.2.1.12. Olgunlaşma Süresi: Bitkilerin çıkışından hasada kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir (IBPGR/ICRISAT, 1993).

3.2.1.13. Bayrak Yaprak Alanı: Olgunlaşma döneminde bayrak yaprağın eni ve boyu ölçülmüş ve 0.75 katsayısı ile çarpılarak hesaplanmıştır. (Younis vd; 2000).

3.2.1.14. Endosperm Rengi: Tohumlar ezilerek endosperm rengi beyaz (1) ve sarı (2) olarak sınıflandırılmıştır (Waniska, 2000; IBPGR/ICRISAT, 1993).

3.2.1.15. Yeşil Kalma Oranı (Stay green): Olgunlaşma dönemine gelen bitkilerin kuruma oranları göz ile belirlenmiştir.

3.2.1.16. Tanelerin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı: Olgunlaşma döneminde tanelerin kavuzdan ayrılma oranları kolay, orta ve zor olarak sınıflandırılmıştır.

3.2.1.17. Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı: Kavuz, tohumun %25'ini kaplıyorsa (1), %50'ini kaplıyorsa (2), %75'ini kaplıyorsa (3), hepsini kaplıyorsa (4), kavuzun taneden daha büyük olması durumu (5) olarak sınıflandırılmıştır (Teshome vd; 1997).

3.2.1.18. Kılçıklılık Durumu: Yok (0), var (1) olacak şeklinde sınıflandırılmıştır (Teshome vd; 1997).

3.2.1.19. Tane Verimi (kg/ha): Hasat alanı içerisinde kalan bitkiler harman edildikten sonra, elde edilen tane ürünü temizlenip tartılacak %15 nem esas alınarak, elde edilen değerler kg/ha olarak hesaplanmıştır.

3.2.2. Kimyasal Analizler

Bu çalışmada sorgum bitkisinin kimyasal karakterizasyonunu yapmak için aşağıda verilen parametreler çalışılmıştır.

3.2.2.1. Ham protein oranı (%): 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülen kurutulmuş numunelerden 0.2 g'lık örnekler alınarak, Kjeldahl yöntemi ile azot oranları bulunmuştur. Bulunan azot değerleri 6.25 katsayısı ile çarpılarak numunelerdeki ham protein oranları belirlenmiştir (AOAC, 1990).

3.2.2.2. Asit Deterjanda Çözülmeyen Lif Oranı (%ADF): ADF analizi için asit deterjan fiber solüsyonu hazırlanmıştır. Filtre torbaları nemi alınıp boşken tartılmıştır. Daha sonra 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülmüş numunelerden yaklaşık 0.5 gr tartılarak torbalara konulup, torbanın ağzı kapatılarak tartılmıştır. Tartılan numuneler cihaza (ANKOM 200 Fiber Analyzer) yerleştirilerek ve hazırlanan solüsyon eklenerek çalıştırılmıştır. 100 ^{o}C'de, 60 dakika kaynatıldıktan sonra numuneler iki defa sıcak su ile bir defa soğuk su ile 5'er dk durulanıp, ardından 3 dakika asetonda bekletilmiştir. Asetonu uçurulduktan sonra etüvde 105°C'de 2-4 saat bekletilerek desikatörde oda sıcaklığına geldiğinde numune tartılarak formülle hesaplanmıştır (Van Soest, 1963).

3.2.2.3. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (%NDF): NDF analizi için nötr deterjan fiber solüsyonu hazırlanmıştır. Filtre torbaları nemi alınıp boşken tartılmıştır. Daha sonra 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülmüş numunelerden yaklaşık 0.5 gr tartılarak torbalara konulup, torbanın ağzı kapatılarak tartılmıştır. Tartılan numuneler cihaza (ANKOM 200 Fiber Analyzer) yerleştirilerek ve hazırlanan solüsyon eklenerek çalıştırılmıştır. 100 ^{o}C'de, 60 dakika kaynatıldıktan sonra numuneler iki defa sıcak su ile bir defa soğuk su ile 5'er dk durulanıp, ardından 3 dakika asetonda bekletilmiştir. Asetonu uçurulduktan sonra etüvde 105°C'de 2-4 saat bekletilerek desikatörde oda sıcaklığına geldiğinde numune tartılarak formülle hesaplanmıştır (Van Soest ve Wine, 1967).

3.2.2.4. Ham Yağ Oranı (%): 1 mm elek çapında öğütülen tohum örneklerinde alınan 3 g örnek soxelet kartuşuna konularak eter yardımı ile çözündürülerek yağı alınarak ve 95 $^{\circ}$C'de 1 saat kurutma dolabında bekletildikten sonra desikatörde soğutularak tartılıp formülle hesaplanmıştır (AOAC. 1990).

3.2.2.5. Kondense Tanen Oranı (%): 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülen örnekler 0.01 g yem örneği tartılıp, geniş ağızlı bakteri tüpü içine konulmuştur. 6 ml tanen çözeltisi

ilave edilerek, 1 saat süre su banyosunda kaynatılmıştır. Kaynama işleminden sonra örnekten 3 ml alınarak, 550 nm dalga boyunda spektrofotometre de okuma yapılıp formülle hesaplanmıştır (Makkar vd; 1995).

3.2.2.6. Kül İçeriği (%): 70 °C'de 48 saat kurutulan örneklerden alınan 1 g kuru örnek 550 °C'de 8 saat yakılarak kül içeriği % olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.7. Nişasta Oranı (%): Analiz için gerekli çözeltiler hazırlanmıştır. Yaklaşık 100 mg örnek cam tüp (16x100 mm) içerisine tartılıp tartım değeri kaydedilmiştir (OM). Örnek üzerine 80 µL etanol ilave edilirek, kuvvetli şekilde vorteks kullanarak çalkalanmıştır. Örnek üzerine 400 µL TAE tamponu, 50 µL α-amilaz enzim çözeltisi ve 3 mL saf su ilave edilip, kuvvetli bir şekilde vorteks kullanarak çalkalanmıştır. Kaynar su banyosunda 10 dk inkube edilmiştir. Bu süre sonunda tüpler soğutulup (musluk altında), 400 µL sodyum asetat tamponu, 50 µL amiloglukozidaz enzimi ve 3 mL saf su ilave edilip ve kuvvetli şekilde vorteks kullanarak çalkalanmıştır. 50 °C'de 30 dk inkube edilmiştir. Test tüpü içeriklerini 100 mL'lik balon jojelere aktarılırak, test tüplerini en az üç defa saf su ile yıkayarak yıkama çözeltilerini balon çözeltilere aktarılıp ve son hacmi 100 mL'ye tamamlanmıştır. Çözelti 3,000 rpm'de 10 dk santrifuj edilmiştir. Supernatantta glukoz miktarını saptanmıştır. Glukoz ölçümü için test tüplerini numaralandırılmıştır (kör, standart ve örnekler).Test tüplerine 50 µL supernatant veya standart çözeltisi konulmuştur. Tüplerin ve analiz çözeltilerinin analiz sıcaklığında olmasını sağlanmıştır. 400 µL glukoz analiz tamponu ilave edilip, son hacim 2.50 mL olacak şekilde saf su ilave edilmiştir. Örnekler 37 °C'de 20 dk inkube edilmiştir. Kör çözeltisini kullanarak spektrofotometre sıfırlanıp, 505 nm'de absorbans değerleri ölçülmüştür. Ölçümlerde ışık yolu 10 mm olan cam küvetler kullanılmıştır. Farklı derişimlerde hazırlanan glukoz standart çözeltileri kullanılarak derişim-absorbans grafiği çizilerek eğilim çizgisinin eğimi saptanmıştır. Değerler aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Saldamlı, 1998; Megazyme, 1973).

$$\text{Nişasta Oranı (\%)} = \frac{\text{Absorbans artışı } (\Delta A)}{\text{Glukoz kalibrasyon grafiğinin eğimi (M)}} \times \frac{162}{180} \times 0.1 \times \frac{100}{\text{ÖM}}$$

3.2.2.8. Protein Ekstraksiyonu: Protein, Hamaker ve ark. (1995) tarafından modifiye edilen Wallace vd; (1990)'nın metodu kullanılarak sindirilmiş un örneklerinden ekstrakte edilmiştir. Pellet içerisine %1 SDS ve %2 2-merkaptoetanol (v/v) içeren 0.5 ml 0.0125 M sodyum tetraborat tamponu (pH 10.0) eklenmiştir. Protein oda sıcaklığında şeykır üzerinde 1 saat çalkalanarak ekstrakte edilmiştir. Süspansiyon 14000 rpm de 10 dakika santrifüj edilerek ve süpernatant SDS-PAGE'de analiz edilmiştir. Karşılaştırma için, SDS-PAGE aynı zamanda sindirilmemiş un örnekleri içinde yapılmıştır.

3.2.2.9. Standart in vitro Protein Sindirilebilirliği: Sorgum unun in vitro pepsin sindirimi ve elde edilen sindirilmemiş kalıntıların işlenme zamanı Aboubacar ve ark. (2001) ve Nunes ve ark. (2004) tarafından tanımlanmıştır.

Sorgum hamurunda pepsin sindirilebilirliği (%) Mertz ve ark. (1984) tarafından tanımlanan prosedüre göre belirlenmştir. Un örnekleri (200 mg) erlenmayer içerisinde tartılmış ve 35 ml porsin pepsin (Sigma P-7000, 890 U/mg protein aktivitesi, Sigma Chemical Co., St. Louis, MO) solüsyonu (1.5 g/L pepsin içeren 0.1 M KH_2PO_4 tamponu, pH 2.0) ile karıştırılmıştır. Örnekler 37 ˚C'de çalkalamalı su banyosunda 2 saat inkübasyona tutularak parçalanmıştır. Sindirim 2 ml 2N NaOH eklenerek durdurulmuştur. Örnekler 4900xg'de +4 °C'de 20 dakika santrifüj edilmiş ve supernatant uzaklaştırılmıştır. Pellet 2 kez 20 ml tampon (0.1 M KH_2PO_4, pH 7.0) ile yıkanıp santrifüj edilmiştir. Sindirilmemiş nitrojen (N) bir nitrojen analiz cihazı ile hesaplanmıştır. Sindirilebilirlik;

% sindirilebilirlik= [(örnekteki N – sindirilmemiş N)/ örnekteki N] x 100 formülünden hesaplanmıştır. (Aboubacar vd; 2001).

3.2.2.10. Nişasta Sindirimi Kullanarak Hazırlanan Proteinlerin İzolasyonu: Protein sindiriminin patternini (kökenini, temelini) çalışmak için protein preperasyonu, nişasta sindirimi kullanılarak hazırlanmıştır. Bu, Megazyme Total Starch Assay Kit Method (Megazyme İnternational Ireland Limited, Wicklow, Ireland) (Silva vd; 2011) metodunda küçük modifikasyonlar yapılarak gerçekleştirilmiştir. 3- (N-morfolin) propano sulfonik asit (MOPS) tamponunda (6 ml) α-amilaz 20 mg unun içerisine eklenmiş ve örnekler kaynar suda (95 °C) 15 dakika inkübe edilmiştir. 8 ml sodyum asetat ve 0.2 ml amiloglikozidaz eklenerek, örnekler 50 °C'de 30 dakika inkübe edilmiştir. Örnekler santrifüj edilten sonra süpernatant dökülerek uzaklaştırılmış ve direkt olarak pepsin sindirimine tabi tutulmuştur.

3.2.2.11. In vitro Nişasta Sindirimi: In vitro nişasta sindirilebilirliği 0.5 ml pankreatik amilaz (1260 U/mg) süspansiyonu (0.4 mg/ml 0.2M fosfat tamponu, pH 6.9) ile 20 °C'de 2 saat amilo lizisin ardından saatler içerisinde belirlenebilir (50 mg/ml, 0.2M fosfat tamponunda, pH 6.9) (Singh ve ark. (1982)'nin metoduna göre). İnkübasyon sonrası 3.5 dinitrosalisilik asit ayıracından 2 ml karışıma eklenip 5 dakika kaynatılmıştır. Soğuduktan sonra değişmiş olan solüsyonun absorbansı maltoz standardı ile birlikte 550 nm'de ölçülmüştür. IVSD (*in vitro* nişasta sindirilebilirliği) kuru ağırlık bazında örneğin her gram başına salıverilen maltoz miligramı olarak ifade edilmiştir. Bu değerler backround için düzeltilmiştir.

3.2.2.12. Nişasta Sindirim Testi: Nişasta sindirilebilirliği toplam nişasta miktarı ve farklı nişasta fraksiyonlarını (Hızlı sindirilen nişasta-RDS, yavaş sindirilen nişasta-SDS ve dirençli nişasta-RS) ölçmek için nişasta sindirimi için önceden pepsin uygulanmış ve uygulanmamış her bir örnekte (0.6 gr) Englyst'in metodu modifiye edilerek belirlenmiştir (Englyst vd; 1992; Xiaoli, 2008). Cam boncuklar (8.4 gr) sindirim için karışımın içerisine eklenmiştir. Aynı zamanda, kontrol 20 ml 0.1 M asetat tamponunda (pH 5.2) 50.0 mg gum (sakız) ile

hazırlanmıştır. Standart 20.0 ml glikoz standart solüsyonunda (50.0 ml 0.1M asetat tamponunda 1.25 gr glikoz) 50.0 mg guar gum (guar sakızı) ile hazırlanmıştır. Tüm örnekler, kontrol ve standartlar için, 5.0 ml enzim solüsyonu eklenir, tüpler 90 dakika/devir hızda 37 °C'de su banyosunda inkübasyona alınmıştır. 20 ve 120 dakika aralıklarında karışımdan 250 µl alınıp ve 10.0 ml %66.6 etanol solüsyonu içerisine transfer edilerek, hemen iyice karıştırılıp, 1000 xg'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Supernatant (100 µl), Megazyme D-glikoz analiz kiti (Wicklow, Ireland) ile 510 nm'de glikoz konsantrasyonunu belirlemek için kullanılmıştır. RDS içeriği 0.9×D20× (25+weights)/dry weight/1000×100 eşitliği kullanılarak 20 dakika aralığında alınan glikoz konsantrasyonu (D20) ile hesaplanmıştır. 120 dakikadaki glikoz konsantrasyonu (D120), aynı formülde D20 yerine D120 getirerek sindirilebilir nişastayı elde etmek için uygulanmıştır. Sindirilebilir nişasta RDS ve SDS'de ölçülmüştür. SDS, sindirilebilir nişasta ve RDS arasındaki farktan hesaplanmıştır. RS toplam nişasta ve sindirilebilir nişasta arasındaki farktan hesaplanmıştır.

3.2.2.13. Pişirilmiş Örneklerin Hazırlanması: Tüm sorgum örnekleri değirmende öğütülerek un haline getirilmiştir. Pişirilmiş örnekler (Cooked samples) 1 hacim un ve 5 hacim suyun karıştırılması ile elde edilen karışımın kaynar su banyosuna konularak 20 dakika inkübasyonu sonrasında elde edilmiştir. Piştikten sonra örnekler soğukta kurutulup tekrar un haline getirilmiştir.

3.2.2.14. Amiloz İçeriğinin Belirlenmesi: Amiloz içeriği ConA metodu kullanılarak Megazyme Amiloz/Amilopektin Analiz Kiti ile belirlenmiştir. Sorgum unu (0.1 mg) 10 ml kapaklı örnek tüpü içerisinde tartılmıştır. Örneklerin üzerine 1 ml DMSO düşük hızda vorteks ile nazikçe karıştırarak eklenmiştir. Tüpün kapağı kapatılarak, örnek iyice dağılana kadar kaynar su banyosunda bekletilmiştir. Etiketli tüpün içeriği yüksek hızda şiddetli bir şekilde karıştırılıp, daha sonra tekrar kaynar su banyosuna konularak ve ara sıra yüksek devirde vortekslenerek 15 dakika inkübe edilmiştir. 2 ml %95 etanol sürekli karıştırarak eklenmiş ve örnek oda sıcaklığında yaklaşık 5 dakika bekletilmiştir. 4 ml daha etanol eklenip, tüp ters düz edilerek karıştırılmıştır. Örnek, nişastaların çökmesi için oda sıcaklığında 15 dakika bekletilmiştir. Nişasta pelleti 2000 xg'de 5 dakika santrifüj edilerek elde edilmiş ve etanol dökülmüştür. 2 ml DMSO nazikçe karıştırarak nişasta pelletine eklenerek, örnekler 15 dakika kaynar su banyosuna konmuş, jelatinize hale gelmesini önlemek için düzenli olarak karıştırılmıştır. 4 ml Konkanavalin A (ConA) çözücüsü, tüp kaynar su banyosu içerisinde iken yukarı doğru kaldırarak hemen eklenmiş ve aynı anda karıştırılmıştır. İçerik 25 ml volümetrik plastik tüp içinde ConA çözücüsü ile birkaç kez yıkanmıştır. Transfer edilen içerik ConA çözücüsü ile seyreltilerek elde edilmiştir. Örnekten 1 ml alınarak 2 ml'lik ependorf tüpüne transfer edilmiş, 10 ml'lik başka bir tüpe de 0.5 ml transfer edilmiştir. Sodyum asetat tamponu (4 ml, 100 mM, pH 4.5) ve 0.1 ml amiloglikozid/α-amilaz enzim solüsyonu 10 ml tüp içerisine eklenip, karışım 40 °C'de 10 dakika inkübe edilmiştir. Bu solüsyondan 1 ml cam test tüpüne

aktarılarak ve 4 ml GOPOD ayıracı eklenerek karıştırılmıştır. 40 °C'de 20 dakika inkübasyon sonrası 510 nm dalga boyundaki absorbans ölçülerek toplam nişasta absorbansı olarak kaydedilmiştir.

0.5 ml ConA solüsyonu ependorf tüpüne eklenmiştir. Tüp kapatılıp, nazikçe ters düz ederek karıştırılmıştır. Örnek oda sıcaklığında 1 saat inkübasyondan sonra 14000 xg'de 10 dakika santrifüj edilmiştir. 1 ml süpernatant 15 ml'lik santrifüj tüpüne transfer edilmiş ve 100 mM sodyum asetat tamponundan (pH 4.5) 3 ml eklenmiştir. Örnekler karıştırılmış ve kaynar su banyosunda ConA'nın denatüre olması için 5 dakika kaynatılmıştır. Örnekler dengeye gelmeleri için 40 °C'de 5 dakika bekletilmiştir. 0.1 ml amiloglikozid/α-amilaz enzim karışımı eklenerek, örnekler 40 °C'de 30 dakika inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra tüpler 2000 xg'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. 1 ml süpernatant başka bir tüpe alınmış ve üzerine 4 ml GOPOD eklenmiştir. Örnekler 40 °C'de 20 dakika inkübe edilmiş ve 510 nm'de ölçüm yapılıp, amilaz absorbansı olarak kaydedilmiştir.

Amilaz içeriği şu formül ile hesaplanır:

$$\text{Amylose, \% (w/w)} = \frac{\text{Amylose Absorbance}}{\text{Total Starch Absorbance}} \times \frac{6.15}{9.2} \times \frac{100}{1}$$
$$= \frac{\text{Amylose Absorbanc}}{\text{Total Starch Absorbance}} \times 66.8$$

** 6.15 ve 9.2 sırasıyla amilaz ve toplam nişasta ekstraktının seyreltme faktörleridir (Xiaoli, 2008).*

3.2.2.15. α-amilaz İnhibitörleri: α-amilaz inhibitör aktivitesi (AIA) Deshpande ve ark. (1982)'nin metoduna göre değerlendirilmiştir. 1 gr örnek 12 saatte 4 °C'de 10 ml deiyonize su ile ekstrakte edilmiş ve supernatantlar α-amilaz inhibitör aktivitesinde kullanılmıştır. İnhibitör içeren 0.25 ml örnek solüsyon 0.25 ml α-amilaz enzim solüsyonu (0.003%in 0.2M sodium phosphate bufer, pH 7.0 ve 0.006 M NaCl) ile 15 dakika 37 °C'de inkübe edilmiştir. Ardından bu solüsyona 0.5 ml %1 nişasta (37 °C'de önceden inkübasyon yapılır) eklenmiştir. 3 dakikanın sonunda 2 ml dinitrosalisilik asit ilavesi ve kaynar suda 10 dakika bekletilerek reaksiyon durdurulmuştur. Absorbas 540 nm'de ölçülmüştür. Enzim aktivitesinin 1 ünitesi her dakikada 37 ºC'de pH 7.0'de çözünür nişastadan 1 mikromol indirgen grup (maltoz olarak hesaplanır) liberasyonu olarak belirlenmiştir. İnhibe edilen 1 ünite α-amilaz aktivitesi 1 α-amilaz inhibe edici birim olarak belirlenmiştir.

3.2.2.16. Kafirin Solubilizasyonu: 8 gr un 40 ml %60 (v/v) sıvı tert-butil alkolde süspanse edilip, oda sıcaklığında 5 saat çalkalanmıştır. Örnekler 2000 xg'de 10 dakika santrifüj edilmiş, süpernatant alınmıştır. Pellet aynı çözücünün 40 ml'sinde tekrar çözülmüş, gece boyu çalkalanarak, santrifüj edilmiş ve her iki süpernatant birleştirilmiştir. Bu kafirin 1 olarak isimlendirilmiştir (Duodu vd; 2002). Pellet, %5 2-ME katılmış aynı çözücünün 40 ml'sinde tekrar çözülerek, oda sıcaklığında 3 saat çalkalanıp, santrifüj edilmiş ve süpernatant alınmıştır. Pellet aynı çözücünün 40 ml'si ile tekrar çözülmüş, ortam sıcaklığında 3 saat

çalkalanıp, santrifüj edilmiş ve süpernatant alınarak diğeri ile birleştirilmiş ve kafirin 2 olarak isimlendirilmiştir (Duodu vd; 2002). Süpernatant ve pellet soğukta kurutularak, ağırlıkları tartılmış ve protein içeriği belirlenmiştir.

3.2.2.17. Prolamin Ekstraksiyonu: Pişirilmemiş ve pişirilmiş 100'er mg hamur örnekleri 0.5 ml %60'lık tert-butil alkol (v/v) ile mekanik olarak karıştırmak suretiyle ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon 1 saat sürmüştür. Pişmiş örneklerden kafirin proteinlerinin verimli bir şekilde geri kazanımı yalnızca 24 saatlik ekstraksiyondan sonra mümkündür.

3.2.2.18. Polifenol (Toplam Fenolik) Analizi: Polifenol analizi bazı modifikasyonlar ile Association of Official Agricultural Chemists'in metoduna göre yapılmıştır (Christensen, 1974). Toplam fenoller 75 ml su içerisinde 1 gram undan ekstrakte edilmiştir. İçsel standart eğri deney tüpü içerisine 10 ml (0+0.01) tannik asit ekleyerek hazırlanmıştır. İçerik 70 ºC'de 30 dakika çalkalamalı su banyosunda tutulmuştur. 2500 xg'de 15 dakika santrifüjden sonra oluşan berrak supernatant alınarak ve filtre edilmiştir. Polifenoller Folin-Denis ayıracı kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.2.19. Fitik Asit Analizi: Fitik asit %2.4 HCl (1:20 W/v) ile tohumdan ekstrakte edilmiştir. İlk olarak elde edilmiş olan bulanık karışım 17000 xg'de 15 ºC'de 30 dakika santrifüj edilmiş ve supernatant alınmıştır. Etkili fitat saflaştırması için 0.7x15 cm Glass Barrel Econo kolonu (Bio Rad Laboratories) AG 1x4 anyon değişim reçinesinin 0.5 gramı ile doldurulmuştur. Toplam fitik asit içeriğini belirlemek için, demir klorid ve sülfosalisilik asit arasındaki reaksiyona dayanan basit bir prosedür takip edilmiştir (Frühbeck vd; 1995).

3.2.3. Moleküler Karakterizasyon

Genotiplerin moleküler karakterizasyonu protein (SDS PAGE) ve DNA düzeyinde (SSR) yöntemleri kullanılarak aşağıda açaklandığı şekliyle gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.1. SDS-PAGE ve Sindirilmemiş Proteinlerin Kantitasyonu: SDS-PAGE dikey jel elektroforezi kullanılarak yapılmıştır. Jel boyandıktan sonra fotoğrafı çekilerek, bu fotoğraf Kodak 1D resim analiz programında (Eastman Kodak Co., Rochester, NY 14650) analiz edilmiş ve sindirilmemiş α-kafirinlerin yoğunluğu belirlenmiştir. Yüksek bant yoğunluğu düşük protein sindirilirliğini göstermektedir. Tüm çalışmalar aynı un örneğinde ve aynı nitrojen konsantrasyonunda gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.2. Preperative SDS-PAGE: Örnekler SDS-PAGE ile yürütüldükten sonra ilgilenilen bandı içeren kısım jelden kesilmiş, %50 metanol (v/v) ve %10 asetik asit (v/v) içeren solüsyonda jel Coomassi boyasından arındırılana kadar yıkanmıştır. Protein, 5 mM DTT içeren elüsyon tamponu [% 0.1 (w/v) SDS, 0.5 M Tris, 1 mM ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)] içerisine konulan jel parçalanarak ekstrakte edilmiş, protein solüsyonunda 24 saat

kaldıktan sonra jel parçalarından ayrılmıştır (Watterson vd; 1993). Her bir ekstrakt redükleyici elektroforez örnek tamponu ile karıştırılmış, 5 dakika kaynatılmış ve SDS-PAGE ile analiz edilmiştir. Kullanılan örnek miktarı her bir ekstraktın konsantrasyonuna bağlı olmuştur. Protein örneklerinin miktarının az olmasından dolayı jel gümüş boya ile boyanmıştır (Moreno vd; 1995).

3.2.3.3. SDS-PAGE Görüntülerinin Analizi: Elektroforetik jeller kurutulmadan "Hewlett-Packard ScanJet 3600C" tarayıcısında görüntülenmiştir. Elde edilen görüntülerde farklı renk yoğunluklarını temsil eden bir matrikse dönüştürülmüştür (renk kodlu görüntüler). Her bir elektroforetik çizgi yoğunluk tahminine dayalı matematiksel işlemlerle dağıtılarak düzenlenmiştir. Matematiksel işlem programı (Microcal Software Inc.) tarafından protein geliştiren bir filtre görevi görür. Üç tekrarlamalı olarak alınan değerler yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.4. DNA İzolasyonu: DNA izolasyonu için CTAB DNA ekstraksiyon prosedürü modifiye edilerek kullanılmıştır (Doyle ve Doyle, 1990). Her bir örnek için 250-300 mg arasında taze yaprak dokusu kullanılmıştır. Dokular sıvı azot aracılığı ile toz haline getirilmiş, azotla ezme işleminin ardından toz haline gelen dokunun üzerine 1 ml ekstraksiyon tamponu (%2 (W/v) CTAB, 100 mM Tris-HCl Ph 8.0, 1.4 M NaCl, 20 mM Na EDTA pH 8.0, %0.2 β-merkaptoetanol) ilave edilerek homojenizasyon yapılmıştır. Ezme işleminden sonra bitki özütü bir ependorf tüpüne alınmış ve tüpler önceden ısıtılıp 62 ˚C'ye getirilen su banyosunda 60 dk bekletilmiştir. İnkübasyon işleminden sonra 700 µl kloroform: izoamilalkol (24:1) eklenmiş ve tüpler 100 defa yavaşça ters düz edilerek karıştırılmıştır. Bu işlemin ardından tüpler 16000 xg'de 7 dk santrifüj edilmiştir.

Santrifüj sonrası süpernatant temiz bir tüpe alınmış ve üzerine hacmin 2/3'ü kadar soğuk isopropanol eklenerek -20 ˚C'de 30 dk bekletilmiştir. Bunu takiben 14000 xg'de, +4 ˚C'de 5 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası süpernatant uzaklaştırılarak, kalan pellet üzerine 500 µl yıkama tamponu (%76 EtOH, 10 M amonyum asetat) ilave edilerek oda sıcaklığında 10 dk bekletilmiştir. Beklemenin ardından 14000 xg'de, +4 ˚C'de 5 dk santrifüj edilmiş ve sıvı kısım yine uzaklaştırılmıştır. Kalan beyaz pellet üzerine 300 µl TE (10 mM Tris, 0.1 mM EDTA, pH 7.4) ilave edilerek 65 ºC'de 60 dk bekletilmiştir. İnkübasyondan sonra 10 µg/ml konsantrasyonda olacak şekilde RNaz ilave edilmiş 37 ˚C'de 30 dk inkübasyona bırakılmıştır. Ardından 200 µl TE ve 15 µl amonyum asetat (10 M, pH: 7.7) ilave edilmiş ve tüp içerisindeki toplam çözelti hacminin iki katı kadar %80'lik soğuk etanol eklenerek -20 ˚C'de 30 dk bekletilmiştir. Yine 14000 xg' de, +4 ˚C'de 5 dk santrifüj yapılmış, santrifüj sonrası sulu kısım dikkatlice uzaklaştırılmış kalan pellet gece boyunca kuruması için bırakılmıştır.

Kuruyan pellet uygun miktarda TE (10 mM Tris, 0.1 mM EDTA, pH 7.4) içerisinde çözülerek PCR aşamasında kullanılmak üzere -20 ˚C'de muhafaza edilmiştir.

3.2.3.5. PCR Analizleri ve Agaroz Jel Elektroforezi: Genel olarak PCR reaksiyonları Xu vd; (2008) ve Li vd; (2008)'nın izlemiş olduğu PCR prosedürü baz alınarak gerçekleştirilmiştir. PCR reaksiyonu; 1 µl 10x tampon, 1 µmol dNTP, 0.25 U TaqDNA Polimeraz, 1.5 mM $MgCl_2$, 2 ηg forward primer, 2ηg revers primer, 30 ηg template DNA içeren 10 µl reaksiyon karışımında gerçekleştirilmiştir. PCR siklusları ve koşulları kullanılan primer çiftine göre belirlenmiştir.

3.2.3.6. Mikrosatellit DNA Analizi (Basit Sıra Tekrarları) için primer dizaynı*:* SSR analizi için literatürde var olan aşağıdaki primerlerlerden en polimorfik olanlar kullanılmıştır. Kullanılacak olan primerlerin listesi aşağıda Tablo 1'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Moleküler Karekterizayonda Kullanılan Primerler

SSR lokusu	Bağlantı Grup	Harita pozisyonu (cM)	Tekrar Motifi	Forward Primer (5' ABI Dye -3')	Reverse Primer (5' -3')	(bp)
Xcup11	A	11.5	(GCTA)4	TET-TACCGCCATGTCATCATCAG	CGTATCGCAAGCTGTGTTTG	165
Xcup65	A	62.4	(AAAC)4	HEX-GCAATTGACAACGCATCTGG	AGTAATCGTCTCCGGTGCTG	192
Xcup34	A/B	53.1/7.7	(TTC)5	TET-GCCTCAGCTGACTCCAATTC	CTGATGTTTCTGTTCCTGCG	124
Xcup26	B	29.2	(CT)6	HEX-CGATCATCAGATCATGGGAG	CACTTGGGAAGTTGGGATTG	221
Xgap84	B	53.8	(AG)14	TET-CGCTCTCGGGATGAATGA	TAACGGACCACTAACAAATGATT	184
Xcup63	B	61.6	(GGATGC)4	TET-GTAAAGGGCAAGGCAACAAG	GCCCTACAAAATCTGCAAGC	146
Xcup74	B	69.3	(TG)9	FAM-GTCGCCATTGTGATGAAGAG	CAGTAGTCCAGCAAAACGGC	228
Xcup01	C	10	(GA)8	TET-CATGGGCGGGTTGAAGAC	TGCAGGAAGGGAGGATGTAG	198
Xgap256	C	14.6	(AG)8	HEX-AATTTGCTTTTTGGTCCGTTT	TAGGAAAGACAGTACTAGAGGTCA	173
Xcup73	C	21.5	(TA)10	HEX-GGTTCTGTCGTCATCACCAG	ATCTTTAGCCGCCACATGAC	204
Xcup33	C	34.6	(AT)7	FAM-GCGCTGCTGTGTGTTGTTC	ACGGGGATTAGCCTTTTAGG	268
Xcup44	C	91.6	(AC)6	HEX-CATGCATGCGTGTACCTGAG	TAGCTGTGTCCGTCGATGTC	218
Xcup62	C	98.5	(GAA)6	HEX-CGAGAAGATCGAGAGAACCC	TGAAGACGACGACGACAGAC	190
Xcup15	C	106.9	(TCCCC)4	FAM-ATACACTCCCAAGCCAGCAC	CAATAAAAGAAGGGGGGAGC	241
Xcup53	C	115.4	(TTTA)5	HEX-GCAGGAGTATAGGCAGAGGC	CGACATGACAAGCTCAAACG	195
Xtxp145	D	46.9	(AG)22	HEX-GTTCCTCCTGCCATTACT	CTTCCGCACATCCAC	238
Xgap72	D	58.5	(AG)16	TET-TGCCACCACTCTGGAAAAGGCTA	CTGAGGACTGCCCCAAATGTAGG	191
Xcup21	E	29.3	(GAT)5	FAM-ATACCATCCACCTCACCAGC	GAAACGTACATGGGTTTGGG	259
Xtxp321	E	37.7	(GT)4 + (AT)6 + (CT)21	TAMRA-TAACCCAAGCCTGAGCATAAGA	CCCATTCACACATGAGACGAG	206
Xtxp210	E	45.5	(CT)10	TAMRA-CGCTTTTCTGAAAATATTAAGGAC	GATGAGCGATGGAGGAGAG	188
Xcup47	E	51.6	(GA)21	FAM-TGAGCAATGAACTTAGGGGG	CTACCCTTTGATGGCAGTACC	249
Xtxp047	E	66.3	(GT)8(GC)5 + (GT)6	HEX-CAATGGCTTGCACATGTCCTA	GGTGCGAGCTAGTTAAGTGGG	264

Xcup71	F	59.3	(CA)7	TET-CCACCTGTTGATGGGTTCC	AGCTTCGTCGTCTCTGGTTC	120
Xcup05	F	97.7	(GA)8	HEX-GGAAGGTTTGCAAGAACAGG	CCAGCCCAACAAGTGCTATC	208
Xcup48	F	117	(AT)7	FAM-TCACTAGCGCCTCCAAAATC	TCCAATCCTTCCTGTGCTTC	270
Xgap32	G	32.4	(AG)15	TET-CTCGGC GGTTAGCACAGTCAC	GCCCATAGACAGACAGCAAAGCC	179
Xtxp262	H	59.2	(GT)5	FAM-TGCCTGCCCGACCTG	TTGCTGTCTCCGCTTTCC	167
Xcup42	I	100.8	(GA)9	TET-CACACCTGTCTCTCTTCTCCG	AGATCATCTTCGCCTTCCTC	140
Xcup50	I	107	(ACAGG)5	TET-TGATTGATTGAGGCAGGCAC	TTCCGGTCTCTGTCCATTTC	150
Xcup09	J	08.5	(GAAT)4	FAM-CTGGTGAGGACAGCACAATG	CTTCTTGCCTATCTCTGCCC	269
Xcup19	J	38.5	(CG)7	FAM-CCGAGTTCTCACTCCCTCTC	GACCTTGTCGAACTGCTTCC	225
Xcup70	J	445 7	(TTGTT)5	TET-GGAGGAACACGCACAAAAAG	CACTCTAGCTATGGCCTGGG	150
Xgap342	J	52.4	(AC)25	HEX-TGCTTGTGAGAGTGCCTCCCT	GTGAACCTGCTGCTTTAGTCGATG	285
Xgap57	C	NAa	(AG)18	FAM-ACAGGGCTTTAGGGAAATCG	CCATCACCGTCGGCATCT	284
Xcup02	G	NA	(GCA)6	TET-GACGCAGCTTTGCTCCTATC	GTCCAACCAACCCACGTATC	198
Xgap206	G	NA	(AC)13/(AG)20	HEX-ATTCATCATCCTCATCCTCGTAGAA	AAAAACCAACCCGACCCACTC	126
Xtxp358	G	NA	(ATT)22	HEX-CAAGGACAAGATTCATTTTAAGGG	TCACACCTCACAAAATAAAAGTGC	267
Xtxp015	H	NA	(TC)16	FAM-CACAAACACTAGTGCCTTATC	CATAGACACCTAGGCCATC	215
Xtxp030	H	NA	(AAT)25	FAM-AAAAAGGACGCGCAGCTG	CTGGTCTCCACCATCCGTAG	273
Xtxp115	H	NA	(GT)8	FAM-TTGTTTCGGTGACCAC	TATCTTTAAATTGCCTTTGTT	318
Xtxp303	H	NA	(GT)13	FAM-AATGAGGAAAATATGAAACAAGTACCAA	AATAACAAGCGCAACTATATGAACAATAAA	160
Xgap1	I	NA	(AG)16	FAM-TCCTGTTTGACAAGCGCTTATA	AAACATCATACGAGCTCATCAATG	252

3.2.3.7.DNA Miktarı ve Temizliği*:* Reaksiyonlarda kullanılacak olan DNA'nın temizliği ve miktarı reaksiyon verimliliği için son derece önemlidir. Bu yüzden izolasyon sonrası genomik DNA %1'lik agaroz jel elektroforezinde 1X TAE tamponu içerisinde yürütülerek temizliği ve yaklaşık miktarı hakkında bilgi edinilmiştir.

3.2.3.8. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)*:* Uygun reaksiyon koşullarını saptamak için gDNA ve $MgCl_2$ konsantrasyonları optimize edilmiştir. Reaksiyonlar PZR cihazında gerçekleştirilecektir. PZR reaksiyonları hacmi 15 µl olacak şekilde ayarlanmıştır (Tablo 2).

Çizelge 3.4. PZR Reaksiyon Karışımı

PZR Bileşeni	Kullanılan Miktar (µl)	Son Konsantrasyon
dH_2O	6.8 – 7.1	-
Primer R (100 nmol)	0.5	30 pmol
Primer F (100 nmol)	0.5	30 pmol
Tampon (10X)	1.5	1X
$MgCl_2$ (25 mM)	1.5 – 1.8	2.5 - 3 mM
BSA (20mg/ml)	1.2	0.016 mg
dNTP (10 mM)	0.5	0.33 mM
Taq Polimeraz (5 u/µl)	0.2	1 Ünite
gDNA	2	
Toplam Reaksiyon Hacmi	15	

3.2.3.9. Agaroz Jel Elektroforezi*:* Elde edilen PZR ürünleri %2.5'luk agaroz jelde 110 V / 4 saat yürütülmüştür. Ayrışan bantların büyüklüğünü belirlemek için 100-300 ve 100-10000 baz çifti aralığında DNA markırları kullanılmıştır. Jeller son konsantrasyonu 0.5 µg/ml olan etidyum bromür ile boyanarak görüntüleme cihazında resimleri çekilmiştir.

3.2.3.10. Polimorfizmin Hesaplanması*:* Agaroz jelde görüntülenen bantların her biri ''1'', ''0'' veya ''9'' olarak kaydedilmiştir. 1; bandın varlığını, 0; bandın olmadığını, 9 ise; değerlendirilemeyen bantları göstermektedir. Veriler NTSYS-pc (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System) version 2.1 paket bilgisayar programı (Exeter Software, Setauket, New York, USA) ile değerlendirilmiştir.

3.3. İstatistiksel Analizler

Proje önerisinde belirtildiği gibi arazi çalışmalarında augmented deneme deseni kullanılmıştır. Projenin ilk yılında deneme deseninde her blokta 4 adet standart çeşit tekrar ettirilmiştir. Deneme 10 tekerrürlü olarak kurulmuş (4 standart çeşit her blokta tekrar edilecek), deneme toplam 230 parselden (10 blok, her blokta 19 hat ve 4 çeşit yer alacak) oluşturulmuştur.

İkinci yılda seçilen hatların ekiminde yine augmented deneme deseni kullanılmıştır. Genotiplerin materyal olarak kullanıldığı çalışmada 10 tekerrürlü olarak kurulmuş (4 standart çeşit her blokta tekrar edilmiş), deneme toplam 196 parselden (10 blok, her blokta 16 genotip ve 4 çeşit yer almış, son blokta ise 12 genotip olmuştur) oluşmuştur.

Araştırma sonucu elde edilen kimyasal analiz sonuçları, SAS (SAS Inst. 1999) programından yaralanılarak varyans analizine tabi tutulacaktır. Örneklerin biyokimyasal analizlerinde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yapılmıştır Bulunan ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı LSD testi ile belirlenmiştir.

Moleküler çalışmalardan elde edilecek verilerin istatistiksel analizleri NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pc version 2.1, Exeter Software, Setauket, N.Y., USA) (Rohlf, 2000) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Öncelikle bireyler arasındaki benzerlik indeksleri hesaplanarak (DICE, 1945) ve benzerlik indeksinden yararlanılarak UPGMA metodu ile dendrogram oluşturulmuştur. DICE benzerlik katsayısına dayalı matriks, UPGMA metoduna göre bireyler arasındaki genetik ilişkiyi belirlemek için SIMQUAL modülünde 2a / (2a + b + c) formülüne göre (a: her çift arasındaki karşılaştırılan bant varlığının toplamı; b: toplam bant sayısının ilk birey için varlığı; c: toplam bant sayısının ikinci birey için varlığı) oluşturulmuştur.

Morfolojik verilerin ortalamaları alınıp, sayısal olmayan veriler (tohum kabuğu rengi, endosperm rengi vs) sayısal verilere kodlanmıştır. Populasyon yapısı analiz edilerek bireyleri alt popülasyonlara ayırmak için STRUCTURE programı kullanılmış (Mohammadi ve prasanna, 2003) ve Q matrixler oluşturulmuştur. Her morfolojik karakter için önemli bulunan ($p \leq 0.05$) markırlar seçilerek SAS programında geri regresyon analizine tabi tutulmuştur. SAS programında PROG REG formülü kullanılarak hatlar arasındaki allel frekansları araştırılmıştır.

4.BULGULAR

Proje Kapsamında kullanılan yerel sorgum genotiplerinin 2014 yılı yetiştirme sezonunda incelenen morfolojik, kimyasal ve moleküler karakterlere ilişkin elde edilen sonuçlar aşağıda açıklanmıştır.

4.1.Sorgum Genotiplerinin Morofolojik Özellikleri

4.1.1.Bitki Boyu (cm)

Augmented deneme desenine göre kurulan yerel sorgum genotipleri denemesinden elde edilen bitki boyu degerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1.1'de de görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) bitki boyu degerleri arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı % 12.24 ve bitki boyu ortalaması ise 206 cm olmuştur.

Çizelge 4.1.1. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	2204.73	244.97	
Kontrol Çeşitleri	3	33310.60	11103.50**	64.11
Hata	27	4676.46	173.20	
Genel	39	40191.80		
% Değişim Katsayısı		12.24		
Düzeltilmiş Ortalama (cm)		206.00		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Standart çeşitler ve yerel sorgum genotiplerinin düzeltilmiş bitki boyu ortalamaları ile LSD testi sonuçları Çizelge 4.1.2'de verilmiştir. Çizelge 4.1.2'de de görüldügü gibi, tekerrürlü kontrol çeşitleri içerisinde en yüksek bitki boyu değeri Rox çeşidinden (171.50 cm) elde edilirken, en düşük bitki boyu değeri Öğretmenoğlu çeşidinden (91.22 cm) elde edilmiştir. Akdarı ve Beydarı çeşitlerinin ise bitki boyu değerleri sırasıyla 120.80 cm ve 121.00 cm olmuştur. Denemede tekerrürsüz olarak kullanılan yerel sorgum genotiplerin içerisinde ise en yüksek bitki boyu değeri PI 171856 01 genotipinden (331.30 cm), en düşük bitki boyu değeri ise PI 177164 05 genotipinden (106.30 cm) elde edilmiştir. Ortalama bitki boyu değeri ise 206.00 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.2. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Bitki Boyu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Genotipler	Bitki Boyu	Genotipler	Bitki Boyu
PI 167264 03	150.90	PI 206751 04	226.50
PI 255744 02	164.30	PI 177551 03	152.80
PI 179051 03	169.30	PI 170803 01	250.80
PI 173113 01	136.30	PI 167014 03	171.80
PI 179052 03	155.30	PI 167047 01	207.80
PI 175920 03	220.60	PI 170805 03	193.30
PI 177156 02	224.60	PI 170802 01	224.50
PI 170791 03	158.80	PI 170798 01	309.80
PI 255740 02	198.90	PI 175919 02	242.80
PI 170780 03	184.60	PI 173121 02	305.50
PI 255738 02	225.30	PI 177079 01	188.80
PI 204919 02	211.30	PI 170783 04	194.80
PI 173808 03	147.30	PI 177078 01	169.20
PI 166981 03	147.30	PI 177552 01	225.50
PI 182301 02	165.90	PI 177550 03	195.50
PI 170787 02	233.90	PI 177553 03	263.50
PI 177548 01	196.20	PI 206996 03	196.30
PI 166979 03	196.50	IS 12793	186.00
PI 166967 05	170.50	IS 12784	268.00
PI 177163 03	217.50	IS 12839	225.70
PI 176767 05	272.90	IS 12859	165.30
PI 179053 02	175.50	IS 12842	212.70
PI 177160 02	177.90	IS 14133	234.30
PI 170788 01	245.20	IS 12805	271.30
PI 167352 02	259.50	IS 12815	278.00
PI 170797 01	155.70	IS 12813	219.00
PI 177547 03	191.70	IS 12789	222.30
PI 170789 02	260.50	IS 12811	281.30
PI 177162 03	227.20	IS 12840	162.30
PI 177159 03	207.70	IS 12810	244.00
PI 173118 03	229.50	IS 12828	131.80
PI 255741 02	308.50	IS 12795	262.00
PI 170800 01	250.30	IS 12814	224.10
PI 170778 01	174.30	IS 12835	303.10
PI 170797 01	122.70	IS 12830	250.40
PI 206994 03	273.30	IS 12786	286.40
PI 170804 03	182.90	IS 12827	245.10
PI 255739 02	157.60	IS 12845	207.40
PI 170784 02	204.30	IS 12833	275.40
PI 173112 03	201.30	IS 12821	263.40
PI 173114 01	159.50	IS 12849	288.40
PI 171856 01	331.30	IS 12804	218.40
PI 179503 01	198.90	IS 12796	272.10
PI 176766 01	297.60	IS 12848	204.70

Genotipler	Bitki Boyu	Genotipler	Bitki Boyu
PI 179050 02	261.30	IS 12801	293.10
PI 177164 05	106.30	IS 12807	246.70
PI 204631 03	206.90	IS 13155	251.40
PI 170777 01	263.90	IS 12816	204.40
PI 177549 02	264.30	IS 12837	274.80
PI 170782 03	196.30	IS 12862	219.50
PI 170806 01	240.80	IS 12785	256.20
PI 177161 02	197.60	IS 20865	218.80
PI 182302 03	210.00	IS 21864	223.80
PI 179501 02	194.30	IS 12822	262.20
PI 170781 02	202.30	IS 12818	156.20
PI 174377 03	153.30	IS 12819	214.50
PI 174378 03	192.20	IS 12850	195.50
PI 174379 03	177.00	IS 12855	198.80
PI 170796 01	267.60	IS 12858	243.20
PI 170794 01	266.00	IS 12808	237.20
PI 174382 02	189.80	IS 12852	166.80
PI 174380 03	185.60	IS 12817	230.50
PI 170799 02	252.60	TR 37537	165.30
PI 177080 01	246.30	Burdur	164.50
PI 170779 02	180.30	Muğla Yatağan	168.60
PI 177077 03	131.20	Urfa Merkez	162.90
PI 206995 03	219.90	Ş. Urfa Ceylanpınar Simaç	150.20
PI 173119 01	128.90	Urfa Ceylanpınar	160.60
PI 170793 02	133.90	G. Antep Islahiye	162.60
PI 182303 03	191.90	Kilis Musabeyli	165.90
PI 179049 01	254.20	Çanakkale	128.10
PI 344084 02	288.20	Antalya 1	162.90
PI 173116 01	212.90	Antalya 2	156.10
PI 170786 01	188.60	Diyarbakır 1	130.00
PI 179502 04	213.90	Diyarbakır 2	142.80
PI 173120 01	265.20	Mardin	150.30
PI 206750 01	217.90	Akdarı	120.80
PI 255743 03	157.60	Beydarı	121.00
PI 174381 03	225.20	Öğretmenoğlu	91.22
PI 167122 03	170.60	Rox	171.50
Ortalama			**206.00**

Karşılaştırılan ortalamalar	LSD
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	12.08
Aynı Blokta Tekerrürüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	38.19
Farklı Bloklarda Tekerrürüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	42.70
Tekerrürlü ve Tekerrürüz Ortalamaların Karşılaştırılması	31.70
Genel Karşılaştırma	22.39

4.1.2.Bitki Çapı (mm)

Augmented deneme desenine göre kurulan yerel sorgum genotipleri denemesinden elde edilen bitki çapı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.3'te verilmiştir. Çizelge 4.1.3'te görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin bitki çapı arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, denemenin değişim katsayısı %6.44, ortalama bitki çapı değeri ise 20.02 mm olmuştur.

Çizelge 4.1.3. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Bitki Çapına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	20.58	2.29	
Kontrol Çeşitleri	3	759.03	253.00**	123.80
Hata	27	55.18	2.04	
Genel	39	834.79		
% Değişim Katsayısı		6.44		
Düzeltilmiş Ortalama (mm)		20.02		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Denemede kullanılan tekerrürlü kontrol çeşitleri (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) ve yerel sorgum genotiplerinin ayrı ayrı düzeltilmiş bitki çapı ortalama değerleri ve LSD testi sonuçları Çizelge 4.1.4'te verilmiştir. Çizelge 4.1.4'te de görüldügü gibi, tekerrürlü kontrol çeşitleri içerisinde en yüksek bitki çapı değeri sırasıyla Beydarı çeşidinden (30.72 mm), Akdarı çeşidinden (29.87 mm), Öğretmenoğlu çeşidinden (23.10 mm) ve en düşük değer ise Rox çeşidinden (20.49 mm) elde edilmiştir. Tekerrürsüz sorgum genotiplerinde ise en düşük bitki çapı değeri 10.60 mm ile PI 170779 02 genotipinden, en yüksek bitki çapı değeri ise 30.33 mm ile PI 170793 02 genotipinden elde edilmiş, ortalama bitki çapı değeri ise 20.02 mm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.4. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Bitki Çapı (mm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Genotipler	**Bitki Çapı**	**Genotipler**	**Bitki Çapı**
PI 167264 03	25.47	PI 206751 04	27.23
PI 255744 02	21.87	PI 177551 03	13.75
PI 179051 03	22.72	PI 170803 01	12.45
PI 173113 01	18.01	PI 167014 03	21.89
PI 179052 03	22.00	PI 167047 01	18.45
PI 175920 03	21.69	PI 170805 03	25.31
PI 177156 02	25.84	PI 170802 01	13.88
PI 170791 03	22.65	PI 170798 01	19.20
PI 255740 02	22.07	PI 175919 02	26.14
PI 170780 03	21.62	PI 173121 02	16.16
PI 255738 02	23.53	PI 177079 01	20.45

Genotipler	Bitki Çapı	Genotipler	Bitki Çapı
PI 204919 02	26.57	PI 170783 04	18.57
PI 173808 03	19.88	PI 177078 01	20.91
PI 166981 03	20.87	PI 177552 01	20.36
PI 182301 02	21.49	PI 177550 03	14.23
PI 170787 02	20.70	PI 177553 03	25.59
PI 177548 01	16.42	PI 206996 03	24.02
PI 166979 03	20.38	IS 12793	27.86
PI 166967 05	18.84	IS 12784	19.57
PI 177163 03	24.39	IS 12839	17.77
PI 176767 05	21.25	IS 12859	11.64
PI 179053 02	19.35	IS 12842	21.29
PI 177160 02	21.05	IS 14133	16.55
PI 170788 01	20.23	IS 12805	17.83
PI 167352 02	20.89	IS 12815	27.30
PI 170797 01	19.89	IS 12813	16.40
PI 177547 03	19.14	IS 12789	18.13
PI 170789 02	20.52	IS 12811	18.12
PI 177162 03	22.39	IS 12840	21.95
PI 177159 03	20.09	IS 12810	26.86
PI 173118 03	20.57	IS 12828	19.63
PI 255741 02	23.63	IS 12795	23.90
PI 170800 01	18.59	IS 12814	18.88
PI 170778 01	23.48	IS 12835	20.77
PI 170797 01	18.86	IS 12830	15.78
PI 206994 03	17.87	IS 12786	16.49
PI 170804 03	19.09	IS 12827	27.31
PI 255739 02	10.90	IS 12845	21.61
PI 170784 02	21.83	IS 12833	23.71
PI 173112 03	14.68	IS 12821	21.72
PI 173114 01	17.42	IS 12849	18.93
PI 171856 01	22.15	IS 12804	17.40
PI 179503 01	14.64	IS 12796	19.19
PI 176766 01	14.30	IS 12848	21.30
PI 179050 02	21.83	IS 12801	21.59
PI 177164 05	17.85	IS 12807	16.59
PI 204631 03	11.67	IS 13155	21.09
PI 170777 01	14.07	IS 12816	23.78
PI 177549 02	20.64	IS 12837	18.21
PI 170782 03	14.53	IS 12862	15.25
PI 170806 01	16.08	IS 12785	18.81
PI 177161 02	18.76	IS 20865	20.22
PI 182302 03	18.71	IS 21864	17.71
PI 179501 02	16.11	IS 12822	20.57
PI 170781 02	15.56	IS 12818	13.18
PI 174377 03	21.32	IS 12819	21.66
PI 174378 03	20.96	IS 12850	16.63

Genotipler	Bitki Çapı	Genotipler	Bitki Çapı
PI 174379 03	16.16	IS 12855	17.69
PI 170796 01	18.21	IS 12858	21.84
PI 170794 01	19.15	IS 12808	15.71
PI 174382 02	18.95	IS 12852	16.39
PI 174380 03	11.32	IS 12817	14.24
PI 170799 02	17.85	TR 37537	14.81
PI 177080 01	14.60	Burdur	17.13
PI 170779 02	10.60	Muğla Yatağan	16.14
PI 177077 03	19.51	Urfa Merkez	17.67
PI 206995 03	18.06	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	18.87
PI 173119 01	28.09	Urfa Ceylanpınar	19.68
PI 170793 02	30.33	G.Antep Islahiye	21.52
PI 182303 03	19.01	Kilis Musabeyli	18.43
PI 179049 01	13.63	Çanakkale	21.47
PI 344084 02	19.36	Antalya 1	22.70
PI 173116 01	17.73	Antalya 2	19.86
PI 170786 01	24.59	Diyarbakır 1	23.39
PI 179502 04	24.38	Diyarbakır 2	24.43
PI 173120 01	22.61	Mardin	22.05
PI 206750 01	18.45	Akdarı	29.87
PI 255743 03	29.93	Beydarı	30.72
PI 174381 03	17.60	Öğretmenoğlu	23.10
PI 167122 03	20.04	Rox	20.49
Ortalama			**20.02**

Karşılaştırılan ortalamalar	**LSD**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	1.31
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	4.15
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	4.64
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	3.44
Genel Karşılastırma	2.43

4.1.3.Üst Boğum Arası Uzunluk (cm)

Yerel sorgum genotipleri Augmented deneme desenine göre kurulmuş ve üst boğum arası uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları Çizelgede 4.1.5'te verilmiştir. Çizelge 4.1.5'e göre denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin üst boğum arası uzunluk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli (P≤0.01) çıkmıştır. Üst boğum arası uzunluğu değişim katsayısı %9.64 olurken, ortalama üst boğum arası uzunluk 17.00 cm olmuştur.

Çizelge 4.1.5. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Üst Boğum Arası Uzunluğa Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	4.72	0.52	
Kontrol Çeşitleri	3	819.65	273.22**	293.42

Hata	27	25.14	0.93
Genel	39	849.51	
% Değişim Katsayısı		9.64	
Düzeltilmiş Ortalama (cm)		17.00	

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Denemede kullanılan standart çeşitlerin ve genotiplerin üst boğum arası uzunluğuna ait düzeltilmiş ortalama değerleri Çizelge 4.1.6'da gösterilmiştir. Çizelge 4.1.6'da da görüldügü gibi, tekerrürlü kontrol çeşitleri içerisinde en yüksek üst boğum arası uzunluğu 17.02 cm ile Öğretmenoğlu çeşidinden elde edilirken, en düşük üst boğum arası uzunluğu 5.39 cm ile Akdarı çeşidinden elde edilmiş, Beydarı ve Rox çeşitlerinin üst boğum arası uzunluğu ise sırasıyla 9.70 cm ve 14.84 cm olmuştur. Sorgum genotiplerinin üst boğum arası uzunluk 6.00 cm ile 34.76 cm arasında değişmiş en küçük değer PI 174378 03 genotipinden, en yüksek değer ise IS 12859 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.1.6. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Genotipler	Üst Boğum	Genotipler	Üst Boğum
PI 167264 03	20.85	PI 206751 04	14.09
PI 255744 02	24.78	PI 177551 03	18.09
PI 179051 03	14.18	PI 170803 01	15.76
PI 173113 01	12.85	PI 167014 03	14.09
PI 179052 03	16.18	PI 167047 01	17.76
PI 175920 03	20.01	PI 170805 03	16.59
PI 177156 02	15.18	PI 170802 01	14.76
PI 170791 03	12.18	PI 170798 01	13.42
PI 255740 02	16.51	PI 175919 02	14.76
PI 170780 03	12.51	PI 173121 02	18.76
PI 255738 02	14.35	PI 177079 01	23.76
PI 204919 02	21.51	PI 170783 04	18.42
PI 173808 03	18.18	PI 177078 01	26.41
PI 166981 03	17.18	PI 177552 01	18.09
PI 182301 02	15.18	PI 177550 03	19.42
PI 170787 02	14.68	PI 177553 03	8.76
PI 177548 01	15.85	PI 206996 03	11.43
PI 166979 03	15.52	IS 12793	18.43
PI 166967 05	13.85	IS 12784	23.10
PI 177163 03	12.85	IS 12839	9.76
PI 176767 05	18.18	IS 12859	34.76
PI 179053 02	16.69	IS 12842	8.76
PI 177160 02	17.52	IS 14133	19.79
PI 170788 01	13.85	IS 12805	23.76
PI 167352 02	12.68	IS 12815	22.87
PI 170797 01	8.37	IS 12813	22.76

Genotipler	Üst Boğum	Genotipler	Üst Boğum
PI 177547 03	22.52	IS 12789	24.43
PI 170789 02	14.52	IS 12811	18.43
PI 177162 03	17.85	IS 12840	12.76
PI 177159 03	15.29	IS 12810	16.10
PI 173118 03	14.52	IS 12828	9.76
PI 255741 02	18.48	IS 12795	21.76
PI 170800 01	13.87	IS 12814	20.26
PI 170778 01	14.46	IS 12835	21.62
PI 170797 01	11.20	IS 12830	14.59
PI 206994 03	8.53	IS 12786	14.26
PI 170804 03	11.53	IS 12827	25.12
PI 255739 02	20.20	IS 12845	22.59
PI 170784 02	18.53	IS 12833	12.76
PI 173112 03	17.00	IS 12821	11.93
PI 173114 01	19.41	IS 12849	27.93
PI 171856 01	22.53	IS 12804	19.26
PI 179503 01	15.53	IS 12796	17.26
PI 176766 01	12.87	IS 12848	21.59
PI 179050 02	15.87	IS 12801	12.59
PI 177164 05	16.20	IS 12807	20.59
PI 204631 03	22.87	IS 13155	16.26
PI 170777 01	17.70	IS 12816	17.59
PI 177549 02	11.08	IS 12837	25.76
PI 170782 03	20.42	IS 12862	18.76
PI 170806 01	24.42	IS 12785	19.42
PI 177161 02	18.08	IS 20865	16.09
PI 182302 03	21.08	IS 21864	20.76
PI 179501 02	17.42	IS 12822	16.09
PI 170781 02	21.42	IS 12818	18.42
PI 174377 03	16.75	IS 12819	19.76
PI 174378 03	6.00	IS 12850	19.42
PI 174379 03	16.08	IS 12855	17.42
PI 170796 01	17.08	IS 12858	14.09
PI 170794 01	18.08	IS 12808	21.09
PI 174382 02	16.42	IS 12852	20.76
PI 174380 03	23.08	IS 12817	14.76
PI 170799 02	16.75	TR 37537	17.24
PI 177080 01	13.08	Burdur	15.09
PI 170779 02	10.25	Muğla Yatağan	24.63
PI 177077 03	10.51	Urfa Merkez	20.66
PI 206995 03	15.34	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	23.04
PI 173119 01	14.52	Urfa Ceylanpınar	21.86
PI 170793 02	12.69	G.Antep Islahiye	20.30
PI 182303 03	16.17	Kilis Musabeyli	15.51
PI 179049 01	11.84	Çanakkale	18.95
PI 344084 02	24.98	Antalya 1	15.18

Genotipler	Üst Boğum	Genotipler	Üst Boğum
PI 173116 01	10.84	Antalya 2	17.82
PI 170786 01	18.51	Diyarbakır 1	21.62
PI 179502 04	14.17	Diyarbakır 2	23.74
PI 173120 01	11.84	Mardin	24.46
PI 206750 01	12.17	Akdarı	5.39
PI 255743 03	14.84	Beydarı	9.70
PI 174381 03	11.84	Öğretmenoğlu	17.02
PI 167122 03	21.84	Rox	14.84
Ortalama			**17.00**

Karşılaştırılan ortalamalar	LSD
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çesitlerinin) Karşılaştırılması	0.89
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	2.80
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	3.13
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	2.32
Genel Karşılaştırma	1.64

4.1.4.Bayrak Yaprak Alanı (cm^2)

Augmented deneme desenine göre kurulan denemeden elde edilen bayrak yaprak alanına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.7'de, bu özellige ait ortalamalar Çizelge 4.1.8'de verilmiştir. Çizelge 4.1.7'de de görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) bitki boyu değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı % 6.89 ve düzeltilmiş ortalama bayrak yaprak alanı ise 179.80 cm^2 olmuştur.

Çizelge 4.1.7. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Bayrak Yaprak Alanına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	827.30	91.92	
Kontrol Çeşitleri	3	12149.40	4049.82**	111.73
Hata	27	978.63	36.25	
Genel	39	13955.40		
% Değişim Katsayısı		6.89		
Düzeltilmiş Ortalama (cm^2)		179.80		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Denemede kullanılan standart çeşitlerin ve genotiplerin bayrak yaprak alanı değerleri Çizelge 4.1.8'de gösterilmiştir. Tekerrürlü kontrol çeşitlerinin bayrak yaprak alanı büyükten küçüğe doğru sırasıyla 128.20 cm^2 ile Beydarı, 102.20 cm^2 ile Rox, Akdarı (100.10 cm^2) ve Öğretmenoğlu (79.05 cm^2) çeşitleri olmuştur. Sorgum genotiplerinin bayrak yaprak alanı değerleri 72.71 cm^2 ile 489.00 cm^2 arasında değişmiş, en düşük bayrak yaprak alanı IS 12859 genotipinden en yüksek bayrak yaprak alanı ise IS 12795 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.1.8. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Bayrak Yaprak Alanı (cm^2) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Genotipler	B Yap Alanı	Genotipler	B Yap Alanı
PI 167264 03	105.40	PI 206751 04	251.90
PI 255744 02	108.70	PI 177551 03	163.00
PI 179051 03	149.40	PI 170803 01	164.40
PI 173113 01	144.10	PI 167014 03	157.80
PI 179052 03	125.60	PI 167047 01	208.10
PI 175920 03	119.90	PI 170805 03	266.90
PI 177156 02	138.20	PI 170802 01	168.90
PI 170791 03	111.90	PI 170798 01	204.10
PI 255740 02	158.80	PI 175919 02	144.50
PI 170780 03	144.80	PI 173121 02	209.80
PI 255738 02	151.40	PI 177079 01	139.40
PI 204919 02	145.40	PI 170783 04	189.70
PI 173808 03	93.45	PI 177078 01	246.30
PI 166981 03	81.45	PI 177552 01	267.30
PI 182301 02	86.67	PI 177550 03	116.80
PI 170787 02	146.00	PI 177553 03	139.60
PI 177548 01	120.00	PI 206996 03	112.10
PI 166979 03	131.90	IS 12793	197.60
PI 166967 05	146.10	IS 12784	239.40
PI 177163 03	149.20	IS 12839	175.40
PI 176767 05	182.20	IS 12859	72.71
PI 179053 02	251.50	IS 12842	147.40
PI 177160 02	127.90	IS 14133	191.40
PI 170788 01	214.20	IS 12805	232.40
PI 167352 02	195.10	IS 12815	98.21
PI 170797 01	205.90	IS 12813	153.10
PI 177547 03	203.90	IS 12789	117.00
PI 170789 02	232.90	IS 12811	351.50
PI 177162 03	145.60	IS 12840	163.60
PI 177159 03	237.00	IS 12810	276.00
PI 173118 03	154.10	IS 12828	248.20
PI 255741 02	93.40	IS 12795	489.00
PI 170800 01	335.80	IS 12814	358.30
PI 170778 01	299.30	IS 12835	78.18
PI 170797 01	205.30	IS 12830	97.69
PI 206994 03	172.40	IS 12786	176.90
PI 170804 03	100.20	IS 12827	236.50
PI 255739 02	85.50	IS 12845	272.50
PI 170784 02	208.10	IS 12833	128.30
PI 173112 03	234.90	IS 12821	179.80
PI 173114 01	226.20	IS 12849	161.00
PI 171856 01	276.80	IS 12804	170.80

Genotipler	B Yap Alanı	Genotipler	B Yap Alanı
PI 179503 01	200.30	IS 12796	282.50
PI 176766 01	298.50	IS 12848	137.50
PI 179050 02	138.50	IS 12801	289.40
PI 177164 05	120.10	IS 12807	133.00
PI 204631 03	148.50	IS 13155	243.30
PI 170777 01	222.90	IS 12816	110.30
PI 177549 02	231.10	IS 12837	174.60
PI 170782 03	104.00	IS 12862	189.10
PI 170806 01	195.70	IS 12785	261.20
PI 177161 02	246.50	IS 20865	229.80
PI 182302 03	95.81	IS 21864	112.80
PI 179501 02	307.80	IS 12822	208.60
PI 170781 02	86.56	IS 12818	195.10
PI 174377 03	176.00	IS 12819	143.90
PI 174378 03	296.80	IS 12850	140.60
PI 174379 03	127.50	IS 12855	166.10
PI 170796 01	183.20	IS 12858	281.40
PI 170794 01	212.70	IS 12808	285.60
PI 174382 02	105.00	IS 12852	138.10
PI 174380 03	107.00	IS 12817	173.00
PI 170799 02	237.50	TR 37537	270.00
PI 177080 01	301.00	Burdur	183.90
PI 170779 02	147.70	Muğla Yatağan	123.70
PI 177077 03	135.70	Urfa Merkez	188.80
PI 206995 03	129.60	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	158.80
PI 173119 01	158.50	Urfa Ceylanpınar	171.30
PI 170793 02	94.60	G.Antep Islahiye	260.20
PI 182303 03	140.90	Kilis Musabeyli	237.70
PI 179049 01	258.60	Çanakkale	257.70
PI 344084 02	162.00	Antalya 1	170.80
PI 173116 01	207.40	Antalya 2	175.50
PI 170786 01	98.93	Diyarbakır 1	221.90
PI 179502 04	176.10	Diyarbakır 2	246.20
PI 173120 01	200.50	Mardin	240.80
PI 206750 01	309.70	Akdarı	100.10
PI 255743 03	125.90	Beydarı	128.20
PI 174381 03	145.90	Öğretmenoğlu	79.05
PI 167122 03	119.10	Rox	102.20
Ortalama			**179.80**

Karşılaştırılan ortalamalar	LSD
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çesitlerinin) Karşılaştırılması	5.53
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	17.47
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	19.53
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	14.49
Genel Karşılaştırılma	10.24

B Yap Alanı: *bayrak yaprak alanı*

4.1.5.Salkım Uzunluğu (cm)

Augmented deneme desenine göre kurulmuş olan yerel sorgum genotiplerinin salkım uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.9'da verilmiştir. Denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) bitki boyu değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli (P≤0.01) olurken, değişim katsayısı %7.69 ve salkım uzunluğu ise 31.97 cm olmuştur.

Çizelge 4.1.9. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Salkım Uzunluğuna Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	35.08	3.9	
Kontrol Çeşitleri	3	133.20	44.40**	20.5
Hata	27	58.47	2.17	
Genel	39	226.75		
% Değişim Katsayısı		7.69		
Düzeltilmiş Ortalama (cm)		31.97		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Projede kullanılan standart çeşitlerin ve yerel sorgum genotiplerinin salkım uzunlukları ve LSD değerleri Çizelge 4.1.10'da gösterilmiştir. Çizelge 4.1.10'a göre tekerrürlü kontrol çeşitleri içerisinde en uzun salkım uzunluğu Rox çeşidinden (24.65 cm), en kısa salkım uzunluğu ise Akdarı çeşidinden (20.10 cm) elde edilmiştir. Beydarı çeşidinin salkım uzunluğu 21.30 cm ve Öğretmenoğlu çeşidinin salkım uzunluğu ise 23.73 cm olmuştur. Sorgum genotipleri içerisinde ise en düşük salkım uzunluğu 10.67 cm ile PI 166967 05 genotipinden elde edilirken, en yüksek salkım uzunluğu değeri ise 88.17 cm ile PI 177549 02 genotipinden elde edilmiştir. Genotiplere ait ortalama salkım uzunluğu 31.97 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.10. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Salkım Uzunluğu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Genotipler	**Salkım Uzunluğu**	**Genotipler**	**Salkım Uzunluğu**
PI 167264 03	19.54	PI 206751 04	28.52
PI 255744 02	17.14	PI 177551 03	22.52
PI 179051 03	42.32	PI 170803 01	45.85
PI 173113 01	38.21	PI 167014 03	24.19
PI 179052 03	14.21	PI 167047 01	22.85
PI 175920 03	64.87	PI 170805 03	27.52
PI 177156 02	27.54	PI 170802 01	40.52
PI 170791 03	10.87	PI 170798 01	32.19

Genotipler	Salkım Uzunluğu	Genotipler	Salkım Uzunluğu
PI 255740 02	29.71	PI 175919 02	29.52
PI 170780 03	25.21	PI 173121 02	62.85
PI 255738 02	17.54	PI 177079 01	25.85
PI 204919 02	30.21	PI 170783 04	17.19
PI 173808 03	13.54	PI 177078 01	34.29
PI 166981 03	12.87	PI 177552 01	58.19
PI 182301 02	13.54	PI 177550 03	24.52
PI 170787 02	24.21	PI 177553 03	11.85
PI 177548 01	31.67	PI 206996 03	20.41
PI 166979 03	22.67	IS 12793	30.08
PI 166967 05	10.67	IS 12784	42.08
PI 177163 03	12.34	IS 12839	19.08
PI 176767 05	58.67	IS 12859	17.08
PI 179053 02	25.02	IS 12842	27.41
PI 177160 02	17.00	IS 14133	23.96
PI 170788 01	38.67	IS 12805	63.74
PI 167352 02	18.67	IS 12815	22.41
PI 170797 01	40.86	IS 12813	45.41
PI 177547 03	40.67	IS 12789	22.74
PI 170789 02	52.67	IS 12811	48.74
PI 177162 03	25.67	IS 12840	27.08
PI 177159 03	17.81	IS 12810	21.41
PI 173118 03	23.00	IS 12828	26.74
PI 255741 02	33.33	IS 12795	54.41
PI 170800 01	59.80	IS 12814	43.72
PI 170778 01	26.21	IS 12835	29.05
PI 170797 01	39.92	IS 12830	25.05
PI 206994 03	58.80	IS 12786	45.39
PI 170804 03	16.80	IS 12827	17.39
PI 255739 02	21.47	IS 12845	24.72
PI 170784 02	35.47	IS 12833	20.39
PI 173112 03	44.47	IS 12821	46.39
PI 173114 01	20.11	IS 12849	52.72
PI 171856 01	60.47	IS 12804	68.39
PI 179503 01	46.47	IS 12796	48.39
PI 176766 01	48.13	IS 12848	16.05
PI 179050 02	23.80	IS 12801	51.72
PI 177164 05	14.47	IS 12807	51.72
PI 204631 03	43.13	IS 13155	32.05
PI 170777 01	70.80	IS 12816	28.39
PI 177549 02	88.17	IS 12837	61.15
PI 170782 03	28.17	IS 12862	28.81
PI 170806 01	61.83	IS 12785	41.15
PI 177161 02	24.17	IS 20865	19.15
PI 182302 03	31.83	IS 21864	23.15
PI 179501 02	56.83	IS 12822	38.48

Genotipler	Salkım Uzunluğu	Genotipler	Salkım Uzunluğu
PI 170781 02	25.00	IS 12818	18.15
PI 174377 03	16.17	IS 12819	25.48
PI 174378 03	16.50	IS 12850	38.81
PI 174379 03	22.83	IS 12855	17.15
PI 170796 01	48.50	IS 12858	46.15
PI 170794 01	38.83	IS 12808	54.81
PI 174382 02	17.50	IS 12852	26.15
PI 174380 03	22.50	IS 12817	43.15
PI 170799 02	43.83	TR 37537	28.84
PI 177080 01	58.83	Burdur	17.48
PI 170779 02	19.83	Muğla Yatağan	14.26
PI 177077 03	13.09	Urfa Merkez	12.93
PI 206995 03	17.75	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	19.40
PI 173119 01	33.53	Urfa Ceylanpınar	22.19
PI 170793 02	34.83	G.Antep Islahiye	58.60
PI 182303 03	18.75	Kilis Musabeyli	32.18
PI 179049 01	64.75	Çanakkale	29.38
PI 344084 02	25.42	Antalya 1	34.14
PI 173116 01	38.42	Antalya 2	30.69
PI 170786 01	24.42	Diyarbakır 1	25.49
PI 179502 04	27.75	Diyarbakır 2	29.60
PI 173120 01	41.42	Mardin	25.58
PI 206750 01	51.09	Akdarı	20.10
PI 255743 03	27.09	Beydarı	21.30
PI 174381 03	18.09	Öğretmenoğlu	23.73
PI 167122 03	17.75	Rox	24.65
Ortalama			**31.97**

Karşılaştırılan ortalamalar	LSD
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çesitlerinin) Karşılaştırılması	1.35
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	4.27
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	4.78
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	3.54
Genel Karşılaştırma	2.50

4.1.6.Tane Verimi (kg/da)

Augmented deneme desenine göre kurulan denemeden elde edilen tane verimlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.11'de verilmiştir. Tekerrürlü kontrol çeşitleri ve sorgum genotiplerinin ayrı düzeltilmiş tane verimlerinin LSD testi sonuçları Çizelge 4.1.12'de verilmiştir. Denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin tane verimi değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, degisim katsayısı %5.54 olmuştur.

Çizelge 4.1.11. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Tane Verimine (kg/da) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	3109.25	345.47	
Kontrol Çeşitleri	3	635215.00	211738**	222.65
Hata	27	25677.20	951.01	
Genel	39	66400.20		
% Değişim Katsayısı		5.54		
Düzeltilmiş Ortalama (kg/da)		472.10		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Proje kapsamında kullanılan yerel sorgum genotipleri ve standart çeşitlerin tane verimleri ve LSD değerleri Çizelge 4.1.12'de gösterilmiştir. Tekerrürlü kontrol çeşitlerinden Beydarı çeşidinin tane verimi 770.50 kg/da, Öğretmenoğlu çeşidinin tane verimi 731.40 kg/da, Akdarı çeşidinin tane verimi 662.40 kg/da ve Rox çeşidinin tane verimi 444.50 kg/da olarak belirlenmiştir. Yerel sorgum genotiplerinin tane verimi değerleri 61.77 kg/da ile 1093 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi PI 170800 01 genotipinden elde edilmesi ile birlikte, toplam 10 genotip en yüksek tane verimine sahip standart hattan daha yüksek verim vermiştir. Bunlar 1074 kg/da ile IS 12828 genotipi, 892.90 kg/da ile IS 12785 genotipi, 859.90 kg/da ile PI 255743 03 genotipi, 845.50 kg/da ile PI 174377 03 genotipi, 813.50 kg/da ile IS 12827 genotipi, 811.40 kg/da ile PI 177163 03 genotipi, 798.10 kg/da ile IS 12839 genotipi, 793.80 kg/da ile IS 20865 genotipi ve 779.10 kg/da ile IS 12793 genotipi olmuştur.

Çizelge 4.1.12. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Tane Verimi (kg/da) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Genotipler	**Tane Verimi**	**Genotipler**	**Tane Verimi**
PI 167264 03	378.50	PI 206751 04	402.80
PI 255744 02	368.60	PI 177551 03	404.10
PI 179051 03	708.70	PI 170803 01	220.00
PI 173113 01	512.50	PI 167014 03	575.60
PI 179052 03	470.60	PI 167047 01	407.30
PI 175920 03	350.60	PI 170805 03	391.50
PI 177156 02	756.30	PI 170802 01	394.70
PI 170791 03	553.10	PI 170798 01	489.90
PI 255740 02	318.20	PI 175919 02	499.40
PI 170780 03	344.90	PI 173121 02	320.30
PI 255738 02	559.50	PI 177079 01	566.00
PI 204919 02	732.50	PI 170783 04	442.30
PI 173808 03	289.60	PI 177078 01	392.40
PI 166981 03	438.80	PI 177552 01	397.90
PI 182301 02	482.40	PI 177550 03	524.80
PI 170787 02	289.60	PI 177553 03	416.80
PI 177548 01	587.50	PI 206996 03	374.90
PI 166979 03	662.10	IS 12793	779.10

Genotipler	Tane Verimi	Genotipler	Tane Verimi
PI 166967 05	399.90	IS 12784	676.70
PI 177163 03	811.40	IS 12839	798.10
PI 176767 05	532.80	IS 12859	268.60
PI 179053 02	340.90	IS 12842	464.70
PI 177160 02	511.40	IS 14133	464.10
PI 170788 01	423.20	IS 12805	464.80
PI 167352 02	693.90	IS 12815	364.80
PI 170797 01	311.80	IS 12813	224.80
PI 177547 03	387.50	IS 12789	419.40
PI 170789 02	706.50	IS 12811	426.70
PI 177162 03	497.10	IS 12840	426.70
PI 177159 03	503.70	IS 12810	455.20
PI 173118 03	437.20	IS 12828	1074.00
PI 255741 02	342.20	IS 12795	394.60
PI 170800 01	1093.00	IS 12814	487.30
PI 170778 01	450.20	IS 12835	139.70
PI 170797 01	384.00	IS 12830	523.00
PI 206994 03	388.00	IS 12786	311.10
PI 170804 03	417.50	IS 12827	813.50
PI 255739 02	328.00	IS 12845	539.70
PI 170784 02	507.10	IS 12833	401.60
PI 173112 03	251.50	IS 12821	420.60
PI 173114 01	353.30	IS 12849	266.30
PI 171856 01	505.50	IS 12804	496.80
PI 179503 01	750.00	IS 12796	555.60
PI 176766 01	531.80	IS 12848	391.10
PI 179050 02	211.90	IS 12801	196.80
PI 177164 05	235.70	IS 12807	382.50
PI 204631 03	324.60	IS 13155	342.00
PI 170777 01	416.60	IS 12816	552.10
PI 177549 02	431.50	IS 12837	517.60
PI 170782 03	272.40	IS 12862	378.60
PI 170806 01	470.80	IS 12785	892.90
PI 177161 02	686.70	IS 20865	793.80
PI 182302 03	582.00	IS 21864	502.40
PI 179501 02	358.10	IS 12822	359.50
PI 170781 02	515.30	IS 12818	582.30
PI 174377 03	845.50	IS 12819	759.50
PI 174378 03	201.00	IS 12850	648.40
PI 174379 03	420.10	IS 12855	388.10
PI 170796 01	368.60	IS 12858	717.60
PI 170794 01	382.60	IS 12808	304.80
PI 174382 02	653.40	IS 12852	237.60
PI 174380 03	399.10	IS 12817	481.40
PI 170799 02	585.10	TR 37537	347.50
PI 177080 01	391.50	Burdur	511.90

Genotipler	Tane Verimi	Genotipler	Tane Verimi
PI 170779 02	429.60	Muğla Yatağan	516.50
PI 177077 03	566.50	Urfa Merkez	255.50
PI 206995 03	445.90	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	267.30
PI 173119 01	460.20	Urfa Ceylanpınar	224.50
PI 170793 02	449.40	G.Antep Islahiye	632.40
PI 182303 03	747.50	Kilis Musabeyli	255.50
PI 179049 01	328.40	Çanakkale	364.90
PI 344084 02	61.77	Antalya 1	340.30
PI 173116 01	341.10	Antalya 2	268.80
PI 170786 01	337.90	Diyarbakır 1	288.80
PI 179502 04	530.00	Diyarbakır 2	311.50
PI 173120 01	427.70	Mardin	286.70
PI 206750 01	387.90	Akdarı	662.40
PI 255743 03	859.90	Beydarı	770.50
PI 174381 03	711.80	Öğretmenoğlu	731.40
PI 167122 03	504.60	Rox	444.50
Ortalama			**472.10**

Karşılaştırılan ortalamalar	LSD
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	28.30
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	89.49
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	100.10
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	74.21
Genel Karşılaştırma	52.46

4.1.7. Bin Tane Ağırlığı (g)

Augmented deneme desenine göre kurulan denemeden elde edilen bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.13'te, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.1.14'te verilmiştir. Çizelge 4.1.13'te görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) bin tane ağırlığı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı %8.26 ve düzeltilmiş ortalama bin tane ağırlığı ise 25.91 g olmuştur.

Çizelge 4.1.13. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	5.01	0.56	
Kontrol Çeşitleri	3	206.27	68.76**	24.26
Hata	27	76.53	2.83	
Genel	39	287.81		
% Değişim Katsayısı		8.26		
Düzeltilmiş Ortalama (g)		25.91		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Yerel sorgum genotipleri ve standart çeşitlerin bin tane ağırlığı ve LSD değerleri Çizelge 4.1.14'de verilmiştir. Çizelge 4.1.14'e göre, kontrol çeşitleri içerisinde en yüksek bin tane ağırlığı Öğretmenoğlu (26.63 g) çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise Rox (20.44 g) çeşidinden elde edilmiştir. Beydarı çeşidinin bin tane ağırlığı 24.96 g olurken, Akdarı çeşidinin bin tane ağırlığı ise 23.60 g olmuştur. Yerel sorgum genotiplerinin bin tane ağırlığı 11.87 g ile 44.87 g arasında değişim göstermiştir. Tekerrrürsüz sorgum genotiplerinde en düşük bin tane ağırlığı IS 14133 genotipinden elde edilirken, en yüksek bin tane ağırlığı ise Muğla Yatağan yerel genotipinden elde edilmiştir. Ortalama bin tane ağırlığı 25.91 g olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.14. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Bin Tane Ağırlığı (g) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Genotipler	Bin Tane Ağırlığı	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı
PI 167264 03	40.97	PI 206751 04	21.42
PI 255744 02	27.35	PI 177551 03	19.61
PI 179051 03	24.14	PI 170803 01	21.91
PI 173113 01	19.28	PI 167014 03	44.46
PI 179052 03	30.72	PI 167047 01	21.81
PI 175920 03	20.57	PI 170805 03	29.27
PI 177156 02	25.72	PI 170802 01	18.75
PI 170791 03	40.07	PI 170798 01	22.57
PI 255740 02	24.64	PI 175919 02	22.47
PI 170780 03	32.55	PI 173121 02	23.99
PI 255738 02	22.37	PI 177079 01	22.58
PI 204919 02	25.73	PI 170783 04	29.97
PI 173808 03	25.41	PI 177078 01	32.16
PI 166981 03	35.02	PI 177552 01	26.75
PI 182301 02	29.90	PI 177550 03	22.86
PI 170787 02	24.72	PI 177553 03	32.53
PI 177548 01	26.75	PI 206996 03	19.26
PI 166979 03	40.46	IS 12793	24.32
PI 166967 05	36.70	IS 12784	23.33
PI 177163 03	34.58	IS 12839	25.52
PI 176767 05	22.47	IS 12859	19.34
PI 179053 02	23.94	IS 12842	22.19
PI 177160 02	34.03	IS 14133	11.87
PI 170788 01	19.77	IS 12805	22.19
PI 167352 02	35.72	IS 12815	18.46
PI 170797 01	24.49	IS 12813	20.80
PI 177547 03	27.34	IS 12789	25.54
PI 170789 02	18.22	IS 12811	22.76
PI 177162 03	21.91	IS 12840	24.15

Genotipler	Bin Tane Ağırlığı	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı
PI 177159 03	26.36	IS 12810	25.74
PI 173118 03	34.35	IS 12828	35.40
PI 255741 02	26.20	IS 12795	19.53
PI 170800 01	23.71	IS 12814	23.03
PI 170778 01	26.05	IS 12835	24.45
PI 170797 01	24.47	IS 12830	25.08
PI 206994 03	25.65	IS 12786	21.45
PI 170804 03	30.17	IS 12827	43.99
PI 255739 02	22.05	IS 12845	23.79
PI 170784 02	36.84	IS 12833	35.09
PI 173112 03	18.79	IS 12821	17.42
PI 173114 01	23.96	IS 12849	21.32
PI 171856 01	20.50	IS 12804	24.51
PI 179503 01	24.14	IS 12796	21.68
PI 176766 01	18.79	IS 12848	28.57
PI 179050 02	19.47	IS 12801	17.11
PI 177164 05	25.60	IS 12807	23.87
PI 204631 03	20.67	IS 13155	22.80
PI 170777 01	20.24	IS 12816	22.23
PI 177549 02	24.09	IS 12837	25.56
PI 170782 03	22.17	IS 12862	19.24
PI 170806 01	23.42	IS 12785	21.96
PI 177161 02	20.79	IS 20865	33.12
PI 182302 03	30.88	IS 21864	40.67
PI 179501 02	27.47	IS 12822	19.81
PI 170781 02	36.24	IS 12818	30.50
PI 174377 03	34.09	IS 12819	32.76
PI 174378 03	21.36	IS 12850	24.33
PI 174379 03	19.82	IS 12855	30.88
PI 170796 01	21.42	IS 12858	25.75
PI 170794 01	21.77	IS 12808	20.93
PI 174382 02	34.92	IS 12852	29.42
PI 174380 03	21.25	IS 12817	20.64
PI 170799 02	22.76	TR 37537	23.00
PI 177080 01	25.47	Burdur	41.96
PI 170779 02	20.28	Muğla Yatağan	44.87
PI 177077 03	28.12	Urfa Merkez	26.26
PI 206995 03	25.42	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	24.76
PI 173119 01	34.54	Urfa Ceylanpınar	24.40
PI 170793 02	20.23	G.Antep Islahiye	22.97
PI 182303 03	30.12	Kilis Musabeyli	23.44
PI 179049 01	19.81	Çanakkale	36.03
PI 344084 02	19.58	Antalya 1	26.60
PI 173116 01	20.59	Antalya 2	27.71
PI 170786 01	24.12	Diyarbakır 1	34.05
PI 179502 04	20.30	Diyarbakır 2	36.51

Genotipler	Bin Tane Ağırlığı	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı
PI 173120 01	26.43	Mardin	33.04
PI 206750 01	19.17	Akdarı	23.60
PI 255743 03	28.47	Beydarı	24.96
PI 174381 03	24.67	Öğretmenoğlu	26.63
PI 167122 03	33.29	Rox	20.44
Ortalama			**25.91**

Karşılaştırılan ortalamalar	**LSD**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	1.55
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	4.89
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	5.46
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	4.05
Genel Karşılaştırma	2.86

4.1.8. Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%)

Augmented deneme desenine göre kurulan denemeden elde edilen kavuzun taneyi kaplama oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.15'te verilmiştir. Çizelge 4.1.15'te de görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çesitlerinin kavuzun taneyi kaplama oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olurken, denemenin değişim katsayısı %0.00, ortalama kavuzun taneyi kaplama oranı ise %59.30 olmuştur.

Çizelge 4.1.15. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Kavuzun Taneyi Kaplama Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	0.00	0	
Kontrol Çeşitleri	3	4768.50	1562.59	1
Hata	27	0.00	0.00	
Genel	39	4768.50		
% Değişim Katsayısı		0.00		
Düzeltilmiş Ortalama (%)		59.30		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Tekerrürlü kontrol çeşitleri (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) ve yerel sorgum genotiplerinin ayrı ayrı düzeltilmiş kavuzun taneyi kaplama oranı değerleri ve LSD testi sonuçları Çizelge 4.1.16'da verilmiştir. Çizelge 4.1.16'da da görüldügü gibi, tekerrürlü kontrol çeşitleri içerisinde Rox çeşidi %75 ile en yüksek orana sahip olurken, Akdarı, Beydarı ve Öğretmenoğlu çeşitleri %25 ile en düşük kavuzun taneyi kaplama oranı değerlerini vermişlerdir. Tekerrürsüz sorgum genotiplerinde ise 22 genotip %100 kavuzun taneyi kaplama oranına, 63 genotip %75 kavuzun taneyi kaplama oranına, 33 genotip %50 kavuzun taneyi kaplama oranına ve 40 genotip ise %25 kavuzun taneyi kaplama oranına sahip olmuştur.

Çizelge 4.1.16. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	KTKO	Genotipler	KTKO
PI 167264 03	75.00	PI 206751 04	75.00
PI 255744 02	25.00	PI 177551 03	100.00
PI 179051 03	100.00	PI 170803 01	75.00
PI 173113 01	100.00	PI 167014 03	25.00
PI 179052 03	50.00	PI 167047 01	25.00
PI 175920 03	100.00	PI 170805 03	75.00
PI 177156 02	25.00	PI 170802 01	75.00
PI 170791 03	25.00	PI 170798 01	75.00
PI 255740 02	50.00	PI 175919 02	75.00
PI 170780 03	50.00	PI 173121 02	75.00
PI 255738 02	50.00	PI 177079 01	50.00
PI 204919 02	50.00	PI 170783 04	25.00
PI 173808 03	25.00	PI 177078 01	100.00
PI 166981 03	25.00	PI 177552 01	50.00
PI 182301 02	50.00	PI 177550 03	75.00
PI 170787 02	75.00	PI 177553 03	25.00
PI 177548 01	75.00	PI 206996 03	50.00
PI 166979 03	25.00	IS 12793	50.00
PI 166967 05	25.00	IS 12784	75.00
PI 177163 03	25.00	IS 12839	50.00
PI 176767 05	75.00	IS 12859	75.00
PI 179053 02	75.00	IS 12842	25.00
PI 177160 02	25.00	IS 14133	50.00
PI 170788 01	75.00	IS 12805	100.00
PI 167352 02	25.00	IS 12815	50.00
PI 170797 01	75.00	IS 12813	75.00
PI 177547 03	75.00	IS 12789	100.00
PI 170789 02	75.00	IS 12811	75.00
PI 177162 03	75.00	IS 12840	25.00
PI 177159 03	25.00	IS 12810	75.00
PI 173118 03	25.00	IS 12828	25.00
PI 255741 02	50.00	IS 12795	75.00
PI 170800 01	75.00	IS 12814	100.00
PI 170778 01	50.00	IS 12835	50.00
PI 170797 01	75.00	IS 12830	100.00
PI 206994 03	75.00	IS 12786	100.00
PI 170804 03	50.00	IS 12827	25.00
PI 255739 02	75.00	IS 12845	75.00
PI 170784 02	25.00	IS 12833	25.00
PI 173112 03	100.00	IS 12821	75.00
PI 173114 01	75.00	IS 12849	75.00
PI 171856 01	50.00	IS 12804	75.00
PI 179503 01	75.00	IS 12796	75.00

Genotipler	KTKO	Genotipler	KTKO
PI 176766 01	75.00	IS 12848	25.00
PI 179050 02	50.00	IS 12801	75.00
PI 177164 05	25.00	IS 12807	75.00
PI 204631 03	100.00	IS 13155	50.00
PI 170777 01	75.00	IS 12816	75.00
PI 177549 02	75.00	IS 12837	75.00
PI 170782 03	50.00	IS 12862	50.00
PI 170806 01	75.00	IS 12785	75.00
PI 177161 02	75.00	IS 20865	50.00
PI 182302 03	75.00	IS 21864	25.00
PI 179501 02	100.00	IS 12822	100.00
PI 170781 02	50.00	IS 12818	25.00
PI 174377 03	25.00	IS 12819	25.00
PI 174378 03	25.00	IS 12850	75.00
PI 174379 03	100.00	IS 12855	25.00
PI 170796 01	75.00	IS 12858	75.00
PI 170794 01	100.00	IS 12808	75.00
PI 174382 02	50.00	IS 12852	50.00
PI 174380 03	75.00	IS 12817	75.00
PI 170799 02	75.00	TR 37537	50.00
PI 177080 01	100.00	Burdur	50.00
PI 170779 02	100.00	Muğla Yatağan	25.00
PI 177077 03	75.00	Urfa Merkez	25.00
PI 206995 03	50.00	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	25.00
PI 173119 01	50.00	Urfa Ceylanpınar	25.00
PI 170793 02	75.00	G.Antep Islahiye	75.00
PI 182303 03	25.00	Kilis Musabeyli	100.00
PI 179049 01	75.00	Çanakkale	25.00
PI 344084 02	25.00	Antalya 1	75.00
PI 173116 01	100.00	Antalya 2	75.00
PI 170786 01	75.00	Diyarbakır 1	50.00
PI 179502 04	75.00	Diyarbakır 2	50.00
PI 173120 01	75.00	Mardin	50.00
PI 206750 01	100.00	Akdarı	25.00
PI 255743 03	25.00	Beydarı	25.00
PI 174381 03	100.00	Öğretmenoğlu	25.00
PI 167122 03	25.00	Rox	75.00
Ortalama			**59.30**

Karşılaştırılan ortalamalar	LSD
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	0.00
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	0.00
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	0.00
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	0.00
Genel Karşılaştırma	0.00

KTKO: *kavuzun taneyi kaplama oranı*

4.1.9.Yeşil Kalma Oranı (%)

Augmented deneme desenine göre kurulan yerel sorgum denemesinden elde edilen yeşil kalma oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.17'de verilmiştir. Çizelge 4.1.17'de de görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) yeşil kalma oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Denemenin değişim katsayısı %0.00, ortalama yeşil kalma oranı ise %30.67 olarak belirlenmiştir. Kullanılan tekerrürlü standart çesitlerin tanede yeşil kalma oranı arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olmasından dolayı, yeşil kalma oranlarının karşılaştırılması için LSD testi yapılmamıştır.

Çizelge 4.1.17. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Yeşil Kalma Oranına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	0.00	0	
Kontrol Çeşitleri	3	5000.00	1666.67	1
Hata	27	0.00		
Genel	39	5000.00		
% Değişim Katsayısı		0.00		
Düzeltilmiş Ortalama (%)		30.67		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Standart çeşitler ve yerel sorgum genotiplerinin düzeltilmiş yeşil kalma oranı ortalamaları ile LSD testi sonuçları Çizelge 4.1.18'de verilmiştir. Yeşil kalma oranları değerlendirildiğinde, tekerrürlü kontrol çeşitleri içerisinden % 50 ile Rox çeşidi en yüksek orana sahip olurken, Öğretmenoğlu çeşidi % 20 oran ile en düşük yeşil kalma oranına sahip olmuştur. Tekerrürsüz olarak kullanılan yerel sorgum genotiplerin içerisinde en yüksek yeşil kalma oranı %60 ile PI 170777 01 ve PI 177549 02 genotiplerinden elde edilirken, 12 genotip (PI 177156 02, PI 170780 03, PI 177548 01, PI 173118 03, PI 170804 03, PI 170786 01, PI 167014 03, IS 12811, IS 12840, IS 12814, IS 12833 ve IS 21864) %10 ile en düşük yeşil kalma oranına sahip olmuştur. Ortalama yeşil kalma oranı %30.67 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.18. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Yeşil Kalma Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	**YKO**	**Genotipler**	**YKO**
PI 167264 03	30.00	PI 206751 04	20.00
PI 255744 02	30.00	PI 177551 03	30.00
PI 179051 03	40.00	PI 170803 01	30.00
PI 173113 01	50.00	PI 167014 03	10.00
PI 179052 03	30.00	PI 167047 01	30.00
PI 175920 03	40.00	PI 170805 03	30.00
PI 177156 02	10.00	PI 170802 01	30.00

Genotipler	YKO	Genotipler	YKO
PI 170791 03	20.00	PI 170798 01	40.00
PI 255740 02	20.00	PI 175919 02	20.00
PI 170780 03	10.00	PI 173121 02	20.00
PI 255738 02	50.00	PI 177079 01	30.00
PI 204919 02	20.00	PI 170783 04	20.00
PI 173808 03	40.00	PI 177078 01	30.00
PI 166981 03	20.00	PI 177552 01	20.00
PI 182301 02	20.00	PI 177550 03	30.00
PI 170787 02	30.00	PI 177553 03	40.00
PI 177548 01	10.00	PI 206996 03	30.00
PI 166979 03	20.00	IS 12793	20.00
PI 166967 05	40.00	IS 12784	30.00
PI 177163 03	30.00	IS 12839	50.00
PI 176767 05	20.00	IS 12859	50.00
PI 179053 02	40.00	IS 12842	20.00
PI 177160 02	40.00	IS 14133	30.00
PI 170788 01	20.00	IS 12805	20.00
PI 167352 02	30.00	IS 12815	40.00
PI 170797 01	30.00	IS 12813	30.00
PI 177547 03	20.00	IS 12789	20.00
PI 170789 02	40.00	IS 12811	10.00
PI 177162 03	40.00	IS 12840	10.00
PI 177159 03	30.00	IS 12810	50.00
PI 173118 03	10.00	IS 12828	20.00
PI 255741 02	50.00	IS 12795	20.00
PI 170800 01	50.00	IS 12814	10.00
PI 170778 01	30.00	IS 12835	30.00
PI 170797 01	40.00	IS 12830	40.00
PI 206994 03	20.00	IS 12786	40.00
PI 170804 03	10.00	IS 12827	30.00
PI 255739 02	50.00	IS 12845	20.00
PI 170784 02	20.00	IS 12833	10.00
PI 173112 03	50.00	IS 12821	40.00
PI 173114 01	30.00	IS 12849	50.00
PI 171856 01	40.00	IS 12804	30.00
PI 179503 01	30.00	IS 12796	30.00
PI 176766 01	30.00	IS 12848	30.00
PI 179050 02	30.00	IS 12801	40.00
PI 177164 05	50.00	IS 12807	20.00
PI 204631 03	40.00	IS 13155	20.00
PI 170777 01	60.00	IS 12816	30.00
PI 177549 02	60.00	IS 12837	50.00
PI 170782 03	20.00	IS 12862	40.00
PI 170806 01	20.00	IS 12785	30.00
PI 177161 02	40.00	IS 20865	20.00

Genotipler	YKO	Genotipler	YKO
PI 182302 03	30.00	IS 21864	10.00
PI 179501 02	20.00	IS 12822	40.00
PI 170781 02	30.00	IS 12818	20.00
PI 174377 03	20.00	IS 12819	40.00
PI 174378 03	40.00	IS 12850	30.00
PI 174379 03	30.00	IS 12855	30.00
PI 170796 01	40.00	IS 12858	40.00
PI 170794 01	20.00	IS 12808	30.00
PI 174382 02	30.00	IS 12852	20.00
PI 174380 03	40.00	IS 12817	40.00
PI 170799 02	30.00	TR 37537	40.00
PI 177080 01	30.00	Burdur	50.00
PI 170779 02	20.00	Muğla Yatağan	20.00
PI 177077 03	50.00	Urfa Merkez	20.00
PI 206995 03	20.00	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	30.00
PI 173119 01	30.00	Urfa Ceylanpınar	30.00
PI 170793 02	30.00	G.Antep Islahiye	40.00
PI 182303 03	40.00	Kilis Musabeyli	30.00
PI 179049 01	40.00	Çanakkale	20.00
PI 344084 02	50.00	Antalya 1	30.00
PI 173116 01	40.00	Antalya 2	30.00
PI 170786 01	10.00	Diyarbakır 1	30.00
PI 179502 04	30.00	Diyarbakır 2	30.00
PI 173120 01	30.00	Mardin	20.00
PI 206750 01	20.00	Akdarı	30.00
PI 255743 03	40.00	Beydarı	40.00
PI 174381 03	50.00	Öğretmenoğlu	20.00
PI 167122 03	30.00	Rox	50.00
Ortalama			**30.67**

Karşılaştırılan ortalamalar	**LSD**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	0.00
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	0.00
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	0.00
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	0.00
Genel Karşılaştırma	0.00

YKO: *Yeşil kalma oranı*

4.1.10.Çiçeklenme Süresi (gün)

Augmented deneme desenine göre kurulan yerel sorgum genotipleri denemesinden elde edilen çiçeklenme süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları, değişim katsayıları ve düzeltilmiş ortalama Çizelge 4.1.19'da verilmiştir. Çizelge 4.1.19'da da görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox)

çiçeklenme süresi değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı %1.51 ve ortalama çiçeklenme süresi ise 113.10 gün olmuştur.

Çizelge 4.1.19. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	23.50	2.61	
Kontrol Çeşitleri	3	61.70	20.57**	9.52
Hata	27	58.30	2.16	
Genel	39	143.50		
% Değişim Katsayısı		1.51		
Düzeltilmiş Ortalama (gün)		113.10		

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Tekerrürlü standart çeşitler ve yerel sorgum genotiplerinin ayrı ayrı düzeltilmiş çiçeklenme süresi değerleri ve LSD testi sonuçları Çizelge 4.1.20'de verilmiştir. Çizelge 4.1.20'de de görüldüğü gibi, standart çeşitler içerisinde en yüksek çiçeklenme süresi 116.1 gün ile Akdarı çeşidinden elde edilirken, Öğretmenoğlu çeşidi 114.2 gün, Rox çeşidi 114.1 gün ve Beydarı çeşidi 112.6 gün ile en düşük çiçeklenme süresine sahip olmuştur. Tekerrürsüz olarak kullanılan yerel sorgum genotiplerin içerisinde ise en yüksek çiçeklenme süresi 138.0 gün ile PI 170797 01 genotipinden elde edilirken, en düşük çiçeklenme süresi 99.8 gün ile PI 170781 02 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.1.20. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Çiçeklenme Süresi (gün) Ortalamaları

Genotipler	**Çiçeklenme Süresi**	**Genotipler**	**Çiçeklenme Süresi**
PI 167264 03	111.0	PI 206751 04	116.2
PI 255744 02	120.0	PI 177551 03	115.2
PI 179051 03	111.0	PI 170803 01	116.2
PI 173113 01	114.0	PI 167014 03	114.2
PI 179052 03	113.0	PI 167047 01	116.2
PI 175920 03	111.0	PI 170805 03	113.2
PI 177156 02	112.0	PI 170802 01	115.2
PI 170791 03	111.0	PI 170798 01	115.2
PI 255740 02	109.0	PI 175919 02	114.2
PI 170780 03	115.0	PI 173121 02	111.2
PI 255738 02	115.0	PI 177079 01	111.2
PI 204919 02	120.0	PI 170783 04	111.2
PI 173808 03	105.0	PI 177078 01	118.2
PI 166981 03	107.0	PI 177552 01	114.2
PI 182301 02	114.0	PI 177550 03	111.2
PI 170787 02	112.0	PI 177553 03	114.2
PI 177548 01	108.0	PI 206996 03	109.2

Genotipler	Çiçeklenme Süresi	Genotipler	Çiçeklenme Süresi
PI 166979 03	106.0	IS 12793	107.2
PI 166967 05	111.0	IS 12784	112.2
PI 177163 03	112.0	IS 12839	113.2
PI 176767 05	114.0	IS 12859	106.2
PI 179053 02	124.0	IS 12842	125.2
PI 177160 02	106.0	IS 14133	117.2
PI 170788 01	110.0	IS 12805	116.2
PI 167352 02	114.0	IS 12815	115.2
PI 170797 01	138.0	IS 12813	115.2
PI 177547 03	109.0	IS 12789	119.2
PI 170789 02	102.0	IS 12811	110.2
PI 177162 03	125.0	IS 12840	115.2
PI 177159 03	118.0	IS 12810	115.2
PI 173118 03	112.0	IS 12828	113.2
PI 255741 02	114.0	IS 12795	113.2
PI 170800 01	110.8	IS 12814	111.8
PI 170778 01	115.8	IS 12835	111.8
PI 170797 01	119.8	IS 12830	115.8
PI 206994 03	119.8	IS 12786	110.8
PI 170804 03	113.8	IS 12827	115.8
PI 255739 02	113.8	IS 12845	111.8
PI 170784 02	112.8	IS 12833	115.8
PI 173112 03	115.8	IS 12821	113.8
PI 173114 01	112.8	IS 12849	114.8
PI 171856 01	105.8	IS 12804	108.8
PI 179503 01	112.8	IS 12796	113.8
PI 176766 01	114.8	IS 12848	108.8
PI 179050 02	110.8	IS 12801	113.8
PI 177164 05	105.8	IS 12807	108.8
PI 204631 03	105.8	IS 13155	113.8
PI 170777 01	110.8	IS 12816	111.8
PI 177549 02	112.8	IS 12837	112.5
PI 170782 03	115.8	IS 12862	113.5
PI 170806 01	102.8	IS 12785	110.5
PI 177161 02	109.8	IS 20865	112.5
PI 182302 03	112.8	IS 21864	103.5
PI 179501 02	109.8	IS 12822	110.5
PI 170781 02	99.8	IS 12818	108.5
PI 174377 03	108.8	IS 12819	113.5
PI 174378 03	115.8	IS 12850	109.5
PI 174379 03	112.8	IS 12855	107.5
PI 170796 01	112.8	IS 12858	113.5
PI 170794 01	115.8	IS 12808	103.5
PI 174382 02	109.8	IS 12852	107.5

Genotipler	Çiçeklenme Süresi	Genotipler	Çiçeklenme Süresi
PI 174380 03	114.8	IS 12817	109.5
PI 170799 02	109.8	TR 37537	103.5
PI 177080 01	109.8	Burdur	112.5
PI 170779 02	112.8	Muğla Yatağan	105.5
PI 177077 03	109.2	Urfa Merkez	113.5
PI 206995 03	110.2	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	124.5
PI 173119 01	115.2	Urfa Ceylanpınar	132.5
PI 170793 02	121.2	G.Antep Islahiye	114.5
PI 182303 03	115.2	Kilis Musabeyli	115.5
PI 179049 01	109.2	Çanakkale	119.5
PI 344084 02	113.2	Antalya 1	120.5
PI 173116 01	106.2	Antalya 2	122.5
PI 170786 01	110.2	Diyarbakır 1	122.5
PI 179502 04	114.2	Diyarbakır 2	118.5
PI 173120 01	112.2	Mardin	119.5
PI 206750 01	117.2	Akdarı	116.1
PI 255743 03	116.2	Beydarı	112.6
PI 174381 03	114.2	Öğretmenoğlu	114.2
PI 167122 03	110.2	Rox	114.1
Ortalama			**113.10**

Karşılaştırılan ortalamalar	LSD
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	1.35
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	4.26
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	4.77
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	3.54
Genel Karşılaştırma	1.51

4.1.11.Olgunlaşma Süresi (gün)

Augmented deneme desenine göre kurulan, yerel sorgum genotipleri denemesinden elde edilen olgunlaşma süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.21'de verilmiştir. Çizelge 4.1.21'de de görüldüğü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) olgunlaşma süresi değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı %4.15 ve olgunlaşma süresi ortalaması ise 147.7 gün olmuştur.

Çizelge 4.1.21. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Olgunlaşma Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kaynaklar	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	9	167.03	18.56	
Kontrol Çeşitleri	3	518.08	172.69**	6.76

Hata	27	689.68	25.54
Genel	39	1374.78	
% Değişim Katsayısı		4.15	
Düzeltilmiş Ortalama (gün)		147.7	

**: P ≤0.01 seviyesinde önemli

Denemede kullanılan standart çeşitlerin ve yerel sorgum genotiplerinin olgunlaşma süresine ait düzeltilmiş ortalama değerleri Çizelge 4.1.22'de gösterilmiştir. Çizelge 4.1.22'de görüldügü gibi, tekerrürlü kontrol çeşitleri içerisinde en yüksek olgunlaşma süresi 148.4 gün ile Rox çeşidinden elde edilirken, en düşük olgunlaşma süresi 139.5 gün ile Beydarı çeşidinden elde edilmiş, Öğretmenoğlu ve Akdarı çeşitlerinin olgunlaşma süresi ise sırasıyla 143.9 gün ile 139.9 gün olmuştur. Sorgum genotiplerinin olgunlaşma süresi 130.4 gün ile 165.7 gün arasında değişmiş en küçük değer PI 173118 03 genotipinden, en yüksek değer ise PI 170797 01 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.1.22. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Yerel Sorgum Genotiplerinin Düzeltilmiş Olgunlaşma Süresi (gün) Ortalamaları

Genotipler	Olgunlaşma Süresi	Genotipler	Olgunlaşma Süresi
PI 167264 03	161.7	PI 206751 04	146.9
PI 255744 02	164.7	PI 177551 03	151.9
PI 179051 03	148.7	PI 170803 01	162.9
PI 173113 01	150.7	PI 167014 03	138.9
PI 179052 03	141.7	PI 167047 01	138.9
PI 175920 03	151.7	PI 170805 03	144.9
PI 177156 02	141.7	PI 170802 01	142.9
PI 170791 03	146.7	PI 170798 01	149.9
PI 255740 02	135.7	PI 175919 02	136.9
PI 170780 03	137.7	PI 173121 02	142.9
PI 255738 02	154.7	PI 177079 01	142.9
PI 204919 02	161.7	PI 170783 04	142.9
PI 173808 03	145.7	PI 177078 01	155.9
PI 166981 03	161.7	PI 177552 01	141.9
PI 182301 02	141.7	PI 177550 03	151.9
PI 170787 02	155.7	PI 177553 03	151.9
PI 177548 01	145.4	PI 206996 03	148.7
PI 166979 03	150.4	IS 12793	152.7
PI 166967 05	141.4	IS 12784	145.7
PI 177163 03	147.4	IS 12839	151.7
PI 176767 05	147.4	IS 12859	162.7
PI 179053 02	143.4	IS 12842	162.7
PI 177160 02	145.4	IS 14133	141.7
PI 170788 01	141.4	IS 12805	148.7
PI 167352 02	137.4	IS 12815	138.7

Genotipler	Olgunlaşma Süresi	Genotipler	Olgunlaşma Süresi
PI 170797 01	160.4	IS 12813	151.7
PI 177547 03	146.4	IS 12789	162.7
PI 170789 02	145.4	IS 12811	146.7
PI 177162 03	161.4	IS 12840	162.7
PI 177159 03	154.4	IS 12810	157.7
PI 173118 03	130.4	IS 12828	151.7
PI 255741 02	135.4	IS 12795	142.7
PI 170800 01	157.4	IS 12814	149.2
PI 170778 01	164.4	IS 12835	141.2
PI 170797 01	165.4	IS 12830	146.2
PI 206994 03	157.4	IS 12786	142.2
PI 170804 03	152.4	IS 12827	142.2
PI 255739 02	144.4	IS 12845	146.2
PI 170784 02	148.4	IS 12833	146.2
PI 173112 03	148.4	IS 12821	146.2
PI 173114 01	154.4	IS 12849	162.2
PI 171856 01	157.4	IS 12804	151.2
PI 179503 01	148.4	IS 12796	151.2
PI 176766 01	144.4	IS 12848	162.2
PI 179050 02	157.4	IS 12801	138.2
PI 177164 05	148.4	IS 12807	141.2
PI 204631 03	157.4	IS 13155	140.2
PI 170777 01	142.4	IS 12816	138.2
PI 177549 02	144.4	IS 12837	142.7
PI 170782 03	148.4	IS 12862	150.7
PI 170806 01	153.4	IS 12785	137.7
PI 177161 02	151.4	IS 20865	141.7
PI 182302 03	154.4	IS 21864	137.7
PI 179501 02	148.4	IS 12822	141.7
PI 170781 02	143.4	IS 12818	145.7
PI 174377 03	144.4	IS 12819	141.7
PI 174378 03	143.4	IS 12850	141.7
PI 174379 03	153.4	IS 12855	150.7
PI 170796 01	140.4	IS 12858	147.7
PI 170794 01	150.4	IS 12808	146.7
PI 174382 02	153.4	IS 12852	137.7
PI 174380 03	140.4	IS 12817	137.7
PI 170799 02	138.4	TR 37537	135.7
PI 177080 01	140.4	Burdur	135.7
PI 170779 02	144.4	Muğla Yatağan	141.4
PI 177077 03	137.2	Urfa Merkez	142.4
PI 206995 03	141.2	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	154.4
PI 173119 01	154.2	Urfa Ceylanpınar	156.4
PI 170793 02	157.2	G.Antep Islahiye	148.4

Genotipler	Olgunlaşma Süresi	Genotipler	Olgunlaşma Süresi
PI 182303 03	150.2	Kilis Musabeyli	153.4
PI 179049 01	139.2	Çanakkale	153.4
PI 344084 02	147.2	Antalya 1	160.4
PI 173116 01	148.2	Antalya 2	156.4
PI 170786 01	140.2	Diyarbakır 1	157.4
PI 179502 04	145.2	Diyarbakır 2	153.4
PI 173120 01	137.2	Mardin	159.4
PI 206750 01	150.2	Akdarı	139.9
PI 255743 03	139.2	Beydarı	139.5
PI 174381 03	147.2	Öğretmenoğlu	143.9
PI 167122 03	140.2	Rox	148.4
Ortalama			**147.70**
Karşılaştırılan ortalamalar			
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması			4.64
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması			14.67
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması			16.40
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması			12.16
Genel Karşılaştırma			4.15

OS: *Olgunlaşma süresi*

4.1.12. Ortadamar Rengi, Bitki Rengi, Kavuz Rengi ve Tane Rengi

Türkiye yerel sorgum genotiplerine ait orta damar rengi, bitki rengi, kavuz rengi ve tane rengi özellikleri Çizelge 4.1.23'de verilmiştir. Proje kapsamında kullanılan 156 yerel sorgum genotiplerinde ve 4 standart sorgum çeşitlerinde orta damar rengi olarak beyaz, sarı, açık sarı, koyu sarı, açık yeşil, yeşil ve mat yeşil renkler tespit edilmiştir. Yerel sorgum genotiplerinin orta damar renginin %55'i beyaz, %8.75'i sarı, %15'i açık sarı %3.13'ü koyu sarı, %11.88'i açık yeşil, %3.75'i yeşil ve %2.50'si mat yeşil olarak belirlenmiştir. Sorgum genotiplerinde bitki rengi olarak ten, kırmızı ve mor renkler gözlemlenmiş olup, genotipler içerisinde %48.75'lik kısmının ten rengi, % 40'lık kısmını kırmızı renk ve %11.25'lik kısmını mor renk oluşturmuştur. Sorgum genotiplerinde kavuz rengi olarak sarı, sarı-turuncu, turuncu, mor ve siyah renkler belirlenmiştir. Genotiplerin kavun renkleri içerisinde sarı rengin oranı %29.38, turuncu rengin oranı %25, sarı-turuncu rengin oranı %4.38, siyah rengin oranı %6.88 ve mor rengin oranı ise %34.38 olarak belirlenmiştir. Yerel sorgum genotiplerinin %40'ının beyaz tane renkli %15.63'ünün sarı tane renkli, %23.75'inin sarı-turuncu tane renkli, %7'sinin siyah tane renkli, %12.50'sinin kahverengi tane renkli ve %0.63'ünün turuncu tane renkli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.23).

Çizelge 4.1.23. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Orta damar, Bitki, Kavuz ve Tane Renkleri

Genotipler	Orta Damar Rengi	Bitki Rengi	Kavuz Rengi	Tane Rengi
PI 167264 03	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 255744 02	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
PI 179051 03	Beyaz	Ten	Sarı-Tur	Sarı-Tur
PI 173113 01	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Tur	Sarı-Tur
PI 179052 03	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Sarı
PI 175920 03	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Turuncu
PI 177156 02	Sarı	Ten	Mor	Sarı
PI 170791 03	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
PI 255740 02	A. Yeşil	Kırmızı	Siyah	Beyaz
PI 170780 03	A. Sarı	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 255738 02	K. Sarı	Ten	Siyah	Kahve
PI 204919 02	Beyaz	Ten	Mor	Siyah
PI 173808 03	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
PI 166981 03	A.Yeşil	Ten	Sarı	Beyaz
PI 182301 02	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 170787 02	K. Sarı	Ten	Mor	Kahve
PI 177548 01	Beyaz	Kırmızı	Mor	Sarı-Tur
PI 166979 03	Beyaz	Ten	Sarı-Tur	Beyaz
PI 166967 05	Beyaz	Ten	Sarı-Tur	Beyaz
PI 177163 03	A. Sarı	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 176767 05	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Tur
PI 179053 02	Sarı	Kırmızı	Sarı	Sarı
PI 177160 02	A. Sarı	Ten	Sarı	Beyaz
PI 170788 01	Beyaz	Mor	Mor	Sarı-Tur
PI 167352 02	A. Sarı	Ten	Sarı	Beyaz
PI 170797 01	Sarı	Ten	Sarı	Kahve
PI 177547 03	A. Sarı	Ten	Mor	Kahve
PI 170789 02	Beyaz	Ten	Mor	Siyah
PI 177162 03	Sarı	Mor	Mor	Beyaz
PI 177159 03	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 173118 03	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
PI 255741 02	MatYeşil	Ten	Sarı	Beyaz
PI 170800 01	A. Sarı	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Tur
PI 170778 01	Sarı	Mor	Siyah	Kahve
PI 170797 01	Sarı	Kırmızı	Sarı	Kahve
PI 206994 03	A. Sarı	Kırmızı	Turuncu	Beyaz
PI 170804 03	A. Sarı	Ten	Sarı	Beyaz
PI 255739 02	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
PI 170784 02	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
PI 173112 03	Beyaz	Ten	Turuncu	Kahve
PI 173114 01	Sarı	Mor	Turuncu	Beyaz
PI 171856 01	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
PI 179503 01	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Tur
PI 176766 01	A. Sarı	Ten	Mor	Beyaz
PI 179050 02	Mat Yeşil	Ten	Mor	Sarı-Tur
PI 177164 05	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Sarı-Tur

Genotipler	Orta Damar Rengi	Bitki Rengi	Kavuz Rengi	Tane Rengi
PI 204631 03	Beyaz	Ten	Mor	Siyah
PI 170777 01	A. Sarı	Ten	Turuncu	Kahve
PI 177549 02	A. Sarı	Mor	Turuncu	Sarı-Tur
PI 170782 03	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 170806 01	A. Sarı	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
PI 177161 02	Mat Yeşil	Kırmızı	Mor	Siyah
PI 182302 03	A. Sarı	Ten	Mor	Beyaz
PI 179501 02	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Beyaz
PI 170781 02	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 174377 03	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 174378 03	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
PI 174379 03	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı
PI 170796 01	A. Sarı	Ten	Turuncu	Sarı
PI 170794 01	A. Yeşil	Ten	Mor	Kahve
PI 174382 02	A. Yeşil	Ten	Sarı	Beyaz
PI 174380 03	A.Sarı	Kırmızı	Mor	Sarı
PI 170799 02	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Beyaz
PI 177080 01	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı
PI 170779 02	Beyaz	Ten	Turuncu	Beyaz
PI 177077 03	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
PI 206995 03	K. Sarı	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 173119 01	K. Sarı	Ten	Siyah	Beyaz
PI 170793 02	A. Yeşil	Kırmızı	Siyah	Beyaz
PI 182303 03	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
PI 179049 01	A. Sarı	Kırmızı	Sarı-Tur	Kahve
PI 344084 02	K. Yeşil	Ten	Turuncu	Sarı
PI 173116 01	Beyaz	Kırmızı	Mor	Sarı-Tur
PI 170786 01	Yeşil	Kırmızı	Mor	Sarı-Tur
PI 179502 04	A. Yeşil	Ten	Mor	Siyah
PI 173120 01	Beyaz	Ten	Mor	Sarı
PI 206750 01	Beyaz	Ten	Siyah	Sarı
PI 255743 03	A. Yeşil	Kırmızı	Mor	Beyaz
PI 174381 03	Beyaz	Ten	Mor	Beyaz
PI 167122 03	A. Yeşil	Ten	Sarı	Sarı-Tur
PI 206751 04	Beyaz	Ten	Siyah	Siyah
PI 177551 03	Mat Yeşil	Mor	Mor	Sarı
PI 170803 01	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
PI 167014 03	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 167047 01	A. Yeşil	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 170805 03	Sarı	Ten	Mor	Beyaz
PI 170802 01	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Tur
PI 170798 01	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
PI 175919 02	K. Sarı	Ten	Mor	Sarı-Tur
PI 173121 02	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
PI 177079 01	A. Yeşil	Kırmızı	Mor	Sarı-Tur
PI 170783 04	A. Yeşil	Kırmızı	Sarı	Sarı

Genotipler	Orta Damar Rengi	Bitki Rengi	Kavuz Rengi	Tane Rengi
PI 177078 01	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı
PI 177552 01	Beyaz	Kırmızı	Mor	Sarı-Tur
PI 177550 03	Beyaz	Ten	Mor	Sarı-Tur
PI 177553 03	A. Sarı	Ten	Sarı	Sarı
PI 206996 03	A. Yeşil	Ten	Mor	Sarı
IS 12793	A. Yeşil	Ten	Mor	Sarı-Tur
IS 12784	Beyaz	Ten	Mor	Sarı-Tur
IS 12839	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı
IS 12859	Beyaz	Kırmızı	Mor	Sarı
IS 12842	Beyaz	Mor	Mor	Sarı
IS 14133	Yeşil	Mor	Mor	Sarı
IS 12805	A. Sarı	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
IS 12815	A. Sarı	Ten	Mor	Beyaz
IS 12813	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Kahve
IS 12789	Beyaz	Kırmızı	Mor	Sarı
IS 12811	Beyaz	Ten	Mor	Kahve
IS 12840	K. Yeşil	Ten	Mor	Kahve
IS 12810	A. Sarı	Ten	Mor	Beyaz
IS 12828	A. Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
IS 12795	Beyaz	Kırmızı	Mor	Kahve
IS 12814	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı
IS 12835	Beyaz	Ten	Mor	Kahve
IS 12830	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Sarı
IS 12786	Beyaz	Kırmızı	Siyah	Siyah
IS 12827	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
IS 12845	A. Sarı	Ten	Mor	Sarı
IS 12833	Mat Yeşil	Ten	Mor	Beyaz
IS 12821	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
IS 12849	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Tur
IS 12804	Beyaz	Ten	Turuncu	Kahve
IS 12796	Beyaz	Kırmızı	Mor	Sarı-Tur
IS 12848	A. Yeşil	Ten	Turuncu	Sarı
IS 12801	A. Yeşil	Kırmızı	Sarı-Tur	Beyaz
IS 12807	Beyaz	Ten	Sarı	Sarı
IS 13155	A. Yeşil	Ten	Siyah	Sarı-Tur
IS 12816	A. Sarı	Kırmızı	Mor	Beyaz
IS 12837	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
IS 12862	Beyaz	Ten	Turuncu	Beyaz
IS 12785	Beyaz	Ten	Turuncu	Sarı-Tur
IS 20865	A. Sarı	Ten	Siyah	Beyaz
IS 21864	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Beyaz
IS 12822	Beyaz	Ten	Mor	Beyaz
IS 12818	Beyaz	Ten	Sarı	Beyaz
IS 12819	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
IS 12850	A. Yeşil	Ten	Mor	Sarı-Tur
IS 12855	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Beyaz

Genotipler	Orta Damar Rengi	Bitki Rengi	Kavuz Rengi	Tane Rengi
IS 12858	Beyaz	Kırmızı	Mor	Kahve
IS 12808	Beyaz	Ten	Sarı-Tur	Sarı-Tur
IS 12852	A. Sarı	Kırmızı	Mor	Beyaz
IS 12817	Beyaz	Mor	Mor	Sarı-Tur
TR 37537	Sarı	Mor	Siyah	Kahve
Burdur	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Muğla Yatağan	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Urfa Merkez	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	Sarı	Mor	Mor	Siyah
Urfa Ceylanpınar	Sarı	Mor	Mor	Siyah
G.Antep Islahiye	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Kahve
KİLİS MUSABEYLİ	Beyaz	Kırmızı	Mor	Siyah
Çanakkale	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Antalya 1	A. Yeşil	Mor	Mor	Siyah
Antalya 2	A. Yeşil	Mor	Mor	Siyah
Diyarbakır 1	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Diyarbakır 2	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Mardin	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Akdarı	A. Yeşil	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Beydarı	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Tur
Öğretmenoğlu	Beyaz	Kırmızı	Mor	Kahve
Rox	Sarı	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Tur

A. Yeşil: *açık yeşil;* ***K. Yeşil:*** *koyu yeşil;* ***Sarı-Tur:*** *sarı-turuncu*

4.1.13. Endosperm Rengi, Tanenin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı (TKAK), Kılçıklılık Durumu ve İkiz Tohumluluk

Türkiye yerel sorgum genotiplerine ait endosperm rengi, tanenin kavuzdan ayrılma kolaylığı (TKAK), kılçıklılık durumu ve ikiz tohumluluk durumu Çizelge 4.1.24'de verilmiştir. Çizelge 4.1.24'de görüleceği üzere sorgum genotiplerinin 158 tanesinde endosperm rengi beyaz olurken, sadece 2 tanesinde sarı renkli olmuştur. Sorgum genotiplerinin tanenin kavuzdan ayrılma kolaylığı özelliği bakımından gruplandırdığımızda %33.75'i kolay ayrılan (54 adet), %40.63'ü orta derecede ayrılan (65 adet) ve %25.63'ü ise zor ayrılan (41 adet) grubuna girmektedir. Proje kapsamında incelenen yerel sorgum genotiplerinden 139 tanesi kılçıklı iken 21 tanesinde kılçık bulunmamaktadır. İncelenen yerel sorgum genotiplerinin sadece dört tanesinden ikiz tohumluluk gözlemlenirken 156 tanesinde tek tohumluluk durumu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1.24).

Çizelge 4.1.24. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Endosperm Rengi, Tanenin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı (TKAK), Kılçıklılık Durumu ve İkiz Tohumluluk Özellikleri

Genotipler	Endosperm Rengi	TKAK	Kılçıklılık Durumu	İkiz Tohumluluk
PI 167264 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 255744 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 179051 03	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 173113 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 179052 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 175920 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 177156 02	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
PI 170791 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 255740 02	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 170780 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 255738 02	Beyaz	Orta	Yok	Yok
PI 204919 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 173808 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 166981 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 182301 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 170787 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 177548 01	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 166979 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 166967 05	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 177163 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 176767 05	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 179053 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 177160 02	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 170788 01	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 167352 02	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 170797 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 177547 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 170789 02	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 177162 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 177159 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 173118 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 255741 02	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
PI 170800 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 170778 01	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 170797 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 206994 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 170804 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 255739 02	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 170784 02	Beyaz	Kolay	Var	Var
PI 173112 03	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 173114 01	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 171856 01	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
PI 179503 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 176766 01	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 179050 02	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
PI 177164 05	Beyaz	Kolay	Var	Yok

Genotipler	Endosperm Rengi	TKAK	Kılçıklılık Durumu	İkiz Tohumluluk
PI 204631 03	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 170777 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 177549 02	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 170782 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 170806 01	Beyaz	Zor	Yok	Yok
PI 177161 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 182302 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 179501 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 170781 02	Beyaz	Kolay	Var	Var
PI 174377 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 174378 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 174379 03	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 170796 01	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 170794 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 174382 02	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 174380 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 170799 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 177080 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 170779 02	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 177077 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 206995 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 173119 01	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 170793 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 182303 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 179049 01	Beyaz	Zor	Var	Var
PI 344084 02	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 173116 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 170786 01	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 179502 04	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 173120 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 206750 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 255743 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 174381 03	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 167122 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 206751 04	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 177551 03	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 170803 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 167014 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 167047 01	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 170805 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 170802 01	Beyaz	Zor	Yok	Yok
PI 170798 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 175919 02	Beyaz	Kolay	Var	Yok
PI 173121 02	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 177079 01	Beyaz	Orta	Yok	Yok
PI 170783 04	Beyaz	Kolay	Var	Yok

Genotipler	Endosperm Rengi	TKAK	Kılçıklılık Durumu	İkiz Tohumluluk
PI 177078 01	Beyaz	Zor	Var	Yok
PI 177552 01	Beyaz	Orta	Yok	Yok
PI 177550 03	Beyaz	Orta	Var	Yok
PI 177553 03	Sarı	Kolay	Var	Yok
PI 206996 03	Beyaz	Kolay	Var	Yok
IS 12793	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12784	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12839	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12859	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12842	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
IS 14133	Beyaz	Zor	Yok	Yok
IS 12805	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12815	Beyaz	Orta	Yok	Yok
IS 12813	Beyaz	Zor	Var	Yok
IS 12789	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12811	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12840	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
IS 12810	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12828	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
IS 12795	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12814	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12835	Beyaz	Zor	Var	Yok
IS 12830	Beyaz	Zor	Var	Yok
IS 12786	Beyaz	Zor	Var	Yok
IS 12827	Beyaz	Kolay	Var	Yok
IS 12845	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12833	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
IS 12821	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12849	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12804	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12796	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12848	Beyaz	Kolay	Var	Yok
IS 12801	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12807	Beyaz	Zor	Var	Yok
IS 13155	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12816	Beyaz	Orta	Yok	Yok
IS 12837	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12862	Beyaz	Kolay	Var	Yok
IS 12785	Beyaz	Zor	Var	Yok
IS 20865	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 21864	Beyaz	Kolay	Var	Yok
IS 12822	Beyaz	Zor	Var	Yok
IS 12818	Beyaz	Kolay	Var	Yok
IS 12819	Beyaz	Kolay	Var	Yok
IS 12850	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
IS 12855	Beyaz	Kolay	Var	Yok

Genotipler	Endosperm Rengi	TKAK	Kılçıklılık Durumu	İkiz Tohumluluk
IS 12858	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12808	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12852	Beyaz	Orta	Var	Yok
IS 12817	Beyaz	Zor	Var	Yok
TR 37537	Beyaz	Zor	Yok	Yok
Burdur	Sarı	Kolay	Var	Yok
Muğla Yatağan	Beyaz	Kolay	Var	Yok
Urfa Merkez	Beyaz	Kolay	Var	Yok
Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	Beyaz	Orta	Var	Yok
Urfa Ceylanpınar	Beyaz	Orta	Var	Yok
G.Antep Islahiye	Beyaz	Zor	Var	Var
KİLİS MUSABEYLİ	Beyaz	Orta	Var	Yok
Çanakkale	Beyaz	Zor	Var	Yok
Antalya 1	Beyaz	Zor	Var	Yok
Antalya 2	Beyaz	Orta	Var	Yok
Diyarbakır 1	Beyaz	Orta	Var	Yok
Diyarbakır 2	Beyaz	Orta	Var	Yok
Mardin	Beyaz	Orta	Var	Yok
Akdarı	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
Beydarı	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
Öğretmenoğlu	Beyaz	Kolay	Yok	Yok
Rox	Beyaz	Zor	Yok	Yok

4.2.Sorgum Genotiplerinin Kimyasal Özellikleri

Yerel sorgum genotiplerine ait kimyasal analiz sonuçları tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak analiz edilerek varyans analizleri ve ortalama değerleri aşağıda sunulmuştur.

4.2.1. Ham Kül Oranı (%)

Sorgum genotiplerinin ham kül oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.1'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre ham kül oranı bakımından yerel sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı %4.03 ve ham kül oranı ortalaması ise %2.43 olmuştur.

Çizelge 4.2.1. Yerel Sorgum Genotiplerinin Ham Kül Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	0.13	0.07	

Genotip	159	248.7	1.56**	164.17
Hata	318	3.03	0.01	
Genel	479	251.86		
Değişim Katsayısı %4.03				
** P ≤ 0.01				

Yerel sorgum genotiplerinin ham kül oranına ait ortalamalar Çizelge 4.2.2'de verilmiştir. Çizelgeye bakıldığında denemede kullanılan genotiplere ait en düşük ham kül içeriği %1.09 ile IS 12818 genotipinden elde edilirken, en yüksek ham kül oranı ise %4.39 ile PI 179051 03 ve IS 2813 genotiplerinden elde edilmiştir. Sorgum genotiplerinin ham kül oranı ortalama %2.43 olmuştur.

Çizelge 4.2.2. Sorgum Genotiplerinin Ham Kül Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	Ham Kül	Genotipler	Ham Kül
PI 167264 03	1.79	PI 206751 04	2.60
PI 255744 02	1.86	PI 177551 03	3.39
PI 179051 03	4.39	PI 170803 01	3.39
PI 173113 01	3.60	PI 167014 03	1.70
PI 179052 03	1.20	PI 167047 01	1.59
PI 175920 03	3.79	PI 170805 03	2.00
PI 177156 02	1.70	PI 170802 01	2.99
PI 170791 03	1.60	PI 170798 01	2.00
PI 255740 02	2.59	PI 175919 02	1.30
PI 170780 03	1.80	PI 173121 02	2.99
PI 255738 02	1.90	PI 177079 01	1.40
PI 204919 02	2.59	PI 170783 04	1.79
PI 173808 03	2.79	PI 177078 01	2.56
PI 166981 03	1.20	PI 177552 01	2.79
PI 182301 02	1.60	PI 177550 03	3.19
PI 170787 02	1.80	PI 177553 03	1.59
PI 177548 01	1.90	PI 206996 03	2.99
PI 166979 03	1.70	IS 12793	1.79
PI 166967 05	1.90	IS 12784	2.99
PI 177163 03	2.00	IS 12839	2.99
PI 176767 05	2.69	IS 12859	3.00
PI 179053 02	2.04	IS 12842	1.70
PI 177160 02	2.00	IS 14133	2.57
PI 170788 01	2.80	IS 12805	2.90
PI 167352 02	1.99	IS 12815	1.99
PI 170797 01	2.56	IS 12813	4.39
PI 177547 03	2.90	IS 12789	2.69
PI 170789 02	3.00	IS 12811	2.79
PI 177162 03	3.08	IS 12840	1.69
PI 177159 03	2.47	IS 12810	1.50
PI 173118 03	2.00	IS 12828	1.49

Genotipler	Ham Kül	Genotipler	Ham Kül
PI 255741 02	2.53	IS 12795	2.30
PI 170800 01	3.08	IS 12814	1.76
PI 170778 01	2.89	IS 12835	2.10
PI 170797 01	3.02	IS 12830	2.99
PI 206994 03	1.90	IS 12786	3.19
PI 170804 03	2.30	IS 12827	1.69
PI 255739 02	4.09	IS 12845	3.40
PI 170784 02	2.70	IS 12833	1.90
PI 173112 03	3.19	IS 12821	3.10
PI 173114 01	2.57	IS 12849	3.30
PI 171856 01	2.69	IS 12804	2.09
PI 179503 01	3.50	IS 12796	3.10
PI 176766 01	2.00	IS 12848	2.10
PI 179050 02	1.79	IS 12801	3.10
PI 177164 05	2.00	IS 12807	3.70
PI 204631 03	3.29	IS 13155	2.40
PI 170777 01	3.09	IS 12816	2.69
PI 177549 02	3.10	IS 12837	2.70
PI 170782 03	1.30	IS 12862	2.69
PI 170806 01	3.39	IS 12785	2.09
PI 177161 02	3.09	IS 20865	1.60
PI 182302 03	2.10	IS 21864	1.49
PI 179501 02	2.99	IS 12822	3.09
PI 170781 02	2.39	IS 12818	1.09
PI 174377 03	2.11	IS 12819	1.30
PI 174378 03	1.60	IS 12850	1.80
PI 174379 03	3.59	IS 12855	1.90
PI 170796 01	2.99	IS 12858	2.90
PI 170794 01	2.50	IS 12808	3.10
PI 174382 02	1.79	IS 12852	3.49
PI 174380 03	3.90	IS 12817	3.10
PI 170799 02	2.10	TR 37537	2.79
PI 177080 01	2.69	Burdur	1.50
PI 170779 02	3.60	Muğla Yatağan	2.00
PI 177077 03	1.50	Urfa Merkez	1.60
PI 206995 03	3.20	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	2.19
PI 173119 01	3.24	Urfa Ceylanpınar	1.49
PI 170793 02	1.50	G.Antep Islahiye	2.60
PI 182303 03	1.56	Kilis Musabeyli	2.16
PI 179049 01	2.50	Çanakkale	2.45
PI 344084 02	2.10	Antalya 1	1.99
PI 173116 01	2.79	Antalya 2	3.16
PI 170786 01	2.69	Diyarbakır 1	2.41
PI 179502 04	1.49	Diyarbakır 2	2.56
PI 173120 01	2.94	Mardin	3.19
PI 206750 01	2.69	Akdarı	1.50

Genotipler	Ham Kül	Genotipler	Ham Kül
PI 255743 03	1.40	Beydarı	1.30
PI 174381 03	2.89	Öğretmenoğlu	2.49
PI 167122 03	2.80	Rox	1.70
Ortalama			**2.43**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.16**

4.2.2.Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (ADF %)

Sorgum genotiplerinin ADF oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.3'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre ADF oranı bakımından yerel sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı %4.62 ve ADF oranı ortalaması ise %11.20 olmuştur.

Çizelge 4.2.3. Yerel Sorgum Genotiplerinin ADF Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	6.37	3.18	
Genotip	159	8061.62	50.70**	193.54
Hata	318	83.31	0.26	
Genel	479	8151.30		
Değişim Katsayısı %4.62				
** P ≤ 0.01				

Türkiye yerel sorgum genotiplerine ait ADF oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.2.4'de verilmiştir. Çizelge 4.2.4 incelendiğinde sorgum genotiplerinin ADF oranları %4.24-22.02 arasında değişmiş, ortalama ADF oranı %11.20 olmuştur. En düşük ADF oranı PI 17078 02 genotipinden, en yüksek ADF oranı ise PI 177162 02 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.4. Sorgum Genotiplerinin ADF Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	ADF	Genotipler	ADF
PI 167264 03	11.49	PI 206751 04	20.67
PI 255744 02	9.17	PI 177551 03	16.94
PI 179051 03	15.06	PI 170803 01	14.14
PI 173113 01	16.52	PI 167014 03	5.36
PI 179052 03	8.08	PI 167047 01	5.44
PI 175920 03	15.28	PI 170805 03	15.15
PI 177156 02	6.81	PI 170802 01	15.31
PI 170791 03	11.01	PI 170798 01	15.42
PI 255740 02	16.48	PI 175919 02	8.15
PI 170780 03	6.64	PI 173121 02	13.41
PI 255738 02	9.93	PI 177079 01	10.51
PI 204919 02	15.61	PI 170783 04	9.43

Genotipler	ADF	Genotipler	ADF
PI 173808 03	7.62	PI 177078 01	11.96
PI 166981 03	8.18	PI 177552 01	15.34
PI 182301 02	8.11	PI 177550 03	12.40
PI 170787 02	4.24	PI 177553 03	6.23
PI 177548 01	8.65	PI 206996 03	19.31
PI 166979 03	6.63	IS 12793	11.09
PI 166967 05	8.54	IS 12784	13.88
PI 177163 03	6.96	IS 12839	8.62
PI 176767 05	13.40	IS 12859	14.32
PI 179053 02	6.11	IS 12842	10.86
PI 177160 02	6.81	IS 14133	11.85
PI 170788 01	14.12	IS 12805	14.03
PI 167352 02	5.85	IS 12815	11.42
PI 170797 01	7.45	IS 12813	13.69
PI 177547 03	15.31	IS 12789	16.64
PI 170789 02	12.60	IS 12811	13.21
PI 177162 03	22.02	IS 12840	10.26
PI 177159 03	8.96	IS 12810	13.00
PI 173118 03	6.61	IS 12828	9.60
PI 255741 02	7.12	IS 12795	10.35
PI 170800 01	13.29	IS 12814	13.13
PI 170778 01	8.69	IS 12835	6.50
PI 170797 01	10.26	IS 12830	15.52
PI 206994 03	10.32	IS 12786	14.97
PI 170804 03	8.69	IS 12827	7.49
PI 255739 02	17.24	IS 12845	21.06
PI 170784 02	5.57	IS 12833	8.34
PI 173112 03	12.94	IS 12821	11.97
PI 173114 01	9.11	IS 12849	14.16
PI 171856 01	5.23	IS 12804	9.92
PI 179503 01	15.55	IS 12796	13.73
PI 176766 01	13.40	IS 12848	13.85
PI 179050 02	7.40	IS 12801	14.93
PI 177164 05	8.13	IS 12807	11.11
PI 204631 03	18.25	IS 13155	16.83
PI 170777 01	13.52	IS 12816	14.81
PI 177549 02	10.72	IS 12837	10.34
PI 170782 03	9.59	IS 12862	13.85
PI 170806 01	12.62	IS 12785	10.68
PI 177161 02	17.68	IS 20865	8.44
PI 182302 03	7.67	IS 21864	5.98
PI 179501 02	16.48	IS 12822	12.36
PI 170781 02	5.92	IS 12818	7.70
PI 174377 03	7.29	IS 12819	7.92
PI 174378 03	4.68	IS 12850	7.55
PI 174379 03	17.64	IS 12855	6.74

Genotipler	ADF	Genotipler	ADF
PI 170796 01	12.92	IS 12858	15.92
PI 170794 01	11.25	IS 12808	15.68
PI 174382 02	6.88	IS 12852	18.71
PI 174380 03	14.72	IS 12817	15.71
PI 170799 02	13.18	TR 37537	8.96
PI 177080 01	11.34	Burdur	4.93
PI 170779 02	15.97	Muğla Yatağan	6.79
PI 177077 03	11.77	Urfa Merkez	7.33
PI 206995 03	12.74	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	11.64
PI 173119 01	8.65	Urfa Ceylanpınar	6.87
PI 170793 02	5.58	G.Antep Islahiye	10.99
PI 182303 03	4.82	Kilis Musabeyli	9.68
PI 179049 01	12.51	Çanakkale	8.26
PI 344084 02	8.20	Antalya 1	11.26
PI 173116 01	12.04	Antalya 2	10.75
PI 170786 01	15.28	Diyarbakır 1	9.25
PI 179502 04	21.44	Diyarbakır 2	8.69
PI 173120 01	8.16	Mardin	9.29
PI 206750 01	14.41	Akdarı	6.76
PI 255743 03	6.06	Beydarı	6.92
PI 174381 03	19.94	Öğretmenoğlu	10.28
PI 167122 03	7.32	Rox	8.70
Ortalama			**11.20**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.82**

4.2.3.Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (NDF %)

Nötr deterjanda çözünmeyen lif oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.5'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre Nötr deterjanda çözünmeyen lif oranı bakımından sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. Değişim katsayısı %3.27 ve NDF oranı ortalaması ise %17.38 olmuştur.

Çizelge 4.2.5. Yerel Sorgum Genotiplerinin NDF Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	7.96	3.98	
Genotip	159	14605.93	91.86**	306.86
Hata	318	95.20	0.30	
Genel	479	14709.08		
Değişim Katsayısı %3.27				
** P ≤ 0.01				

Sorgum genotiplerine ait NDF ortalama değerleri Çizelgede 4.2.6'da verilmiştir. Sorgum genotiplerine ait NDF oranları %6.72-30.88 arasında değişmiştir. En düşük NDF oranı PI 174378 03 genotipinden, en yüksek NDF oranı ise PI 206750 01 genotipinden elde edilmiştir. Sorgum genotiplerinin ortalama NDF oranı %17.38 bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.2.6. Sorgum Genotiplerinin NDF Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	NDF	Genotipler	NDF
PI 167264 03	13.63	PI 206751 04	28.21
PI 255744 02	14.23	PI 177551 03	28.54
PI 179051 03	22.19	PI 170803 01	19.57
PI 173113 01	13.03	PI 167014 03	7.54
PI 179052 03	21.03	PI 167047 01	12.08
PI 175920 03	17.99	PI 170805 03	21.31
PI 177156 02	11.95	PI 170802 01	28.63
PI 170791 03	14.59	PI 170798 01	22.50
PI 255740 02	19.15	PI 175919 02	13.98
PI 170780 03	11.79	PI 173121 02	21.29
PI 255738 02	13.38	PI 177079 01	16.97
PI 204919 02	21.97	PI 170783 04	17.19
PI 173808 03	10.14	PI 177078 01	19.25
PI 166981 03	13.10	PI 177552 01	22.59
PI 182301 02	13.22	PI 177550 03	15.49
PI 170787 02	14.19	PI 177553 03	12.50
PI 177548 01	13.29	PI 206996 03	30.68
PI 166979 03	9.63	IS 12793	16.36
PI 166967 05	10.38	IS 12784	20.18
PI 177163 03	10.81	IS 12839	22.52
PI 176767 05	19.08	IS 12859	20.75
PI 179053 02	11.48	IS 12842	17.95
PI 177160 02	14.80	IS 14133	20.48
PI 170788 01	21.71	IS 12805	15.46
PI 167352 02	13.07	IS 12815	17.65
PI 170797 01	14.38	IS 12813	17.40
PI 177547 03	20.25	IS 12789	20.24
PI 170789 02	15.80	IS 12811	16.41
PI 177162 03	26.99	IS 12840	12.26
PI 177159 03	14.55	IS 12810	21.42
PI 173118 03	12.14	IS 12828	10.41
PI 255741 02	16.22	IS 12795	15.49
PI 170800 01	16.75	IS 12814	21.35
PI 170778 01	14.53	IS 12835	14.15
PI 170797 01	19.52	IS 12830	21.85
PI 206994 03	18.90	IS 12786	20.70
PI 170804 03	12.03	IS 12827	15.54
PI 255739 02	22.79	IS 12845	28.17
PI 170784 02	10.15	IS 12833	11.81

Genotipler	NDF	Genotipler	NDF
PI 173112 03	19.24	IS 12821	19.08
PI 173114 01	16.32	IS 12849	25.00
PI 171856 01	12.64	IS 12804	13.38
PI 179503 01	27.21	IS 12796	22.19
PI 176766 01	29.94	IS 12848	19.25
PI 179050 02	15.08	IS 12801	20.96
PI 177164 05	13.42	IS 12807	17.65
PI 204631 03	28.35	IS 13155	21.35
PI 170777 01	15.04	IS 12816	20.68
PI 177549 02	15.36	IS 12837	15.26
PI 170782 03	11.72	IS 12862	18.37
PI 170806 01	15.68	IS 12785	15.90
PI 177161 02	25.01	IS 20865	16.11
PI 182302 03	16.46	IS 21864	9.29
PI 179501 02	19.41	IS 12822	20.28
PI 170781 02	14.35	IS 12818	13.14
PI 174377 03	11.11	IS 12819	13.11
PI 174378 03	6.72	IS 12850	12.85
PI 174379 03	29.90	IS 12855	9.33
PI 170796 01	18.09	IS 12858	19.74
PI 170794 01	19.24	IS 12808	23.57
PI 174382 02	11.94	IS 12852	17.53
PI 174380 03	23.46	IS 12817	17.49
PI 170799 02	18.64	TR 37537	14.26
PI 177080 01	17.47	Burdur	8.17
PI 170779 02	23.71	Muğla Yatağan	11.04
PI 177077 03	16.34	Urfa Merkez	12.04
PI 206995 03	19.65	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	13.21
PI 173119 01	15.26	Urfa Ceylanpınar	10.44
PI 170793 02	9.56	G.Antep Islahiye	16.04
PI 182303 03	9.21	Kilis Musabeyli	14.77
PI 179049 01	18.51	Çanakkale	15.36
PI 344084 02	16.09	Antalya 1	18.65
PI 173116 01	17.01	Antalya 2	17.41
PI 170786 01	20.40	Diyarbakır 1	16.44
PI 179502 04	30.38	Diyarbakır 2	17.21
PI 173120 01	15.23	Mardin	14.66
PI 206750 01	30.88	Akdarı	27.05
PI 255743 03	10.00	Beydarı	14.63
PI 174381 03	24.99	Öğretmenoğlu	17.55
PI 167122 03	28.76	Rox	20.58
Ortalama			**17.38**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.87**

4.2.4.Ham Yağ Oranı (%)

Ham yağ oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.7'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre ham yağ oranı bakımından sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı %7.86 ve ham yağ oranı ortalaması ise %3.78 olmuştur.

Çizelge 4.2.7. Yerel Sorgum Genotiplerinin Ham Yağ Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	1.84	0.92	
Genotip	159	336.18	2.11**	23.79
Hata	318	28.26	0.09	
Genel	479	366.28		
Değişim Katsayısı %7.86				
** P ≤ 0.01				

Ham yağ oranına ait ortalamalar Çizelge 4.2.8'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde denemede kullanılan çeşitlere en düşük ham yağ içeriği PI 255741 02 genotipinden (%2.15), en yüksek ham yağ oranı ise PI 179052 03 genotipinden (%6.40) elde edilirken sorgum genotiplerinin ortalama yağ oranı ise %3.78 olarak belirlenmiştir. Denemede kullanılan standart çeşitlerin ham yağ oranları sorgum genotiplerinin ortalama yağ içeriğinden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.8. Sorgum Genotiplerinin Ham Yağ Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	**Ham Yağ**	**Genotipler**	**Ham Yağ**
PI 167264 03	4.00	PI 206751 04	4.10
PI 255744 02	2.63	PI 177551 03	3.40
PI 179051 03	4.40	PI 170803 01	4.30
PI 173113 01	2.80	PI 167014 03	4.30
PI 179052 03	6.40	PI 167047 01	2.80
PI 175920 03	3.90	PI 170805 03	2.70
PI 177156 02	3.20	PI 170802 01	4.40
PI 170791 03	3.90	PI 170798 01	2.90
PI 255740 02	3.20	PI 175919 02	4.20
PI 170780 03	5.10	PI 173121 02	5.70
PI 255738 02	5.00	PI 177079 01	4.20
PI 204919 02	3.30	PI 170783 04	4.20
PI 173808 03	3.90	PI 177078 01	3.76
PI 166981 03	4.10	PI 177552 01	3.60
PI 182301 02	3.90	PI 177550 03	6.20
PI 170787 02	3.40	PI 177553 03	2.80
PI 177548 01	3.90	PI 206996 03	2.80

Genotipler	Ham Yağ	Genotipler	Ham Yağ
PI 166979 03	3.50	IS 12793	3.90
PI 166967 05	2.60	IS 12784	4.50
PI 177163 03	3.10	IS 12839	3.30
PI 176767 05	3.60	IS 12859	3.90
PI 179053 02	3.54	IS 12842	3.00
PI 177160 02	3.40	IS 14133	2.87
PI 170788 01	3.50	IS 12805	4.50
PI 167352 02	3.60	IS 12815	2.70
PI 170797 01	2.89	IS 12813	3.00
PI 177547 03	4.20	IS 12789	3.70
PI 170789 02	4.20	IS 12811	4.80
PI 177162 03	3.00	IS 12840	3.90
PI 177159 03	3.12	IS 12810	4.00
PI 173118 03	3.40	IS 12828	3.90
PI 255741 02	2.15	IS 12795	2.70
PI 170800 01	4.20	IS 12814	4.00
PI 170778 01	3.55	IS 12835	2.90
PI 170797 01	2.55	IS 12830	3.80
PI 206994 03	6.20	IS 12786	4.60
PI 170804 03	2.80	IS 12827	4.60
PI 255739 02	3.90	IS 12845	3.10
PI 170784 02	4.60	IS 12833	4.20
PI 173112 03	4.00	IS 12821	4.70
PI 173114 01	2.96	IS 12849	4.40
PI 171856 01	4.90	IS 12804	4.50
PI 179503 01	4.10	IS 12796	3.00
PI 176766 01	3.50	IS 12848	2.80
PI 179050 02	6.00	IS 12801	4.40
PI 177164 05	3.30	IS 12807	3.60
PI 204631 03	4.60	IS 13155	4.40
PI 170777 01	4.00	IS 12816	2.80
PI 177549 02	4.90	IS 12837	4.30
PI 170782 03	4.70	IS 12862	4.40
PI 170806 01	3.10	IS 12785	4.10
PI 177161 02	3.80	IS 20865	4.20
PI 182302 03	5.70	IS 21864	4.50
PI 179501 02	3.40	IS 12822	2.80
PI 170781 02	5.10	IS 12818	3.20
PI 174377 03	3.00	IS 12819	3.40
PI 174378 03	2.70	IS 12850	4.30
PI 174379 03	5.50	IS 12855	5.40
PI 170796 01	3.60	IS 12858	4.20
PI 170794 01	3.30	IS 12808	5.20
PI 174382 02	3.10	IS 12852	4.00
PI 174380 03	3.50	IS 12817	3.60
PI 170799 02	4.00	TR 37537	3.09

Genotipler	Ham Yağ	Genotipler	Ham Yağ
PI 177080 01	4.30	Burdur	3.20
PI 170779 02	4.00	Muğla Yatağan	4.60
PI 177077 03	4.70	Urfa Merkez	4.70
PI 206995 03	3.50	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	4.90
PI 173119 01	2.49	Urfa Ceylanpınar	4.30
PI 170793 02	3.00	G.Antep Islahiye	3.90
PI 182303 03	2.90	Kilis Musabeyli	3.12
PI 179049 01	3.90	Çanakkale	3.06
PI 344084 02	4.00	Antalya 1	3.26
PI 173116 01	3.90	Antalya 2	2.31
PI 170786 01	2.60	Diyarbakır 1	2.65
PI 179502 04	2.80	Diyarbakır 2	2.99
PI 173120 01	3.15	Mardin	3.36
PI 206750 01	4.60	Akdarı	3.30
PI 255743 03	3.10	Beydarı	3.50
PI 174381 03	3.70	Öğretmenoğlu	2.80
PI 167122 03	3.80	Rox	3.30
Ortalama			**3.78**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.48**

4.2.5.Kondense Tanen Oranı (%)

Kondense tanen oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.9'da verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre kondense tanen oranı bakımından sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı %4.86 ve kondense tanen oranı ortalaması ise %1.15 olmuştur.

Çizelge 4.2.9. Yerel Sorgum Genotiplerinin Kondense Tanen Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	0.04	0.02	
Genotip	159	393.218	2.47**	638.07
Hata	318	1.23	0.004	
Genel	479	394.49		
Değişim Katsayısı %4.86				
** P ≤ 0.01				

Kondense tanen oranına ait ortalamalar ile Çizelge 4.2.10'da verilmiştir. Çizelge 4.2.10 incelendiğinde yerel sorgum genotiplerine ait kondense tanen içerikleri %0.18 ile %3.52 arasında değişmiş, ortalama kondense tanen oranı ise %1.15 olmuştur. En düşük kondense tanen oranı Diyarbakır 2 sorgum genotipinden, en yüksek kondense tanen oranı ise Rox çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.10. Sorgum Genotiplerinin Kondense Tanen Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	Kondense Tanen	Genotipler	Kondense Tanen
PI 167264 03	0.22	PI 206751 04	2.88
PI 255744 02	0.20	PI 177551 03	1.76
PI 179051 03	1.15	PI 170803 01	1.18
PI 173113 01	1.14	PI 167014 03	0.21
PI 179052 03	0.21	PI 167047 01	0.28
PI 175920 03	0.91	PI 170805 03	2.26
PI 177156 02	2.41	PI 170802 01	1.17
PI 170791 03	0.19	PI 170798 01	1.95
PI 255740 02	2.75	PI 175919 02	3.36
PI 170780 03	0.20	PI 173121 02	1.71
PI 255738 02	1.98	PI 177079 01	2.07
PI 204919 02	1.45	PI 170783 04	0.20
PI 173808 03	0.20	PI 177078 01	0.23
PI 166981 03	0.20	PI 177552 01	1.15
PI 182301 02	0.21	PI 177550 03	1.54
PI 170787 02	2.39	PI 177553 03	0.22
PI 177548 01	1.37	PI 206996 03	3.06
PI 166979 03	0.20	IS 12793	2.63
PI 166967 05	0.23	IS 12784	2.17
PI 177163 03	0.22	IS 12839	1.80
PI 176767 05	0.97	IS 12859	1.44
PI 179053 02	0.64	IS 12842	0.31
PI 177160 02	0.21	IS 14133	2.57
PI 170788 01	1.67	IS 12805	0.86
PI 167352 02	0.23	IS 12815	1.17
PI 170797 01	0.68	IS 12813	1.21
PI 177547 03	0.74	IS 12789	1.52
PI 170789 02	1.34	IS 12811	1.63
PI 177162 03	2.44	IS 12840	2.17
PI 177159 03	0.20	IS 12810	1.84
PI 173118 03	0.22	IS 12828	1.34
PI 255741 02	0.24	IS 12795	1.48
PI 170800 01	1.31	IS 12814	1.73
PI 170778 01	1.89	IS 12835	0.23
PI 170797 01	1.11	IS 12830	1.61
PI 206994 03	0.32	IS 12786	1.70
PI 170804 03	0.22	IS 12827	0.34
PI 255739 02	2.67	IS 12845	2.40
PI 170784 02	0.20	IS 12833	0.67
PI 173112 03	1.05	IS 12821	0.88
PI 173114 01	2.63	IS 12849	1.59
PI 171856 01	1.50	IS 12804	1.10
PI 179503 01	1.52	IS 12796	1.24

Genotipler	Kondense Tanen	Genotipler	Kondense Tanen
PI 176766 01	0.84	IS 12848	1.03
PI 179050 02	0.66	IS 12801	1.73
PI 177164 05	0.21	IS 12807	1.48
PI 204631 03	1.45	IS 13155	1.87
PI 170777 01	1.59	IS 12816	1.52
PI 177549 02	1.13	IS 12837	1.04
PI 170782 03	0.27	IS 12862	2.86
PI 170806 01	1.38	IS 12785	1.54
PI 177161 02	2.96	IS 20865	0.20
PI 182302 03	0.77	IS 21864	0.20
PI 179501 02	1.95	IS 12822	1.35
PI 170781 02	0.33	IS 12818	0.20
PI 174377 03	0.22	IS 12819	0.22
PI 174378 03	0.27	IS 12850	1.15
PI 174379 03	0.56	IS 12855	0.95
PI 170796 01	0.42	IS 12858	1.40
PI 170794 01	1.40	IS 12808	1.58
PI 174382 02	1.65	IS 12852	0.40
PI 174380 03	1.38	IS 12817	1.21
PI 170799 02	1.61	TR 37537	0.72
PI 177080 01	1.16	Burdur	0.20
PI 170779 02	1.73	Muğla Yatağan	0.20
PI 177077 03	0.22	Urfa Merkez	0.22
PI 206995 03	1.85	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	1.07
PI 173119 01	0.72	Urfa Ceylanpınar	0.93
PI 170793 02	0.28	G.Antep Islahiye	1.82
PI 182303 03	0.20	Kilis Musabeyli	1.40
PI 179049 01	0.91	Çanakkale	0.21
PI 344084 02	0.21	Antalya 1	0.89
PI 173116 01	1.33	Antalya 2	1.24
PI 170786 01	1.38	Diyarbakır 1	0.31
PI 179502 04	3.19	Diyarbakır 2	0.18
PI 173120 01	2.19	Mardin	0.32
PI 206750 01	1.50	Akdarı	0.50
PI 255743 03	0.28	Beydarı	2.45
PI 174381 03	1.66	Öğretmenoğlu	1.22
PI 167122 03	0.23	Rox	3.52
Ortalama			**1.15**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.10**

4.2.6.Ham Protein Oranı (%)

Sorgum genotiplerinin tanede ham protein oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.11'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre ham protein oranı bakımından yerel

sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. Değişim katsayısı %7.12 ve ham protein oranı ortalaması ise %10.47 olmuştur.

Çizelge 4.2.11. Yerel Sorgum Genotiplerinin Ham Protein Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	16.70	8.35	
Genotip	159	1432.98	9.01**	16.25
Hata	318	176.41	0.55	
Genel	479	1626.08		
Değişim Katsayısı %7.12				
** P ≤ 0.01				

Sorgum genotiplerine ait ham protein oranı ortalamaları Çizelge 4.2.12'de verilmiştir. En düşük ham protein oranı %6.67 ile IS 12785 genotipinden elde edilirken, en yüksek ham protein oranı %14.33 ile PI 179052 03 genotipinden elde edilmiştir. Projede kullanılan sorgum genotiplerinin ortalama ham protein oranı %10.47 olarak belirlenmiştir. Çalışmada 135 genotipin ham protein oranı standart çeşitlerden daha yüksek ham protein oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.12).

Çizelge 4.2.12. Sorgum Genotiplerinin Ham Protein Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	**Ham Protein**	**Genotipler**	**Ham Protein**
PI 167264 03	14.13	PI 206751 04	10.98
PI 255744 02	11.44	PI 177551 03	8.86
PI 179051 03	13.19	PI 170803 01	10.28
PI 173113 01	12.51	PI 167014 03	12.29
PI 179052 03	14.33	PI 167047 01	9.17
PI 175920 03	13.93	PI 170805 03	9.60
PI 177156 02	8.71	PI 170802 01	14.13
PI 170791 03	12.58	PI 170798 01	9.78
PI 255740 02	13.83	PI 175919 02	8.79
PI 170780 03	10.85	PI 173121 02	13.06
PI 255738 02	9.32	PI 177079 01	10.85
PI 204919 02	9.45	PI 170783 04	10.87
PI 173808 03	12.27	PI 177078 01	12.46
PI 166981 03	13.13	PI 177552 01	8.62
PI 182301 02	12.51	PI 177550 03	10.61
PI 170787 02	8.27	PI 177553 03	9.17
PI 177548 01	12.38	PI 206996 03	11.48
PI 166979 03	11.44	IS 12793	9.10
PI 166967 05	13.58	IS 12784	9.45
PI 177163 03	13.19	IS 12839	7.63
PI 176767 05	12.67	IS 12859	11.35

Genotipler	Ham Protein	Genotipler	Ham Protein
PI 179053 02	12.23	IS 12842	9.03
PI 177160 02	10.41	IS 14133	9.59
PI 170788 01	8.82	IS 12805	11.55
PI 167352 02	9.89	IS 12815	10.02
PI 170797 01	8.84	IS 12813	9.80
PI 177547 03	11.92	IS 12789	9.28
PI 170789 02	8.20	IS 12811	12.62
PI 177162 03	8.51	IS 12840	12.21
PI 177159 03	12.36	IS 12810	10.06
PI 173118 03	10.15	IS 12828	10.08
PI 255741 02	8.45	IS 12795	11.53
PI 170800 01	11.03	IS 12814	11.42
PI 170778 01	12.78	IS 12835	9.38
PI 170797 01	8.98	IS 12830	8.29
PI 206994 03	12.03	IS 12786	9.91
PI 170804 03	10.68	IS 12827	9.93
PI 255739 02	10.85	IS 12845	11.92
PI 170784 02	10.30	IS 12833	11.86
PI 173112 03	9.82	IS 12821	8.79
PI 173114 01	12.53	IS 12849	11.31
PI 171856 01	10.96	IS 12804	11.77
PI 179503 01	9.52	IS 12796	9.34
PI 176766 01	11.66	IS 12848	11.46
PI 179050 02	8.60	IS 12801	7.55
PI 177164 05	12.91	IS 12807	12.16
PI 204631 03	11.64	IS 13155	11.03
PI 170777 01	9.95	IS 12816	11.81
PI 177549 02	10.08	IS 12837	13.23
PI 170782 03	11.64	IS 12862	12.40
PI 170806 01	12.86	IS 12785	6.67
PI 177161 02	10.11	IS 20865	10.15
PI 182302 03	10.89	IS 21864	9.65
PI 179501 02	10.28	IS 12822	11.00
PI 170781 02	11.55	IS 12818	10.28
PI 174377 03	10.63	IS 12819	9.03
PI 174378 03	8.05	IS 12850	9.08
PI 174379 03	13.63	IS 12855	11.05
PI 170796 01	7.31	IS 12858	8.73
PI 170794 01	8.36	IS 12808	11.51
PI 174382 02	10.35	IS 12852	10.08
PI 174380 03	10.83	IS 12817	8.99
PI 170799 02	9.03	TR 37537	9.25
PI 177080 01	9.60	Burdur	8.07
PI 170779 02	9.14	Muğla Yatağan	10.76
PI 177077 03	7.72	Urfa Merkez	13.69
PI 206995 03	10.00	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	10.37

Genotipler	Ham Protein	Genotipler	Ham Protein
PI 173119 01	11.25	Urfa Ceylanpınar	10.00
PI 170793 02	9.49	G.Antep Islahiye	8.49
PI 182303 03	8.01	Kilis Musabeyli	8.81
PI 179049 01	8.42	Çanakkale	10.26
PI 344084 02	11.73	Antalya 1	7.56
PI 173116 01	10.30	Antalya 2	8.24
PI 170786 01	8.23	Diyarbakır 1	11.36
PI 179502 04	8.18	Diyarbakır 2	10.89
PI 173120 01	12.62	Mardin	11.79
PI 206750 01	9.52	Akdarı	8.38
PI 255743 03	9.36	Beydarı	8.33
PI 174381 03	8.25	Öğretmenoğlu	7.83
PI 167122 03	13.93	Rox	7.50
Ortalama			**10.47**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**1.20**

4.2.7.Sindirilebilir Protein Oranı (%)

Sindirilebilir protein oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.13'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre sindirilebilir protein oranı bakımından sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak P≤0.01 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı %0.66 ve sindirilebilir protein oranı ortalaması ise %55.63 olmuştur.

Çizelge 4.2.13. Yerel Sorgum Genotiplerinin Sindirilebilir Protein Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	623.55	311.78	
Genotip	159	104885.46	659.66**	4773.38
Hata	318	43.95	0.14	
Genel	479	105509.02		
Değişim Katsayısı %0.66				
** P ≤ 0.01				

Yerel sorgum genotiplerine ait sindirilebilir protein oranı ortalamaları Çizelge 4.2.14'de verilmiştir. Sorgumları sindirilebilir protein oranları %6.71 ile %82.24 arasında değişmiş, ortalama sindirilebilir protein oranı ise %55.63 olmuştur. En düşük sindirilebilir protein oranı IS 12801 hattından elde edilmiş, en yüksek sindirilebilir protein oranı ise PI 179052 03 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlerin sindirilebilir protein oranları genel ortalamaya yakın olmuştur. Sorgum genotiplerinin 86 tanesinin sindirilebilir protein oranı en yüksek sindirilebilir protein oranı değerine sahip olan Rox (%57.38) çeşidinin değerinden daha yüksek olmuştur.

Çizelge 4.2.14. Sorgum Genotiplerinin Sindirilebilir Protein Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	Sindirilebilir Protein	Genotipler	Sindirilebilir Protein
PI 167264 03	71.45	PI 206751 04	42.48
PI 255744 02	72.94	PI 177551 03	56.62
PI 179051 03	70.90	PI 170803 01	36.21
PI 173113 01	72.64	PI 167014 03	72.33
PI 179052 03	82.24	PI 167047 01	70.03
PI 175920 03	49.81	PI 170805 03	57.69
PI 177156 02	39.02	PI 170802 01	66.64
PI 170791 03	63.39	PI 170798 01	58.70
PI 255740 02	62.12	PI 175919 02	43.81
PI 170780 03	59.15	PI 173121 02	60.55
PI 255738 02	44.66	PI 177079 01	32.50
PI 204919 02	47.98	PI 170783 04	70.91
PI 173808 03	66.21	PI 177078 01	79.38
PI 166981 03	70.77	PI 177552 01	48.29
PI 182301 02	60.56	PI 177550 03	55.95
PI 170787 02	42.39	PI 177553 03	60.00
PI 177548 01	61.20	PI 206996 03	42.70
PI 166979 03	75.05	IS 12793	63.54
PI 166967 05	74.32	IS 12784	54.00
PI 177163 03	76.55	IS 12839	53.05
PI 176767 05	55.01	IS 12859	40.88
PI 179053 02	68.97	IS 12842	48.22
PI 177160 02	64.36	IS 14133	57.87
PI 170788 01	63.87	IS 12805	64.67
PI 167352 02	65.80	IS 12815	66.25
PI 170797 01	58.75	IS 12813	54.09
PI 177547 03	56.39	IS 12789	28.38
PI 170789 02	55.52	IS 12811	55.52
PI 177162 03	44.28	IS 12840	60.30
PI 177159 03	70.18	IS 12810	63.33
PI 173118 03	59.56	IS 12828	57.76
PI 255741 02	62.02	IS 12795	79.04
PI 170800 01	61.60	IS 12814	36.64
PI 170778 01	68.59	IS 12835	59.73
PI 170797 01	63.78	IS 12830	51.25
PI 206994 03	71.72	IS 12786	57.91
PI 170804 03	65.67	IS 12827	58.88
PI 255739 02	31.49	IS 12845	51.98
PI 170784 02	43.35	IS 12833	50.26
PI 173112 03	39.01	IS 12821	10.17
PI 173114 01	71.28	IS 12849	40.87
PI 171856 01	46.57	IS 12804	48.02

Genotipler	Sindirilebilir Protein	Genotipler	Sindirilebilir Protein
PI 179503 01	25.35	IS 12796	36.34
PI 176766 01	46.40	IS 12848	74.90
PI 179050 02	34.16	IS 12801	6.71
PI 177164 05	61.11	IS 12807	57.26
PI 204631 03	64.94	IS 13155	61.80
PI 170777 01	63.15	IS 12816	60.62
PI 177549 02	57.10	IS 12837	50.63
PI 170782 03	68.89	IS 12862	68.86
PI 170806 01	51.08	IS 12785	29.85
PI 177161 02	60.26	IS 20865	68.41
PI 182302 03	62.52	IS 21864	61.77
PI 179501 02	41.53	IS 12822	56.92
PI 170781 02	63.34	IS 12818	71.36
PI 174377 03	72.72	IS 12819	69.08
PI 174378 03	65.84	IS 12850	65.15
PI 174379 03	74.74	IS 12855	70.99
PI 170796 01	9.64	IS 12858	57.98
PI 170794 01	26.51	IS 12808	74.82
PI 174382 02	65.63	IS 12852	43.41
PI 174380 03	66.76	IS 12817	63.09
PI 170799 02	35.61	TR 37537	50.16
PI 177080 01	45.14	Burdur	46.66
PI 170779 02	27.28	Muğla Yatağan	52.90
PI 177077 03	47.92	Urfa Merkez	65.09
PI 206995 03	37.05	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	53.24
PI 173119 01	67.22	Urfa Ceylanpınar	57.64
PI 170793 02	56.97	G.Antep Islahiye	36.92
PI 182303 03	58.56	Kilis Musabeyli	34.49
PI 179049 01	49.66	Çanakkale	71.73
PI 344084 02	66.14	Antalya 1	34.94
PI 173116 01	51.43	Antalya 2	41.12
PI 170786 01	55.68	Diyarbakır 1	73.52
PI 179502 04	19.00	Diyarbakır 2	74.78
PI 173120 01	65.07	Mardin	76.72
PI 206750 01	20.75	Akdarı	54.21
PI 255743 03	61.05	Beydarı	50.69
PI 174381 03	31.37	Öğretmenoğlu	49.16
PI 167122 03	72.77	Rox	57.38
Ortalama			**55.63**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.60**

4.2.8. Fitik Asit Oranı (%)

Sorgum genotiplerinin fitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.15'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre fitik asit oranı bakımından sorgum genotipleri

arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. Değişim katsayısı %1.31 ve fitik asit oranı ortalaması ise %1.83 olmuştur.

Çizelge 4.2.15. Yerel Sorgum Genotiplerinin Fitik Asit Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	1.35	0.68	
Genotip	159	212.71	1.34**	2329.76
Hata	318	0.18	0.001	
Genel	479	214.25		
Değişim Katsayısı %1.31				
** P ≤ 0.01				

Fitik asit oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.2.16'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi denemede kullanılan genotiplerin fitik asit içerikleri %0.37 ile %4.09 arasında değişmiş, sorgum genotiplerinin ortalama fitik asit oranı ise %1.83 olarak belirlenmiştir. En düşük fitik asit oranı PI 170793 02 genotipinden, en yüksek fitik asit PI 175920 03 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.16. Sorgum Genotiplerinin Fitik Asit Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	**Fitik Asit**	**Genotipler**	**Fitik Asit**
PI 167264 03	2.20	PI 206751 04	1.80
PI 255744 02	2.17	PI 177551 03	1.61
PI 179051 03	2.54	PI 170803 01	1.91
PI 173113 01	2.54	PI 167014 03	1.06
PI 179052 03	1.10	PI 167047 01	2.12
PI 175920 03	4.09	PI 170805 03	0.99
PI 177156 02	0.84	PI 170802 01	2.53
PI 170791 03	1.83	PI 170798 01	1.86
PI 255740 02	1.50	PI 175919 02	1.04
PI 170780 03	2.84	PI 173121 02	1.87
PI 255738 02	2.53	PI 177079 01	2.14
PI 204919 02	1.75	PI 170783 04	0.46
PI 173808 03	1.93	PI 177078 01	1.77
PI 166981 03	1.45	PI 177552 01	0.95
PI 182301 02	0.92	PI 177550 03	2.75
PI 170787 02	1.26	PI 177553 03	1.48
PI 177548 01	1.76	PI 206996 03	1.20
PI 166979 03	2.66	IS 12793	2.02
PI 166967 05	1.39	IS 12784	1.75
PI 177163 03	1.69	IS 12839	1.47
PI 176767 05	3.24	IS 12859	2.19
PI 179053 02	2.32	IS 12842	1.83
PI 177160 02	2.69	IS 14133	1.46

Genotipler	Fitik Asit	Genotipler	Fitik Asit
PI 170788 01	2.22	IS 12805	3.21
PI 167352 02	1.15	IS 12815	0.56
PI 170797 01	1.97	IS 12813	2.51
PI 177547 03	2.14	IS 12789	1.63
PI 170789 02	1.89	IS 12811	2.92
PI 177162 03	2.33	IS 12840	2.40
PI 177159 03	1.11	IS 12810	1.48
PI 173118 03	1.87	IS 12828	1.08
PI 255741 02	2.13	IS 12795	1.89
PI 170800 01	3.00	IS 12814	1.20
PI 170778 01	2.35	IS 12835	1.15
PI 170797 01	2.18	IS 12830	2.09
PI 206994 03	1.97	IS 12786	1.67
PI 170804 03	1.91	IS 12827	0.95
PI 255739 02	2.53	IS 12845	1.46
PI 170784 02	2.19	IS 12833	1.72
PI 173112 03	2.01	IS 12821	1.61
PI 173114 01	2.43	IS 12849	2.46
PI 171856 01	2.34	IS 12804	2.03
PI 179503 01	2.03	IS 12796	1.88
PI 176766 01	1.88	IS 12848	1.64
PI 179050 02	1.00	IS 12801	1.52
PI 177164 05	2.35	IS 12807	3.31
PI 204631 03	2.90	IS 13155	1.40
PI 170777 01	2.46	IS 12816	1.95
PI 177549 02	1.25	IS 12837	2.17
PI 170782 03	2.11	IS 12862	0.79
PI 170806 01	3.19	IS 12785	1.54
PI 177161 02	2.03	IS 20865	1.93
PI 182302 03	1.73	IS 21864	1.94
PI 179501 02	3.11	IS 12822	2.54
PI 170781 02	2.17	IS 12818	1.80
PI 174377 03	3.40	IS 12819	1.79
PI 174378 03	0.68	IS 12850	1.73
PI 174379 03	1.71	IS 12855	2.04
PI 170796 01	1.94	IS 12858	2.51
PI 170794 01	1.75	IS 12808	1.96
PI 174382 02	1.94	IS 12852	1.37
PI 174380 03	2.89	IS 12817	2.80
PI 170799 02	1.97	TR 37537	1.18
PI 177080 01	2.13	Burdur	1.30
PI 170779 02	1.78	Muğla Yatağan	1.14
PI 177077 03	2.50	Urfa Merkez	2.21
PI 206995 03	2.30	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	1.41
PI 173119 01	2.15	Urfa Ceylanpınar	0.86
PI 170793 02	0.37	G.Antep Islahiye	1.38

Genotipler	Fitik Asit	Genotipler	Fitik Asit
PI 182303 03	1.87	Kilis Musabeyli	1.06
PI 179049 01	2.57	Çanakkale	1.15
PI 344084 02	0.90	Antalya 1	0.88
PI 173116 01	1.95	Antalya 2	1.38
PI 170786 01	1.54	Diyarbakır 1	0.62
PI 179502 04	1.61	Diyarbakır 2	0.84
PI 173120 01	1.95	Mardin	0.99
PI 206750 01	1.75	Akdarı	0.98
PI 255743 03	1.40	Beydarı	0.46
PI 174381 03	2.07	Öğretmenoğlu	0.52
PI 167122 03	2.23	Rox	0.81
Ortalama			**1.83**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.04**

4.2.9. Dirençli Nişasta Oranı (%)

Ülkemize ait yerel sorgum genotiplerine ait dirençli nişasta oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.2.17'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre dirençli nişasta oranlarına genotiplerin etkisi istatisiksel olarak çok önemli (P≤0.01) çıkmıştır. Değişim katsayısı % 4.35 ve dirençli nişasta ortalaması ise %7.27 olmuştur.

Çizelge 4.2.17. Yerel Sorgum Genotiplerinin Dirençli Nişasta Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	40.09	20.05	
Genotip	159	19960.45	125.54**	1258.21
Hata	318	31.73	0.10	
Genel	479	20032.27		
Değişim Katsayısı %4.35				
** P ≤ 0.01				

Dirençli nişasta oranına ait ortalamalar Çizelge 4.2.18'de verilmiştir. Çizelge 4.2.18 incelendiğinde yerel sorgum genotiplerine ait dirençli nişasta oranı %1.10-34.23 arasında değişmiş, ortalama dirençli nişasta oranı ise %7.27 olarak belirlenmiştir. En düşük dirençli nişasta oranı PI 204631 03 genotipinden, en yüksek dirençli nişasta oranı ise PI 177552 01 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.18. Sorgum Genotiplerinin Direçli Nişasta (RS) Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	RS	Genotipler	RS
PI 167264 03	4.02	PI 206751 04	8.12

Genotipler	RS	Genotipler	RS
PI 255744 02	4.26	PI 177551 03	7.87
PI 179051 03	2.89	PI 170803 01	3.83
PI 173113 01	9.06	PI 167014 03	4.67
PI 179052 03	3.82	PI 167047 01	4.97
PI 175920 03	4.65	PI 170805 03	4.97
PI 177156 02	4.25	PI 170802 01	4.86
PI 170791 03	4.50	PI 170798 01	25.63
PI 255740 02	4.75	PI 175919 02	4.63
PI 170780 03	6.07	PI 173121 02	14.74
PI 255738 02	5.59	PI 177079 01	6.25
PI 204919 02	4.71	PI 170783 04	4.52
PI 173808 03	4.82	PI 177078 01	5.02
PI 166981 03	3.85	PI 177552 01	34.23
PI 182301 02	4.67	PI 177550 03	4.89
PI 170787 02	4.29	PI 177553 03	4.53
PI 177548 01	7.03	PI 206996 03	1.17
PI 166979 03	4.51	IS 12793	6.39
PI 166967 05	6.03	IS 12784	6.61
PI 177163 03	3.87	IS 12839	7.57
PI 176767 05	4.83	IS 12859	6.18
PI 179053 02	4.56	IS 12842	5.04
PI 177160 02	5.22	IS 14133	13.26
PI 170788 01	9.42	IS 12805	6.64
PI 167352 02	5.22	IS 12815	27.28
PI 170797 01	4.18	IS 12813	4.82
PI 177547 03	4.34	IS 12789	6.53
PI 170789 02	3.50	IS 12811	5.99
PI 177162 03	4.91	IS 12840	6.49
PI 177159 03	5.93	IS 12810	4.35
PI 173118 03	4.48	IS 12828	4.90
PI 255741 02	4.25	IS 12795	4.82
PI 170800 01	4.08	IS 12814	8.26
PI 170778 01	4.26	IS 12835	5.93
PI 170797 01	4.33	IS 12830	4.74
PI 206994 03	4.21	IS 12786	4.93
PI 170804 03	5.26	IS 12827	4.61
PI 255739 02	5.87	IS 12845	5.00
PI 170784 02	4.47	IS 12833	4.92
PI 173112 03	6.84	IS 12821	32.92
PI 173114 01	6.32	IS 12849	19.66
PI 171856 01	9.19	IS 12804	8.67
PI 179503 01	24.26	IS 12796	4.83
PI 176766 01	4.89	IS 12848	5.10
PI 179050 02	5.24	IS 12801	31.80
PI 177164 05	5.43	IS 12807	5.36
PI 204631 03	1.10	IS 13155	7.81

Genotipler	RS	Genotipler	RS
PI 170777 01	19.61	IS 12816	6.46
PI 177549 02	4.81	IS 12837	1.49
PI 170782 03	4.52	IS 12862	8.30
PI 170806 01	9.01	IS 12785	24.44
PI 177161 02	4.43	IS 20865	5.98
PI 182302 03	5.92	IS 21864	3.31
PI 179501 02	4.72	IS 12822	4.54
PI 170781 02	4.65	IS 12818	4.94
PI 174377 03	4.66	IS 12819	5.93
PI 174378 03	4.57	IS 12850	4.85
PI 174379 03	4.77	IS 12855	5.06
PI 170796 01	4.12	IS 12858	5.13
PI 170794 01	24.02	IS 12808	6.00
PI 174382 02	4.89	IS 12852	4.87
PI 174380 03	6.57	IS 12817	10.88
PI 170799 02	22.21	TR 37537	4.67
PI 177080 01	5.04	Burdur	6.04
PI 170779 02	20.91	Muğla Yatağan	4.47
PI 177077 03	4.91	Urfa Merkez	6.11
PI 206995 03	5.72	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	5.23
PI 173119 01	4.83	Urfa Ceylanpınar	5.18
PI 170793 02	6.03	G.Antep Islahiye	4.80
PI 182303 03	4.47	Kilis Musabeyli	1.60
PI 179049 01	7.33	Çanakkale	3.86
PI 344084 02	4.54	Antalya 1	4.86
PI 173116 01	16.35	Antalya 2	4.58
PI 170786 01	32.10	Diyarbakır 1	4.93
PI 179502 04	32.75	Diyarbakır 2	5.29
PI 173120 01	5.11	Mardin	5.64
PI 206750 01	4.98	Akdarı	4.82
PI 255743 03	1.99	Beydarı	5.11
PI 174381 03	5.93	Öğretmenoğlu	4.64
PI 167122 03	6.57	Rox	4.96
Ortalama			**7.27**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.51**

4.2.10. Dirençli Olmayan Nişasta Oranı (%)

Dirençli olmayan nişasta oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.19'da verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre dirençli olmayan nişasta oranı bakımından Ülkemize ait yerel sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı %0.60 ve dirençli olmayan nişasta oranı ortalaması ise %47.67 olmuştur.

Çizelge 4.2.19. Yerel Sorgum Genotiplerinin Dirençli Olmayan Nişasta Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	56.23	28.12	
Genotip	159	71735.58	451.17**	5455.63
Hata	318	26.30	0.08	
Genel	479	71818.11		
Değişim Katsayısı %0.60				
** P ≤ 0.01				

Dirençli olmayan nişasta oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.2.20'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi denemede kullanılan çeşitlere ait dirençli olmayan nişasta oranları %10.79-%79.61 arasında değişmiş, ortalama dirençli olmayan nişasta oranı ise %47.67 olarak belirlenmiştir. En düşük dirençli olmayan nişasta oranı PI 175919 02 genotipinden, en yüksek oran ise PI 177159 03 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.20. Sorgum Genotiplerinin Direçli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	**NRS**	**Genotipler**	**NRS**
PI 167264 03	49.92	PI 206751 04	47.98
PI 255744 02	42.35	PI 177551 03	45.07
PI 179051 03	15.74	PI 170803 01	48.01
PI 173113 01	44.46	PI 167014 03	50.83
PI 179052 03	64.95	PI 167047 01	52.67
PI 175920 03	44.34	PI 170805 03	44.80
PI 177156 02	56.13	PI 170802 01	40.80
PI 170791 03	56.17	PI 170798 01	21.22
PI 255740 02	52.08	PI 175919 02	10.79
PI 170780 03	55.03	PI 173121 02	40.18
PI 255738 02	54.61	PI 177079 01	63.38
PI 204919 02	56.59	PI 170783 04	50.87
PI 173808 03	46.90	PI 177078 01	51.74
PI 166981 03	56.36	PI 177552 01	17.75
PI 182301 02	58.35	PI 177550 03	39.06
PI 170787 02	58.58	PI 177553 03	63.96
PI 177548 01	56.72	PI 206996 03	39.77
PI 166979 03	55.44	IS 12793	54.43
PI 166967 05	52.00	IS 12784	51.90
PI 177163 03	61.82	IS 12839	52.96
PI 176767 05	45.56	IS 12859	51.25
PI 179053 02	43.88	IS 12842	49.83
PI 177160 02	53.58	IS 14133	25.00
PI 170788 01	50.39	IS 12805	44.25
PI 167352 02	61.06	IS 12815	36.12
PI 170797 01	46.22	IS 12813	50.51

Genotipler	NRS	Genotipler	NRS
PI 177547 03	45.18	IS 12789	53.25
PI 170789 02	14.80	IS 12811	44.76
PI 177162 03	52.44	IS 12840	25.77
PI 177159 03	79.61	IS 12810	56.00
PI 173118 03	47.87	IS 12828	28.16
PI 255741 02	48.35	IS 12795	51.87
PI 170800 01	51.80	IS 12814	46.76
PI 170778 01	49.18	IS 12835	60.44
PI 170797 01	50.15	IS 12830	39.98
PI 206994 03	47.66	IS 12786	54.14
PI 170804 03	57.96	IS 12827	55.92
PI 255739 02	47.24	IS 12845	46.24
PI 170784 02	51.64	IS 12833	52.46
PI 173112 03	54.78	IS 12821	25.62
PI 173114 01	55.96	IS 12849	31.61
PI 171856 01	49.50	IS 12804	47.44
PI 179503 01	25.81	IS 12796	48.37
PI 176766 01	50.47	IS 12848	52.58
PI 179050 02	57.25	IS 12801	14.79
PI 177164 05	52.26	IS 12807	43.15
PI 204631 03	40.91	IS 13155	43.68
PI 170777 01	33.22	IS 12816	55.30
PI 177549 02	54.06	IS 12837	34.66
PI 170782 03	49.67	IS 12862	50.60
PI 170806 01	40.43	IS 12785	28.83
PI 177161 02	46.14	IS 20865	66.56
PI 182302 03	53.82	IS 21864	13.50
PI 179501 02	43.17	IS 12822	58.96
PI 170781 02	51.88	IS 12818	50.14
PI 174377 03	54.35	IS 12819	60.62
PI 174378 03	58.89	IS 12850	62.33
PI 174379 03	38.38	IS 12855	53.22
PI 170796 01	27.48	IS 12858	49.67
PI 170794 01	47.27	IS 12808	44.09
PI 174382 02	52.34	IS 12852	44.85
PI 174380 03	47.65	IS 12817	37.95
PI 170799 02	28.38	TR 37537	48.56
PI 177080 01	39.81	Burdur	57.16
PI 170779 02	20.60	Muğla Yatağan	53.85
PI 177077 03	53.15	Urfa Merkez	59.58
PI 206995 03	51.24	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	53.12
PI 173119 01	49.75	Urfa Ceylanpınar	52.47
PI 170793 02	67.59	G.Antep Islahiye	51.69
PI 182303 03	44.73	Kilis Musabeyli	38.17
PI 179049 01	52.94	Çanakkale	45.68
PI 344084 02	50.31	Antalya 1	51.61

Genotipler	NRS	Genotipler	NRS
PI 173116 01	40.16	Antalya 2	54.36
PI 170786 01	12.08	Diyarbakır 1	49.46
PI 179502 04	16.97	Diyarbakır 2	56.36
PI 173120 01	55.67	Mardin	52.64
PI 206750 01	56.88	Akdarı	66.32
PI 255743 03	35.70	Beydarı	73.87
PI 174381 03	57.43	Öğretmenoğlu	67.28
PI 167122 03	50.42	Rox	63.76
Ortalama			**47.67**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.46**

4.2.11.Toplam Nişasta Oranı (%)

Yerel sorgum genotiplerinin toplam nişasta oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.21'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre toplam nişasta oranı bakımından yerel sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak P ≤ 0.01 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı % 0.66 ve toplam nişasta oranı ortalaması ise %54.94 olmuştur (Çizelge 4.2.21).

Çizelge 4.2.21. Yerel Sorgum Genotiplerinin Toplam Nişasta Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	1222.67	611.34	
Genotip	159	50138.66	315.34**	2369.53
Hata	318	42.32	0.13	
Genel	479	51403.65		
Değişim Katsayısı %0.66				
** P ≤ 0.01				

Toplam nişasta oranına ait ortalamalar Çizelge 4.2.22'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi denemede kullanılan sorgum genotiplerine ait toplam nişasta oranları %15.42-85.54 arasında değişirken, ortalama toplam nişasta oranı ise %54.94 olarak belirlenmiştir. En düşük toplam nişasta oranı PI 175919 02 genotipinden elde edilmiş, en yüksek toplam nişasta oranı ise PI 177159 03 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.22. Sorgum Genotiplerinin Toplam Nişasta Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	Toplam Nişasta	Genotipler	Toplam Nişasta
PI 167264 03	53.93	PI 206751 04	56.10
PI 255744 02	46.61	PI 177551 03	52.94
PI 179051 03	18.63	PI 170803 01	51.84

Genotipler	Toplam Nişasta	Genotipler	Toplam Nişasta
PI 173113 01	53.53	PI 167014 03	55.50
PI 179052 03	68.76	PI 167047 01	57.64
PI 175920 03	49.00	PI 170805 03	49.76
PI 177156 02	60.38	PI 170802 01	45.66
PI 170791 03	60.67	PI 170798 01	46.85
PI 255740 02	56.83	PI 175919 02	15.42
PI 170780 03	61.09	PI 173121 02	54.92
PI 255738 02	60.20	PI 177079 01	69.62
PI 204919 02	61.31	PI 170783 04	55.39
PI 173808 03	51.72	PI 177078 01	56.76
PI 166981 03	60.20	PI 177552 01	51.98
PI 182301 02	63.02	PI 177550 03	43.94
PI 170787 02	62.87	PI 177553 03	68.49
PI 177548 01	63.76	PI 206996 03	40.94
PI 166979 03	59.95	IS 12793	60.81
PI 166967 05	58.04	IS 12784	58.50
PI 177163 03	65.69	IS 12839	60.52
PI 176767 05	50.39	IS 12859	57.43
PI 179053 02	48.44	IS 12842	54.87
PI 177160 02	58.80	IS 14133	38.26
PI 170788 01	59.81	IS 12805	50.89
PI 167352 02	66.28	IS 12815	63.40
PI 170797 01	50.40	IS 12813	55.33
PI 177547 03	49.52	IS 12789	59.78
PI 170789 02	18.30	IS 12811	50.75
PI 177162 03	57.34	IS 12840	32.26
PI 177159 03	85.54	IS 12810	60.35
PI 173118 03	52.35	IS 12828	33.06
PI 255741 02	52.60	IS 12795	56.69
PI 170800 01	55.88	IS 12814	55.02
PI 170778 01	53.44	IS 12835	66.37
PI 170797 01	54.48	IS 12830	44.72
PI 206994 03	51.87	IS 12786	59.07
PI 170804 03	63.22	IS 12827	60.54
PI 255739 02	53.11	IS 12845	51.24
PI 170784 02	56.12	IS 12833	57.38
PI 173112 03	61.61	IS 12821	58.54
PI 173114 01	62.27	IS 12849	51.27
PI 171856 01	58.69	IS 12804	56.11
PI 179503 01	50.07	IS 12796	53.20
PI 176766 01	55.36	IS 12848	57.68
PI 179050 02	62.48	IS 12801	46.59
PI 177164 05	57.69	IS 12807	48.50
PI 204631 03	42.01	IS 13155	51.50
PI 170777 01	52.83	IS 12816	61.76
PI 177549 02	58.86	IS 12837	36.14

Genotipler	Toplam Nişasta	Genotipler	Toplam Nişasta
PI 170782 03	54.19	IS 12862	58.90
PI 170806 01	49.44	IS 12785	53.28
PI 177161 02	50.57	IS 20865	72.54
PI 182302 03	59.74	IS 21864	16.81
PI 179501 02	47.88	IS 12822	63.50
PI 170781 02	56.53	IS 12818	55.08
PI 174377 03	59.01	IS 12819	66.55
PI 174378 03	63.46	IS 12850	67.18
PI 174379 03	43.14	IS 12855	58.28
PI 170796 01	31.61	IS 12858	54.80
PI 170794 01	71.29	IS 12808	50.09
PI 174382 02	57.23	IS 12852	49.72
PI 174380 03	54.21	IS 12817	48.83
PI 170799 02	50.60	TR 37537	53.23
PI 177080 01	44.85	Burdur	63.21
PI 170779 02	41.51	Muğla Yatağan	58.32
PI 177077 03	58.06	Urfa Merkez	65.69
PI 206995 03	56.96	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	58.35
PI 173119 01	54.58	Urfa Ceylanpınar	57.65
PI 170793 02	73.62	G.Antep Islahiye	56.50
PI 182303 03	49.20	Kilis Musabeyli	39.77
PI 179049 01	60.26	Çanakkale	49.54
PI 344084 02	54.85	Antalya 1	56.47
PI 173116 01	56.51	Antalya 2	58.95
PI 170786 01	44.19	Diyarbakır 1	54.40
PI 179502 04	49.72	Diyarbakır 2	61.65
PI 173120 01	60.78	Mardin	58.28
PI 206750 01	61.86	Akdarı	71.14
PI 255743 03	37.69	Beydarı	78.98
PI 174381 03	63.35	Öğretmenoğlu	71.93
PI 167122 03	57.00	Rox	68.73
Ortalama			**54.94**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.59**

4.2.12. Amiloz Oranı (%)

Sorgum genotiplerinin amiloz oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.23'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre amiloz oranı bakımından yerel sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı %1.72 ve amiloz oranı ortalaması ise %17.85 olmuştur.

Çizelge 4.2.23. Yerel Sorgum Genotiplerinin Amiloz Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	150.67	75.33	
Genotip	159	20845.92	131.11**	1337.24
Hata	318	31.18	0.10	
Genel	479	15022.23		
Değişim Katsayısı %1.72				
** P ≤ 0.01				

Amiloz oranına ait ortalamalar Çizelge 4.2.24'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi araştırmada kullanılan yerel sorgum genotiplerine ait amiloz oranları %5.67-43.48 arasında değişmiştir. Ortalama amiloz oranı %17.85 olarak belirlenmiştir. En düşük amiloz oranı PI 170789 02 genotipinden, en yüksek amiloz oranı ise IS 20865 genotipinden elde edilmiştir. Projede kullandığımız standart çeşitler olan Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox çeşitlerinin amiloz içerikleri sırasıyla %21.05, %30.01, %18.12 ve %17.82 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.24. Sorgum Genotiplerinin Amiloz Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	Amiloz	Genotipler	Amiloz
PI 167264 03	26.53	PI 206751 04	19.11
PI 255744 02	15.29	PI 177551 03	14.14
PI 179051 03	7.99	PI 170803 01	15.04
PI 173113 01	20.08	PI 167014 03	12.23
PI 179052 03	28.07	PI 167047 01	14.28
PI 175920 03	13.30	PI 170805 03	17.62
PI 177156 02	12.63	PI 170802 01	16.23
PI 170791 03	23.81	PI 170798 01	11.71
PI 255740 02	14.25	PI 175919 02	15.52
PI 170780 03	17.69	PI 173121 02	13.68
PI 255738 02	22.28	PI 177079 01	20.55
PI 204919 02	28.56	PI 170783 04	17.43
PI 173808 03	15.90	PI 177078 01	11.42
PI 166981 03	26.38	PI 177552 01	13.21
PI 182301 02	27.03	PI 177550 03	21.95
PI 170787 02	13.96	PI 177553 03	32.65
PI 177548 01	13.65	PI 206996 03	14.90
PI 166979 03	25.91	IS 12793	14.36
PI 166967 05	15.09	IS 12784	17.68
PI 177163 03	13.45	IS 12839	22.05
PI 176767 05	14.38	IS 12859	13.26
PI 179053 02	16.22	IS 12842	12.45
PI 177160 02	13.70	IS 14133	16.07
PI 170788 01	16.22	IS 12805	13.18
PI 167352 02	20.38	IS 12815	24.33
PI 170797 01	18.65	IS 12813	16.09

Genotipler	Amiloz	Genotipler	Amiloz
PI 177547 03	17.22	IS 12789	14.26
PI 170789 02	5.67	IS 12811	12.66
PI 177162 03	27.05	IS 12840	13.06
PI 177159 03	19.87	IS 12810	21.36
PI 173118 03	16.58	IS 12828	15.35
PI 255741 02	15.74	IS 12795	15.30
PI 170800 01	24.66	IS 12814	15.75
PI 170778 01	16.38	IS 12835	35.37
PI 170797 01	15.26	IS 12830	14.67
PI 206994 03	16.89	IS 12786	29.82
PI 170804 03	21.54	IS 12827	19.05
PI 255739 02	20.44	IS 12845	16.70
PI 170784 02	26.84	IS 12833	12.69
PI 173112 03	23.97	IS 12821	16.08
PI 173114 01	34.84	IS 12849	18.15
PI 171856 01	12.14	IS 12804	24.16
PI 179503 01	15.17	IS 12796	18.71
PI 176766 01	14.84	IS 12848	10.85
PI 179050 02	23.22	IS 12801	15.92
PI 177164 05	25.63	IS 12807	16.03
PI 204631 03	20.72	IS 13155	18.42
PI 170777 01	21.85	IS 12816	14.28
PI 177549 02	22.14	IS 12837	16.94
PI 170782 03	16.87	IS 12862	21.15
PI 170806 01	21.37	IS 12785	21.08
PI 177161 02	14.68	IS 20865	43.48
PI 182302 03	21.48	IS 21864	7.36
PI 179501 02	19.03	IS 12822	26.83
PI 170781 02	14.58	IS 12818	12.38
PI 174377 03	14.18	IS 12819	18.99
PI 174378 03	17.23	IS 12850	21.08
PI 174379 03	13.27	IS 12855	14.26
PI 170796 01	14.97	IS 12858	13.58
PI 170794 01	18.89	IS 12808	15.18
PI 174382 02	16.77	IS 12852	14.26
PI 174380 03	16.55	IS 12817	20.69
PI 170799 02	14.30	TR 37537	12.36
PI 177080 01	12.67	Burdur	14.75
PI 170779 02	14.50	Muğla Yatağan	11.69
PI 177077 03	22.99	Urfa Merkez	15.69
PI 206995 03	15.55	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	16.72
PI 173119 01	16.21	Urfa Ceylanpınar	16.94
PI 170793 02	34.27	G.Antep Islahiye	13.88
PI 182303 03	13.31	Kilis Musabeyli	13.26
PI 179049 01	10.91	Çanakkale	14.89
PI 344084 02	17.18	Antalya 1	17.37

Genotipler	Amiloz	Genotipler	Amiloz
PI 173116 01	12.17	Antalya 2	20.16
PI 170786 01	13.61	Diyarbakır 1	19.37
PI 179502 04	13.76	Diyarbakır 2	18.64
PI 173120 01	13.35	Mardin	21.65
PI 206750 01	16.64	Akdarı	21.05
PI 255743 03	19.90	Beydarı	30.01
PI 174381 03	18.88	Öğretmenoğlu	18.12
PI 167122 03	13.37	Rox	17.82
Ortalama			**17.85**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.50**

4.2.13.Amilopektin Oranı (%)

Sorgum genotiplerinin amilopektin oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.25'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre amilopektin oranına sorgum genotipleri arasındaki farklar istatistiki olarak P≤0.01 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuş, değişim katsayısı %0.78 ve amilopektin oranı ortalaması ise %37.27 olmuştur.

Çizelge 4.2.25. Yerel Sorgum Genotiplerinin Amilopektin Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	29.88	14.94	
Genotip	159	34812.07	218.94**	2652.06
Hata	318	26.25	0.08	
Genel	479	34868.21		
Değişim Katsayısı %0.78				
** P ≤ 0.01				

Amilopektin oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.2.26'da verilmiştir. Çizelde görüldüğü gibi en düşük amilopektin oranı %9.45 ile IS 21864 genotipinden, en yüksek amilopektin oranı %65.67 ile PI 177159 03 genotipinden elde edilmiştir. Ortalama amilopektin oranı ise %37.27 olarak belirlenmiştir. Projede kullandığımız standart çeşitler olan Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox çeşitlerinin amiloz içerikleri sırasıyla %50.09, %48.97, %53.80 ve %50.91 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2.26).

Çizelge 4.2.26. Yerel Sorgum Genotiplerinin Amilopektin Oranı (%) Ortalamaları

Genotipler	Amilopektin	Genotipler	Amilopektin
PI 167264 03	27.40	PI 206751 04	36.98
PI 255744 02	31.32	PI 177551 03	38.80
PI 179051 03	10.64	PI 170803 01	36.81
PI 173113 01	33.45	PI 167014 03	43.27

Genotipler	Amilopektin	Genotipler	Amilopektin
PI 179052 03	40.69	PI 167047 01	43.36
PI 175920 03	35.70	PI 170805 03	32.14
PI 177156 02	47.75	PI 170802 01	29.43
PI 170791 03	36.86	PI 170798 01	35.13
PI 255740 02	42.58	PI 175919 02	9.91
PI 170780 03	43.41	PI 173121 02	41.24
PI 255738 02	37.92	PI 177079 01	49.07
PI 204919 02	32.74	PI 170783 04	37.95
PI 173808 03	35.82	PI 177078 01	45.34
PI 166981 03	33.83	PI 177552 01	38.77
PI 182301 02	35.98	PI 177550 03	22.00
PI 170787 02	48.91	PI 177553 03	35.84
PI 177548 01	50.10	PI 206996 03	26.03
PI 166979 03	34.03	IS 12793	46.45
PI 166967 05	42.95	IS 12784	40.82
PI 177163 03	52.24	IS 12839	38.47
PI 176767 05	36.00	IS 12859	44.17
PI 179053 02	32.22	IS 12842	42.42
PI 177160 02	45.10	IS 14133	22.19
PI 170788 01	43.59	IS 12805	37.71
PI 167352 02	45.90	IS 12815	39.07
PI 170797 01	31.75	IS 12813	39.25
PI 177547 03	32.30	IS 12789	45.52
PI 170789 02	12.63	IS 12811	38.09
PI 177162 03	30.29	IS 12840	19.20
PI 177159 03	65.67	IS 12810	38.99
PI 173118 03	35.77	IS 12828	17.71
PI 255741 02	36.86	IS 12795	41.39
PI 170800 01	31.22	IS 12814	39.27
PI 170778 01	37.06	IS 12835	31.00
PI 170797 01	39.22	IS 12830	30.05
PI 206994 03	34.98	IS 12786	29.24
PI 170804 03	41.67	IS 12827	41.49
PI 255739 02	32.67	IS 12845	34.54
PI 170784 02	29.27	IS 12833	44.69
PI 173112 03	37.64	IS 12821	42.46
PI 173114 01	27.43	IS 12849	33.12
PI 171856 01	46.55	IS 12804	31.96
PI 179503 01	34.90	IS 12796	34.49
PI 176766 01	40.52	IS 12848	46.83
PI 179050 02	39.27	IS 12801	30.67
PI 177164 05	32.06	IS 12807	32.47
PI 204631 03	21.29	IS 13155	33.08
PI 170777 01	30.98	IS 12816	47.48
PI 177549 02	36.72	IS 12837	19.21
PI 170782 03	37.32	IS 12862	37.74

Genotipler	Amilopektin	Genotipler	Amilopektin
PI 170806 01	28.07	IS 12785	32.20
PI 177161 02	35.89	IS 20865	29.06
PI 182302 03	38.26	IS 21864	9.45
PI 179501 02	28.85	IS 12822	36.66
PI 170781 02	41.95	IS 12818	42.70
PI 174377 03	44.82	IS 12819	47.55
PI 174378 03	46.23	IS 12850	46.10
PI 174379 03	34.87	IS 12855	44.02
PI 170796 01	23.64	IS 12858	41.22
PI 170794 01	52.40	IS 12808	34.91
PI 174382 02	40.46	IS 12852	35.46
PI 174380 03	37.66	IS 12817	28.14
PI 170799 02	36.30	TR 37537	40.87
PI 177080 01	32.18	Burdur	48.46
PI 170779 02	32.01	Muğla Yatağan	46.63
PI 177077 03	35.07	Urfa Merkez	50.00
PI 206995 03	41.41	Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	41.63
PI 173119 01	38.37	Urfa Ceylanpınar	40.71
PI 170793 02	39.35	G.Antep Islahiye	42.62
PI 182303 03	35.89	Kilis Musabeyli	26.51
PI 179049 01	49.35	Çanakkale	34.65
PI 344084 02	37.67	Antalya 1	39.10
PI 173116 01	44.35	Antalya 2	38.78
PI 170786 01	30.58	Diyarbakır 1	35.03
PI 179502 04	35.96	Diyarbakır 2	43.00
PI 173120 01	47.43	Mardin	36.63
PI 206750 01	45.21	Akdarı	50.09
PI 255743 03	17.79	Beydarı	48.97
PI 174381 03	44.48	Öğretmenoğlu	53.80
PI 167122 03	43.62	Rox	50.91
Ortalama			**37.27**
Asgari Önem Farkı (LSD)			**0.46**

4.3. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu

Türkiye yerel sorgum genotiplerinin DNA markırları ve SDS PAGE kullanılarak yapılan karakterizasyon aşağıda sunulmuştur.

4.3.1. Kafir Proteinlerin Ekstraksiyonu ve Analizi

Sorgum populasyon ve hatlarında protein ekstraksiyonunda sıralı ekstraksiyon protokolü uygulanmıştır. Buna göre ilk olarak tuzda çözünen kafir 1 grubu proteinler ekstrakte edilmiş, takibinde alkollerde çözünen kafir 2 grubu proteinler ve en son olarak da kompleks yapılı

yüksek oranda dayanıklı çapraz bağ içeren kafir 3 grubu proteinler redükleyici ajanların varlığında ekstrakte edilmiştir. Kafir grubu proteinlere ısıl işlemin etkisini ortaya koymak amacıyla da aynı hat ve popülasyonlara ait örneklerden elde edilen un örnekleri ekstraksiyondan önce ısıl işleme tabi tutulmuş (100 °C'de kaynar su içerisinde 1 saat bekletilmiş) ve yukarıdaki ekstraksiyon protokolü aynen tekrarlanmıştır. Ekstrakte edilen proteinler kafir protein içeriğini belirlemek amacıyla SDS-PAGE'de yürütülmüş ve jel dökümantasyon sistemi altında görüntülenerek bantlar tespit edilmiştir. SDS-PAGE'de elde edilen bantlar Tablo 4.3.1'de verilmiştir.

Buna göre hatlarda ve populasyonlarda ısıl işlem gören proteinler arasında kafir 1 ve kafir 2 grup proteinlerin tamamıyla parçalandığı, kafir 3 grup proteinlerin ise kısmen parçalanması sonucu ısıl işlem görmemiş olanlarla kıyaslandığında farklı bantların ortaya çıktığı gözlenmiştir. Bununla birlikte kafir 1 ve 2 grubu proteinlerden olan ve ısıl işlem ile parçalanıp yok olan α1, α2, β, σ, 21.7, 20.3, 18.9 ve 15.6 kDa büyüklüğündeki proteinler kafir 3 ekstraksiyonundan sonra ısıl işleme tabi tutulduklarında tekrar ortaya çıkmaktadırlar. Bu durum bu proteinlerin hem tuz ve alkollerde çözünen basit formlarının hem de denatüre ajanlarla müdahale sonucu ortaya çıkan kompleks yapılı formlarının bulunduğunu ortaya koymaktadır.

4.3.2. Sorgum genotiplerinde Kafir Protein Profili

Genotiplerde genel olarak kafir 1 ve kafir 2 grubu proteinlerden benzer kafir protein alt ünite profili elde edilmiştir. SDS-PAGE analizleri sonunda genel olarak α1, α2, β, σ, 21.7, 20.3, 18.9 ve 15.6 kDa büyüklüğünde proteinler elde edilmiştir. Bununla birlikte çalışılan materyallerde kafir 2 grubunda 47.8, 45.7 ve γ alt ünitelerine de sıklıkla rastlanmıştır. Kafir 3 grubu proteinler en fazla çeşitliliğe sahip protein grubunu oluşturmuştur. Örneklerde kafir 3 grubu olarak (sıkı çapraz bağlara sahip kompleks protein grubu) kafir 1 ve kafir 2 grubu proteinlere ek olarak yaklaşık olarak 230.0, 104.0, 91.0, 84.7, 70.4, 60.3, 55.2, 41.5, 39.9 ve 37.0 kDa moleküler ağırlığa sahip başka prolamin grubu protein bantları da tespit edilmiştir. Çalışılan örneklerde elde edilen Kafir 1, Kafir 2 ve Kafir 3 grubu proteinlere ait bant profilleri Çizelge 4.3.1; 4.3.2; 4.3.3'de verilmiştir.

Sorgum proteinlerinin sıralı ekstraksiyonunda ilk olarak kafir 1 grubu tuzlarda çözünen proteinler elde edilmiştir. Bu proteinler genel olarak 15-30 kDa moleküler ağırlığa sahip basit yapılı proteinlerden oluşmaktadır. SDS-PAGE sonucu elde edilen kafir 1 grubu proteinler α1, α2, β, σ, 21.7, 20.3, 18.9 ve 15.6 kDa büyüklüğe sahip proteinlerden oluşmuştur. α ve β grubu alt üniteler genel olarak çalışılan tüm hatlarda tespit edilmişken σ grubu proteinler hatların yarısında gözlenebilmiştir.

Sorgum proteinlerinin sıralı ekstraksiyonunda ikinci olarak kafir 2 grubu alkollerde çözünen proteinler elde edilmiştir. Bu gruptaki proteinler de kafir 1 grubu proteinlerle benzer profile sahiptir. Ancak kafir 1 grubunda yer almayan γ olarak ifade edilen yaklaşık 28 kDa moleküler büyüklüğe sahip başka bir alt ünite de gözlenmiştir. Bu proteinler kafir 1 grubu proteinlere nazaran daha karmaşık ve daha dayanıklı bir yapıya sahip olan proteinlerden oluşmaktadır ve alkollere ek olarak düşük ısıl işleme (60 °C) maruziyet sonucu SDS-PAGE'de görüntülenebilmektedir.

Çizelge 4.3.1. Yerel Sorgum Genotiplerinden elde edilen Kafir 1 grubu protein alt üniteleri

Genotipler	Kafir 1 Grup Protein Alt Üniteleri					
PI 167264 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 255744 02	α1	α2	β	σ		20.3
PI 179051 03	α1	α2	β		21.7	20.3
PI 173113 01	α1	α2	β		21.7	20.3
PI 179052 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 175920 03	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 177156 02	α1	α2	β	σ		20.3
PI 170791 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 255740 02	α1	α2	β	σ		20.3
PI 170780 03	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 255738 02	α1	α2		σ		20.3
PI 204919 02	α1	α2	β	σ	21.7	
PI 173808 03	α1	α2	β			20.3
PI 166981 03	α1	α2	β	σ		
PI 182301 02	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 170787 02	α1	α2		σ		20.3
PI 177548 01	α1	α2	β	σ		20.3
PI 166979 03	α1	α2		σ		
PI 166967 05	α1	α2	β			20.3
PI 177163 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 176767 05	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 179053 02	α1	α2	β	σ		20.3
PI 177160 02	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 170788 01	α1	α2	β			20.3
PI 167352 02	α1	α2		σ		
PI 170797 01	α1	α2	β			20.3
PI 177547 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 170789 02	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 177162 03	α1	α2	β	σ		
PI 177159 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 173118 03	α1	α2		σ		
PI 255741 02	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 170800 01	α1	α2	β	σ		

Genotipler	Kafir 1 Grup Protein Alt Üniteleri					
PI 170778 01	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 170797 01	α1	α2	β	σ		20.3
PI 206994 03	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 170804 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 255739 02	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 170784 02	α1	α2				20.3
PI 173112 03	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 173114 01	α1	α2	β	σ		20.3
PI 171856 01	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 179503 01	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 176766 01	α1	α2	β	σ		20.3
PI 179050 02	α1	α2	β	σ		20.3
PI 177164 05	α1			σ		
PI 204631 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 170777 01	α1		β			
PI 177549 02	α1	α2	β	σ		
PI 170782 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 170806 01	α1	α2	β	σ		20.3
PI 177161 02	α1		β	σ		
PI 182302 03	α1	α2	β		21.7	20.3
PI 179501 02	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 170781 02	α1	α2	β	σ		20.3
PI 174377 03	α1	α2	β	σ		
PI 174378 03	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 174379 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 170796 01	α1	α2	β	σ		20.3
PI 170794 01	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 174382 02	α1	α2	β	σ		20.3
PI 174380 03	α1	α2			21.7	
PI 170799 02	α1	α2	β	σ		20.3
PI 177080 01	α1		β			20.3
PI 170779 02	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 177077 03	α1	α2	β	σ	21.7	
PI 206995 03	α1	α2	β	σ		20.3
PI 173119 01	α1	α2				20.3
PI 170793 02	α1	α2	β	σ	21.7	
PI 182303 03	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 179049 01	α1		β	σ		20.3
PI 344084 02	α1	α2	β	σ	21.7	20.3
PI 173116 01	α1	α2				
PI 170786 01	α1	α2	β	σ		20.3
PI 179502 04	α1	α2		σ		
PI 173120 01	α1	α2	β			
PI 206750 01	α1	α2	β		21.7	20.3
PI 255743 03	α1	α2	β	σ		

Genotipler	Kafir 1 Grup Protein Alt Üniteleri						
PI 174381 03	α1					20.3	
PI 167122 03	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
PI 206751 04	α1	α2	β	σ		20.3	
PI 177551 03	α1	α2					
PI 170803 01	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
PI 167014 03	α1	α2		σ			
PI 167047 01	α1	α2	β			20.3	
PI 170805 03	α1	α2	β	σ			
PI 170802 01	α1	α2	β	σ	21.7		
PI 170798 01	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
PI 175919 02	α1	α2	β	σ		20.3	
PI 173121 02	α1	α2	β	σ		20.3	
PI 177079 01	α1	α2	β	σ		20.3	
PI 170783 04	α1	α2	β			20.3	
PI 177078 01	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
PI 177552 01	α1	α2	β			20.3	
PI 177550 03	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
PI 177553 03	α1	α2	β	σ		20.3	
PI 206996 03	α1	α2	β	σ		20.3	
IS 12793	α1	α2	β			20.3	
IS 12784	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
IS 12839	α1	α2	β			20.3	
IS 12859	α1	α2	β	σ		20.3	
IS 12842	α1	α2	β		21.7	20.3	
IS 14133	α1	α2				20.3	
IS 12805	α1	α2	β				
IS 12815	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
IS 12813	α1	α2	β	σ		20.3	
IS 12789	α1		β	σ			
IS 12811	α1	α2	β	σ			
IS 12840	α1		β	σ			
IS 12810	α1	α2	β				
IS 12828	α1	α2	β	σ			
IS 12795	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
IS 12814	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
IS 12835	α1	α2	β		21.7	20.3	
IS 12830	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
IS 12786	α1	α2	β		21.7	20.3	
IS 12827	α1	α2	β			20.3	
IS 12845	α1	α2	β			20.3	
IS 12833	α1	α2	β	σ		20.3	
IS 12821	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	γ
IS 12849	α1	α2	β		21.7	20.3	
IS 12804	α1	α2	β			20.3	
IS 12796	α1					20.3	

Genotipler	Kafir 1 Grup Protein Alt Üniteleri						
IS 12848	α1	α2					
IS 12801	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
IS 12807	α1	α2	β	σ		20.3	
IS 13155	α1	α2	β	σ		20.3	
IS 12816	α1	α2	β	σ			
IS 12837	α1	α2	β		21.7	20.3	
IS 12862	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
IS 12785	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
IS 20865	α1	α2					
IS 21864	α1	α2	β	σ		20.3	
IS 12822	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	γ
IS 12818	α1	α2		σ	21.7		
IS 12819	α1	α2	β		21.7	20.3	
IS 12850	α1			σ			
IS 12855	α1	α2	β	σ		20.3	
IS 12858	α1			σ			
IS 12808	α1	α2		σ			
IS 12852	α1	α2	β			20.3	
IS 12817	α1			σ		20.3	
TR 37537	α1	α2		σ		20.3	
Burdur	α1	α2	β	σ		20.3	
Muğla Yatağan	α1	α2	β	σ		20.3	
Urfa Merkez	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	α1		β				
Urfa Ceylanpınar	α1		β				
G.Antep Islahiye	α1	α2	β	σ		20.3	
Kilis Musabeyli	α1	α2	β				
Beydarı	α1	α2	β	σ	21.7	20.3	
Akdarı	α1			σ		20.3	
Öğretmenoğlu	α1	α2		σ		20.3	
Rox	α1	α2		σ		20.3	

Çizelge 4.3.2. Yerel Sorgum Genotiplerinden Elde Edilen Kafir 2 Grubu Protein Alt Üniteleri

Genotipler	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
PI 167264 03	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3			
PI 255744 02	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 179051 03	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 173113 01			α1	α2		γ	20.3			
PI 179052 03			α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 175920 03	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
PI 177156 02	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3			
PI 170791 03	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3			
PI 255740 02	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	

Genotipler	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
PI 170780 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 255738 02	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 204919 02	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
PI 173808 03	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
PI 166981 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 182301 02			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 170787 02	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
PI 177548 01			α1	α2	β	γ				
PI 166979 03	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 166967 05			α1	α2		γ				
PI 177163 03	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
PI 176767 05	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
PI 179053 02	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
PI 177160 02			α1	α2		γ	20.3			
PI 170788 01			α1		β	γ	20.3			
PI 167352 02			α1	α2	β	γ				
PI 170797 01			α1		β	γ	20.3		21.7	
PI 177547 03	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
PI 170789 02			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 177162 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 177159 03	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		15.6
PI 173118 03			α1	α2	β	γ				
PI 255741 02	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
PI 170800 01			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 170778 01	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 170797 01	47.8	45.7	α1	α2	β	γ		σ	21.7	15.6
PI 206994 03			α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
PI 170804 03			α1			γ				
PI 255739 02			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 170784 02			α1	α2	β	γ				
PI 173112 03			α1			γ	20.3			
PI 173114 01	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 171856 01			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 179503 01			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 176766 01			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 179050 02	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 177164 05			α1	α2		γ	20.3			
PI 204631 03	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 170777 01			α1			γ	20.3			
PI 177549 02	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
PI 170782 03	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3			15.6
PI 170806 01	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 177161 02			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 182302 03			α1	α2		γ	20.3			
PI 179501 02	47.8		α1		β	γ	20.3			

Genotipler	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
PI 170781 02	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 174377 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 174378 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 174379 03	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
PI 170796 01			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 170794 01			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 174382 02	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		15.6
PI 174380 03			α1							
PI 170799 02			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 177080 01			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 170779 02			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 177077 03			α1			γ	20.3			
PI 206995 03	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 173119 01	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		15.6
PI 170793 02			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 182303 03	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3			
PI 179049 01			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 344084 02			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 173116 01			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 170786 01			α1			γ	20.3			
PI 179502 04			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 173120 01			α1		β	γ	20.3		21.7	
PI 206750 01			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 255743 03			α1	α2		γ	20.3			
PI 174381 03			α1			γ	20.3			
PI 167122 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 206751 04			α1			γ	20.3			
PI 177551 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 170803 01			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 167014 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 167047 01	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
PI 170805 03	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 170802 01	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
PI 170798 01	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
PI 175919 02			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 173121 02			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 177079 01	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 170783 04			α1	α2		γ	20.3			
PI 177078 01	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
PI 177552 01	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
PI 177550 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 177553 03			α1	α2	β	γ	20.3			
PI 206996 03			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12793			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12784			α1		β	γ	20.3			

Genotipler	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
IS 12839				α2		γ	20.3			
IS 12859			α1		β	γ	20.3			
IS 12842	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
IS 14133			α1	α2		γ	20.3			
IS 12805			α1			γ	20.3			
IS 12815	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12813	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12789			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12811	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12840			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12810	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
IS 12828	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12795			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12814	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12835			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12830	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		
IS 12786			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12827	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12845	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12833	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
IS 12821			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12849			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12804			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12796	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
IS 12848			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12801			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12807	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 13155	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
IS 12816	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		
IS 12837			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12862			α1	α2	β	γ	20.3	σ		
IS 12785			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 20865	47.8		α1	α2	β	γ	20.3			
IS 21864	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		
IS 12822			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12818			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12819			α1			γ	20.3			
IS 12850			α1			γ	20.3			
IS 12855	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
IS 12858	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12808	47.8		α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
IS 12852			α1	α2	β	γ	20.3			
IS 12817	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
TR 37537	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
Burdur	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		

Genotipler	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	15.6
Muğla	47.8		α1			γ	20.3	σ		
Ş. Urfa Merkez			α1	α2		γ	20.3			
Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç	47.8	45.7	α1	α2		γ	20.3	σ		
Urfa Ceylanpınar	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ		
G.Antep Islahiye	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
Kilis Musabeyli			α1	α2	β	γ	20.3		21.7	
Beydarı	47.8	45.7	α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
Akdarı	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
Öğretmenoğlu	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ	21.7	
Rox	47.8		α1	α2	β	γ	20.3	σ		

Sıralı ekstraksiyonda son olarak alkoller ve ısıl işleme ek olarak redükleyici ajanların (2-mercapto etanol ve DTT) kullanımı sonucu yüksek çapraz bağlara ve kompleks yapıya sahip proteinlerin kırılması sonucu yeni bir takım protein bantları elde edilmiştir. Bu protein bantlarının bir kısmı kafir 1 ve 2 grubu proteinlerde de var olan bantlardır (γ, α1, α2, β, σ, 21.7, 20.3, 18.9 ve 15.6 kDa). Ancak ısıl işlem ve redükleyici ajanlar bu bantların yoğunluğunda büyük oranda artışa sebep olmuştur. Yüksek ısıl işlem uygulaması kafir 1 ve 2 grubu proteinlerin degrede olmasına ve SDS-PAGE'de kaybolmasına neden olmaktadır. Ancak ısıl işlem ile birlikte ortama redükleyici ajan da eklenecek olursa kompleks yapılı bağlar kırılmakta, daha küçük moleküler ağırlığa sahip yeni kararlı proteinler meydana çıkmaktadır. Her ne kadar kafir 1 ve 2 grubu proteinler basit yapılı proteinler olarak lanse edilse de yapmış olduğumuz çalışmalar bu proteinlerin basit yapılı olanlarına ek olarak daha kararlı ve daha karmaşık yapıda, bir çok farklı protein ile protein kütleleri oluşturmuş bir şekilde de bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bunun doğrulayıcı örneği ısıl işlem görmüş örneklerde kafir 1 ve 2 grubu proteinlerin tamamen yok olmasına karşın, bu örneklere redükleyici ajanlarla müdahele sonucu bu proteinlerin tekrardan ortaya çıkmasıdır.

Redükleyici ajanlar kompleks yapıdaki protein badilerini kırarak yeni protein bantlarının ortaya çıkmasını sağlamanın yanında bu redükleyici ajanlar ile birlikte ısıl işlem uygulaması proteinler de bir takım spesifik olmayan kırılmalara da sebebiyet verebilmektedir.

Çizelge 4.3.3. Yerel Sorgum Genotiplerinden Elde Edilen Kafir 3 Grubu Protein Alt Üniteleri (kDa)

Genotipler	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
PI 167264 03	230.0	104.0	91.0			60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3	β	16.7		σ
PI 255744 02		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
PI 179051 03						60.3		47.8							α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
PI 173113 01			91.0	84.7		60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2					15.6	
PI 179052 03						60.3		47.8							α1	α2		20.3				
PI 175920 03		104.0	91.0					47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
PI 177156 02	230.0	104.0				60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
PI 170791 03	230.0	104.0				60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
PI 255740 02								47.8	45.7									20.3	β			σ
PI 170780 03															α1	α2					15.6	
PI 255738 02								47.8										20.3	β			
PI 204919 02																		20.3	β			
PI 173808 03		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3		16.7		
PI 166981 03															α1	α2		20.3				
PI 182301 02						60.3									α1	α2		20.3		16.7		
PI 170787 02															α1	α2			β			σ
PI 177548 01				84.7		60.3	55.2	47.8	45.7				30.8		α1	α2					15.6	
PI 166979 03								47.8							α1	α2						
PI 166967 05															α1	α2		20.3	β			σ
PI 177163 03								47.8	45.7						α1	α2			β			
PI 176767 05								47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β			σ
PI 179053 02															α1	α2		20.3				
PI 177160 02						60.3	55.2	47.8	45.7				30.8		α1	α2		20.3		16.7		σ
PI 170788 01						60.3	55.2	47.8							α1	α2	21.7	20.3			15.6	σ
PI 167352 02															α1	α2					15.6	
PI 170797 01		104.0				60.3	55.2		45.7						α1	α2		20.3	β			
PI 177547 03		104.0	91.0	84.7		60.3		47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			

Genotipler	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
PI 170789 02						60.3									α1	α2	21.7	20.3	β			σ
PI 177162 03					70.4			47.8										20.3	β			
PI 177159 03		104.0							45.7					γ	α1	α2		20.3				
PI 173118 03															α1	α2		20.3				
PI 255741 02		104.0	91.0	84.7		60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3				
PI 170800 01								47.8	45.7			37.0			α1			20.3	β		15.6	σ
PI 170778 01		104.0			70.4	60.3		47.8	45.7			37.0		γ	α1	α2		20.3	β			σ
PI 170797 01	230.0	104.0						47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	β			
PI 206994 03								47.8							α1	α2	21.7	20.3				
PI 170804 03															α1	α2		20.3				
PI 255739 02						60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3				
PI 170784 02								47.8										20.3	β			
PI 173112 03				84.7		60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2					15.6	
PI 173114 01	230.0	104.0	91.0					47.8	45.7			37.0			α1	α2		20.3	β			σ
PI 171856 01				84.7		60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2					15.6	
PI 179503 01						60.3		47.8						γ	α1	α2					15.6	
PI 176766 01			91.0	84.7		60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2					15.6	
PI 179050 02															α1	α2			β			
PI 177164 05						60.3	55.2	47.8							α1	α2		20.3				
PI 204631 03					70.4			47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			σ
PI 170777 01				84.7		60.3		47.8					30.8	γ	α1	α2					15.6	
PI 177549 02								47.8			39.9		30.8		α1	α2			β			σ
PI 170782 03		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	β			
PI 170806 01	230.0	104.0	91.0		70.4	60.3		47.8				37.0		γ	α1	α2		20.3	β	16.7		σ
PI 177161 02		104.0	91.0			60.3		47.8				37.0			α1	α2		20.3	β			σ
PI 182302 03						60.3		47.8							α1	α2					15.6	
PI 179501 02	230.0	104.0			70.4	60.3		47.8				37.0	30.8	γ	α1	α2		20.3	β	16.7		σ
PI 170781 02		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			

Genotipler	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
PI 174377 03								47.8	45.7									20.3	β			σ
PI 174378 03															α1	α2		20.3				
PI 174379 03		104.0						47.8					30.8		α1	α2		20.3		16.7	15.6	
PI 170796 01								47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β		15.6	σ
PI 170794 01						60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2	21.7	20.3	β		15.6	σ
PI 174382 02		104.0				60.3									α1	α2		20.3				
PI 174380 03															α1	α2		20.3	β		15.6	σ
PI 170799 02								47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β		15.6	σ
PI 177080 01						60.3		47.8							α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
PI 170779 02						60.3									α1	α2		20.3				
PI 177077 03									45.7									20.3	β			
PI 206995 03		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7		39.9				α1	α2		20.3		16.7	15.6	σ
PI 173119 01		104.0	91.0			60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3	β		15.6	σ
PI 170793 02															α1	α2					15.6	
PI 182303 03															α1	α2						
PI 179049 01						60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2	21.7	20.3	β		15.6	σ
PI 344084 02															α1	α2	21.7	20.3	β			
PI 173116 01						60.3		47.8							α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
PI 170786 01		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β			σ
PI 179502 04						60.3		47.8	45.7						α1	α2		20.3				
PI 173120 01	230.0							47.8							α1	α2						
PI 206750 01		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2		20.3	β		15.6	σ
PI 255743 03															α1	α2		20.3				
PI 174381 03								47.8							α1	α2		20.3	β		15.6	σ
PI 167122 03															α1	α2		20.3				
PI 206751 04						60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2					15.6	
PI 177551 03						60.3									α1	α2		20.3	β	16.7		
PI 170803 01		104.0	91.0		70.4			47.8							α1	α2		20.3	β			

Genotipler	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
PI 167014 03		104.0				60.3	55.2	47.8							α1	α2		20.3		16.7		
PI 167047 01		104.0	91.0					47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
PI 170805 03	230.0	104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3	β		15.6	σ
PI 170802 01		104.0	91.0					47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
PI 170798 01						60.3		47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β			σ
PI 175919 02				84.7		60.3	55.2	47.8							α1	α2					15.6	
PI 173121 02		104.0				60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2		20.3	β		15.6	σ
PI 177079 01								47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β		15.6	σ
PI 170783 04															α1	α2					15.6	
PI 177078 01		104.0	91.0	84.7		60.3		47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
PI 177552 01						60.3		47.8							α1	α2	21.7	20.3			15.6	
PI 177550 03								47.8	45.7							α2		20.3	β			
PI 177553 03						60.3		47.8						γ	α1	α2					15.6	
PI 206996 03															α1	α2		20.3	β			σ
IS 12793		104.0					55.2	47.8					30.8		α1	α2		20.3	β			σ
IS 12784						60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2		20.3	β		15.6	σ
IS 12839				84.7		60.3		47.8						γ	α1	α2					15.6	
IS 12859		104.0				60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2		20.3	β		15.6	σ
IS 12842		104.0	91.0			60.3		47.8		41.5		37.0			α1	α2		20.3	β			σ
IS 14133		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β			σ
IS 12805		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β			σ
IS 12815								47.8										20.3	β			σ
IS 12813		104.0			70.4	60.3		47.8							α1	α2		20.3	β			
IS 12789															α1	α2		20.3		16.7		
IS 12811								47.8			39.9		30.8		α1	α2			β		15.6	σ
IS 12840		104.0			70.4	60.3		47.8			39.9		30.8		α1	α2		20.3		16.7		
IS 12810		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
IS 12828															α1	α2						

Genotipler	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
IS 12795						60.3			45.7						α1	α2	21.7	20.3			15.6	σ
IS 12814		104.0					55.2	47.8		41.5			30.8		α1	α2		20.3		16.7		σ
IS 12835															α1	α2					15.6	
IS 12830		104.0	91.0					47.8							α1	α2			β			
IS 12786						60.3		47.8							α1	α2					15.6	
IS 12827									45.7									20.3	β			
IS 12845					70.4			47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β			σ
IS 12833		104.0			70.4	60.3		47.8	45.7		39.9				α1	α2		20.3	β			
IS 12821						60.3		47.8							α1	α2	21.7	20.3	β		15.6	σ
IS 12849				84.7		60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2					15.6	
IS 12804				84.7		60.3		47.8						γ	α1	α2					15.6	
IS 12796		104.0													α1	α2		20.3				
IS 12848		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2		20.3	β		15.6	σ
IS 12801						60.3		47.8			39.9		30.8		α1	α2			β			σ
IS 12807								47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β		15.6	σ
IS 13155								47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		16.7		
IS 12816					70.4	60.3		47.8	45.7		39.9				α1	α2		20.3		16.7		
IS 12837				84.7		60.3		47.8							α1	α2					15.6	
IS 12862						60.3		47.8							α1	α2					15.6	
IS 12785					70.4	60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2		20.3	β		15.6	σ
IS 20865						60.3		47.8							α1	α2		20.3				σ
IS 21864		104.0	91.0	84.7		60.3		47.8	45.7						α1	α2		20.3	β			
IS 12822		104.0				60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2	21.7	20.3	β		15.6	σ
IS 12818															α1	α2		20.3				
IS 12819						60.3									α1	α2		20.3				
IS 12850		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8							α1	α2		20.3				
IS 12855		104.0				60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	β			
IS 12858								47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β			σ

Genotipler	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	β	16.7	15.6	σ
IS 12808		104.0				60.3		47.8	45.7									20.3	β			σ
IS 12852					70.4	60.3	55.2	47.8							α1	α2		20.3	β			σ
IS 12817								47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2			β		15.6	σ
TR 37537		104.0							45.7					γ	α1	α2		20.3				
Burdur		104.0				60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2						
Muğla Yatağan		104.0	91.0			60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2			β			
Urfa Merkez															α1	α2		20.3				
Ş.Urfa Ceylanpınar Simaç									45.7						α1	α2		20.3	β			
Ş.Urfa Ceylanpın															α1	α2						
G.Antep Islahiye															α1	α2						
Kilis Musabeyli								47.8	45.7			37.0						20.3	β		15.6	σ
Beydarı		104.0		84.7				47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3				
Akdarı		104.0	91.0	84.7			55.2	47.8	45.7						α1	α2		20.3				
Öğretmenoğlu		104.0					55.2		45.7	41.5					α1	α2		20.3	β			
Rox		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7			37.0		γ	α1	α2		20.3	β	16.7	15.6	σ

Çizelge 4.3.4. Çalışılan populasyonlardan elde edilen total Kafir grubu protein alt üniteleri

	Kafir Protein Alt Üniteleri (kDa)																						
Genotipler	**230.0**	**104.0**	**91.0**	**84.7**	**70.4**	**60.3**	**55.2**	**47.8**	**45.7**	**41.5**	**39.9**	**37.0**	**30.8**	**γ**	**α1**	**α2**	**21.7**	**20.3**	**18.9**	**16.7**	**15.6**	**σ**	**β**
PI 167264 03	230.0	104.0	91.0			60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9	16.7		σ	β
PI 255744 02		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β

	Kafir Protein Alt Üniteleri (kDa)																						
Genotipler	**230.0**	**104.0**	**91.0**	**84.7**	**70.4**	**60.3**	**55.2**	**47.8**	**45.7**	**41.5**	**39.9**	**37.0**	**30.8**	**γ**	**α1**	**α2**	**21.7**	**20.3**	**18.9**	**16.7**	**15.6**	**σ**	**β**
PI 179051 03						60.3		47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	16.7	15.6	σ	β
PI 173113 01			91.0	84.7		60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
PI 179052 03						60.3		47.8						γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 175920 03		104.0	91.0					47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 177156 02	230.0	104.0				60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 170791 03	230.0	104.0				60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 255740 02								47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 170780 03														γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6	σ	β
PI 255738 02								47.8						γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 204919 02								47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 173808 03		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3		16.7			β
PI 166981 03														γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 182301 02						60.3								γ	α1	α2	21.7	20.3		16.7		σ	β
PI 170787 02								47.8						γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 177548 01				84.7		60.3	55.2	47.8	45.7				30.8	γ	α1	α2		20.3			15.6	σ	β
PI 166979 03								47.8						γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 166967 05														γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 177163 03								47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 176767 05								47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 179053 02								47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
PI 177160 02						60.3	55.2	47.8	45.7				30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		16.7		σ	β
PI 170788 01						60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6	σ	β
PI 167352 02														γ	α1	α2					15.6	σ	β
PI 170797 01		104.0				60.3	55.2		45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9				β
PI 177547 03		104.0	91.0	84.7		60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 170789 02						60.3								γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 177162 03					70.4			47.8						γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β

	Kafir Protein Alt Üniteleri (kDa)																						
Genotipler	**230.0**	**104.0**	**91.0**	**84.7**	**70.4**	**60.3**	**55.2**	**47.8**	**45.7**	**41.5**	**39.9**	**37.0**	**30.8**	**γ**	**α1**	**α2**	**21.7**	**20.3**	**18.9**	**16.7**	**15.6**	**σ**	**β**
PI 177159 03		104.0						47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 173118 03														γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 255741 02		104.0	91.0	84.7		60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
PI 170800 01								47.8	45.7			37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 170778 01		104.0			70.4	60.3		47.8	45.7			37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 170797 01	230.0	104.0						47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 206994 03								47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
PI 170804 03														γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 255739 02						60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
PI 170784 02								47.8						γ	α1	α2		20.3	18.9				β
PI 173112 03				84.7		60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6	σ	β
PI 173114 01	230.0	104.0	91.0					47.8	45.7			37.0		γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 171856 01				84.7		60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
PI 179503 01						60.3		47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
PI 176766 01			91.0	84.7		60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2		20.3			15.6	σ	β
PI 179050 02								47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 177164 05						60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2		20.3				σ	
PI 204631 03					70.4			47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 170777 01				84.7		60.3		47.8					30.8	γ	α1	α2		20.3			15.6		β
PI 177549 02								47.8			39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 170782 03		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 170806 01	230.0	104.0	91.0		70.4	60.3		47.8				37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	16.7		σ	β
PI 177161 02		104.0	91.0			60.3		47.8				37.0		γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 182302 03						60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
PI 179501 02	230.0	104.0			70.4	60.3		47.8				37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	16.7		σ	β
PI 170781 02		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
PI 174377 03								47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β

	Kafir Protein Alt Üniteleri (kDa)																						
Genotipler	**230.0**	**104.0**	**91.0**	**84.7**	**70.4**	**60.3**	**55.2**	**47.8**	**45.7**	**41.5**	**39.9**	**37.0**	**30.8**	**γ**	**α1**	**α2**	**21.7**	**20.3**	**18.9**	**16.7**	**15.6**	**σ**	**β**
PI 174378 03														γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
PI 174379 03		104.0						47.8					30.8	γ	α1	α2		20.3		16.7	15.6	σ	β
PI 170796 01								47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 170794 01						60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 174382 02		104.0				60.3		47.8						γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 174380 03															α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	
PI 170799 02								47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 177080 01						60.3		47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	16.7	15.6	σ	β
PI 170779 02						60.3								γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
PI 177077 03									45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 206995 03		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7		39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		16.7	15.6	σ	β
PI 173119 01		104.0	91.0			60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 170793 02														γ	α1	α2	21.7				15.6	σ	β
PI 182303 03								47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
PI 179049 01						60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 344084 02														γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 173116 01						60.3		47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	16.7	15.6	σ	β
PI 170786 01		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	42977	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 179502 04						60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 173120 01	230.0							47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3					β
PI 206750 01		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 255743 03														γ	α1	α2		20.3				σ	β
PI 174381 03								47.8						γ	α1	α2		20.3	18.9		15.6	σ	
PI 167122 03														γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
PI 206751 04						60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2		20.3			15.6	σ	β
PI 177551 03						60.3								γ	α1	α2		20.3	18.9	16.7			β
PI 170803 01		104.0	91.0		70.4			47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β

	Kafir Protein Alt Üniteleri (kDa)																						
Genotipler	**230.0**	**104.0**	**91.0**	**84.7**	**70.4**	**60.3**	**55.2**	**47.8**	**45.7**	**41.5**	**39.9**	**37.0**	**30.8**	**γ**	**α1**	**α2**	**21.7**	**20.3**	**18.9**	**16.7**	**15.6**	**σ**	**β**
PI 167014 03		104.0				60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2		20.3		16.7		σ	β
PI 167047 01		104.0	91.0					47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 170805 03	230.0	104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 170802 01		104.0	91.0					47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 170798 01						60.3		47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 175919 02				84.7		60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2		20.3			15.6	σ	β
PI 173121 02		104.0				60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2		20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 177079 01								47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2		20.3	18.9		15.6	σ	β
PI 170783 04														γ	α1	α2		20.3			15.6		β
PI 177078 01		104.0	91.0	84.7		60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 177552 01						60.3		47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
PI 177550 03								47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
PI 177553 03						60.3		47.8						γ	α1	α2		20.3			15.6	σ	β
PI 206996 03														γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 12793		104.0					55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 12784						60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
IS 12839				84.7		60.3		47.8						γ	α1	α2		20.3			15.6		β
IS 12859		104.0				60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2		20.3	18.9		15.6	σ	β
IS 12842		104.0	91.0			60.3		47.8		41.5		37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 14133		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	
IS 12805		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 12815								47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 12813		104.0			70.4	60.3		47.8						γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
IS 12789														γ	α1	α2	21.7	20.3		16.7		σ	β
IS 12811								47.8			39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
IS 12840		104.0			70.4	60.3		47.8			39.9		30.8	γ	α1	α2		20.3		16.7		σ	β
IS 12810		104.0	91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β

	Kafir Protein Alt Üniteleri (kDa)																						
Genotipler	**230.0**	**104.0**	**91.0**	**84.7**	**70.4**	**60.3**	**55.2**	**47.8**	**45.7**	**41.5**	**39.9**	**37.0**	**30.8**	**γ**	**α1**	**α2**	**21.7**	**20.3**	**18.9**	**16.7**	**15.6**	**σ**	**β**
IS 12828								47.8						γ	α1	α2		20.3				σ	β
IS 12795						60.3			45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6	σ	β
IS 12814		104.0					55.2	47.8		41.5			30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		16.7		σ	β
IS 12835														γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
IS 12830		104.0	91.0					47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 12786						60.3		47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
IS 12827								47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9				β
IS 12845					70.4			47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
IS 12833		104.0			70.4	60.3		47.8	45.7		39.9			γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
IS 12821						60.3		47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
IS 12849				84.7		60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
IS 12804				84.7		60.3		47.8						γ	α1	α2		20.3			15.6		β
IS 12796		104.0						47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
IS 12848		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2		20.3	18.9		15.6	σ	β
IS 12801						60.3		47.8			39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 12807								47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
IS 13155								47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		16.7		σ	β
IS 12816					70.4	60.3		47.8	45.7		39.9			γ	α1	α2		20.3		16.7		σ	β
IS 12837				84.7		60.3		47.8						γ	α1	α2	21.7	20.3			15.6		β
IS 12862						60.3		47.8						γ	α1	α2		20.3			15.6	σ	β
IS 12785					70.4	60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
IS 20865						60.3		47.8						γ	α1	α2		20.3				σ	β
IS 21864		104.0	91.0	84.7		60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
IS 12822		104.0				60.3	55.2	47.8					30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
IS 12818														γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
IS 12819						60.3								γ	α1	α2	21.7	20.3					β
IS 12850		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2		20.3				σ	

	Kafir Protein Alt Üniteleri (kDa)																						
Genotipler	**230.0**	**104.0**	**91.0**	**84.7**	**70.4**	**60.3**	**55.2**	**47.8**	**45.7**	**41.5**	**39.9**	**37.0**	**30.8**	**γ**	**α1**	**α2**	**21.7**	**20.3**	**18.9**	**16.7**	**15.6**	**σ**	**β**
IS 12855		104.0				60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
IS 12858								47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 12808		104.0				60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
IS 12852					70.4	60.3	55.2	47.8						γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
IS 12817								47.8	45.7		39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
TR 37537		104.0						47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3				σ	β
BURDUR		104.0				60.3		47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3				σ	β
MUĞLA YATAĞAN		104.0	91.0			60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
URFA MERKEZ														γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
URFA CEYLANPINAR S.								47.8	45.7					γ	α1	α2		20.3	18.9			σ	β
URFA CEYLANPINAR G.								47.8	45.7					γ	α1	α2						σ	β
G.ANTEP ISLAHİYE								47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
KİLİS MUSABEYLİ								47.8	45.7			37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		15.6	σ	β
BEYDARI		104.0		84.7				47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
AKDARI		104.0	91.0	84.7			55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3				σ	β
ÖĞRETMENOĞLU		104.0					55.2	47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9			σ	β
ROX		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7			37.0		γ	α1	α2		20.3	18.9	16.7	15.6	σ	β

Isıl işlem uygulaması genotiplerde kafir 1 ve kafir 2 grubu tüm proteinlerin parçalanmasına ve jelde gözükmemesine neden olmuştur. Bununla birlikte kafir 3 grubu protein ekstraksiyonunda redükleyici ajanlara ek olarak ısıl işlem uygulaması bazı genotiplerde 80-250 kDa moleküler ağırlığa sahip yeni proteinlerin (oligomer proteinler) ortaya çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.3.5).

Çizelge 4.3.5. ısıl işlem uygulaması yapılmış (pişirilmiş) populasyonlarda tanımlanan kafir grubu protein alt üniteleri

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																									
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																	
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER										
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
1	PI 167264 03	230.0	150.0	104.0		84.7				47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
2	PI 255744 02	230.0	150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
3	PI 179051 03	230.0	150.0				70.4		55.2	47.8	45.7						α1	α2	21.7		18.9	β			σ	
4	PI 173113 01	230.0	150.0				70.4		55.2	47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	
5	PI 179052 03	230.0	150.0			84.7			55.2	47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
6	PI 175920 03	230.0	150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
7	PI 177156 02	230.0	150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
8	PI 170791 03	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
9	PI 255740 02	230.0	150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β	16.7		σ	10.0
10	PI 170780 03									47.8	45.7						α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
11	PI 255738 02	230.0	150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
12	PI 204919 02	230.0	150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	
13	PI 173808 03	230.0	150.0				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β		15.6	σ	10.0
14	PI 166981 03	230.0	150.0				70.4			47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
15	PI 182301 02	230.0	150.0				70.4			47.8	45.7	41.5		37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
16	PI 170787 02	230.0	150.0	104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
17	PI 177548 01	230.0	150.0	104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
18	PI 166979 03	230.0	150.0	104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																								
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER									
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
19	PI 166967 05	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β		15.6	σ	10.0
20	PI 177163 03	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
21	PI 176767 05	230.0	150.0	104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
22	PI 179053 02								55.2	47.8							α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
23	PI 177160 02																α1	α2	21.7							
24	PI 170788 01																α1	α2	21.7							10.0
25	PI 167352 02	230.0	150.0						55.2	47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7		18.9	β			σ	
27	PI 177547 03																		21.7							10.0
28	PI 170789 02	230.0	150.0						55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
29	PI 177162 03	230.0	150.0				70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
30	PI 177159 03	230.0	150.0				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7		18.9	β			σ	10.0
31	PI 173118 03	230.0	150.0	104.0	91.0					47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β			σ	10.0
32	PI 255741 02	230.0								47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	10.0
33	PI 170800 01	230.0	150.0	104.0		84.7	70.4			47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	10.0
34	PI 170778 01	230.0				84.7	70.4			47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	10.0
35	PI 170797 01	230.0				84.7	70.4			47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
36	PI 206994 03	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	10.0
37	PI 170804 03	230.0		104.0						47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
38	PI 255739 02	230.0	150.0	104.0						47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		β			σ	10.0
39	PI 170784 02																	α2							σ	
40	PI 173112 03																α1	α2								
41	PI 173114 01																α1	α2		20.3		β				
42	PI 171856 01	230.0	150.0		91.0				55.2	47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
43	PI 179503 01	230.0		104.0	91.0	84.7	70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
44	PI 176766 01	230.0								47.8		41.5					α1	α2		20.3		β			σ	

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																								
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER									
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
46	PI 177164 05	230.0		104.0	91.0	84.7	70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	10.0
47	PI 204631 03	230.0		104.0	91.0	84.7	70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
48	PI 170777 01	230.0		104.0	91.0	84.7	70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	10.0
49	PI 177549 02									47.8	45.7						α1	α2				β	16.7		σ	10.0
50	PI 170782 03	230.0		104.0		84.7			55.2	47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
51	PI 170806 01	230.0		104.0		84.7			55.2	47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	
52	PI 177161 02	230.0				84.7	70.4		55.2	47.8	45.7						α1	α2				β	16.7		σ	
53	PI 182302 03																α1	α2							σ	
54	PI 179501 02	230.0								47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3		β			σ	10.0
55	PI 170781 02	230.0	150.0	104.0						47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
56	PI 174377 03	230.0								47.8							α1	α2		20.3		β			σ	
57	PI 174378 03	230.0	150.0	104.0		84.7				47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
58	PI 174379 03	230.0	150.0			84.7				47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	10.0
59	PI 170796 01	230.0	150.0				70.4		55.2								α1	α2				β			σ	
60	PI 170794 01	230.0	150.0	104.0		84.7				47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	10.0
61	PI 174382 02	230.0		104.0			70.4			47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
62	PI 174380 03	230.0								47.8							α1	α2				β			σ	
63	PI 170799 02	230.0		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
64	PI 177080 01	230.0		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
65	PI 170779 02	230.0						60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2				β			σ	
66	PI 177077 03	230.0						60.3	55.2	47.8	45.7	41.5					α1	α2				β			σ	10.0
67	PI 206995 03	230.0						60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
68	PI 173119 01	230.0						60.3	55.2	47.8	45.7	41.5			30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
69	PI 170793 02	230.0								47.8	45.7						α1	α2				β			σ	
70	PI 182303 03									47.8							α1	α2				β			σ	

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																								
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER									
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
71	PI 179049 01	230.0						60.3	55.2	47.8	45.7	41.5					α1	α2				β			σ	
72	PI 344084 02	230.0								47.8	45.7	41.5			30.8	γ	α1	α2				β			σ	
73	PI 173116 01									47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β			σ	10.0
74	PI 170786 01									47.8	45.7	41.5					α1	α2				β			σ	
75	PI 179502 04	230.0					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
76	PI 173120 01	230.0	150.0		91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5			30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
77	PI 206750 01	230.0	150.0				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
78	PI 255743 03	230.0	150.0				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5			30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
79	PI 174381 03	230.0								47.8							α1	α2				β			σ	
80	PI 167122 03	230.0	150.0				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
81	PI 206751 04	230.0								47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
82	PI 177551 03	230.0	150.0		91.0					47.8	45.7	41.5	39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	10.0
83	PI 170803 01	230.0							55.2	47.8	45.7						α1	α2				β			σ	
84	PI 167014 03	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	
85	PI 167047 01	230.0								47.8	45.7							α2	21.7		18.9	β			σ	
86	PI 170805 03	230.0	150.0							47.8	45.7							α2	21.7			β			σ	
87	PI 170802 01	230.0	150.0	104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
88	PI 170798 01	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
90	PI 173121 02									47.8	45.7							α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
91	PI 177079 01									47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	10.0
92	PI 170783 04	230.0						60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
93	PI 177078 01	230.0		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
94	PI 177552 01	230.0		104.0				60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
95	PI 177550 03	230.0							55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
96	PI 177553 03									47.8	45.7							α2	21.7			β			σ	

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																									
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																	
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER										
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
97	PI 206996 03	230.0	150.0	104.0				60.3	55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
98	IS 12793	230.0	150.0	104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
99	IS 12784	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9					α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
101	IS 12859	230.0	150.0	104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
102	IS 12842	230.0	150.0	104.0					55.2	47.8	45.7							α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
103	IS 14133	230.0	150.0	104.0	91.0		70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
104	IS 12805	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
105	IS 12815									47.8	45.7							α2	21.7			β			σ	
107	IS 12789	230.0	150.0						55.2	47.8	45.7							α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
108	IS 12811	230.0	150.0	104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
109	IS 12840	230.0									45.7							α2	21.7	20.3		β			σ	
110	IS 12810	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7			β				
111	IS 12828	230.0								47.8						γ	α1	α2	21.7			β				
112	IS 12795	230.0	150.0							47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7			β			σ	
113	IS 12814	230.0	150.0				70.4		55.2	47.8	45.7					γ	α1	α2	21.7			β				
114	IS 12835	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
115	IS 12830	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
116	IS 12786	230.0	150.0				70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7			β	16.7	15.6	σ	10.0
117	IS 12827	230.0	150.0				70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7			β	16.7	15.6	σ	
118	IS 12845	230.0	150.0				70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7			β			σ	
119	IS 12833									47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2				β			σ	
120	IS 12821	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2				β			σ	
121	IS 12849									47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2				β			σ	
122	IS 12804	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
123	IS 12796	230.0	150.0				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7			β			σ	

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																									
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																	
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER										
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
124	IS 12848	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	
125	IS 12801	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2				β			σ	
126	IS 12807	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	
127	IS 13155	230.0	150.0				70.4			47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7			β			σ	
128	IS 12816	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	10.0
129	IS 12837		150.0							47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2				β			σ	
130	IS 12862															γ	α1	α2								
131	IS 12785	230.0	150.0	104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	
132	IS 20865	230.0								47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7			β			σ	
133	IS 21864	230.0	150.0				70.4			47.8	45.7	41.5			30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
134	IS 12822	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
135	IS 12818																	α2	21.7			β				
136	IS 12819	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	
137	IS 12850	230.0								47.8								α2	21.7			β			σ	
138	IS 12855	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5	39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
139	IS 12858	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ	10.0
140	IS 12808	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5						α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
141	IS 12852	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5						α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
142	IS 12817	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5			30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
143	TR 37537	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5	39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	10.0
144	BURDUR FATİH YAMAN	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5			30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
145	MUĞLA YATAĞAN ALİCAN	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ	10.0
146	URFA MERKEZ									47.8							α1	α2	21.7			β			σ	10.0
147	Ş.URFA CEYLANPINAR SİMAÇ	230.0	150.0							47.8	45.7	41.5						α2	21.7	20.3		β			σ	

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																								
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER									
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
148	URFA CEYLANPINAR		150.0																						σ	10.0
149	GİZEM G.ANTEP	230.0		104.0			70.4			47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7			
	ISLAHİYE									47.8							α1	α2	21.7			β			σ	
150	KİLİS MUSABEYLİ	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5			30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β				
151	BEYDARI									47.8	45.7	41.5						α2	21.7			β			σ	
152	AKDARI	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5				γ		α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
153	ÖĞRETMENOĞLU	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
154	ROX	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5						α2	21.7	20.3		β			σ	
155		230.0	150.0							47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
156			150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	10.0
157											45.7						α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	10.0
158			150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ	10.0
159											45.7						α1	α2	21.7			β			σ	10.0
160		230.0	150.0	104.0		84.7					45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ	10.0
164		230.0	150.0	104.0		84.7					45.7						α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
165		230.0	150.0	104.0		84.7		60.3			45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ	10.0
166		230.0	150.0								45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ	10.0
167											45.7						α1	α2	21.7			β			σ	
168																	α1	α2	21.7			β			σ	
169		230.0	150.0			84.7	70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ	10.0
170																	α1	α2	21.7			β			σ	
171		230.0	150.0			84.7			55.2		45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ	10.0
172											45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7			β			σ	
173			150.0						55.2		45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	
174									55.2		45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7			β			σ	10.0

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																								
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER									
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
175		230.0	150.0			84.7					45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	10.0
176		230.0	150.0			84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ	10.0
177		230.0	150.0			84.7				47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	10.0
180		230.0	150.0					60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
181											45.7	41.5					α1	α2	21.7			β			σ	
182		230.0	150.0			84.7					45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ	
183		230.0	150.0							47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7			β			σ	10.0
184		230.0	150.0								45.7	41.5	39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	10.0
185		230.0	150.0							47.8	45.7	41.5	39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	
186		230.0	150.0				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7			β			σ	
187											45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7			β			σ	
188							70.4			47.8	45.7	41.5	39.9		30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
189																	α1	α2	21.7			β			σ	
190			150.0				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	10.0
191																	α1	α2	21.7			β			σ	
192											45.7					γ	α1	α2	21.7			β			σ	
193																	α1	α2								
194		230.0	150.0							47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	
195										47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	
196											45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
197		230.0	150.0							47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7			β			σ	
198		230.0	150.0							47.8	45.7	41.5				γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
199																		α2				β				
200		230.0	150.0				70.4				45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	
201		230.0	150.0								45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7			β		15.6	σ	

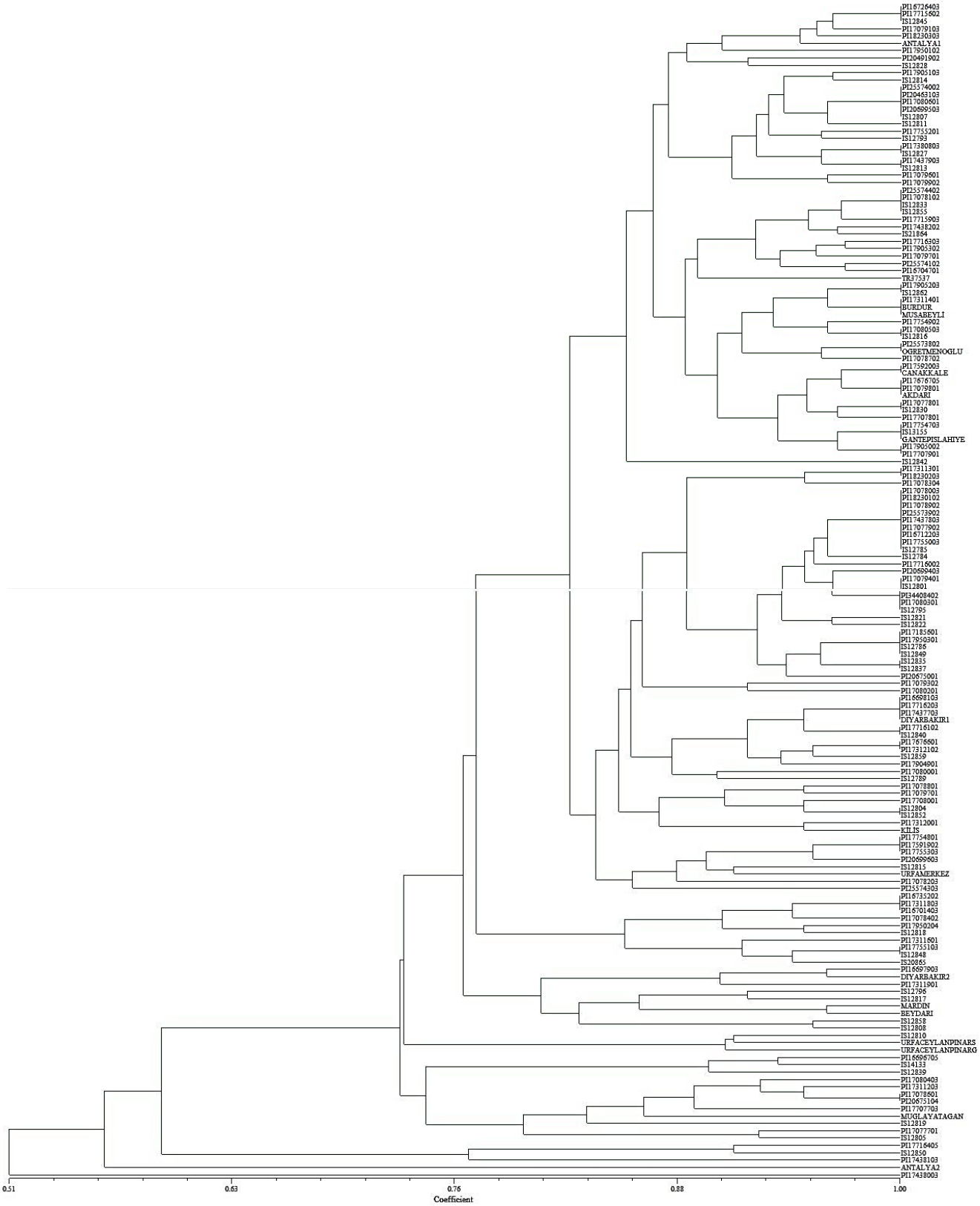
NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																								
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER									
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
202		230.0	150.0								45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	
203																	α1	α2	21.7			β			σ	
204																	α1	α2							σ	
205											45.7		39.9			γ	α1	α2	21.7			β		15.6	σ	
206											45.7				30.8	γ	α1	α2	21.7			β				
207		230.0	150.0				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7			β			σ	
208																	α1	α2	21.7			β			σ	
209			150.0							47.8	45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ	10.0
210			150.0				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7			β		15.6	σ	
211									55.2		45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β				
212									55.2		45.7	41.5	39.9	37.0			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6		
213									55.2		45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β				
214																	α1	α2	21.7	20.3		β				
215									55.2		45.7	41.5					α1	α2	21.7							
216									55.2		45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β				
217																	α1	α2	21.7	20.3		β				
218									55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0			α1	α2	21.7	20.3		β				
219																	α1	α2	21.7	20.3		β				
220									55.2		45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3						
221																	α1	α2	21.7	20.3		β				
222									55.2								α1	α2	21.7							
223																	α1	α2	21.7	20.3		β				
224									55.2								α1	α2	21.7	20.3		β				
225									55.2		45.7						α1	α2	21.7							
226			150.0								45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β				

NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER															
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER								
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
227			150.0								45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β				
228											45.7	41.5	39.9	37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3		β				
229																	α1	α2	21.7	20.3		β				
230											45.7	41.5	39.9	37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3		β				
231									55.2		45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6		
232											45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β			σ	
233																	α1	α2	21.7	20.3		β				
234									55.2		45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β				
235			150.0								45.7	41.5		37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3		β				
236			150.0								45.7	41.5		37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	
237			150.0						55.2		45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ	
238			150.0								45.7	41.5		37.0			α1	α2	21.7	20.3		β				
239									55.2		45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β				
240											45.7						α1	α2				β				
241								60.3	55.2	47.8		41.5	39.9	37.0			α1	α2	21.7			β			σ	
242								60.3	55.2	47.8		41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7			β	16.7		σ	
243			150.0					60.3				41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β				
244							70.4	60.3	55.2	47.8		41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β				
245							70.4	60.3	55.2	47.8		41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7			
246			150.0	104.0			70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		β				
247			150.0	104.0			70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		β				
248				104.0			70.4	60.3		47.8	45.7							α2	21.7	20.3		β				
249								60.3		47.8								α2	21.7							
250			150.0					60.3		47.8								α2	21.7			β				
251								60.3				41.5	39.9	37.0			α1	α2	21.7	20.3		β				

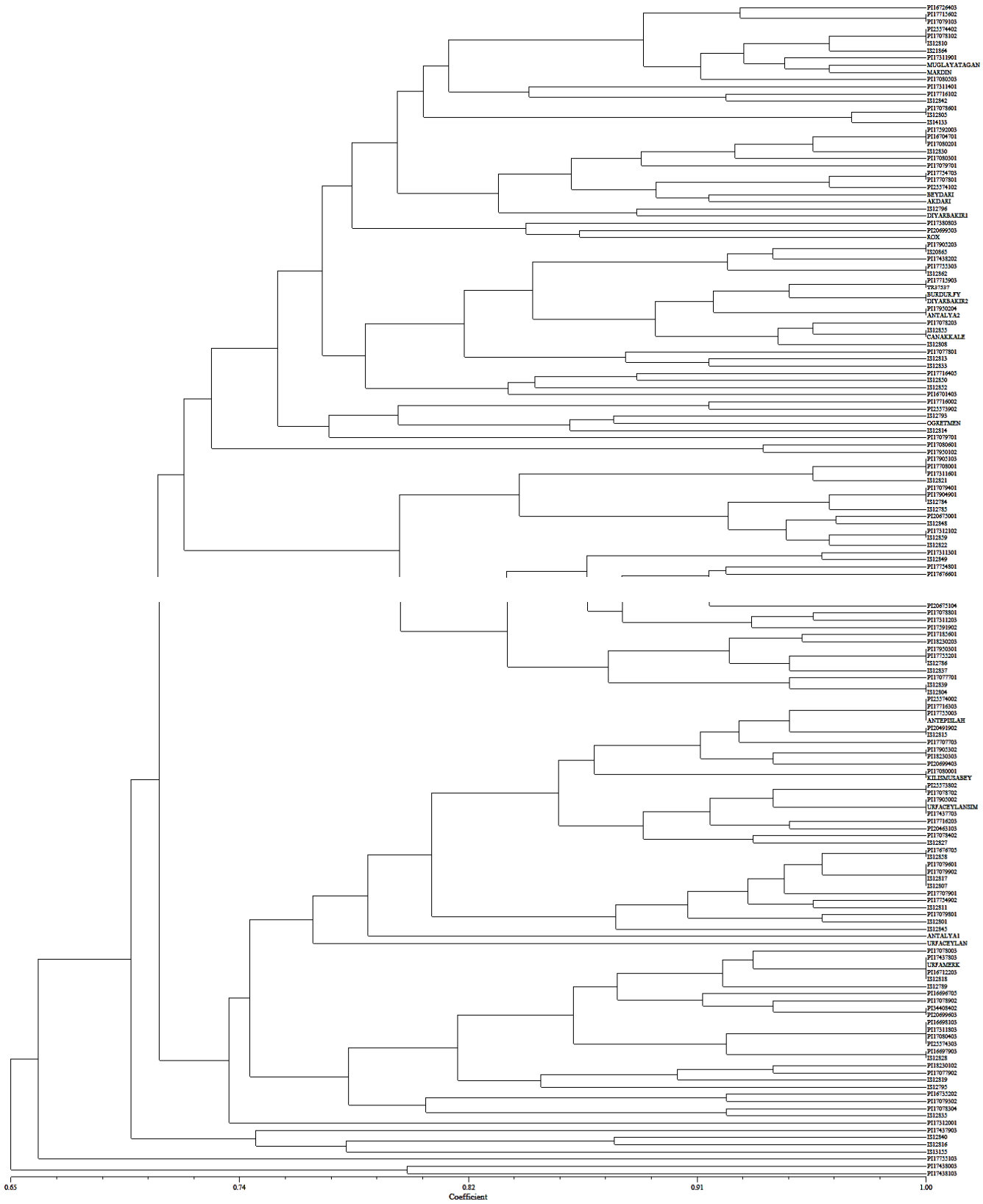
NO	POPULASYONLAR	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																								
										KAFİR 2 GRUBU PROTEİNLER																
																	KAFİR 1 GRUBU PROTEİNLER									
		230.0	150.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	10.0
252			150.0					60.3		47.8		41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		β				
253			150.0					60.3		47.8		41.5	39.9				α1	α2	21.7	20.3		β				
254			150.0					60.3		47.8								α2	21.7							
255																										
256																										
257																										
258																										
259																										
260																										
261			150.0															α2	21.7							
262																										
263			150.0					60.3	55.2	47.8		41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6		
264			150.0	104.0				60.3	55.2	47.8		41.5	39.9	37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3		β				
265																										
266			150.0									41.5						α2	21.7	20.3						
267			150.0					60.3				41.5	39.9					α2	21.7	20.3		β				
268			150.0															α2	21.7	20.3		β				
269				104.0			70.4	60.3			45.7	41.5	39.9			γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ	
270								60.3				41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3		β				
271								60.3		47.8	45.7	41.5	39.9					α2	21.7	20.3		β				

SSR ve SDS PAGE Diyagramları

Hem Neighbourjoining ve hemde Shan-tree yöntemlerine göre ve SSR verilerine dayalı olarak yapılan kümeleme (cluster) analizleri çok büyük oranda örtüşmektedir. Bu yöntemlerin her ikisinde de temelde sorgum genetik kaynakları 3 ana kümeye ayrılmakta ve birinci ana kümede kendi içerisinde 3-4 alt kümeye ayrılmakta olup toplam genetik materyalin %70'ine yakın bir kısmını kapsamaktadır. İkinci ana kümede kendi içerisinde iki alt kümeye ayrılarak toplam genetik materyalin %25-28'e yakın kısmını içermektedir. Moleküler verilere göre en az genetik benzerliğin olduğu küme ise yaklaşık toplam genetik materyalin ancak %1-% 5'ini kapsamaktadır (Şekil 4.3.1 ve Şekil 4.3.2).



Şekil 4.3.1. Yerel Sorgum Genotiplerine ait SSR PCR Diyagramı


PI16726403
PI17715602
PI17079103
PI25374402
PI17078102
IS12830
IS21864
PI17311901
MUGLAYATAGAN
MARDIN
PI17080503
PI17311401
PI17716102
IS12842
PI17078601
IS12805
IS14133
PI17592003
PI16704701
PI17080201
IS12830
PI17080301
PI17079701
PI17754703
PI17707801
PI25374102
BEYDARI
AKDARI
IS12796
DIYARBAKIR1
PI17380803
PI20699503
KOX
PI17905203
IS20863
PI17438202
PI17753303
IS12862
PI17717903
PI837537
BURDUR_FY
DIYARBAKIR2
PI17952206
ANTALYA2
PI17078203
IS12853
CANAKKALE
IS12808
PI17077801
IS12813
IS12833
PI17716405
IS12850
IS12852
PI16701403
PI17716002
PI25373902
IS12793
OGRETMEN
IS12834
PI17079701
PI17080601
PI17950102
PI17905103
PI17708001
PI17311601
IS12821
PI17079401
PI17906901
IS12784
IS12783
PI20675001
IS12848
PI17312102
IS12859
IS12822
PI17311301
IS12849
PI17754501
PI17676601
PI20675104
PI17078801
PI17311203
PI17591902
PI17182601
PI18230203
PI17950301
PI17755201
IS12786
IS12837
PI17077701
IS12839
IS12804
PI25374002
PI17716303
PI17755003
ANTEPFISLAH
PI20491902
IS12815
PI17707703
PI17905302
PI18230303
PI20699403
PI17080001
KILISMUSASEY
PI25373302
PI17078702
PI17905002
UKFACEYLANSIM
PI17437703
PI17716203
PI20463103
PI17075402
IS12827
PI17676705
IS12858
PI17079601
PI17079902
IS12817
IS12807
PI17707901
PI17754902
IS12811
PI17079801
IS12801
IS12845
ANTALYA1
UKFACEYLAN
PI17078003
PI17437803
UKFAMEKK
PI16712203
IS12818
IS12789
PI16696703
PI17078902
PI25403402
PI20699603
PI16693103
PI17311803
PI17080403
PI25374303
PI16697903
IS12828
PI18230102
PI17077902
IS12839
IS12795
PI16753202
PI17079302
PI17078304
IS12835
PI17312001
PI17437903
IS12840
IS12816
IS13155
PI17753103
PI17438003
PI17438103
0.65
0.74
0.82
0.91
1.00
Coefficient

Şekil 4.3.2. Yerel Sorgum Genotiplerine ait SDS PAGE Diyagramı

Sorgum Çekirdek Koleksiyonlarının Oluşturulması

Tanımlanmamış çok sayıda popülasyonda çok sayıda özellik kullanarak detaylı bilgi edinmek hem zaman hem de iş gücü açısından ayrıca elde edilen sonuçların güvenilir olmaması bakımından oldukça güçtür. Bu yüzden tanımlanmamış çok sayıda popülasyonda öncelikli olarak az sayıda fakat güvenilir sonuçlar elde edilebilecek kriterler dikkate alınarak karakterizasyon yapılması ve bu karakterizasyondan elde edilen bulgular dikkate alınarak çekirdek koleksiyonların oluşturulması çalışmayı sağlıklı sonuçlara götürmesi bakımından önemlidir. Çekirdek koleksiyonların oluşturulması düşüncesi dünyanın büyük gen bankalarında uzun yıllar boyunca tanımlanan ve saklanan bir genetik materyal setindeki genetik spektrumun tümünü kapsayacak şekilde sınırlı bir genetik materyalin seçilmesi ve bunların araştırıcıların kullanımına açık hale getirilmesinden ortaya çıkmıştır. Çekirdek koleksiyonlar temel olarak ekolojik ve genetik olarak birbirinden oldukça farklı olmalıdır ve maksimum genetik çeşitliliği temsil etmelidirler. Bu koleksiyonların oluşturulmasında diğer önemli bir etkende potansiyel kullanıcılara çoğaltma ve dağıtma süreçlerinin kısaltılması ve kolaylaştırılmasını da öngörmektedir. Bu bağlamda Dünyanın büyük gen bankalarında artan genetik materyal taleplerinin karşılanması adına zaman içerisinde çekirdek koleksiyonlardan moleküler ve kimyasal veriler de kullanılarak çekirdek koleksiyonlar oluşturularak daha fazla araştırıcıya daha kolay ve etkin bir biçimde genetik materyal sağlama yoluna gidilmiştir.
Başlangıçta rasgele seçilen çekirdek koleksiyonların yerini taksonomik verilere dayalı yaklaşım alırken zamanla morfolojiye dayalı verilerin ana bileşen analizine dayalı sınıflandırıldığı yaklaşım güncellik kazanmıştır. 2000 yıllarda bu yöntemlere ek olarak moleküler yöntemlerde genetik çeşitliliği ve çekirdek koleksiyonların ortaya konulmasında yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Son yıllarda bu sınıflandırma şekillerine ek olarak biyokimyasal özelliklerde kullanılmaktadır. Nitekim, 5 SSR kullanılarak 25 adet sorgum materyalindeki varyasyon incelendiğinde lokus başına ortalama allel sayısının 2.4 olduğu ve bu yöntemle genetik çeşitliliğin %70'nin örneklendiği buna karşın morfolojiye veya coğrafik orijine dayalı olarak yapılan örneklemelerde ise toplam genetik çeşitliliğin %15 altında kaldığı saptanmıştır (Djè vd; 2000). Bu veriler ışığında daha fazla genetik eşitliliği daha az genetik materyalde bir araya getirmek için toplam 42 polimorfik SSR primeri kullanılarak elde edilen kümeleme (cluster) analizi sonuçlarına göre eldeki toplam 160 adet Türkiye kökenli sorgum genetik kaynaklarının çekirdek koleksiyonu oluşturulmuştur. Bu kararın alınmasında proje süresince elde edilen ve sorgum proteinine dayalı SDS jel elektroforezden elde edilen biyokimyasal varyasyonun da DNA esaslı verilere dayalı genetik varyasyona benzer kümelemeler oluşturması etkili olmuştur. Uluslararası bilgi birikime paralel olarak DNA esaslı verilere göre seçilen çekirdek koleksiyondaki genetik materyalin morfolojik ve kimyasal

verileri ile coğrafik verilerde yanına eklenecektir. Böylece kullanıcıların rahat erişebileceği ve genetik varyasyonu büyük oranda kapsayan bir materyal seti ortaya konulmuş olacaktır.

Hem Neighbourjoining ve hemde Shan-tree yöntemlerine göre ve SSR verilerine dayalı olarak yapılan kümeleme (cluster) analizleri çok büyük oranda örtüşmektedir. Bu yöntemlerin her ikisinde de temelde sorgum genetik kaynakları 3 ana kümeye ayrılmakta ve birinci ana kümede kendi içerisinde 3-4 alt kümeye ayrılmakta olup toplam genetik materyalin %70'ine yakın bir kısmını kapsamaktadır. İkinci ana kümede kendi içerisinde iki alt kümeye ayrılarak toplam genetik materyalin %25-28'e yakın kısmını içermektedir. Moleküler verilere göre en az genetik benzerliğin olduğu küme ise yaklaşık toplam genetik materyalin ancak %1-%5'ini kapsamaktadır. Bu noktadan hareketle genetik çeşitliliğin olabildiğince yüksek oranda kapsanması amacıyla en az genetik benzerliğin olduğu kümeden en çok ve en çok benzerliğin olduğu kümelerden de en az örnek seçilerek sorgum çekirdek koleksiyonu oluşturulmuştur. Ayrıca her ana kümenin altındaki alt kümelerde birbirine en yüksek oranda genetik yakınlığı olan popülasyonlardan sadece birisinin alınmasına rağmen arazi ve laboratuvar çalışmalarında üstün özelliklere sahip olduğu düşünülen (verim, ham protein vb.) ıslahta daha etkili olabilecek bazı popülasyonlarda da seçilmiştir. Bu bağlamda Türkiye kökenli sorgum çekirdek koleksiyonu aşağıdaki 28 adet popülasyondan oluşturulmuştur: P7438003, Antalya, IS12850, IS12815, IS12805, IS2839, Urfa/Ceylanpınar, IS2808, P7311901, IS20865, IS12818, P25574303, Kilis,IS12785, Diyarbakır1, P7080201, P20675001, IS2821, IS2784, IS2842, Gaziantep/Islahiye, P7078702, TR37537, IS2855, P7079902, IS12814, IS2828, P7079103.

Böylelikle ön karakterizasyonda diyebileceğimiz ilk çalışmayla varyasyonu temsil edecek çekirdek koleksiyon oluşturulduktan sonra bu çekirdek koleksiyonlardan elde edilen genotiplerin bireysel kendilenmesiyle teksel seleksiyondan elde edilmiş bireyin tohumlarından elde edilecek bulk bireylerde tekerrürlü karakterizasyon yapmak mümkündür. Çünkü popülasyonlar düşük bir ihtimalde olsa heterozigot olabileceği için başlangıç popülasyonlarında elde edilecek bulgular önbilgi verebilirken teksel seleksiyonla seçilmiş bireylerin kendilenmesi ile elde edilen popülasyon daha homozigot olacağı için yapılan tekerrürlü analizler ile daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilecektir. Yukarıda bahsedilen tüm konular göz önüne alınarak aşağıdaki seçilen hatlar materyal olarak kullanılmıştır.

4.4.Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilen Hatların Morfolojik Özellikleri

4.4.1.Bitki Boyu (cm)

2015 ve 2016 yıllarında Augmented deneme desenine göre kurulan denemeden elde edilen bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.1'de, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.4.1'de görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) bitki boyu değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı 2015 yılında %5.75 ve 2016 yılında ise %5.39 olmuştur. Hatların düzeltilmiş ortalama bitki boyu değerleri 2015 yılında 222.40 cm ve 2016 yılında 211.40 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4.1 Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Bitki Boyuna (cm) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	860.1	1164.3	95.6	129.4		
Kontrol Çeşitleri	3	33289.4	23002.7	11096.5	7667.6	262.6**	215.8**
Hata	27	1141.1	959.5	42.3	35.5		
Genel	39	35290.7	25126.5				
Değişim Katsayıları		2015:	%5.75	2016:	%5.39		
Düzeltilmiş Ortalama (cm)		2015:	222.40	2016:	211.40		

** P ≤ 0.01

Bitki boyu değerlerine ait ortalamalar ve LSD değerleri Çizelge 4.4.2'de verilmiştir. Sorgum hatlarında en düşük bitki boyu değeri 2015 yılında 105.10 cm ve 2016 yılında ise 112.30 cm ile IS 41739/3 hattından elde edilmiştir. En yüksek bitki boyları 2015 yılında 312.70 cm ile PI 171856 01/1 hattından, 2016 yılında ise 312.80 cm ile IS 12785/2 hattından elde edilmiştir. Kontrol çeşitlerinin bitki boyu değerleri 2015 yılında 104.00 cm ile 180.60 cm arasında 2016 yılında ise 114.10 cm ile 171.20 cm arasında değişmiştir. 2015 yılında en düşük bitki boyu değeri Öğretmenoğlu çeşidinden, 2016 yılında ise Akdarı çeşidinden elde edilirken her iki yılda da en yüksek bitki boyu değeri Rox çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2).

Çizelge 4.4.2 Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Bitki Boyu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

	Bitki Boyu (cm)				
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	183.80	202.40	PI 170783 04/3	200.30	205.60

Bitki Boyu (cm)					
Hatlar	2015	2016	Hatlar	2015	2016
PI 167264 04/5	212.40	223.80	IS 12793/1	234.90	207.60
PI 179051 03/3	189.40	184.20	IS 12784/3	279.50	257.60
PI 179051 04/4	210.00	195.20	IS 12784/4	259.30	227.60
PI 175920 03/3	224.20	213.20	IS 12839/1	253.10	264.60
PI 175920 04/4	224.20	236.20	IS 12839/3	247.10	234.60
PI 175920 05/5	283.80	264.20	IS 12805/3	272.90	259.60
PI 177156 02/4	231.80	231.20	IS 12811/2	303.10	279.60
PI 170791 03/1	157.80	167.20	IS 12840/4	261.90	271.60
PI 170791 04/3	156.40	152.50	IS 12810/2	267.90	259.60
PI 255740 02/3	284.20	269.20	IS 12810/5	228.10	222.60
PI 170780 03/1	238.80	219.20	IS 12828/1	144.50	129.60
PI 170780 04/2	214.40	192.20	IS 12828/2	152.70	134.60
PI 170780 05/5	229.80	210.20	IS 12828/4	146.80	129.80
PI 170780 06/5	235.00	216.20	IS 12814/1	238.00	213.00
PI 255738 02/3	265.50	240.70	IS 12830/3	250.40	242.80
PI 204919 02/2	242.70	215.10	IS 12830/5	239.80	245.80
PI 173808 03/1	287.70	298.10	IS 12830/6	255.80	248.80
PI 173808 04/3	271.90	225.30	IS 12786/5	262.80	232.80
PI 182301 02/1	167.30	159.30	IS 12845/1	241.40	208.80
PI 182301 03/2	185.50	148.10	IS 12833/2	251.00	233.80
PI 170787 02/2	275.10	291.10	IS 12821/1	267.80	252.80
PI 170787 03/3	290.30	284.10	IS 12821/4	311.40	286.80
PI 177548 01/1	216.70	194.30	IS 12816/1	239.00	222.80
PI 177548 02/3	215.10	192.10	IS 12816/3	240.20	198.80
PI 166979 03/1	159.30	155.10	IS 12816/4	241.40	247.80
PI 177163 03/1	156.80	153.10	IS 12785/2	308.60	312.80
PI 176767 05/1	272.70	281.10	IS 12785/3	300.40	303.80
PI 176767 06/4	247.10	264.10	IS 20865/1	207.90	186.70
PI 177160 02/2	180.90	174.10	IS 20865/2	249.30	227.70
PI 177162 03/1	227.30	209.00	IS 20865/3	217.30	220.70
PI 170784 02/3	248.70	220.60	IS 20865/4	250.70	265.70
PI 171856 01/1	312.70	289.60	IS 20865/5	247.70	234.50
PI 179503 01/1	247.30	237.60	IS 21864/1	213.90	197.70
PI 179050 02/2	262.90	243.30	IS 12819/1	188.30	203.70
PI 177164 05/2	131.30	114.60	IS 12850/1	193.90	184.70
PI 170777 01/3	237.70	291.30	IS 12850/2	188.50	172.70
PI 177549 02/4	279.70	309.60	IS 12855/2	146.90	145.70
PI 177161 02/1	231.30	254.60	IS 12855/3	149.90	152.70
PI 177161 03/2	212.50	221.60	IS 12858/2	288.90	290.70
PI 182302 03/1	215.10	193.60	IS 12858/4	246.50	208.70
PI 182302 04/4	222.10	227.60	IS 12808/3	250.10	271.70
PI 174377 03/1	164.90	164.60	IS 12808/4	233.10	223.70
PI 174377 04/2	162.10	158.60	IS 12852/1	205.50	191.60
PI 174377 05/3	162.90	139.60	IS 12852/2	202.90	178.60
PI 174379 03/2	188.40	187.90	IS 12817/2	202.50	201.60

Bitki Boyu (cm)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 174382 02/2	156.40	185.70	Burdur/1	308.70	296.60
PI 170799 02/1	289.00	285.90	Burdur/6	179.30	183.90
PI 170799 02/2	271.80	248.90	Muğla/1	189.90	172.60
PI 170799 02/3	254.60	237.50	Muğla/2	185.30	178.60
PI 170779 02/2	185.00	152.90	Muğla/3	178.50	196.60
PI 177077 03/1	146.60	113.90	Islahiye/5	248.10	253.10
PI 177077 03/2	161.00	149.40	IS 41744/1	137.90	122.60
PI 177077 03/3	144.20	138.90	IS 2413/1	275.10	278.60
PI 177077 03/4	138.60	134.90	IS 41739/3	105.10	112.30
PI 206995 03/3	204.80	181.90	IS 21863/1	187.50	167.60
PI 182303 03/1	200.40	180.90	IS 21863/2	206.90	185.60
PI 182303 03/2	191.00	157.90	IS 21863/3	199.30	157.60
PI 179049 01/4	238.60	219.90	IS 13150/3	286.50	192.20
PI 173116 01/1	229.40	212.90	IS 13203/1	266.90	250.60
PI 255743 03/1	132.70	158.50	IS 13203/2	265.70	230.60
PI 255743 03/2	160.30	169.90	IS 13203/3	244.90	171.60
PI 255743 03/3	167.50	152.90	IS 13211/3	262.50	243.60
PI 255743 03/4	184.30	130.90	IS 13211/3	267.50	214.60
PI 255743 03/5	158.10	155.90	IS 13211/4	270.30	288.60
PI 174381 03/1	236.50	186.90	IS 13211/5	264.50	279.60
PI 174381 03/4	231.90	158.90	IS 13205/1	268.30	243.60
PI 170803 01/3	286.90	263.90	TR 38374/1	294.30	254.60
PI 167014 03/1	166.80	166.90	TR 38374/2	248.70	288.60
PI 167014 03/2	153.60	139.90	TR 38252/1	281.30	307.60
PI 170802 01/4	291.70	269.90	TR 38429/1	286.70	303.60
PI 170798 01/2	307.30	286.90	KilisMusabeyli/3	228.10	210.60
PI 175919 02/2	277.90	257.90	KilisMusabeyli/4	181.30	172.60
PI 175919 02/4	254.90	231.90	Akdarı	121.20	114.10
PI 177079 01/4	181.30	173.90	Beydarı	124.10	117.70
PI 170783 04/1	208.50	193.60	Öğretmenoğlu	104.00	115.90
PI 170783 04/2	188.50	164.00	Rox	180.60	171.20
Ortalama				**2015**	**2016**
				222.40	**211.40**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	5.97	5.47
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	18.87	17.3
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	21.09	19.34
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	15.64	14.34
Genel Karşılaştırma	11.06	10.14

*: Projedeki genotiplerden seçilen bitki numarasını ifade etmektedir.

4.4.2.Bitki Çapı (mm)

Augmented deneme desenine göre 2015 ve 2016 yıllarında kurulan denemelerden elde edilen bitki çapına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.3'te, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.4'te verilmiştir. Çizelge 4.4.3'te de görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) bitki çapı değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı 2015 yılında %7.27, 2016 yılında %7.09 ve düzeltilmiş ortalama bitki çapı değeri ise 2015 yılında 15.83 mm, 2016 yılında ise 14.81 mm olmuştur.

Çizelge 4.4.3 Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Bitki Çapına (mm) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	35.67	48.74	3.96	5.42		
Kontrol Çeşitleri	3	712.13	780.49	237.38	260.16	94.87**	121.01**
Hata	27	67.56	58.05	2.50	2.15		
Genel	39	815.35	887.28				
Değişim Katsayıları		2015:	%7.27	2016:	%7.09		
Düzeltilmiş Ortalama (mm)		2015:	15.83	2016:	14.81		

** P ≤ 0.01

Seçilmiş sorgum hatları ve standart çeşitlerin bitki çapı ve LSD değerleri Çizelge 4.4.4'te verilmiştir. Çizelge 4.4.4'e göre, kontrol çeşitleri içerisinde en yüksek bitki çapı değeri her iki yılda da Beydarı (30.29 mm ve 29.55 mm) çeşidinden, en düşük bitki çapı ise Rox (20.18 mm ve 18.83 mm) çeşidinden elde edilmiştir. Akdarı ve Öğretmenoğlu çeşitlerinin bitki çapı değerleri 2015 ve 2016 yıllarına göre sırasıyla 28.96-27.52 mm ve 22.67-21.12 mm olmuştur. Seçilmiş sorgum hatlarının bitki çapı değerleri 2015 yılında 8.50 mm ile 26.90 mm arasında, 2016 yılında ise 7.98 mm ile 26.18 mm arasında değişim göstermiştir. Tekerrrürsüz sorgum hatlarında en düşük bitki çapı 2015 yılında PI 174381 03/4 hattından 2016 yılında PI 174381 03/1 hattından elde edilirken, en yüksek bitki çapı ise 2015 yılında IS 13205/1 hattından, 2016 yılında ise IS 13205/1 hattından elde edilmiştir. Ortalama bitki çapı değeri, ilk yıl 15.83 mm ve ikinci yıl ise 14.81 mm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4.4. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Bitki Çapı (mm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

	Bitki Çapı (mm)				
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	17.23	14.01	PI 170783 04/3	11.22	9.99
PI 167264 04/5	16.43	16.57	IS 12793/1	15.29	17.95
PI 179051 03/3	13.72	11.53	IS 12784/3	16.13	15.48

	Bitki Çapı (mm)				
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 179051 04/4	14.53	12.06	IS 12784/4	16.26	15.75
PI 175920 03/3	10.02	8.40	IS 12839/1	14.00	13.03
PI 175920 04/4	10.19	9.48	IS 12839/3	15.09	14.23
PI 175920 05/5	11.21	13.12	IS 12805/3	12.22	10.59
PI 177156 02/4	14.10	16.37	IS 12811/2	13.53	13.96
PI 170791 03/1	14.88	13.94	IS 12840/4	10.69	12.77
PI 170791 04/3	18.47	18.85	IS 12810/2	24.75	24.38
PI 255740 02/3	14.65	13.83	IS 12810/5	18.31	18.81
PI 170780 03/1	13.21	11.07	IS 12828/1	16.24	15.35
PI 170780 04/2	12.58	12.57	IS 12828/2	15.30	18.31
PI 170780 05/5	10.20	11.00	IS 12828/4	19.35	19.23
PI 170780 06/5	13.78	15.35	IS 12814/1	16.28	15.48
PI 255738 02/3	18.66	18.66	IS 12830/3	13.99	11.24
PI 204919 02/2	13.80	12.62	IS 12830/5	14.44	16.81
PI 173808 03/1	11.91	10.72	IS 12830/6	12.61	11.78
PI 173808 04/3	12.15	12.58	IS 12786/5	13.74	14.52
PI 182301 02/1	14.32	10.93	IS 12845/1	18.80	16.49
PI 182301 03/2	17.22	15.61	IS 12833/2	21.61	19.69
PI 170787 02/2	21.08	16.07	IS 12821/1	18.80	16.67
PI 170787 03/3	21.75	16.29	IS 12821/4	13.74	11.97
PI 177548 01/1	18.07	15.55	IS 12816/1	17.16	14.45
PI 177548 02/3	15.38	12.76	IS 12816/3	17.08	16.73
PI 166979 03/1	15.69	15.22	IS 12816/4	17.52	16.21
PI 177163 03/1	21.18	20.04	IS 12785/2	14.42	14.84
PI 176767 05/1	14.28	14.82	IS 12785/3	15.60	14.42
PI 176767 06/4	15.89	14.08	IS 20865/1	15.93	17.00
PI 177160 02/2	13.64	11.59	IS 20865/2	19.10	16.51
PI 177162 03/1	13.97	13.33	IS 20865/3	19.51	17.33
PI 170784 02/3	14.53	12.01	IS 20865/4	16.71	18.56
PI 171856 01/1	17.11	14.06	IS 20865/5	19.46	19.14
PI 179503 01/1	10.00	8.83	IS 21864/1	12.34	11.82
PI 179050 02/2	14.65	10.23	IS 12819/1	14.18	12.65
PI 177164 05/2	10.63	9.30	IS 12850/1	14.29	12.22
PI 170777 01/3	11.86	9.62	IS 12850/2	11.47	13.16
PI 177549 02/4	15.81	12.17	IS 12855/2	12.62	14.52
PI 177161 02/1	14.96	13.80	IS 12855/3	12.96	10.84
PI 177161 03/2	16.58	13.86	IS 12858/2	14.59	12.93
PI 182302 03/1	15.31	13.07	IS 12858/4	15.73	14.02
PI 182302 04/4	13.53	12.17	IS 12808/3	10.93	13.56
PI 174377 03/1	14.63	12.66	IS 12808/4	12.65	10.61
PI 174377 04/2	15.64	14.04	IS 12852/1	9.95	11.50
PI 174377 05/3	17.33	14.89	IS 12852/2	10.16	8.20
PI 174379 03/2	11.00	11.96	IS 12817/2	12.34	10.34
PI 174382 02/2	12.59	11.67	Burdur/1	18.55	15.75
PI 170799 02/1	14.91	14.36	Burdur/6	16.34	15.83

Bitki Çapı (mm)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 170799 02/2	15.11	13.61	Muğla/1	15.32	15.50
PI 170799 02/3	14.29	14.01	Muğla/2	12.27	9.50
PI 170779 02/2	9.46	11.21	Muğla/3	13.52	12.55
PI 177077 03/1	12.96	11.63	Islahiye/5	20.84	18.39
PI 177077 03/2	11.76	9.41	IS 41744/1	23.68	21.81
PI 177077 03/3	14.32	13.77	IS 2413/1	13.04	11.72
PI 177077 03/4	11.89	10.62	IS 41739/3	17.73	19.11
PI 206995 03/3	9.95	8.13	IS 21863/1	12.18	10.14
PI 182303 03/1	17.88	15.47	IS 21863/2	19.12	17.75
PI 182303 03/2	20.07	18.94	IS 21863/3	13.57	11.91
PI 179049 01/4	11.31	9.89	IS 13150/3	19.78	19.45
PI 173116 01/1	12.66	11.98	IS 13203/1	20.36	21.21
PI 255743 03/1	23.90	18.70	IS 13203/2	20.87	19.50
PI 255743 03/2	25.78	22.31	IS 13203/3	18.88	15.48
PI 255743 03/3	20.28	20.71	IS 13211/3	16.49	17.13
PI 255743 03/4	23.80	21.06	IS 13211/3	15.89	17.81
PI 255743 03/5	21.03	18.44	IS 13211/4	17.03	16.68
PI 174381 03/1	10.03	7.98	IS 13211/5	16.13	16.76
PI 174381 03/4	8.50	10.47	IS 13205/1	26.90	26.18
PI 170803 01/3	11.28	10.10	TR 38374/1	17.18	14.67
PI 167014 03/1	17.72	14.71	TR 38374/2	17.93	18.96
PI 167014 03/2	18.53	14.72	TR 38252/1	17.43	17.86
PI 170802 01/4	11.31	8.26	TR 38429/1	15.47	15.95
PI 170798 01/2	15.74	13.70	KilisMusabeyli/3	20.89	21.66
PI 175919 02/2	20.61	17.88	KilisMusabeyli/4	19.99	19.22
PI 175919 02/4	23.08	22.66	Akdarı	28.96	27.52
PI 177079 01/4	16.55	15.59	Beydarı	30.29	29.55
PI 170783 04/1	13.30	13.45	Öğretmenoğlu	22.67	21.12
PI 170783 04/2	11.47	11.63	Rox	20.18	18.83
Ortalama				**2015**	**2016**
				15.83	**14.81**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	1.45	1.35
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	4.59	4.26
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	5.13	4.76
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	3.81	3.53
Genel Karşılaştırma	2.69	2.49

4.4.3.Üst Boğum Arası Uzunluk (cm)

Augmented deneme desenine göre 2015 ve 2016 yıllarında kurulan denemelerden elde edilen üst boğum arası uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.5’te, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.4.5’e göre denemede tekerrürlü

kullanılan kontrol çeşitlerinin üst boğum arası uzunluk değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur. Değişim katsayısı 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla %12.67 ve %10.70 ve düzeltilmiş ortalama üst boğum arası uzunluk değerleri ise 15.63 cm ve 20.59 cm olmuştur.

Çizelge 4.4.5. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Üst Boğum Arası Uzunluk (cm) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	19.83	9.31	2.20	1.03		
Kontrol Çeşitleri	3	268.21	758.05	89.40	252.68	68.27**	208.71**
Hata	27	35.36	32.69	1.31	1.21		
Genel	39	323.40	800.05				
Değişim Katsayıları		2015:	%12.67	2016:	%10.70		
Düzeltilmiş Ortalama (cm)		2015:	15.63	2016:	20.59		

** P ≤ 0.01

Sorgum hatları ve standart çeşitlerin üst boğum arası uzunluk ve LSD değerleri Çizelge 4.4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.4.6'ya göre standart çeşitlerin üst boğum arası uzunlukları 2015 yılında 6.82 cm ile 13.84 cm arasında, 2016 yılında ise 5.56 cm ile 17.30 cm arasında değişmiştir. Her iki yılda da en kısa üst boğum arası uzunluk değeri Akdarı çeşidinden, en uzun üst boğum arası uzunluk değeri ise Beydarı çeşidinden elde edilmiştir. Genotiplerin üst boğum arası uzunlukları 2015 yılında 1.21 cm ile 33.27 cm arasında değişmiş, 2016 yılında ise 2.58 cm ile 62.40 cm arasında değişmiştir. En düşük üst boğum arası uzunluk her iki yılda da PI 182303 03/1 hattından elde edilirken, en yüksek değer 2015 yılında IS 12814/1 hattından, 2016 yılında ise PI 255738 02/3 elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.6. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Üst Boğum Arası Uzunluk (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Üst Boğum Arası Uzunluk (cm)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	14.77	18.90	PI 170783 04/3	29.04	30.90
PI 167264 04/5	9.04	12.90	IS 12793/1	31.44	37.70
PI 179051 03/3	14.57	28.30	IS 12784/3	22.84	27.90
PI 179051 04/4	15.57	21.50	IS 12784/4	21.44	25.10
PI 175920 03/3	19.77	26.50	IS 12839/1	6.05	6.70
PI 175920 04/4	17.37	20.50	IS 12839/3	4.65	5.30
PI 175920 05/5	20.57	26.90	IS 12805/3	11.44	10.30
PI 177156 02/4	18.17	16.30	IS 12811/2	9.45	7.10
PI 170791 03/1	12.57	14.90	IS 12840/4	16.64	23.30
PI 170791 04/3	8.87	16.85	IS 12810/2	10.04	8.50

Üst Boğum Arası Uzunluk (cm)					
Hatlar	2015	2016	Hatlar	2015	2016
PI 255740 02/3	25.17	29.30	IS 12810/5	9.05	10.10
PI 170780 03/1	28.17	32.90	IS 12828/1	9.65	15.50
PI 170780 04/2	28.57	32.10	IS 12828/2	9.65	11.10
PI 170780 05/5	31.77	42.90	IS 12828/4	5.87	6.93
PI 170780 06/5	28.17	43.10	IS 12814/1	33.27	49.53
PI 255738 02/3	19.56	62.40	IS 12830/3	15.07	22.53
PI 204919 02/2	6.56	11.60	IS 12830/5	13.07	13.93
PI 173808 03/1	17.96	21.40	IS 12830/6	9.27	13.73
PI 173808 04/3	21.36	28.60	IS 12786/5	18.07	22.33
PI 182301 02/1	9.56	10.00	IS 12845/1	18.87	19.73
PI 182301 03/2	10.96	21.20	IS 12833/2	14.67	22.53
PI 170787 02/2	18.76	26.20	IS 12821/1	9.47	16.73
PI 170787 03/3	13.76	23.60	IS 12821/4	16.47	21.33
PI 177548 01/1	20.16	24.45	IS 12816/1	12.27	17.13
PI 177548 02/3	19.16	25.20	IS 12816/3	15.47	18.33
PI 166979 03/1	17.21	17.60	IS 12816/4	20.07	25.13
PI 177163 03/1	11.96	18.80	IS 12785/2	18.07	21.98
PI 176767 05/1	9.76	16.45	IS 12785/3	17.87	17.73
PI 176767 06/4	8.36	16.00	IS 20865/1	16.85	19.35
PI 177160 02/2	13.96	24.80	IS 20865/2	18.85	22.35
PI 177162 03/1	21.33	25.70	IS 20865/3	22.25	27.35
PI 170784 02/3	28.33	36.10	IS 20865/4	22.25	24.15
PI 171856 01/1	17.53	18.50	IS 20865/5	11.85	18.55
PI 179503 01/1	11.13	16.50	IS 21864/1	32.45	42.55
PI 179050 02/2	18.53	26.10	IS 12819/1	20.65	29.15
PI 177164 05/2	9.13	13.50	IS 12850/1	17.65	25.35
PI 170777 01/3	10.13	10.30	IS 12850/2	19.85	27.15
PI 177549 02/4	10.53	15.50	IS 12855/2	4.25	6.35
PI 177161 02/1	23.13	29.30	IS 12855/3	5.65	8.95
PI 177161 03/2	27.13	30.70	IS 12858/2	17.25	19.75
PI 182302 03/1	15.93	29.30	IS 12858/4	16.05	24.35
PI 182302 04/4	18.33	20.50	IS 12808/3	5.45	5.95
PI 174377 03/1	23.93	30.00	IS 12808/4	21.25	23.55
PI 174377 04/2	6.33	8.51	IS 12852/1	25.23	28.14
PI 174377 05/3	5.53	9.11	IS 12852/2	27.43	37.54
PI 174379 03/2	12.41	16.78	IS 12817/2	20.23	22.94
PI 174382 02/2	10.41	19.18	Burdur/1	16.73	24.54
PI 170799 02/1	14.41	17.38	Burdur/6	9.23	12.74
PI 170799 02/2	9.01	19.58	Muğla/1	6.43	10.34
PI 170799 02/3	9.01	18.78	Muğla/2	12.63	19.34
PI 170779 02/2	6.21	13.58	Muğla/3	20.63	22.94
PI 177077 03/1	22.21	27.98	Islahiye/5	9.83	13.30
PI 177077 03/2	5.01	12.18	IS 41744/1	14.63	17.24
PI 177077 03/3	3.81	16.78	IS 2413/1	13.83	57.94
PI 177077 03/4	4.81	8.93	IS 41739/3	8.43	11.03

Üst Boğum Arası Uzunluk (cm)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 206995 03/3	26.01	38.38	IS 21863/1	21.23	29.74
PI 182303 03/1	1.21	2.58	IS 21863/2	24.23	24.34
PI 182303 03/2	7.41	9.58	IS 21863/3	20.23	23.94
PI 179049 01/4	4.01	4.78	IS 13150/3	5.50	5.47
PI 173116 01/1	14.01	14.58	IS 13203/1	22.23	27.87
PI 255743 03/1	12.29	18.42	IS 13203/2	12.03	14.67
PI 255743 03/2	11.69	18.02	IS 13203/3	15.63	14.87
PI 255743 03/3	16.09	14.62	IS 13211/3	22.23	22.07
PI 255743 03/4	20.49	23.22	IS 13211/3	27.83	32.27
PI 255743 03/5	20.69	27.82	IS 13211/4	27.23	31.27
PI 174381 03/1	12.89	14.22	IS 13211/5	29.03	33.67
PI 174381 03/4	18.29	24.02	IS 13205/1	9.84	14.47
PI 170803 01/3	31.29	46.82	TR 38374/1	10.03	9.87
PI 167014 03/1	13.29	22.22	TR 38374/2	6.44	6.12
PI 167014 03/2	15.29	14.82	TR 38252/1	5.44	8.47
PI 170802 01/4	7.09	8.82	TR 38429/1	7.84	8.07
PI 170798 01/2	10.89	8.42	KilisMusabeyli/3	10.23	12.67
PI 175919 02/2	13.69	13.82	KilisMusabeyli/4	14.03	15.07
PI 175919 02/4	15.49	13.42	Akdarı	6.82	5.56
PI 177079 01/4	16.49	22.62	Beydarı	13.84	17.30
PI 170783 04/1	32.84	37.90	Öğretmenoğlu	9.87	11.08
PI 170783 04/2	29.04	34.30	Rox	11.84	14.31
Ortalama				**2015**	**2016**
				15.63	**20.59**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	1.05	1.01
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	3.32	3.19
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	3.71	3.57
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	2.75	2.65
Genel Karşılaştırma	1.95	1.87

4.4.4.Bayrak Yaprak Alanı (cm^2)

Augmented deneme desenine göre 2015 ve 2016 yıllarında kurulan denemelerden elde edilen bayrak yaprak alanına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.7'de, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.8'de verilmiştir. Çizelge 4.4.7'ye göre denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin üst boğum arası uzunluk değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla %8.95 ve %8.14 olmuştur. Düzeltilmiş ortalama bayrak yaprak alanı değerleri ise 2015 yılında 158.30 cm^2 ve 2016 yılında ise 149.60 cm^2 olmuştur.

Çizelge 4.4.7. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Bayrak Yaprak Alanı (cm^2) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	589.17	553.2	65.46	61.46		
Kontrol Çeşitleri	3	10480.3	12502.8	3493.43	4167.60	62.21**	77.98**
Hata	27	1516.25	1442.9	56.16	53.44		
Genel	39	12.585.7	14498.9				
Değişim Katsayıları		2015:	%8.95	2016:	%8.14		
Düzeltilmiş Ortalama (cm^2)		2015:	158.30	2016:	149.60		

** $P \leq 0.01$

Sorgum hatları ve standart çeşitlerin bayrak yaprak alanı ve LSD değerleri Çizelge 4.4.8'de verilmiştir. Standart çeşitlerin bayrak yaprak alanları 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla Akdarı 101.90 ve 105.00 cm^2, Beydarı 122.80 ve 133.90 cm^2, Öğretmenoğlu 80.40 ve 87.07 cm^2 ve Rox 87.64 ve 95.21 cm^2 olmuştur. Tekerrürsüz ekilen sorgum hatlarının bayrak yaprak alanı 2015 yılında 61.75 cm^2 ile 344.10 cm^2 arasında, 2016 yılında ise 46.43 cm^2 ile 350.30 cm^2 arasında değişmiştir. En düşük bayrak yaprak alanı değerleri PI 170802 01/4 hattından, en yüksek bayrak yaprak alanı değerleri ise PI 177549 02/4 hattından elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.8. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Bayrak Yaprak Alanı (cm^2) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Bayrak Yaprak Alanı (cm^2)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	139.70	135.70	PI 170783 04/3	102.90	94.50
PI 167264 04/5	179.90	217.70	IS 12793/1	139.20	182.00
PI 179051 03/3	174.80	156.10	IS 12784/3	218.90	228.70
PI 179051 04/4	236.80	187.30	IS 12784/4	159.10	169.70
PI 175920 03/3	124.70	99.39	IS 12839/1	137.70	110.90
PI 175920 04/4	82.21	80.22	IS 12839/3	116.50	140.50
PI 175920 05/5	121.20	120.20	IS 12805/3	207.20	184.70
PI 177156 02/4	153.80	144.40	IS 12811/2	97.88	127.20
PI 170791 03/1	113.30	134.50	IS 12840/4	108.80	91.67
PI 170791 04/3	120.00	119.70	IS 12810/2	258.20	246.10
PI 255740 02/3	100.90	86.18	IS 12810/5	181.70	178.70
PI 170780 03/1	212.80	195.30	IS 12828/1	176.90	189.30
PI 170780 04/2	189.70	174.40	IS 12828/2	233.90	242.40
PI 170780 05/5	185.00	167.30	IS 12828/4	207.30	213.20
PI 170780 06/5	158.00	136.90	IS 12814/1	167.10	151.20
PI 255738 02/3	187.60	171.40	IS 12830/3	99.55	94.22
PI 204919 02/2	121.00	124.80	IS 12830/5	86.05	88.25
PI 173808 03/1	148.80	159.50	IS 12830/6	85.65	102.90
PI 173808 04/3	145.50	140.00	IS 12786/5	213.60	215.30

Bayrak Yaprak Alanı (cm^2)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 182301 02/1	109.40	94.37	IS 12845/1	192.70	186.00
PI 182301 03/2	108.40	84.29	IS 12833/2	97.33	111.80
PI 170787 02/2	143.10	122.20	IS 12821/1	233.20	190.10
PI 170787 03/3	150.80	137.70	IS 12821/4	185.90	197.70
PI 177548 01/1	189.70	167.40	IS 12816/1	164.40	157.50
PI 177548 02/3	138.30	134.50	IS 12816/3	118.20	149.90
PI 166979 03/1	128.90	100.70	IS 12816/4	183.60	170.60
PI 177163 03/1	112.40	77.72	IS 12785/2	108.00	140.50
PI 176767 05/1	229.00	223.80	IS 12785/3	136.20	156.90
PI 176767 06/4	146.90	116.90	IS 20865/1	129.30	99.29
PI 177160 02/2	111.20	97.34	IS 20865/2	171.20	165.60
PI 177162 03/1	155.80	142.90	IS 20865/3	130.60	116.60
PI 170784 02/3	154.90	125.70	IS 20865/4	160.40	175.90
PI 171856 01/1	204.10	223.90	IS 20865/5	160.00	175.50
PI 179503 01/1	96.31	84.81	IS 21864/1	147.60	115.70
PI 179050 02/2	120.30	97.32	IS 12819/1	143.40	158.80
PI 177164 05/2	76.63	104.60	IS 12850/1	129.50	103.30
PI 170777 01/3	230.30	191.80	IS 12850/2	152.00	141.80
PI 177549 02/4	344.10	350.30	IS 12855/2	106.60	101.40
PI 177161 02/1	225.40	190.10	IS 12855/3	105.40	89.63
PI 177161 03/2	191.50	147.90	IS 12858/2	291.90	196.80
PI 182302 03/1	106.30	86.37	IS 12858/4	175.50	152.50
PI 182302 04/4	130.60	110.70	IS 12808/3	180.30	187.20
PI 174377 03/1	107.20	104.00	IS 12808/4	144.30	162.70
PI 174377 04/2	101.80	99.60	IS 12852/1	136.60	115.70
PI 174377 05/3	112.30	113.90	IS 12852/2	123.30	104.50
PI 174379 03/2	89.60	87.08	IS 12817/2	234.70	247.80
PI 174382 02/2	95.03	81.14	Burdur/1	246.60	204.70
PI 170799 02/1	158.20	106.40	Burdur/6	186.30	196.70
PI 170799 02/2	199.00	170.80	Muğla/1	92.69	116.50
PI 170799 02/3	211.10	176.10	Muğla/2	119.90	101.10
PI 170779 02/2	141.10	118.20	Muğla/3	136.70	142.00
PI 177077 03/1	116.10	94.93	Islahiye/5	302.30	290.50
PI 177077 03/2	94.01	89.56	IS 41744/1	191.40	198.20
PI 177077 03/3	106.40	75.68	IS 2413/1	273.30	228.30
PI 177077 03/4	89.27	73.12	IS 41739/3	166.80	175.00
PI 206995 03/3	114.10	103.00	IS 21863/1	142.60	123.10
PI 182303 03/1	174.60	188.70	IS 21863/2	124.60	94.34
PI 182303 03/2	142.50	108.10	IS 21863/3	106.00	97.79
PI 179049 01/4	130.90	146.70	IS 13150/3	160.40	128.40
PI 173116 01/1	113.40	91.22	IS 13203/1	169.40	162.80
PI 255743 03/1	210.50	188.40	IS 13203/2	237.80	215.90
PI 255743 03/2	153.40	121.50	IS 13203/3	236.00	194.40
PI 255743 03/3	120.00	123.20	IS 13211/3	212.60	216.70
PI 255743 03/4	140.30	144.10	IS 13211/3	220.20	239.20

Bayrak Yaprak Alanı (cm^2)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 255743 03/5	145.20	143.60	IS 13211/4	174.40	190.30
PI 174381 03/1	88.91	71.21	IS 13211/5	206.30	179.80
PI 174381 03/4	105.80	81.47	IS 13205/1	181.10	211.10
PI 170803 01/3	208.30	184.10	TR 38374/1	271.10	263.40
PI 167014 03/1	212.40	205.80	TR 38374/2	246.30	226.80
PI 167014 03/2	164.80	184.40	TR 38252/1	300.30	288.20
PI 170802 01/4	61.75	46.43	TR 38429/1	195.30	178.40
PI 170798 01/2	194.30	197.40	KilisMusabeyli/3	259.20	223.30
PI 175919 02/2	126.80	89.55	KilisMusabeyli/4	234.40	233.40
PI 175919 02/4	190.80	178.80	Akdarı	101.90	105.00
PI 177079 01/4	151.60	131.30	Beydarı	122.80	133.90
PI 170783 04/1	120.70	115.60	Öğretmenoğlu	80.40	87.07
PI 170783 04/2	156.50	167.10	Rox	87.64	95.21
Ortalama				**2015**	**2016**
				158.30	**149.60**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	6.88	6.71
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	21.75	21.22
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	24.31	23.72
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	18.03	17.59
Genel Karşılaştırma	12.75	12.44

4.4.5.Salkım Uzunluğu (cm)

Augmented deneme desenine göre 2015 ve 2016 yıllarında kurulan denemelerden elde edilen salkım uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.9'da, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.4.9'da da görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) salkım uzunluğu değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı 2015 yılında %8.78, 2016 yılında %10.51 ve düzeltilmiş ortalama bitki çapı değeri ise 2015 yılında 29.60 cm, 2016 yılında ise 29.05 cm olmuştur.

Çizelge 4.4.9. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Salkım Uzunluğu (cm) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	36.66	20.34	4.07	2.26		
Kontrol Çeşitleri	3	52.54	42.81	17.51	14.27	6.47**	4.26**
Hata	27	73.08	90.53	2.71	3.35		
Genel	39	162.28	153.68				

Değişim Katsayıları	2015:	%8.78	2016:	%10.51
Düzeltilmiş Ortalama (cm)	2015:	29.60	2016:	29.05

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarının salkım uzunlukları ve LSD değerleri Çizelge 4.4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.4.10 incelendiğinde tekerrürsüz ekilen sorgum hatlarının 2015 yılında en düşük salkım uzunluğu değeri 10.99 cm ile PI 177077 03/4 hattından, en yüksek salkım uzunluğu değeri ise 82.20 cm ile TR 38252/1 hattından elde edildiği görülmektedir. 2016 yılında en düşük salkım uzunluğu 9.87 cm ile PI 177077 03/3 hattından, en yüksek salkım uzunluğu değeri ise 83.77 cm ile yine TR 38252/1 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlerin salkım uzunlukları 2015 yılında 20.45 cm ile 23.56 cm arasında, 2016 yılında 18.88 cm ile 21.79 cm arasında değişmiştir. En düşük salkım uzunlukları Öğretmenoğlu çeşidinden elde edilirken, en yüksek salkım uzunlukları ise Beydarı çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.10. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Salkım Uzunluğu (cm) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

	Salkım Uzunluğu (cm)				
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	18.76	24.12	PI 170783 04/3	24.19	23.45
PI 167264 04/5	22.16	24.52	IS 12793/1	25.59	31.85
PI 179051 03/3	40.96	36.92	IS 12784/3	34.19	31.05
PI 179051 04/4	39.56	35.32	IS 12784/4	33.39	34.45
PI 175920 03/3	47.16	43.92	IS 12839/1	24.39	25.25
PI 175920 04/4	56.96	53.12	IS 12839/3	21.59	18.65
PI 175920 05/5	44.56	50.32	IS 12805/3	59.39	59.25
PI 177156 02/4	24.36	22.52	IS 12811/2	50.99	52.05
PI 170791 03/1	12.96	11.52	IS 12840/4	25.39	30.85
PI 170791 04/3	13.41	11.57	IS 12810/2	28.59	32.85
PI 255740 02/3	23.96	30.92	IS 12810/5	23.39	26.25
PI 170780 03/1	23.16	25.32	IS 12828/1	20.73	18.05
PI 170780 04/2	25.76	25.32	IS 12828/2	19.79	16.45
PI 170780 05/5	22.36	25.32	IS 12828/4	20.33	18.08
PI 170780 06/5	21.96	21.52	IS 12814/1	36.73	39.08
PI 255738 02/3	25.03	23.37	IS 12830/3	24.33	28.88
PI 204919 02/2	24.83	31.77	IS 12830/5	25.53	28.88
PI 173808 03/1	48.43	45.77	IS 12830/6	25.33	25.48
PI 173808 04/3	52.03	48.17	IS 12786/5	42.73	41.08
PI 182301 02/1	14.83	14.17	IS 12845/1	27.33	28.88
PI 182301 03/2	16.63	15.57	IS 12833/2	15.53	16.28
PI 170787 02/2	24.83	23.37	IS 12821/1	46.53	46.28
PI 170787 03/3	24.03	25.17	IS 12821/4	44.53	39.48
PI 177548 01/1	22.63	24.77	IS 12816/1	29.33	30.28
PI 177548 02/3	24.63	22.77	IS 12816/3	29.33	26.68
PI 166979 03/1	22.18	21.37	IS 12816/4	26.53	23.68

Salkım Uzunluğu (cm)					
Hatlar	2015	2016	Hatlar	2015	2016
PI 177163 03/1	17.43	15.57	IS 12785/2	31.93	37.08
PI 176767 05/1	65.63	59.37	IS 12785/3	39.33	38.68
PI 176767 06/4	56.23	61.97	IS 20865/1	15.96	16.65
PI 177160 02/2	18.03	19.77	IS 20865/2	16.96	13.85
PI 177162 03/1	26.99	23.10	IS 20865/3	16.56	12.05
PI 170784 02/3	23.79	28.30	IS 20865/4	16.36	23.25
PI 171856 01/1	67.99	61.30	IS 20865/5	15.96	15.25
PI 179503 01/1	39.39	40.30	IS 21864/1	25.16	18.65
PI 179050 02/2	26.79	28.30	IS 12819/1	20.76	16.65
PI 177164 05/2	14.59	13.06	IS 12850/1	31.56	27.45
PI 170777 01/3	67.59	64.90	IS 12850/2	26.76	24.85
PI 177549 02/4	69.39	70.10	IS 12855/2	14.56	13.25
PI 177161 02/1	25.99	29.50	IS 12855/3	14.96	11.65
PI 177161 03/2	23.39	25.10	IS 12858/2	40.76	40.25
PI 182302 03/1	26.99	25.10	IS 12858/4	41.56	36.45
PI 182302 04/4	24.79	25.10	IS 12808/3	58.36	51.65
PI 174377 03/1	15.19	13.50	IS 12808/4	51.56	42.65
PI 174377 04/2	12.99	12.90	IS 12852/1	17.43	16.48
PI 174377 05/3	13.39	13.30	IS 12852/2	18.03	14.48
PI 174379 03/2	17.39	19.67	IS 12817/2	42.83	40.68
PI 174382 02/2	15.39	15.07	Burdur/1	20.93	28.68
PI 170799 02/1	34.39	32.07	Burdur/6	13.43	13.55
PI 170799 02/2	33.39	30.87	Muğla/1	12.23	13.28
PI 170799 02/3	39.79	37.47	Muğla/2	12.23	10.88
PI 170779 02/2	16.79	15.27	Muğla/3	14.23	16.88
PI 177077 03/1	11.99	10.27	Islahiye/5	46.23	45.09
PI 177077 03/2	11.79	11.17	IS 41744/1	32.03	34.88
PI 177077 03/3	11.19	9.87	IS 2413/1	53.83	54.68
PI 177077 03/4	10.99	13.47	IS 41739/3	28.83	24.75
PI 206995 03/3	18.19	17.47	IS 21863/1	23.23	21.08
PI 182303 03/1	15.79	13.87	IS 21863/2	22.83	21.02
PI 182303 03/2	16.99	15.47	IS 21863/3	24.43	23.88
PI 179049 01/4	60.79	57.67	IS 13150/3	11.80	10.77
PI 173116 01/1	42.59	43.27	IS 13203/1	28.40	26.17
PI 255743 03/1	25.31	20.91	IS 13203/2	29.60	27.37
PI 255743 03/2	29.91	27.91	IS 13203/3	29.00	27.97
PI 255743 03/3	31.91	30.71	IS 13211/3	23.20	21.17
PI 255743 03/4	28.11	29.51	IS 13211/3	24.40	26.77
PI 255743 03/5	27.91	26.51	IS 13211/4	20.00	22.17
PI 174381 03/1	21.91	18.21	IS 13211/5	23.20	26.37
PI 174381 03/4	20.71	19.31	IS 13205/1	22.40	19.17
PI 170803 01/3	46.91	51.51	TR 38374/1	59.60	58.57
PI 167014 03/1	22.51	18.91	TR 38374/2	64.40	65.57
PI 167014 03/2	21.76	19.91	TR 38252/1	82.20	83.77
PI 170802 01/4	47.31	45.91	TR 38429/1	70.40	68.37

Salkım Uzunluğu (cm)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 170798 01/2	41.71	39.11	KilisMusabeyli/3	52.40	53.97
PI 175919 02/2	24.91	18.96	KilisMusabeyli/4	59.40	57.77
PI 175919 02/4	25.91	24.21	Akdarı	22.37	20.64
PI 177079 01/4	24.71	23.31	Beydarı	23.56	21.79
PI 170783 04/1	23.39	28.05	Öğretmenoğlu	20.45	18.88
PI 170783 04/2	26.19	26.45	Rox	21.47	20.40
Ortalama				**2015**	**2016**
				29.6	**29.05**
Karşılaştırılan ortalamalar					
				2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması				1.51	1.68
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması				4.77	5.31
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması				5.34	5.94
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması				3.96	4.41
Genel Karşılaştırma				2.80	3.12

4.4.6.Tane Verimi (kg/da)

Augmented deneme desenine göre 2015 ve 2016 yıllarında kurulan denemelerden elde edilen tane verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.11'de bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.4.11'de de görüldügü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) tane verimleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı 2015 yılında %5.70, 2016 yılında %3.09 ve düzeltilmiş ortalama tane verimi değeri ise 2015 yılında 467.70 kg/da, 2016 yılında ise 498.4 kg/da olmuştur.

Çizelge 4.4.11. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Tane Verimi (kg/da) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	13338.8	3738.29	1482.09	415.365		
Kontrol Çeşitleri	3	209120.	205986.	69706.6	68662.1	101.31**	319.64**
Hata	27	18577.0	5799.91	688.04	214.811		
Genel	39	241036.	215.525.				
Değişim Katsayıları		2015:	%5.70	2016:	%3.09		
Düzeltilmiş Ortalama (kg/da)		2015:	467.70	2016:	498.4		

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarına ait tane verimleri ile LSD değerleri Çizelge 4.4.12'de verilmiştir. Tekerrürlü olarak ekilen kontrol çeşitlerinin tane verimleri 2015 yılında 449.50 kg/da ile 649.50 kg/da arasında, 2016 yılında 461.50 kg/da ile 662.30 kg/da arasında değişmiştir. En düşük tane

verimi Rox çeşidinden elde edilirken, en yüksek tane verimi Öğretmenğlu çeşidinden elde edilmiştir. Sorgum hatlarının tane verimleri 2015 yılında 119.00 kg/da ile 1052 kg/da arasında, 2016 yılında ise 180.60 kg/da ile 1121.00 kg/da arasında değişmiştir. 2015 yılında en düşük verim PI 177077 03/4 hattından, en yüksek verim ise IS 13205/1 hattından elde edilmiştir. Denemenin 2015 yılında 17 hattın tane verimi değeri en yüksek tane verimine sahip standart çeşitten (649.50 kg/da) daha yüksek olmuştur. 2016 yılında en düşük tane verimi PI 170802 01/4 hattından elde edilirken, en yüksek tane verimi ise IS 13205/1 hattından elde edilmiştir. 2016 yılında 29 hattın tane verimi en yüksek tane verimine sahip olan Öğretmenoğlu çeşidinden daha yüksek değere sahip olmuştur. (Çizelge 4.4.12).

Çizelge 4.4.12. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Tane Verimi (kg/da) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

	Tane Verimi (kg/da)				
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	612.50	671.80	PI 170783 04/3	201.90	220.90
PI 167264 04/5	566.60	613.10	IS 12793/1	276.70	264.30
PI 179051 03/3	419.10	476.60	IS 12784/3	397.80	409.90
PI 179051 04/4	555.50	566.70	IS 12784/4	332.80	352.60
PI 175920 03/3	220.90	328.10	IS 12839/1	633.40	699.80
PI 175920 04/4	139.60	197.10	IS 12839/3	722.90	754.30
PI 175920 05/5	291.50	323.50	IS 12805/3	398.90	414.30
PI 177156 02/4	506.50	595.90	IS 12811/2	362.70	365.00
PI 170791 03/1	416.20	466.80	IS 12840/4	386.60	439.20
PI 170791 04/3	383.40	421.10	IS 12810/2	605.80	655.60
PI 255740 02/3	339.20	363.50	IS 12810/5	530.40	557.70
PI 170780 03/1	339.10	381.30	IS 12828/1	517.80	537.90
PI 170780 04/2	435.30	464.00	IS 12828/2	509.40	494.90
PI 170780 05/5	386.60	420.50	IS 12828/4	659.10	668.90
PI 170780 06/5	372.50	197.60	IS 12814/1	246.20	230.00
PI 255738 02/3	446.20	487.80	IS 12830/3	554.00	555.90
PI 204919 02/2	638.50	674.00	IS 12830/5	513.60	537.50
PI 173808 03/1	320.60	333.10	IS 12830/6	492.70	520.70
PI 173808 04/3	396.90	440.20	IS 12786/5	269.70	235.20
PI 182301 02/1	401.30	424.30	IS 12845/1	444.60	449.10
PI 182301 03/2	514.00	559.30	IS 12833/2	279.10	249.50
PI 170787 02/2	680.50	729.40	IS 12821/1	544.70	572.00
PI 170787 03/3	376.90	383.60	IS 12821/4	339.50	325.20
PI 177548 01/1	519.70	567.30	IS 12816/1	410.90	434.90
PI 177548 02/3	538.30	568.00	IS 12816/3	351.00	379.50
PI 166979 03/1	627.70	662.10	IS 12816/4	505.70	495.20
PI 177163 03/1	661.80	693.50	IS 12785/2	528.20	538.30
PI 176767 05/1	480.10	487.80	IS 12785/3	621.70	687.20
PI 176767 06/4	382.80	416.20	IS 20865/1	580.40	597.20
PI 177160 02/2	430.80	434.40	IS 20865/2	731.30	777.90

Tane Verimi (kg/da)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 177162 03/1	363.50	361.20	IS 20865/3	516.40	558.90
PI 170784 02/3	370.00	401.20	IS 20865/4	529.80	569.30
PI 171856 01/1	601.30	603.60	IS 20865/5	614.10	630.70
PI 179503 01/1	360.70	360.80	IS 21864/1	301.20	252.60
PI 179050 02/2	390.30	401.50	IS 12819/1	516.60	557.40
PI 177164 05/2	328.60	343.70	IS 12850/1	384.80	385.90
PI 170777 01/3	344.50	355.70	IS 12850/2	505.30	569.70
PI 177549 02/4	626.20	667.10	IS 12855/2	331.40	368.70
PI 177161 02/1	395.80	416.90	IS 12855/3	348.00	365.00
PI 177161 03/2	352.20	337.60	IS 12858/2	491.50	506.00
PI 182302 03/1	426.90	445.90	IS 12858/4	470.90	483.60
PI 182302 04/4	301.70	326.30	IS 12808/3	405.50	438.80
PI 174377 03/1	484.90	504.20	IS 12808/4	480.90	505.00
PI 174377 04/2	490.60	536.40	IS 12852/1	276.20	265.00
PI 174377 05/3	383.80	363.90	IS 12852/2	272.10	326.30
PI 174379 03/2	432.80	527.00	IS 12817/2	263.60	372.80
PI 174382 02/2	327.10	380.10	Burdur/1	774.50	824.30
PI 170799 02/1	529.40	628.70	Burdur/6	708.40	777.10
PI 170799 02/2	490.40	573.20	Muğla/1	287.00	318.10
PI 170799 02/3	613.90	676.60	Muğla/2	413.70	445.90
PI 170779 02/2	341.30	354.90	Muğla/3	470.80	507.80
PI 177077 03/1	439.60	539.50	Islahiye/5	644.60	694.30
PI 177077 03/2	440.70	524.20	IS 41744/1	768.60	802.00
PI 177077 03/3	394.70	454.20	IS 2413/1	632.10	684.50
PI 177077 03/4	119.00	196.50	IS 41739/3	544.10	702.80
PI 206995 03/3	281.10	334.00	IS 21863/1	331.60	315.80
PI 182303 03/1	508.60	587.50	IS 21863/2	511.00	563.10
PI 182303 03/2	535.50	636.70	IS 21863/3	387.50	386.80
PI 179049 01/4	369.10	457.30	IS 13150/3	849.10	887.00
PI 173116 01/1	240.10	249.80	IS 13203/1	692.00	700.10
PI 255743 03/1	700.00	795.60	IS 13203/2	756.70	772.20
PI 255743 03/2	624.90	680.80	IS 13203/3	506.20	536.20
PI 255743 03/3	366.60	353.60	IS 13211/3	580.10	547.00
PI 255743 03/4	703.60	786.50	IS 13211/3	417.10	425.60
PI 255743 03/5	416.20	464.90	IS 13211/4	364.90	389.60
PI 174381 03/1	703.60	794.20	IS 13211/5	614.20	624.90
PI 174381 03/4	416.20	461.50	IS 13205/1	1052.00	1121.00
PI 170803 01/3	338.00	348.90	TR 38374/1	451.80	473.50
PI 167014 03/1	640.80	692.00	TR 38374/2	522.10	534.20
PI 167014 03/2	617.80	655.20	TR 38252/1	409.30	405.90
PI 170802 01/4	165.60	180.60	TR 38429/1	542.90	561.90
PI 170798 01/2	654.20	727.20	KilisMusabeyli/3	337.40	317.20
PI 175919 02/2	454.20	490.80	KilisMusabeyli/4	295.90	300.30
PI 175919 02/4	642.50	714.80	Akdarı	513.60	538.90
PI 177079 01/4	707.70	781.00	Beydarı	546.30	565.20

Tane Verimi (kg/da)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 170783 04/1	214.70	205.30	Öğretmenoğlu	649.50	662.30
PI 170783 04/2	290.90	308.90	Rox	449.50	461.50
Ortalama				**2015**	**2016**
				467.7	**498.4**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	24.07	13.45
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	76.12	42.53
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	85.11	47.55
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	63.12	35.27
Genel Karşılaştırma	44.62	24.93

4.4.7.Bin Tane Ağırlığı (g)

Augmented deneme desenine göre 2015 ve 2016 yıllarında kurulan denemelerden elde edilen bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.13'te, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.14'te verilmiştir. Çizelge 4.4.13'te de görüldüğü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) bin tane ağırlıkları arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı 2015 yılında %6.20, 2016 yılında %6.15 ve düzeltilmiş ortalama bin tane ağırlıkları ise 2015 yılında 26.21 g, 2016 yılında ise 26.76 g olmuştur.

Çizelge 4.4.13. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Bin Tane Ağırlığı (g) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	14.59	10.64	1.62	1.18		
Kontrol Çeşitleri	3	189.43	147.84	63.14	49.28	58.61**	42.40**
Hata	27	29.09	31.38	1.08	1.16		
Genel	39	233.11	189.87				
Değişim Katsayıları		2015:	%6.20	2016:	%6.15		
Düzeltilmiş Ortalama (g)		2015:	26.21	2016:	26.76		

** P ≤ 0.01

Sorgum hatları ve standart çeşitlerin bin tane ağırlığı ve LSD değerleri Çizelge 4.4.14'te verilmiştir. Çizelge 4.4.14'e göre tekerrürlü ekilen standart çeşitlerin bin tane ağırlıkları 2015 yılında 16.78 g ile 22.72 g arasında 2016 yılında ise 17.68 g ile 22.89 g arasında değişmiştir. En düşük bin tane ağırlığı Rox çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer ise Akdarı çeşidinden elde edilmiştir. Sorgum hatlarının bin tane ağırlıkları 2015 yılında 15.09 g ile 49.36 g arasında değişmiş, en düşük değer IS 13203/3 hattından en yüksek değer ise IS 13211/3 hattından elde edilmiştir. 2016 yılında ise bin tane ağırlığı 15.89 g ile 47.71 g

arasında değişmiş, en düşük değer PI 255738 02/3 hattından, en yüksek değer ise PI 167014 03/1 hattından elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.14. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Bin Tane Ağırlığı (g) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Bin Tane Ağırlığı (g)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	41.43	36.77	PI 170783 04/3	25.83	28.77
PI 167264 04/5	29.08	32.43	IS 12793/1	24.49	27.07
PI 179051 03/3	20.59	20.29	IS 12784/3	21.25	23.08
PI 179051 04/4	21.51	21.84	IS 12784/4	20.87	21.41
PI 175920 03/3	21.82	22.05	IS 12839/1	22.60	24.98
PI 175920 04/4	22.14	23.56	IS 12839/3	22.42	22.68
PI 175920 05/5	26.00	26.94	IS 12805/3	21.38	22.74
PI 177156 02/4	21.30	21.18	IS 12811/2	22.97	20.68
PI 170791 03/1	30.30	33.05	IS 12840/4	21.36	19.75
PI 170791 04/3	39.23	34.48	IS 12810/2	24.37	23.75
PI 255740 02/3	28.44	30.62	IS 12810/5	22.70	23.82
PI 170780 03/1	27.74	30.24	IS 12828/1	30.62	27.42
PI 170780 04/2	29.65	25.98	IS 12828/2	30.61	31.13
PI 170780 05/5	27.56	27.17	IS 12828/4	31.54	31.69
PI 170780 06/5	29.21	28.64	IS 12814/1	25.56	23.39
PI 255738 02/3	19.28	15.89	IS 12830/3	24.39	24.50
PI 204919 02/2	23.05	24.31	IS 12830/5	22.83	26.64
PI 173808 03/1	24.50	23.36	IS 12830/6	23.70	22.88
PI 173808 04/3	26.72	23.36	IS 12786/5	21.87	23.21
PI 182301 02/1	28.44	26.65	IS 12845/1	21.77	20.82
PI 182301 03/2	31.49	30.46	IS 12833/2	27.29	26.10
PI 170787 02/2	21.20	24.88	IS 12821/1	21.63	19.08
PI 170787 03/3	19.65	21.31	IS 12821/4	18.94	19.83
PI 177548 01/1	36.58	38.59	IS 12816/1	21.63	21.96
PI 177548 02/3	29.54	26.15	IS 12816/3	20.80	22.87
PI 166979 03/1	41.06	41.85	IS 12816/4	21.51	21.54
PI 177163 03/1	37.60	39.13	IS 12785/2	26.30	25.09
PI 176767 05/1	21.27	23.11	IS 12785/3	26.36	23.21
PI 176767 06/4	21.23	22.92	IS 20865/1	46.35	44.82
PI 177160 02/2	37.64	34.43	IS 20865/2	45.21	45.46
PI 177162 03/1	21.77	21.64	IS 20865/3	44.03	44.44
PI 170784 02/3	37.57	35.92	IS 20865/4	46.02	33.67
PI 171856 01/1	22.62	22.59	IS 20865/5	21.67	26.17
PI 179503 01/1	27.08	25.47	IS 21864/1	27.24	27.33
PI 179050 02/2	18.35	21.95	IS 12819/1	35.60	36.09
PI 177164 05/2	27.94	25.35	IS 12850/1	27.33	27.06
PI 170777 01/3	20.78	21.86	IS 12850/2	26.15	28.16
PI 177549 02/4	21.75	24.01	IS 12855/2	27.60	28.23
PI 177161 02/1	23.17	22.30	IS 12855/3	25.58	23.84

Bin Tane Ağırlığı (g)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 177161 03/2	23.10	25.67	IS 12858/2	23.66	23.83
PI 182302 03/1	28.46	27.95	IS 12858/4	22.08	21.75
PI 182302 04/4	29.04	29.74	IS 12808/3	22.71	23.18
PI 174377 03/1	34.95	31.81	IS 12808/4	23.28	23.49
PI 174377 04/2	26.68	29.41	IS 12852/1	29.13	28.07
PI 174377 05/3	25.33	26.34	IS 12852/2	27.28	28.47
PI 174379 03/2	17.56	20.99	IS 12817/2	22.01	20.42
PI 174382 02/2	28.26	26.35	Burdur/1	29.78	28.90
PI 170799 02/1	20.36	21.38	Burdur/6	31.18	29.25
PI 170799 02/2	19.54	22.98	Muğla/1	35.50	38.10
PI 170799 02/3	19.43	21.47	Muğla/2	37.23	38.39
PI 170779 02/2	17.27	21.50	Muğla/3	33.19	36.42
PI 177077 03/1	25.33	28.08	Islahiye/5	21.70	23.64
PI 177077 03/2	25.22	24.88	IS 41744/1	20.32	23.21
PI 177077 03/3	25.86	32.43	IS 2413/1	22.20	22.62
PI 177077 03/4	28.01	28.37	IS 41739/3	23.48	26.53
PI 206995 03/3	22.73	28.33	IS 21863/1	37.50	31.29
PI 182303 03/1	30.99	37.08	IS 21863/2	36.26	33.99
PI 182303 03/2	30.70	32.59	IS 21863/3	36.57	35.04
PI 179049 01/4	20.11	23.29	IS 13150/3	30.63	29.98
PI 173116 01/1	20.00	24.41	IS 13203/1	15.70	19.28
PI 255743 03/1	22.12	26.16	IS 13203/2	15.30	20.16
PI 255743 03/2	24.97	26.18	IS 13203/3	15.09	28.10
PI 255743 03/3	23.64	30.87	IS 13211/3	23.01	22.82
PI 255743 03/4	33.51	29.47	IS 13211/3	49.36	40.14
PI 255743 03/5	22.48	25.25	IS 13211/4	24.21	24.05
PI 174381 03/1	23.93	22.53	IS 13211/5	40.93	36.75
PI 174381 03/4	24.71	27.05	IS 13205/1	29.13	30.04
PI 170803 01/3	22.11	25.25	TR 38374/1	19.68	21.84
PI 167014 03/1	45.97	47.71	TR 38374/2	21.19	21.67
PI 167014 03/2	42.02	42.65	TR 38252/1	21.29	22.39
PI 170802 01/4	23.74	22.16	TR 38429/1	22.71	23.13
PI 170798 01/2	20.55	24.56	KilisMusabeyli/3	19.16	17.75
PI 175919 02/2	17.61	20.88	KilisMusabeyli/4	21.14	22.20
PI 175919 02/4	18.97	22.19	Akdarı	22.72	22.89
PI 177079 01/4	20.24	21.73	Beydarı	20.30	21.49
PI 170783 04/1	25.64	27.26	Öğretmenoğlu	18.73	20.11
PI 170783 04/2	25.85	26.95	Rox	16.78	17.68
Ortalama				**2015**	**2016**
				26.21	**26.76**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	0.95	0.99
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	3.01	3.12
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	3.37	3.5

Bin Tane Ağırlığı (g)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması				2.5	2.6
Genel Karşılaştırma				1.77	1.83

4.4.8.Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%)

Augmented deneme desenine göre 2015 ve 2016 yıllarında kurulan denemelerden elde edilen kavuzun taneyi kaplama oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.15'te, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.16'da verilmiştir. Çizelge 4.4.15'te de görüldüğü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) kavuzun taneyi kaplama oranı değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Düzeltilmiş ortalama kavuzun taneyi kaplama oranı değeri 2015 yılında %71.59, 2016 yılında ise %72.73 olmuş, değişim katsayıları ise her iki yılda da %0.00 olmuştur.

Çizelge 4.4.15. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	0.00	0.00	0.00	0.00		
Kontrol Çeşitleri	3	4687.50	18750.0	1562.50	6250.00	1	1
Hata	27	0.00	0.00	0.00	0.00		
Genel	39	4687.50	18750.0				
Değişim Katsayıları		2015:	%0.00	2016:	%0.00		
Düzeltilmiş Ortalama (%)		2015:	71.59	2016:	72.73		

** P ≤ 0.01

Tekerrürlü kontrol çeşitleri (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) ve yerel sorgum genotiplerinin ayrı ayrı düzeltilmiş kavuzun taneyi kaplama oranı değerleri Çizelge 4.4.16'da verilmiştir. Çizelge 4.4.16'da da görüldüğü gibi, tekerrürlü kontrol çeşitleri içerisinde Rox çeşidi %75 ile en yüksek orana sahip olurken, Akdarı, Beydarı ve Öğretmenoğlu çeşitleri %25 ile en düşük kavuzun taneyi kaplama oranı değerlerini vermişlerdir. Tekerrürsüz sorgum genotiplerinde ise %100 taneyi kaplama oranına sahip genotip sayısı 2015 yılında 62 ve 2016 yılında 63, %75 taneyi kaplama oranına sahip genotip sayısı 2015 yılında 24 ve 2016 yılında 27, %50 taneyi kaplama oranına sahip genotip sayısı 2015 yılında 52 ve 2016 yılında 49 ve %25 taneyi kaplama oranına sahip genotip sayısı 2015 yılında 12 ve 2016 yılında 11 olmuştur.

Çizelge 4.4.16. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	50.00	50.00	PI 170783 04/3	75.00	75.00
PI 167264 04/5	50.00	50.00	IS 12793/1	50.00	50.00
PI 179051 03/3	100.00	100.00	IS 12784/3	100.00	100.00
PI 179051 04/4	100.00	100.00	IS 12784/4	100.00	100.00
PI 175920 03/3	100.00	100.00	IS 12839/1	100.00	100.00
PI 175920 04/4	100.00	100.00	IS 12839/3	100.00	100.00
PI 175920 05/5	100.00	100.00	IS 12805/3	100.00	100.00
PI 177156 02/4	50.00	50.00	IS 12811/2	100.00	100.00
PI 170791 03/1	50.00	25.00	IS 12840/4	50.00	50.00
PI 170791 04/3	50.00	50.00	IS 12810/2	50.00	50.00
PI 255740 02/3	75.00	75.00	IS 12810/5	50.00	50.00
PI 170780 03/1	100.00	75.00	IS 12828/1	25.00	25.00
PI 170780 04/2	100.00	75.00	IS 12828/2	25.00	25.00
PI 170780 05/5	100.00	100.00	IS 12828/4	25.00	25.00
PI 170780 06/5	100.00	100.00	IS 12814/1	100.00	100.00
PI 255738 02/3	50.00	50.00	IS 12830/3	100.00	100.00
PI 204919 02/2	100.00	100.00	IS 12830/5	100.00	100.00
PI 173808 03/1	100.00	100.00	IS 12830/6	100.00	100.00
PI 173808 04/3	100.00	100.00	IS 12786/5	100.00	100.00
PI 182301 02/1	100.00	100.00	IS 12845/1	100.00	100.00
PI 182301 03/2	100.00	100.00	IS 12833/2	75.00	75.00
PI 170787 02/2	50.00	50.00	IS 12821/1	100.00	100.00
PI 170787 03/3	50.00	50.00	IS 12821/4	100.00	100.00
PI 177548 01/1	75.00	75.00	IS 12816/1	75.00	100.00
PI 177548 02/3	50.00	50.00	IS 12816/3	75.00	100.00
PI 166979 03/1	100.00	75.00	IS 12816/4	75.00	100.00
PI 177163 03/1	50.00	50.00	IS 12785/2	100.00	100.00
PI 176767 05/1	100.00	100.00	IS 12785/3	100.00	100.00
PI 176767 06/4	100.00	100.00	IS 20865/1	50.00	50.00
PI 177160 02/2	50.00	50.00	IS 20865/2	50.00	50.00
PI 177162 03/1	75.00	75.00	IS 20865/3	50.00	50.00
PI 170784 02/3	50.00	50.00	IS 20865/4	50.00	50.00
PI 171856 01/1	100.00	100.00	IS 20865/5	50.00	50.00
PI 179503 01/1	100.00	100.00	IS 21864/1	25.00	25.00
PI 179050 02/2	25.00	25.00	IS 12819/1	50.00	50.00
PI 177164 05/2	50.00	50.00	IS 12850/1	75.00	75.00
PI 170777 01/3	100.00	100.00	IS 12850/2	75.00	75.00
PI 177549 02/4	75.00	75.00	IS 12855/2	25.00	25.00
PI 177161 02/1	100.00	75.00	IS 12855/3	25.00	50.00
PI 177161 03/2	100.00	75.00	IS 12858/2	100.00	100.00
PI 182302 03/1	75.00	100.00	IS 12858/4	100.00	100.00
PI 182302 04/4	75.00	75.00	IS 12808/3	100.00	100.00

Kavuzun Taneyi Kaplama Oranı (%)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 174377 03/1	50.00	75.00	IS 12808/4	100.00	100.00
PI 174377 04/2	50.00	50.00	IS 12852/1	100.00	100.00
PI 174377 05/3	50.00	75.00	IS 12852/2	100.00	100.00
PI 174379 03/2	100.00	75.00	IS 12817/2	100.00	100.00
PI 174382 02/2	50.00	50.00	Burdur/1	50.00	75.00
PI 170799 02/1	100.00	100.00	Burdur/6	50.00	50.00
PI 170799 02/2	100.00	100.00	Muğla/1	25.00	25.00
PI 170799 02/3	100.00	100.00	Muğla/2	25.00	50.00
PI 170779 02/2	100.00	100.00	Muğla/3	25.00	50.00
PI 177077 03/1	50.00	50.00	Islahiye/5	75.00	75.00
PI 177077 03/2	50.00	50.00	IS 41744/1	25.00	25.00
PI 177077 03/3	50.00	50.00	IS 2413/1	100.00	100.00
PI 177077 03/4	50.00	50.00	IS 41739/3	50.00	50.00
PI 206995 03/3	100.00	100.00	IS 21863/1	50.00	50.00
PI 182303 03/1	75.00	50.00	IS 21863/2	50.00	75.00
PI 182303 03/2	75.00	50.00	IS 21863/3	50.00	50.00
PI 179049 01/4	75.00	100.00	IS 13150/3	25.00	50.00
PI 173116 01/1	100.00	100.00	IS 13203/1	50.00	50.00
PI 255743 03/1	50.00	50.00	IS 13203/2	50.00	50.00
PI 255743 03/2	50.00	25.00	IS 13203/3	50.00	50.00
PI 255743 03/3	50.00	25.00	IS 13211/3	50.00	50.00
PI 255743 03/4	50.00	50.00	IS 13211/3	50.00	50.00
PI 255743 03/5	50.00	50.00	IS 13211/4	50.00	100.00
PI 174381 03/1	100.00	100.00	IS 13211/5	50.00	50.00
PI 174381 03/4	100.00	100.00	IS 13205/1	75.00	75.00
PI 170803 01/3	75.00	75.00	TR 38374/1	100.00	100.00
PI 167014 03/1	50.00	50.00	TR 38374/2	100.00	100.00
PI 167014 03/2	50.00	50.00	TR 38252/1	100.00	100.00
PI 170802 01/4	100.00	100.00	TR 38429/1	100.00	100.00
PI 170798 01/2	75.00	75.00	KilisMusabeyli/3	100.00	100.00
PI 175919 02/2	75.00	100.00	KilisMusabeyli/4	100.00	100.00
PI 175919 02/4	75.00	75.00	Akdarı	25.00	25.00
PI 177079 01/4	50.00	75.00	Beydarı	25.00	25.00
PI 170783 04/1	75.00	75.00	Öğretmenoğlu	25.00	25.00
PI 170783 04/2	75.00	75.00	Rox	75.00	75.00
Ortalama				**2015**	**2016**
				71.59	**72.73**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	0.00	0.00
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	0.00	0.00
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	0.00	0.00
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	0.00	0.00
Genel Karşılaştırma	0.00	0.00

4.4.9.Yeşil Kalma Oranı (%)

Augmented deneme desenine göre 2015 ve 2016 yıllarında kurulan denemelerden elde edilen yeşil kalma oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.17'de bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.18'de verilmiştir. Çizelge 4.4.17'de de görüldüğü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) yeşil kalma oranları arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Düzeltilmiş ortalama yeşil kalma oranı değeri 2015 yılında %45.91, 2016 yılında ise %50.10 olmuş, değişim katsayıları ise her iki yılda da %0.00 olmuştur.

Çizelge 4.4.17. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Yeşil Kalma Oranı Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	0.00	0.00	0.00	0.00		
Kontrol Çeşitleri	3	4750.00	2000.00	1583.33	666.67	1	1
Hata	27	0.00	0.00	0.00	0.00		
Genel	39	4750.00	2000.00				
Değişim Katsayıları		2015:	%0.00	2016:	%0.00		
Düzeltilmiş Ortalama (%)		2015:	45.91	2016:	50.10		

** P ≤ 0.01

Sorgum hatları ve standart çeşitlerin yeşil kalma oranı ve LSD değerleri Çizelge 4.4.18'de verilmiştir. Çizelge 4.4.18'e göre tekerrürlü ekilen standart çeşitlerin yıllara göre yeşil kalma oranı değişmemiş ve Akdarı %40, Beydarı %40, Öğretmenoğlu %30 ve Rox %50 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın 2015 yılında sorgum hatlarının yeşil kalma oranı %20 olan hat sayısı 1, %25 olan 11, %30 olan 10, %40 olan 47, %50 olan 54, %70 olan 1, %75 olan 7 hat olmuştur. Çalışmanın 2016 yılında yeşil kalma oranı %25 olan 6, %30 olan 12, %40 olan 23, %50 olan 80, %60 olan 3, %70 olan 1 ve %75 olan 25 hat olmuştur.

Çizelge 4.4.18. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Yeşil Kalma Oranı (%) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

	Yeşil Kalma Oranı (%)				
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	50.00	50.00	PI 170783 04/3	50.00	75.00
PI 167264 04/5	50.00	50.00	IS 12793/1	40.00	50.00
PI 179051 03/3	75.00	50.00	IS 12784/3	40.00	40.00
PI 179051 04/4	50.00	75.00	IS 12784/4	50.00	50.00
PI 175920 03/3	50.00	50.00	IS 12839/1	30.00	40.00
PI 175920 04/4	50.00	25.00	IS 12839/3	30.00	40.00
PI 175920 05/5	75.00	75.00	IS 12805/3	40.00	50.00
PI 177156 02/4	50.00	50.00	IS 12811/2	40.00	50.00

Yeşil Kalma Oranı (%)					
Hatlar	2015	2016	Hatlar	2015	2016
PI 170791 03/1	25.00	50.00	IS 12840/4	50.00	40.00
PI 170791 04/3	25.00	50.00	IS 12810/2	60.00	75.00
PI 255740 02/3	25.00	50.00	IS 12810/5	60.00	50.00
PI 170780 03/1	25.00	50.00	IS 12828/1	60.00	75.00
PI 170780 04/2	25.00	50.00	IS 12828/2	50.00	75.00
PI 170780 05/5	75.00	75.00	IS 12828/4	50.00	50.00
PI 170780 06/5	50.00	75.00	IS 12814/1	60.00	40.00
PI 255738 02/3	25.00	50.00	IS 12830/3	50.00	50.00
PI 204919 02/2	25.00	50.00	IS 12830/5	50.00	75.00
PI 173808 03/1	50.00	50.00	IS 12830/6	50.00	75.00
PI 173808 04/3	50.00	50.00	IS 12786/5	50.00	50.00
PI 182301 02/1	25.00	25.00	IS 12845/1	50.00	50.00
PI 182301 03/2	25.00	25.00	IS 12833/2	50.00	40.00
PI 170787 02/2	75.00	75.00	IS 12821/1	60.00	50.00
PI 170787 03/3	75.00	75.00	IS 12821/4	60.00	40.00
PI 177548 01/1	75.00	75.00	IS 12816/1	40.00	50.00
PI 177548 02/3	25.00	75.00	IS 12816/3	50.00	50.00
PI 166979 03/1	25.00	50.00	IS 12816/4	40.00	40.00
PI 177163 03/1	50.00	50.00	IS 12785/2	40.00	75.00
PI 176767 05/1	40.00	30.00	IS 12785/3	30.00	50.00
PI 176767 06/4	40.00	30.00	IS 20865/1	50.00	75.00
PI 177160 02/2	40.00	50.00	IS 20865/2	40.00	50.00
PI 177162 03/1	40.00	30.00	IS 20865/3	50.00	50.00
PI 170784 02/3	40.00	50.00	IS 20865/4	40.00	50.00
PI 171856 01/1	40.00	30.00	IS 20865/5	40.00	50.00
PI 179503 01/1	50.00	50.00	IS 21864/1	50.00	60.00
PI 179050 02/2	75.00	75.00	IS 12819/1	40.00	40.00
PI 177164 05/2	40.00	50.00	IS 12850/1	30.00	50.00
PI 170777 01/3	50.00	50.00	IS 12850/2	40.00	50.00
PI 177549 02/4	50.00	50.00	IS 12855/2	60.00	50.00
PI 177161 02/1	40.00	50.00	IS 12855/3	50.00	50.00
PI 177161 03/2	40.00	50.00	IS 12858/2	60.00	40.00
PI 182302 03/1	50.00	30.00	IS 12858/4	60.00	30.00
PI 182302 04/4	50.00	30.00	IS 12808/3	60.00	50.00
PI 174377 03/1	40.00	50.00	IS 12808/4	50.00	50.00
PI 174377 04/2	50.00	50.00	IS 12852/1	50.00	50.00
PI 174377 05/3	40.00	75.00	IS 12852/2	40.00	40.00
PI 174379 03/2	40.00	30.00	IS 12817/2	50.00	50.00
PI 174382 02/2	40.00	40.00	Burdur/1	40.00	50.00
PI 170799 02/1	60.00	40.00	Burdur/6	40.00	50.00
PI 170799 02/2	50.00	50.00	Muğla/1	40.00	50.00
PI 170799 02/3	60.00	50.00	Muğla/2	40.00	50.00
PI 170779 02/2	30.00	50.00	Muğla/3	40.00	40.00
PI 177077 03/1	40.00	50.00	Islahiye/5	70.00	70.00
PI 177077 03/2	50.00	75.00	IS 41744/1	50.00	60.00

Yeşil Kalma Oranı (%)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 177077 03/3	40.00	50.00	IS 2413/1	50.00	50.00
PI 177077 03/4	40.00	50.00	IS 41739/3	40.00	40.00
PI 206995 03/3	40.00	40.00	IS 21863/1	40.00	40.00
PI 182303 03/1	30.00	50.00	IS 21863/2	40.00	50.00
PI 182303 03/2	40.00	50.00	IS 21863/3	50.00	50.00
PI 179049 01/4	40.00	40.00	IS 13150/3	30.00	30.00
PI 173116 01/1	50.00	40.00	IS 13203/1	60.00	50.00
PI 255743 03/1	40.00	50.00	IS 13203/2	60.00	75.00
PI 255743 03/2	60.00	60.00	IS 13203/3	60.00	75.00
PI 255743 03/3	60.00	50.00	IS 13211/3	50.00	50.00
PI 255743 03/4	50.00	50.00	IS 13211/3	50.00	50.00
PI 255743 03/5	50.00	50.00	IS 13211/4	50.00	40.00
PI 174381 03/1	40.00	75.00	IS 13211/5	50.00	40.00
PI 174381 03/4	40.00	50.00	IS 13205/1	40.00	50.00
PI 170803 01/3	50.00	50.00	TR 38374/1	30.00	50.00
PI 167014 03/1	50.00	75.00	TR 38374/2	30.00	25.00
PI 167014 03/2	50.00	75.00	TR 38252/1	40.00	25.00
PI 170802 01/4	40.00	30.00	TR 38429/1	30.00	25.00
PI 170798 01/2	30.00	30.00	KilisMusabeyli/3	60.00	50.00
PI 175919 02/2	50.00	30.00	KilisMusabeyli/4	60.00	40.00
PI 175919 02/4	40.00	40.00	Akdarı	40.00	40.00
PI 177079 01/4	50.00	50.00	Beydarı	40.00	40.00
PI 170783 04/1	50.00	75.00	Öğretmenoğlu	20.00	30.00
PI 170783 04/2	50.00	50.00	Rox	50.00	50.00
Ortalama				**2015**	**2016**
				45.91	**50.10**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	0.00	0.00
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	0.00	0.00
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	0.00	0.00
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	0.00	0.00
Genel Karşılaştırma	0.00	0.00

4.4.10. Çiçeklenme Süresi (gün)

2015 ve 2016 yıllarında Augmented deneme desenine göre kurulan denemeden elde edilen çiçeklenme süresine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.19'da, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.20'de verilmiştir. Çizelge 4.4.19'da görüldüğü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) çiçeklenme süresi değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı 2015 yılında %2.52 ve 2016 yılında ise %2.33 olmuştur. Hatların

düzeltilmiş ortalama çiçeklenme süreleri 2015 yılında 106.30 gün ve 2016 yılında 106.60 gün olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4.19. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Çiçeklenme Süresine (gün) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	59.12	50.10	6.57	5.57		
Kontrol Çeşitleri	3	113.64	1715.30	37.88	571.77	6.57**	117.22**
Hata	27	155.57	131.70	5.76	4.88		
Genel	39	328.53	1897.10				
Değişim Katsayıları		2015:	%2.52	2016:	%2.33		
Düzeltilmiş Ortalama (gün)		2015:	106.30	2016:	106.6		

** P ≤ 0.01

Tekerrürlü standart çeşitler ve sorgum hatlarının ayrı ayrı düzeltilmiş çiçeklenme süresi değerleri ve LSD testi sonuçları Çizelge 4.4.20'de verilmiştir. Çizelge 4.4.20'de de görüldüğü gibi, standart çeşitler içerisinde en yüksek çiçeklenme süresi 2015 yılında 114.40 gün ile Beydarı çeşidinden, 2016 yılında ise 117.80 gün ile Akdarı çeşidinden elde edilmiştir. En düşük çiçeklenme süresi 2015 yılında 109.70 gün ile 2016 yılında 100.60 gün ile Rox çeşidinden elde edilmiştir. Sorgum hatlarının çiçeklenme süresi 2015 yılında 94.02 gün ile 121.50 gün arasında, 2016 yılında ise 91.85 gün ile 134.90 gün arasında değişmiştir. En kısa çiçeklenme süresi 2015 yılında PI 175920 04/4 ve PI 175920 05/5 hatlarından, 2016 yılında PI 179503 01/1 hattından elde edilirken, en yüksek çiçeklenme süresi 2015 yılında PI 177162 03/1 hattından, 2016 yılında IS 41744/1 hattından elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.20. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Çiçeklenme Süresi (gün) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

	Çiçeklenme Süresi (gün)				
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	101.00	106.30	PI 170783 04/3	107.30	120.80
PI 167264 04/5	112.00	108.30	IS 12793/1	101.30	109.80
PI 179051 03/3	101.00	110.30	IS 12784/3	101.30	108.80
PI 179051 04/4	95.02	110.30	IS 12784/4	99.27	110.80
PI 175920 03/3	95.02	105.30	IS 12839/1	110.30	114.80
PI 175920 04/4	94.02	97.35	IS 12839/3	111.30	108.80
PI 175920 05/5	94.02	99.35	IS 12805/3	100.30	99.85
PI 177156 02/4	107.00	119.30	IS 12811/2	95.27	104.80
PI 170791 03/1	108.00	103.30	IS 12840/4	107.30	97.85
PI 170791 04/3	107.00	96.35	IS 12810/2	118.30	108.80
PI 255740 02/3	96.02	97.35	IS 12810/5	116.30	109.80
PI 170780 03/1	102.00	100.30	IS 12828/1	114.30	95.85

Çiçeklenme Süresi (gün)					
Hatlar	2015	2016	Hatlar	2015	2016
PI 170780 04/2	104.00	103.30	IS 12828/2	114.30	105.80
PI 170780 05/5	102.00	98.35	IS 12828/4	103.10	109.60
PI 170780 06/5	101.00	98.35	IS 12814/1	103.10	95.60
PI 255738 02/3	113.00	121.10	IS 12830/3	114.10	104.60
PI 204919 02/2	109.00	114.10	IS 12830/5	115.10	102.60
PI 173808 03/1	106.00	103.10	IS 12830/6	111.10	107.60
PI 173808 04/3	107.00	106.10	IS 12786/5	107.10	111.60
PI 182301 02/1	100.00	104.10	IS 12845/1	106.10	109.60
PI 182301 03/2	100.00	99.10	IS 12833/2	103.10	120.60
PI 170787 02/2	112.00	115.10	IS 12821/1	104.10	110.60
PI 170787 03/3	113.00	119.10	IS 12821/4	104.10	109.60
PI 177548 01/1	100.00	99.10	IS 12816/1	110.10	107.60
PI 177548 02/3	99.02	95.10	IS 12816/3	104.10	107.60
PI 166979 03/1	105.00	119.10	IS 12816/4	108.10	102.60
PI 177163 03/1	107.00	119.10	IS 12785/2	103.10	102.60
PI 176767 05/1	96.02	111.10	IS 12785/3	104.10	107.60
PI 176767 06/4	96.02	97.10	IS 20865/1	99.07	97.60
PI 177160 02/2	100.00	121.10	IS 20865/2	103.10	97.60
PI 177162 03/1	121.50	114.80	IS 20865/3	99.07	99.60
PI 170784 02/3	102.50	96.85	IS 20865/4	100.10	97.60
PI 171856 01/1	105.50	103.80	IS 20865/5	101.10	100.60
PI 179503 01/1	103.50	91.85	IS 21864/1	103.10	93.60
PI 179050 02/2	119.50	123.80	IS 12819/1	111.10	110.60
PI 177164 05/2	103.50	99.85	IS 12850/1	104.10	93.60
PI 170777 01/3	101.50	106.80	IS 12850/2	104.10	95.60
PI 177549 02/4	105.50	107.80	IS 12855/2	110.10	98.60
PI 177161 02/1	107.50	100.80	IS 12855/3	109.10	94.60
PI 177161 03/2	107.50	105.80	IS 12858/2	106.10	94.60
PI 182302 03/1	110.50	109.80	IS 12858/4	107.10	101.60
PI 182302 04/4	110.50	101.80	IS 12808/3	99.07	98.60
PI 174377 03/1	112.50	102.80	IS 12808/4	99.07	96.60
PI 174377 04/2	114.50	99.85	IS 12852/1	103.00	93.85
PI 174377 05/3	114.50	105.80	IS 12852/2	103.00	94.85
PI 174379 03/2	111.00	101.80	IS 12817/2	95.02	93.85
PI 174382 02/2	114.00	111.80	Burdur/1	115.00	117.80
PI 170799 02/1	108.00	110.80	Burdur/6	114.00	116.80
PI 170799 02/2	106.00	107.80	Muğla/1	99.02	98.85
PI 170799 02/3	107.00	108.80	Muğla/2	100.00	96.85
PI 170779 02/2	103.00	115.80	Muğla/3	99.02	94.85
PI 177077 03/1	101.00	110.80	Islahiye/5	118.00	119.80
PI 177077 03/2	103.00	107.80	IS 41744/1	118.00	134.90
PI 177077 03/3	103.00	103.80	IS 2413/1	102.00	95.85
PI 177077 03/4	104.00	106.80	IS 41739/3	108.00	111.80
PI 206995 03/3	111.00	120.80	IS 21863/1	104.00	98.85
PI 182303 03/1	110.00	104.80	IS 21863/2	102.00	96.85

Çiçeklenme Süresi (gün)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 182303 03/2	110.00	117.80	IS 21863/3	103.00	98.85
PI 179049 01/4	102.00	100.80	IS 13150/3	115.20	102.30
PI 173116 01/1	99.02	99.85	IS 13203/1	107.20	107.30
PI 255743 03/1	118.80	118.60	IS 13203/2	111.20	105.30
PI 255743 03/2	118.80	99.60	IS 13203/3	114.20	108.30
PI 255743 03/3	115.80	115.60	IS 13211/3	107.20	108.30
PI 255743 03/4	116.80	116.60	IS 13211/3	107.20	105.30
PI 255743 03/5	117.80	120.60	IS 13211/4	108.20	105.30
PI 174381 03/1	101.80	104.60	IS 13211/5	107.20	103.30
PI 174381 03/4	101.80	113.60	IS 13205/1	119.20	109.30
PI 170803 01/3	98.77	122.60	TR 38374/1	110.20	106.30
PI 167014 03/1	108.80	115.60	TR 38374/2	106.20	102.30
PI 167014 03/2	106.80	113.60	TR 38252/1	104.20	105.30
PI 170802 01/4	98.77	93.60	TR 38429/1	108.20	102.30
PI 170798 01/2	105.80	118.60	KilisMusabeyli/3	104.20	110.30
PI 175919 02/2	111.80	123.60	KilisMusabeyli/4	101.20	111.30
PI 175919 02/4	109.80	118.60	Akdarı	111.50	117.80
PI 177079 01/4	100.80	105.60	Beydarı	114.40	111.90
PI 170783 04/1	100.30	121.80	Öğretmenoğlu	111.50	115.10
PI 170783 04/2	102.30	117.80	Rox	109.70	100.60
Ortalama				**2015**	**2016**
				106.30	**106.60**
Karşılaştırılan ortalamalar					
				2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması				2.2	2.03
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması				6.97	6.41
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması				7.79	7.17
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması				5.78	5.31
Genel Karşılaştırma				4.08	3.76

4.4.11.Olgunlaşma Süresi (gün)

2015 ve 2016 yıllarında Augmented deneme desenine göre kurulan denemeden elde edilen olgunlaşma süresine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.21'de, bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 4.4.22'de verilmiştir. Çizelge 4.4.21'de görüldüğü gibi denemede tekerrürlü kullanılan kontrol çeşitlerinin (Akdarı, Beydarı, Öğretmenoğlu ve Rox) olgunlaşma süresi değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olurken, değişim katsayısı 2015 yılında %2.14 ve 2016 yılında ise %2.04 olmuştur. Hatların düzeltilmiş ortalama olgunlaşma süreleri 2015 yılında 143.50 gün ve 2016 yılında 156.90 gün olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4.21. Augmented Desenine Göre Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Olgunlaşma Süresi Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	2015	2016	2015	2016
		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
Bloklar	9	39.50	38.53	4.39	4.28		
Kontrol Çeşitleri	3	181.60	21.88	60.53	7.29	8.74**	1.14
Hata	27	186.90	172.38	6.92	6.38		
Genel	39	408.00	232.78				
Değişim Katsayıları		2015:	%2.14	2016:	%2.04		
Düzeltilmiş Ortalama (gün)		2015:	143.50	2016:	156.90		

** P ≤ 0.01

Tekerrürlü standart çeşitler ve sorgum hatlarının ayrı ayrı düzeltilmiş olgunlaşma süresi değerleri ve LSD testi sonuçları Çizelge 4.4.22'de verilmiştir. Standart çeşitleri olgunlaşma süreleri 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla Akdarı 142.50-144.40 gün, Beydarı 146.10-145.70 gün, Öğretmenoğlu 147.10-145.60 gün ve Rox 142.30-144.00 gün olarak belirlenmiştir. Sorgum hatlarının olgunlaşma süresi 2015 yılında 137.50 gün ile 151.20 gün arasında, 2016 yılında ise 148.70 gün ile 165.40 gün arasında değişmiştir. En kısa olgunlaşma süresi 2015 yılında PI 176767 06/4 hattından, 2016 yılında IS 12816/1 ve IS 12785/3 hatlarından elde edilirken, en yüksek olgunlaşma süresi 2015 yılında PI 177162 03/1 hattından, 2016 yılında PI 170799 02/3 hattından elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.22. Augmented Desenine Göre Standart Çeşitlerin ve Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Düzeltilmiş Olgunlaşma Süresi (gün) Ortalamaları ile LSD Testi Sonuçları

	Olgunlaşma Süresi (gün)				
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 167264 03/2	139.80	153.70	PI 170783 04/3	140.00	152.90
PI 167264 04/5	149.80	159.70	IS 12793/1	141.00	153.90
PI 179051 03/3	140.80	154.70	IS 12784/3	147.00	159.90
PI 179051 04/4	143.80	157.70	IS 12784/4	148.00	160.90
PI 175920 03/3	146.80	155.70	IS 12839/1	141.00	153.90
PI 175920 04/4	147.80	161.70	IS 12839/3	140.00	152.90
PI 175920 05/5	141.80	155.70	IS 12805/3	142.00	154.90
PI 177156 02/4	140.80	154.70	IS 12811/2	141.00	153.90
PI 170791 03/1	139.80	153.70	IS 12840/4	147.00	159.90
PI 170791 04/3	149.80	163.70	IS 12810/2	142.00	154.90
PI 255740 02/3	143.80	157.70	IS 12810/5	140.00	152.90
PI 170780 03/1	142.80	156.70	IS 12828/1	150.00	162.90
PI 170780 04/2	142.80	156.70	IS 12828/2	145.00	157.90
PI 170780 05/5	141.80	155.70	IS 12828/4	142.20	155.20
PI 170780 06/5	140.80	154.70	IS 12814/1	145.20	158.20
PI 255738 02/3	147.50	162.90	IS 12830/3	149.20	162.20
PI 204919 02/2	138.50	153.90	IS 12830/5	142.20	155.20
PI 173808 03/1	141.50	156.90	IS 12830/6	141.20	154.20
PI 173808 04/3	140.50	155.90	IS 12786/5	144.20	157.20
PI 182301 02/1	140.50	155.90	IS 12845/1	141.20	154.20

Olgunlaşma Süresi (gün)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 182301 03/2	144.50	159.90	IS 12833/2	146.20	159.20
PI 170787 02/2	139.50	154.90	IS 12821/1	142.20	155.20
PI 170787 03/3	138.50	153.90	IS 12821/4	144.20	157.20
PI 177548 01/1	147.50	162.90	IS 12816/1	151.20	164.20
PI 177548 02/3	138.50	153.90	IS 12816/3	142.20	155.20
PI 166979 03/1	140.50	155.90	IS 12816/4	145.20	158.20
PI 177163 03/1	145.50	160.90	IS 12785/2	141.20	154.20
PI 176767 05/1	139.50	154.90	IS 12785/3	151.20	164.20
PI 176767 06/4	137.50	152.90	IS 20865/1	144.80	160.70
PI 177160 02/2	142.50	157.90	IS 20865/2	140.80	156.70
PI 177162 03/1	144.00	148.70	IS 20865/3	143.80	159.70
PI 170784 02/3	143.00	154.70	IS 20865/4	142.80	158.70
PI 171856 01/1	146.00	157.70	IS 20865/5	142.80	158.70
PI 179503 01/1	144.00	155.70	IS 21864/1	146.80	162.70
PI 179050 02/2	149.00	158.70	IS 12819/1	141.80	157.70
PI 177164 05/2	142.00	153.70	IS 12850/1	140.80	156.70
PI 170777 01/3	142.00	153.70	IS 12850/2	139.80	155.70
PI 177549 02/4	148.00	159.70	IS 12855/2	140.80	156.70
PI 177161 02/1	142.00	153.70	IS 12855/3	143.80	159.70
PI 177161 03/2	141.00	152.70	IS 12858/2	142.80	158.70
PI 182302 03/1	141.00	152.70	IS 12858/4	147.80	163.70
PI 182302 04/4	142.00	153.70	IS 12808/3	139.80	155.70
PI 174377 03/1	145.00	156.70	IS 12808/4	139.80	155.70
PI 174377 04/2	144.00	155.70	IS 12852/1	149.50	164.70
PI 174377 05/3	144.00	155.70	IS 12852/2	144.50	159.70
PI 174379 03/2	148.20	163.40	IS 12817/2	142.50	157.70
PI 174382 02/2	141.20	156.40	Burdur/1	140.50	155.70
PI 170799 02/1	140.20	155.40	Burdur/6	139.50	154.70
PI 170799 02/2	140.20	155.40	Muğla/1	149.50	164.70
PI 170799 02/3	150.20	165.40	Muğla/2	144.50	159.70
PI 170779 02/2	141.20	156.40	Muğla/3	140.50	155.70
PI 177077 03/1	144.20	159.40	Islahiye/5	146.50	158.70
PI 177077 03/2	143.20	158.40	IS 41744/1	141.50	156.70
PI 177077 03/3	143.20	158.40	IS 2413/1	139.50	152.70
PI 177077 03/4	147.20	162.40	IS 41739/3	144.50	157.70
PI 206995 03/3	141.20	156.40	IS 21863/1	143.50	158.70
PI 182303 03/1	140.20	155.40	IS 21863/2	142.50	157.70
PI 182303 03/2	140.20	155.40	IS 21863/3	142.50	151.70
PI 179049 01/4	143.20	158.40	IS 13150/3	142.20	156.20
PI 173116 01/1	143.20	158.40	IS 13203/1	140.20	154.20
PI 255743 03/1	142.80	155.70	IS 13203/2	150.20	164.20
PI 255743 03/2	141.80	154.70	IS 13203/3	145.20	159.20
PI 255743 03/3	140.80	153.70	IS 13211/3	143.20	157.20
PI 255743 03/4	140.80	153.70	IS 13211/3	143.20	157.20
PI 255743 03/5	150.80	163.70	IS 13211/4	147.20	161.20

Olgunlaşma Süresi (gün)					
Hatlar	**2015**	**2016**	**Hatlar**	**2015**	**2016**
PI 174381 03/1	145.80	158.70	IS 13211/5	148.20	162.20
PI 174381 03/4	143.80	156.70	IS 13205/1	142.20	156.20
PI 170803 01/3	148.80	161.70	TR 38374/1	140.20	154.20
PI 167014 03/1	142.80	155.70	TR 38374/2	150.20	164.20
PI 167014 03/2	141.80	154.70	TR 38252/1	141.20	155.20
PI 170802 01/4	140.80	153.70	TR 38429/1	143.20	157.20
PI 170798 01/2	150.80	163.70	KilisMusabeyli/3	146.20	154.20
PI 175919 02/2	141.80	154.70	KilisMusabeyli/4	140.20	152.20
PI 175919 02/4	144.80	157.70	Akdarı	142.50	144.40
PI 177079 01/4	148.80	161.70	Beydarı	146.10	145.70
PI 170783 04/1	142.00	154.90	Öğretmenoğlu	147.10	145.60
PI 170783 04/2	141.00	153.90	Rox	142.30	144.00
Ortalama				**2015**	**2016**
				143.50	**156.90**

Karşılaştırılan ortalamalar		
	2015	**2016**
Tekerrürlü Ortalamaların (Kontrol Çeşitlerinin) Karşılaştırılması	2.42	2.31
Aynı Blokta Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	7.64	7.33
Farklı Bloklarda Tekerrürsüz İki Ortalamanın Karşılaştırılması	8.54	8.2
Tekerrürlü ve Tekerrürsüz Ortalamaların Karşılaştırılması	6.33	6.08
Genel Karşılaştırma	4.48	4.3

4.4.12. Ortadamar Rengi, Bitki Rengi, Kavuz Rengi ve Tane Rengi

Türkiye yerel sorgum genotiplerinden seçilmiş hatların orta damar rengi, bitki rengi, kavuz rengi ve tane rengi özellikleri Çizelge 4.4.23'de verilmiştir. Proje kapsamında kullanılan 150 yerel sorgum hattı ve 4 standart sorgum çeşitlerinde orta damar rengi olarak sarı, beyaz, açık yeşil ve mat yeşil renkleri olduğu belirlenmiştir. Hatların 70 tanesi beyaz orta damar rengine, 38 tanesi sarı orta damar rengine, 41 tanesi açık yeşil orta damar rengine ve 1 tanesi mat yeşil orta damar rengine sahip olmuştur. Standart çeşitlerden Akdarı açık yeşil, Beydarı ve Öğretmenoğlu çeşitleri beyaz ve Rox sarı orta damar rengine sahiptir. Sorgum hatalarında bitki rengi olarak kırmızı ve mor renkler belirlenmiştir. Sorgum hatlarının 102 tanesi mor renkli olmuş, 48 tanesi de kırmızı renkli olmuştur. Akdarı, Beydarı ve Öğretmenoğlu çeşitlerinin bitki rengi mor olurken, Rox çeşidinin bitki rengi kırmızı olmuştur (Çizelge 4.4.23). Sorgum genoiplerinde kavuz rengi olarak sarı, sarı-turuncu, mor, siyah, kırmızı ve turuncu renkleri görülmüştür. Sorgum hatların 33 tanesi sarı-turuncu renkte, 70 tanesi sarı renkli, 21 tanesi mor renkli, 16 tanesi siyah renkli, 1 tanesi kırmızı renkli ve 9 tanesi turuncu renkte olmuştur. Akdarı çeşidinin kavuz rengi sarı, Beydarı çeşidinin kavuz rengi turuncu, Öğretmenoğlu çeşidinin kavuz rengi mor ve Rox çeşidinin kavuz rengi turuncu olmuştur (Çizelge 4.4.23). Sorgum hatlarının 61 tanesi beyaz, 47 tanesi kahverengi, 11 tanesi sarı-turuncu ve 31 tanesi

sarı tane rengine sahip olmuştur. Standart çeşitlerin tane rengi Akdarı da beyaz, Beydarı ve Rox da sarı-turuncu ve Öğretmenoğlu kahverengi olmuştur.

Çizelge 4.4.23. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Orta Damar, Bitki, Kavuz ve Tane Renkleri

Hatlar	Orta Damar Rengi	Bitki Rengi	Kavuz Rengi	Tane Rengi
PI 167264 03/2	Sarı	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 167264 04/5	Sarı	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 179051 03/3	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Beyaz
PI 179051 04/4	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Sarı
PI 175920 03/3	Sarı	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Sarı-Turuncu
PI 175920 04/4	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Sarı-Turuncu
PI 175920 05/5	Beyaz	Kırmızı	Mor	Sarı
PI 177156 02/4	A. Yeşil	Mor	Siyah	Sarı
PI 170791 03/1	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 170791 04/3	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
PI 255740 02/3	Sarı	Mor	Siyah	Sarı
PI 170780 03/1	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 170780 04/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 170780 05/5	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 170780 06/5	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 255738 02/3	A. Yeşil	Kırmızı	Mor	Sarı-Turuncu
PI 204919 02/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 173808 03/1	Beyaz	Mor	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 173808 04/3	Beyaz	Kırmızı	Kırmızı	Beyaz
PI 182301 02/1	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
PI 182301 03/2	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
PI 170787 02/2	A. Yeşil	Mor	Mor	Sarı
PI 170787 03/3	A. Yeşil	Mor	Mor	Sarı-Turuncu
PI 177548 01/1	A. Yeşil	Mor	Siyah	Kahverengi
PI 177548 02/3	Beyaz	Mor	Mor	Sarı
PI 166979 03/1	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
PI 177163 03/1	Sarı	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Beyaz
PI 176767 05/1	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı
PI 176767 06/4	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Beyaz
PI 177160 02/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 177162 03/1	Sarı	Mor	Siyah	Kahverengi
PI 170784 02/3	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 171856 01/1	Beyaz	Mor	Sarı-Turuncu	Sarı-Turuncu
PI 179503 01/1	Sarı	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 179050 02/2	Sarı	Mor	Mor	Sarı
PI 177164 05/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 170777 01/3	A. Yeşil	Kırmızı	Sarı	Kahverengi
PI 177549 02/4	Sarı	Mor	Sarı	Sarı
PI 177161 02/1	Beyaz	Mor	Siyah	Sarı
PI 177161 03/2	M. Yeşil	Mor	Siyah	Sarı

Hatlar	Orta Damar Rengi	Bitki Rengi	Kavuz Rengi	Tane Rengi
PI 182302 03/1	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
PI 182302 04/4	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
PI 174377 03/1	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 174377 04/2	A. Yeşil	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 174377 05/3	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 174379 03/2	Beyaz	Mor	Sarı	Sarı
PI 174382 02/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 170799 02/1	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 170799 02/2	Sarı	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 170799 02/3	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 170779 02/2	Beyaz	Mor	Sarı	Sarı
PI 177077 03/1	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 177077 03/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 177077 03/3	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 177077 03/4	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 206995 03/3	A. Yeşil	Mor	Sarı	Sarı
PI 182303 03/1	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
PI 182303 03/2	Sarı	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 179049 01/4	Sarı	Mor	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 173116 01/1	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 255743 03/1	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
PI 255743 03/2	A. Yeşil	Mor	Sarı	Sarı
PI 255743 03/3	Sarı	Mor	Sarı	Sarı
PI 255743 03/4	A. Yeşil	Mor	Sarı	Sarı
PI 255743 03/5	Beyaz	Mor	Sarı	Sarı
PI 174381 03/1	Sarı	Mor	Sarı	Sarı
PI 174381 03/4	Beyaz	Mor	Sarı	Sarı
PI 170803 01/3	Sarı	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 167014 03/1	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Beyaz
PI 167014 03/2	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
PI 170802 01/4	A. Yeşil	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
PI 170798 01/2	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Sarı
PI 175919 02/2	A. Yeşil	Mor	Siyah	Kahverengi
PI 175919 02/4	A. Yeşil	Mor	Siyah	Kahverengi
PI 177079 01/4	A. Yeşil	Mor	Mor	Kahverengi
PI 170783 04/1	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 170783 04/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
PI 170783 04/3	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 12793/1	A. Yeşil	Mor	Mor	Sarı
IS 12784/3	Beyaz	Kırmızı	Mor	Beyaz
IS 12784/4	Beyaz	Mor	Siyah	Beyaz
IS 12839/1	Beyaz	Mor	Sarı	Sarı
IS 12839/3	Sarı	Mor	Sarı	Sarı
IS 12805/3	Sarı	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 12811/2	Beyaz	Mor	Sarı-Turuncu	Sarı
IS 12840/4	A. Yeşil	Mor	Sarı-Turuncu	Kahverengi

Hatlar	Orta Damar Rengi	Bitki Rengi	Kavuz Rengi	Tane Rengi
IS 12810/2	Sarı	Mor	Siyah	Kahverengi
IS 12810/5	A. Yeşil	Mor	Siyah	Kahverengi
IS 12828/1	Sarı	Mor	Mor	Beyaz
IS 12828/2	A. Yeşil	Mor	Mor	Beyaz
IS 12828/4	A. Yeşil	Mor	Mor	Beyaz
IS 12814/1	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 12830/3	Sarı	Kırmızı	Sarı	Sarı
IS 12830/5	Beyaz	Mor	Sarı	Sarı
IS 12830/6	Beyaz	Mor	Sarı	Sarı
IS 12786/5	A. Yeşil	Mor	Siyah	Sarı-Turuncu
IS 12845/1	A. Yeşil	Mor	Siyah	Kahverengi
IS 12833/2	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Sarı
IS 12821/1	A. Yeşil	Mor	Turuncu	Sarı
IS 12821/4	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 12816/1	Sarı	Kırmızı	Mor	Kahverengi
IS 12816/3	A. Yeşil	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 12816/4	A. Yeşil	Mor	Turuncu	Sarı-Turuncu
IS 12785/2	Beyaz	Mor	Turuncu	Sarı-Turuncu
IS 12785/3	Beyaz	Mor	Turuncu	Sarı-Turuncu
IS 20865/1	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
IS 20865/2	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
IS 20865/3	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
IS 20865/4	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
IS 20865/5	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 21864/1	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 12819/1	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
IS 12850/1	A. Yeşil	Mor	Siyah	Kahverengi
IS 12850/2	A. Yeşil	Mor	Sarı	Kahverengi
IS 12855/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 12855/3	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 12858/2	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Turuncu
IS 12858/4	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 12808/3	Beyaz	Mor	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 12808/4	Beyaz	Mor	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 12852/1	Sarı	Mor	Mor	Kahverengi
IS 12852/2	Sarı	Mor	Mor	Kahverengi
IS 12817/2	Sarı	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
Burdur/1	Sarı	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Burdur/6	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
Muğla/1	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
Muğla/2	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
Muğla/3	Sarı	Mor	Sarı	Beyaz
GaziAntep Islahiye/5	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı
IS 41744/1	A. Yeşil	Mor	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 2413/1	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Kahverengi
IS 41739/3	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz

Hatlar	Orta Damar Rengi	Bitki Rengi	Kavuz Rengi	Tane Rengi
IS 21863/1	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 21863/2	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 21863/3	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 13150/3	Beyaz	Mor	Sarı	Beyaz
IS 13203/1	Sarı	Mor	Sarı-Turuncu	Kahverengi
IS 13203/2	A. Yeşil	Mor	Mor	Kahverengi
IS 13203/3	A. Yeşil	Mor	Mor	Kahverengi
IS 13211/3	A. Yeşil	Mor	Siyah	Kahverengi
IS 13211/3	Sarı	Mor	Mor	Kahverengi
IS 13211/4	A. Yeşil	Mor	Mor	Kahverengi
IS 13211/5	Sarı	Kırmızı	Mor	Kahverengi
IS 13205/1	Beyaz	Mor	Mor	Kahverengi
TR 38374/1	Beyaz	Kırmızı	Siyah	Kahverengi
TR 38374/2	Beyaz	Kırmızı	Turuncu	Sarı-Turuncu
TR 38252/1	Sarı	Mor	Sarı-Turuncu	Kahverengi
TR 38429/1	Sarı	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
KilisMusabeyli/3	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
KilisMusabeyli/4	Beyaz	Kırmızı	Sarı-Turuncu	Kahverengi
Akdarı	A. Yeşil	Mor	Sarı	Beyaz
Beydarı	Beyaz	Mor	Turuncu	Kahverengi
Öğretmenoğlu	Beyaz	Mor	Mor	Kahverengi
Rox	Sarı	Kırmızı	Turuncu	Kahverengi

4.4.13. Endosperm Rengi, Tanenin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı (TKAK), Kılçıklılık Durumu ve İkiz Tohumluluk

Sorgum genotiplerinin endosperm rengi, kılçıklılık durumu, tanenin kavuzdan ayrılma kolaylığı ve ikiz tohumluk durumu Çizelgede 4.4.24'te verilmiştir. Çizelge 4.4.24'e göre sorgum hatlarının yedi tanesinin endosperm rengi sarı (PI 177164 05/2, IS 12786/5, IS 12816/1, IS 21864/1, IS 12817/2, IS 21863/2 ve IS 13211/5) diğer hatların ve standart çeşitlerin endosperm rengi se beyaz renklidir. Sorgum hatlarının 125 tanesinde kılçık varken 25 tanesi kılçıksız olmuş, standart çeşitlerde de kılçıksız olmuştur (Çizelgede 4.4.24). Sorgum hatlarında tanenin kavuzdan ayrılma kolaylığı bakımından 71 hattın zor, 28 hattın orta ve 51 tanesinin ise kolay olmuştur. Standart çeşitlerden Rox hariç diğer çeşitlerin tanenin kavuzdan ayrılma kolaylığı durumu kolay sınıfında yer almıştır (Çizelgede 4.4.24). Sorgum hatlarının yalnızca 2 tanesinde ikiz tohumluluk durumu gözlemlenmiş diğerleri tek tohumlu olmuştur. Standart çeşitlerde de ikiz tohumluluk görülmemiştir (Çizelgede 4.4.24).

Çizelge 4.4.24. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Endosperm Rengi, Kılçıklılık Durumu, Tanenin Kavuzdan Ayrılma Kolaylığı (TKAK) ve İkiz Tohumluk Özellikleri

Hatlar	Endosperm Rengi	Kılçıklılık Durumu	TKAK	İkiz Tohumluluk
PI 167264 03/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 167264 04/5	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 179051 03/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 179051 04/4	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 175920 03/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 175920 04/4	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 175920 05/5	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 177156 02/4	Beyaz	Yok	Orta	Yok
PI 170791 03/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 170791 04/3	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 255740 02/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 170780 03/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 170780 04/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 170780 05/5	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 170780 06/5	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 255738 02/3	Beyaz	Yok	Zor	Yok
PI 204919 02/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 173808 03/1	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 173808 04/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 182301 02/1	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 182301 03/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 170787 02/2	Beyaz	Yok	Zor	Yok
PI 170787 03/3	Beyaz	Yok	Orta	Yok
PI 177548 01/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 177548 02/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 166979 03/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 177163 03/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 176767 05/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 176767 06/4	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 177160 02/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 177162 03/1	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 170784 02/3	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 171856 01/1	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 179503 01/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 179050 02/2	Beyaz	Yok	Zor	Yok
PI 177164 05/2	Sarı	Var	Kolay	Yok
PI 170777 01/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 177549 02/4	Beyaz	Yok	Zor	Yok
PI 177161 02/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 177161 03/2	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 182302 03/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 182302 04/4	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 174377 03/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 174377 04/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 174377 05/3	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 174379 03/2	Beyaz	Var	Zor	Yok

Hatlar	Endosperm Rengi	Kılçıklılık Durumu	TKAK	İkiz Tohumluluk
PI 174382 02/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 170799 02/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 170799 02/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 170799 02/3	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 170779 02/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 177077 03/1	Beyaz	Var	Kolay	Var
PI 177077 03/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 177077 03/3	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 177077 03/4	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 206995 03/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 182303 03/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 182303 03/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 179049 01/4	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 173116 01/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 255743 03/1	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
PI 255743 03/2	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
PI 255743 03/3	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
PI 255743 03/4	Beyaz	Yok	Orta	Yok
PI 255743 03/5	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
PI 174381 03/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 174381 03/4	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 170803 01/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 167014 03/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 167014 03/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 170802 01/4	Beyaz	Yok	Zor	Yok
PI 170798 01/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
PI 175919 02/2	Beyaz	Yok	Orta	Yok
PI 175919 02/4	Beyaz	Yok	Orta	Yok
PI 177079 01/4	Beyaz	Yok	Zor	Yok
PI 170783 04/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
PI 170783 04/2	Beyaz	Var	Orta	Yok
PI 170783 04/3	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 12793/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12784/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12784/4	Beyaz	Var	Orta	Yok
IS 12839/1	Beyaz	Var	Orta	Yok
IS 12839/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12805/3	Beyaz	Yok	Zor	Yok
IS 12811/2	Beyaz	Yok	Zor	Yok
IS 12840/4	Beyaz	Yok	Orta	Yok
IS 12810/2	Beyaz	Var	Zor	Var
IS 12810/5	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12828/1	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
IS 12828/2	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
IS 12828/4	Beyaz	Yok	Orta	Yok
IS 12814/1	Beyaz	Var	Zor	Yok

Hatlar	Endosperm Rengi	Kılçıklılık Durumu	TKAK	İkiz Tohumluluk
IS 12830/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12830/5	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12830/6	Beyaz	Var	Orta	Yok
IS 12786/5	Sarı	Var	Zor	Yok
IS 12845/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12833/2	Beyaz	Yok	Orta	Yok
IS 12821/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12821/4	Beyaz	Var	Orta	Yok
IS 12816/1	Sarı	Var	Zor	Yok
IS 12816/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12816/4	Beyaz	Var	Orta	Yok
IS 12785/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12785/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 20865/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 20865/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 20865/3	Beyaz	Var	Orta	Yok
IS 20865/4	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 20865/5	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 21864/1	Sarı	Var	Kolay	Yok
IS 12819/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 12850/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12850/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12855/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 12855/3	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 12858/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12858/4	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12808/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12808/4	Beyaz	Var	Orta	Yok
IS 12852/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12852/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 12817/2	Sarı	Var	Zor	Yok
Burdur/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
Burdur/6	Beyaz	Var	Orta	Yok
Muğla/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
Muğla/2	Beyaz	Var	Kolay	Yok
Muğla/3	Beyaz	Var	Kolay	Yok
GaziAntep Islahiye/5	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 41744/1	Beyaz	Yok	Zor	Yok
IS 2413/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 41739/3	Beyaz	Yok	Orta	Yok
IS 21863/1	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 21863/2	Sarı	Var	Kolay	Yok
IS 21863/3	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 13150/3	Beyaz	Var	Kolay	Yok
IS 13203/1	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
IS 13203/2	Beyaz	Yok	Kolay	Yok

Hatlar	Endosperm Rengi	Kılçıklılık Durumu	TKAK	İkiz Tohumluluk
IS 13203/3	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
IS 13211/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 13211/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
IS 13211/4	Beyaz	Var	Orta	Yok
IS 13211/5	Sarı	Var	Zor	Yok
IS 13205/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
TR 38374/1	Beyaz	Var	Orta	Yok
TR 38374/2	Beyaz	Var	Zor	Yok
TR 38252/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
TR 38429/1	Beyaz	Var	Zor	Yok
KilisMusabeyli/3	Beyaz	Var	Zor	Yok
KilisMusabeyli/4	Beyaz	Var	Zor	Yok
AKDARI	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
BEYDARI	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
Öğretmenoğlu	Beyaz	Yok	Kolay	Yok
ROX	Beyaz	Yok	Zor	Yok

TKAK: *tanenin kavuzdan ayrılma kolaylığı*

4.5. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilen Hatların Kimyasal Özellikleri Özellikleri

4.5.1. Ham Kül Oranı (%)

Ham kül oranı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.1'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak, P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham kül oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre genotipler ve yıllar arasındaki farklar ile genotip x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.1. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Kül Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	2.60**	3.23**	153	5.57**
Blok	2	4.92	4.40	2	6.42
Hata	306	0.02	0.05	612	0.04
Yıl				1	21.55**
YılxGenotip				153	0.26**
Değişim Katsayısı	2015: %6.56		2016: %8.56	İki Yıl Birleşik: %7.77	

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarının ham kül oranına ait ortalamaları (%) Çizelge 4.5.2'de verilmiştir. Ham kül oranı ortalama değerleri 2015 yılında %2.24, 2016 yılında %2.54 ve yıllar ortalaması ise %2.39 olmuştur. En düşük ham kül oranı 2015 yılında %0.70 ile PI 255743 03/2 ve IS 21864/1hattından, 2016 yılında %0.89 ile IS 21864/1 hattından, yıllar ortalamasına göre ise %0.80 ile 2016 yılında en düşük ham kül içeriğine sahip IS 21864/1 hattından elde edilmiştir. En yüksek ham kül değerleri 2015 yılında %4.09 ile IS 12839/3 hattından, 2016 yılında %4.69 ile IS 12816/3 hattından elde edilirken, yıllar ortalamasına göre ise en yüksek ham kül oranı değeri %4.15 ile PI 175920 03/3 ve IS 12830/6 hatlarından elde edilmiştir. Standart çeşitlerin ham içerikleri ortalaması Akdarı %1.99, Beydarı %1.75, Öğretmenoğlu %2.30 ve Rox çeşidinin ise %1.70 olmuştur.

Çizelge 4.5.2. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Kül Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	Ham Kül Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 167264 03/2	1.70	1.29	1.50
PI 167264 04/5	1.10	1.50	1.30
PI 179051 03/3	3.31	4.18	3.74
PI 179051 04/4	3.39	3.68	3.54
PI 175920 03/3	3.69	4.60	4.15
PI 175920 04/4	3.61	4.08	3.84
PI 175920 05/5	3.11	3.70	3.40
PI 177156 02/4	1.50	2.00	1.75
PI 170791 03/1	1.50	1.50	1.50
PI 170791 04/3	1.40	1.50	1.45
PI 255740 02/3	2.89	3.09	2.99
PI 170780 03/1	1.50	2.19	1.84
PI 170780 04/2	1.40	1.20	1.30
PI 170780 05/5	0.80	1.02	0.91
PI 170780 06/5	1.20	1.69	1.45
PI 255738 02/3	1.20	1.59	1.39
PI 204919 02/2	3.30	3.60	3.45
PI 173808 03/1	3.21	3.20	3.20
PI 173808 04/3	2.40	3.18	2.79
PI 182301 02/1	1.50	0.90	1.20
PI 182301 03/2	1.80	1.29	1.55
PI 170787 02/2	1.30	1.88	1.59
PI 170787 03/3	1.30	1.89	1.60
PI 177548 01/1	2.60	3.29	2.94
PI 177548 02/3	2.20	2.29	2.24
PI 166979 03/1	1.60	1.50	1.55
PI 177163 03/1	1.70	1.80	1.75
PI 176767 05/1	2.70	3.40	3.05
PI 176767 06/4	1.39	2.09	1.74

Hatlar	Ham Kül Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 177160 02/2	1.79	2.00	1.90
PI 177162 03/1	3.49	4.10	3.79
PI 170784 02/3	1.30	1.99	1.65
PI 171856 01/1	2.90	2.78	2.84
PI 179503 01/1	3.50	3.70	3.60
PI 179050 02/2	1.60	2.79	2.20
PI 177164 05/2	1.60	1.00	1.30
PI 170777 01/3	2.99	3.58	3.29
PI 177549 02/4	2.80	2.68	2.74
PI 177161 02/1	3.00	3.48	3.24
PI 177161 03/2	2.80	3.50	3.15
PI 182302 03/1	1.90	2.09	1.99
PI 182302 04/4	1.80	2.20	2.00
PI 174377 03/1	1.40	1.50	1.45
PI 174377 04/2	1.50	1.89	1.70
PI 174377 05/3	1.30	1.19	1.25
PI 174379 03/2	3.20	3.80	3.50
PI 174382 02/2	1.79	1.80	1.80
PI 170799 02/1	1.80	1.48	1.64
PI 170799 02/2	2.60	1.80	2.20
PI 170799 02/3	2.59	3.59	3.09
PI 170779 02/2	3.49	3.78	3.64
PI 177077 03/1	1.40	0.90	1.15
PI 177077 03/2	1.40	1.70	1.55
PI 177077 03/3	1.70	1.40	1.55
PI 177077 03/4	1.60	1.80	1.70
PI 206995 03/3	3.00	3.59	3.29
PI 182303 03/1	1.30	1.69	1.49
PI 182303 03/2	1.40	1.79	1.60
PI 179049 01/4	2.99	3.40	3.19
PI 173116 01/1	3.61	3.30	3.45
PI 255743 03/1	1.50	1.30	1.40
PI 255743 03/2	0.70	1.24	0.97
PI 255743 03/3	1.70	2.39	2.05
PI 255743 03/4	1.30	2.29	1.79
PI 255743 03/5	1.98	1.90	1.94
PI 174381 03/1	3.69	4.28	3.99
PI 174381 03/4	3.50	3.29	3.39
PI 170803 01/3	3.60	4.30	3.95
PI 167014 03/1	1.30	1.90	1.60
PI 167014 03/2	1.20	1.29	1.25
PI 170802 01/4	3.61	3.78	3.69
PI 170798 01/2	2.39	2.58	2.49
PI 175919 02/2	1.40	1.58	1.49
PI 175919 02/4	1.69	2.70	2.20

Hatlar	Ham Kül Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 177079 01/4	0.90	1.10	1.00
PI 170783 04/1	1.50	1.70	1.60
PI 170783 04/2	1.20	1.10	1.15
PI 170783 04/3	1.65	1.90	1.77
IS 12793/1	1.59	2.20	1.90
IS 12784/3	3.20	2.99	3.10
IS 12784/4	2.30	2.40	2.35
IS 12839/1	3.30	4.00	3.65
IS 12839/3	4.09	3.80	3.94
IS 12805/3	3.20	3.60	3.40
IS 12811/2	3.11	3.08	3.09
IS 12840/4	1.80	1.90	1.85
IS 12810/2	1.80	2.10	1.95
IS 12810/5	1.79	2.09	1.94
IS 12828/1	1.10	1.37	1.23
IS 12828/2	1.20	1.70	1.45
IS 12828/4	1.20	1.69	1.44
IS 12814/1	3.71	4.10	3.90
IS 12830/3	2.99	3.18	3.09
IS 12830/5	3.30	3.90	3.60
IS 12830/6	4.09	4.20	4.15
IS 12786/5	3.29	3.80	3.54
IS 12845/1	3.40	3.29	3.34
IS 12833/2	1.80	1.99	1.89
IS 12821/1	3.10	3.60	3.35
IS 12821/4	2.99	3.19	3.09
IS 12816/1	3.30	3.58	3.44
IS 12816/3	3.39	4.69	4.04
IS 12816/4	3.19	3.78	3.49
IS 12785/2	3.10	3.80	3.45
IS 12785/3	2.80	3.19	2.99
IS 20865/1	1.50	1.40	1.45
IS 20865/2	1.40	2.69	2.05
IS 20865/3	1.60	1.89	1.74
IS 20865/4	1.40	1.20	1.30
IS 20865/5	1.41	1.63	1.52
IS 21864/1	0.70	0.89	0.80
IS 12819/1	1.70	2.29	2.00
IS 12850/1	1.59	1.60	1.60
IS 12850/2	1.90	2.30	2.10
IS 12855/2	1.70	2.48	2.09
IS 12855/3	1.20	1.70	1.45
IS 12858/2	1.46	2.10	1.78
IS 12858/4	3.40	3.60	3.50
IS 12808/3	3.21	4.08	3.64

Hatlar	Ham Kül Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 12808/4	3.49	3.69	3.59
IS 12852/1	3.81	4.18	3.99
IS 12852/2	3.90	4.30	4.10
IS 12817/2	3.39	4.29	3.84
Burdur/1	1.99	1.70	1.85
Burdur/6	2.19	2.65	2.42
Muğla/1	1.30	1.40	1.35
Muğla/2	1.59	2.10	1.85
Muğla/3	1.40	1.29	1.35
GaziAntep Islahiye/5	4.01	3.60	3.80
IS 41744/1	1.50	2.89	2.19
IS 2413/1	2.80	2.99	2.90
IS 41739/3	0.80	1.36	1.08
IS 21863/1	1.20	1.20	1.20
IS 21863/2	1.40	1.00	1.20
IS 21863/3	1.50	1.28	1.39
IS 13150/3	1.40	1.59	1.50
IS 13203/1	1.70	2.60	2.15
IS 13203/2	1.50	1.58	1.54
IS 13203/3	1.40	1.60	1.50
IS 13211/3	2.60	2.99	2.79
IS 13211/3	1.10	1.68	1.39
IS 13211/4	3.69	3.98	3.83
IS 13211/5	2.79	2.53	2.66
IS 13205/1	3.11	3.78	3.44
TR 38374/1	3.21	3.30	3.25
TR 38374/2	3.40	3.50	3.45
TR 38252/1	3.21	3.90	3.55
TR 38429/1	3.19	3.88	3.54
KilisMusabeyli/3	3.19	4.48	3.84
KilisMusabeyli/4	3.20	2.99	3.10
AKDARI	1.50	2.49	1.99
BEYDARI	1.30	2.19	1.75
Ö.O	2.50	2.10	2.30
ROX	1.70	1.70	1.70
Ortalama	**2.24**	**2.54**	**2.39**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**0.24**	**0.35**	**0.21**

4.5.2. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (ADF %)

Asit deterjanda çözünmeyen lif oranı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.3'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Asit deterjanda çözünmeyen lif oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre genotipler ve yıllar

arasındaki farklar ile genotip x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.3. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların ADF Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	63.60**	69.35**	153	129.49**
Blok	2	6.21	27.68	2	25.49
Hata	306	0.87	0.58	612	0.73**
Yıl				1	162.46
YılxGenotip				153	3.46**
Değişim Katsayısı	2015: %7.65		2016: %5.86	İki Yıl Birleşik: %6.75	

** P ≤ 0.01

Asit deterjanda çözünmeyen lif oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.5.4'de verilmiştir. Çizelde görüldüğü gibi en düşük ADF içeriği 2015 yılında PI 177077 03/2 hattından (%5.87), 2016 yılında IS 12828/1 hattından (%5.10) ve yıllar ortalamasına göre ise IS 12828/4 hattından (%5.54) elde edilmiştir. En yüksek ADF oranları 2015 yılında IS 12839/3 hattından (%22.67), 2016 yılında PI 177161 03/2 hattından (%23.29) ve yıllar ortalamasına göre ise yine PI 177161 03/2 hattından (%22.05) elde edilmiştir. Standar çeşitlerin ADF oranları ortalamaları Akdarı %7.20, Beydarı %7.85, Öğretmenoğlu %9.53 ve Rox ise %8.56 olmuştur. Sorgum hatları içerisinde 17 hattın ADF oranı en düşük ADF oranına sahip standart çeşitten daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.5.4. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların ADF Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	**ADF Oranı (%)**		
	2015	**2016**	**Ortalama**
PI 167264 03/2	9.06	8.25	8.65
PI 167264 04/5	6.12	7.18	6.65
PI 179051 03/3	19.25	22.17	20.71
PI 179051 04/4	18.92	18.82	18.87
PI 175920 03/3	16.41	20.13	18.27
PI 175920 04/4	17.55	19.35	18.45
PI 175920 05/5	17.37	15.65	16.51
PI 177156 02/4	12.37	13.54	12.95
PI 170791 03/1	6.68	8.94	7.81
PI 170791 04/3	8.40	8.42	8.41
PI 255740 02/3	15.47	17.79	16.63
PI 170780 03/1	8.06	8.36	8.21
PI 170780 04/2	7.56	7.35	7.46
PI 170780 05/5	6.76	6.02	6.39
PI 170780 06/5	7.81	7.20	7.50

Hatlar	ADF Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 255738 02/3	10.51	10.84	10.68
PI 204919 02/2	17.70	18.28	17.99
PI 173808 03/1	16.15	14.89	15.52
PI 173808 04/3	14.73	17.95	16.34
PI 182301 02/1	8.05	8.63	8.34
PI 182301 03/2	9.06	8.32	8.69
PI 170787 02/2	10.34	14.72	12.53
PI 170787 03/3	9.88	11.63	10.76
PI 177548 01/1	12.88	15.42	14.15
PI 177548 02/3	12.26	15.03	13.64
PI 166979 03/1	7.11	6.77	6.94
PI 177163 03/1	8.70	8.85	8.77
PI 176767 05/1	11.58	12.62	12.10
PI 176767 06/4	13.49	15.17	14.33
PI 177160 02/2	7.59	6.75	7.17
PI 177162 03/1	20.53	23.23	21.88
PI 170784 02/3	6.16	6.36	6.26
PI 171856 01/1	13.61	13.53	13.57
PI 179503 01/1	17.90	19.58	18.74
PI 179050 02/2	9.66	11.69	10.68
PI 177164 05/2	7.93	7.15	7.54
PI 170777 01/3	14.25	15.35	14.80
PI 177549 02/4	15.76	14.86	15.31
PI 177161 02/1	18.85	18.61	18.73
PI 177161 03/2	20.81	23.29	22.05
PI 182302 03/1	9.47	11.20	10.33
PI 182302 04/4	8.44	9.64	9.04
PI 174377 03/1	8.02	8.65	8.34
PI 174377 04/2	7.00	8.01	7.50
PI 174377 05/3	6.24	8.37	7.31
PI 174379 03/2	17.88	17.78	17.83
PI 174382 02/2	7.33	8.41	7.87
PI 170799 02/1	15.09	16.39	15.74
PI 170799 02/2	14.63	14.10	14.37
PI 170799 02/3	14.12	17.15	15.64
PI 170779 02/2	17.92	18.85	18.38
PI 177077 03/1	6.79	8.10	7.44
PI 177077 03/2	5.87	6.34	6.11
PI 177077 03/3	6.32	7.32	6.82
PI 177077 03/4	7.98	8.77	8.38
PI 206995 03/3	14.88	14.60	14.74
PI 182303 03/1	6.28	7.62	6.95
PI 182303 03/2	6.77	7.37	7.07
PI 179049 01/4	12.91	14.79	13.85
PI 173116 01/1	16.52	17.82	17.17

Hatlar	ADF Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 255743 03/1	6.98	8.88	7.93
PI 255743 03/2	6.83	11.54	9.19
PI 255743 03/3	6.20	9.93	8.07
PI 255743 03/4	7.61	11.65	9.63
PI 255743 03/5	7.67	12.65	10.16
PI 174381 03/1	15.78	17.96	16.87
PI 174381 03/4	19.44	22.77	21.10
PI 170803 01/3	17.92	20.17	19.05
PI 167014 03/1	7.23	8.19	7.71
PI 167014 03/2	7.47	5.94	6.71
PI 170802 01/4	17.55	19.34	18.45
PI 170798 01/2	17.46	16.09	16.77
PI 175919 02/2	10.68	10.26	10.47
PI 175919 02/4	9.23	12.15	10.69
PI 177079 01/4	10.08	9.04	9.56
PI 170783 04/1	6.92	6.15	6.53
PI 170783 04/2	6.71	7.38	7.04
PI 170783 04/3	6.04	6.98	6.51
IS 12793/1	12.46	13.54	13.00
IS 12784/3	18.63	19.77	19.20
IS 12784/4	20.40	21.63	21.01
IS 12839/1	15.43	15.82	15.62
IS 12839/3	22.67	21.09	21.88
IS 12805/3	14.66	15.79	15.23
IS 12811/2	15.40	16.53	15.97
IS 12840/4	18.03	18.73	18.38
IS 12810/2	13.48	14.90	14.19
IS 12810/5	12.81	12.12	12.46
IS 12828/1	6.54	5.10	5.82
IS 12828/2	7.20	7.21	7.21
IS 12828/4	5.90	5.18	5.54
IS 12814/1	16.90	18.86	17.88
IS 12830/3	17.06	21.22	19.14
IS 12830/5	16.96	16.05	16.51
IS 12830/6	18.43	18.16	18.30
IS 12786/5	19.67	18.30	18.98
IS 12845/1	21.47	19.12	20.29
IS 12833/2	10.89	9.67	10.28
IS 12821/1	15.52	15.64	15.58
IS 12821/4	16.31	17.86	17.09
IS 12816/1	17.66	16.10	16.88
IS 12816/3	17.53	20.95	19.24
IS 12816/4	18.54	19.01	18.77
IS 12785/2	13.86	13.88	13.87
IS 12785/3	14.11	15.45	14.78

Hatlar	ADF Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 20865/1	8.63	7.93	8.28
IS 20865/2	8.37	10.26	9.32
IS 20865/3	7.37	7.98	7.67
IS 20865/4	9.90	11.38	10.64
IS 20865/5	6.91	7.37	7.14
IS 21864/1	7.55	7.58	7.56
IS 12819/1	6.45	7.87	7.16
IS 12850/1	9.08	12.30	10.69
IS 12850/2	9.73	10.83	10.28
IS 12855/2	8.71	11.30	10.00
IS 12855/3	7.82	7.40	7.61
IS 12858/2	16.17	17.37	16.77
IS 12858/4	17.79	16.93	17.36
IS 12808/3	16.82	19.90	18.36
IS 12808/4	16.64	16.66	16.65
IS 12852/1	16.62	15.79	16.20
IS 12852/2	16.30	18.27	17.29
IS 12817/2	15.00	16.52	15.76
Burdur/1	9.62	12.41	11.01
Burdur/6	8.02	7.85	7.94
Muğla/1	7.04	8.40	7.72
Muğla/2	7.02	9.90	8.46
Muğla/3	7.27	8.94	8.11
GaziAntep Islahiye/5	16.48	15.36	15.92
IS 41744/1	8.14	10.06	9.10
IS 2413/1	16.29	17.88	17.09
IS 41739/3	8.79	8.46	8.63
IS 21863/1	7.87	6.94	7.41
IS 21863/2	7.62	7.14	7.38
IS 21863/3	7.42	7.80	7.61
IS 13150/3	7.82	7.77	7.80
IS 13203/1	12.93	13.09	13.01
IS 13203/2	11.33	10.38	10.86
IS 13203/3	15.75	14.90	15.33
IS 13211/3	14.53	14.86	14.70
IS 13211/3	13.62	12.91	13.26
IS 13211/4	15.86	18.97	17.42
IS 13211/5	13.22	16.61	14.91
IS 13205/1	15.87	17.42	16.65
TR 38374/1	14.81	13.41	14.11
TR 38374/2	16.77	16.07	16.42
TR 38252/1	14.36	15.19	14.77
TR 38429/1	14.76	15.40	15.08
KilisMusabeyli/3	17.87	17.99	17.93
KilisMusabeyli/4	18.97	19.14	19.05

Hatlar	ADF Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
Akdarı	6.76	7.64	7.20
Beydarı	6.92	8.77	7.85
Öğretmenoğlu	10.28	8.78	9.53
Rox	8.70	8.42	8.56
Ortalama	**12.20**	**13.03**	**12.62**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**1.50**	**1.23**	**0.11**

4.5.3.Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF %)

Nötr deterjanda çözünmeyen lif oranı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.5'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Nötr deterjanda çözünmeyen lif oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre genotipler ve yıllar arasındaki farklar ile genotip x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.5. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Yıllara Göre NDF Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	124.01**	104.79**	153	218.78**
Blok	2	3.94	5.82	2	9.25
Hata	306	0.79	2.24	612	1.51
Yıl				1	122.77**
YılxGenotip				153	10.03
Değişim Katsayısı	2015: %3.64		2016: %5.97	İki Yıl Birleşik: %4.98	

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarının NDF oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.5.6'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi sorgum hatlarının 2015 yılı NDF ortalamları %24.34, 2016 yılında %25.12 ve yılların ortalamasında ise %24.73 olmuştur. Projenin 2015 yılında NDF oranı %11.15 ile %40.51 arasında değişmiş, en düşük NDF oranı PI 177161 03/2 hattından elde dilirken, en yüksek NDF oranı PI 177161 03/2 hattından elde dilmiştir. Projenn 2016 yılında NDF oranı %13.35 ile %38.86 arasında değişmiştir. En düşük NDF oranı IS 21863/2 hattından, en yüksek NDF oranı ise PI 177161 03/2 hattından elde edilmiştir. İki yıllık verilerin ortalaması esas alındığında NDF oranları %12.40 ile % 39.68 arasında değişmiş, en düşük NDF oranı IS 12828/4 hattından elde edilirken, en yüksek NDF oranı yine PI 177161 03/2 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlerde en düşük NDF oranı %16.61 ile Beydarı çeşidinden elde edilmiş, en yüksek NDF oranı ise %29.17 ile Akdarıdan

elde edilmiştir. Sorgum hatlarının 11 tanesi NDF içeriği düşük standart çeşitten daha düşük NDF oranına sahip olmuştur.

Çizelge 4.5.6. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların NDF Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	NDF Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 167264 03/2	24.37	25.17	24.77
PI 167264 04/5	24.25	22.25	23.25
PI 179051 03/3	30.36	31.42	30.89
PI 179051 04/4	36.16	32.09	34.12
PI 175920 03/3	25.42	23.17	24.30
PI 175920 04/4	32.97	33.26	33.11
PI 175920 05/5	34.41	34.38	34.40
PI 177156 02/4	22.94	23.11	23.02
PI 170791 03/1	16.03	18.19	17.11
PI 170791 04/3	18.86	17.30	18.08
PI 255740 02/3	28.12	26.37	27.24
PI 170780 03/1	30.43	30.40	30.41
PI 170780 04/2	17.60	17.03	17.31
PI 170780 05/5	18.93	19.30	19.11
PI 170780 06/5	22.07	23.97	23.02
PI 255738 02/3	18.36	20.60	19.48
PI 204919 02/2	27.77	28.33	28.05
PI 173808 03/1	31.42	33.11	32.26
PI 173808 04/3	23.35	26.10	24.73
PI 182301 02/1	15.85	17.67	16.76
PI 182301 03/2	25.13	25.83	25.48
PI 170787 02/2	17.18	20.99	19.09
PI 170787 03/3	18.94	21.39	20.17
PI 177548 01/1	17.96	20.69	19.32
PI 177548 02/3	20.94	22.01	21.47
PI 166979 03/1	19.73	17.56	18.64
PI 177163 03/1	16.60	19.50	18.05
PI 176767 05/1	23.15	25.17	24.16
PI 176767 06/4	22.94	23.44	23.19
PI 177160 02/2	18.04	18.21	18.13
PI 177162 03/1	37.05	38.46	37.76
PI 170784 02/3	15.14	17.08	16.11
PI 171856 01/1	26.74	24.38	25.56
PI 179503 01/1	35.11	33.66	34.38
PI 179050 02/2	20.88	22.14	21.51
PI 177164 05/2	17.96	19.95	18.96
PI 170777 01/3	29.14	28.49	28.81
PI 177549 02/4	27.79	24.41	26.10
PI 177161 02/1	34.30	30.01	32.15
PI 177161 03/2	40.51	38.86	39.68

Hatlar	NDF Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 182302 03/1	28.71	26.47	27.59
PI 182302 04/4	20.74	21.41	21.07
PI 174377 03/1	22.89	19.62	21.25
PI 174377 04/2	13.99	17.48	15.73
PI 174377 05/3	14.57	16.24	15.40
PI 174379 03/2	30.31	30.25	30.28
PI 174382 02/2	28.07	30.57	29.32
PI 170799 02/1	31.94	29.71	30.82
PI 170799 02/2	27.73	30.55	29.14
PI 170799 02/3	27.35	24.21	25.78
PI 170779 02/2	29.49	30.89	30.19
PI 177077 03/1	21.10	18.80	19.95
PI 177077 03/2	15.52	17.66	16.59
PI 177077 03/3	14.49	15.95	15.22
PI 177077 03/4	31.79	31.23	31.51
PI 206995 03/3	27.36	29.27	28.31
PI 182303 03/1	22.30	25.95	24.12
PI 182303 03/2	20.01	18.84	19.43
PI 179049 01/4	29.21	32.18	30.69
PI 173116 01/1	35.59	32.01	33.80
PI 255743 03/1	15.31	19.56	17.43
PI 255743 03/2	19.95	22.18	21.06
PI 255743 03/3	15.67	18.46	17.07
PI 255743 03/4	20.84	23.83	22.34
PI 255743 03/5	16.81	20.34	18.58
PI 174381 03/1	27.10	30.94	29.02
PI 174381 03/4	26.47	30.97	28.72
PI 170803 01/3	27.97	30.92	29.44
PI 167014 03/1	21.89	21.44	21.67
PI 167014 03/2	17.42	18.68	18.05
PI 170802 01/4	33.40	30.11	31.76
PI 170798 01/2	26.48	24.65	25.56
PI 175919 02/2	19.65	19.22	19.44
PI 175919 02/4	17.86	20.93	19.40
PI 177079 01/4	15.46	18.61	17.03
PI 170783 04/1	20.37	18.94	19.65
PI 170783 04/2	19.13	18.70	18.91
PI 170783 04/3	24.28	22.70	23.49
IS 12793/1	27.18	30.46	28.82
IS 12784/3	29.03	32.63	30.83
IS 12784/4	38.23	34.57	36.40
IS 12839/1	33.58	30.53	32.06
IS 12839/3	33.45	30.62	32.04
IS 12805/3	26.89	27.55	27.22
IS 12811/2	32.54	32.06	32.30

Hatlar	NDF Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 12840/4	29.30	28.45	28.88
IS 12810/2	24.49	23.45	23.97
IS 12810/5	23.86	21.14	22.50
IS 12828/1	14.93	15.93	15.43
IS 12828/2	14.40	16.47	15.44
IS 12828/4	11.15	13.66	12.40
IS 12814/1	24.92	28.58	26.75
IS 12830/3	29.31	30.14	29.73
IS 12830/5	28.06	32.83	30.44
IS 12830/6	32.97	34.77	33.87
IS 12786/5	33.78	35.14	34.46
IS 12845/1	34.46	34.05	34.26
IS 12833/2	23.51	25.26	24.38
IS 12821/1	28.06	24.57	26.31
IS 12821/4	26.02	25.46	25.74
IS 12816/1	32.22	32.83	32.53
IS 12816/3	32.67	29.02	30.84
IS 12816/4	32.49	30.64	31.56
IS 12785/2	24.21	24.86	24.53
IS 12785/3	29.16	33.52	31.34
IS 20865/1	19.79	22.10	20.95
IS 20865/2	30.16	31.92	31.04
IS 20865/3	19.19	20.05	19.62
IS 20865/4	19.34	20.31	19.82
IS 20865/5	13.09	13.75	13.42
IS 21864/1	26.36	24.93	25.64
IS 12819/1	21.15	23.07	22.11
IS 12850/1	15.23	20.78	18.00
IS 12850/2	18.55	24.75	21.65
IS 12855/2	23.93	20.89	22.41
IS 12855/3	25.36	28.40	26.88
IS 12858/2	26.28	26.77	26.52
IS 12858/4	34.50	32.39	33.45
IS 12808/3	27.98	29.82	28.90
IS 12808/4	32.66	37.73	35.19
IS 12852/1	22.75	24.40	23.58
IS 12852/2	22.42	26.52	24.47
IS 12817/2	29.04	32.06	30.55
Burdur/1	22.37	23.18	22.78
Burdur/6	25.79	23.02	24.41
Muğla/1	19.39	20.51	19.95
Muğla/2	17.83	18.22	18.02
Muğla/3	22.09	24.05	23.07
GaziAntep Islahiye/5	26.14	28.64	27.39
IS 41744/1	16.47	20.44	18.46

Hatlar	NDF Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
IS 2413/1	27.32	30.16	28.74
IS 41739/3	14.85	17.46	16.16
IS 21863/1	21.53	18.82	20.18
IS 21863/2	13.73	13.35	13.54
IS 21863/3	16.61	18.34	17.48
IS 13150/3	16.36	19.02	17.69
IS 13203/1	17.28	23.64	20.46
IS 13203/2	20.30	23.33	21.81
IS 13203/3	25.59	26.06	25.82
IS 13211/3	21.43	24.69	23.06
IS 13211/3	29.37	25.38	27.38
IS 13211/4	28.21	32.54	30.38
IS 13211/5	26.08	28.10	27.09
IS 13205/1	24.72	23.45	24.09
TR 38374/1	28.77	32.89	30.83
TR 38374/2	24.27	27.22	25.74
TR 38252/1	28.15	26.65	27.40
TR 38429/1	20.55	23.56	22.05
KilisMusabeyli/3	32.22	28.55	30.39
KilisMusabeyli/4	39.22	37.82	38.52
Akdarı	27.05	31.29	29.17
Beydarı	14.64	18.58	16.61
Öğretmenoğlu	17.55	16.20	16.87
Rox	20.58	18.20	19.39
Ortalama	**24.34**	**25.12**	**24.73**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**1.42**	**2.40**	**0.16**

4.5.4. Ham Yağ Oranı (%)

Hatların ham yağ oranı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.7'de verilmiştir. Hatların 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham yağ oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hatlar ve yıllar arasındaki farklar ile hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.7. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Yağ Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	1.70**	1.65**	153	2.92**
Blok	2	6.84	0.58	2	5.65
Hata	306	0.12	0.12	612	0.12
Yıl				1	85.03

YılxGenotip			153	0.44
Değişim Katsayısı	2015: %8.44	2016: %9.74	İki Yıl Birleşik: %9.04	

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarının ham yağ oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.5.8'de verilmiştir. Ham yağ oranları 2015 yılında %1.70 ile %5.90 arasında değişmiş, en düşük ham yağ oranı IS 41739/3 hattından elde edilmiş, en yüksek ham yağ oranı ise PI 177077 03/3 hattından elde edilmiştir. Projenin 2016 yılı sorgum hatları ham yağ oranları %1.65 ile %5.65 arasında değişmiş, en düşük ham yağ oranı yine IS 41739/3 hattından, en yüksek ham yağ oranı PI 170780 04/2 hattından elde edilmiştir. 2015 ve 2016 yılı ortalamalarına göre en düşük ham yağ oranı %1.68 ile IS 41739/3 hattından ve en yüksek ham yağ oranı ise %5.60 ile PI 170780 04/2 hattından elde edilmiştir. Ham yağ oranı ortalama değerleri 2015 yılında %4.17, 2016 yılında %3.57 ve yıllar ortalaması ise %3.87 olmuştur. Denemede standart olarak kullanılan Akdarı, Beydarı Öğretmenoğlu ve Rox çeşitlerinin ham yağ oranı ortalamaları sırasıyla %2.90, %3.62, %3.87 ve %3.70 olmuştur. Ham yağ ortalamalarına göre denemede kullanılan 75 hattın ham yağ oranı en yüksek standart çeşitten daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.5.8. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Yağ Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	Ham Yağ Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
PI 167264 03/2	5.40	4.34	4.87
PI 167264 04/5	4.22	3.30	3.76
PI 179051 03/3	4.90	3.85	4.37
PI 179051 04/4	4.00	3.59	3.79
PI 175920 03/3	3.30	2.51	2.90
PI 175920 04/4	3.40	3.40	3.40
PI 175920 05/5	3.20	3.70	3.45
PI 177156 02/4	3.80	3.25	3.52
PI 170791 03/1	3.40	2.50	2.95
PI 170791 04/3	4.10	3.65	3.87
PI 255740 02/3	3.50	4.00	3.75
PI 170780 03/1	5.28	4.05	4.66
PI 170780 04/2	5.55	5.65	5.60
PI 170780 05/5	5.25	4.75	5.00
PI 170780 06/5	5.33	4.65	4.99
PI 255738 02/3	5.13	4.89	5.01
PI 204919 02/2	4.30	3.50	3.90
PI 173808 03/1	3.30	2.95	3.12
PI 173808 04/3	4.20	3.55	3.87
PI 182301 02/1	4.80	4.84	4.82
PI 182301 03/2	3.30	2.80	3.05
PI 170787 02/2	3.60	2.90	3.25
PI 170787 03/3	4.40	4.35	4.38

Hatlar	Ham Yağ Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 177548 01/1	3.20	2.75	2.97
PI 177548 02/3	4.60	3.95	4.28
PI 166979 03/1	5.50	4.10	4.80
PI 177163 03/1	4.30	3.15	3.72
PI 176767 05/1	4.10	4.15	4.12
PI 176767 06/4	3.60	2.95	3.27
PI 177160 02/2	3.40	2.75	3.07
PI 177162 03/1	2.35	2.10	2.23
PI 170784 02/3	2.40	2.15	2.27
PI 171856 01/1	4.10	3.30	3.70
PI 179503 01/1	3.60	2.75	3.18
PI 179050 02/2	3.90	2.94	3.42
PI 177164 05/2	3.80	3.60	3.70
PI 170777 01/3	4.20	3.40	3.80
PI 177549 02/4	4.00	3.00	3.50
PI 177161 02/1	3.30	3.05	3.17
PI 177161 03/2	2.85	2.30	2.57
PI 182302 03/1	5.60	4.30	4.95
PI 182302 04/4	4.30	3.85	4.07
PI 174377 03/1	4.00	3.55	3.77
PI 174377 04/2	4.70	4.15	4.42
PI 174377 05/3	4.20	4.30	4.25
PI 174379 03/2	4.60	3.40	4.00
PI 174382 02/2	5.30	4.25	4.77
PI 170799 02/1	4.10	3.65	3.87
PI 170799 02/2	3.50	3.40	3.45
PI 170799 02/3	4.30	3.60	3.95
PI 170779 02/2	5.00	3.95	4.47
PI 177077 03/1	4.50	5.20	4.85
PI 177077 03/2	4.90	3.40	4.15
PI 177077 03/3	5.90	4.80	5.35
PI 177077 03/4	5.20	4.05	4.62
PI 206995 03/3	4.30	3.65	3.97
PI 182303 03/1	4.20	4.34	4.27
PI 182303 03/2	3.70	2.79	3.25
PI 179049 01/4	4.00	3.65	3.82
PI 173116 01/1	2.80	2.65	2.72
PI 255743 03/1	4.00	4.20	4.10
PI 255743 03/2	3.70	3.35	3.53
PI 255743 03/3	4.60	3.60	4.10
PI 255743 03/4	3.90	3.55	3.72
PI 255743 03/5	3.40	3.15	3.27
PI 174381 03/1	4.90	4.09	4.50
PI 174381 03/4	4.30	3.35	3.82
PI 170803 01/3	4.00	3.60	3.80

Hatlar	Ham Yağ Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 167014 03/1	5.50	4.40	4.95
PI 167014 03/2	4.50	3.95	4.22
PI 170802 01/4	2.70	3.00	2.85
PI 170798 01/2	4.30	4.05	4.18
PI 175919 02/2	4.30	3.10	3.70
PI 175919 02/4	4.50	5.04	4.77
PI 177079 01/4	3.40	3.05	3.22
PI 170783 04/1	4.10	3.80	3.95
PI 170783 04/2	5.00	4.18	4.59
PI 170783 04/3	3.20	3.50	3.35
IS 12793/1	5.60	4.15	4.87
IS 12784/3	3.80	2.91	3.36
IS 12784/4	3.90	3.25	3.57
IS 12839/1	3.70	3.94	3.82
IS 12839/3	4.60	4.30	4.45
IS 12805/3	4.20	3.50	3.85
IS 12811/2	4.40	3.65	4.03
IS 12840/4	2.69	2.10	2.39
IS 12810/2	4.60	4.00	4.30
IS 12810/5	4.90	3.65	4.27
IS 12828/1	4.30	3.40	3.85
IS 12828/2	2.80	2.10	2.45
IS 12828/4	4.10	3.40	3.75
IS 12814/1	3.70	3.85	3.77
IS 12830/3	4.40	3.35	3.88
IS 12830/5	3.40	3.80	3.60
IS 12830/6	3.40	3.05	3.22
IS 12786/5	4.60	3.65	4.12
IS 12845/1	4.60	4.05	4.33
IS 12833/2	5.30	4.90	5.10
IS 12821/1	3.70	3.05	3.38
IS 12821/4	4.40	4.05	4.22
IS 12816/1	5.60	4.80	5.20
IS 12816/3	4.10	3.75	3.92
IS 12816/4	3.60	2.10	2.85
IS 12785/2	3.30	2.40	2.85
IS 12785/3	4.70	3.30	4.00
IS 20865/1	4.60	2.83	3.71
IS 20865/2	3.80	2.40	3.10
IS 20865/3	4.20	3.80	4.00
IS 20865/4	3.50	2.71	3.10
IS 20865/5	4.10	3.50	3.80
IS 21864/1	4.60	3.55	4.07
IS 12819/1	5.60	4.50	5.05
IS 12850/1	4.50	3.60	4.05

Hatlar	Ham Yağ Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
IS 12850/2	3.60	2.15	2.87
IS 12855/2	3.80	3.19	3.50
IS 12855/3	4.00	3.40	3.70
IS 12858/2	4.80	3.65	4.23
IS 12858/4	4.40	2.30	3.35
IS 12808/3	4.10	3.95	4.03
IS 12808/4	4.00	4.59	4.30
IS 12852/1	5.40	5.35	5.37
IS 12852/2	4.00	3.89	3.95
IS 12817/2	4.70	3.90	4.30
Burdur/1	4.00	4.00	4.00
Burdur/6	3.20	3.25	3.23
Muğla/1	4.60	4.50	4.55
Muğla/2	4.56	3.35	3.95
Muğla/3	4.40	3.45	3.92
GaziAntep Islahiye/5	4.80	4.36	4.58
IS 41744/1	2.80	3.19	3.00
IS 2413/1	4.40	3.95	4.18
IS 41739/3	1.70	1.65	1.68
IS 21863/1	4.30	2.80	3.55
IS 21863/2	4.60	3.85	4.23
IS 21863/3	4.80	4.75	4.77
IS 13150/3	4.60	4.00	4.30
IS 13203/1	4.90	3.85	4.37
IS 13203/2	3.70	3.45	3.57
IS 13203/3	3.20	2.75	2.98
IS 13211/3	3.74	3.55	3.65
IS 13211/3	3.80	2.35	3.07
IS 13211/4	5.00	4.85	4.92
IS 13211/5	4.60	3.90	4.25
IS 13205/1	3.50	2.25	2.87
TR 38374/1	4.40	3.80	4.10
TR 38374/2	4.40	2.50	3.45
TR 38252/1	5.70	4.15	4.92
TR 38429/1	4.80	4.05	4.42
KilisMusabeyli/3	3.70	3.19	3.45
KilisMusabeyli/4	4.70	3.25	3.97
Akdarı	3.30	2.50	2.90
Beydarı	4.00	3.25	3.62
Öğretmenoğlu	4.20	3.55	3.87
Rox	3.30	4.10	3.70
Ortalama	**4.17**	**3.57**	**3.87**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**0.57**	**0.56**	**0.05**

4.5.5. Kondense Tanen (%)

Kondense tanen oranı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.9'da verilmiştir. Çizelgeye göre 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Kondense tanen oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hat ve yıllar arasındaki farklar ile hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.9. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Kondense Tanen Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	6.63**	4.82**	153	11.08**
Blok	2	0.03	2.03	2	1.22
Hata	306	0.03	0.04	612	0.04
Yıl				1	14.36**
YılxGenotip				153	0.38**
Değişim Katsayısı	2015: %8.56		2016: %9.89	İki Yıl Birleşik: %9.19	

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarının kondense tanen oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.5.10'da verilmiştir. Kondense tanen oranları ortalama değerleri 2015 yılında %2.16, 2016 yılında %1.91 ve yıllar ortalamasında ise %2.04 olmuştur. Projenin 2015 yılında sorgum hatlarının kondense tanen içeriği %0.00 ile %5.36 arasında, 2016 yılında %0.18 ile %5.40 arasında, yılar ortalamasına göre ise %0.09 ile %5.38 arasında değişmiştir. Çalışmanın 2015 yılında IS 20865/1, IS 20865/2, IS 20865/4, IS 21864/1 ve IS 12819/1 hatları en düşük kondense tanene sahip olmuş, 2016 yılı ve yıllar ortalamasında ise IS 12819/1 hattın en düşük tanen içeriğine sahip hat olmuştur. En yüksek tanen oranları 2015 yılında %5.36, 2016 yılında %5.40 ve yıllar ortalamasında ise %5.38 ile PI 255738 02/3 hattından elde dilmiştir. Standart çeşitlerin kondense tanen içeriği ortalaması %1.56-4.24 arasında değişmiş olup hatlar ile kıyaslandıklarında ortalama değerlere sahip çıkmışlardır.

Çizelge 4.5.10. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Kondense Tanen Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	**Kondense Tanen Oranı (%)**		
	2015	**2016**	**Ortalama**
PI 167264 03/2	0.58	0.40	0.49
PI 167264 04/5	0.63	0.60	0.61
PI 179051 03/3	3.06	2.62	2.84
PI 179051 04/4	3.27	3.29	3.28
PI 175920 03/3	2.38	2.08	2.23
PI 175920 04/4	2.11	1.86	1.99

Hatlar	Kondense Tanen Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 175920 05/5	2.41	2.31	2.36
PI 177156 02/4	4.64	3.94	4.29
PI 170791 03/1	0.53	0.47	0.50
PI 170791 04/3	0.52	0.48	0.50
PI 255740 02/3	4.24	3.51	3.87
PI 170780 03/1	0.36	0.20	0.28
PI 170780 04/2	0.68	0.62	0.65
PI 170780 05/5	0.39	0.33	0.36
PI 170780 06/5	0.39	0.33	0.36
PI 255738 02/3	5.36	5.40	5.38
PI 204919 02/2	3.63	3.59	3.61
PI 173808 03/1	2.31	2.13	2.22
PI 173808 04/3	1.95	2.18	2.06
PI 182301 02/1	0.89	0.78	0.83
PI 182301 03/2	0.39	0.28	0.34
PI 170787 02/2	3.23	2.06	2.64
PI 170787 03/3	3.44	2.86	3.15
PI 177548 01/1	1.35	1.71	1.53
PI 177548 02/3	2.66	2.55	2.60
PI 166979 03/1	0.37	0.61	0.49
PI 177163 03/1	0.60	0.53	0.57
PI 176767 05/1	2.72	2.09	2.40
PI 176767 06/4	3.35	2.94	3.15
PI 177160 02/2	0.33	0.42	0.37
PI 177162 03/1	3.56	4.40	3.98
PI 170784 02/3	0.53	0.30	0.42
PI 171856 01/1	4.23	3.14	3.69
PI 179503 01/1	2.89	3.30	3.09
PI 179050 02/2	3.54	3.97	3.76
PI 177164 05/2	0.41	0.25	0.33
PI 170777 01/3	2.44	1.89	2.16
PI 177549 02/4	1.80	1.19	1.50
PI 177161 02/1	3.35	2.84	3.09
PI 177161 03/2	3.27	3.78	3.52
PI 182302 03/1	1.79	2.00	1.90
PI 182302 04/4	1.60	1.44	1.52
PI 174377 03/1	0.62	0.49	0.56
PI 174377 04/2	0.34	0.40	0.37
PI 174377 05/3	0.53	0.43	0.48
PI 174379 03/2	4.74	3.52	4.13
PI 174382 02/2	0.35	0.27	0.31
PI 170799 02/1	4.29	3.04	3.66
PI 170799 02/2	3.49	3.38	3.44
PI 170799 02/3	4.42	3.30	3.86
PI 170779 02/2	0.86	0.27	0.57

Hatlar	Kondense Tanen Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 177077 03/1	0.33	0.40	0.36
PI 177077 03/2	0.45	0.55	0.50
PI 177077 03/3	0.48	0.35	0.41
PI 177077 03/4	0.41	0.43	0.42
PI 206995 03/3	3.17	3.18	3.18
PI 182303 03/1	0.31	0.29	0.30
PI 182303 03/2	0.32	0.49	0.40
PI 179049 01/4	3.08	2.28	2.68
PI 173116 01/1	3.73	2.76	3.25
PI 255743 03/1	0.49	0.89	0.69
PI 255743 03/2	0.44	0.74	0.59
PI 255743 03/3	0.41	0.26	0.34
PI 255743 03/4	0.98	0.84	0.91
PI 255743 03/5	0.45	0.50	0.48
PI 174381 03/1	3.31	2.23	2.77
PI 174381 03/4	3.60	3.75	3.68
PI 170803 01/3	4.75	3.68	4.21
PI 167014 03/1	0.41	0.20	0.31
PI 167014 03/2	0.64	0.55	0.59
PI 170802 01/4	2.07	1.75	1.91
PI 170798 01/2	2.99	2.20	2.60
PI 175919 02/2	1.97	2.15	2.06
PI 175919 02/4	3.43	2.30	2.86
PI 177079 01/4	2.53	2.31	2.42
PI 170783 04/1	0.35	0.20	0.27
PI 170783 04/2	0.37	0.55	0.46
PI 170783 04/3	0.38	0.48	0.43
IS 12793/1	2.38	2.56	2.47
IS 12784/3	3.35	3.78	3.57
IS 12784/4	3.56	2.36	2.96
IS 12839/1	2.96	2.67	2.81
IS 12839/3	2.66	2.56	2.61
IS 12805/3	1.75	2.19	1.97
IS 12811/2	2.63	2.33	2.48
IS 12840/4	3.82	3.94	3.88
IS 12810/2	3.15	2.61	2.88
IS 12810/5	3.15	2.23	2.69
IS 12828/1	2.41	2.94	2.68
IS 12828/2	2.72	2.58	2.65
IS 12828/4	2.34	1.21	1.78
IS 12814/1	2.53	2.75	2.64
IS 12830/3	4.00	3.65	3.82
IS 12830/5	3.27	3.57	3.42
IS 12830/6	3.42	2.46	2.94
IS 12786/5	2.60	2.44	2.52

Hatlar	Kondense Tanen Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 12845/1	3.79	3.15	3.47
IS 12833/2	3.03	2.51	2.77
IS 12821/1	2.79	2.76	2.77
IS 12821/4	4.41	2.94	3.68
IS 12816/1	1.04	1.59	1.31
IS 12816/3	3.31	2.72	3.01
IS 12816/4	2.66	2.01	2.34
IS 12785/2	2.46	1.91	2.19
IS 12785/3	1.73	2.33	2.03
IS 20865/1	0.00	0.30	0.15
IS 20865/2	0.00	0.39	0.20
IS 20865/3	0.75	0.82	0.78
IS 20865/4	0.00	0.23	0.12
IS 20865/5	0.82	0.94	0.88
IS 21864/1	0.00	0.24	0.12
IS 12819/1	0.00	0.18	0.09
IS 12850/1	2.27	1.79	2.03
IS 12850/2	1.52	1.54	1.53
IS 12855/2	0.50	0.64	0.57
IS 12855/3	0.72	0.53	0.63
IS 12858/2	2.87	1.75	2.31
IS 12858/4	2.26	1.92	2.09
IS 12808/3	3.30	2.66	2.98
IS 12808/4	3.23	3.14	3.18
IS 12852/1	4.61	3.93	4.27
IS 12852/2	4.57	4.85	4.71
IS 12817/2	3.46	3.29	3.38
Burdur/1	1.23	1.13	1.18
Burdur/6	1.18	1.51	1.34
Muğla/1	0.84	0.63	0.73
Muğla/2	0.57	0.62	0.60
Muğla/3	0.76	0.59	0.67
GaziAntep Islahiye/5	2.90	1.96	2.43
IS 41744/1	2.93	2.23	2.58
IS 2413/1	3.89	2.55	3.22
IS 41739/3	0.75	0.60	0.68
IS 21863/1	0.39	0.51	0.45
IS 21863/2	0.34	0.32	0.33
IS 21863/3	0.36	0.30	0.33
IS 13150/3	0.34	0.47	0.41
IS 13203/1	4.29	3.23	3.76
IS 13203/2	4.58	3.79	4.18
IS 13203/3	3.18	3.23	3.20
IS 13211/3	1.29	0.82	1.05
IS 13211/3	1.61	1.21	1.41

Hatlar	Kondense Tanen Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 13211/4	4.23	3.72	3.98
IS 13211/5	2.63	2.59	2.61
IS 13205/1	4.46	3.25	3.86
TR 38374/1	4.46	3.24	3.85
TR 38374/2	2.54	2.20	2.37
TR 38252/1	2.43	2.85	2.64
TR 38429/1	4.27	3.24	3.76
KilisMusabeyli/3	4.83	3.32	4.08
KilisMusabeyli/4	4.31	3.54	3.92
Akdarı	0.50	0.32	0.41
Beydarı	2.45	2.23	2.34
Öğretmenoğlu	1.22	1.89	1.56
Rox	4.93	3.56	4.24
Ortalama	**2.16**	**1.91**	**2.04**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**0.30**	**0.30**	**0.21**

4.5.6. Ham Protein Oranı (%)

Sorgum hatlarının ham protein oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.11'de verilmiştir. Çizelgeye göre 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham protein oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hatlar ve yıllar arasındaki farklar ile hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.11. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Protein Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015 Kareler Ortalaması	2016 Kareler Ortalaması	SD	İki Yıl Birleşik Kareler Ortalaması
Genotip	153	8.83**	7.92**	153	10.61**
Blok	2	13.98	25.37	2	32.89
Hata	306	0.58	0.37	612	0.47
Yıl				1	328.24**
YılxGenotip				153	6.15**
Değişim Katsayısı	2015: %8.10		2016: %5.76	İki Yıl Birleşik: %6.90	

** P ≤ 0.01

Sorgum genotiplerinin ham protein oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.5.12'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları sonuçlarına göre, sorgum hatlarının protein oranı ortalamaları 2015 yılında %9.39, 2016 yılında %10.60 ve yıllar ortalamasına göre %9.99 olmuştur. Çalışmanın 2015 yılında ham protein oranı değerleri %5.73 ile %14.42

arasında, 2016 yılında %7.35 ile %15.17 arasında, yıllar ortalamasına göre ise %7.48 ile %14.07 arasında değişmiştir. 2015 yılında en düşük ham protein değeri IS 12855/2 hattından, en yüksek değer TR 38429/1 hattından, 2016 yılında en düşük değer PI 175919 02/2 hattından, en yüksek değer TR 38252/1 hattından, yıllar ortalamasına göre en düşük değer PI 170783 04/1 hattından ve en yükse değer ise PI 182301 02/1 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlerde en düşük ham protein oranı %7.81 ile Rox çeşidinden, en yüksek ham protein oranı ise %9.65 ile Beydarı çeşidinden elde edilmiştir. Projede kullanılan hatlardan 80 tanesinin ham protein oranı en yüksek ham protein içeriğine sahip standart çeşitten daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.5.12. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Ham Protein Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	Ham Protein Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 167264 03/2	11.97	10.28	11.13
PI 167264 04/5	11.93	9.74	10.83
PI 179051 03/3	7.66	8.43	8.04
PI 179051 04/4	11.84	9.28	10.56
PI 175920 03/3	9.37	11.46	10.41
PI 175920 04/4	11.80	13.94	12.87
PI 175920 05/5	8.08	10.31	9.19
PI 177156 02/4	9.26	10.24	9.75
PI 170791 03/1	9.13	9.30	9.21
PI 170791 04/3	8.47	10.11	9.29
PI 255740 02/3	12.58	11.40	11.99
PI 170780 03/1	9.65	8.80	9.22
PI 170780 04/2	7.92	7.68	7.80
PI 170780 05/5	8.25	9.00	8.62
PI 170780 06/5	8.95	8.08	8.51
PI 255738 02/3	9.94	10.40	10.17
PI 204919 02/2	6.57	8.67	7.62
PI 173808 03/1	12.74	11.62	12.18
PI 173808 04/3	9.34	9.10	9.22
PI 182301 02/1	13.17	14.97	14.07
PI 182301 03/2	8.27	9.12	8.70
PI 170787 02/2	9.67	8.93	9.30
PI 170787 03/3	7.18	8.15	7.66
PI 177548 01/1	9.26	10.68	9.97
PI 177548 02/3	8.49	9.98	9.24
PI 166979 03/1	10.90	11.68	11.29
PI 177163 03/1	13.17	13.31	13.24
PI 176767 05/1	7.55	9.74	8.64
PI 176767 06/4	8.40	10.96	9.68
PI 177160 02/2	10.42	11.93	11.17
PI 177162 03/1	7.62	9.61	8.62

Hatlar	Ham Protein Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 170784 02/3	9.10	9.63	9.37
PI 171856 01/1	12.63	12.54	12.58
PI 179503 01/1	8.05	11.05	9.55
PI 179050 02/2	9.17	11.12	10.14
PI 177164 05/2	7.51	12.43	9.97
PI 170777 01/3	10.72	10.97	10.84
PI 177549 02/4	8.62	10.79	9.71
PI 177161 02/1	10.22	12.48	11.35
PI 177161 03/2	7.42	12.08	9.75
PI 182302 03/1	9.28	10.90	10.09
PI 182302 04/4	7.94	11.40	9.67
PI 174377 03/1	10.81	10.57	10.69
PI 174377 04/2	8.56	10.11	9.33
PI 174377 05/3	10.02	10.18	10.10
PI 174379 03/2	11.51	11.45	11.48
PI 174382 02/2	7.62	12.08	9.85
PI 170799 02/1	7.11	10.15	8.63
PI 170799 02/2	10.44	12.52	11.48
PI 170799 02/3	8.10	9.48	8.79
PI 170779 02/2	10.04	10.11	10.08
PI 177077 03/1	10.07	10.46	10.26
PI 177077 03/2	8.10	8.06	8.08
PI 177077 03/3	9.96	10.07	10.01
PI 177077 03/4	12.54	10.35	11.45
PI 206995 03/3	9.78	11.75	10.77
PI 182303 03/1	8.62	9.43	9.03
PI 182303 03/2	9.04	9.17	9.10
PI 179049 01/4	8.29	9.96	9.13
PI 173116 01/1	9.17	10.40	9.78
PI 255743 03/1	9.21	9.59	9.40
PI 255743 03/2	8.56	9.98	9.27
PI 255743 03/3	12.65	11.70	12.17
PI 255743 03/4	11.10	9.15	10.12
PI 255743 03/5	9.65	9.04	9.35
PI 174381 03/1	7.92	7.66	7.79
PI 174381 03/4	9.13	10.29	9.71
PI 170803 01/3	11.93	10.59	11.26
PI 167014 03/1	8.25	8.47	8.36
PI 167014 03/2	11.14	10.80	10.97
PI 170802 01/4	10.61	12.76	11.69
PI 170798 01/2	7.16	8.67	7.91
PI 175919 02/2	8.78	7.35	8.06
PI 175919 02/4	8.01	8.03	8.02
PI 177079 01/4	7.79	9.75	8.77
PI 170783 04/1	6.83	8.13	7.48

Hatlar	Ham Protein Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 170783 04/2	7.42	10.70	9.06
PI 170783 04/3	8.78	9.50	9.14
IS 12793/1	8.51	9.98	9.25
IS 12784/3	7.99	9.48	8.73
IS 12784/4	7.75	10.55	9.15
IS 12839/1	8.18	8.19	8.19
IS 12839/3	7.88	8.86	8.37
IS 12805/3	10.90	8.69	9.79
IS 12811/2	8.14	11.58	9.86
IS 12840/4	10.75	10.94	10.84
IS 12810/2	8.14	11.04	9.59
IS 12810/5	9.06	9.46	9.26
IS 12828/1	8.25	10.44	9.35
IS 12828/2	8.21	10.97	9.59
IS 12828/4	8.10	10.51	9.30
IS 12814/1	9.37	13.00	11.18
IS 12830/3	8.64	11.10	9.87
IS 12830/5	8.27	10.33	9.30
IS 12830/6	7.79	8.30	8.04
IS 12786/5	7.57	9.61	8.59
IS 12845/1	13.57	12.80	13.18
IS 12833/2	10.13	10.86	10.49
IS 12821/1	11.07	11.40	11.24
IS 12821/4	9.83	10.94	10.38
IS 12816/1	11.16	9.76	10.46
IS 12816/3	8.12	11.05	9.59
IS 12816/4	8.08	10.46	9.27
IS 12785/2	8.21	8.69	8.45
IS 12785/3	7.53	10.86	9.19
IS 20865/1	10.42	13.25	11.84
IS 20865/2	9.98	12.85	11.41
IS 20865/3	10.37	13.99	12.18
IS 20865/4	8.21	10.11	9.16
IS 20865/5	9.39	12.28	10.83
IS 21864/1	8.99	10.70	9.85
IS 12819/1	7.81	8.33	8.07
IS 12850/1	9.87	10.16	10.01
IS 12850/2	8.91	10.31	9.61
IS 12855/2	5.73	12.67	9.20
IS 12855/3	7.20	11.73	9.47
IS 12858/2	10.44	10.09	10.26
IS 12858/4	9.72	10.53	10.12
IS 12808/3	10.26	11.40	10.83
IS 12808/4	9.37	10.09	9.73
IS 12852/1	12.01	14.11	13.06

Hatlar	Ham Protein Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
IS 12852/2	8.80	10.20	9.50
IS 12817/2	11.58	14.51	13.04
Burdur/1	8.84	10.20	9.52
Burdur/6	7.05	10.02	8.54
Muğla/1	11.66	13.13	12.40
Muğla/2	10.35	12.77	11.56
Muğla/3	8.93	11.10	10.01
GaziAntep Islahiye/5	8.25	9.68	8.96
IS 41744/1	8.80	10.23	9.52
IS 2413/1	10.35	13.85	12.10
IS 41739/3	11.10	12.50	11.80
IS 21863/1	13.74	14.12	13.93
IS 21863/2	11.23	13.59	12.41
IS 21863/3	13.79	14.03	13.91
IS 13150/3	10.09	12.34	11.22
IS 13203/1	9.41	9.24	9.32
IS 13203/2	7.77	9.18	8.48
IS 13203/3	10.85	10.29	10.57
IS 13211/3	7.18	9.87	8.52
IS 13211/3	7.13	9.19	8.16
IS 13211/4	9.39	11.42	10.40
IS 13211/5	8.53	12.80	10.67
IS 13205/1	7.13	10.86	9.00
TR 38374/1	11.29	12.63	11.96
TR 38374/2	10.81	10.33	10.57
TR 38252/1	12.50	15.17	13.83
TR 38429/1	14.42	10.09	12.26
KilisMusabeyli/3	9.32	8.95	9.14
KilisMusabeyli/4	8.51	9.78	9.15
Akdarı	8.38	8.87	8.63
Beydarı	8.34	10.97	9.65
Öğretmenoğlu	7.83	9.06	8.45
Rox	7.51	8.12	7.81
Ortalama	**9.39**	**10.60**	**9.99**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**1.22**	**0.98**	**0.09**

4.5.7. Sindirilebilir Protein Oranı (%)

Sorgum hatlarının sindirilebilir protein oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.13'de verilmiştir. Çizelgeye göre 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Sindirilebilir protein oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre

hatlar ve yıllar arasındaki farklar ile hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.13. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Yıllara Göre Sindirilebilir Protein Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015 Kareler Ortalaması	2016 Kareler Ortalaması	SD	İki Yıl Birleşik Kareler Ortalaması
Genotip	153	409.45**	319.48**	153	651.88**
Blok	2	201.41	636.57	2	773.42
Hata	306	0.05	0.13	612	55.72
Yıl				1	77.76**
YılxGenotip				153	77.05**
Değişim Katsayısı	2015: %0.40		2016: %0.61	İki Yıl Birleşik: %0.52	

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarına ait sindirilebilir protein oranı ortalamaları Çizelge 4.5.14'de verilmiştir. Sorgum hatlarının sindirilebilir protein oranı 2015 yılında %12.32 ile %85.51 arasında, 2016 yılında %10.49 ile %77.04 arasında ve yıllar ortalamasında ise %11.40 ile %79.27 arasında değişmiştir. En yüksek sindirilebilir protein oranı çalışmanın 2015 yılında ve yıllar ortalamasında PI 182301 02/1 hattından, 2016 yılında ise IS 21863/2 hattından elde edilmiştir. En düşük sindirilebilir protein oranı deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında PI 179051 03/3 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlerin sindirilebilir protein oranları Akdarıda %53.74, Beydarıda %52.24, Öğretmenoğlunda %51.20 ve Roxda %56.25 olmuştur. Standart çeşitlerin sindirilebilir protein oranları genel ortalamadan düşük çıkmıştır. Sorgum hatlarının 94 tanesinin sindirilebilir protein içeriği standart çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.5.14 Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Sindirilebilir Protein Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	**Sindirilebilir Protein Oranı (%)**		
	2015	**2016**	**Ortalama**
PI 167264 03/2	68.72	56.65	62.69
PI 167264 04/5	75.39	69.34	72.36
PI 179051 03/3	12.32	10.49	11.40
PI 179051 04/4	56.92	39.85	48.38
PI 175920 03/3	53.03	47.35	50.19
PI 175920 04/4	54.17	52.71	53.44
PI 175920 05/5	53.38	68.92	61.15
PI 177156 02/4	64.52	61.43	62.98
PI 170791 03/1	78.15	73.31	75.73
PI 170791 04/3	71.04	65.05	68.04
PI 255740 02/3	61.03	62.13	61.58
PI 170780 03/1	67.33	63.26	65.29

Hatlar	Sindirilebilir Protein Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 170780 04/2	64.62	60.43	62.53
PI 170780 05/5	64.97	59.68	62.32
PI 170780 06/5	51.58	50.41	51.00
PI 255738 02/3	42.29	55.88	49.09
PI 204919 02/2	43.00	57.12	50.06
PI 173808 03/1	62.87	55.09	58.98
PI 173808 04/3	62.75	58.48	60.61
PI 182301 02/1	85.51	73.03	79.27
PI 182301 03/2	55.02	60.24	57.63
PI 170787 02/2	46.38	47.81	47.09
PI 170787 03/3	28.67	31.94	30.31
PI 177548 01/1	67.83	64.27	66.05
PI 177548 02/3	65.45	63.49	64.47
PI 166979 03/1	57.02	64.18	60.60
PI 177163 03/1	77.88	69.93	73.90
PI 176767 05/1	52.46	62.33	57.39
PI 176767 06/4	48.43	50.93	49.68
PI 177160 02/2	72.03	68.24	70.14
PI 177162 03/1	47.99	58.19	53.09
PI 170784 02/3	47.83	45.71	46.77
PI 171856 01/1	57.01	61.58	59.29
PI 179503 01/1	43.48	57.13	50.31
PI 179050 02/2	48.68	58.38	53.53
PI 177164 05/2	57.42	67.78	62.60
PI 170777 01/3	55.91	58.19	57.05
PI 177549 02/4	26.41	31.22	28.82
PI 177161 02/1	59.73	62.08	60.90
PI 177161 03/2	61.34	59.91	60.63
PI 182302 03/1	65.55	58.74	62.14
PI 182302 04/4	69.67	61.93	65.80
PI 174377 03/1	66.38	71.38	68.88
PI 174377 04/2	72.35	67.01	69.68
PI 174377 05/3	69.63	70.46	70.05
PI 174379 03/2	59.87	45.95	52.91
PI 174382 02/2	59.18	60.64	59.91
PI 170799 02/1	41.85	34.63	38.24
PI 170799 02/2	64.13	63.44	63.79
PI 170799 02/3	59.45	57.58	58.51
PI 170779 02/2	54.02	46.79	50.41
PI 177077 03/1	57.81	55.10	56.46
PI 177077 03/2	65.93	55.49	60.71
PI 177077 03/3	76.46	66.65	71.55
PI 177077 03/4	68.04	68.85	68.45
PI 206995 03/3	48.54	46.25	47.40
PI 182303 03/1	55.07	59.94	57.50

Hatlar	Sindirilebilir Protein Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 182303 03/2	67.29	57.82	62.56
PI 179049 01/4	54.35	56.12	55.23
PI 173116 01/1	52.50	48.68	50.59
PI 255743 03/1	75.74	65.40	70.57
PI 255743 03/2	76.44	72.96	74.70
PI 255743 03/3	75.23	64.59	69.91
PI 255743 03/4	72.36	68.05	70.21
PI 255743 03/5	51.92	51.12	51.52
PI 174381 03/1	46.96	53.43	50.19
PI 174381 03/4	58.02	67.15	62.59
PI 170803 01/3	51.92	52.35	52.13
PI 167014 03/1	66.29	61.82	64.06
PI 167014 03/2	73.26	62.02	67.64
PI 170802 01/4	67.81	73.27	70.54
PI 170798 01/2	31.82	37.59	34.70
PI 175919 02/2	52.11	55.95	54.03
PI 175919 02/4	30.34	43.84	37.09
PI 177079 01/4	51.68	64.85	58.27
PI 170783 04/1	57.68	52.37	55.03
PI 170783 04/2	53.68	69.88	61.78
PI 170783 04/3	58.59	63.69	61.14
IS 12793/1	62.45	57.98	60.22
IS 12784/3	65.46	61.52	63.49
IS 12784/4	47.74	53.40	50.57
IS 12839/1	64.42	53.49	58.96
IS 12839/3	63.87	63.04	63.46
IS 12805/3	75.27	63.80	69.54
IS 12811/2	45.43	59.48	52.45
IS 12840/4	42.98	51.07	47.02
IS 12810/2	53.49	67.82	60.66
IS 12810/5	55.06	51.20	53.13
IS 12828/1	52.51	60.48	56.50
IS 12828/2	55.72	64.40	60.06
IS 12828/4	47.30	57.38	52.34
IS 12814/1	53.26	68.02	60.64
IS 12830/3	66.06	67.21	66.63
IS 12830/5	47.09	46.44	46.76
IS 12830/6	59.54	53.85	56.69
IS 12786/5	43.64	50.16	46.90
IS 12845/1	50.64	49.49	50.06
IS 12833/2	68.45	55.33	61.89
IS 12821/1	61.84	65.98	63.91
IS 12821/4	54.11	63.73	58.92
IS 12816/1	59.79	57.03	58.41
IS 12816/3	57.40	62.70	60.05

Hatlar	Sindirilebilir Protein Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 12816/4	48.24	49.85	49.04
IS 12785/2	55.99	52.93	54.46
IS 12785/3	39.83	47.23	43.53
IS 20865/1	73.29	72.46	72.88
IS 20865/2	71.25	70.37	70.81
IS 20865/3	60.53	71.88	66.21
IS 20865/4	46.40	47.65	47.02
IS 20865/5	57.80	50.18	53.99
IS 21864/1	64.95	64.75	64.85
IS 12819/1	42.86	45.58	44.22
IS 12850/1	56.53	54.38	55.46
IS 12850/2	60.18	59.33	59.76
IS 12855/2	61.82	72.21	67.01
IS 12855/3	54.40	51.77	53.08
IS 12858/2	41.30	36.65	38.98
IS 12858/4	54.95	56.43	55.69
IS 12808/3	53.30	60.58	56.94
IS 12808/4	54.90	64.10	59.50
IS 12852/1	59.91	67.47	63.69
IS 12852/2	58.94	66.86	62.90
IS 12817/2	61.23	72.77	67.00
Burdur/1	61.62	70.53	66.07
Burdur/6	47.51	57.51	52.51
Muğla/1	64.15	62.82	63.49
Muğla/2	75.24	74.16	74.70
Muğla/3	64.93	64.43	64.68
GaziAntep Islahiye/5	42.44	44.38	43.41
IS 41744/1	69.38	67.84	68.61
IS 2413/1	47.99	54.63	51.31
IS 41739/3	64.28	69.89	67.09
IS 21863/1	78.15	73.55	75.85
IS 21863/2	75.41	77.04	76.22
IS 21863/3	72.67	66.48	69.58
IS 13150/3	78.06	68.61	73.34
IS 13203/1	59.52	51.94	55.73
IS 13203/2	30.44	38.01	34.22
IS 13203/3	69.53	72.07	70.80
IS 13211/3	64.62	71.98	68.30
IS 13211/3	54.59	58.88	56.74
IS 13211/4	32.88	39.83	36.35
IS 13211/5	67.67	66.67	67.17
IS 13205/1	50.30	56.75	53.53
TR 38374/1	52.87	51.23	52.05
TR 38374/2	56.47	59.04	57.76
TR 38252/1	65.31	64.26	64.78

Hatlar	Sindirilebilir Protein Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
TR 38429/1	58.71	46.24	52.48
KilisMusabeyli/3	46.01	35.41	40.71
KilisMusabeyli/4	66.30	62.74	64.52
Akdarı	54.30	53.17	53.74
Beydarı	53.27	51.20	52.24
Öğretmenoğlu	49.44	52.96	51.20
Rox	54.51	57.99	56.25
Ortalama	**57.87**	**58.45**	**58.16**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**0.38**	**0.58**	**0.34**

4.5.8. Fitik Asit Oranı (%)

Fitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.15'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak, P≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Fitik asit oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hatlar ve yıllar arasındaki farklar ile hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.15. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Fitik Asit Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	3.05**	3.26**	153	6.11**
Blok	2	0.12	0.33	2	0.24
Hata	306	0.001	0.15	612	0.07
Yıl				1	6.12**
YılxGenotip				153	0.22**
Değişim Katsayısı	2015: %2.05		2016: %29.02	İki Yıl Birleşik: % 21.92	

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarının fitik asit oranları Çizelge 4.5.16'da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi hatların ortalama fitik asit oranı 2015 yılında %1.15, 2016 yılında %1.31 ve yıllar ortalamasında ise %1.23 olmuştur. En düşük fitik asit oranı 2015 yılında, 2016 yılında ve yıllar ortalmasına göre %0.02 ile IS 12850/1 hattından elde edilmiştir. En yüksek fitik asit oranı 2015 yılında %6.15 ile 2016 yılında %6.82 ile yıllar ortalamasına göre ise %6.49 ile PI 177161 03/2 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlerin iki yıllık fitik asit oranları ortalamaları Akdarı %0.05, Beydarı %1.08, Öğretmenoğlu %0.29 ve Rox %0.76 olmuştur. Standart çeşitlerin fitik asit oranları düşük seviyede olmuş ve birçok hatta göre fitik asit yönünden kalitesi yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.5.16. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Fitik Asit Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	Fitik Asit Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 167264 03/2	0.55	0.76	0.65
PI 167264 04/5	0.16	0.27	0.21
PI 179051 03/3	1.64	1.92	1.78
PI 179051 04/4	0.16	0.27	0.21
PI 175920 03/3	1.96	1.77	1.86
PI 175920 04/4	3.33	2.66	3.00
PI 175920 05/5	2.02	1.66	1.84
PI 177156 02/4	0.12	0.29	0.21
PI 170791 03/1	1.54	1.59	1.57
PI 170791 04/3	1.58	1.73	1.65
PI 255740 02/3	0.31	0.25	0.28
PI 170780 03/1	0.44	0.64	0.54
PI 170780 04/2	0.13	0.23	0.18
PI 170780 05/5	0.09	0.12	0.10
PI 170780 06/5	0.43	0.54	0.49
PI 255738 02/3	1.10	1.56	1.33
PI 204919 02/2	0.14	0.11	0.12
PI 173808 03/1	1.84	2.14	1.99
PI 173808 04/3	1.76	1.58	1.67
PI 182301 02/1	1.68	1.24	1.46
PI 182301 03/2	2.27	2.71	2.49
PI 170787 02/2	0.03	0.11	0.07
PI 170787 03/3	3.28	3.56	3.42
PI 177548 01/1	1.01	1.35	1.18
PI 177548 02/3	1.27	1.20	1.23
PI 166979 03/1	2.23	2.79	2.51
PI 177163 03/1	1.93	2.28	2.10
PI 176767 05/1	1.54	2.30	1.92
PI 176767 06/4	0.15	0.08	0.12
PI 177160 02/2	0.12	0.37	0.24
PI 177162 03/1	0.12	0.22	0.17
PI 170784 02/3	0.06	0.18	0.12
PI 171856 01/1	1.98	1.85	1.91
PI 179503 01/1	0.22	0.45	0.34
PI 179050 02/2	1.21	1.78	1.49
PI 177164 05/2	2.22	2.66	2.44
PI 170777 01/3	0.06	0.12	0.09
PI 177549 02/4	0.35	0.47	0.41
PI 177161 02/1	1.66	2.20	1.93
PI 177161 03/2	6.15	6.82	6.49
PI 182302 03/1	1.98	2.35	2.17
PI 182302 04/4	1.84	1.55	1.70
PI 174377 03/1	0.23	0.18	0.21

Hatlar	Fitik Asit Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 174377 04/2	0.11	0.19	0.15
PI 174377 05/3	0.06	0.13	0.10
PI 174379 03/2	1.50	1.82	1.66
PI 174382 02/2	0.40	0.61	0.50
PI 170799 02/1	1.66	1.98	1.82
PI 170799 02/2	1.22	1.76	1.49
PI 170799 02/3	1.36	1.64	1.50
PI 170779 02/2	1.58	1.65	1.61
PI 177077 03/1	1.59	1.38	1.48
PI 177077 03/2	1.51	1.60	1.55
PI 177077 03/3	2.03	2.25	2.14
PI 177077 03/4	0.06	0.16	0.11
PI 206995 03/3	1.82	2.04	1.93
PI 182303 03/1	0.05	0.06	0.05
PI 182303 03/2	1.75	1.74	1.75
PI 179049 01/4	0.08	0.14	0.11
PI 173116 01/1	2.23	2.67	2.45
PI 255743 03/1	1.34	1.67	1.51
PI 255743 03/2	1.16	1.34	1.25
PI 255743 03/3	1.02	1.85	1.44
PI 255743 03/4	1.18	1.37	1.28
PI 255743 03/5	0.47	0.73	0.60
PI 174381 03/1	2.29	2.66	2.48
PI 174381 03/4	0.09	0.17	0.13
PI 170803 01/3	0.20	0.16	0.18
PI 167014 03/1	0.65	0.88	0.76
PI 167014 03/2	0.09	0.21	0.15
PI 170802 01/4	2.58	2.91	2.74
PI 170798 01/2	0.03	0.11	0.07
PI 175919 02/2	1.33	1.62	1.48
PI 175919 02/4	1.20	1.43	1.31
PI 177079 01/4	0.05	0.09	0.07
PI 170783 04/1	2.72	3.29	3.01
PI 170783 04/2	2.51	2.04	2.28
PI 170783 04/3	1.70	1.79	1.74
IS 12793/1	1.43	1.55	1.49
IS 12784/3	0.10	0.14	0.12
IS 12784/4	1.49	2.09	1.79
IS 12839/1	0.85	1.46	1.15
IS 12839/3	0.16	0.32	0.24
IS 12805/3	0.08	0.11	0.09
IS 12811/2	2.25	2.54	2.40
IS 12840/4	1.31	1.39	1.35
IS 12810/2	1.09	1.44	1.27
IS 12810/5	1.64	1.96	1.80

Hatlar	Fitik Asit Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 12828/1	0.21	0.76	0.49
IS 12828/2	0.03	0.32	0.18
IS 12828/4	0.36	0.49	0.43
IS 12814/1	1.70	1.55	1.62
IS 12830/3	0.21	0.38	0.30
IS 12830/5	1.40	1.60	1.50
IS 12830/6	0.10	0.17	0.14
IS 12786/5	1.92	2.13	2.02
IS 12845/1	0.08	0.14	0.11
IS 12833/2	1.78	1.84	1.81
IS 12821/1	1.82	2.06	1.94
IS 12821/4	1.53	2.13	1.83
IS 12816/1	1.39	1.63	1.51
IS 12816/3	1.32	1.59	1.45
IS 12816/4	1.51	1.65	1.58
IS 12785/2	1.60	1.48	1.54
IS 12785/3	1.33	1.69	1.51
IS 20865/1	0.24	0.48	0.36
IS 20865/2	2.79	2.93	2.86
IS 20865/3	1.42	1.57	1.50
IS 20865/4	1.48	1.34	1.41
IS 20865/5	2.10	1.82	1.96
IS 21864/1	3.26	2.52	2.89
IS 12819/1	5.05	3.74	4.40
IS 12850/1	0.02	0.02	0.02
IS 12850/2	0.07	0.11	0.09
IS 12855/2	2.35	2.37	2.36
IS 12855/3	0.04	0.05	0.05
IS 12858/2	1.87	2.06	1.97
IS 12858/4	2.15	1.93	2.04
IS 12808/3	1.83	1.90	1.86
IS 12808/4	2.31	2.56	2.44
IS 12852/1	0.07	0.05	0.06
IS 12852/2	0.12	0.17	0.14
IS 12817/2	0.09	0.11	0.10
Burdur/1	1.07	1.21	1.14
Burdur/6	0.63	0.52	0.57
Muğla/1	1.60	1.97	1.79
Muğla/2	0.94	1.15	1.04
Muğla/3	1.28	1.39	1.34
GaziAntep Islahiye/5	0.13	0.17	0.15
IS 41744/1	0.05	0.04	0.04
IS 2413/1	2.01	2.22	2.11
IS 41739/3	0.26	0.32	0.29
IS 21863/1	2.58	2.77	2.68

Hatlar	Fitik Asit Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
IS 21863/2	0.34	0.51	0.42
IS 21863/3	0.06	0.10	0.08
IS 13150/3	1.28	1.41	1.34
IS 13203/1	0.05	3.51	1.78
IS 13203/2	0.04	0.06	0.05
IS 13203/3	0.55	0.69	0.62
IS 13211/3	0.82	0.92	0.87
IS 13211/3	0.03	0.03	0.03
IS 13211/4	0.48	0.62	0.55
IS 13211/5	0.07	0.15	0.11
IS 13205/1	1.38	1.23	1.31
TR 38374/1	1.78	1.92	1.85
TR 38374/2	1.54	1.72	1.63
TR 38252/1	2.14	2.33	2.24
TR 38429/1	1.86	2.65	2.26
KilisMusabeyli/3	1.63	2.09	1.86
KilisMusabeyli/4	2.58	2.76	2.67
Akdarı	0.03	0.08	0.05
Beydarı	0.94	1.21	1.08
Öğretmenoğlu	0.19	0.38	0.29
Rox	0.62	0.91	0.76
Ortalama	**1.15**	**1.31**	**1.23**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**0.04**	**0.61**	**0.3**

4.5.9. Dirençli Nişasta (RS) Oranı (%)

Hatların dirençli nişasta oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.17'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Dirençli nişasta oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hatlar ve hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.17. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Dirençli Nişasta (RS) Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	67.14**	55.68**	153	120.61**
Blok	2	1.37	0.70	2	1.75
Hata	306	0.04	0.06	612	0.05
Yıl				1	0.12
YılxGenotip				153	2.20**
Değişim Katsayısı	2015: %7.42		2016: %8.51	İki Yıl Birleşik: %	

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarının dirençli nişasta oranları Çizelge 4.5.18'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi hatların ortalama dirençli nişasta oranı 2015 yılında %2.84, 2016 yılında %2.82 ve yıllar ortalamasında ise %2.83 olmuştur. 2015 yılında en düşük dirençli nişasta oranı %0.08 ile Muğla/2 hattından, en yüksek dirençli nişasta oranı %25.45 ile PI 170799 02/1 hattından elde edilmiştir. 2016 yılında en düşük dirençli nişasta oranı %0.11 ile PI 177162 03/1 hattından, en yüksek değer ise %23.16 ile PI 170799 02/1 hattından elde edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre dirençli nişasta oranı %0.12 ile %24.30 arasında değişmiş, en düşük değer Muğla/2 hattından, en yüksek değer ise yine PI 170799 02/1 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlerin dirençli nişasta oranları Akdarıda %2.10, Beydarıda %2.81, Öğretmenoğlunda %1.44 ve Roxda %3.93 olmuştur. Sağlık açısından yüksek olması istenen dirençli nişasta oranı bakımından projede kullanılan hatlardan 32 tanesi en yüksek dirençli nişastaya sahip Rox çeşidinden daha yüksek değere sahip olmuştur.

Çizelge 4.5.18. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Dirençli Nişasta (RS) Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	Dirençli Nişasta (RS) Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 167264 03/2	0.18	0.32	0.25
PI 167264 04/5	0.44	0.22	0.33
PI 179051 03/3	7.72	6.07	6.90
PI 179051 04/4	1.54	2.94	2.24
PI 175920 03/3	0.38	0.31	0.34
PI 175920 04/4	0.37	0.92	0.65
PI 175920 05/5	0.34	0.21	0.28
PI 177156 02/4	1.75	1.78	1.77
PI 170791 03/1	0.22	0.40	0.31
PI 170791 04/3	0.15	0.47	0.31
PI 255740 02/3	0.50	1.44	0.97
PI 170780 03/1	0.22	0.25	0.24
PI 170780 04/2	0.21	0.35	0.28
PI 170780 05/5	0.19	0.37	0.28
PI 170780 06/5	0.30	0.23	0.26
PI 255738 02/3	3.43	5.01	4.22
PI 204919 02/2	1.73	0.47	1.10
PI 173808 03/1	0.43	1.88	1.15
PI 173808 04/3	0.31	1.70	1.00
PI 182301 02/1	0.18	0.38	0.28
PI 182301 03/2	1.89	1.25	1.57
PI 170787 02/2	1.20	1.01	1.10
PI 170787 03/3	5.15	4.42	4.79
PI 177548 01/1	0.25	0.42	0.34
PI 177548 02/3	0.37	0.36	0.36
PI 166979 03/1	0.20	0.47	0.34

Hatlar	Dirençli Nişasta (RS) Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 177163 03/1	1.18	0.72	0.95
PI 176767 05/1	1.31	1.71	1.51
PI 176767 06/4	0.16	1.07	0.61
PI 177160 02/2	1.20	0.85	1.02
PI 177162 03/1	0.27	0.11	0.19
PI 170784 02/3	13.23	10.92	12.08
PI 171856 01/1	4.13	6.42	5.28
PI 179503 01/1	3.37	6.33	4.85
PI 179050 02/2	1.44	2.48	1.96
PI 177164 05/2	22.06	18.93	20.50
PI 170777 01/3	22.06	19.73	20.90
PI 177549 02/4	1.02	0.64	0.83
PI 177161 02/1	0.74	1.10	0.92
PI 177161 03/2	0.93	0.65	0.79
PI 182302 03/1	1.11	0.63	0.87
PI 182302 04/4	0.99	1.85	1.42
PI 174377 03/1	0.52	1.25	0.88
PI 174377 04/2	0.34	0.19	0.27
PI 174377 05/3	0.32	0.18	0.25
PI 174379 03/2	5.06	5.26	5.16
PI 174382 02/2	0.34	0.32	0.33
PI 170799 02/1	25.45	23.16	24.30
PI 170799 02/2	6.13	6.08	6.10
PI 170799 02/3	1.73	1.71	1.72
PI 170779 02/2	0.25	0.80	0.52
PI 177077 03/1	0.52	0.38	0.45
PI 177077 03/2	0.33	0.18	0.25
PI 177077 03/3	0.44	0.63	0.54
PI 177077 03/4	0.44	0.74	0.59
PI 206995 03/3	0.53	0.86	0.69
PI 182303 03/1	0.25	0.14	0.19
PI 182303 03/2	0.16	0.58	0.37
PI 179049 01/4	1.53	2.42	1.98
PI 173116 01/1	3.10	2.17	2.64
PI 255743 03/1	0.16	0.26	0.21
PI 255743 03/2	0.16	0.38	0.27
PI 255743 03/3	0.17	0.47	0.32
PI 255743 03/4	0.21	0.23	0.22
PI 255743 03/5	0.15	0.34	0.25
PI 174381 03/1	0.49	0.32	0.40
PI 174381 03/4	0.45	0.86	0.65
PI 170803 01/3	6.22	8.10	7.16
PI 167014 03/1	0.20	0.23	0.21
PI 167014 03/2	0.20	0.34	0.27
PI 170802 01/4	2.04	2.65	2.34

Hatlar	Dirençli Nişasta (RS) Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 170798 01/2	5.59	6.69	6.14
PI 175919 02/2	7.33	5.30	6.31
PI 175919 02/4	3.35	2.42	2.89
PI 177079 01/4	2.58	2.62	2.60
PI 170783 04/1	0.24	0.20	0.22
PI 170783 04/2	0.41	0.63	0.52
PI 170783 04/3	0.31	0.18	0.25
IS 12793/1	0.32	0.62	0.47
IS 12784/3	7.04	5.33	6.18
IS 12784/4	2.92	2.31	2.61
IS 12839/1	0.42	2.87	1.65
IS 12839/3	0.91	1.65	1.28
IS 12805/3	0.77	0.38	0.57
IS 12811/2	0.96	2.20	1.58
IS 12840/4	20.56	17.28	18.92
IS 12810/2	4.20	3.25	3.72
IS 12810/5	1.64	0.82	1.23
IS 12828/1	0.31	0.30	0.30
IS 12828/2	0.33	0.31	0.32
IS 12828/4	0.33	5.17	2.75
IS 12814/1	1.97	2.29	2.13
IS 12830/3	0.54	1.66	1.10
IS 12830/5	1.16	1.17	1.17
IS 12830/6	0.61	0.90	0.75
IS 12786/5	9.88	8.12	9.00
IS 12845/1	0.69	2.66	1.68
IS 12833/2	0.40	0.59	0.50
IS 12821/1	2.05	3.67	2.86
IS 12821/4	6.87	6.69	6.78
IS 12816/1	1.26	1.35	1.30
IS 12816/3	5.44	5.01	5.23
IS 12816/4	2.04	3.90	2.97
IS 12785/2	3.92	3.52	3.72
IS 12785/3	1.44	2.15	1.79
IS 20865/1	0.16	1.17	0.67
IS 20865/2	0.35	0.42	0.39
IS 20865/3	0.93	0.26	0.60
IS 20865/4	0.78	0.34	0.56
IS 20865/5	0.61	0.18	0.39
IS 21864/1	0.24	0.25	0.24
IS 12819/1	0.21	0.33	0.27
IS 12850/1	7.59	6.34	6.97
IS 12850/2	2.09	1.26	1.67
IS 12855/2	0.54	0.34	0.44
IS 12855/3	0.79	0.27	0.53

Hatlar	Dirençli Nişasta (RS) Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
IS 12858/2	8.99	7.39	8.19
IS 12858/4	3.46	3.64	3.55
IS 12808/3	22.49	19.84	21.16
IS 12808/4	4.28	0.67	2.47
IS 12852/1	12.25	11.26	11.76
IS 12852/2	11.33	13.14	12.23
IS 12817/2	1.48	2.89	2.19
Burdur/1	1.33	1.35	1.34
Burdur/6	5.12	4.31	4.72
Muğla/1	0.14	0.42	0.28
Muğla/2	0.08	0.15	0.12
Muğla/3	0.17	0.21	0.19
GaziAntep Islahiye/5	0.20	0.64	0.42
IS 41744/1	0.37	0.56	0.46
IS 2413/1	3.06	2.96	3.01
IS 41739/3	1.01	0.72	0.87
IS 21863/1	0.10	0.17	0.13
IS 21863/2	0.13	0.20	0.17
IS 21863/3	0.12	0.34	0.23
IS 13150/3	0.10	0.23	0.16
IS 13203/1	1.53	1.48	1.51
IS 13203/2	5.20	6.92	6.06
IS 13203/3	3.96	4.93	4.44
IS 13211/3	0.15	0.20	0.18
IS 13211/3	0.37	0.44	0.40
IS 13211/4	5.04	3.07	4.05
IS 13211/5	0.29	3.62	1.96
IS 13205/1	12.41	12.61	12.51
TR 38374/1	5.62	3.98	4.80
TR 38374/2	2.85	3.87	3.36
TR 38252/1	7.55	6.75	7.15
TR 38429/1	3.74	2.51	3.12
KilisMusabeyli/3	19.28	20.48	19.88
KilisMusabeyli/4	1.43	1.97	1.70
Akdarı	4.00	0.20	2.10
Beydarı	4.50	1.12	2.81
Öğretmenoğlu	2.38	0.51	1.44
Rox	4.50	3.37	3.93
Ortalama	**2.84**	**2.82**	**2.83**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**0.34**	**0.39**	**0.03**

4.5.10. Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%)

Sorgum hatların dirençli olmayan nişasta oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.19'da verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Dirençli olmayan nişasta oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hatlar ve yıllar arasındaki farklar ile hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.19. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	199.19**	452.25**	153	867.28**
Blok	2	286.01	424.48	2	702.44
Hata	306	0.67	0.30	612	0.48
Yıl				1	2580.39**
YılxGenotip				153	173.91**
Değişim Katsayısı	2015: %1.35		2016: %0.95	İki Yıl Birleşik: %1.18	

** P ≤ 0.01

Dirençli olmayan nişasta oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.5.20'de verilmiştir. Dirençli olmayan nişasta oranları ortalamaları 2015 yılında %60.76, 2016 yıllında %57.40 ve yıllar ortalamasında ise %59.08 olmuştur. Sorgum hatlarında 2015 yılında en düşük dirençli olmayan nişasta değeri PI 255738 02/3 hattından (%18.69), en yüksek değer ise IS 13150/3 hattından (%83.57) elde edilmiştir. 2016 yılında en düşük dirençli nişasta değeri PI 255738 02/3 hattından (%11.45), en yüksek değer ise IS 12839/3 hattından (%75.85) elde edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre en düşük dirençli olmayan nişasta oranı değeri PI 255738 02/3 hattından (%15.07), en yüksek dirençli olmayan nişasta oranı değeri ise IS 13150/3 hattından (%79.23) elde edilmiştir. Standart çeşitlerin dirençli olmayan nişasta oranları %62.92 ile %74.26 arasında değişmiştir. Hatların 82 tanesinin dirençli olmayan nişasta oranı standart çeşitlerden daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.5.20. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	**Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%)**		
	2015	**2016**	**Ortalama**
PI 167264 03/2	56.20	68.83	62.51
PI 167264 04/5	62.74	57.25	60.00
PI 179051 03/3	47.13	49.89	48.51
PI 179051 04/4	48.57	46.18	47.37
PI 175920 03/3	61.93	56.28	59.11

Hatlar	Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 175920 04/4	55.80	44.38	50.09
PI 175920 05/5	60.44	55.46	57.95
PI 177156 02/4	69.92	64.19	67.06
PI 170791 03/1	71.01	67.04	69.02
PI 170791 04/3	74.55	74.28	74.42
PI 255740 02/3	60.38	54.12	57.25
PI 170780 03/1	60.25	52.98	56.61
PI 170780 04/2	65.43	56.39	60.91
PI 170780 05/5	59.06	51.29	55.18
PI 170780 06/5	60.28	54.46	57.37
PI 255738 02/3	18.69	11.45	15.07
PI 204919 02/2	67.60	63.52	65.56
PI 173808 03/1	63.95	57.21	60.58
PI 173808 04/3	65.00	62.38	63.69
PI 182301 02/1	62.45	57.27	59.86
PI 182301 03/2	69.70	62.92	66.31
PI 170787 02/2	54.74	51.95	53.35
PI 170787 03/3	58.15	56.17	57.16
PI 177548 01/1	71.32	69.05	70.19
PI 177548 02/3	70.86	45.13	57.99
PI 166979 03/1	66.08	38.74	52.41
PI 177163 03/1	51.62	60.66	56.14
PI 176767 05/1	52.27	55.32	53.80
PI 176767 06/4	67.77	62.92	65.35
PI 177160 02/2	51.33	56.03	53.68
PI 177162 03/1	59.56	58.17	58.87
PI 170784 02/3	51.67	55.52	53.60
PI 171856 01/1	52.98	26.01	39.49
PI 179503 01/1	29.40	32.67	31.04
PI 179050 02/2	70.73	61.06	65.90
PI 177164 05/2	50.81	48.13	49.47
PI 170777 01/3	50.81	57.98	54.40
PI 177549 02/4	67.63	68.29	67.96
PI 177161 02/1	73.81	68.05	70.93
PI 177161 03/2	70.58	63.11	66.84
PI 182302 03/1	71.90	65.26	68.58
PI 182302 04/4	73.02	60.59	66.80
PI 174377 03/1	65.01	57.96	61.48
PI 174377 04/2	60.31	53.36	56.84
PI 174377 05/3	73.46	69.10	71.28
PI 174379 03/2	54.23	47.46	50.84
PI 174382 02/2	62.75	61.56	62.16
PI 170799 02/1	26.78	39.10	32.94
PI 170799 02/2	32.62	36.74	34.68
PI 170799 02/3	63.76	56.82	60.29

Hatlar	Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 170779 02/2	57.34	52.75	55.04
PI 177077 03/1	70.94	65.12	68.03
PI 177077 03/2	63.88	56.01	59.95
PI 177077 03/3	66.88	63.30	65.09
PI 177077 03/4	64.99	65.17	65.08
PI 206995 03/3	75.73	40.91	58.32
PI 182303 03/1	67.81	71.12	69.47
PI 182303 03/2	65.47	64.40	64.93
PI 179049 01/4	69.02	46.57	57.79
PI 173116 01/1	57.57	44.34	50.96
PI 255743 03/1	71.67	63.61	67.64
PI 255743 03/2	73.39	66.43	69.91
PI 255743 03/3	62.74	54.41	58.58
PI 255743 03/4	78.23	68.65	73.44
PI 255743 03/5	78.87	73.86	76.37
PI 174381 03/1	77.47	41.87	59.67
PI 174381 03/4	77.56	72.15	74.86
PI 170803 01/3	64.77	61.18	62.98
PI 167014 03/1	61.67	57.78	59.72
PI 167014 03/2	73.86	74.60	74.23
PI 170802 01/4	49.98	41.29	45.63
PI 170798 01/2	28.49	33.69	31.09
PI 175919 02/2	57.55	59.46	58.51
PI 175919 02/4	51.63	59.67	55.65
PI 177079 01/4	58.73	58.54	58.63
PI 170783 04/1	58.09	55.66	56.88
PI 170783 04/2	68.43	70.06	69.24
PI 170783 04/3	60.02	53.91	56.97
IS 12793/1	73.46	68.86	71.16
IS 12784/3	61.30	58.22	59.76
IS 12784/4	58.81	57.71	58.26
IS 12839/1	64.05	63.88	63.97
IS 12839/3	79.05	75.85	77.45
IS 12805/3	71.70	68.23	69.97
IS 12811/2	64.58	58.88	61.73
IS 12840/4	37.52	39.05	38.29
IS 12810/2	70.21	75.76	72.99
IS 12810/5	69.66	64.46	67.06
IS 12828/1	65.53	70.97	68.25
IS 12828/2	74.86	75.09	74.98
IS 12828/4	63.68	72.05	67.86
IS 12814/1	26.38	26.68	26.53
IS 12830/3	41.38	44.29	42.84
IS 12830/5	75.48	73.48	74.48
IS 12830/6	43.93	60.97	52.45

Hatlar	Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 12786/5	63.46	54.55	59.00
IS 12845/1	67.88	57.29	62.58
IS 12833/2	66.02	71.34	68.68
IS 12821/1	27.63	30.87	29.25
IS 12821/4	26.49	24.86	25.67
IS 12816/1	73.97	61.35	67.66
IS 12816/3	60.93	59.64	60.28
IS 12816/4	70.10	63.56	66.83
IS 12785/2	49.64	53.57	51.61
IS 12785/3	64.82	64.72	64.77
IS 20865/1	62.23	63.24	62.73
IS 20865/2	67.45	68.77	68.11
IS 20865/3	64.09	63.85	63.97
IS 20865/4	66.08	71.41	68.75
IS 20865/5	65.47	56.87	61.17
IS 21864/1	55.34	55.34	55.34
IS 12819/1	67.98	64.02	66.00
IS 12850/1	66.40	59.12	62.76
IS 12850/2	69.20	61.28	65.24
IS 12855/2	69.23	66.76	68.00
IS 12855/3	72.12	68.76	70.44
IS 12858/2	48.17	51.53	49.85
IS 12858/4	54.50	53.49	54.00
IS 12808/3	33.85	39.74	36.79
IS 12808/4	58.86	48.80	53.83
IS 12852/1	41.30	42.21	41.75
IS 12852/2	48.71	45.41	47.06
IS 12817/2	33.85	34.67	34.26
Burdur/1	64.22	54.99	59.60
Burdur/6	50.83	54.55	52.69
Muğla/1	69.50	69.55	69.52
Muğla/2	66.34	72.78	69.56
Muğla/3	61.35	61.89	61.62
Gaziantep Islahiye/5	72.81	67.44	70.12
IS 41744/1	76.57	75.50	76.04
IS 2413/1	63.07	67.93	65.50
IS 41739/3	65.89	68.20	67.04
IS 21863/1	62.65	57.58	60.12
IS 21863/2	71.23	60.71	65.97
IS 21863/3	67.77	58.96	63.37
IS 13150/3	83.57	74.90	79.23
IS 13203/1	64.20	63.84	64.02
IS 13203/2	42.11	41.34	41.73
IS 13203/3	36.51	30.75	33.63
IS 13211/3	69.54	67.78	68.66

Hatlar	Dirençli Olmayan Nişasta (NRS) Oranı (%)		
	2015	**2016**	**Ortalama**
IS 13211/3	68.85	67.34	68.10
IS 13211/4	61.16	65.52	63.34
IS 13211/5	71.60	64.01	67.81
IS 13205/1	49.20	48.46	48.83
TR 38374/1	30.20	32.68	31.44
TR 38374/2	68.34	62.28	65.31
TR 38252/1	57.14	42.52	49.83
TR 38429/1	72.48	64.87	68.68
KilisMusabeyli/3	36.21	32.76	34.49
KilisMusabeyli/4	37.55	39.02	38.28
Akdarı	73.60	70.65	72.12
Beydarı	73.24	75.27	74.26
Öğretmenoğlu	69.55	64.37	66.96
Rox	62.88	62.95	62.92
Ortalama	**60.76**	**57.40**	**59.08**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**1.32**	**0.88**	**0.79**

4.5.11. Toplam Nişasta Oranı (%)

Sorgum hatlarının toplam nişasta oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.21'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Toplam nişasta oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hatlar ve yıllar arasındaki farklar ile hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.21. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Toplam Nişasta Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	378.91**	363.05**	153	659.40**
Blok	2	341.88	480.91	2	809.08
Hata	306	0.84	0.46	612	0.65
Yıl				1	2610.72**
YılxGenotip				153	82.55**
Değişim Katsayısı	2015: %1.45		2016: %1.12	İki Yıl Birleşik: %1.30	

** P ≤ 0.01

Toplam nişasta oranları ortalamaları Çizelge 4.5.22'de verilmiştir. Sorgumların toplam nişasta oranları ortalamaları 2015 yılında %63.20, 2016 yılında 60.22 ve iki yıllık ortalamalarda %61.91 olmuştur. 2015 yılında en düşük toplam nişasta oranı %22.12 ile PI 255738 02/3 hattından, en yüksek toplam nişasta oranı ise %83.67 ile IS 13150/3 hattından

elde edilmiştir. 2016 yılında en düşük toplam nişasta oranı %16.46 ile ilk yılda olduğu gibi PI 255738 02/3 hattından, en yüksek toplam nişasta oranı ise %79.01 ile IS 12810/2 hattından elde edilmiştir. Yılların ortalaması esas alındığında en düşük toplam nişasta oranı %19.29 ile deneme yılarında olduğu gibi PI 255738 02/3 hattından, en yüksek oran ise %79.40 ile IS 13150/3 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlerin toplam nişasta oranları ortalamaları %66.85 (Rox) ile %77.07 (Beydarı) arasında değişmiştir. Çalışmada kullanılan hatlardan sadece iki tanesinin (IS 13150/3 ve IS 12839/3) toplam nişasta oranı Beydarı çeşidinden yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.5.22. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Toplam Nişasta Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	Toplan Nişasta Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 167264 03/2	56.38	69.15	62.76
PI 167264 04/5	63.19	57.47	60.33
PI 179051 03/3	54.86	55.96	55.41
PI 179051 04/4	50.11	49.12	49.62
PI 175920 03/3	62.32	56.58	59.45
PI 175920 04/4	56.17	45.30	50.74
PI 175920 05/5	60.78	55.67	58.22
PI 177156 02/4	71.68	65.98	68.83
PI 170791 03/1	71.23	67.44	69.34
PI 170791 04/3	74.70	74.75	74.73
PI 255740 02/3	60.89	55.56	58.22
PI 170780 03/1	60.48	53.23	56.86
PI 170780 04/2	65.65	56.74	61.20
PI 170780 05/5	59.26	51.66	55.46
PI 170780 06/5	60.58	54.68	57.63
PI 255738 02/3	22.12	16.46	19.29
PI 204919 02/2	69.33	63.98	66.66
PI 173808 03/1	64.39	59.08	61.73
PI 173808 04/3	65.32	64.08	64.70
PI 182301 02/1	62.63	57.65	60.14
PI 182301 03/2	71.59	64.17	67.88
PI 170787 02/2	55.94	52.96	54.45
PI 170787 03/3	63.31	60.59	61.95
PI 177548 01/1	71.58	69.48	70.53
PI 177548 02/3	71.23	45.49	58.36
PI 166979 03/1	66.29	39.21	52.75
PI 177163 03/1	52.80	61.38	57.09
PI 176767 05/1	53.59	57.03	55.31
PI 176767 06/4	67.94	63.99	65.96
PI 177160 02/2	52.53	56.88	54.70
PI 177162 03/1	59.83	58.28	59.06
PI 170784 02/3	64.91	66.44	65.67

Hatlar	Toplan Nişasta Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 171856 01/1	57.11	32.43	44.77
PI 179503 01/1	32.77	39.00	35.89
PI 179050 02/2	72.18	63.54	67.86
PI 177164 05/2	72.88	67.06	69.97
PI 170777 01/3	72.88	77.72	75.30
PI 177549 02/4	68.65	68.93	68.79
PI 177161 02/1	74.56	69.14	71.85
PI 177161 03/2	71.52	63.76	67.64
PI 182302 03/1	73.01	65.90	69.45
PI 182302 04/4	74.02	62.44	68.23
PI 174377 03/1	65.53	59.21	62.37
PI 174377 04/2	60.66	53.55	57.11
PI 174377 05/3	73.79	69.28	71.53
PI 174379 03/2	59.29	52.72	56.01
PI 174382 02/2	63.09	61.88	62.49
PI 170799 02/1	52.24	62.26	57.25
PI 170799 02/2	38.75	42.82	40.78
PI 170799 02/3	65.49	58.52	62.01
PI 170779 02/2	57.59	53.54	55.57
PI 177077 03/1	71.46	65.51	68.48
PI 177077 03/2	64.22	56.19	60.20
PI 177077 03/3	67.33	63.94	65.63
PI 177077 03/4	65.43	65.92	65.67
PI 206995 03/3	76.26	41.77	59.02
PI 182303 03/1	68.07	71.26	69.66
PI 182303 03/2	65.64	64.98	65.31
PI 179049 01/4	70.56	48.99	59.77
PI 173116 01/1	60.68	46.51	53.60
PI 255743 03/1	71.83	63.86	67.85
PI 255743 03/2	73.55	66.81	70.18
PI 255743 03/3	62.92	54.88	58.90
PI 255743 03/4	78.44	68.89	73.67
PI 255743 03/5	79.03	74.21	76.62
PI 174381 03/1	77.96	42.19	60.07
PI 174381 03/4	78.02	73.01	75.52
PI 170803 01/3	71.00	69.28	70.14
PI 167014 03/1	61.87	58.01	59.94
PI 167014 03/2	74.06	74.94	74.50
PI 170802 01/4	52.03	43.93	47.98
PI 170798 01/2	34.09	40.39	37.24
PI 175919 02/2	64.89	64.76	64.82
PI 175919 02/4	54.99	62.09	58.54
PI 177079 01/4	61.32	61.15	61.23
PI 170783 04/1	58.34	55.86	57.10
PI 170783 04/2	68.85	70.69	69.77

Hatlar	Toplan Nişasta Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 170783 04/3	60.34	54.09	57.21
IS 12793/1	73.79	69.48	71.63
IS 12784/3	68.34	63.55	65.95
IS 12784/4	61.73	60.01	60.87
IS 12839/1	64.47	66.75	65.61
IS 12839/3	79.96	77.51	78.73
IS 12805/3	72.48	68.61	70.54
IS 12811/2	65.55	61.09	63.32
IS 12840/4	58.09	56.33	57.21
IS 12810/2	74.42	79.01	76.71
IS 12810/5	71.31	65.27	68.29
IS 12828/1	65.84	71.27	68.55
IS 12828/2	75.20	75.40	75.30
IS 12828/4	64.01	77.22	70.62
IS 12814/1	28.35	28.98	28.66
IS 12830/3	41.92	45.95	43.94
IS 12830/5	76.65	74.65	75.65
IS 12830/6	44.55	61.87	53.21
IS 12786/5	73.34	62.67	68.01
IS 12845/1	68.57	59.95	64.26
IS 12833/2	66.43	71.93	69.18
IS 12821/1	29.68	34.54	32.11
IS 12821/4	33.36	31.55	32.45
IS 12816/1	75.23	62.70	68.96
IS 12816/3	66.37	64.66	65.51
IS 12816/4	72.15	67.46	69.81
IS 12785/2	53.56	57.10	55.33
IS 12785/3	66.26	66.87	66.57
IS 20865/1	62.40	64.41	63.40
IS 20865/2	67.80	69.19	68.50
IS 20865/3	65.02	64.12	64.57
IS 20865/4	66.87	71.75	69.31
IS 20865/5	66.08	57.05	61.56
IS 21864/1	55.58	55.59	55.59
IS 12819/1	68.20	64.35	66.27
IS 12850/1	74.00	65.46	69.73
IS 12850/2	71.30	62.54	66.92
IS 12855/2	69.78	67.11	68.44
IS 12855/3	72.92	69.04	70.98
IS 12858/2	57.17	58.91	58.04
IS 12858/4	57.96	57.13	57.55
IS 12808/3	56.34	59.58	57.96
IS 12808/4	63.14	49.47	56.30
IS 12852/1	53.56	53.47	53.51
IS 12852/2	60.04	58.56	59.30

Hatlar	Toplan Nişasta Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 12817/2	35.33	37.56	36.45
Burdur/1	65.55	56.33	60.94
Burdur/6	55.96	58.87	57.41
Muğla/1	69.64	69.97	69.81
Muğla/2	66.43	72.94	69.68
Muğla/3	61.52	62.10	61.81
Gaziantep Islahiye/5	73.02	68.08	70.55
IS 41744/1	76.94	76.07	76.50
IS 2413/1	66.13	70.89	68.51
IS 41739/3	66.91	68.92	67.92
IS 21863/1	62.75	57.75	60.25
IS 21863/2	71.36	60.92	66.14
IS 21863/3	67.89	59.30	63.60
IS 13150/3	83.67	75.13	79.40
IS 13203/1	65.74	65.32	65.53
IS 13203/2	47.32	48.26	47.79
IS 13203/3	40.47	35.68	38.08
IS 13211/3	69.70	67.99	68.84
IS 13211/3	69.22	67.78	68.50
IS 13211/4	66.20	68.58	67.39
IS 13211/5	71.90	67.63	69.77
IS 13205/1	61.62	61.07	61.35
TR 38374/1	35.82	36.66	36.24
TR 38374/2	71.20	66.14	68.67
TR 38252/1	64.70	49.27	56.98
TR 38429/1	76.22	67.37	71.80
KilisMusabeyli/3	55.50	53.24	54.37
KilisMusabeyli/4	38.98	40.99	39.98
Akdarı	77.61	70.85	74.23
Beydarı	77.75	76.39	77.07
Öğretmenoğlu	71.93	64.88	68.41
Rox	67.39	66.32	66.85
Ortalama	**63.60**	**60.22**	**61.91**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**1.48**	**1.09**	**0.92**

4.5.12. Amiloz Oranı (%)

Amiloz oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.23'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Amiloz oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hatlar ve hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.23. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Amiloz Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	116.99**	91.20**	153	185.45**
Blok	2	12.17	42.12	2	45.37
Hata	306	1.01	1.14	612	1.07
Yıl				1	0.005
YılxGenotip				153	22.74**
Değişim Katsayısı	2015: %6.81		2016: %7.25	İki Yıl Birleşik: %7.03	

** P ≤ 0.01

Sorgum hatlarının amiloz oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.5.24'de verilmiştir. Çizelgeye göre hatların amiloz oranı ortalamaları 2015 yılında %14.73, 2016 yılında %14.72 ve yıllar ortalamasında %14.73 olmuştur. 2015 yılında amiloz oranları %4.21 ile %32.80 arasında değişmiş, en düşük amiloz oranı IS 12821/1 hattından, en yüksek amiloz oranı PI 182301 03/2 hattından elde edilmiştir. 2016 yılında amiloz oranları %3.94 ile %32.37 arasında değişmiş, en düşük amiloz oranı PI 255738 02/3 hattından, en yüksek amiloz oranı ise IS 12830/5 hattından elde edilmiştir. Yıllar ortalaması göre en düşük amiloz oranı %4.48 ile IS 12821/1 hattından, en yüksek amiloz oranı %32.03 ile PI 170791 03/1 hattından elde edilmiştir. Standart çeşitlere ait amiloz oranları %18.93 ile %25.26 arasında değişmiştir. En düşük amiloz oranı Öğretmenoğlu çeşidinden elde edilirken, en yüksek amiloz oranı Beydarı çeşidinden elde edilmiştir. Projede materyal olarak kullanılan sorgum hatlarından 10 tanesi Beydarı çeşidinden daha yüksek amiloz oranına sahiptir.

Çizelge 4.5.24. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Amiloz Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	**Amiloz Oranı (%)**		
	2015	**2016**	**Ortalama**
PI 167264 03/2	16.43	17.95	17.19
PI 167264 04/5	12.77	14.32	13.55
PI 179051 03/3	9.91	13.69	11.80
PI 179051 04/4	11.16	9.62	10.39
PI 175920 03/3	20.17	20.06	20.12
PI 175920 04/4	13.41	12.39	12.90
PI 175920 05/5	20.86	18.77	19.82
PI 177156 02/4	21.71	17.75	19.73
PI 170791 03/1	32.20	31.87	32.03
PI 170791 04/3	27.35	30.21	28.78
PI 255740 02/3	27.65	23.74	25.69
PI 170780 03/1	21.96	20.98	21.47
PI 170780 04/2	23.74	17.13	20.43
PI 170780 05/5	20.09	14.47	17.28
PI 170780 06/5	20.14	17.82	18.98

Hatlar	Amiloz Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 255738 02/3	6.90	3.94	5.42
PI 204919 02/2	17.61	18.06	17.84
PI 173808 03/1	20.07	22.44	21.26
PI 173808 04/3	29.66	28.64	29.15
PI 182301 02/1	19.21	11.65	15.43
PI 182301 03/2	32.80	23.48	28.14
PI 170787 02/2	9.92	9.20	9.56
PI 170787 03/3	11.23	12.60	11.92
PI 177548 01/1	17.77	19.50	18.64
PI 177548 02/3	19.25	14.16	16.71
PI 166979 03/1	10.86	5.27	8.06
PI 177163 03/1	7.31	14.93	11.12
PI 176767 05/1	16.57	12.07	14.32
PI 176767 06/4	10.57	16.56	13.57
PI 177160 02/2	8.29	7.74	8.01
PI 177162 03/1	13.45	10.96	12.21
PI 170784 02/3	10.76	11.87	11.31
PI 171856 01/1	6.76	4.97	5.87
PI 179503 01/1	8.99	8.96	8.98
PI 179050 02/2	16.15	13.42	14.78
PI 177164 05/2	21.35	12.65	17.00
PI 170777 01/3	9.90	14.92	12.41
PI 177549 02/4	10.26	13.16	11.71
PI 177161 02/1	12.78	14.50	13.64
PI 177161 03/2	11.58	11.50	11.54
PI 182302 03/1	9.04	11.60	10.32
PI 182302 04/4	9.52	11.50	10.51
PI 174377 03/1	15.71	14.60	15.16
PI 174377 04/2	13.97	10.87	12.42
PI 174377 05/3	11.19	9.52	10.35
PI 174379 03/2	17.61	14.53	16.07
PI 174382 02/2	10.47	9.68	10.08
PI 170799 02/1	8.07	10.77	9.42
PI 170799 02/2	5.81	7.89	6.85
PI 170799 02/3	27.37	28.18	27.77
PI 170779 02/2	18.64	19.48	19.06
PI 177077 03/1	8.38	8.75	8.57
PI 177077 03/2	14.99	12.46	13.73
PI 177077 03/3	7.99	7.99	7.99
PI 177077 03/4	13.17	11.97	12.57
PI 206995 03/3	30.31	17.41	23.86
PI 182303 03/1	9.41	9.03	9.22
PI 182303 03/2	9.91	12.89	11.40
PI 179049 01/4	8.05	7.49	7.77
PI 173116 01/1	6.04	4.20	5.12

Hatlar	Amiloz Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 255743 03/1	21.99	19.30	20.64
PI 255743 03/2	12.15	13.76	12.96
PI 255743 03/3	17.73	16.42	17.07
PI 255743 03/4	15.53	15.59	15.56
PI 255743 03/5	7.74	9.64	8.69
PI 174381 03/1	16.30	11.63	13.97
PI 174381 03/4	10.61	10.56	10.58
PI 170803 01/3	7.77	12.64	10.20
PI 167014 03/1	6.81	7.64	7.22
PI 167014 03/2	9.85	9.24	9.54
PI 170802 01/4	13.37	13.85	13.61
PI 170798 01/2	8.28	11.97	10.12
PI 175919 02/2	7.67	8.39	8.03
PI 175919 02/4	7.64	11.34	9.49
PI 177079 01/4	8.00	12.05	10.02
PI 170783 04/1	16.98	18.27	17.62
PI 170783 04/2	12.76	14.89	13.83
PI 170783 04/3	10.70	9.51	10.11
IS 12793/1	6.04	6.11	6.07
IS 12784/3	11.36	12.32	11.84
IS 12784/4	11.46	12.94	12.20
IS 12839/1	12.97	17.18	15.08
IS 12839/3	17.42	13.85	15.63
IS 12805/3	17.09	12.64	14.87
IS 12811/2	10.54	14.86	12.70
IS 12840/4	17.44	13.21	15.32
IS 12810/2	11.50	16.16	13.83
IS 12810/5	9.53	12.19	10.86
IS 12828/1	8.67	13.61	11.14
IS 12828/2	13.48	18.77	16.12
IS 12828/4	11.18	16.48	13.83
IS 12814/1	9.01	8.71	8.86
IS 12830/3	9.64	7.84	8.74
IS 12830/5	12.14	32.37	22.25
IS 12830/6	8.78	16.85	12.81
IS 12786/5	13.26	12.76	13.01
IS 12845/1	13.15	14.03	13.59
IS 12833/2	12.19	14.76	13.48
IS 12821/1	4.21	4.76	4.48
IS 12821/4	5.99	7.61	6.80
IS 12816/1	10.50	12.61	11.56
IS 12816/3	27.28	23.40	25.34
IS 12816/4	15.18	19.74	17.46
IS 12785/2	11.52	16.23	13.87
IS 12785/3	16.47	13.33	14.90

Hatlar	Amiloz Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 20865/1	14.14	12.75	13.44
IS 20865/2	23.68	21.47	22.58
IS 20865/3	12.75	16.64	14.70
IS 20865/4	26.74	24.81	25.78
IS 20865/5	30.16	22.20	26.18
IS 21864/1	11.80	9.70	10.75
IS 12819/1	11.26	15.40	13.33
IS 12850/1	29.82	24.84	27.33
IS 12850/2	19.65	16.56	18.10
IS 12855/2	13.58	10.43	12.00
IS 12855/3	23.33	21.07	22.20
IS 12858/2	13.70	11.02	12.36
IS 12858/4	13.43	16.29	14.86
IS 12808/3	10.40	12.30	11.35
IS 12808/4	11.47	6.63	9.05
IS 12852/1	14.76	11.04	12.90
IS 12852/2	13.72	11.00	12.36
IS 12817/2	17.93	15.47	16.70
Burdur/1	25.48	18.26	21.87
Burdur/6	15.22	14.80	15.01
Muğla/1	18.14	18.67	18.41
Muğla/2	18.78	23.58	21.18
Muğla/3	21.95	22.43	22.19
Gaziantep Islahiye/5	21.17	18.03	19.60
IS 41744/1	25.89	22.74	24.32
IS 2413/1	11.12	17.23	14.17
IS 41739/3	15.13	18.51	16.82
IS 21863/1	21.37	12.42	16.90
IS 21863/2	13.13	14.42	13.78
IS 21863/3	18.22	18.59	18.40
IS 13150/3	10.72	12.85	11.79
IS 13203/1	10.91	16.09	13.50
IS 13203/2	10.58	7.47	9.03
IS 13203/3	7.55	8.20	7.88
IS 13211/3	19.08	19.50	19.29
IS 13211/3	15.78	18.52	17.15
IS 13211/4	15.08	20.48	17.78
IS 13211/5	17.36	18.41	17.88
IS 13205/1	14.05	18.34	16.19
TR 38374/1	7.36	9.15	8.25
TR 38374/2	18.19	17.50	17.85
TR 38252/1	8.50	6.00	7.25
TR 38429/1	19.69	18.63	19.16
KilisMusabeyli/3	9.23	11.93	10.58
KilisMusabeyli/4	9.47	11.77	10.62

Hatlar	Amiloz Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
Akdarı	18.32	19.81	19.07
Beydarı	26.33	24.19	25.26
Öğretmenoğlu	18.18	19.67	18.93
Rox	19.14	19.07	19.11
Ortalama	**14.73**	**14.72**	**14.73**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**1.61**	**1.72**	**1.18**

4.5.13. Amilopektin Oranı (%)

Sorgum hatlarının amilopektin oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.25'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yetiştirme sezonları varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki farklar istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Amilopektin oranı bakımından birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre hatlar ve yıllar arasındaki farklar ile hat x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak P ≤ 0.01 önem düzeyinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.25. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Amilopektin Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	2015	2016	SD	İki Yıl Birleşik
		Kareler Ortalaması			Kareler Ortalaması
Genotip	153	345.75**	284.88**	153	563.10**
Blok	2	431.29	411.98	2	840.86
Hata	306	0.30	0.37	612	0.33
Yıl				1	2749.62**
YılxGenotip				153	67.53**
Değişim Katsayısı	2015: %1.12		2016: %1.33	İki Yıl Birleşik: %1.22	

** P ≤ 0.01

Amilopektin oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.5.26'da verilmiştir. Sorgum hatlarının amilopektin oranı ortalamaları 2015 yılında %48.91, 2016 yılında %45.47 ve iki yıllık ortalamada ise %47.19 olmuştur. 2015 yılında en düşük amilopektin oranı PI 255738 02/3 hattından (%15.22), en yüksek amikopektin oranı ise IS 13150/3 hattından (%72.95) elde edilmiştir. 2016 yılında en düşük amilopektin oranı PI 255738 02/3 hattından (%12.52), en yüksek amilopektin oranı PI 167014 03/2 hattından (%65.70) elde edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre en düşük amilopektin oranı deneme yıllarında olduğu gibi PI 255738 02/3 hattından (%13.87), en yüksek amilopektin oranı ise PI 255743 03/5 hattından (%67.93) elde edilmiştir. Standart çeşitlerin amilopektin oranları %47.75 ile %54.81 arasında değişmiş, en düşük amilopektin oranı Rox çeşidinden elde edilirken, en yüksek amilopektin oranı Akdarı çeşidinden elde edilmiştir. İnsan beslenmesinde yüksek amiloz ve düşük amilopektin

istenmektedir. Çalışmadaki hatlardan 74 tanesinin amilopektin oranı %47.75'ten daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.5.26. Türkiye Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Amilopektin Oranına (%) Ait Ortalama Değerler

Hatlar	Amilopektin Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 167264 03/2	39.96	51.20	45.58
PI 167264 04/5	50.42	43.15	46.78
PI 179051 03/3	44.95	42.27	43.61
PI 179051 04/4	38.96	39.51	39.23
PI 175920 03/3	42.15	36.52	39.34
PI 175920 04/4	42.76	32.91	37.83
PI 175920 05/5	39.92	36.90	38.41
PI 177156 02/4	49.97	48.23	49.10
PI 170791 03/1	39.03	35.58	37.31
PI 170791 04/3	47.36	44.54	45.95
PI 255740 02/3	33.24	31.82	32.53
PI 170780 03/1	38.52	32.26	35.39
PI 170780 04/2	41.91	39.62	40.77
PI 170780 05/5	39.17	37.19	38.18
PI 170780 06/5	40.45	36.87	38.66
PI 255738 02/3	15.22	12.52	13.87
PI 204919 02/2	51.72	45.93	48.82
PI 173808 03/1	44.32	36.64	40.48
PI 173808 04/3	35.66	35.44	35.55
PI 182301 02/1	44.05	46.00	45.03
PI 182301 03/2	38.79	40.69	39.74
PI 170787 02/2	46.02	43.76	44.89
PI 170787 03/3	52.08	47.99	50.03
PI 177548 01/1	53.80	49.97	51.89
PI 177548 02/3	51.98	31.33	41.66
PI 166979 03/1	55.43	33.94	44.69
PI 177163 03/1	45.49	46.45	45.97
PI 176767 05/1	37.02	44.96	40.99
PI 176767 06/4	57.37	47.43	52.40
PI 177160 02/2	44.24	49.14	46.69
PI 177162 03/1	46.38	47.32	46.85
PI 170784 02/3	54.16	54.57	54.36
PI 171856 01/1	50.35	25.84	38.09
PI 179503 01/1	23.78	30.04	26.91
PI 179050 02/2	56.03	50.12	53.08
PI 177164 05/2	51.53	54.41	52.97
PI 170777 01/3	62.99	62.80	62.89
PI 177549 02/4	58.39	55.77	57.08
PI 177161 02/1	61.78	54.65	58.21
PI 177161 03/2	59.94	52.26	56.10

Hatlar	Amilopektin Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
PI 182302 03/1	63.97	54.30	59.13
PI 182302 04/4	64.50	50.94	57.72
PI 174377 03/1	49.82	44.61	47.21
PI 174377 04/2	46.70	42.69	44.69
PI 174377 05/3	62.60	59.77	61.18
PI 174379 03/2	41.68	38.19	39.94
PI 174382 02/2	52.62	52.20	52.41
PI 170799 02/1	44.17	51.49	47.83
PI 170799 02/2	33.32	34.93	34.13
PI 170799 02/3	38.13	30.35	34.24
PI 170779 02/2	38.95	34.07	36.51
PI 177077 03/1	63.08	56.76	59.92
PI 177077 03/2	49.23	43.73	46.48
PI 177077 03/3	59.34	55.95	57.64
PI 177077 03/4	52.26	53.95	53.10
PI 206995 03/3	45.95	24.36	35.16
PI 182303 03/1	58.66	62.23	60.45
PI 182303 03/2	60.98	52.09	56.53
PI 179049 01/4	62.51	41.50	52.01
PI 173116 01/1	54.64	42.31	48.48
PI 255743 03/1	49.85	44.56	47.21
PI 255743 03/2	61.40	53.05	57.23
PI 255743 03/3	45.20	38.47	41.83
PI 255743 03/4	62.92	53.30	58.11
PI 255743 03/5	71.29	64.57	67.93
PI 174381 03/1	61.66	30.56	46.11
PI 174381 03/4	67.40	62.46	64.93
PI 170803 01/3	63.23	49.72	56.47
PI 167014 03/1	55.07	50.37	52.72
PI 167014 03/2	64.22	65.70	64.96
PI 170802 01/4	38.66	30.08	34.37
PI 170798 01/2	25.81	28.42	27.11
PI 175919 02/2	57.22	56.37	56.79
PI 175919 02/4	47.35	50.75	49.05
PI 177079 01/4	53.32	49.11	51.21
PI 170783 04/1	41.36	37.59	39.47
PI 170783 04/2	56.09	55.79	55.94
PI 170783 04/3	49.64	44.58	47.11
IS 12793/1	67.75	63.37	65.56
IS 12784/3	56.98	51.24	54.11
IS 12784/4	50.28	47.07	48.68
IS 12839/1	51.51	49.57	50.54
IS 12839/3	62.54	63.66	63.10
IS 12805/3	55.39	55.97	55.68
IS 12811/2	55.01	46.23	50.62

Hatlar	Amilopektin Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 12840/4	40.65	43.12	41.89
IS 12810/2	62.92	62.85	62.88
IS 12810/5	61.78	53.08	57.43
IS 12828/1	57.17	57.65	57.41
IS 12828/2	61.72	56.63	59.18
IS 12828/4	52.83	60.74	56.79
IS 12814/1	19.34	20.27	19.81
IS 12830/3	32.28	38.11	35.20
IS 12830/5	64.51	42.29	53.40
IS 12830/6	35.77	51.21	43.49
IS 12786/5	60.08	49.91	55.00
IS 12845/1	55.43	45.92	50.68
IS 12833/2	54.24	57.17	55.70
IS 12821/1	25.48	29.78	27.63
IS 12821/4	27.37	23.95	25.66
IS 12816/1	64.73	50.09	57.41
IS 12816/3	39.09	41.26	40.17
IS 12816/4	56.97	47.72	52.35
IS 12785/2	42.04	40.87	41.46
IS 12785/3	49.80	53.54	51.67
IS 20865/1	48.27	51.65	49.96
IS 20865/2	44.13	47.72	45.92
IS 20865/3	52.27	47.48	49.87
IS 20865/4	40.13	46.94	43.53
IS 20865/5	35.92	34.85	35.38
IS 21864/1	43.79	45.89	44.84
IS 12819/1	56.94	48.95	52.94
IS 12850/1	44.19	40.63	42.41
IS 12850/2	51.66	45.98	48.82
IS 12855/2	56.20	56.68	56.44
IS 12855/3	49.59	47.96	48.77
IS 12858/2	43.47	47.89	45.68
IS 12858/4	44.53	40.84	42.69
IS 12808/3	45.94	47.27	46.61
IS 12808/4	51.67	42.84	47.26
IS 12852/1	38.81	42.43	40.62
IS 12852/2	46.32	47.55	46.94
IS 12817/2	17.40	22.09	19.74
Burdur/1	40.08	38.07	39.07
Burdur/6	40.74	44.07	42.40
Muğla/1	51.51	51.30	51.40
Muğla/2	47.65	49.35	48.50
Muğla/3	39.57	39.67	39.62
Gaziantep Islahiye/5	51.85	50.04	50.95
IS 41744/1	51.05	53.32	52.19

Hatlar	Amilopektin Oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
IS 2413/1	55.01	53.66	54.34
IS 41739/3	51.79	50.42	51.10
IS 21863/1	41.38	45.33	43.36
IS 21863/2	58.23	46.50	52.37
IS 21863/3	49.68	40.71	45.20
IS 13150/3	72.95	62.27	67.61
IS 13203/1	54.83	49.23	52.03
IS 13203/2	36.73	40.80	38.76
IS 13203/3	32.93	27.48	30.20
IS 13211/3	50.62	48.48	49.55
IS 13211/3	53.44	49.26	51.35
IS 13211/4	51.12	48.10	49.61
IS 13211/5	54.55	49.23	51.89
IS 13205/1	47.57	42.73	45.15
TR 38374/1	28.46	27.51	27.99
TR 38374/2	53.01	48.64	50.82
TR 38252/1	56.20	43.27	49.73
TR 38429/1	56.54	48.75	52.64
KilisMusabeyli/3	46.27	41.31	43.79
KilisMusabeyli/4	29.51	29.22	29.36
Akdarı	59.29	50.33	54.81
Beydarı	51.42	52.20	51.81
Öğretmenoğlu	53.75	45.21	49.48
Rox	48.24	47.25	47.75
Ortalama	**48.91**	**45.47**	**47.19**
Asgari Önem Farkı (LSD)	**0.88**	**0.97**	**0.65**

4.6. Yerel Sorgum Genotiplerinden Seçilmiş Hatların Moleküler Karakterizasyonu

4.6.1. Sorgum Hat Kafir Protein Profili

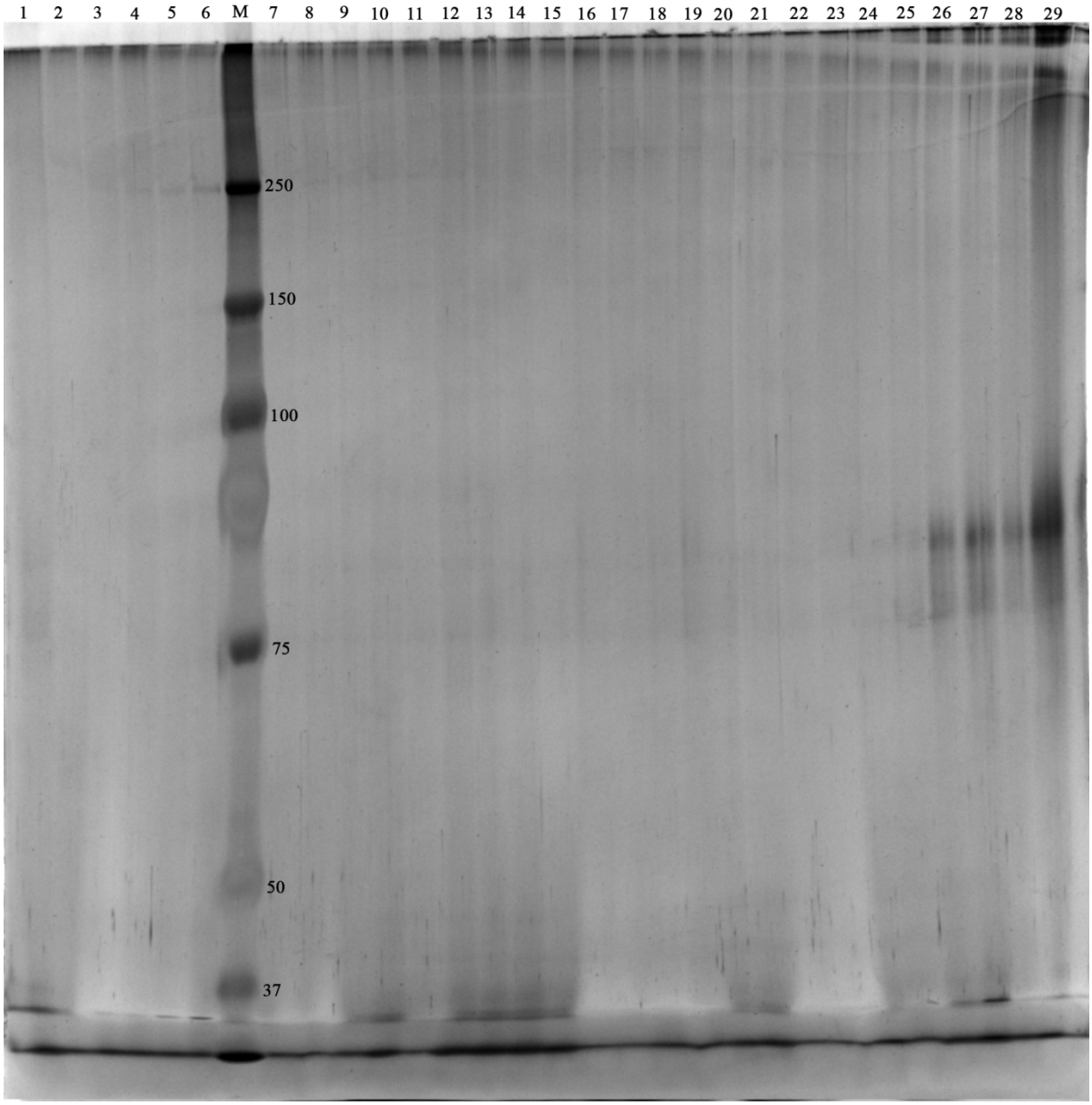
Hatlarda genel olarak kafir 1 ve kafir 2 grubu proteinlerden benzer kafir protein alt ünite profili elde edilmiştir. SDS-PAGE analizleri sonunda genel olarak α1, α2, β, σ, 21.7, 20.3, 18.9 ve 15.6 kDa büyüklüğünde proteinler elde edilmiştir. Bununla birlikte çalışılan materyallerde kafir 2 grubunda 47.8, 45.7 ve γ alt ünitelerine de sıklıkla rastlanmıştır. Kafir 3 grubu proteinler en fazla çeşitliliğe sahip protein grubunu oluşturmuştur. Örneklerde kafir 3 grubu olarak (sıkı çapraz bağlara sahip kompleks protein grubu) kafir 1 ve kafir 2 grubu proteinlere ek olarak yaklaşık olarak 230.0, 104.0, 91.0, 84.7, 70.4, 60.3, 55.2, 41.5, 39.9 ve 37.0 kDa moleküler ağırlığa sahip başka prolamin grubu protein bantları da tespit edilmiştir. Çalışılan örneklerde

elde edilen Kafir 1, Kafir 2 ve Kafir 3 grubu proteinlere ait bant profilleri Çizelge 4.6.1, 4.6.2 ve 4.6.3'te verilmiştir.

Sorgum proteinlerinin sıralı ekstraksiyonunda ilk olarak kafir 1 grubu tuzlarda çözünen proteinler elde edilmiştir. Bu proteinler genel olarak 15-30 kDa moleküler ağırlığa sahip basit yapılı proteinlerden oluşmaktadır. SDS-PAGE sonucu elde edilen kafir 1 grubu proteinler α1, α2, β, σ, 21.7, 20.3, 18.9 ve 15.6 kDa büyüklüğe sahip proteinlerden oluşmuştur. α ve β grubu alt üniteler genel olarak çalışılan tüm hatlarda tespit edilmişken, σ grubu proteinler hatların yarısında gözlenebilmiştir.

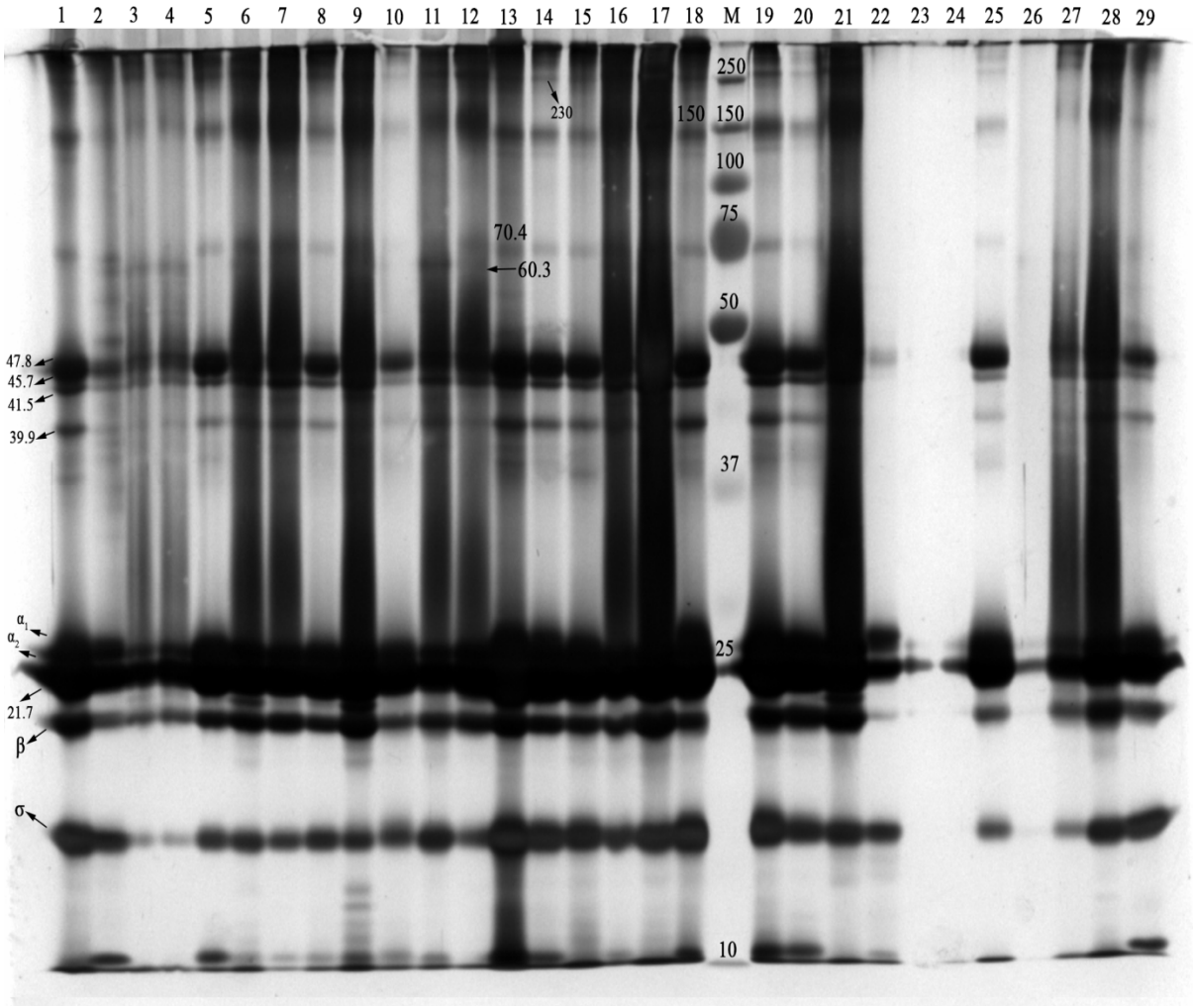
Sorgum proteinlerinin sıralı ekstraksiyonunda ikinci olarak kafir 2 grubu alkollerde çözünen proteinler elde edilmiştir. Bu gruptaki proteinler de kafir 1 grubu proteinlerle benzer profile sahiptir. Ancak kafir 1 grubunda yer almayan γ olarak ifade edilen yaklaşık 28 kDa moleküler büyüklüğe sahip başka bir alt ünite de gözlenmiştir. Bu proteinler kafir 1 grubu proteinlere nazaran daha karmaşık ve daha dayanıklı bir yapıya sahip olan proteinlerden oluşmaktadır ve alkollere ek olarak düşük ısıl işleme (60 °C) maruziyet sonucu SDS-PAGE'de görüntülenebilmektedir.

Sıralı ekstraksiyonda son olarak alkoller ve ısıl işleme ek olarak redükleyici ajanların (2-mercapto etanol ve DTT) kullanımı sonucu yüksek çapraz bağlara ve kompleks yapıya sahip proteinlerin kırılması sonucu yeni bir takım protein bantları elde edilmiştir. Bu protein bantlarının bir kısmı kafir 1 ve 2 grubu proteinlerde de var olan bantlardır (γ, α1, α2, β, σ, 21.7, 20.3, 18.9 ve 15.6 kDa). Ancak ısıl işlem ve redükleyici ajanlar bu bantların yoğunluğunda büyük oranda artışa sebep olmuştur. Yüksek ısıl işlem uygulaması kafir 1 ve 2 grubu proteinlerin degrede olmasına ve SDS-PAGE'de kaybolmasına neden olmaktadır. Ancak ısıl işlem ile birlikte ortama redükleyici ajan da eklenecek olursa kompleks yapılı bağlar kırılmakta, daha küçük moleküler ağırlığa sahip yeni kararlı proteinler meydana çıkmaktadır. Her ne kadar kafir 1 ve 2 grubu proteinler basit yapılı proteinler olarak lanse edilse de yapmış olduğumuz çalışmalar bu proteinlerin basit yapılı olanlarına ek olarak daha kararlı ve daha karmaşık yapıda, bir çok farklı protein ile protein kütleleri oluşturmuş bir şekilde de bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bunun doğrulayıcı örneği ısıl işlem görmüş örneklerde kafir 1 ve 2 grubu proteinlerin tamamen yok olmasına karşın, bu örneklere redükleyici ajanlarla müdahele sonucu bu proteinlerin tekrardan ortaya çıkmasıdır (Şekil 4.6.1; Şekil 4.6.2).



Şekil 4.6.1. Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 2 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili

Redükleyici ajanlar kompleks yapıdaki protein badilerini kırarak yeni protein bantlarının ortaya çıkmasını sağlamanın yanında bu redükleyici ajanlar ile birlikte ısıl işlem uygulaması proteinler de bir takım spesifik olmayan kırılmalara da sebebiyet verebilmektedir. Nitekim bunun en güzel örneği Şekil 4.6.2'de verilen jelde görülebilmektedir.



Şekil 4.6.2. Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 3 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili

Çizelge 4.6.1. Isıl İşlem Uygulaması Yapmadan (Pişirilmemiş) Çalışılan Hatlarda Tanımlanan Kafir 1 Grubu Protein Alt Üniteleri

Hatlar	**α1**	**α2**	**21.7**	**20.3**	**18.9**	**β**	**σ**	**10.0**
PI 167264 03/2	α1	α2				β		
PI 167264 04/5	α1	α2	21.7	20.3		β	σ	10.0
PI 179051 03/3	α1	α2	21.7	20.3		β	σ	
PI 179051 04/4	α1	α2	21.7	20.3		β	σ	
PI 175920 03/3	α1	α2	21.7	20.3		β	σ	
PI 175920 04/4	α1	α2	21.7			β	σ	
PI 175920 05/5	α1	α2	21.7			β	σ	
PI 177156 02/4		α2					σ	
PI 170791 03/1	α1	α2					σ	
PI 170791 04/3	α1	α2					σ	
PI 255740 02/3	α1	α2				β	σ	
PI 170780 03/1	α1	α2					σ	10.0
PI 170780 04/2	α1	α2	21.7				σ	10.0

PI 170780 05/5	α1	α2					σ	10.0
PI 170780 06/5	α1	α2					σ	10.0
PI 255738 02/3	α1	α2	21.7			β	σ	
PI 204919 02/2	α1	α2	21.7		18.9	β	σ	
PI 173808 03/1	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	σ	
PI 173808 04/3	α1	α2	21.7		18.9	β	σ	
PI 182301 02/1	α1	α2	21.7			β	σ	10.0
PI 182301 03/2	α1	α2	21.7			β	σ	10.0
PI 170787 02/2	α1	α2					σ	
PI 170787 03/3	α1	α2	21.7			β	σ	
PI 177548 01/1	α1	α2	21.7	20.3		β	σ	
PI 177548 02/3	α1	α2	21.7	20.3		β	σ	
PI 166979 03/1	α1	α2					σ	
PI 177163 03/1	α1	α2	21.7	20.3			σ	
PI 176767 05/1	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	σ	
PI 176767 06/4	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	σ	
PI 177160 02/2	α1	α2	21.7			β	σ	10.0
PI 177162 03/1	α1	α2	21.7			β	σ	
PI 170784 02/3	α1	α2	21.7				σ	10.0
PI 171856 01/1	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	σ	
PI 179503 01/1	α1	α2	21.7		18.9	β	σ	
PI 179050 02/2	α1	α2	21.7		18.9	β	σ	
PI 177164 05/2	α1	α2	21.7				σ	
PI 170777 01/3	α1	α2	21.7		18.9	β	σ	
PI 177549 02/4	α1	α2	21.7		18.9	β	σ	
PI 177161 02/1	α1	α2	21.7		18.9	β	σ	
PI 177161 03/2	α1	α2	21.7		18.9	β	σ	
PI 182302 03/1	α1	α2	21.7	20.3			σ	
PI 182302 04/4	α1	α2		20.3			σ	
PI 174377 03/1		α2					σ	10.0
PI 174377 04/2	α1	α2						
PI 174377 05/3	α1	α2						
PI 174379 03/2	α1	α2						
PI 174382 02/2	α1	α2						
PI 170799 02/1	α1	α2	21.7			β		
PI 170799 02/2		α2						
PI 170799 02/3	α1	α2	21.7					
PI 170779 02/2	α1	α2						
PI 177077 03/1	α1	α2						
PI 177077 03/2	α1	α2						
PI 177077 03/3	α1	α2						
PI 177077 03/4	α1	α2						
PI 206995 03/3	α1	α2	21.7					
PI 182303 03/1	α1	α2						
PI 182303 03/2	α1	α2						
PI 179049 01/4	α1	α2	21.7			β		
PI 173116 01/1	α1	α2						
PI 255743 03/1	α1	α2				β		
PI 255743 03/2	α1	α2	21.7	20.3		β		
PI 255743 03/3	α1	α2	21.7	20.3		β		
PI 255743 03/4	α1	α2	21.7	20.3		β		
PI 255743 03/5	α1	α2				β		
PI 174381 03/1	α1	α2		20.3				

PI 174381 03/4	α1	α2				β	
PI 170803 01/3	α1	α2				β	
PI 167014 03/1	α1	α2					
PI 167014 03/2	α1	α2					
PI 170802 01/4	α1	α2				β	
PI 170798 01/2	α1	α2				β	
PI 175919 02/2	α1	α2					
PI 175919 02/4	α1	α2					
PI 177079 01/4	α1	α2				β	
PI 170783 04/1	α1	α2				β	
PI 170783 04/2	α1	α2				β	
PI 170783 04/3	α1	α2				β	
IS 12793/1	α1	α2			18.9	β	
IS 12784/3	α1	α2			18.9	β	
IS 12784/4	α1	α2			18.9	β	
IS 12839/1	α1	α2	21.7		18.9	β	
IS 12839/3	α1	α2	21.7		18.9	β	
IS 12805/3	α1	α2			18.9	β	
IS 12811/2	α1	α2			18.9	β	
IS 12840/4	α1	α2	21.7		18.9	β	
IS 12810/2	α1	α2				β	
IS 12810/5	α1	α2	21.7			β	
IS 12828/1	α1	α2	21.7	20.3			
IS 12828/2	α1	α2	21.7	20.3			
IS 12828/4	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12814/1	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12830/3	α1	α2	21.7	20.3			σ
IS 12830/5	α1	α2	21.7	20.3			σ
IS 12830/6	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12786/5	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12845/1	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12833/2	α1	α2					σ
IS 12821/1	α1	α2		20.3		β	σ
IS 12821/4	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12816/1	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12816/3	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12816/4	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12785/2	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12785/3	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 20865/1	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 20865/2	α1	α2	21.7				σ
IS 20865/3	α1	α2	21.7				σ
IS 20865/4	α1	α2	21.7			β	σ
IS 20865/5	α1	α2	21.7			β	σ
IS 21864/1	α1	α2	21.7			β	σ
IS 12819/1	α1	α2					σ
IS 12850/1	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12850/2	α1	α2	21.7			β	σ
IS 12855/2	α1	α2	21.7				σ
IS 12855/3	α1	α2	21.7				σ
IS 12858/2	α1	α2	21.7	20.3		β	σ
IS 12858/4	α1	α2		20.3		β	σ
IS 12808/3	α1	α2		20.3		β	σ

IS 12808/4	α1	α2		20.3	β	σ
IS 12852/1	α1	α2		20.3	β	σ
IS 12852/2	α1	α2		20.3	β	σ
IS 12817/2	α1	α2	21.7	20.3	β	σ
Burdur/1	α1	α2	21.7	20.3	β	σ
Burdur/6	α1	α2	21.7		β	σ
Muğla/1	α1	α2	21.7	20.3		σ
Muğla/2	α1	α2	21.7	20.3	β	σ
Muğla/3	α1	α2	21.7	20.3		σ
Gaziantep Islahiye/5	α1	α2	21.7	20.3	β	σ
IS 41744/1	α1	α2	21.7	20.3	β	σ
IS 2413/1	α1	α2	21.7	20.3	β	σ
IS 41739/3	α1	α2	21.7	20.3	β	σ
IS 21863/1	α1	α2			β	
IS 21863/2	α1	α2			β	
IS 21863/3	α1	α2			β	
IS 13150/3	α1	α2				
IS 13203/1	α1	α2				
IS 13203/2	α1	α2				
IS 13203/3	α1	α2				σ
IS 13211/3	α1	α2				
IS 13211/3	α1	α2				
IS 13211/4						
IS 13211/5	α1	α2	21.7		β	
IS 13205/1	α1	α2				
TR 38374/1	α1	α2				
TR 38374/2	α1	α2				σ
TR 38252/1		α2				σ
TR 38429/1						σ
KilisMusabeyli/3		α2				σ
KilisMusabeyli/4		α2				σ
Akdarı		α2				σ
Beydarı	α1	α2			β	σ
Öğretmenoğlu	α1	α2			β	
Rox	α1	α2			β	σ

Çizelge 4.6.2. Isıl İşlem Uygulaması Yapmadan (Pişirilmemiş) Çalışılan Hatlarda Tanımlanan Kafir 2 Grubu Protein Alt Üniteleri

Hatlar	47.8	45.7	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	σ
PI 167264 03/2				α1	α2	21.7		18.9			
PI 167264 04/5				α1	α2	21.7		18.9			
PI 179051 03/3				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 179051 04/4				α1	α2			18.9	β		
PI 175920 03/3				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 175920 04/4				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 175920 05/5				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 177156 02/4				α1	α2	21.7			β		
PI 170791 03/1				α1	α2	21.7			β		
PI 170791 04/3				α1	α2	21.7			β		
PI 255740 02/3				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 170780 03/1				α1	α2						
PI 170780 04/2				α1	α2						
PI 170780 05/5				α1	α2						

Hatlar	47.8	45.7	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	σ
PI 170780 06/5				α1	α2						
PI 255738 02/3				α1	α2				β		
PI 204919 02/2				α1	α2			18.9	β		
PI 173808 03/1				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 173808 04/3				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 182301 02/1				α1	α2	21.7			β		
PI 182301 03/2				α1	α2	21.7			β		
PI 170787 02/2				α1	α2	21.7			β		
PI 170787 03/3				α1	α2	21.7			β		
PI 177548 01/1				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 177548 02/3				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 166979 03/1			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 177163 03/1			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 176767 05/1				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 176767 06/4				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
PI 177160 02/2			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 177162 03/1				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 170784 02/3			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 171856 01/1				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 179503 01/1				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 179050 02/2				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 177164 05/2			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 170777 01/3				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 177549 02/4				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 177161 02/1				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 177161 03/2				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 182302 03/1				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 182302 04/4				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 174377 03/1			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 174377 04/2			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 174377 05/3			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 174379 03/2				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 174382 02/2			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 170799 02/1				α1	α2	21.7	20.3		β		
PI 170799 02/2				α1	α2	21.7	20.3		β		
PI 170799 02/3				α1	α2	21.7	20.3		β		
PI 170779 02/2				α1	α2	21.7	20.3		β		
PI 177077 03/1				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 177077 03/2			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 177077 03/3			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 177077 03/4			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 206995 03/3				α1	α2	21.7	20.3		β		σ
PI 182303 03/1				α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 182303 03/2			γ	α1	α2	21.7		18.9	β		σ
PI 179049 01/4				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
PI 173116 01/1				α1	α2	21.7		18.9	β		
PI 255743 03/1	47.8		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	15.6	
PI 255743 03/2	47.8		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	15.6	
PI 255743 03/3	47.8		γ	α1	α2	21.7	20.3		β	15.6	
PI 255743 03/4			γ	α1	α2	21.7	20.3		β	15.6	
PI 255743 03/5			γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
PI 174381 03/1				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
PI 174381 03/4	47.8	45.7		α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
PI 170803 01/3				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
PI 167014 03/1	47.8		γ	α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	

Hatlar	47.8	45.7	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	σ
PI 167014 03/2	47.8		γ	α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
PI 170802 01/4				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
PI 170798 01/2				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
PI 175919 02/2	47.8			α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
PI 175919 02/4	47.8			α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
PI 177079 01/4				α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
PI 170783 04/1	47.8	45.7		α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
PI 170783 04/2	47.8	45.7		α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
PI 170783 04/3	47.8	45.7		α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
IS 12793/1	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
IS 12784/3				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
IS 12784/4				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
IS 12839/1	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
IS 12839/3	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
IS 12805/3				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
IS 12811/2				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
IS 12840/4	47.8			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	
IS 12810/2	47.8			α1	α2	21.7		18.9	β	15.6	
IS 12810/5	47.8			α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12828/1	47.8	45.7	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12828/2	47.8	45.7	γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12828/4	47.8	45.7	γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12814/1	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12830/3	47.8	45.7		α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12830/5				α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12830/6	47.8	45.7		α1	α2			18.9	β		
IS 12786/5				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12845/1	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12833/2	47.8			α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12821/1				α1	α2	21.7	20.3	18.9			
IS 12821/4				α1	α2	21.7	20.3	18.9			
IS 12816/1	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12816/3	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12816/4	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12785/2	47.8	45.7		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12785/3				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 20865/1	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 20865/2	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 20865/3	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 20865/4	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 20865/5	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 21864/1	47.8			α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12819/1				α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12850/1	47.8			α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12850/2	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12855/2	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12855/3	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12858/2				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12858/4				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12808/3				α1	α2	21.7	20.3	18.9			
IS 12808/4				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 12852/1				α1	α2		20.3	18.9			
IS 12852/2				α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 12817/2				α1	α2	21.7	20.3	18.9			
Burdur/1				α1	α2		20.3	18.9	β		

Hatlar	47.8	45.7	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	15.6	σ
Burdur/6	47.8			α1	α2		20.3	18.9	β		
Muğla/1				α1	α2		20.3	18.9	β		
Muğla/2			γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
Muğla/3				α1	α2		20.3	18.9	β		
Gaziantep Islahiye/5				α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 41744/1	47.8			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 2413/1				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 41739/3	47.8		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 21863/1			γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 21863/2	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 21863/3	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 13150/3	47.8		γ	α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 13203/1				α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 13203/2				α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 13203/3				α1	α2		20.3	18.9	β		
IS 13211/3	47.8		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 13211/3				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 13211/4				α1	α2		20.3	18.9			
IS 13211/5	47.8			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
IS 13205/1				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
TR 38374/1				α1	α2		20.3	18.9	β		
TR 38374/2				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
TR 38252/1				α1	α2		20.3	18.9			
TR 38429/1				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
KilisMusabeyli/3				α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		
KilisMusabeyli/4				α1	α2	21.7	20.3				
Akdarı				α1	α2			18.9	β		
Beydarı				α1	α2						
Öğretmenoğlu				α1	α2						
Rox				α1	α2						

Çizelge 4.6.3. Isıl İşlem Uygulaması Yapmadan Çalışılan (Pişirilmemiş) Hatlarda Tanımlanan Kafir 3 Grubu Protein Alt Üniteleri

Hatlar	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 167264 03/2		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8		α1	α2		20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 167264 04/5		104.0				60.3	55.2	47.8	45.7		39.9		30.8		α1	α2		20.3		β			
PI 179051 03/3		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 179051 04/4		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 175920 03/3		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 175920 04/4					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7			37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 175920 05/5		104.0			70.4		55.2	47.8				37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 177156 02/4		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2		20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 170791 03/1		104.0				60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8		α1	α2		20.3		β			σ
PI 170791 04/3		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8		α1	α2		20.3	18.9	β			σ
PI 255740 02/3		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 170780 03/1		104.0				60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8		α1	α2		20.3		β			σ
PI 170780 04/2		104.0	91.0			60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2		20.3		β	16.7	15.6	σ
PI 170780 05/5		104.0				60.3	55.2	47.8		41.5		37.0	30.8		α1	α2		20.3		β		15.6	σ
PI 170780 06/5		104.0				60.3	55.2	47.8		41.5		37.0	30.8		α1	α2		20.3		β			σ
PI 255738 02/3		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2		20.3		β	16.7	15.6	σ
PI 204919 02/2		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8			39.9	37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3		β			σ
PI 173808 03/1		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8			39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
PI 173808 04/3		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8			39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
PI 182301 02/1		104.0					55.2	47.8					30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
PI 182301 03/2		104.0					55.2	47.8					30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
PI 170787 02/2		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ
PI 170787 03/3		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ
PI 177548 01/1		104.0					55.2	47.8					30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
PI 177548 02/3		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ

Hatlar	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 166979 03/1		104.0				60.3	55.2	47.8							α1	α2		20.3		β			σ
PI 177163 03/1		104.0				60.3	55.2	47.8		41.5					α1	α2	21.7	20.3		β			σ
PI 176767 05/1		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8			39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ
PI 176767 06/4		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 177160 02/2		104.0					55.2	47.8				37.0	30.8		α1	α2		20.3		β			σ
PI 177162 03/1		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8				37.0	30.8	γ	α1	α2		20.3	18.9	β		15.6	σ
PI 170784 02/3		104.0				60.3	55.2	47.8					30.8		α1	α2		20.3		β			σ
PI 171856 01/1		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 179503 01/1		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 179050 02/2		104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ
PI 177164 05/2						60.3		47.8	45.7	41.5			30.8		α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ
PI 170777 01/3		104.0	91.0	84.7	70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 177549 02/4			91.0	84.7	70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 177161 02/1					70.4		55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 177161 03/2			91.0		70.4		55.2	47.8	45.7			37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 182302 03/1			91.0	84.7		60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ
PI 182302 04/4			91.0	84.7		60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ
PI 174377 03/1															α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	
PI 174377 04/2						60.3		47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 174377 05/3						60.3		47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ
PI 174379 03/2								47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 174382 02/2						60.3		47.8	45.7	41.5					α1	α2	21.7	20.3		β		15.6	σ
PI 170799 02/1		104.0	91.0		70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 170799 02/2		104.0	91.0		70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 170799 02/3		104.0	91.0		70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 170779 02/2			91.0	84.7		60.3		47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ
PI 177077 03/1			91.0			60.3		47.8	45.7				30.8		α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ

Hatlar	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 177077 03/2						60.3		47.8	45.7	41.5			30.8		α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ
PI 177077 03/3								47.8	45.7	41.5			30.8		α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ
PI 177077 03/4			91.0	84.7		60.3		47.8	45.7	41.5		37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ
PI 206995 03/3			91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ
PI 182303 03/1			91.0	84.7		60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3		β	16.7	15.6	σ
PI 182303 03/2		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 179049 01/4		104.0	91.0	84.7	70.4	60.3		47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 173116 01/1		104.0	91.0	84.7	70.4	60.3		47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 255743 03/1		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7			37.0			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ
PI 255743 03/2		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ
PI 255743 03/3		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7			37.0			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ
PI 255743 03/4		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7						α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ
PI 255743 03/5						60.3		47.8	45.7			37.0			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β		15.6	σ
PI 174381 03/1		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 174381 03/4		104.0	91.0			60.3		47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 170803 01/3		104.0	91.0		70.4	60.3		47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 167014 03/1						60.3		47.8	45.7				30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 167014 03/2						60.3			45.7				30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 170802 01/4					70.4	60.3		47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 170798 01/2					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
PI 175919 02/2						60.3	55.2	47.8	45.7			37.0	30.8			α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 175919 02/4	230.0	104.0	91.0			60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 177079 01/4	230.0	104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 170783 04/1		104.0				60.3		47.8	45.7	41.5	39.9		30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 170783 04/2		104.0				60.3		47.8	45.7	41.5	39.9		30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
PI 170783 04/3		104.0				60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
IS 12793/1		104.0						47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ

Hatlar	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12784/3		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12784/4		104.0					55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12839/1		104.0						47.8	45.7	41.5		37.0	30.8			α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12839/3								47.8	45.7	41.5		37.0	30.8			α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12805/3		104.0						47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12811/2		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12840/4		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12810/2					70.4	60.3			45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12810/5					70.4	60.3			45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12828/1					70.4	60.3			45.7		39.9	37.0			α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
IS 12828/2				84.7	70.4	60.3			45.7		39.9	37.0			α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
IS 12828/4				84.7	70.4	60.3			45.7		39.9	37.0			α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
IS 12814/1					70.4	60.3	55.2	47.8			39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12830/3					70.4	60.3				41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12830/5					70.4	60.3		47.8		41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
IS 12830/6					70.4	60.3		47.8			39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12786/5				84.7	70.4	60.3		47.8			39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12845/1				84.7	70.4	60.3	55.2		45.7			37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12833/2				84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
IS 12821/1				84.7	70.4	60.3		47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12821/4				84.7	70.4	60.3		47.8			39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12816/1				84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12816/3				84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12816/4				84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12785/2					70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12785/3					70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 20865/1					70.4	60.3			45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ

Hatlar	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 20865/2					70.4	60.3			45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 20865/3										41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
IS 20865/4					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
IS 20865/5					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
IS 21864/1					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
IS 12819/1					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3		β			σ
IS 12850/1				84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
IS 12850/2				84.7	70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
IS 12855/2					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
IS 12855/3					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3		β	16.7		σ
IS 12858/2				84.7	70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12858/4					70.4			47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12808/3				84.7	70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12808/4					70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12852/1				84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12852/2				84.7	70.4	60.3	55.2	47.8		41.5	39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 12817/2				84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
Burdur/1					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
Burdur/6																α2	21.7	20.3			16.7	15.6	
Muğla/1					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
Muğla/2					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
Muğla/3					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
Gaziantep Islahiye/5																α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	
IS 41744/1								47.8	45.7	41.5		37.0		γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 2413/1					70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 41739/3					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
IS 21863/1					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ

Hatlar	230.0	104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 21863/2					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
IS 21863/3					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β			σ
IS 13150/3					70.4	60.3	55.2		45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
IS 13203/1		104.0	91.0	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 13203/2		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 13203/3		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 13211/3		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
IS 13211/3					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7			37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 13211/4		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
IS 13211/5		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
IS 13205/1					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7	15.6	σ
TR 38374/1					70.4				45.7				30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7		σ
TR 38374/2		104.0			70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
TR 38252/1					70.4		55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
TR 38429/1		104.0			70.4		55.2	47.8	45.7	41.5		37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
KilisMusabeyli/3					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
KilisMusabeyli/4					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7	15.6	σ
Akdarı		104.0	91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
Beydarı			91.0		70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9	37.0	30.8		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ
Öğretmenoğlu		104.0	91.0		70.4		55.2	47.8	45.7		39.9				α1	α2	21.7	20.3	18.9		16.7		σ
Rox					70.4	60.3	55.2	47.8	45.7							α2	21.7	20.3	18.9	β	16.7		σ

4.6.2. Isıl İşlem Uygulamasının Sorgum Hatlarında Kafir Protein Özelliklerine Etkisi

Isıl işlem uygulaması hatlarda kafir 1 ve kafir 2 grubu tüm proteinlerin degrede olmasına ve jelde gözükmemesine neden olmuştur. Bununla birlikte kafir 3 grubu protein ekstraksiyonunda redükleyici ajanlara ek olarak ısıl işlem uygulaması bazı hatlarda 80-250 kDa moleküler ağırlığa sahip yeni proteinlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Çizelge 4.6.4. Isıl İşlem Uygulaması Yapılmış (Pişirilmiş) Hatlarda Tanımlanan Kafir Grubu Protein Alt Üniteleri

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																								
									KAFİR 2 GRUP																
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 167264 03/2		150				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9						γ	α1	α2	21.7		18.9	β
PI 167264 04/5	230	150							47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7		18.9	β
PI 179051 03/3	230					70.4			47.8	45.7								γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 179051 04/4	230					70.4			47.8	45.7								γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 175920 03/3	230	150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 175920 04/4	230	150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 175920 05/5	230	150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177156 02/4	230								47.8	45.7	41.5	39.9						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170791 03/1									47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170791 04/3									47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 255740 02/3						70.4			47.8	45.7									α1	α2	21.7	20.3	18.9	β

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170780 03/1		150				70.4		55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170780 04/2		150				70.4		55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170780 05/5								55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7		18.9	β
PI 170780 06/5		150						55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 255738 02/3						70.4		55.2	47.8	45.7		39.9						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	
PI 204919 02/2						70.4														α2				
PI 173808 03/1						70.4		55.2	47.8	45.7		39.9						γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 173808 04/3						70.4		55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 182301 02/1		150				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7		18.9	β
PI 182301 03/2		150				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7		18.9	β
PI 170787 02/2									47.8	45.7		39.9						γ	α1	α2	21.7		18.9	β
PI 170787 03/3									47.8	45.7								γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177548 01/1									47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7		18.9	β
PI 177548 02/3						70.4			47.8	45.7									α1	α2	21.7		18.9	β
PI 166979 03/1		150				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177163 03/1		150				70.4		55.2	47.8	45.7		39.9							α1	α2	21.7	20.3	18.9	β

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 176767 05/1									47.8	45.7									α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 176767 06/4									47.8								σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177160 02/2						70.4	60.3		47.8	45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177162 03/1						70.4			47.8	45.7	41.5								α1	α2	21.7		18.9	β
PI 170784 02/3						70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9		30.8			σ	γ	α1	α2	21.7		18.9	β
PI 171856 01/1						70.4			47.8										α1	α2	21.7		18.9	β
PI 179503 01/1																			α1	α2	21.7		18.9	β
PI 179050 02/2		150	104		84.7	70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177164 05/2	230					70.4			47.8	45.7	41.5	39.9		30.8			σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170777 01/3	230					70.4			47.8	45.7				30.8			σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177549 02/4	230					70.4			47.8	45.7				30.8			σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177161 02/1	230					70.4				45.7							σ		α1	α2	21.7		18.9	β
PI 177161 03/2	230									45.7							σ		α1	α2	21.7		18.9	β
PI 182302 03/1	230									45.7	41.5								α1	α2	21.7		18.9	β
PI 182302 04/4										45.7									α1	α2	21.7		18.9	β
PI 174377 03/1										45.7	41.5						σ	γ	α1	α2	21.7		18.9	β

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 174377 04/2		150							47.8	45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 174377 05/3										45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7		18.9	β
PI 174379 03/2						70.4				45.7	41.5						σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 174382 02/2	230	150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170799 02/1		150				70.4				45.7	41.5	39.9		30.8			σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170799 02/2						70.4								30.8					α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170799 02/3		150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9		30.8			σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170779 02/2						70.4				45.7	41.5						σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177077 03/1	230	150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177077 03/2	230	150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177077 03/3	230	150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177077 03/4	230	150				70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 206995 03/3										45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7		18.9	β
PI 182303 03/1		150						55.2		45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 182303 03/2		150						55.2		45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3		β
PI 179049 01/4									47.8	45.7	41.5			30.8				γ	α1	α2	21.7	20.3		β

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 173116 01/1										45.7								γ	α1	α2	21.7	20.3		β
PI 255743 03/1		150									41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3		β
PI 255743 03/2		150				70.4					41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 255743 03/3								55.2	47.8	45.7	41.5					15.6	σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 255743 03/4								55.2		45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 255743 03/5		150								45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 174381 03/1											41.5						σ		α1	α2		20.3		β
PI 174381 03/4																	σ		α1	α2		20.3		β
PI 170803 01/3																			α1	α2		20.3		β
PI 167014 03/1		150						55.2		45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2		20.3	18.9	β
PI 167014 03/2		150				70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37.0			15.6	σ	γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170802 01/4																	σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170798 01/2								55.2	47.8	45.7							σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 175919 02/2								55.2	47.8	45.7	41.5					15.6	σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 175919 02/4								55.2	47.8	45.7							σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 177079 01/4																			α1	α2		20.3		β

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
PI 170783 04/1										45.7	41.5						σ		α1	α2		20.3		β
PI 170783 04/2		150								45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2		20.3		β
PI 170783 04/3										45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2		20.3	18.9	β
IS 12793/1											41.5						σ		α1	α2		20.3		β
IS 12784/3																	σ		α1	α2	21.7	20.3		β
IS 12784/4																	σ		α1	α2	21.7	20.3		β
IS 12839/1																	σ		α1	α2		20.3		β
IS 12839/3																	σ		α1	α2	21.7	20.3		β
IS 12805/3																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12811/2											41.5								α1	α2	21.7	20.3		β
IS 12840/4									47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7		18.9	β
IS 12810/2									47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7		18.9	β
IS 12810/5									47.8	45.7	41.5								α1	α2	21.7			β
IS 12828/1									47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12828/2									47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12828/4																	σ		α1	α2	21.7		18.9	β

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12814/1																			α1	α2	21.7	20.3		
IS 12830/3																			α1	α2	21.7			
IS 12830/5																			α1	α2	21.7			
IS 12830/6																			α1	α2	21.7			
IS 12786/5																			α1	α2	21.7			β
IS 12845/1																			α1	α2	21.7			β
IS 12833/2									47.8	45.7	41.5								α1	α2	21.7			β
IS 12821/1									47.8	45.7	41.5			30.8				γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12821/4						70.4			47.8	45.7				30.8				γ	α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12816/1	230					70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12816/3	230					70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12816/4	230								47.8	45.7	41.5								α1	α2	21.7			β
IS 12785/2	230					70.4			47.8	45.7	41.5								α1	α2	21.7			β
IS 12785/3	230					70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 20865/1	230					70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7			β
IS 20865/2						70.4			47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7			

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 20865/3						70.4			47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7			β
IS 20865/4	230								47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 20865/5						70.4											σ		α1	α2	21.7			
IS 21864/1	230					70.4			47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12819/1						70.4			47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12850/1									47.8	45.7	41.5								α1	α2	21.7	20.3		β
IS 12850/2									47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 12855/2									47.8	45.7							σ		α1	α2		20.3		
IS 12855/3																	σ		α1	α2				β
IS 12858/2																	σ		α1	α2				β
IS 12858/4																	σ		α1	α2				
IS 12808/3											41.5						σ		α1	α2				β
IS 12808/4																	σ			α2				
IS 12852/1							60.3										σ		α1	α2				β
IS 12852/2							60.3		47.8	45.7							σ		α1	α2	21.7			β
IS 12817/2																	σ		α1	α2	21.7			β

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
Burdur/1																				α2				
Burdur/6										45.7							σ		α1	α2				β
Muğla/1							60.3		47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7			β
Muğla/2																	σ	γ	α1	α2				β
Muğla/3									47.8	45.7	41.5	39.9					σ		α1	α2	21.7			β
Gaziantep Islahiye/5									47.8								σ		α1	α2	21.7	20.3		β
IS 41744/1																	σ		α1	α2	21.7			β
IS 2413/1							60.3			45.7							σ	γ	α1	α2	21.7	20.3		β
IS 41739/3							60.3			45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3		β
IS 21863/1										45.7	41.5						σ		α1	α2				β
IS 21863/2									47.8	45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3		β
IS 21863/3																	σ		α1	α2				
IS 13150/3									47.8	45.7	41.5	39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3		β
IS 13203/1																	σ		α1	α2				β
IS 13203/2									47.8	45.7							σ		α1	α2				β

Hatlar	KAFİR 3 GRUBU PROTEİNLER																							
									KAFİR 2 GRUP															
	230	150	104	91	84.7	70.4	60.3	55.2	47.8	45.7	41.5	39.9	37	30.8	16.7	15.6	σ	γ	KAFİR 1 GRUP PROTEİNLER					
																			α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
IS 13203/3																	σ		α1	α2				β
IS 13211/3									47.8	45.7		39.9					σ	γ	α1	α2	21.7	20.3		β
IS 13211/3																	σ			α2				β
IS 13211/4									47.8	45.7							σ	γ	α1	α2	21.7	20.3		β
IS 13211/5																	σ	γ	α1	α2	21.7	20.3		β
IS 13205/1																	σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
TR 38374/1										45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7	20.3		β
TR 38374/2										45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7	20.3		β
TR 38252/1																	σ		α1	α2	21.7	20.3		β
TR 38429/1										45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7	20.3		β
KilisMusabeyli/3									47.8	45.7	41.5						σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
KilisMusabeyli/4										45.7	41.5								α1	α2		20.3		β
Akdarı									47.8	45.7	41.5						σ			α2	21.7		18.9	β
Beydarı	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5						σ	γ		α2	21.7	20.3	18.9	β
Öğretmenoğlu	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7							σ		α1	α2	21.7	20.3	18.9	β
Rox	230.0	150.0	104.0			70.4			47.8	45.7	41.5						σ			α2	21.7	20.3		β

4.6.3. Kafir Protein Alt Ünite Frekansları

Isıl işleme tabi tutulmaksızın çalışılan hatlarda kafir proteinlerin alt ünite frekansları incelendiğinde α, β ve σ alt üniteleri ile birlikte 21.7 ve 20.3 kDa moleküler ağırlığa sahip alt üniteler en yüksek frekansta gözlenmiştir. Kafir 2 grubu proteinlerde γ alt ünitesi ile birlikte 47.8, 45.7 ve 15.6 kDa büyüklüğe sahip yeni alt üniteler de gözlenmiştir. Kafir 3 grubu kafir protein alt üniteleri ise 13 kDa ile 230 kDa aralığında çeşitlenmektedir. Kafir grubu proteinlerden olan α alt ünitesi çalışılan hatların tamamında her bir ekstraksiyonda da (kafir 1, 2 ve 3) gözlenmiştir. Özellikle 55-70 kDa aralığındaki proteinler sadece redükleyici ajanların kullanımı sonucu ortaya çıkmıştır.

Isıl işlem uygulaması (kaynatma) sonucunda kafir 1 ve 2 grubu protein alt ünitelerinin tamamı parçalanmakta ve ortadan kaybolmaktadır. Bununla birlikte normal koşullarda redükleyici ajanların kullanımı ile gözükmeyen bazı protein alt üniteleri (230 ve 150 kDa büyüklükte) ısıl işlem uygulaması sonucu elde edilmiştir. Isıl işlem uygulaması buna ek olarak bir çok hat ve populasyonda özellikle 28-80 kDa aralığındaki protein bantlarının ortadan kaybolmasına neden olmuştur. Isıl işlem uygulaması, 60-80 kDa ve 15-25 kDa aralığındaki proteinlerin ise bant yoğunluklarında önemli oranda artışa neden olmuştur.

Isıl işlem görmemiş hatlarda Kafir 1 grubu proteinler içerisinde en yüksek frekans α (%99) ve σ (%60.4) alt ünitelerinde; kafir 2 grubu proteinlerde α (%100) ve β (%88.9) alt ünitelerinde; kafir 3 grubu proteinlerde ise α (%100), 20.3 kDa protein (%100) ve σ (%98.0) alt ünitelerinde gözlenmiştir. Isıl işleme tabi tutulmuş hatlarda ise kafir 1 ve 2 grubu protein alt ünitelerine rastlanmazken kafir 3 grubu proteinler arasında en yüksek frekansa α alt ünitesinde (%100) rastlanmıştır.

Çizelge 4.6.5. Çalışılan Sorgum Hatlarında Elde Edilen Kafir Grubu Protein Alt Ünitelerinin Isıl İşlem Öncesi ve Isıl İşlem Sonrası Elde Edilen Frekansları

Alt üniteler (kDa)	Alt ünite Frekansı (%)					
	Isıl işlem görmemiş			Isıl işlem görmüş		
	Kafir 1	Kafir 2	Kafir 3	Kafir 1	Kafir 2	Kafir 3
230.0	-	-	-	-	-	16.9
150.0	-	-	-	-	-	18.8
104.0	-	-	45.4	-	-	1.0
91.0	-	-	26.7	-	-	-
84.7	-	-	18.8	-	-	1.0
70.4	-	-	66.2	-	-	32.5
60.3	-	-	84.4	-	-	7.8
55.2	-	-	59.7	-	-	14.3
47.8	-	30.6	82.5	-	-	52.6
45.7	-	11.7	83.1	-	-	68.2
41.5	-	-	64.9	-	-	48.6
39.9	-	-	63.6	-	-	37.0
37.0	-	-	83.1	-	-	1.0

30.8	-	-	87.7	-	-	6.5
γ	-	24.7	69.5	-	-	26.0
α	99	100	100	-	-	100
21.7	51.3	69.9	90.9	-	-	81.8
20.3	32.5	55.6	100	-	-	63.6
18.9	13.0	83.8	80.5	-	-	57.1
β	41.6	88.9	87.7	-	-	91.6
16.7	-	-	75.3	-	-	-
15.6	-	17.5	72.1	-	-	2.0
σ	60.4	16.2	98.0	-	-	61.7
10.0	6.5	-	-	-	-	-

4.6.4. Hatların Ssr Primerleri İle Pcr Analizi Sonuçları

Populasyonlardan seçilen hatlar 42 adet SSR primerleri ile PCR analizine tabi tutulmuştur. Hatlarda PCR analizi sonucu elde edilen polimorfik bant sayıları Çizelge 4.6.6'da, agaroz jel elektroforezi görüntüleri ise Şekil 4.6.3'13'te verilmiştir. Buna göre en fazla polimorfizm gösteren primerler 6, 9, 12, 13, 28 ve 32 numaralı primerler olmuştur.

Çizelge 4.6.6. Hatlarda SSR Primerleri İle Yapılan PCR Sonucu Elde Edilen Polimorfik Bant Sayıları

Hatlar	pr 1	pr2	pr3	pr 4	pr 5	pr6	pr 7	pr 8	pr 9	pr 10	pr 11	pr 12	pr 13	pr 14	pr 15	pr 16	pr 17	pr 18	pr 19	pr 20	pr 21
PI 167264 03/2	1	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	3	2	0	0	0
PI 167264 04/5	1	0	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
PI 179051 03/3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
PI 179051 04/4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PI 175920 03/3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
PI 175920 04/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
PI 175920 05/5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
PI 177156 02/4	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
PI 170791 03/1	0	0	1	2	1	1	0	0	3	1	1	2	3	0	2	0	2	2	1	0	2
PI 170791 04/3	0	0	1	2	0	1	0	1	4	1	1	2	1	0	1	0	1	2	1	0	0
PI 255740 02/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170780 03/1	0	0	1	0	2	2	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
PI 170780 04/2	0	2	1	2	2	1	1	0	2	3	1	4	1	0	0	0	0	2	0	0	2
PI 170780 05/5	0	0	1	2	2	2	0	1	3	1	1	4	4	0	0	0	0	2	0	1	2
PI 170780 06/5	3	0	1	1	1	1	2	0	4	3	1	5	1	0	1	1	0	2	0	0	0
PI 255738 02/3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PI 204919 02/2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
PI 173808 03/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
PI 173808 04/3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 182301 02/1	3	0	1	4	2	1	0	0	4	1	1	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0
PI 182301 03/2	1	0	1	1	0	2	0	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
PI 170787 02/2	1	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PI 170787 03/3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
PI 177548 01/1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
PI 177548 02/3	0	0	1	1	0	3	0	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
PI 166979 03/1	3	0	1	1	0	2	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	0	2
PI 177163 03/1	3	0	2	1	0	2	0	0	3	3	1	4	0	0	1	0	1	2	0	0	0
PI 176767 05/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PI 176767 06/4	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
PI 177160 02/2	1	0	2	2	1	1	0	0	3	3	1	4	4	0	1	0	1	2	0	0	0
PI 177162 03/1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hatlar	pr 1	pr2	pr3	pr 4	pr 5	pr6	pr 7	pr 8	pr 9	pr 10	pr 11	pr 12	pr 13	pr 14	pr 15	pr 16	pr 17	pr 18	pr 19	pr 20	pr 21
PI 170784 02/3	0	0	2	1	0	0	0	1	3	1	1	2	0	0	2	0	0	2	0	1	0
PI 171856 01/1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PI 179503 01/1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
PI 179050 02/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
PI 177164 05/2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PI 170777 01/3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
PI 177549 02/4	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
PI 177161 02/1	3	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
PI 177161 03/2	1	0	2	1	0	1	1	2	0	3	0	1	1	0	3	0	0	2	0	0	0
PI 182302 03/1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
PI 182302 04/4	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0
PI 174377 03/1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
PI 174377 04/2	3	0	1	1	0	2	0	1	3	3	3	4	4	0	3	0	1	1	0	1	0
PI 174377 05/3	3	0	1	2	2	0	1	1	1	3	1	4	0	0	1	1	1	2	0	0	2
PI 174379 03/2	3	0	0	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 174382 02/2	3	0	1	2	0	2	0	1	2	1	0	5	4	0	3	0	1	2	0	0	0
PI 170799 02/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170799 02/2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170799 02/3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170779 02/2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
PI 177077 03/1	3	0	1	2	0	2	0	1	3	3	3	4	1	0	1	0	3	2	1	0	2
PI 177077 03/2	3	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	3	1	0	2	1	3	2	0	0	0
PI 177077 03/3	0	0	1	2	1	2	0	2	3	3	1	0	1	1	1	0	3	2	1	0	0
PI 177077 03/4	3	0	1	1	0	0	1	2	1	0	1	4	0	0	1	0	3	2	1	0	0
PI 206995 03/3	0	2	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
PI 182303 03/1	0	0	1	1	0	2	0	1	1	3	1	4	3	0	3	1	1	2	1	0	0
PI 182303 03/2	1	0	1	1	0	2	1	2	1	3	1	0	3	0	1	0	1	2	1	0	0
PI 179049 01/4	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
PI 173116 01/1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
PI 255743 03/1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	3	4	0	0	0	0	2	0	0	0
PI 255743 03/2	0	0	1	1	0	1	1	2	3	1	1	2	4	0	1	0	0	2	1	0	3
PI 255743 03/3	0	1	1	0	2	2	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	2	1	0	0
PI 255743 03/4	1	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	4	3	0	1	1	1	2	1	2	0
PI 255743 03/5	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PI 174381 03/1	3	0	1	1	0	2	1	0	2	3	1	4	3	0	2	0	1	2	1	2	2

Hatlar	pr 1	pr2	pr3	pr 4	pr 5	pr6	pr 7	pr 8	pr 9	pr 10	pr 11	pr 12	pr 13	pr 14	pr 15	pr 16	pr 17	pr 18	pr 19	pr 20	pr 21
PI 174381 03/4	3	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170803 01/3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 167014 03/1	0	0	1	1	0	1	0	2	2	1	1	4	0	0	0	0	0	2	0	0	2
PI 167014 03/2	3	0	1	1	0	2	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2
PI 170802 01/4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PI 170798 01/2	1	2	0	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
PI 175919 02/2	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
PI 175919 02/4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PI 177079 01/4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170783 04/1	3	0	1	0	0	2	0	1	2	3	0	2	0	0	1	0	0	2	1	0	0
PI 170783 04/2	3	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
PI 170783 04/3	0	1	1	0	1	2	1	2	4	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
IS 12793/1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	3	1	2	3	1	3	0	1	2	1	2	0
IS 12784/3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12784/4	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12839/1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
IS 12839/3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
IS 12805/3	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
IS 12811/2	3	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
IS 12840/4	1	1	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
IS 12810/2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0
IS 12810/5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12828/1	1	1	1	2	1	2	0	0	2	1	1	2	1	0	0	0	1	2	1	1	0
IS 12828/2	1	0	1	1	2	2	0	0	2	3	1	4	3	1	0	0	1	2	1	2	0
IS 12828/4	0	1	1	1	3	2	0	0	3	1	1	4	3	4	0	1	3	2	1	2	2
IS 12814/1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
IS 12830/3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
IS 12830/5	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
IS 12830/6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12786/5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
IS 12845/1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12833/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12821/1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12821/4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12816/1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0

Hatlar	pr 1	pr2	pr3	pr 4	pr 5	pr6	pr 7	pr 8	pr 9	pr 10	pr 11	pr 12	pr 13	pr 14	pr 15	pr 16	pr 17	pr 18	pr 19	pr 20	pr 21
IS 12816/3	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12816/4	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12785/2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
IS 12785/3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 20865/1	1	0	1	1	0	2	0	1	4	1	1	2	1	0	2	0	1	2	1	0	0
IS 20865/2	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	1	0	2
IS 20865/3	0	0	2	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	0	2
IS 20865/4	0	0	1	1	0	1	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2
IS 20865/5	1	0	1	1	0	2	2	0	3	1	1	2	1	0	1	1	1	2	1	0	2
IS 21864/1	0	0	2	0	0	0	2	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2
IS 12819/1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2
IS 12850/1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
IS 12850/2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
IS 12855/2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	3
IS 12855/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
IS 12858/2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12858/4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12808/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12808/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12852/1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12852/2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12817/2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Burdur/1	1	1	1	0	0	2	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Burdur/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Muğla/1	1	0	1	0	0	3	1	1	1	1	0	1	4	0	0	0	0	2	0	0	2
Muğla/2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	2
Muğla/3	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0
Gaziantep Islahiye/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 41744/1	3	0	1	0	0	2	0	0	2	3	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	2
IS 2413/1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
IS 41739/3	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2
IS 21863/1	1	0	1	1	1	2	0	0	0	3	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	2
IS 21863/2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2
IS 21863/3	1	0	1	1	1	1	0	0	1	3	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	2

Hatlar	pr 1	pr2	pr3	pr 4	pr 5	pr6	pr 7	pr 8	pr 9	pr 10	pr 11	pr 12	pr 13	pr 14	pr 15	pr 16	pr 17	pr 18	pr 19	pr 20	pr 21
IS 13150/3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
IS 13203/1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
IS 13203/2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13203/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13211/3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13211/3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13211/4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2
IS 13211/5	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13205/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TR 38374/1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TR 38374/2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TR 38252/1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TR 38429/1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KilisMusabeyli/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KilisMusabeyli/4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Akdarı	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beydarı	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Öğretmenoğlu	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	3	4	3	1	1	0	2	1	3	0
Rox	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Çizelge 4.6.6. Hatlarda primerler ile yapılan PCR sonucu elde edilen polimorfik bant sayıları-devamı

HATLAR	pr 22	pr23	pr24	pr 25	pr 26	pr 27	pr 28	pr 29	pr 30	pr 31	pr 32	pr 33	pr 34	pr 35	pr 36	pr 37	pr 38	pr 39	pr 40	pr 41	pr 42
PI 167264 03/2	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0
PI 167264 04/5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 179051 03/3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
PI 179051 04/4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1

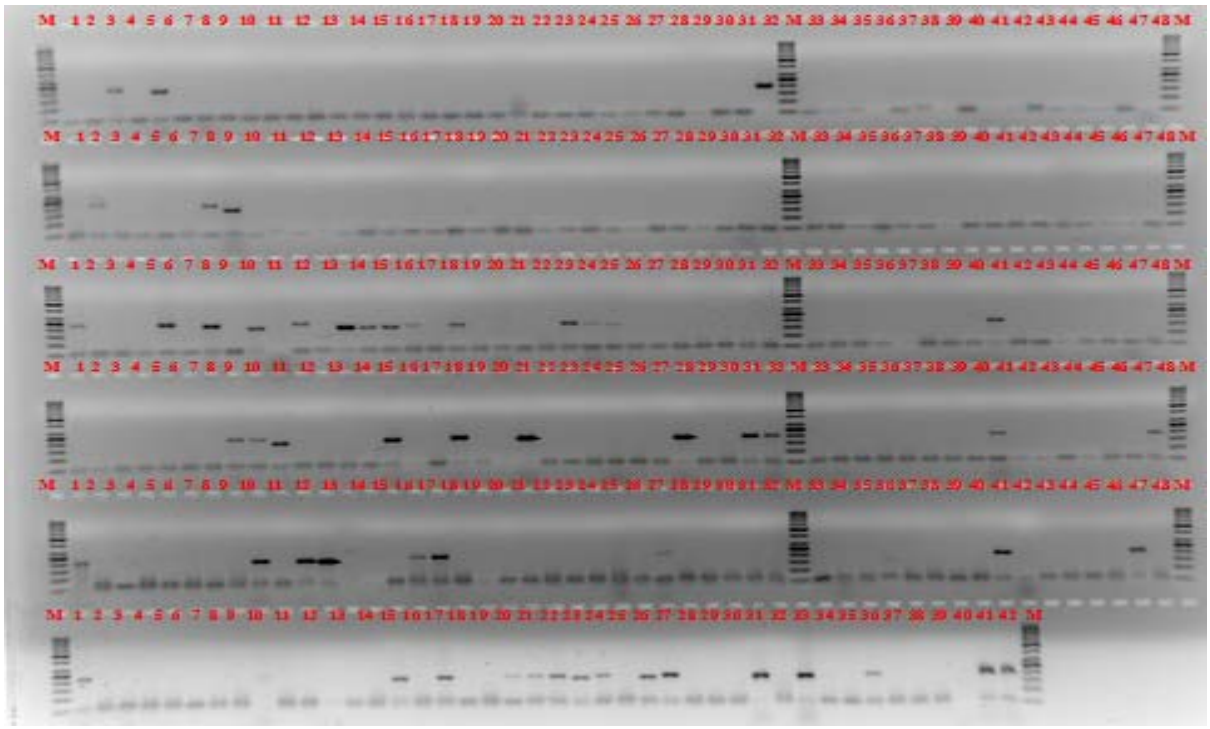
HATLAR	pr 22	pr23	pr24	pr 25	pr 26	pr 27	pr 28	pr 29	pr 30	pr 31	pr 32	pr 33	pr 34	pr 35	pr 36	pr 37	pr 38	pr 39	pr 40	pr 41	pr 42
PI 175920 03/3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
PI 175920 04/4	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
PI 175920 05/5	1	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
PI 177156 02/4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
PI 170791 03/1	1	1	2	1	0	2	3	1	1	0	3	2	1	0	2	0	1	0	1	0	0
PI 170791 04/3	1	1	2	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
PI 255740 02/3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
PI 170780 03/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170780 04/2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170780 05/5	1	0	0	0	0	1	3	0	2	0	3	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
PI 170780 06/5	1	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PI 255738 02/3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PI 204919 02/2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0
PI 173808 03/1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
PI 173808 04/3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PI 182301 02/1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 182301 03/2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170787 02/2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170787 03/3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 177548 01/1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 177548 02/3	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PI 166979 03/1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 177163 03/1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 176767 05/1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	5	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
PI 176767 06/4	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
PI 177160 02/2	1	0	0	0	0	1	3	1	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
PI 177162 03/1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
PI 170784 02/3	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0
PI 171856 01/1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
PI 179503 01/1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	2	1	0	0	0	0	1	1	1
PI 179050 02/2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 177164 05/2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0
PI 170777 01/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
PI 177549 02/4	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
PI 177161 02/1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

HATLAR	pr 22	pr23	pr24	pr 25	pr 26	pr 27	pr 28	pr 29	pr 30	pr 31	pr 32	pr 33	pr 34	pr 35	pr 36	pr 37	pr 38	pr 39	pr 40	pr 41	pr 42
PI 177161 03/2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 182302 03/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
PI 182302 04/4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	3	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
PI 174377 03/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 174377 04/2	1	1	0	1	0	1	3	1	2	0	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
PI 174377 05/3	0	0	3	0	0	2	0	0	2	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0
PI 174379 03/2	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
PI 174382 02/2	1	0	0	0	0	1	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
PI 170799 02/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PI 170799 02/2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170799 02/3	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
PI 170779 02/2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
PI 177077 03/1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
PI 177077 03/2	0	0	0	0	0	1	3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 177077 03/3	1	0	3	0	0	2	0	1	1	0	3	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
PI 177077 03/4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
PI 206995 03/3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
PI 182303 03/1	0	1	0	1	0	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
PI 182303 03/2	1	1	0	1	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
PI 179049 01/4	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
PI 173116 01/1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
PI 255743 03/1	1	0	3	1	0	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 255743 03/2	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
PI 255743 03/3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
PI 255743 03/4	1	1	3	1	0	1	3	0	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	0
PI 255743 03/5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0
PI 174381 03/1	1	1	0	1	0	1	3	0	1	0	3	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0
PI 174381 03/4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PI 170803 01/3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
PI 167014 03/1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 167014 03/2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170802 01/4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	4	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
PI 170798 01/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 175919 02/2	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 175919 02/4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0

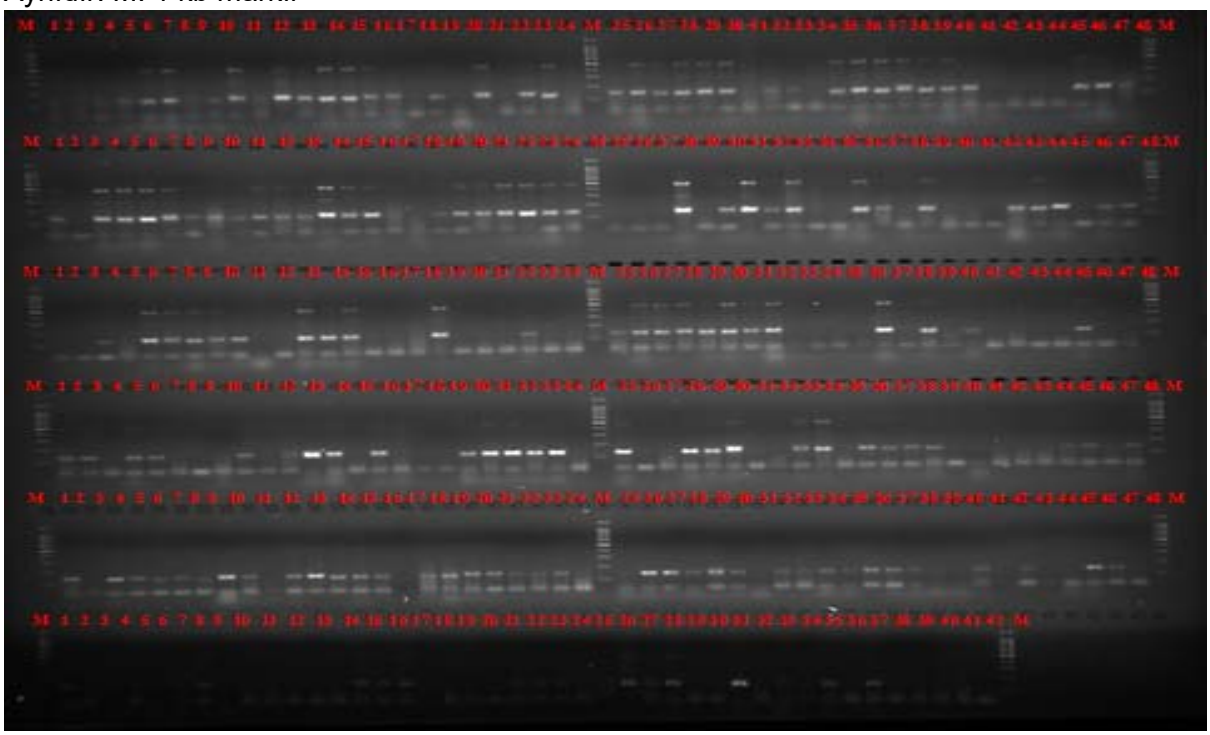
HATLAR	pr 22	pr23	pr24	pr 25	pr 26	pr 27	pr 28	pr 29	pr 30	pr 31	pr 32	pr 33	pr 34	pr 35	pr 36	pr 37	pr 38	pr 39	pr 40	pr 41	pr 42
PI 177079 01/4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
PI 170783 04/1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI 170783 04/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
PI 170783 04/3	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
IS 12793/1	1	0	0	1	0	1	0	1	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12784/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12784/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12839/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12839/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12805/3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
IS 12811/2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
IS 12840/4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12810/2	0	0	3	0	0	1	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12810/5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12828/1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
IS 12828/2	1	0	1	1	0	2	3	1	1	0	3	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
IS 12828/4	1	1	3	1	0	2	3	3	1	1	3	2	0	0	2	0	1	1	1	1	1
IS 12814/1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
IS 12830/3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
IS 12830/5	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
IS 12830/6	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
IS 12786/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12845/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
IS 12833/2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
IS 12821/1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
IS 12821/4	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
IS 12816/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12816/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12816/4	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
IS 12785/2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12785/3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
IS 20865/1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
IS 20865/2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
IS 20865/3	1	1	3	1	0	1	0	1	1	1	3	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
IS 20865/4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0

HATLAR	pr 22	pr23	pr24	pr 25	pr 26	pr 27	pr 28	pr 29	pr 30	pr 31	pr 32	pr 33	pr 34	pr 35	pr 36	pr 37	pr 38	pr 39	pr 40	pr 41	pr 42
IS 20865/5	1	0	3	1	0	1	3	1	1	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
IS 21864/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
IS 12819/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
IS 12850/1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
IS 12850/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
IS 12855/2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
IS 12855/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IS 12858/2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
IS 12858/4	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2	0	2	0	0	0	1	1	1
IS 12808/3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
IS 12808/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 12852/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
IS 12852/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
IS 12817/2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Burdur/1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Burdur/6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Muğla/1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	3	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Muğla/2	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Muğla/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gaziantep Islahiye/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IS 41744/1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
IS 2413/1	0	1	0	0	0	0	3	1	0	1	5	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
IS 41739/3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 21863/1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
IS 21863/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1
IS 21863/3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13150/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13203/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IS 13203/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
IS 13203/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13211/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
IS 13211/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IS 13211/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
IS 13211/5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

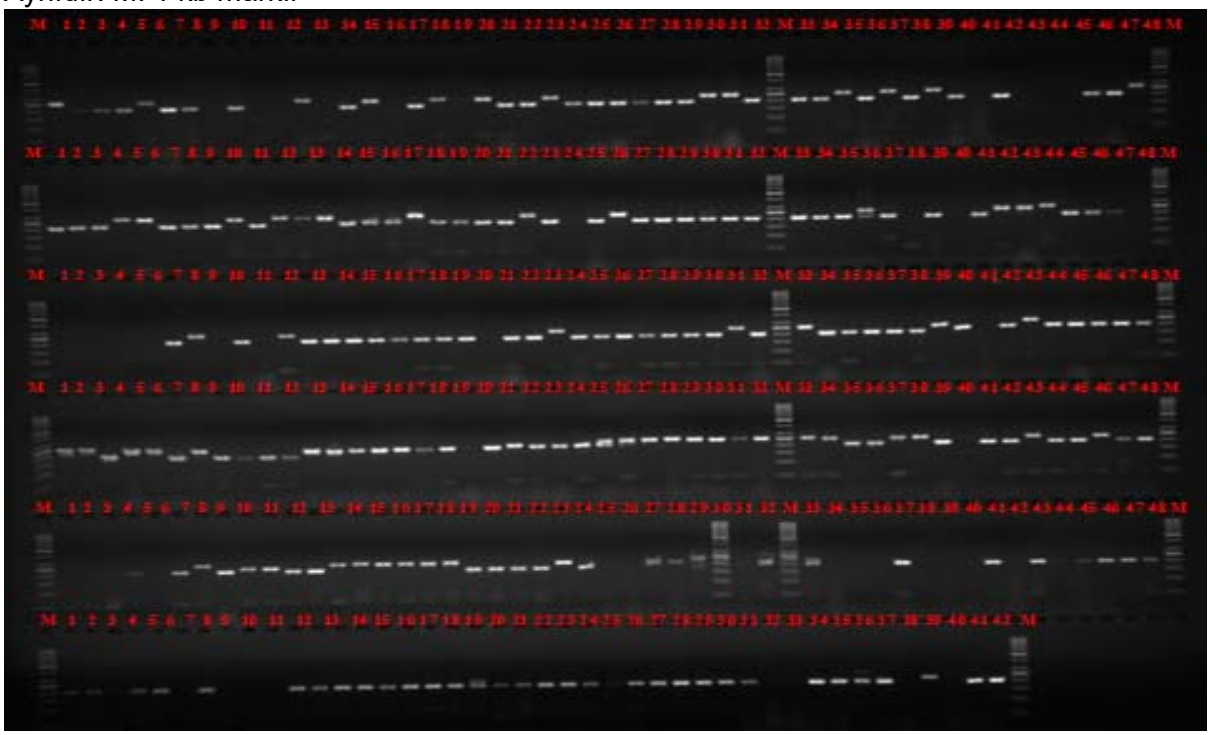
HATLAR	pr 22	pr23	pr24	pr 25	pr 26	pr 27	pr 28	pr 29	pr 30	pr 31	pr 32	pr 33	pr 34	pr 35	pr 36	pr 37	pr 38	pr 39	pr 40	pr 41	pr 42
IS 13205/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TR 38374/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TR 38374/2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
TR 38252/1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	1	0	0	1	1
TR 38429/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
KilisMusabeyli/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
KilisMusabeyli/4	1	1	0	1	0	0	3	0	0	1	3	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
Akdarı	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
Beydarı	1	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
Öğretmenoğlu	3	1	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	1	0	2	0	1	0	0	0	0
Rox	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0



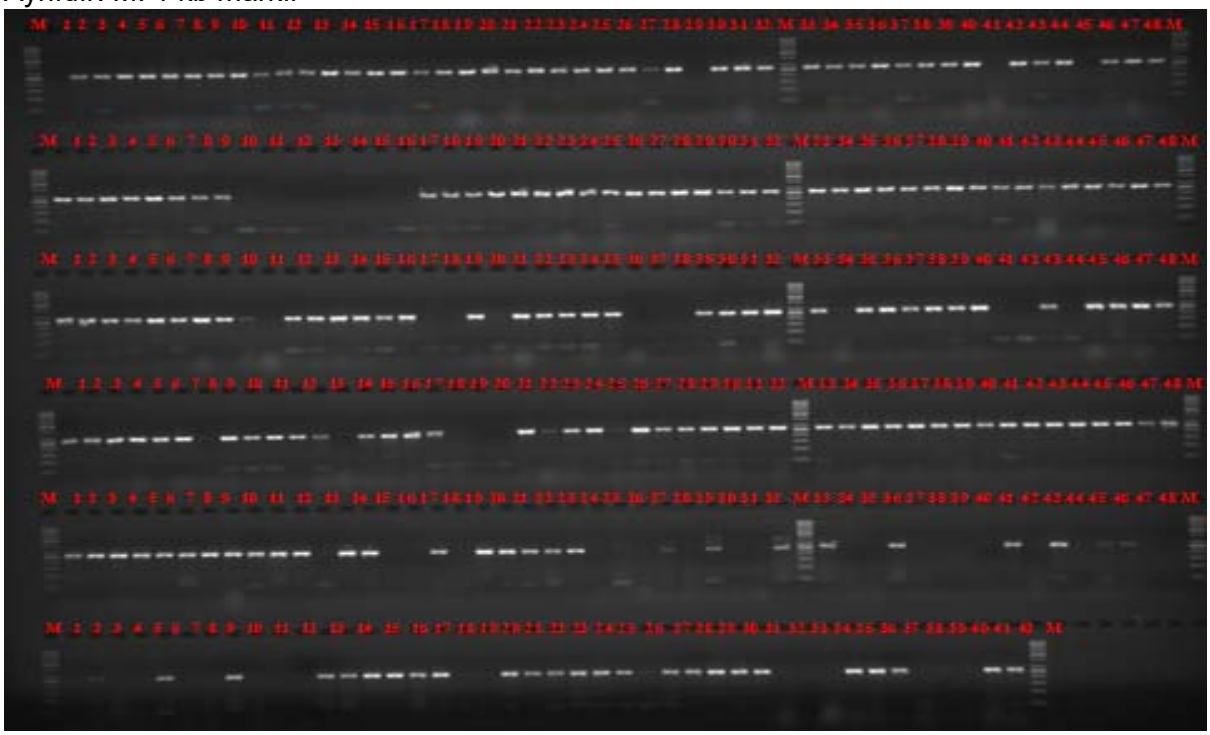
Şekil 4.6.3. Çalışılan Sorgum Hatlarında 1 Nolu SSR Primeri ile Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



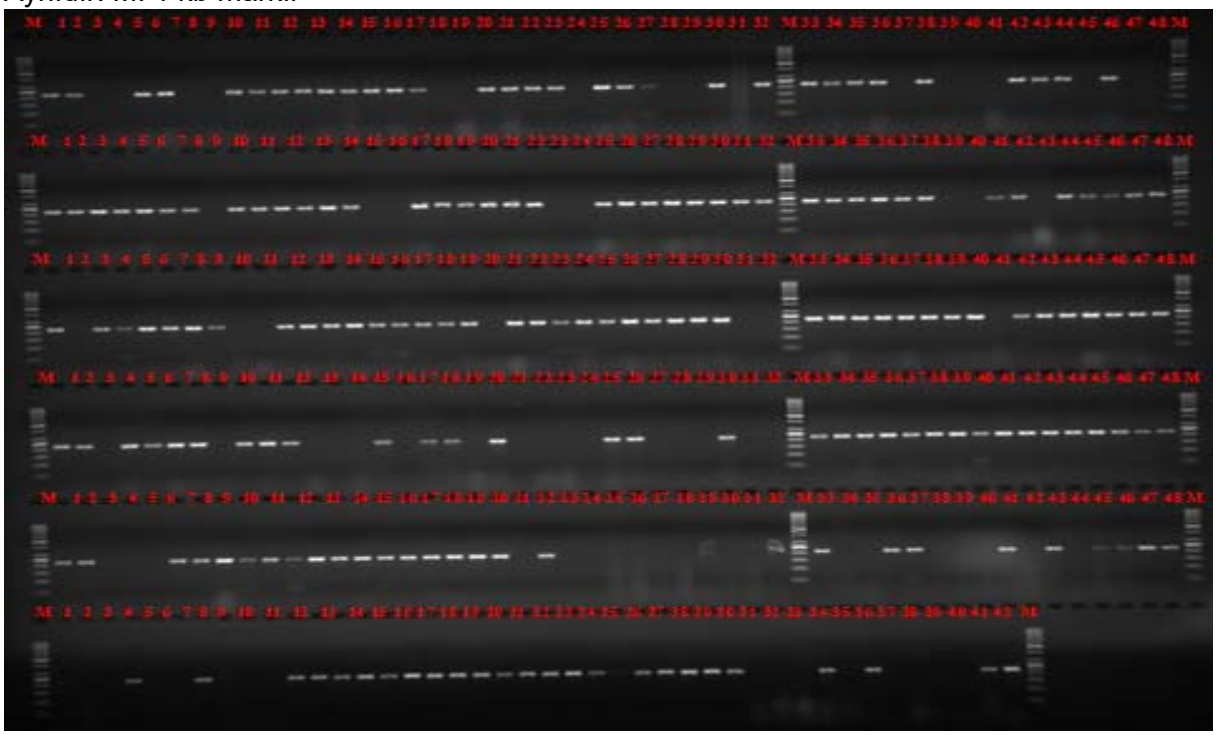
Şekil 4.6.4. Çalışılan Sorgum Hatlarında 7 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



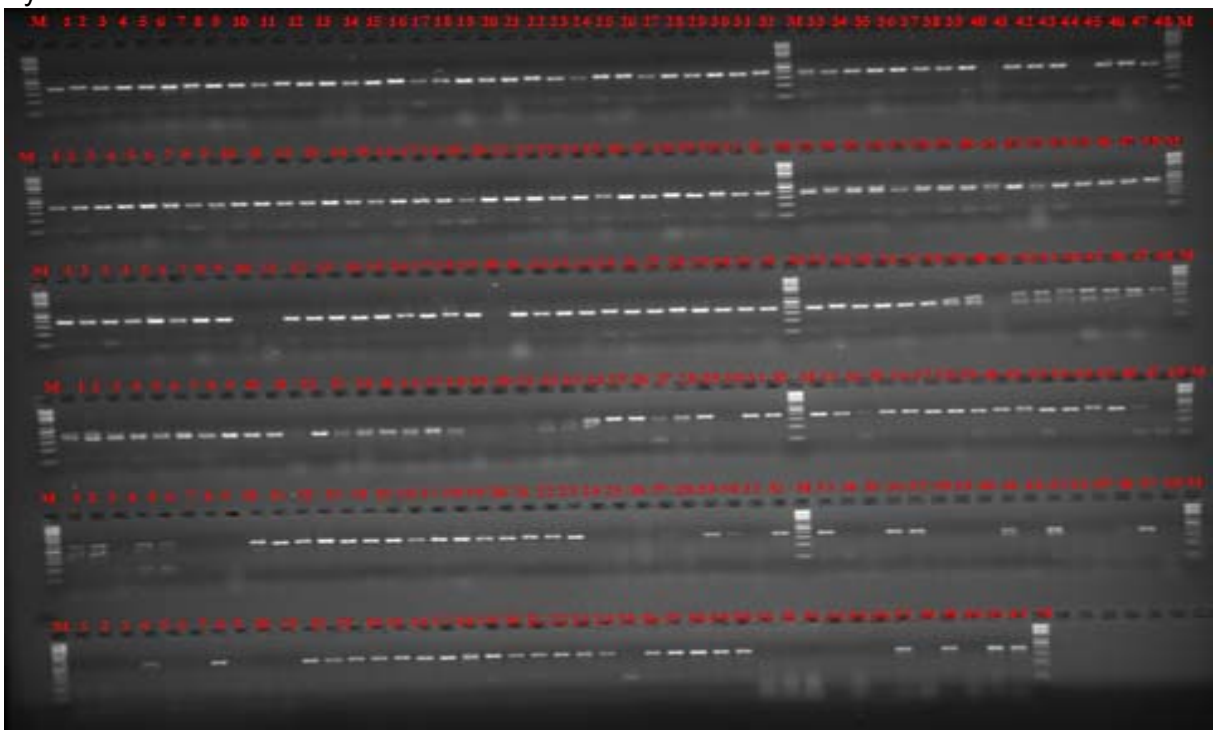
Şekil 4.6.5. Çalışılan Sorgum Hatlarında 9 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



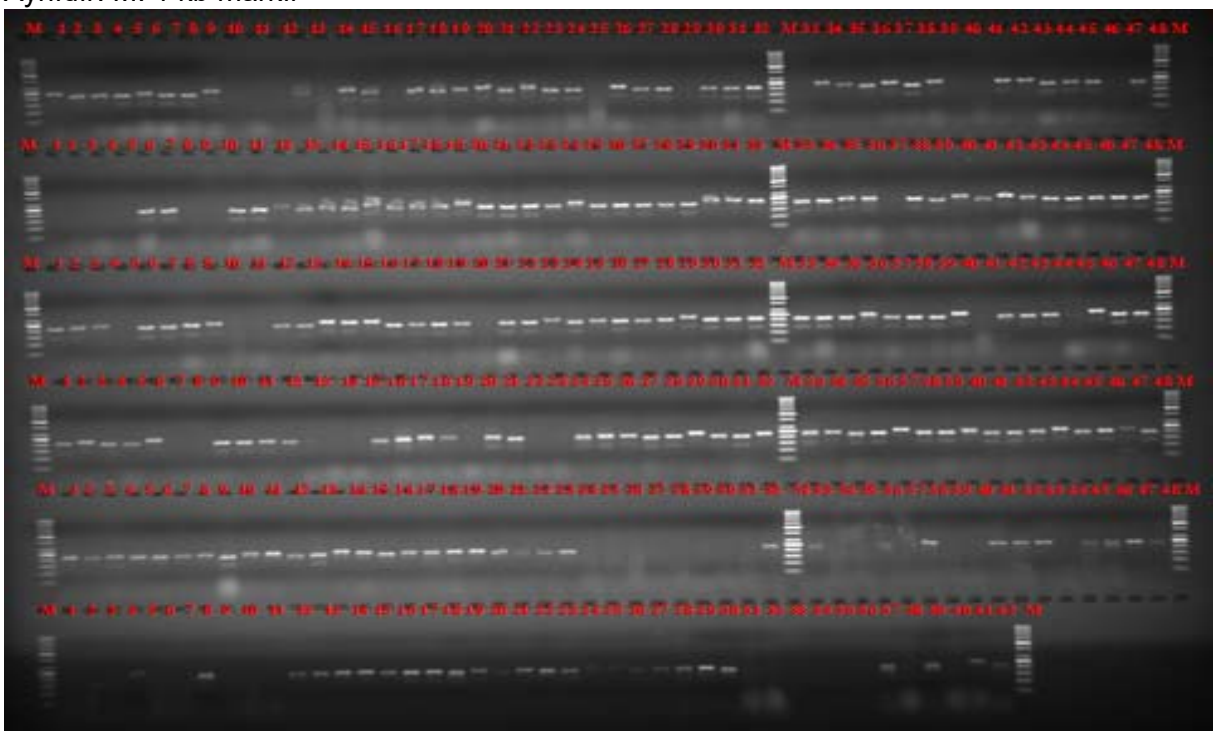
Şekil 4.6.6. Çalışılan Sorgum Hatlarında 12 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



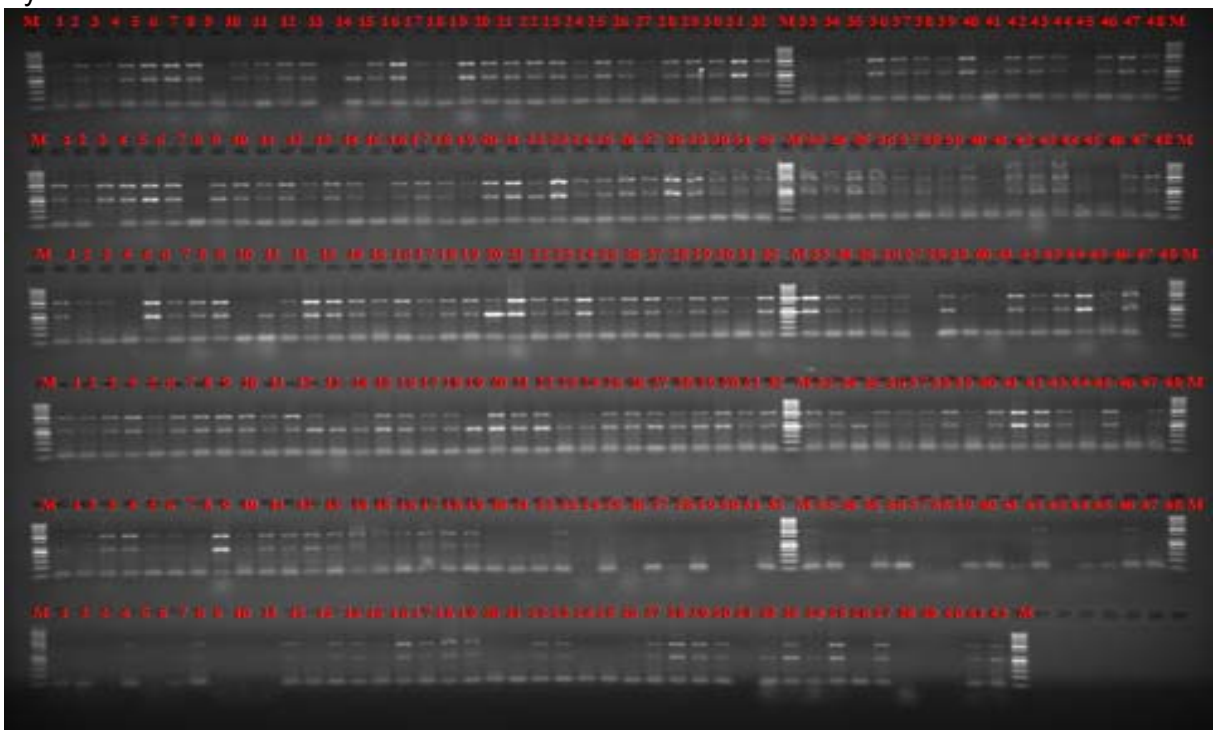
Şekil 4.6.7. Çalışılan Sorgum Hatlarında 13 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



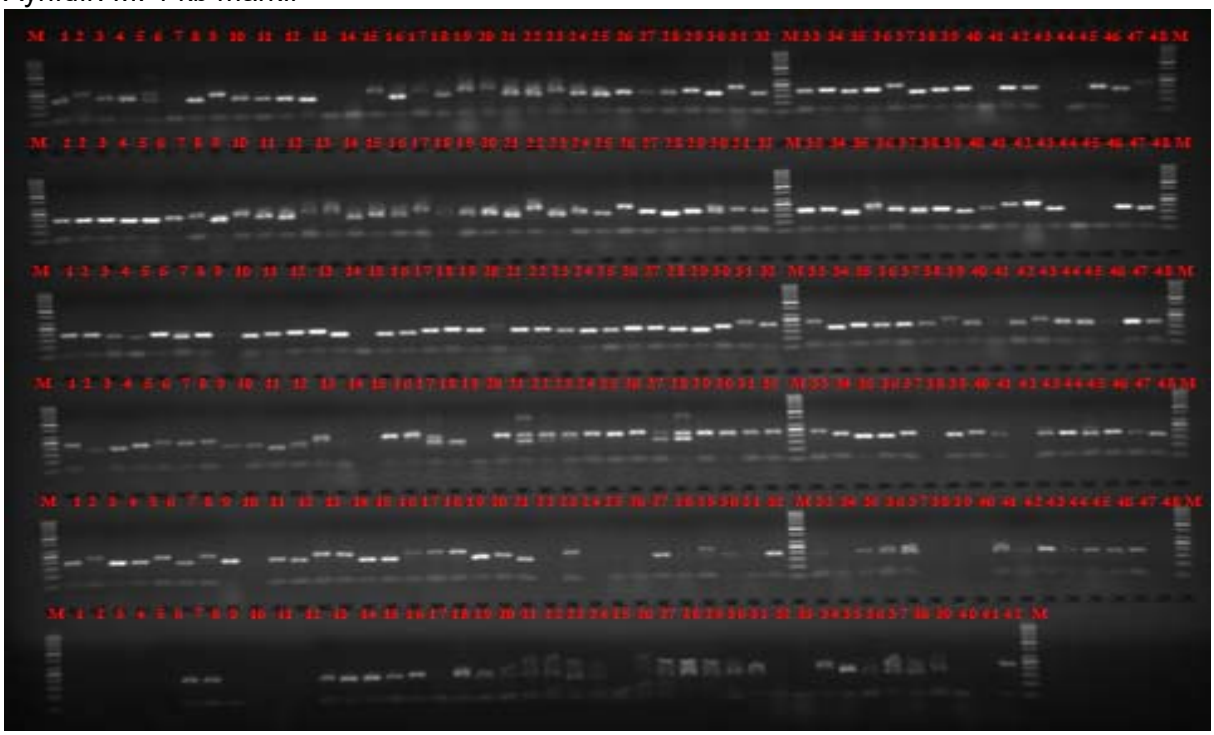
Şekil 4.6.8. Çalışılan Sorgum Hatlarında 16 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



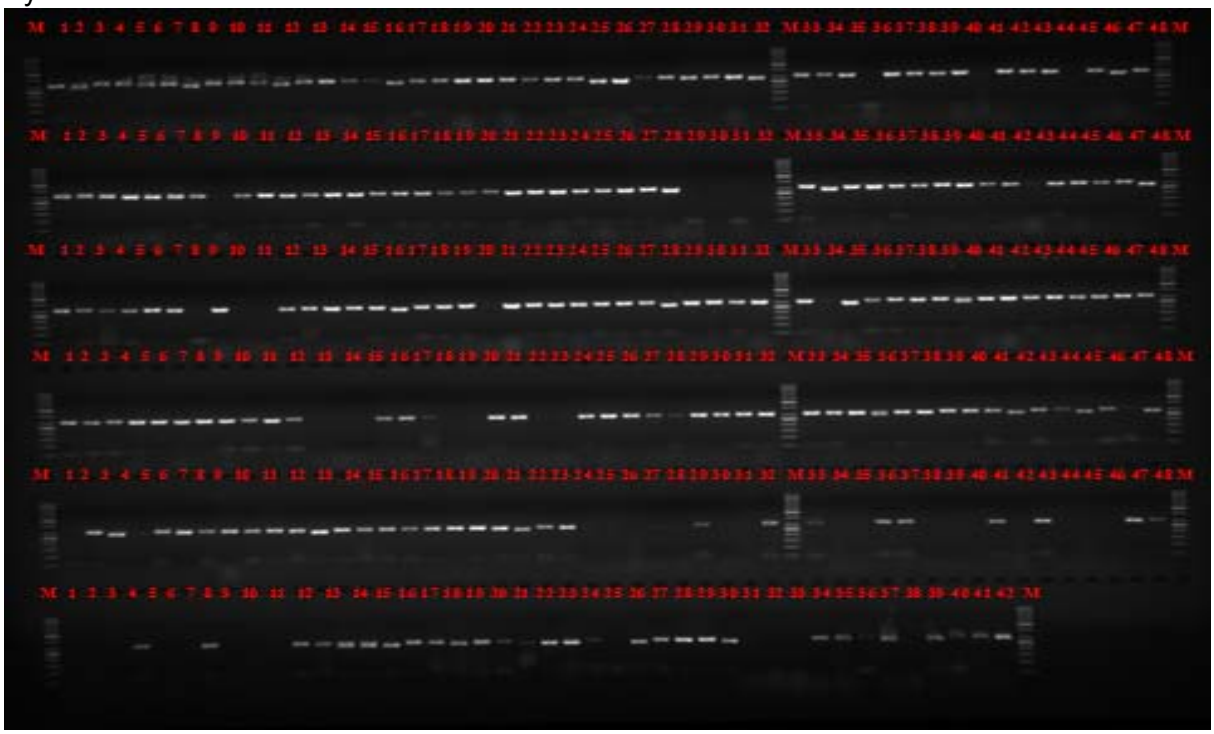
Şekil 4.6.9. Çalışılan Sorgum Hatlarında 20 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



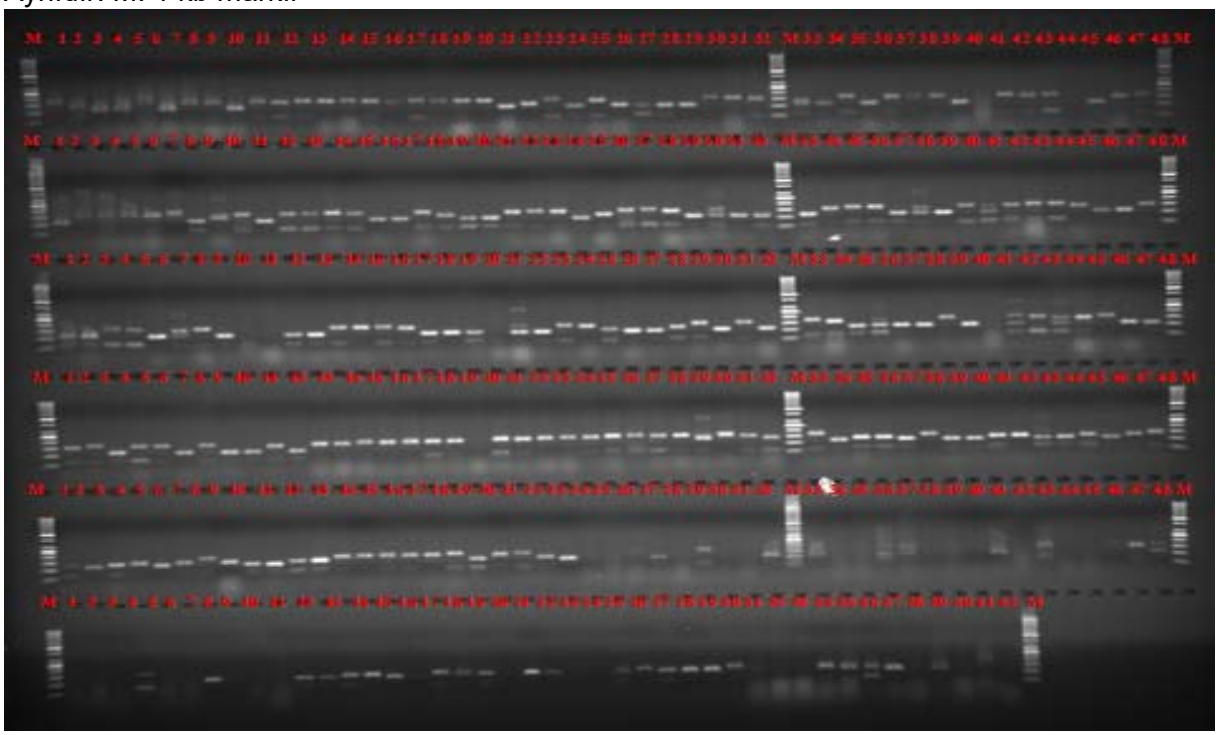
Şekil 4.6.10. Çalışılan Sorgum Hatlarında 19 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



Şekil 4.6.11. Çalışılan Sorgum Hatlarında 24 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



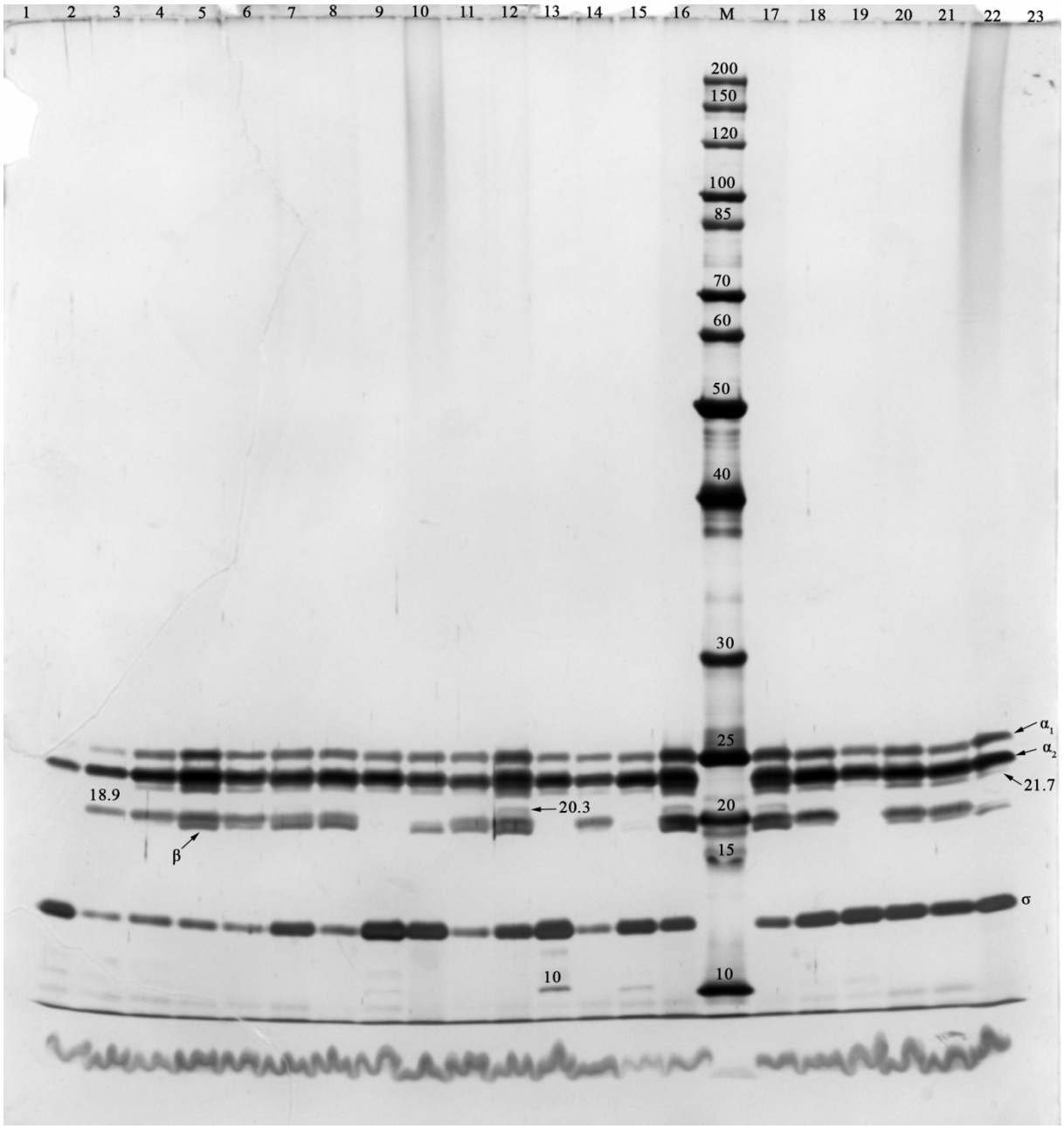
Şekil 4.6.12. Çalışılan Sorgum Hatlarında 35 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır



Şekil 4.6.13. Çalışılan Sorgum Hatlarında 37 Nolu SSR Primeri İle Yapılan PCR Analizinin Agaroz Jel Görüntüsü. Örnek Sıralaması Çizelge 4.6.6'da Verilen Örnek Sıralaması İle Aynıdır. M: 1 kb markır

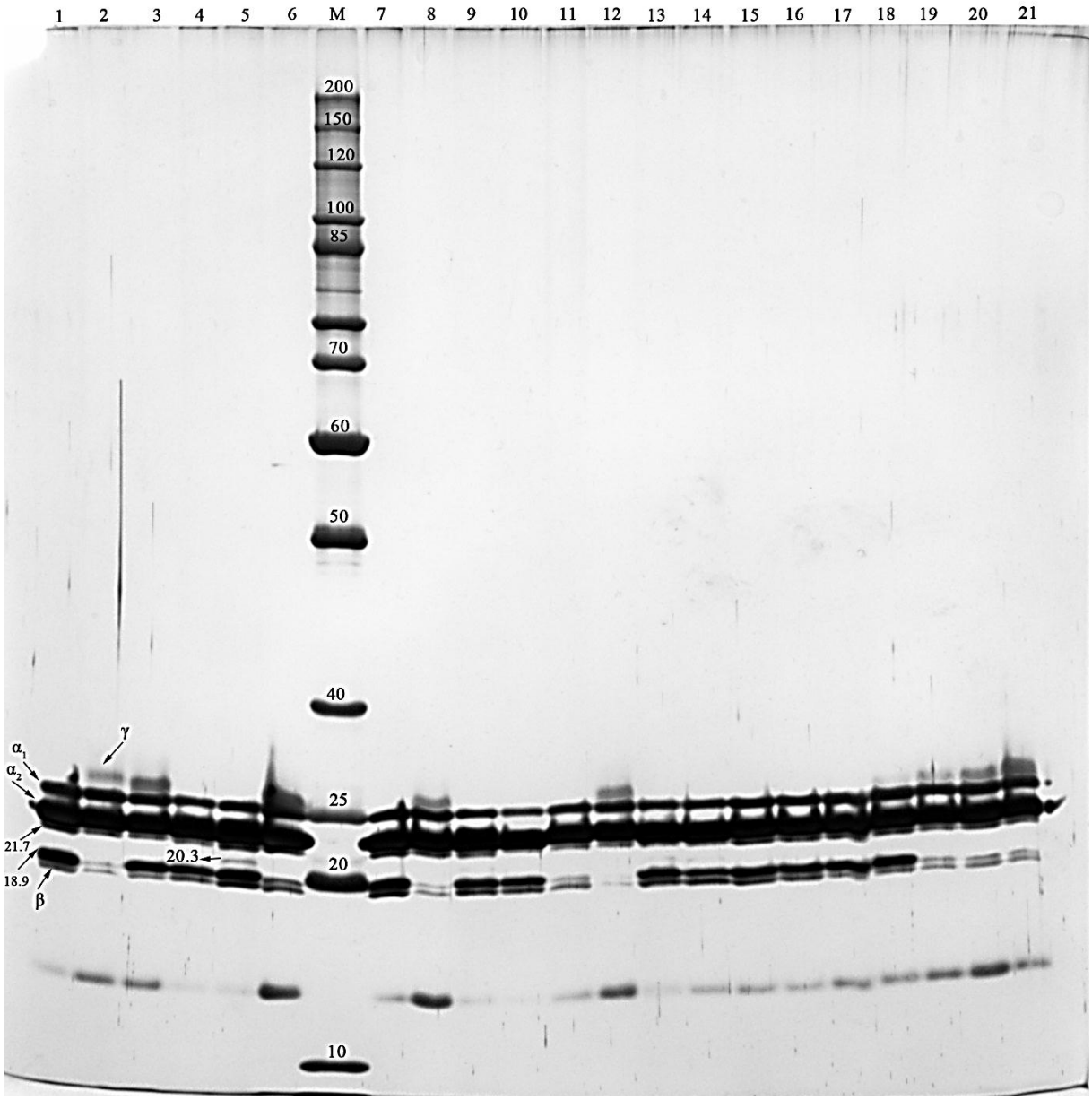
4.6.5. Hatlar SDS-PAGE Jeller

Yerel sorgum genotiplerinden seçilen hatların kafir proteinleri sıralı eksraksiyon ile elde edilmiştir. Eksraksiyon işlemi ısıl işlem uygulanmış un örneklerinde de aynen tekrarlanmıştır. Isıl işlem görmüş ve görmemiş (pişirilmiş ve pişirilmemiş) örneklerin kafir protein profilini belirlemek amacıyla örnekler SDS Poliakrilamit jelde yürütülmüş ve jel dökümantasyon işlemi altında görüntülenmiştir. Pişirilmiş ve pişirilmemiş örneklerin SDS PAGE görüntüleri aşağıda verilmiştir. Buna göre kafir 1 grubu proteinler arasında α ve β grubu kafir proteinler yoğun olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.6.14).



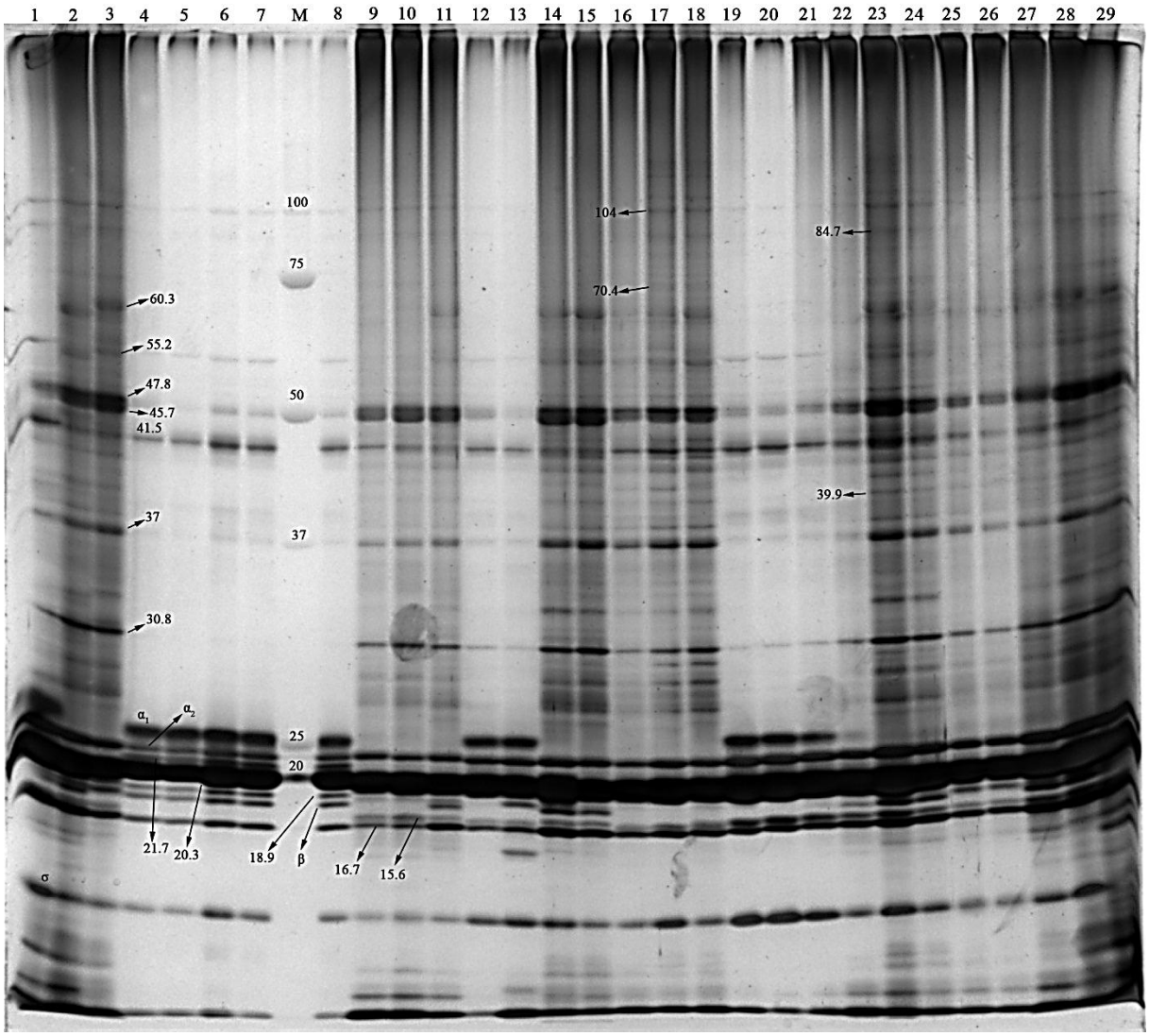
Şekil 4.6.14. Çalışılan sorgum hatlarında kafir 1 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) Boş, 2) PI 170787-03/3, 3) PI 177548-01/1, 4) PI 177548-02/3, 5) PI 166979-03/1, 6) PI 177163-03/1, 7) PI 176767-05/1, 8) PI 176767-06/4, 9) PI 177160-02/2, 10) PI 177162-03/1, 11) PI 170784-02/3, 12) PI 171856-01/1, 13) PI 179503-01/1, 14) PI 179050-02/2, 15) PI 177164-05/2, 16) PI 170777-01/3, 17) PI 177549-02/4, 18 PI 177161-02/1, 19) PI 177161-03/2, 20) PI 182302-03/1, 21) PI 182302-04/4, 22) PI 174377-03/1, 23) Boş, M) Markır*

Sorgum hatlarının kafir 2 proteinlerine ait SDS PAGE jel görüntüsü Şekil 4.6.15'te verilmiştir. Şekil 4.6.15'e göre kafir 2 grubu proteinlerde kafir 1 grubu proteinlere ek olarak γ, σ, 21.7, 20.3 ve 18.9 kDa büyüklükteki kafir protein alt üniteleri de gözlemlenmiştir.



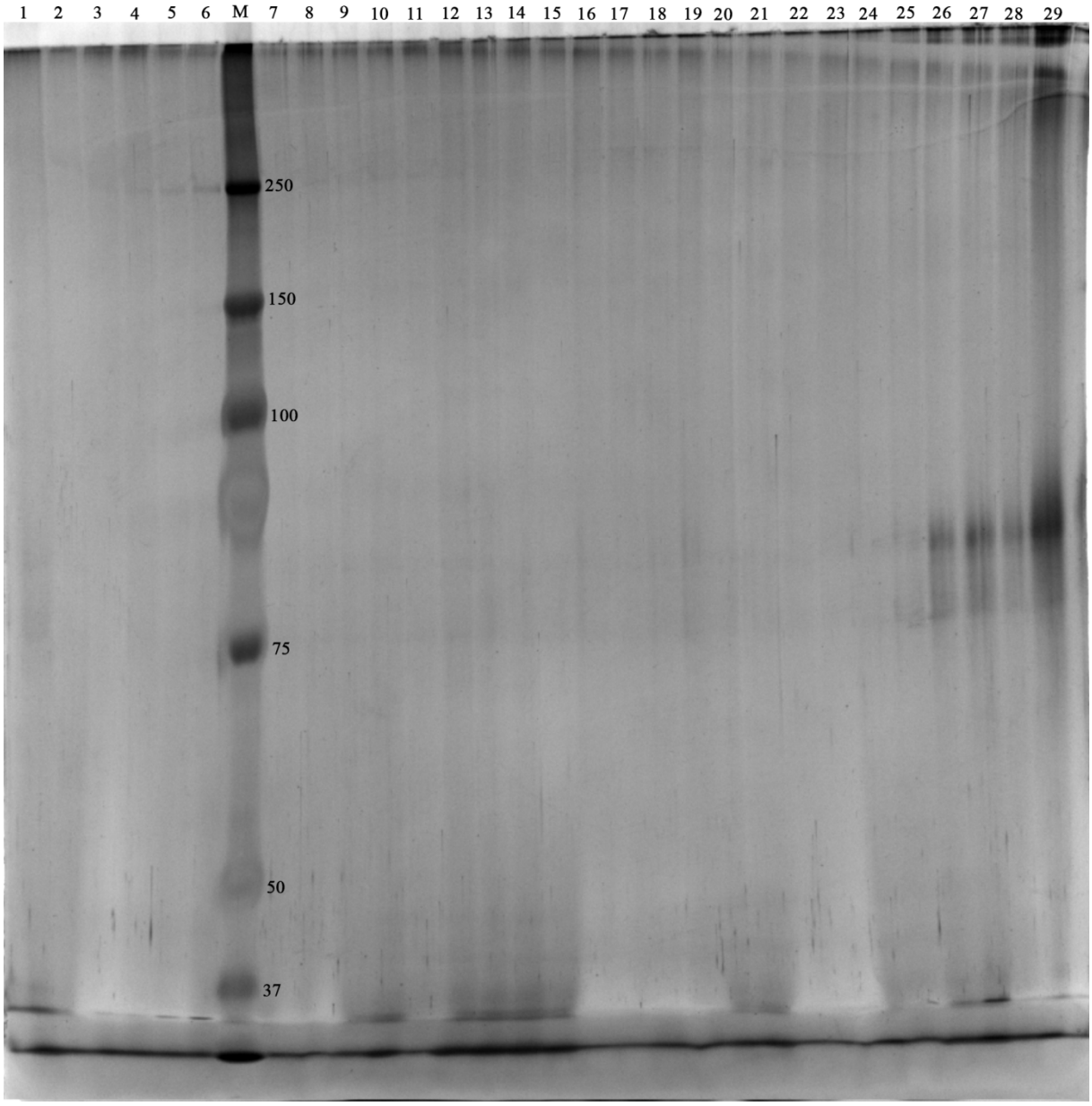
Şekil 4.6.15. Çalışılan sorgum hatlarında kafir 2 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) PI 177548-02/3, 2) PI 166979-03/1, 3) PI 177163-03/1, 4) PI 176767-05/1, 5) PI 176767-06/4, 6) PI 177160-02/2, 7) PI 177162-03/1, 8) PI 170784-02/3, 9) PI 171856-01/1, 10) PI 179503-01/1, 11) PI 179050-02/2, 12) PI 177164-05/2, 13) PI 170777-01/3, 14) PI 177549-02/4, 15) PI 177161-02/1, 16) PI 177161-03/2, 17) PI 182302-03/1, 18) PI 182302-04/4, 19) PI 174377-03/1, 20) PI 174377-04/2, 21) PI 174377-05/3, M) Markır*

Sorgum hatlarının kafir 3 proteinlerine ait SDS PAGE jel görüntüsü Şekil 4.6.16'da verilmiştir. Kafir 3 grubu proteinlerin özellikle 40-50 kDa moleküler büyüklüğe sahip yüksek oranda oligomerik yapıda proteinler içerdiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte kafir 1 ve kafir 2 grubu protein fraksiyonlarında önemli oranda bant yoğunlaşması da göze çarpmaktadır. Aynı zamanda 15 kDa'dan daha küçük moleküler ağırlığa sahip proteinlerde görülmektedir (Şekil 4.6.16).

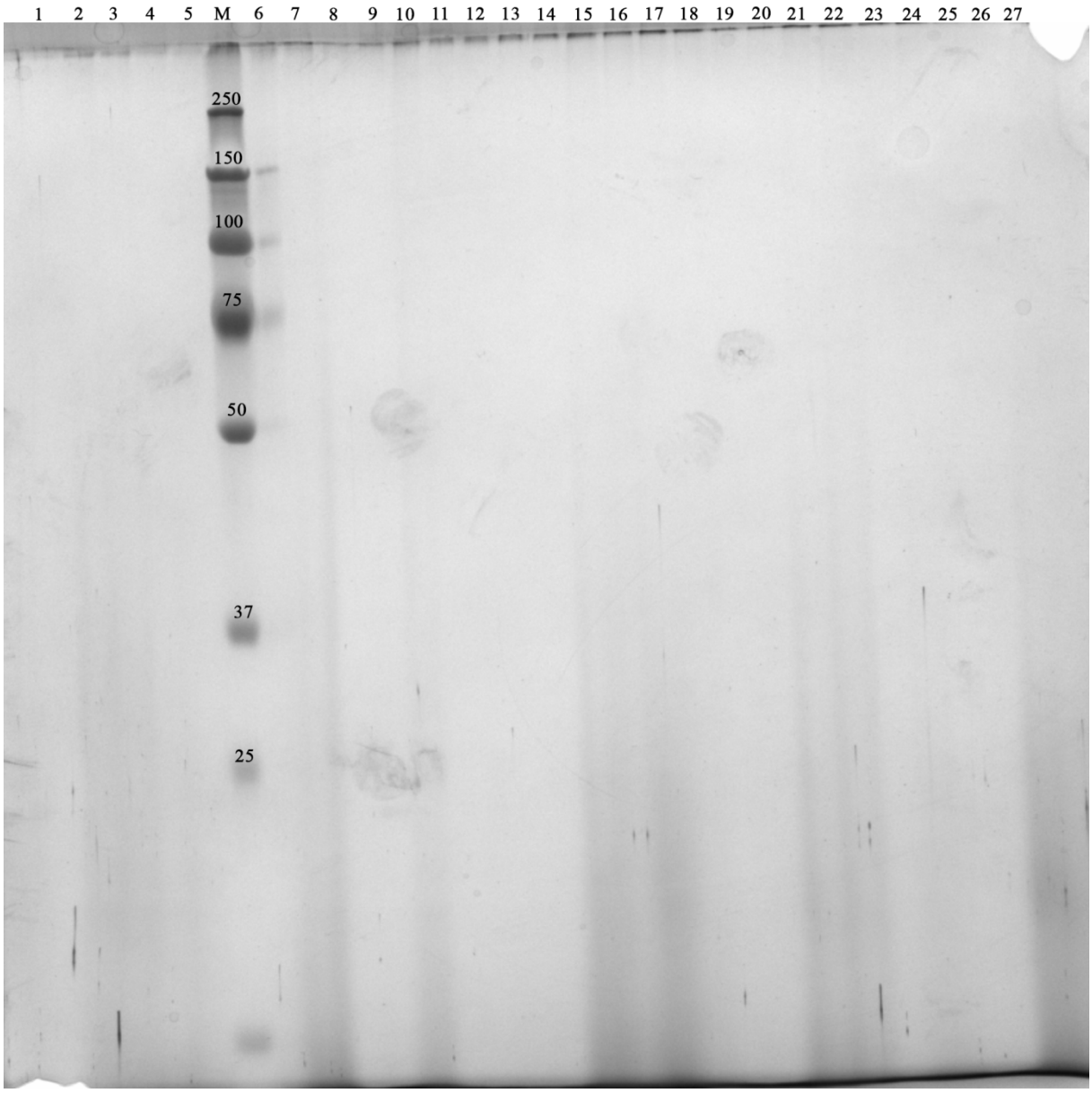


Şekil 4.6.16. Çalışılan sorgum hatlarında kafir 3 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) PI 182303-03/2, 2) PI 179049-01/4, 3) PI 173116-01/1, 4) PI 255743-03/1, 5) PI 255743-03/2, 6) PI 255743-03/3, 7) PI 255743-03/4, 8) PI 255743-03/5, 9) PI 174381-03/1, 10) PI 174381-03/4, 11) PI 170803-01/3, 12) PI 167014-03/1, 13) PI 167014-03/2, 14) PI 170802-01/4, 15) PI 170798-01/2, 16) PI 175919-02/2, 17) PI 175919-02/4, 18) PI 177079-01/4, 19) PI 170783-04/1, 20) PI 170783-04/2, 21) PI 170783-04/3, 22) IS 12793/1, 23) IS 12784/3, 24) IS 12784/4, 25) IS 12839/1, 26) IS 12839/3, 27) IS 12805/3, 28) IS 12811/2, 29) IS 12840/4, M) Markır.*

Isıl işlem uygulaması kafir 1 ve kafir 2 grubu proteinlerin tamamen parçalanmasına neden olmaktadır ve bu proteinler SDS PAGE'de görülememektedir (Şekil 4.6.17, Şekil 4.6.18).

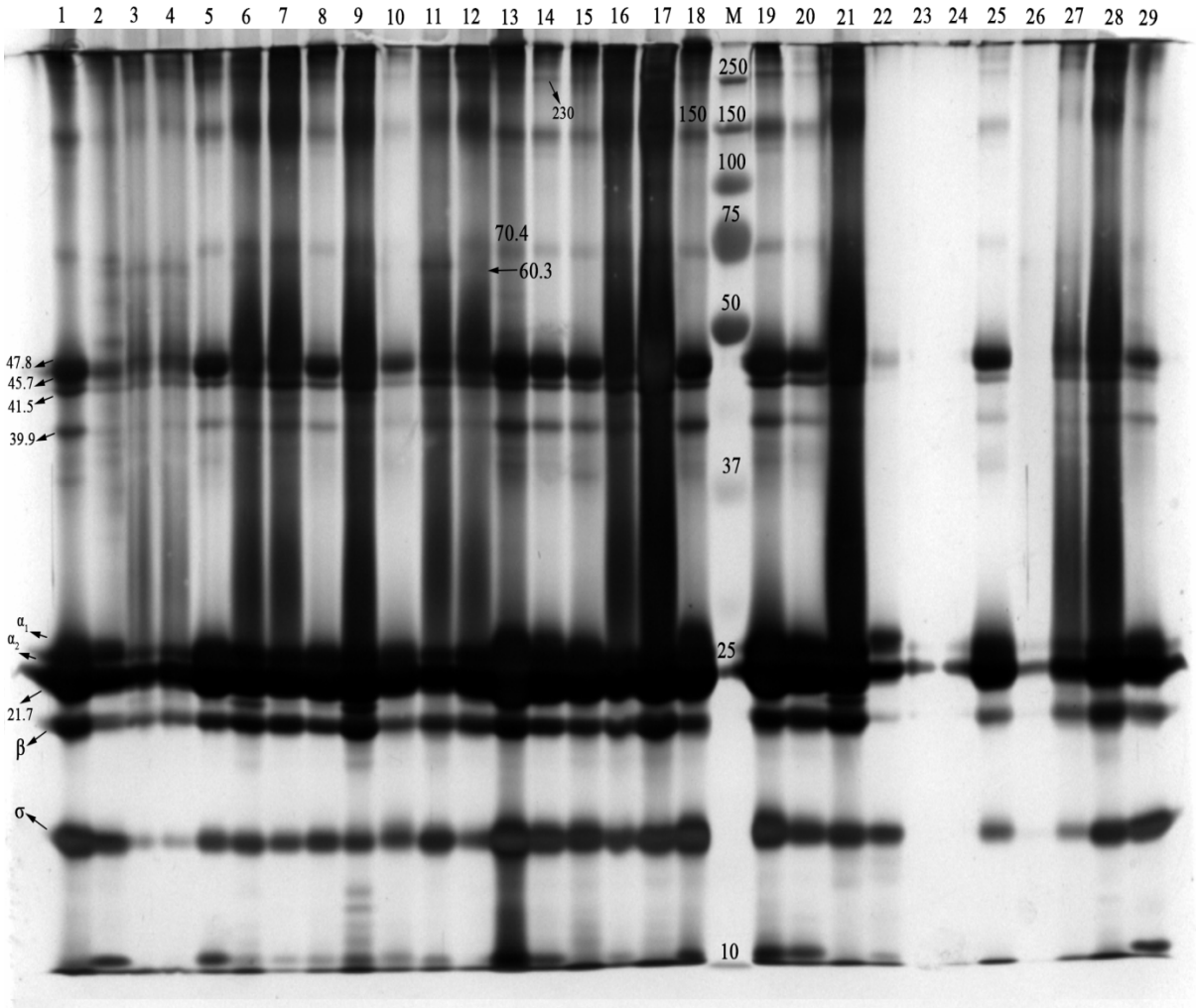


Şekil 4.6.17 Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 1 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) PI 182303-03/2, 2) PI 179049-01/4, 3) PI 173116-01/1, 4) PI 255743-03/1, 5) PI 255743-03/2, 6) PI 255743-03/3, 7) PI 255743-03/4, 8) PI 255743-03/5, 9) PI 174381-03/1, 10) PI 174381-03/4, 11) PI 170803-01/3, 12) PI 167014-03/1, 13) PI 167014-03/2, 14) PI 170802-01/4, 15) PI 170798-01/2, 16) PI 175919-02/2, 17) PI 175919-02/4, 18) PI 177079-01/4, 19) PI 170783-04/1, 20) PI 170783-04/2, 21) PI 170783-04/3, 22) IS 12793/1, 23) IS 12784/3, 24) IS 12784/4, 25) IS 12839/1, 26) IS 12839/3, 27) IS 12805/3, 28) IS 12811/2, 29) IS 12840/4, M) Markır.*



Şekil 4.6.18. Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 2 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. *1) PI 182303-03/2, 2) PI 179049-01/4, 3) PI 173116-01/1, 4) PI 255743-03/1, 5) PI 255743-03/2, 6) PI 255743-03/3, 7) PI 255743-03/4, 8) PI 255743-03/5, 9) PI 174381-03/1, 10) PI 174381-03/4, 11) PI 170803-01/3, 12) PI 167014-03/1, 13) PI 167014-03/2, 14) PI 170802-01/4, 15) PI 170798-01/2, 16) PI 175919-02/2, 17) PI 175919-02/4, 18) PI 177079-01/4, 19) PI 170783-04/1, 20) PI 170783-04/2, 21) PI 170783-04/3, 22) IS 12793/1, 23) IS 12784/3, 24) IS 12784/4, 25) IS 12839/1, 26) IS 12839/3, 27) IS 12805/3, M) Markır.*

Isıl işlem uygulaması ile birlikte ekstraksiyonda redükleyici ajanların kullanımı dirençli yapıdaki kompleks kafir proteinlerinin parçalanarak oligomerik ve monomerik yapıda çok sayıda yeni protein alt ünitelerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Kafir 3 grubu proteinler olarak ifade edilen bu grupta 150-250 kDa, 70-84 kDa ve 40-45 kDa büyüklüğünde oligomerik proteinler ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte ısıl işlem uygulaması ile ortadan kaybolan kafir 1 ve kafir 2 grubu proteinler burada tekrar jelde görülmüştür (Şekil 4.6.18).



Şekil 4.6.18. Çalışılan sorgum hatlarında ısıl işlem uygulamasından sonra kafir 3 grubu protein ekstraksiyonu sonucu yürütülen SDS-PAGE jellerden elde edilen bant profili. 1) PI 182303-03/2, 2) PI 179049-01/4, 3) PI 173116-01/1, 4) PI 255743-03/1, 5) PI 255743-03/2, 6) PI 255743-03/3, 7) PI 255743-03/4, 8) PI 255743-03/5, 9) PI 174381-03/1, 10) PI 174381-03/4, 11) PI 170803-01/3, 12) PI 167014-03/1, 13) PI 167014-03/2, 14) PI 170802-01/4, 15) PI 170798-01/2, 16) PI 175919-02/2, 17) PI 175919-02/4, 18) PI 177079-01/4, 19) PI 170783-04/1, 20) PI 170783-04/2, 21) PI 170783-04/3, 22) IS 12793/1, 23) IS 12784/3, 24) IS 12784/4, 25) IS 12839/1, 26) IS 12839/3, 27) IS 12805/3, 28) IS 12811/2, 29) IS 12840/4, M) Markır.

5. TARTIŞMA

5.1. Morfolojik Özellikler

Tatlı, etli, sert, ince, güçlü ve dayanıklı bir yapıya sahip olan sorgum gövdesi 5 mm ile 50 mm arasında bitki çapına, 50 cm ile 400 cm arasında bitki boyuna sahiptir (House, 1985). Çalışmadaki tüm genotiplerin bitki boyu ve bitki çapı değerleri bu sınırın içinde olup, bitki boyu ve bitki çapı değerlerimiz Kaplan (2009), DeLacy vd; (2010) Shiringani vd; (2010), Asgharipour ve heidari; (2011), Kawahigashi vd; (2013) ile benzerlik göstermiştir. Sorgumun en üst kısmında bulunan yaprak, bayrak yaprak olarak adlandırılıp kısa ve geniş bir yapıya sahiptir. Sorgum yaprakları 1 m uzunluğa ve 10 cm'den 15 cm'ye kadar genişliğe sahip olabilir (House, 1985). Yaprak alanı değerlerimiz Zhao ve ark. (2005) ve Ali ve ark. (2011) ile benzerlik göstermektedir.

Sorgum genotipe bağlı olmakla birlikte genellikle ekimden 55-70 gün sonra çiçeklenmeye başlamakla birlikte salkımın tamamının çiçeklenmesi 6 ay kadar sürebilir. Ortalama maksimum çiçeklenme süresi 3 veya 4 ay olmaktadır (House, 1985). Çiçeklenme değerlerimiz 2014 yılında 99.80 gün ile 132.50 gün, 2015 yılında 94.02 gün ile 121.50 gün ve 2016 yılında 81.85 gün ile 134.90 gün arasında değişmiştir. Çiçeklenme sürelerimiz belirtilen sınırlar içerisindedir. Sorgumda salkım uzunluğu boğum ve boğum aralarının uzunluğuna göre değişmektedir. Bazı türlerde boğum sayısı dört olurken bazılarında sekiz boğum bulunmaktadır. Boğum aralarının uzunluğu, kalınlığı ve saçaklılığı genotipler arasında çok farklılıklar göstermektedir (Reddy ve Patil, 2015). Sorgum bitkisinde tane verimi üzerine bitkinin genetik ve fizyolojik özellikleri, çiçeklenme, sulamaya bağlı kullanılabilir nem miktarı, kuraklığın süresi ve şiddeti, toprak yapısı ve derinliği, bitki kök özellikleri, bitki gelişiminde yenilenme gibi özellikler etkilidir (DeLacy vd; 2010; Ali vd; 2011). Baytekin vd; (1991) ve Tansı vd; (1992) ülkemizdeki tane sorgum çeşitlerinin veriminin 450 ile 900 kg/da arasında değiştiğini, Kaplan (2009) farklı kökenli sorgum genotiplerinin ülkemiz şartlarında 519 ile 1093 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedir. Elde ettiğimiz tane verimi değerleri Myers vd; (1989), Borrell vd; (2000); Matthews, vd; (1990) Griess vd; (2009), DeLacy vd; (2010), Asgharipour vd; (2011), Ali vd; (2011), Jordan vd; (2012) ve Borrell vd; (2014) ile benzerlik göstermiştir. Çalışmada materyal olarak kullanılan genotiplerin çoğunun tane verimi değerleri Clark ve Pietsch (1980)'in değerlerinden düşük olmuştur. Buna rağmen çalışmadaki birçok hattın tane verimi tescilli çeşitlerin tane veriminden daha yüksek olmuştur.

Sorgumda endosperm rengi genellikle beyaz fakat bazen de sarıdır. Sorgum tanelerinin tohum kabuğu renkli olabilir (kahve, kırmızı vs.) ve tanen içerir (House, 1985). Tohum

büyüklüğü küçük orta ve büyük olarak üç gruba ayrılır. Tohumların bin tane ağırlığı 10 g ile 60 g arasında değişebilir (Reddy ve Patil, 2015). Bin tane ağırlığı değerlerimiz Griess vd; (2009) ve Liu vd; (2012) ile benzerlik göstermiştir.

Sorgumda yeşil kalmanın fizyolojik açıklamaları tam olarak bilinmemesine rağmen bu kompleks özelliğin açıklanması için çalışmalar yapılmaktadır (Burke vd; 2013; Choudhary vd; 2013). Sorgum genotiplerinin yeşil kalmaları çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonraki dönemlerde su kullanımı ve terlemenin etkili olduğu bildirilmektedir (Vadez vd; 2011; Choudhary vd; 2013). Yeşil kalma oranının tane verimi ve hasat indeksi üzerine de etkilerinin olduğu bilinmektedir (Passioura ve Angus, 2010). Yeşil kalma özelliği genotipler arasında farklılık gösteren dominant bir özelliktir (Van Oosterom ve ark. 1996; Jordan vd; 2012). Yeşil kalma oranı değerleri Borrell vd; (2014) ve Jordan vd; (2012) ile benzerlik göstermektedir.

5.2. Kimyasal Özellikler

Yemlerdeki ham protein içeriği yem kalite değerlendirmesi için en önemli kriterlerden biridir (Caballero vd; 1995; Assefa ve Ledin, 2001). Singh vd; (1987) sorgum tanesinde protein içeriğinin %9.90-19.80 arasında, FAO (1995) ve Beta vd; (1995) % 7-15 arasında değiştiğini bildirmektedir. Kuru madde ve protein oranlarının çeşitler arasında farklı olması bitkinin genetik yapısından kaynaklandığı gibi olgunlaşma dönemine, sıcaklığa ve gübrelemeye göre değiştiği ifade edilmektedir (Ball vd; 2001). Sorgum tanelerinin kimyasal kompozisyonu ve besleme değeri genotip, iklim, toprak yapısı ve gübreleme gibi faktörler tarafından etkilenmektedir (Ebadi vd; 2005). Ham protein oranları değerleri Kün, (1985), Waniska, (2000), Schober vd; (2007), Fernholz (2008), Gürbüz ve Davies, (2010), Kaplan ve Kızılşimşek (2012), Liu vd; (2012), Sattler vd; (2014), Aluge vd; (2016), Mertens (2016), Rhodes vd; (2017) ve FAO (2017) ile benzerlikler göstermiştir.

Sorgum proteinlerinin bir kısmını oluşturan Kafirin'in proteinleri (Kafirininler proteinlerin yaklaşık %50-70'ini oluşturur (Duodu ve ark. 2003). Sindirimi azalttığı ve kanatlılarda enerji kullanımını baskıladığı bildirilmektedir. Sorgum kafirinindeki disülfür çapraz bağları mısır proteininden daha büyük olması sindirilebilir protein oranını azaltmaktadır (Salinas vd; 2006; Selle vd; 2010). Evers ve Millar (2002) ve Duodu vd; (2002) tahıl tanesinde protein ve nişasta granülleri çevreleyen hücre duvarlarının sindirim için enzimlerin endosperme erişimi zorlaştırdığını ve bunun tanenin yapısına göre değiştiğini bildirmektedirler. Sorgum tanesindeki tohum kabuğu, ADF ve NDF oranının artışı ile sindirilebilir protein oranı azalmaktadır (Chibber vd; 1980; Bach-Knudsen ve Munck, 1985; Duodu vd; 2002). Sorgum tanesindeki sindirebilir protein oranı üzerine nişasta, nişasta olmayan polisakkaritler, lipitler, fitatlar gibi protein yapısında olmayan bileşiklerin sorgum proteinleri ile olan etkileşimleri de

etkilidir (Duodu vd; 2003). Sindirilebilir protein oranları sorgum tanesinin tanen ve fenolik miktarına göre de değişmekle birlikte (Hahn vd; 1984; Duodu vd; 2003) farklı tanen içeriğine sahip genotiplerin sindirilebilir protein oranları Rom vd; (1992), Oria vd; (1995a), Oria vd; (1995b), Arbab ve El Tinay (1997), Duodu vd; (2002) ile benzerlikler göstermiştir.

Yemlerin yapısında yer alan ADF düzeylerinin artması yemin sindirim oranını azaltırken, NDF oranının artması ise yem alımını azaltarak fiziksel olarak hayvanın tokluk hissetmesine neden olmakta, hayvanların yem tüketimini ve yemin elverişliliğini sınırlamaktadır. Bach-Knudsen vd; (1985), sorgum tanesindeki lif (ADF ve NDF) içeriğinin sindirilebilir enerjiyi azalttığını bildirmektedirler. Yemlerde ADF yetersizliği rumen fermantasyonunun değişimi ile asidozis, abomosum diplazisi, laminitis, süt yağı oranının düşmesi ve vücut kondisyonunun düşmesi gibi ciddi hastalıklara neden olmaktadır (Avellaneda vd; 2009; Yang ve bauchemin, 2009). Yem rasyonlarında NDF oranındaki düşük miktar ise rumen fermentasyonunda değişimlere neden olmakta, enerji eksikliğine bağlı olarak abomasum diplasisi, karaciğer yağlanması, rumen asidozu, vitamin A eksikliği, mide ülseri rumen hipoaktivitesi ve rumen ketozisi gibi çeşitli metabolik hastalıklara neden olmaktadır (Calsamiglia vd; 2008). Yemlerin sindirimi, yem tüketimi ve hayvan sağlığı açısından NDF ve ADF'nin oranları büyük öneme sahip olmasından dolayı rasyonlarda kullanılırken bu değerler belirlenmeli ve ideal düzeyde olan yemler tercih edilmelidir (Canbolat ve Karaman, 2009; Van Soest, 1994; Bozkurt, 2011). Çalışma bulguları Salinas vd; (2006), Güngör (2007), Lanzas vd; (2007), Gürbüz ve Davies, (2010), Kaplan ve Kızılşimşek (2012), Mertens (2016) ile genotiplerin bazıları benzer özellik gösterirken bazıları farklılık göstermiştir. Oluşan farklıkların sorgum genotiplerinin ADF ve NDF oranları bakımından farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Salinas vd; 2006).

Bitkilerin farklı dokularında (yaprak, gövde, tane vb.) yer alan ve diğer moleküllerle bileşik oluşturma eğiliminde olan tanen fenolik bir bileşiktir. Hidrolize ve kondense tanen olmak üzere iki büyük türü vardır (Butler, 1989). Kondense tanin; flavan-3-ol'un yoğunlaşması ile oluşmaktadır. Bitki dokularında bulunan tanen miktarı bitki türüne, çevresel faktörlere (yağış, sıcaklık ve nem, rüzgar vb.), toprak yapısına, bitki dokularının ölmesi, bakteriyel ve viral enfeksiyonun olup olmadığına göre değişmektedir (Van Soest, 1994). Tanen hayvanlar üzerindeki direk etkisini, yem içerisinde bulunan besin maddelerinin yararlanma derecesini azaltarak, endirek etkisini ise hayvanın fizyolojisini değiştirerek, iştahsızlığa neden olarak veya bazı organlarda dejenerasyona neden olarak göstermektedir (Lunn vd; 1988). Fakat yemlerdeki düşük miktardaki kondense tanen (%2-3) proteinlerin rumende aşırı ve hızlı parçalanmasını önlediği, koyunların yapağı ve süt verimini arttırdığı, üremeyi arttırdığı ve parazitlerin yol açtığı kayıpları için yararlı etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Kamalak vd; 2005). Yüksek miktardaki kondense tanen ise proteinlerin, nişasta ve liflerin sindirimini azaltmasından dolayı zararlı etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Waldo, 1973; Barry ve

Duncan, 1984; Kumar ve Singh, 1984). Tanenin proteinlerle bileşik oluşturması amonyak yapısında olmayan azotun artmasına, rumende amonyak seviyesinin azalmasına neden olmaktadır. Buda rumenden amonyak kaybını, idrarda ise üre kaybını azaltmaktadır. Rumende oluşan protein-tanen kompleksi abomasumda (pH 2.5-3.5) ve ince bağırsakta (pH 8.0) kendini oluşturan birimlere parçalanmaktadır. Serbest kalan proteinler ince bağırsakta emilime tabi tutulmaktadır (Butter vd; 1998). Rasyonda düşük miktardaki kondense tanen, aynı zamanda rumende gaz oluşumunu da engellemektedir. Gaz oluşumu özellikle yonca otlayan hayvanlarda önemli bir sorundur (Mangan, 1988). Bu nedenle rasyonlarda belirli miktarlarda tanen içermesi istenmektedir. Bu çalışmada belirlenen sorgum genotiplerinin tanen oranları %0.00 (IS 20865/1, IS20865/2, IS20865/4, IS21864/1 ve IS 12819/1) ile %5.40 (PI 25573802/3) arasında değişmiş, yine büyük bir kısmı %3.5'in altında olmuştur. Waghorn, (1990) kilogramında 60 gramdan fazla tanen içeren yemlerle beslenen hayvanlarda ilk görülen negatif etki tiksinme olup diğer zararlı etkiler bu miktarın üzerinde görülmektedir. Çalışmamızda kullanılan sorgum genotiplerinin hiçbirisinde bu kadar yüksek tanen içeriğine sahip değildir ve yem rasyonlarında rahatlıkla kullanılabilir. Çalışmada elde edilen kondense tanen içerikleri Salinas vd; (2006), Gürbüz ve Davies (2010), Kaplan ve Kızılşimşek (2012) ve Hermuth ve Kosová (2017) ile benzer olmuştur.

Ham kül, kuru maddenin yakılmasından sonra geriye kalan ve yanmayan kısımdan ibaret olup yemin mineral madde içeriğinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (Gençtan, 1998) ve hayvansal organizmalar tarafından sentezlenmeleri mümkün olmadığından, mutlaka dışarıdan alınmaları gerekmektedir. Yemlerdeki mineral içeriği miktarı %5'e kadar tüm yem türleri için standartlara uygun olurken, artan mineral içeriği üst limiti yemlere göre değişmektedir (Anonim, 2011). Çalışma kapsamında kullanılan tüm sorgum genotiplerinin ham kül içeriği %5'in altında olmuştur. Çalışma bulguları Akdeniz vd; (2003), Lanzas vd; (2007), Schober vd; (2007), Fernholz (2008), Gürbüz ve Davies, (2010), Kaplan ve Kızılşimşek (2012), Sedghi vd; (2011), Liu vd; (2012), Aluge vd; (2016), FAO (2017) ve Bayer (2017) ile benzerlikler göstermiştir.

Fitik asit (miyo-inositol heksafosforik asit) genellikle tohumlarda potasyum, magnezyum ve kalsiyum tuzları (fitinler veya fitat) karışımları olarak bulunur (Ryden ve Selvendran, 1993). Sorgumun fitik asit içeriği oldukça değişkendir. Fitik asit içeriğinin değişkenliği çeşitlere göre çok değişmektedir. Sorgum fitik asit oranları %0.27 (Elkhalil vd; 2001), %0.3 (Mahgoub ve Elhag, 1998),%0.886 (Marfo ve ark. 1990) ve % 1 (Garci'a-Estepa ve ark. 1999) gibi çok farklılıklar göstermektedir. Sorgum tanesinde en yüksek fiik asit içeriği embriyoda daha sonra kabukta bulunur (Hulse vd; 1980; Ali ve Harland, 1991). Kepekli tüketilen tahıllarda fitik asit içeriği yüksektir (Garci'a-Estepa vd; 1999). Fitat molekülü sahip olduğu altı fosfat grubu ile aşırı derecede yüklüdür ve mineral katyonlar ve proteinler ile çözünmeyen kompleksler oluşturan mükemmel bir şelatördür (Ryden ve Selvendran, 1993). Bu durum, minerallerin

(Ca, Zn, Fe, Mn vb.) biyoyararlılığının ve protein sindirilebilirliğinin azalmasına yol açmaktadır. Fitatın protein sindirilebilirliği üzerindeki önleyici etkisi, kazein ve sığır serum albüminleri ile yapılan deneylerde gösterilmiştir (Knuckles vd; 1985). Günde 2-8 g fitik asit tüketiminde mineral absorbsiyonu önemli ölçüde engellenmektedir (Bilgiçli, 2002). Sorgum tanelerindeki en yüksek fitik asit oranı %5.05 olup, hasattan gıda üretimine kadar birçok aşamada fitik asit miktarında değişiklikler olmaktadır. Fitik asit oranında değişim olmasa bile en yüksek fitik asit içeriğine sahip sorgum hattından bir insan günde 160 g tüketebilecektir. Çalışmada elde edilen fitik asit oranları Elkhalil vd; (2001), Egli vd; (2002), Elzaki (2010), Aluge vd; (2016), Nielsen ve Meyer (2016) ile benzerlik göstermiştir.

Bitkisel yağ, sadece yaşam için gerekli besin maddeleri içeren yüksek kaliteli insan gıdası ve hayvan yemi sağlamakla kalmaz aynı zamanda belirli klinik anlamda biyoaktif bileşikler de sağlar (Mehmood vd; 2008). Sorgum düşük doymuş yağ asitleri içeriği ile kilinik avantajları yüksek olan alternatif bir yağ kaynağı olabilir. Fakat sorgum genotipleri arasında yağ oranı ve yağ asitleri içeriği bakımından farklılıklar görülmektedir (Rooney ve Waniska, 2000; Mehmood vd; 2008) Bitkilerdeki yağ ve yağ asitleri kompozisyonu sürekli sabit olmayıp; yağ asitleri sentezi genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Baydar, 2000). Hayvan beslemede metabolik enerji fermantasyon sonucu açığa çıkan gaz ve yem kompozisyonunu (ham protein, ham kül ve ham yağ gibi) oluşturan unsurlar kullanılarak hesaplanmaktadır (Menke ve Steingass 1988). Bu nedenle tanedeki artan yağ oranı metabolik enerjiyi de arttıracağından dolayı istenen bir özelliktir. Çalışmadan elde edilen sorgum ham yağ içerikleri Rooney (1978), Sumrell (1980), Adeyeye ve Ajewole (1992), Theurer vd; (1999), Osman vd; (2000), Cherian et al. (2002), Mehmood vd; (2008), Liu vd; (2012), FAO (2016), Mertens (2016) ve Rhodes vd; (2017) ile benzer içerikli olurken bazı genotipler yüksek olmuştur. Çalışmada yüksek sorgum içeriğine sahip hatların alternatif bir yağ kaynağı olarak kullanılabileceği sonucu da doğmuştur.

Sorgum tanelerinin nişasta oranında genotip, kültürel işlemler, çevre ve stres koşullarının etkisi önemlidir. Olgunlaşma dönemindeki yüksek sıcaklığın tanedeki nişasta oranının azalttığı bildirilmektedir (Matsuki vd; 2003). Tanenin olgunlaşmasında süt-hamur olum döneminden sonra yüksek lisin içeriğine sahip sorgum genotiplerinin düşük nişasta ve amiloz içeriğine sahip olmaktadırlar (Ejeta ve Axtell, 1987). Sorgum endosperm matris proteininin rolü ve hücre duvarı bileşenleri nişasta ekstraksiyonu sınırlandırmada bir faktör olup kırmızı (saflık %93.3) ve beyaz (saflık %94.1) sorgum genotiplerinde de farklılıklar meydana getirmektedir. Liu vd; (2012) tanelerin değirmende öğütülmesinde nişastanın zarar gördüğünü ve nişasta oranını değiştirdiğini bildirmektedir. Bu durum sade çeşitlerin arasında farklılığı değil aynı zamanda çalışanların nişasta ekstraksiyonunda da farklılığa neden olmaktadır.160 sorgum genotipi üzerinde yapılan çalışmada, sorgumda nişastanın %55.6 ile

%75.2 arasında değiştiğini Buffo vd; (1998) ve Fernholz, (2008), %66 ile %73 arasında, (Boudries vd; 2009) Zhang vd; (2003) ise %60-80 arasında değiştiğini göstermiştir. Nişasta içeriklerimiz Elkhalifa vd; (2004) Salinas vd; (2006), Liu vd; (2012), FAO (2017) ve Rhodes vd; (2017) ile de benzerlik göstermiştir.

Sorgum tanelerinde bulunana dirençli nişasta (RS), tanen ve fenoller sindirimi azaltıcı etkiye sahiptir (Jenkins vd; 2008; Hendrich, 2010). Nişasta direnci, birkaç faktöre bağlı olabilir. Dirençli nişasta üç tipe ayrılır: RS1 (fiziksel olarak erişilemez), RS2 (Yapısal olarak dayanıklı granüller) ve RS3 (retrograd nişasta) (Englyst vd; 1982). Bu üç türün miktarına ve direncine çevre, tür ve gıda üretim prosedürü (ısı, su vb.) etki etmektedir (Carvalho Teixeira vd; 2016). Sorgum tanelerinde bulunan tanen ve diğer fenolikler dirençli nişata miktarına etki etmekte ve beyaz ve renkli tohum rengine sahip çeşitler arasında farklılıklar gözlemlenmektedir (Lemlioglu-Austin vd; 2012). Dirençli nişastanın sindiri azaltmasından dolayı istenmemesine rağmen sağlıklı gıda üretiminde arzulanan bir durumdur. Niba ve Hoffman (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, RS içeriği sorgumda 6.46 ± 2.0 g/100 g, Saravanabavan vd; (2013) ise 3 farklı sorgumdaki 3,4 ve 4,3 g / 100 g RS arasındaki değerleri elde etmişlerdir. Khan vd; (2013) ise beyaz ve kırmızı sorgumda sırasıyla 2.21 ± 0.06 g/100 g ve 2.95 ± 0.15 g/100 g RS içeriği belirlemiştir. Dirençli nişasta içeriklerimiz Niba ve Hoffman vd; (2003), Elkhalifa vd; (2004), Lemlioglu-Austin vd; (2012) ile benzerlik göstermektedir. Artan dirençli nişasta miktarı dirençli olmayan nişasta (NRS) miktarında azalmalara neden olmaktadır.

Teknolojik açıdan amilozun emülgatörler (monogliseritler, sukroz esterleri vb) ile oluşturduğu kompleksler fırın ürünleri endüstrisinde bayatlamayı önleyici ve hamur iyileştirici ajanlar olarak kullanılmaları açısından oldukça önemlidir. Sorgum tanelerindeki amiloz içeriği genotipe ve çevreye göre büyük farklılıklar göstermektedir (Beta ve Corke, 2001). Sorgum tanelerinin fenolik içeriğini gösteren tane rengi ve yetişme dönemindeki nem amiloz içeriği etkilemektedir (Boudries vd; 2009). Amiloz içeriğinin Beta vd; (2012) %21 ile %34 arasında, Benmoussa vd; (2006) %19.2 ile %22.4 arasında, Beta ve Corke, (2001) %20.9 ile %30.2 arasında Liu vd; (2012) %22.06 ile %28.46 arasında, Udachan vd; (2012) % 12.96 ile %18.72 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. FAO (1995) yapılan çalışmada 160 genotipin amiloz oranının ortalamasının %26.9 olduğunu bildirmiştir. Sonuçlarımız yukarıdaki çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermiştir. Tanelerdeki amilopektin içeriğinin botanik kaynağına, iklim ve toprak koşullarına ve tanenin gelişime göre değiştiği bildirilmektedir (Singh vd; 2006). Boudries vd; (2009) beyaz sorgumlarda amilopektin oranının %72.9, renkli sorgumlarda ise %75.2 olduğunu bildirmişlerdir. Udachan vd; (2012) amilopektin oranının %81.28 ile %89.20 arasında, Salinas vd; (2006) %25.28 ile %28.26 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu değerler çalışmamızda kullandığımız genotiplerden daha yüksek amilopektin oranına sahip olmuştur. Farklılığın çeşit özelliğinden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Amiloz oranlarımız Dicko vd; (2006), Boudries vd; (2009) ve Shegro vd; (2012) ile uyumluluk göstermektedir.

5.3. Moleküler Özellikler

Sorgum taneleri ortalama %11 oranında protein içermektedir (Lasztity, 1996). Sorgum proteinleri geniş kapsamda prolamin ve non-prolamin olmak üzere iki kısma ayrılabilir. Majör depo proteini olan kafirinler prolamin olarak sınıflandırılır. Bu proteinler bol miktarda prolin ve glutamin içermekte olup alkol gibi non-polar çözücülerde çözünebilir (Shewry ve Tatham 1990). Endosperm proteinlerinin %77-82'i kafirinlerden oluşurken non-prolaminler de %30'unu oluşturur (Belton vd; 2006).

Kafirinler moleküler ağırlıkları ve çözünürlüklerine göre ya α, β, γ- ya da δ- olarak sınıflandırılır. Sorgum endospermi %66-84 oranında α-kafirin, %8-13 oranında β-kafirin, ve %9-21 arasında γ- kafirin, çok az seviyede de δ-kafirin içermektedir. α-kafirinler 23 ve 25 kDa ağırlığında iki polipeptid grubuna ayrılır (Lasztity 1996; Belton vd; 2006). Bu proteinler non-polar aa yönünden zengin olup temel olarak monomer veya oligomer halinde bulunurlar. Bu proteinler aşırı çapraz bağlanma göstermez ve özellikle intramoleküler disülfit bağı oluştururlar. β -kafirinler yaklaşık 18 kDa boyutunda, metionin ve sisteince zengin olup monomerik ve polimerik halde bulunurlar. γ- kafirinler yaklaşık 28 kDA boyutunda olup prolin, sistein, ve histidince zengindir. Bu alt üniteler oligomer ve polimer halinde bulunur. Hem β hem de γ-kafirinler inter-moleküler ve intramoleküler disülfid bağları oluşturur ve yüksek oranda çapraz bağlıdır. δ-kafirinler yaklaşık 13 kDa boyutunda olup metionince zengindir (Belton vd; 2006). Genel olarak sorgum prolaminleri glutamik asit ve non-polar aa (prolin, lösin, alanin) yönünden zengindir, fakat esansiyel aa olan lizin bulunmamaktadır.

Önceki çalışmalar kafirinlerin primer olarak glutelin protein matriksinde gömülü küresel protein bodilerde lokalize olduğunu ve nişasta granülleri ile çevrili olduğu belirtilmiştir. Protein bodileri 0.4-2 µm çapındadır (Taylor vd; 1984a).

Çoğu sorgum genotipinde kafirinler küresel protein yapısı (body) sıkıca bağlı iken, sindirilebilirliği yüksek mutant genotipler çevresinde bulunan invaginasyonlar sayesinde düzensiz şekillidir (Oria vd; 2000). Bu girinti-çıkıntılar enzim etkisini önemli oranda artırmaktadır; yüksek oranda sindirilebilir α-kafirinler proteinin iç kısımlarında homojen dağılım gösterir. Ayrıca sindirilebilirliği düşük olan γ-kafirinler girintilerin bulunduğu noktalarda lokalizedir.

Sorgum protein sindirilebilirliği exojen ve endojen faktörlere bağlıdır. Eksojen faktörler içerisinde proteinlerin non-protein bileşenler ile interaksiyonu vardır (polifenoller, lipitler, fitatlar, nişasta, ve hücre duvarı komponentleri). Endojenlerde ise sadece protein-protein interaksiyonu vardır.

Polifenoller, lipitler ve hücre duvarı komponentleri sindirime karşı dirençli olan kafirinlerle kompleks oluşturur (Duodu vd; 2003). Pişirme işlemi kafirinlerin bu moleküllerle olan interaksiyonunu artırmakta ve sindirilebilirliği daha da azaltmaktadır (Taylor vd; 2007). Total kafirinlerin sorgum kondense taninleri ile kompleks oluşturması sonucu %50 oranında redüksiyon rapor edilmiştir (Taylor ve diğerleri, 2007). Taylor vd; (2007) sorgum tanenlerinin tercihen α- ve β kafirlere göre γ-kafirinlerdeki yüksek prolin içeriği nedeniyle γ-kafirinleri daha çok tercih ettiğini belirtmiştir. Fakat sorgum hatlarının hepsinde tanen bulunmayabilir. Dolayısıyla bu durum sadece tanen içeren hatlar için geçerlidir. Benzer şekilde fitik asit de kafirinlerle kompleks oluşturur. Daha önce bahsedilen komponentlerin aksine fitik asit içeriği pişirmeyle birlikte azalır, bu nedenle de protein sindirilebilirliğindeki rolünü azaltır. Nişasta sorgum protein sindirilebilirliğini diferansiyel olarak azaltır. Literatürde sorgum proteinlerinin nişasta jelatinizasyonunu ve sindirilebilirliğini inhibe ettiği ile ilgili çok sayıda yayın olmasına rağmen, nişastanın bulunması sorgum protein sindirilebilirliğini karşılıklı olarak azaltmaktadır (Duodu vd; 2002; Ezeogu vd; 2008).

Genel olarak kafirinler diğer tahılların prolaminlerine göre daha fazla hidrofobik olma eğilimindedir (Belton vd; 2006). Bu proteinler ham halde hidrofilik eğilime sahip olmasına rağmen yüksek nemde pişirme işlemi hidrofobikliklerini ortaya çıkarmaktadır. Bu dönüşümün sebebi su absorbsiyonu ile birlikte ortaya çıkan aşırı disülfit bağları nedeni ile olabilir. Bu durum kafirin proteinlerinin monomerizasyonuna neden olarak kafirinlerin β-tabakalı hale dönüşümünü sağlar. Bu yapısal değişim şişmeyi ve suyun imbibisyonunu engelleyerek proteinlerin enzim duyarlılığını azaltır (Belton vd; 2006; Emmambux ve Taylor, 2009). Pişmiş sorgumda albümin, globülin ve kafirinlerin miktarında azalma görülürken, çapraz bağlı glutelin ve non-ekstraktable proteinlerde buna eşlik eden bir artış görülür (Hamaker vd; 1986). İlaveten sorgumun yüksek nemde pişirilmesiyle birlikte pepsin-indigestible proteinlerde %19.3'ten %35.2'ye kadar bir artış görülebilir. Sindirilebilirlikteki bu azalmanın sebebinin protein polimerizasyonundan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Hamaker vd, 1986).

Protein fonksiyonelliği protein boyutu, moleküler yapı ve konformasyon, yük dağılımı ve moleküler etkileşimlere bağlıdır. Gıda sistemlerinde proteinlerin işlevsel rolü içerisinde çözünürlük, akışkanlık, su bağlama, jelasyon, esneklik, emülsifikasyon, köpürme, gaz tutma kapasitesi, yağ ve lezzet bağlama bulunur ve bu özellikler bunların gıdalardaki uygulamasını da tanımlar. Kulamarva vd; (2004) sorgum unun zayıf viskoelastik özellikte olduğunu belirtmiş olup gözlenen reolojik özelliklerin temel olarak nişasta jelatinizasyonundan kaynaklandığını belirtmiştir.

Pişirme işleminin sorgumda protein sindirilebilirliğini önemli oranda azalttığına yönelik yapılmış çalışmalar bulunmaktadır (Hamaker vd; 1986, 1987; Axtell vd; 1981; Mertz vd; 1984). Sindirim esnasında Alfa-amilaz nişastanın 1-4-α-glikozidik bağlarını rasgele kesmekte

ve maltodextrin oluşturarak viskositeyi azaltmaktadır (Belitz ve Grosch, 1999). Bu durum pişirilmemiş nişastaya göre jelatinize olmuş nişastada daha etkilidir. Buna bağlı olarak ta nişasta yapısının kırılması pişmiş tohumda pepsinin proteinin farklı kısımlarına daha rahat ulaşmasını sağlamaktadır. Pişmiş sorgum tanelerinin alfa-amilaza maruz bırakılması durumunda in-vitro protein sindirilebilirliğinin arttığı belirtilmiştir. Bu veriler açıkça göstermiştir ki jelatinize nişasta protein sindirilebilirliğini azaltmaktadır. Pişmiş hamurun soğutulması durumunda dirençli nişasta oluşumuna neden olduğu ve bununda kafirin proteinlerle kompleks oluşturarak enzim etkisine karşı duyarlılığı azalttığı ileri sürülmüştür. (Duodu vd; 2002)

Tane bileşiminin sorgum protein sindirilebilirliği üzerinde etkisinin olduğu açıktır. Ancak, pişirme ile birlikte gözlenen değişikliklerinin büyüklüğü göz önüne alınacak olursa sadece bu olayla açıklanamaz. Sorgum proteinleri pişirmeyle birlikte değişime uğrayabilir ve bu da sindirilebilirlikte gözlenen farklılıkların nedeni olabilir.

Kafirin molekülleri arasındaki disülfit bağlarının pişirilmeyle birlikte protein sindirilebilirliğindeki azalmadan sorumlu olabileceği ileri sürülmüştür (Hamaker vd; 1987; Oria vd; 1995a, b). Bu durum pepsin uygulamasından önce ve sonra reducing ve non-reducing şartlarda SDS-PAGE ile gözlenmiştir. Non-reducing şartlarda hem pişirilmiş hem de pişirilmemiş sorgum örneği hatları benzer bulunmuştur. 66 kDa ve 45-50 kDa bölgesi civarında 66 kDa dan büyük bantlar görülmüştür. Ayrıca monomerik γ-, α1-, α2- ve β-kafirin bantları sırasıyla 28, 25, 23, ve 18 kDa boyutlarında gözlenmiştir. Jelin merkezine doğru 45-60 kDa (45.7, 47.8, 55.2 ve 60.3 kDa) ve 70 kDa civarında bantlaşmalar gözlenmiştir. El Nour vd; (1998) tarafından yapılan bir çalışmada 44 kDa ve 97 kDa bölgesinde oligomerik proteinler görülmüştür. Bizim çalışmamızda ise 41 kDa ve 91 kDa bölgelerinde oligomerik proteinlere rastlanmış olmakla birlikte monomer olarak anlamlı miktarda prolamin görülmüştür.

Non-reducing şartlarda pişirilmemiş prolamin fraksiyonları α-, β-, σ- ve γ-kafirinlere karşılık gelen bantlarla birlikte 15-20 kDa büyüklükte birkaç tane daha bant oluşturmuştur. Pişirilme işlemi ile; 66-45 kDa bantların şiddetinin arttığını, β-kafirin bantlarının ise kaybolduğunu ifade eden Duodu vd; (2002)'nin bulgularının aksine bizim yaptığımız çalışmada bu bantların tamamı (α-, β-, σ- ve γ-kafirinlerde dahil) ortadan kaybolmaktadır. α-, β- ve γ-kafirin bantlarının yanında 41-48 kDa boyutlarında pişmemiş ürünlerde kafir 2 fraksiyonları gözlenmiştir. Non-reducing şartlarda pişmemiş kafir 2 fraksiyonlarının aksine pişmiş kafir 2 fraksiyonlarında bantların tamamı ortadan kaybolmaktadır.

Proteinlerde redüklemenin ardından oligomer bantlarda (≥45 kDa) artışla birlikte monomer bant şiddetinde de (α-, β- ve γ-kafirinler) ciddi anlamda artış gözlenmiştir. Bu durum hem pişmiş hem de pişmemiş sorgum örnekleri için geçerlidir. Bu durum El Nour ve ark (1998)'nın da ifade ettiği gibi disülfit bağları ile oligomerlere bağlı monomer α-, β- ve γ-kafirinlerin redükleyici ajanlar tarafından kırılması ve serbest hale geçmesiyle meydana gelmektedir.

Pişmiş ve pişmemiş sorgum örneklerinde redüksiyona karşı dirençli oligomerik proteinler (45 kDa'dan 230 kDa'a kadar) gözlenmiştir. Bu tür redüksiyon-dirençli oligomerler özellikle 45-50 kDa ve 70-84 kDa aralığında olmak üzere pişirilmişlerde daha fazladır. Sorgum prolamin fraksiyonları (kafir 1 ve kafir 2) 45 kDa bölgesinde süreklilik göstermiştir. Redükleyici ajanların kullanıldığı koşullarda pişmiş ve pişmemiş örneklerde düşük moleküler ağırlıklı (≤14 kDa) protein bantları da görülmüştür.

Pişirilmiş örneklerde redükleyici ajanların kullanılmadığı (non-reducing) koşullarda kaybolan kafir 1 ve kafir 2 fraksiyonları redükleyici ajanların kullanıldığı (reducing) koşullarda (DTT ve 2-ME indükleyici ajanları kullanıldığında) tekrar ortaya çıkmaktadır. Bu durum, bu kafir 1 ve kafir 2 fraksiyonlarının serbest monomerik formlarının yanı sıra disülfit bağları ile sıkı bir şekilde oligomerlere bağlanmış formlarının da bulunduğunu göstermektedir. Monomerik kafir 1 ve kafir 2 fraksiyonları tuz ve alkollerde çözünebilirken bunların oligomerik fraksiyonları sadece redükleyici ajanların varlığında serbest hale gelebilmektedir. Isıl işlem bu oligomerik kafir 1 ve kafir 2 fraksiyonlarının serbest hale geçişini artırmaktadır. Bu durum redükleyici ajanların varlığında ısıl işlem uygulanmış örneklerin SDS-PAGE görüntülerinde açıkça görülebilmektedir. Redükleyici ajanların varlığında ve ısıl işlem uygulaması sonucunda serbest hale gelen bu kafir 1 ve kafir 2 fraksiyonları enzimatik sindirime, serbest monomer formlarına nazaran daha dirençlidir. Bu nedenle un içerisindeki oligomerik yapıda bulunan kafir 1 ve kafir 2 grubu proteinler sorgum ununun sindirilebilirliğini belirleyen en önemli ajanlardan birisi konumunda bulunmaktadır.

Tüm bu sonuçlar pişirme işleminin sorgumda disülfit-bağlı oligomerik protein türlerinin oluşumuna neden olduğu görüşüyle uyumludur (Maclean vd; 1981; Hamaker vd; 1986; Oria vd; 1985b). Sorgumun pişirilmesi sırasında protein yapısının (body) periferinde lokalize β- ve γ-kafirinlerin çapraz disülfid-bağı sayesinde enzim-dirençli protein polimerleri oluşmaktadır. Bu tür çapraz bağlar daha merkezde yerleşmiş olan α-kafirinlerin sindirimini sınırlayabilmektedir (Oria ve ark., 1985b). Pişmemiş sorgumda β-kafirinlerin nispeten daha az bulunması, aksine redüksiyonun ardından pişmiş örnekte miktarında önemli oranda artışın olması bunların pişirme işlemi sırasında di-sülfit çapraz bağlarının oluşumunda görev aldığını göstermektedir. Sorgumda 45-50 kDa aralığında oligomer sayısı fazladır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada pişirme işleminin oligomer oluşumuna (monomerik prolaminler dahil) neden olduğunu düşündürmektedir.

Sorgumda pişirme işlemine bağlı olarak sekonder yapısal değişiklikler oldukça fazladır. Dolayısıyla pişmiş sorgum proteinlerin sindirimi daha düşüktür. Pişmiş sorgumda protein oligomerlerin redüksiyonuna karşı gösterilen direncin sebebi bunların redükleyici ajanın di-sülfit bağlarına kolay ulaşımını engellemesi olabilir. Pişmiş sorgumda düşük protein sindirilebilirliğinin sebebinin, pişirme sırasında proteinlerin kendisinde meydana gelen

değişiklikten kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Enzime karşı dirençli disülfit bağlı oligomerlerin oluşumu düşük sindirilebilirliğin sebebi olabilir.

Pişirme sırasında kafirin proteinlerde meydana gelen değişiklikler protein sindirilebilirliğini etkilemektedir. Fakat kafirin dışındaki diğer proteinlerde görülen değişikliklerde sorgum temelli besinlerin işlevsel özelliğini etkileyebilir. Pişirme işleminde sorgumda özellikle periferdeki beta ve gamma kafirinlerin disülfit-temmeli polimerizasyonu nedeniyle kafirinlerin sindirilebilirliği azalmaktadır (Oria vd; 1995b). Bu nedenle enkapsüle majör depo proteini alfa-kafirinlere sindirim işlemi bakımından ulaşmak oldukça zor olmaktadır. Gamma kafirinlerde yüksek sistein rezidülerinin bulunması (beta-kafirinlerde daha az) bu proteinlerin özellikle disülfit-bağlı polimerlerin oluşumuna eğilimli olduğunu akla getirmektedir. Beta kafirin, alfa ve gamma-kafirinlerin oligomerlerini bağlayan köprü olarak görev yapabilir.

Pişirme işlemi sorgumda daha fazla intra-moleküler beta-tabakalı yapıların oluşumuna neden olmaktadır (Duodu vd; 2001). Alfa-helikal yapıdan beta-tabakalı yapıya dönüşüm disülfit bağlı polimerlerin oluşumunu kolaylaştırabilir.

Pişirme işleminden sonra sorgum proteinleri genişlemiş ağsı yapı veya tabaka-benzeri yapı oluşturmakta ve nişasta da bunların içerisinde gömülü halde bulunmaktadır. Pişirme sırasında bu tür ağsı geniş yapıların oluşumu disülfit-aracılıklı oligomerizasyondandır.

Sonuç olarak sorgum proteinleri sorgum kaynaklı gıdaların fonksiyonelitesi ve kalitesinde önemlidir. Kafirin proteinler gelişmiş glüten ağlarının visko-elastisitesine potansiyel katkı sağlamaktadır. Fakat bu durum sadece paketlenmiş oldukları rigid protein bodiden dışarı çıktıklarında bu etkiyi gösterirler. Sorgumun pişirilmesi (özellikle ıslak pişirme) sindirilebilirliğini azaltmakta ve vücudun kullanabileceği miktarı azaltmaktadır (Hamaker vd; 1986; Zhang and Hamaker 1998; Duodu vd; 2002; Duodu vd; 2003; Nunes vd; 2004; Ezeogu vd; 2008; Emmambux vd; 2009). Bu durum özellike besin sıkıntısı çeken çölyak hastaları için daha da önemli bir hal almaktadır. Bu nedenle sorgumun daha iyi sindirilebilir hale getirilmesi önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

6. Sonuç ve Öneriler

Proje kapsamında ilk yıl morfolojik, biyokimyasal ve moleküler çalışmalar sonunda yeni hatlar seçilmiş ve bu hatlar içerisinde farklı özellikler bakımından mevcut standart çeşitlerden üstün özelliklere sahip fazla sayıda hatlar belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar çalışma konularına göre kısaca aşağıda özetlenmiştir.

6.1. Morfolojik Özellikler

Sorgum hatlarının bitki boyu değerleri 2015 yılında 105.00 cm ile 312.70 cm arasında, 2016 yılında 112.30 cm ile 312.88 cm arasında değişmiş olup en düşük bitki boyuna IS 41739/3 hattı, en yüksek bitki boyuna PI 171856 01/1 ve IS 12785/2 hatları sahip olmuştur. Bitki çapı yönünden IS 13205/1 hattı ön plana çıkmıştır. Üst boğum özelliği yönünden en kısa mesafeye PI 182303 03/1 hatt, en yüksek üst boğum uzunluğuna IS 12814/1 ve PI 255738 02/3 hattı sahip olmuşlardır. En büyük bayrak yaprak alanı değerine PI 177549 02/4 hattı sahip olmuştur. Salkım uzunluğu özelliği yönünden TR 38252/1 hattı ön plana çıkmıştır. Hatların tane verimleri 2015 yılında 119.00 kg/da ile 1052.00 kg/da arasında değişmiştir. 2015 yılında 649.50 kg/da ile Öğretmenoğlu en yüksek tane verimine sahip standart çeşitten daha yüksek tane verimine sahip 17 hat olmuştur. Bunlar, IS 13205/1 (1052.00 kg/da), IS 13150/3 (849.10 kg/da), Burdur/1 (774.50 kg/da), IS 41744/1 (768.60 kg/da), IS 13203/2 (756.70 kg/da), IS 20865/2 (731.30 kg/da), IS 12839/3 (722.90 kg/da), Burdur/6 (708.40 kg/da), PI 177079 01/4 (707.70 kg/da), PI 255743 03/4 (703.60 kg/da), PI 174381 03/1 (703.60 kg/da), PI 255743 03/1 (700.00 kg/da), IS 13203/1 (692.00 kg/da), PI 170787 02/2 (680.50 kg/da), PI 177163 03/1 (661.80 kg/da), IS 12828/4 (659.10 kg/da), PI 170798 01/2 (654.20 kg/da)'dır. 2016 yılında tane verimi en yüksek standart çeşit olan Öğretmenoğlundan (662.30 kg/da) daha yüksek tane verimine sahip 29 hat olmuştur. Bunlar, IS 13205/1 (1121.00 kg/da), IS 13150/3 (887.00 kg/da), Burdur/1 (824.30 kg/da), IS 41744/1 (802.00 kg/da), PI 255743 03/1 (795.60 kg/da), PI 174381 03/1 (794.20 kg/da), PI 255743 03/4 (786.50 kg/da), PI 177079 01/4 (781.00 kg/da), IS 20865/2 (777.90 kg/da), Burdur/6 (777.10 kg/da), IS 13203/2 (772.20 kg/da), IS 12839/3 (754.30 kg/da), PI 170787 02/2 (729.40 kg/da), PI 170798 01/2 (727.20 kg/da), PI 175919 02/4 (714.80 kg/da), IS 41739/3 (702.80 kg/da), IS 13203/1 (700.10 kg/da), IS 12839/1 (699.80 kg/da), Islahiye/5 (694.30 kg/da), PI 177163 03/1 (693.50 kg/da), PI 167014 03/1 (692.00 kg/da), IS 12785/3 (687.20 kg/da), IS 2413/1 (684.50 kg/da), PI 255743 03/2 (680.80 kg/da), PI 170799 02/3 (676.60 kg/da), PI 204919 02/2 (674.00 kg/da), PI 167264 03/2 (671.80 kg/da), IS 12828/4 (668.90 kg/da), PI

177549 02/4 (667.10 kg/da)'dır. Sorgumlarda hasat sonrası yeşil kalma oranının yüksek olan hatların gövdeleri hayvan beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanılabilir. Çalışmamızda 2015 yeşil kalma oranı %70'den büyük 8 hat (PI 179051 03/3, PI 175920 05/5, PI 170780 05/5, PI 170787 02/2, PI 170787 03/3, PI 177548 01/1, PI 179050 02/2, Islahiye/5) mevcuttur. 2016 yeşil kalma oranı %70'den büyük 26 hat (PI 179051 04/4, PI 175920 05/5, PI 170780 05/5, PI 170780 06/5, PI 170787 02/2, PI 170787 03/3, PI 177548 01/1, PI 177548 02/3, PI 179050 02/2, PI 174377 05/3, PI 177077 03/2, PI 174381 03/1, PI 167014 03/1, PI 167014 03/2, PI 170783 04/1, PI 170783 04/3, IS 12810/2, IS 12828/1, IS 12828/2, IS 12830/5, IS 12830/6, IS 12785/2, IS 20865/1, IS 13203/2, IS 13203/3, Islahiye/5) bulunmaktadır. 2015 en uzun çieklenme süresi PI 177162 03/1 (121.50 gün) hattından, 2016 yılında IS 41744/1 (134.90 gün) hattından elde edilmiştir. Sorgum hatlarının olgunlaşma süresi 2015 yılında 137.50 gün (PI 176767 06/4) ile 151.20 (PI 177162 03/1) gün arasında, 2016 yılında ise 148.70 (IS 12816/1) gün ile 165.40 (PI 170799 02/3) gün arasında değişmiştir.

Sorgum hatlarının bin tane ağırlıkları 2015 yılında 15.09 g (IS 13203/3) ile 49.36 g (IS 13211/3) arasında, 2016 yılında ise 15.89 g (PI 255738 02/3) ile 47.71 g (PI 167014 03/1) arasında değişmiştir. Standart çeşitlerde en düşük bin tane ağırlıkları 2015 yılında 16.78 g ile 2016 yılında ise 17.68 g ile Rox çeşidi, en yüksek değer ise 2015 yılında 22.72 g ile 2016 yılında ise 22.89 g ile Akdarı çeşidinden elde edilmiştir. Taneyi kaplama oranı bakımından sorgum hatlarında 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla %100 taneyi kaplama oranına sahip hat sayısı 62 ve 63, %75 taneyi kaplama oranına sahip hat sayısı 24 ve 27, %50 taneyi kaplama oranına sahip hat sayısı 52 ve 49, %25 taneyi kaplama oranına sahip hat sayısı 12 ve 11 olmuştur. Sorgum hatlarının orta damar rengi olarak sarı, beyaz, açık yeşil ve mat yeşil renkleri olduğu belirlenmiştir. Sorgum hataları bitki rengi olarak kırmızı (48 hat) ve mor (102 hat) renklere sahip olmuştur. Sorgum hatlarında kavuz rengi olarak sarı (70), sarı-turuncu (32 hat), mor (21), siyah (16), kırmızı (1) ve turuncu (9) renkleri görülmüştür. Sorgum hatlarının 61 tanesi beyaz, 47 tanesi kahverengi, 11 tanesi sarı-turuncu ve 31 tanesi sarı tane rengine sahip olmuştur. Sorgum hatlarının yalnızca yedi tanesinin (PI 177164 05/2, IS 12786/5, IS 12816/1, IS 21864/1, IS 12817/2, IS 21863/2 ve IS 13211/5) endsperm rengi sarı, diğerlerinin tamamının endosperm rengi beyaz olmuştur. Sorgum hatlarının 125 tanesinde kılçık varken 25 tanesi kılçıksız olmuş, standart çeşitlerde de kılçıksız olmuştur. Sorgum hatlarında tanenin kavuzdan ayrılma kolaylığı bakımından 71 hattın zor, 28 hattın orta ve 51 tanesinin ise kolay olmuştur. Sorgum hatlarının yalnızca iki tanesinde ikiz tohumluluk durumu (PI 177077 03/1 ve IS 12810/2) gözlemlenmiş diğerleri tek tohumlu olmuştur.

6.2. Kimyasal Özellikler

Hatların ham protein oranı %7.48 ile %14.07 arasında değişmiş olup 80 hattın ham protein oranı %9.65 ile en yüksek ham protein oranına sahip Beydarı çeşidinden daha yüksek olmuştur. Hatların sindirilebilir protein oranları %10.49 ile %79.27 arasında değişmiş, 94 hattın sindirilebilir protein oranı %56.25 ile en yüksek sindirlebilir protein oranına sahip Rox standart çeşitten daha yüksek olmuştur. Sorgum hatlarının yağ oranları %1.68 (IS 41739/3) ile %5.60 (PI 170780 04/2) arasında değişmiştir. Sorgum hatlarından 75 tanesinin ham yağ oranı en yüksek ham yağ içeriğine sahip Öğretmenoğlu'ndan (%3.87) daha yüksek ham yağ içeriğine sahip olmuştur. Sorgum hatlarının kondense tanen ortalaması %0.09 ile %5.38 arasında değişmiştir. Bazı araştırmacılar tanen oranının hayvan besleme açısından %2-3 civarında olmasının avantajlı olduğunu %3.5'in üzerinde olmasının zararlı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada materyal olarak kullanılan sorgum hatlarının 123 tanesinin tanen oranı %3.5'in altında olmuştur. Sorgum hatlarının ADF oranları %5.54 ile %22.05 arasında, standart çeşitlerin ADF oranı ise %7.20 ile %9.53 arasında değişmiştir. Yıllar ortalamasına göre 17 sorgum hattının ADF oranı en düşük stadardın ADF oranından daha düşük olmuştur. Sorgum hatlarının NDF oranları %12.40 ile %39.68 arasında, standart çeşitlerin ise %16.91 ile %29.17 arasında değişmiştir. 11 sorgum hattının NDF oranı en düşük NDF oranına sahip Beydarıdan daha düşük NDF oranına sahip olmuştur. Sorgum hatlarının ham kül oranları %0.80 ile %4.15 arasında, standart çeşitlerde ise %1.70 ile %2.30 arasında değişmiştir. Sorgum hatlarından IS 12850/1 hattı deneme yılları ve yıllar ortalmasına göre %0.02 ile en düşük fitik asit oranına sahip, PI 177161 03/2 hattı ise yıllar ortalamasına göre %6.49 ile en yüksek fitik asit oranına sahip olmuştur. Hatların dirençli nişasta oranları %0.12 ile %24.30 arasında, standart çeşitlerin %1.44 ile %3.93 arasında değişmiştir. 32 hattın dirençli nişasta oranı en yüksek dirençli nişasta oranına sahip standart çeşitten (Rox) daha yüksek olmuştur. Hatların dirençli olmayan nişasta oranları ise % 15.07 ile %79.23 arasında, standart çeşitlerin dirençli olayan nişasta oranları %62.92 ile %74.26 arasında değişmiştir. Dirençli olmayan nişasta yönünden 82 hattın değeri standart çeşitlerden daha düşüktür. Hatların toplam nişasta oranı %19.29 ile %79.40 arasında değişmiş olup, sadece iki hattın (IS 13150/3 ve IS 12839/3) nişasta oranı, %77.07 ile en yüksek nişasta oranına sahip Beydarı standart çeşidinden yüksek çıkmıştır. Sorgum hatlarının amiloz oranları %4.48 ile %32.03 arasında değişmiştir. Sorgum hatlarından 10 tanesinin amiloz oranı %25.26 ile en yüksek amiloz oranna sahip Beydarı çeşidinden daha yüksek değere sahiptir. Amilopektin oranları ise %13.87 ile %67.93 arasında değişmiştir. Hatlardan 74 tanesinin amilopektin oranı %47.75 ile en düşük amilopektin oranına sahip Rox standart çeşitdinden daha düşük olmuştur.

Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre tane verimi, yem ve besinsel özellikler yönünden standart çeşitlerden üstün özelliklere sahip birçok hat belirlenmiştir. Bu üstün özelliklere

sahip hatlar kulanım amacına göre doğrudan tarla tarımına dahil edilebilir. Ayrıca bu hatlar ileride yapılacak ıslah çalışmalarında hedeflenen özellik yönünden anaç olarak kullanılabilecektir. Bu hatların farklı iklim ve toprak koşullarında performansları test edilerek verim ve kalite yönünden üstün oldukları bölgelere göre tarımının tavsiye edilmesi daha uygun olacaktır. Sorgum bitkisi kuraklık ve tuz gibi stres koşullarına dayanıklılığı bilenen bir bitki olması yanında bu özelliklerin genotiplere göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda bu projede üstün özelliklere sahip hatlar bu stres koşullarına dayanıklılık oranlarının belirlenmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

Aboubacar, A. Axtell, J.D. Huang, C.-P. Hamaker, B.R. 2001. A rapid protein digestibility assay for identifying highly digestible sorghum lines. Cereal Chemistry 78(2):160-165.

Adeyeye A. Ajewole K. 1992. Chemical composition and fatty acid profiles of cereals in Nigeria. Food Chemistry, 44: 41-44.

Akdeniz, H. Karslı, M.A. Nursoy, H. Yılmaz, İ. 2003. Tane Sorgum Çeşitlerinin Besin Madde Kompozisyonu ve Sindirilebilir Kuru Madde Veriminin Belirlenmesi. Turk J Vet Anim Sci, (27) 1349-1355.

Ali M.A. Abbas A. Awan S.I. Jabran K. and Gardezi S. D. A. 2011. Correlated response of various morpho-physiologıcal characters with grain yield in sorghum landraces at different growth phases. The Journal of Animal & Plant Sciences, 21(4): 671-679.

Ali ML, Rajewski JF, Baenziger PS, Gill KS, Eskridge KM, Dweikat L (2007) Assessment of genetic diversity and relationship among a collection of US sweet sorghum germplasm by SSR markers. Mol Breed.

Al-Mamary, M. Al-habori, M. Al-Aghbari, A. Al-Obeidi, A. 2001. In vivo effects of dietary sorghum tannins on rabbit digestive enzymes and mineral absorption. Nutrition Research 21, 1393–1401.

Aluge O.O. Akinola S.A. Osundahunsi O.F. 2016. Effect of malted sorghum on quality characteristics of wheat-sorghum-soybean flour for potential use in confectionaries. Food and Nutrition Sciences, 7: 1241-1252.

Anas and T. Yoshida, “Genetic Diversity among Jap- anese Cultivated Sorghum Assessed with Simple Sequ- ence Repeat Markers,” *Plant Production Science*, Vol. 7, No. 2, 2004, pp. 217-223.

Anonim, 2011. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’ndan Resmi Gazete. www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111227-12-1.docx

Anonim, 2015. ‘http://www2.bayar.edu.tr/ muhendislik/gida/docs/databank/oligove%20polisakkaritler.pdf’ Erişim Tarihi: 06.04.2015.

Arbab, M.E. El Tinay, A.H. 1997. Effect of cooking and treatment with sodium bisulphite or ascorbic acid on the in vitro protein digestibility of two sorghum cultivars. Food Chemistry 59, 339–343.

Asgharipour M.R. and Heidari M. 2011. Effect of potassium supply on drought resistance in sorghum: plant growth and macronutrıent content. Pak. J. Agri. Sci., Vol. 48(3), 197-204.

Assefa, G. ve Ledin, I. 2001. Effect of variety, soil type and fertilizer on the establishment, growth, forage yield, quality and voluntary intake by cattle of oats and vetches cultivated in pure stand and mixtures. Animal Feed Sci. Technol., 92, 95-111.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC): 1990.Official Method of Analysis. 15th. ed. Washington, DC, USA, 66-88.

Astley, S.B., 2003. Dietary antioxidants – past, present and future? Trends in Food Science and Technology 14, 63–98.

Audilakshmi, S., Stenhouse, J.W., Reddy, T.P., and Prasad. M.V.R. 1999. Grain mould resistance and associated characters of sorghum genotypes. Euphytica 107: 91–103.

Avellaneda JH., Rodrıguez JMP., Gonzalez SS., Barcena R., Hernandez A., Cobos M., Hernandez H., Montanez O., 2009. Effects of exogenous fibrolytic enzymes on ruminal fermentation and digestion of Guinea grass hay. Anim. Feed Sci. and Tech., 149, 70–77

Awika, J. M., & Rooney, L. W. (2004). Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health. Phytochemistry, 65, 1199–1221.

Axtell, J.D., Kirleis, A., Hassen, M.M., D'Croz-Mason, N., Mertz, E.T. and Munck, L. Digestibility of sorghum proteins. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America **78** (1981) 1333–1335.

Bach-Knudsen, B.K.E., Munck, L., 1985. Dietary fibe contents and compositions of sorghum and sorghum-based foods. Journal of Cereal Science 3, 153–164.

Ball, D.M., Collins, M., Lacefield, G.D., Martin, N.P., Mertens, D.A., Olson, K.E., Putnam, D.H., Undersander, D.J. ve Wolf, M.W. 2001. Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication, Park Ridge, IL.

Barry, T.N. 1987. Secondary compounds of forages. "Alınmıştır: Nutrition of Herbivores. (eds) Hacker, J.B. and Ternouth, J.H., Academic Press, Sydney, Australia"

Barry, T.N., Duncan, S.J. 1984. The role of condensed tanning in the nutritional value of lotus pedunculatus for sheep. 1. Voluntary intake. British Journal of Nutrition, 51: 485-491.

Baydar H. 2000. Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artırmada ıslahın önemi. Ekin Dergisi, 11: 50-57.

Bayer S. 2017. Sorghum in Poultry Production Feeding Guide. https://www.grains.org/sites/default/files/technical-publications/pdfs/Sorghum_Poultry_Feeding_Handbook.pdf

Bean, B., T. Mccollum, D. Pietsch, M. Rowland, B. Porter, And R. Vanmeter. 2002. Texas Panhandle Forage Sorghum Silage Trial. The Agriculture Program of Texas A&M University System. http://soilcrop.tamu.edu/publications/pubs/910465silage.pdf

Belitz, H.-D. and Grosch,W.'Food Chemistry', Springer-Verlag, Berlin (1999) pp. 313, 314.

Belton PS, Delgadillo I, Halford NG, Shewry PR. 2006. Kafirin structure and functionality. J Cereal Sci 44(3):272–86.

Benmoussa, M., Suhendra, B., Aboubacar, A., & Hamaker, B. R. (2006). Distinctive sorghum starch granule morphologies appear to improve raw starch digestibility. Starch (Stärke), 58, 92–99.

Bennett, F.W. 1990. Modern grain sorghum production. Iowa State Univ.

Beta T, Corke H (2001). Noodle quality as related to sorghum starch properties. J. Cereal Sci. 34: 261-268.

Beta T. Corke H.2001.Genetic and Environmental Variation in Sorghum Starch Properties. Journal of Cereal Science 34: 261-268.

Bhattramakki D, Dong JM, Chhabra AK, Hart GE (2000) An integrated SSR and RFLP linkage map of *Sorghum bicolor* (L) Moench. Genome 43: 988–1002

Bilgiçli N. 2002. Fitik asitin beslenme açısından önemi ve fitik asit miktarı düşürülmüş gıda üretim metotları. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 16 (30): 79-83.

Borrell A.K. Van Oosterom E.J. Mullet J.E. George-Jaeggli B. Jordan D.R. Klein P.E. and Hammer G.L. 2014. Stay-green alleles individually enhance grain yield in sorghum under drought by modifying canopy development and water uptake patterns. New Phytologist 203: 817-830.

Borrell, A.K., Hammer, G.L., Henzell,R.G., 2000. Does main-taining green leaf area in sorghum improve yield under drought? II. Dry matter production and yield. Crop Science, 40: 1037–1048.

Boudries N, Belhaneche N, Nadjemi B, Deroanne C, Mathlouthi M, Roger B, Sindic M. 2009. Physicochemical and functional properties of starches from sorghum culti vated in the Sahara of Algeria. Carbohyd. Polymers 78: 475-480

Boudries N. Belhaneche N. Nadjemi B. Deroanne C. Mathlouthi M. Roger B. Sindic M. 2009. Physicochemical and functional properties of starches from sorghum cultivated in the Sahara of Algeria. Carbohydrate Polymers 78: 475-480.

Bozkurt, K.A. 2011. Determination of relative feed value of some legume hays harvested at flowering stage. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 6, 525-530.

Brown, SM. Hopkins MS. Mitchell. SE. Senor ML. Wang TY. Duncan RR. Gonzalez-Candelas F. Kresovich S. 1996. Multiple methods fort he identification of polymorphic simple sequence repeat (SSRs) in sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Theor Appl Gnet, 93: 190-198.

Buffo, R.A., Weller, C.L., Parkhurst, A.M., 1998. Relationships among grain sorghum quality factors. Cereal Chemistry 75, 100e104.

Burešová I. Hrˇivna L. 2011. Effect of wheat gluten proteins on bioethanol yield from grain. Applied Energy 88: 1205–1210.

Burke JJ, Chen J, Burow G, Mechref Y, Rosenow D, Payton P, Xin Z, Hayes CM. 2013. Leaf dhurrin content is a quantitative measure of the level of preand postflowering drought tolerance in Sorghum. Crop Science 53: 1056–1065.

Burow G. Franks CD. Xin Z. Burke JJ. 2012. Genetic Diversity in a Collection of Chinese Sorghum Landraces Assessed by Microsatellites. *American Journal of Plant Sciences*, 3: 1722-1729.

Butter, N.L., Dawson, J.M., Wakelin, D., Buttery, P.S. 1998. Effect of dietary tannin and protein level on the susceptibility of sheep to parasitic infection Proceedings of the British Society of Animal Science, 97.

Butter, N.L., Dawson, J.M., Wakelin, D., Buttery, P.S. 1998. Effect of dietary tannin and protein level on the susceptibility of sheep to parasitic infection Proceedings of the British Society of Animal Science, 97.

Buyken, A. E., Mitchell, P., Ceriello, A., & Brand-Miller, J. (2010). Optimal dietary approaches for prevention of type 2 diabetes: A life-course perspective. Diabetologia, 53(3), 406–418.

Caballero, A.R., Goicoechea-Oicoechea, E.L. ve Hernaiz-Ernaiz, P.J. 1995. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. Field Crops Res., 41, 135-140.

Calsamiglia S., Cardozo PW., Ferret A., Bach A., 2008. Changes in rumen microbial fermentation are due to a combined effect of type of diet and ph. J. Anim. Sci., 86, 702-711.

Canbolat, O. ve Karaman, Ş. 2009. Bazı baklagil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 15, 188-195.

Carvalho Teixeira, N., Vieira Queiroz, V.A., Rocha, M.C. et al. 2016. Resistant starch content among several sorghum (*Sorghum bicolor*) genotypes and the effect of heat treatment on resistant starch retention in two genotypes. Food Chemistry, 197: 291–296.

Casa, A. M., Mitchell, S. E., Hamblin, M. T., Sun, H., Bowers, J. E., Paterson, A. H., Aquadro, C. F., Kresovich, S., 2005. Diversity And Selection in Sorghum: Simultaneous Analyses Using Simple Sequence Repeats. Theoretical and Applied Genetics, 111: 23–30.

Casa, A.M. Pressoir,G. Brown,P.J. Mitchell,S.E. Rooney,W.L. Tuinstra,M.R. Franks C.D. and Kresovich,S. 2008. “Community Resources and Strategies for Association Mapping in Sorghum,” *Crop Science*, Vol. 48, No. 1, pp. 30-40.

Chen, F., Cole, P., Mi, Z.B., Xing, L.Y., 1993. Corn and wheat-flour consumption and mortality from esophageal cancer in Shanxi, China. International Journal of Cancer 53, 902–906.

Cherian G., Selvaraj R.K., Goeger M.P., Stitt P.A. 2002. Muscle fatty acid composition and thiobarbituric acid-reactive substances of broilers fed different cultivars of sorghum. Poultry Science, 81: 1415–1420.

Chibber, B.A.K., Mertz, E.T., Axtell, J.D., 1980. In vitro digestibility of high-tannin sorghum at different stages of dehulling. Journal of Agricultural and Food Chemistry 28, 160-161.

Chiremba, C., Taylor, J. R. N., & Duodu, K. G. (2009). Phenolic Content, antioxidant activity, and consumer acceptability of sorghum cookies. Cereal Chemistry, 86(5), 590–594.

Chiu, C. J., Liu, S. M., Willett, W. C., Wolever, T. M. S., Brand-Miller, J. C., Barclay, A.W., et al. (2011). Informing food choices and health outcomes by use of the dietary glycemic index. Nutrition Reviews, 69(4), 231–242.

Choudhary S, Mutava RN, Shekoofa A, Sinclair TR, Prasad PVV. 2013. Is the stay-green trait in sorghum a result of transpiration sensitivity to either soil drying or vapor pressure deficit? Crop Science 53: 2129–2134.

Christensen, K. D. (1974). Improving the plant proteins by nuclear techniques. Vienna: International Atomic Energy Agency.

Ciacci C, Maiuri L, Caporaso N, Bucci C, Del Giudice L, Massardo DR, Pontieri P, Di Fonzo N, Bean SR, Ioerger B, Londei M. 2007. Celiac disease: In vitro and in vivo safety and palatability of wheat-free sorghum food products. Clin Nutr 26(6):799–805.

Clarke, L. E. and D. Pietsch. 1980. Grain sorghum yield performance, Chillicothe.1980. TAES Bulletin PR-3730, March, 1981.

Cothren, J.T., J.E. Matocha, and L.E. Clark. 2000. Integrated Crop Management for Sorghum, Pp. 409–440. *In* C.W. Smith, R. A. Frederiksen (Eds.) Sorghum: Origin, History, Technology, and Production. Wiley Series in Crop Science, New York.

Cousins, B.W., Tanksley, T.D., Knabe, D.A., Zebrowska, T., 1981. Nutrient digestibility and performance of pigs fed sorghums varying in tannin concentration. Journal of Animal Science 53, 1524–1529.

Dağ Bayraktar A. Akbulut G. 2013. Diabetes mellitus'un tıbbi beslenme tedavisinde fitik asit: faydalı mı? zararlı mı? Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi/Gümüşhane University Journal of Health Sciences:2(1) 150

DeLacya I.H. Kaul S. Rana B.S. Cooper M. 2010. Genotypic variation for grain and stover yield of dryland (rabi) sorghum in India 2. A characterisation of genotype × environment interactions. Field Crops Research 118: 236–242.

Deshpande, S. S., Sathe, S. K., Salunkhe, D. K., & Comforth, D. P. (1982). Effects of dehulling on phytic acid, polyphenols, and enzyme inhibitors of dry beans (Phaseolus vulgaris L). Journal of Food Science, 47, 1846-1850.

DeVries J. and Toenniessen G. (2001). Secuting the Harvest: biotechnology, breeding and seed systems for African Crops. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. Pp 99 – 108.

DICE, L.R., 1945. Measures of the Amount of Ecologic Association BetweenSpecies. Ecology 26: 297–302.

Dicko M.H. Gruppen H. Traoré A.S. Voragen A.G.J. and Van Berkel W.J. H. 2006.Sorghum grain as human food in Africa: relevance of content of starch and amylase activities. African Journal of Biotechnology Vol. 5 (5): 384-395.

Dje, Y. Heuertz, M. Lefebvre C. and Vekemans, X. 2000. "As- sessment of Genetic Diversity within and among Germ- plasm Accessions in Cultivated Sorghum Using Microsa- tellites Markers," *Theoretical and Applied Genetics*, Vol. 100, No. 6, pp. 918-925.

Doggett, H. 1998. Sorghum,. 2nd Ed John Wiley and Sons, Inc., New York.

Dowling, L.F., Arndt, C., Hamaker, B.R., 2002. Economic viability of high digestibility sorghum as feed for market broilers. Agronomy Journal 94, 1050–1058.

Doyle, J. J. and J. L. Doyle 1990. A Rapid Total DNA Preparation Procedure For Fresh Plant Tissue, Focus, 12, 13-15.

Duke, J.A. 1983. Handbook of Energy Crops. www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Sorghum_bicolor.html

Duodu KG, Nunes A, Delgadillo I, Parker ML, Mills ENC, Belton PS, Taylor JRN. 2002. Effect of grain structure and cooking on sorghum and maize in vitro protein digestibility. J Cereal Sci 35(2):161–174.

Duodu KG, Nunes A, Delgadillo I, Parker ML, Mills ENC, Belton PS, Taylor JRN. 2002. Effect of grain structure and cooking on sorghum and maize *in vitro* protein digestibility. J Cereal Sci 35(2):161–74.

Duodu KG, Taylor JRN, Belton PS, Hamaker BR (2003). Mini-Review - Factors affecting sorghum protein digestibility. J. Cereal Sci. 38: 117- 131.

Duodu KG, Taylor JRN, Belton PS, Hamaker BR. 2003. Factors affecting sorghum protein digestibility. J Cereal Sci 38(2):117–31.

Duodu, K. G., Taylor, J. R. N., Belton, P. S., & Hamaker, B. R. 2003. Factors affecting sorghum protein digestibility. Journal of Cereal Science, 38(2), 117–131.

Duodu, K.G., Nunes, A., Delgadillo, I., Parker, L.M., Mills, E.N.C., Belton, P.S., Taylor, R.N., 2002. Effect of grain structure and cooking on sorghum and maize in vitro protein digestibility. Journal of Cereal Science 35, 161–174

Duodu, K.G., Tang, H., Grant, A., Wellner, N., Belton, P.S. and Taylor, J.R.N. FTIR and solid state ^{13}C spectroscopy of proteins of wet cooked and popped sorghum and maize. Journal of Cereal Science 33 (2001) 261-269.

DuoduK.G. Taylor J.R.N., Belton P.S. Hamaker B.R. 2003. Factors affecting sorghum protein digestibility. Journal of Cereal Science 38: 117-131.

Ebadi M.R. Pourreza J. Jamalian J. Edriss M.A. Samie A.H. Mirhadi S.A. 2005. Amino Acid Content and Availability in Low Medium and High Tannin Sorghum Grain for Poultry. International Journal of Poultry Science 1, 27–31.

Egli,I. Davidsson, L. Juillerat, M.A. Barclay, D. Hurrell R.F. 2002. The ınfluence of soaking and germination on the phytase activity and phytic acid content of grains and seeds potentially useful for complementary feeding. Journal of Food Scıence. 67 (9): 3484-3488.

Ejeta G. Axtell J.D. 1987. Dry-matter accumulation and carbohydrate composition in developing normal- and high-lysine sorghum grain. J Agric Food Chem 35: 981-985.

El Nour, I.N.A., Peruffo, A.D.B. and Curioni, A. Characterisation of sorghum kafirins in relation to their cross-linking behavior. Journal of Cereal Science 28 (1998) 197-207.

Elangovan M.P. Reddy D.C.S. 2007. Characterization and Evaluation of Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Germplasm from Karnataka, IndiaKarnataka J. Agric. Sci., 20(4): 840-842.

Elkhalifa A.E.O. Schiffler B. and Bernhard R. 2004. Effect of fermentation on the starch digestibility, resistant starch and some physicochemical properties of sorghum flour. Nahrung/Food 48(2): 91-94.

Elkhalil E.A.I. El Tinay, A.H. Mohamed, B.E. Elsheikh E.A.E. 2001. Effect of malt pretreatment on phytic acid and in vitro protein digestibility of sorghum flour. Food Chemistry. 72(1): 29-32.

Ellis, E. B. 1975. The effects of endosperm charac-E teristic on seed and grain quality of S*orghum bicolor* (L). Moench. Ph.D. Dissertation. Texas A&M University, College Station.

Ellis, E.B., 1972. Morphological characteristics in relation to seed deterioration in sorghum. M.S. Thesis, Texas A&M University, College Station, TX.

Elzaki H. E. E. 2010. Evaluation of the nutritive value of new sorghum (*Sorghum bicolor* L. Monech) lines. A dissertation Submitted to the University of Khartoum, in Partial Fulfillment for the Requirements of the Degree of Master of Science in Food Science and Technology.

Emmambux MN, Taylor JRN. 2009. Properties of heat-treated sorghum and maize meal and their prolamin proteins. J Agric Food Chem 57(3):1045–50.

Englyst, H. N., Kingman, S. M., and Cummings, J. H. 1992. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. Euro. J. Clinc. Nutri. 46:S33-S50.

Englyst, H. N., Wiggins, H. S., & Cummings, J. H. 1982. Determination of the nonstarch polysaccharides in plant foods by gasliquid chromatography of constituent sugars as alditol acetates. Analyst, 107(1272): 307-318.

Englyst, K., Vinoy, S., Englyst, H., & Lang, V. 2003. Glycaemic index of cereal products explained by their content of rapidly and slowly available glucose. British Journal of Nutrition, 89(3), 329–339.

Escalante A, Coello MG, Eguiarte LE, Pin˜ero D (1994) Genetic structure and mating systems in wild and cultivated populations of Phaseolus coccineus and P. vulgaris (Fabaceae). Am J Bot 81: 1096–1103.

Esele, J.P., Frederiksen, R.A., and Miller, F.R. 1993. The association of genes controlling caryopsis traits with grain mold resistance in sorghum. Phytopathology 83: 490–495.

Evers, T., Millar, S., 2002. Cereal grain structure and development: some implications for quality. Journal of Cereal Science 36, 261–284.

Ezeogu LI, Duodu KG, Emmambux MN, Taylor JRN. 2008. Influence of cooking conditions on the protein matrix of sorghum and maize endosperm flours. Cereal Chem 85(3):397–402.

Ezeogu LI, Duodu KG, Emmambux MN, Taylor JRN. 2008. Influence of cooking conditions on the protein matrix of sorghum and maize endosperm flours. Cereal Chem 85(3):397–402.

FAO, 2011. http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor

FAO, 2017. FAO Corporate Document Repository. Sorghum and millets in human nutrition. http://www.fao.org/docrep/t0818e/T0818E0b.htm

FAO. (1995). Le sorgho et les mils dans la nutrition humaine, Consulted 15.06.2005.

Fasano A, Berti II, Gerarduzzi T, Not T, Colletti RB, Drago S, Elitsur Y, Greetn PHR, Guandalini S, Hill ID, Pietzak M, Ventura A, Thorpe M, KryszakDb, Fornaroli F,Wasserman, SS, Murray, JA, Horvath K. 2003. Prevalence of celiac disease in at-risk and not-at-risk groups in the United States. Arch Int Med 163(3):286–92.

Featherson, W.R., Rogler, J.C., 1975. Influence of tannin on the utilization of sorghum grain by rats and chickens. Nutrition Reports International 11, 491–497.

Fenster, C., 2003. White food sorghum in the American diet. In: US Grains Council 43rd Board of Delegates' Meeting, July 2003, Minneapolis, MN. Available from ≤http://www.grains.org/news/ latest_news/43_delegates_meeting_updates.html>.

Fernholz, M.C., 2008. Evaluation of four sorghum hybrids through the development of sorghum flour tortillas. Master thesis. Available on line: http://krex.k-state. edu/dspace/bitstream/2097/729/1/MaryFernholz2008.pdf.

Fernholz, M.C., 2008. Evaluation of four sorghum hybrids through the development of sorghum flour tortillas. Master thesis. Available on line: http://krex.k-state. edu/dspace/bitstream/2097/729/1/MaryFernholz2008.pdf.
Fernholz, M.C., 2008. Evaluation of four sorghum hybrids through the development of sorghum flour tortillas. Master thesis. Available on line: http://krex.k-state. edu/dspace/bitstream/2097/729/1/MaryFernholz2008.pdf.
Folkertsma, R.T. Rattunde,H.F. Chandra,S. Raju G.S. and Hash,C.T. 2005. “The Pattern of Genetic Diversity of Guinea-Race *Sorghum bicolor* (L.) Moench Landraces as Revealed with SSR Markers,” *Theoretical and Applied Genetics*, Vol. 111, No. 3, pp. 399-409.

Food and Agricultural Organization (FAO) (1995). Sorghum and millet in human nutrition. FAO Food and Nutrition Series No. 27. ISBN 92-5- 103381-1. Consulted on 10 September 2005 at: http://www.fao.org/DOCREP/T0818e/T0818E00.htm#Contents Food and Agricultural Organization (FAO) (2005). FAOSTAT. http://faostat.fao.org/faostat/

Frühbeck, G., Alonso, R., Marzo, F., & Santidrian, S. (1995). A modified method for indirect quantitative analysis of phytate in foodstuffs. Analytial Biochemistry, 72, 248-254.

Gaines, C. S., Finney, P. F., Fleege, L. M., and Andrews, L. C. 1996. Predicting a hardness meas-urement using the single-kernel characterization system. Cereal Chem. 73: 278-283. AACC International Method 55-31.01

Garcia RG. Mendes AA. Sartori JR. Paz ICLA. Takahashi SE. Pelícia K. Komiyama CM. Quinteiro RR. 2004. Digestibility of feeds containing sorghum, with and without tannin, for broiler chickens submitted to three room temperatures. *Rev. Bras. Cienc. Avic.*[online], vol.6, n.1, pp. 55-60. ISSN 1516-635X.

Gençtan, T. 1998. Agricultural Ecology (Tarımsal Ekoloji). Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayınları, Tekirdağ, Türkiye.

Ghebru, B. Schmidt R.J. and Bennetzen,J. 2002. “Genetic Diversity of Eritrean Sorghum Landraces Assessed with Simple Sequence Repeat (SSR) Markers,” *Theoretical and Applied Genetics*, Vol. 105, No. 2, pp. 229- 236.

Glueck, J.A., and Rooney, L.W. 1980. Chemistry and structure of grain in relation to mold resistance. Pages 119–140 *in* Sorghum diseases, a world review: proceedings of the International Workshop on Sorghum Diseases, 11–15 Dec 1978, ICRISAT, Hyderabad, India (Williams, R.J., Fredriksen, R.A., and Mughogho, L.K., and Bengston, G.D., eds.). Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics

Gnansounou, E., A. Daurıat, and Wyman C.E.. 2005. Refining Sweet Sorghum to Ethanol and Sugar: Economic Trade-Offs in The Context of North China. Bioresource Technology, 96: 985–1002.

Gosse, G. 1995. ‘‘Rendement Energetique Et Bilan De CO2 D’une Culture’’. *C.R.* Acad. Agric. Fr. 81 (5), pp. 93-107.

Grassi, G. 2001. Sweet Sorghum: One of the best world food-feed-energy crop. www.etaflorence.it/Pdfs/Brochure/ LAMNET_sweet_sorghum.pdf

Grenier C, Bramel-Cox PJ, Noirot M, Prasada Rao KE, Hamon P (2000) Assessment of genetic diversity in three subsets constituted from the ICRISAT sorghum collection using random vs. non-random sampling procedures. A. Using morpho-agronomical and passport data. Theor Appl Genet 101:190–196.

Griess J.K. Mason S.C. Jackson D.S. Galusha T.D. Yaseen M. Pedersen J.F. 2009. Environment and Hybrid Influences on Food-Grade Sorghum Grain Yield and Hardness. Crop Sci. 50(4): 1480-1489.

Gualtieri, M., Rapaccini, S., 1990. Sorghum grain in poultry feeding. World’s Poultry Science Journal 46, 246–254.

Gurbuz, Y. Davies, D.R. 2010. Organic Matter Digestibility and Condensed Tanin Content of Hybrid Sorghum. Animal Nutrution and Feed Tecnology. Volume 10, Issue: 1,

Gurney AL, Press MC, Scholes JD (2002) Can wild relatives of sorghum provide new sources of resistance or tolerance against Striga species? Weed Sci 42: 317–324.

Güngör, T., 2007. Buğdaygil Tane Yemlerinin Hücre Duvarı Karbonhidratlarından B-Glukan, Pentozan, Asit Deterjan Fiber Ve Nötral Deterjan Fiber İçeriklerinin Belirlenmesi. Kırıkkale Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi. Proje Numarası: 03/09.03.01

Hagerman, A.E., Butler, L.G., 1981. The specificity of proanthocyanidin–protein interactions. Journal of Biological Chemistry 256, 4494–4497.

Hahn, D.H., and Rooney, L.W. 1986. Effect of genotype on tannins and phenols of sorghum. Cereal Chemistry 63: 4–8.

Hahn, D.H., Rooney, L.W., Earp, C.F., 1984. Tannins and phenols of sorghum. Cereal Foods World 29, 776-779.

Hahn, D.H., Rooney, L.W., Faubion, J.M., 1983. Sorghum phenolic acids, their HPLC separation and their relation to fungal resistance. Cereal Chemistry 60, 255–259.

Hamaker BR, Kirleis AW, Mertz ET, Axtell JD. 1986. Effect of cooking on the protein profiles and *in vitro* digestibility of sorghum and maize. J Agric Food Chem 34(4):647–9.

Hamaker, B. R.; Mohamed, A. A.; Habben, J. E.; Huang, C. P.; Larkins, B. A. 1995. Efficient procedure for extracting maize and sorghum kernel proteins reveals higher prolamin contents than the conventional method. *Cereal Chem. 72*, 583-588.

Hamaker, B.R., Kirleis, A.W., Butler, L.G., Axtell, J.D. and Mertz, E.T. Improving the *in vitro* protein digestibility of sorghum with reducing agents. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America **84** (1987) 626–628.

Hamaker, B.R., Kirleis, A.W., Mertz, E.T. and Axtell, J.D. Effect of cooking on the protein profiles and *in vitro* digestibility of sorghum and maize. Journal of Agricultural and Food Chemistry **34** (1986) 647–649.

Hancock, J.D. 2000. Value of Sorghum and Sorghum co Products in Diets For Livestock, Pp. 731-749. *In* C. W. Smith, R. A. Frederiksen (Eds.) Sorghum: Origin, History, Technology, and Production. Wiley Series in Crop Science, New York.

Hanna, W.W., W.G. Monson, And T.P. Gaınes. 1981. IVDMD, Total Sugars and Lignin Measurements of Normal and Brown Midrib (Bmr) Sorghums at Various Stages of Development. Agronomy Journal, 73: 1050–1052.

Haslam, E., 1974. Polyphenol–protein interactions. Biochemical Journal 139, 285–288.

Hendrich, S. 2010. Battling obesity with resistant starch. Food Technol. 64: 22–30

Hendrich, S. Battling obesity with resistant starch. Food Technol. 2010, 64, 22–30.

Hermuth J. and Kosová K. 2017. Characterization of the First Czech Sorghum Variety Ruzrok Tested in the Czech Republic. Czech J. Genet. Plant Breed., 53 (1): 37–44.

Hicks, C., Bean, S.R., Lookhart, G.L., Pedersen, J.F., Kofoid, K.D., Tuinstra, M.R., 2001. Genetic analysis of kafirins and their phenotypic correlations with feed quality traits, in vitro digestibility

Hill H. Lee LS. Henry RJ. 2012. Variation in sorghum starch synthesis genes associated with differences in starch phenotype. Food Chemistry 131:175–183.

Hooks, T., Pedersen, J.F., Marx, D.B. 2006. Variation in the u.s. photoperiod insensitive sorghum collection for chemical and nutritional traits. Crop Science. Crop Sci. 46: 751-757

House L.R. 1985. Aguide to sorghum breeding, second edition ed. International Crop research Institute fort he Semi Arid Tropics, Parancheru, India.

House, L.R., M. Gomez, D.S. Murty, Yı Sun, and B.N. Werma. 2000. Development of Some Agricultural Industries in Several African and Asian Countries, pp. 131-190. *In* C. W. Smith, R. A. Frederiksen (eds.) Sorghum: Origin, History, Technology, and Production. Wiley Series in Crop Science, New York.

House, R.L. 1985. A guide to sroghum breeding. ICRISAT.

IBPGR and ICRISAT. 1993. Descriptors for sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy; International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India.

India, 508 pp.

Jambubathan, R., Mertz, E.T., 1973. Relationship between tanin levels, rat growth, and distribution of proteins in sorghum. Journal of Agricultural and Food Chemistry 21, 692–696.

Jambunathan R. 1980. Improvement of the nutritional quality of sorghum and pearl millet. Food Nutr.: Bull.. 2:11-16.

Jambunathan, R., Kherdekar, M.S., and Stenhouse, J.W. 1992. Sorghum grain hardness and its relationship to mold susceptibiity and mold resistance. Journal of Agricultural and Food Chemistry 40: 1403–1408.

Jenkins, D.J.A. Kendall, C.W.C. McKeown-Eyssen, G. Josse, G.R. Silverberg, G.J. Booth, G.L. Vidgen, J. Nguyen, E.A.R. Corrigan, T.H. Banach, M.S. et al. 2008. Effect of a Low-Glycemic Index or a High-Cereal Fiber Diet on Type 2 Diabetes, A Randomized Trial. J. Am. Med. Assoc. 300: 2742-2753.

Jenkins, D.J.A.; Kendall, C.W.C.; McKeown-Eyssen, G.; Josse, G.R.; Silverberg, G.J.; Booth, G.L.; Vidgen, J.; Nguyen, E.A.R.; Corrigan, T.H.; Banach, M.S.; et al. Effect of a Low-Glycemic Index or a High-Cereal Fiber Diet on Type 2 Diabetes, A Randomized Trial. J. Am. Med. Assoc. 2008, 300, 2742–2753

Jones, M. D. and J. B. Sieglinger. 1952. Effect of the -a waxy gene of grain yields on sorghum. Oklahoma Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 44: 15.

Jordan D.R. Hunt C. H. Cruickshank A. W. Borrell A. K. Henzell R.G. 2012. The Relationship Between the Stay-Green Trait and Grain Yield in Elite Sorghum Hybrids Grown in a Range of Environments. Crop Sci. 52: 1153-1161.

Joshi, B.N., Mohini, N.S., Kulbhushan, B.B., Vidya, S.G., and Prabhakar, K.R. 1998. Cysteine protease inhibitor from pearl millet: a new class of antifungal protein. Biochemical Biophysical Research Communications 246:382–387.

Kamala V, Singh SD, Bramel PJ, Rao DM. 2002. Sources of resistance to downy mildew in wild and weedy sorghums. Crop Sci 42: 1357–1360

Kamalak, A. Canbolat, Ö. Gürbüz, Y. Özay, O. Erer, M. Özkan, Ç.Ö. 2005. Kondense taninin rumimant hayvanlar üzerindeki etkileri hakkında bir inceleme. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 8(1): 132-137.

Kaplan, M. Kızılşimşek, M. 2012. Farklı tane sorgum *(Sorghum bicolor L.)* hat ve çeşitlerinin besleme değerlerinin belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 28(1): 11-14.

Kaplan, M., 2009. Farklı Kökenli Tane Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları ile Bazı Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi ve DNA Düzeyindeki Farklılıklarla İlişkilendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Kawahigashi H. Kasuga S. Okuizumi H. Hiradate S. Yonemaru J. 2013. Evalua tion of Brix and sugar content in stem juice from sorghum varieties. Japanese Society of Grassland Science, Grassland Science, 59, 11–19.

Khan, I., Yousif, A., Johnson, S. K., & Gamlatha, S. 2013. Effect of sorghum flour addition on resistant starch content, phenolic profile and antioxidant capacity of durum wheat pasta. Food Research International, 54(1), 578–586.

Kımbrough, L. 2002. Corn and Sorghum for Silage. Extension Service of Mississippi State University. URL: http://msucares.com/pubs/infosheets/is485.htm

Kimber, C.T. 2000. Origins of Domesticated Sorghum and Its Early Diffusion to India and China, pp. 3-96. *In* C. W. Smith, R. A. Frederiksen (Eds.) Sorghum: Origin, History, Technology, And Production. Wiley Series in Crop Science, New York.

Klopfenstеın, C.F., R.C. Hoseney. 1995. Nutritional Properties of Sorghum and the Millets. in: Dendy, D.A.V., (Ed.), Sorghum and Millets:Chemistry and Technology, American Association of Cereal Chemists, St Paul, MN, pp. 125–168.

Kong, L., Dong, J., Hart, G.E., 2000**.** Characteristics, Linkage-Map Positions, And Allelic Differentiation of *Sorghum bicolor* (L.) Moench DNA Simple-Sequence Repeats (SSRs). Theoretical and Applied Genetics, 101:438–448

Kresovich S, Szewc-McFadden AK, Bliek SM, McFerson JR (1995) Abundance and characterisation of simple-sequence repeats (SSRs) isolated from a size-fractionated genomic library of Brassica napus L. (rapeseed). Theor Appl Genet 91: 206–211

Kulamarva AG, Garlepy Y, Sosle VR, Ngadi M, Raghavan V. 2004. Rheological properties of sorghum dough. ASAE/CSAE Meeting Paper Nr: 046036. St. Joseph, Mich.: ASAE.

Kumar, R. ve Singh, M. 1984. Tannins: their adverse role in Ruminant nutrition. Agric. Food Chem., 32, 447-453.

Lanzas C. Fox D.G. Pell A.N. 2007. Digestion kinetics of dried cereal grains. Animal Feed Science and Technology 136: 265–280.

Lasztity R. 1996. Sorghum proteins. In: Lasztity R, editor. The chemistry of cereal proteins. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: CRC Press. p 227–48.

Lee AR, Ng DL, Zivin J, Green PHR. 2007. Economic burden of a gluten-free diet. J Hum Nutr Diet 20(5):423–30.

Lemlioglu-Austin Dilek. Turner N.D. McDonough C.M. Rooney L.W. 2012.Effects of Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Crude Extracts on Starch Digestibility, Estimated Glycemic Index (EGI), and Resistant Starch (RS) Contents of Porridges. Molecules, 17: 11124-11138.

Li R. Zhang H. Zhou X. Guan Y. Yao F. Song G. Wang J. Zhang C. 2010. Genetic diversity in Chinese sorghum landraces revealed by chloroplast simple sequence repeats. Genet Resour Crop Evol, 57: 1–15.

Li Z.X., Zhang X.Q., Zhang H.G. Cao S.H., Wang D.W., Hao S.T., Li L.H., Li H.J., and Wang X.P., 2008. Isolation and characterization of a novel variant of HMW glutenin subunit from the St genome of Pseudoroegneria stipifolia. J. Of Cereal Sci. 47, 429-437.

Lin, B.B., Chen, H.L., Huang, P.C., 1986. Effects of instant Pauchong tea, catechin, and caffeine on serum-cholesterol and serum lowdensity lowdensity-lipoprotein in mice. Nutrition Reports International 34, 821–829.

Liu L. Herald T.J. Wang D. Wilson J.D. Bean S.R. Aramouni F.M. 2012. Characterization of sorghum grain and evaluation of sorghum flour in a Chinese egg noodle system. Journal of Cereal Science 55: 31-36.

Lizardo, R., Peiniau, J., Aumaitre, A., 1995. Effect of sorghum on performance, digestibility of dietary-components and activities of pancreatic and intestinal enzymes in the weaned piglet. Animal Feed Science and Technology 56, 67–82.

Lunn, P.G., Northrop, C.A., Wainwright, M. 1988. Hypoalbuminemina in energy malnourished rats infected with Nippostrongylus brasiliensis. Journal of Nutrition, 118 (1): 121-127.

Maclean, W.C., DeRomana, G.L., Placko, R.P. and Graham, G.G. Protein quality and digestibility of sorghum in pre-school children: Balance studies and plasma free amino acids. *Journal of Nutrition* **111** (1981) 1928–1936.

Makkar. H.P.S., Blummel, Becker, K., 1995. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and tannins, and their implication in gas production and true digestibility *in vitro* techniques. Brit. J. Nut. 73; 897-913.

Mangan, J.L. 1988. Nutritional effects of tannins in animal feeds. Nutritional Research Reviews. 1: 209- 236.

Matsuki, J., Yasui, T., Kohyama, K., & Sasaki, T. 2003. Effects of environmental temperature on structure and gelatinisation properties of wheat starch. Cereal Chemistry, 80(4): 476-480.

Matthews, R.B., Reddy, D.M., Ranı, A.U., Azam-Alı, S.N., Peacock, J.M., 1990. Response of Four Sorghum Line to Mid-Season Drought. I.Growth, Water use and Yield. Field Crops Research. 25: 279-296.

Megazyme, 1973. http://secure.megazyme.com/downloads/en/data/KTSTA. pdf Cooper, G.R., CRC Crit *Rev. Clin Lab. Sci.* 4: 101.

Mehmood S., Orhan I., Ahsan Z., Aslan S., Gulfraz M. 2008. Fatty acid composition of seed oil of different *Sorghum bicolor* varieties. Food Chemistry, 109: 855–859.

Mertens D.R. 2016. Measuring fiber and its effectiveness in ruminant diets. http://blogs.cornell.edu/cncps/files/2014/06/MertensPNC2002-280goex.pdf

Mertz, E.T., Hassen, M.M., Cairns-Whittern, C., Kirleis, A.W., Tu, L. And Axtell, J.D. (1984) Pepsin digestibility of poteins in sorghum and other major cereals. Proc. Natl Acad. Sci. USA, 81, 1–2

Mertz, E.T., Hassen,M.M., Cairns-Whittern, C., Kirleis, A.W., Tu, L. and Axtell, J.D. Pepsin digestibility of Springerproteins in sorghum and other major cereals. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America **81** (1984) 1–2.

Mintel: food allergies and intolerance-US-April 2007 [Internet]. Chicago, Ill.: Mintel Intl. Group Ltd.; c2009. Available from: http://academic.mintel.com.er.lib.k-state.edu. Accessed 2009 October 13.

Mitchell SE, Kresovich S, Jester CA, Javier Hernandez C, Szewc-McFadden AK (1997) Application of multiplex PCR and fluorescence-based, semi automated allele sizing technology for genotyping plant genetic resources. Crop Sci 37: 617–624

Mitzner, K.C. Owen, F.G. and Grant, R. J. 1994. Comparison of Sorghum and Corn Grains in Early and Midlactation Diets for Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 77: 1044-1051.

Mohammadi, S. A., Prasanna, B. M., 2003. Analysis of Genetic Diversity in Crop Plants-Salient Statistical Tools and Considerations. Crop Science., 43: 1235-1248.

Moreno, M. R.; Smith, J. F.; Smith, R. V. Silver staining of proteins in polyacrylamide gels: increased sensitivity thought a combined coomassie blue-silver staining procedure. Anal. Biochem. 1995, 151, 466-470

Muriu, J.I. Njoka-Njiru, E.N. Tuitoek, J.K. Nanua, J.N. 2002. Evaluation of sorghum (*Sorghum bicolor*) as replacement for maize in the diet of growing rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Asian-Australian Journal of Animal Science 15, 565–569.

Murty, D.S. Kumar, K.A. 1995. Traditional uses of sorghum and millets. *In*: Dendy, D.A.V., (Ed.), Sorghum and Millets: Chemistry and Technology, American Association of Cereal Chemists, St Paul, MN, pp. 185–221.

Mvududu, E. Nyabanga, L. Gopo, J. Woods, J. 2000. 3rd Year Report: Demonstrating Increased Resource use Efficiency in the Sugar Industry of Southern Africa Through Environmentally Sustainable Energy Production, Common Fund for Commodities (CFC) Sweet Sorghum Project Progress Reports, CFC, Amsterdam, the Netherlands.

Myers, R.J.K., Foale, M.A., Keefer, G.D., 1989. Growth and Development of a Range of Grain-Sorghum Cultivars in Three Tropical and Sus-Tropical Environments. Field Crops Research, 22: 267-287.

Naczk, M., Shahidi, F., 1997. Nutritional implications of canola condensed tannins. Antinutrients and Chemicals in Food: ACS Symposium Series 662, 186–208.

Nass, H. G. and P. L. Crane. 1969. Effect of endosperm mutants on germination and early seedling growth rate in maize *(Zea mays L.).* Agron. J. 60: 139.

Niba, L. L., & Hoffman, J. 2003. Resistant starch and b-glucan levels in grain sorghum (*Sorghum bicolor* M.) are influenced by soaking and autoclaving. Food Chemistry, 81(1), 113–118.

Nielsen A.V.F. and Meyer A.S. 2016. Phytase-mediated mineral solubilization from cereals under in vitro gastric conditions. J Sci Food Agric. 96: 3755–3761.

Nunes A, Correia I, Barros A, Delgadillo I. 2004. Sequential *in vitro* pepsin digestion of uncooked and cooked sorghum and maize samples. J Agric Food Chem 52(7):2052–8.

Nunes, A., Correia, I., Barros, A., Delgadillo, I., 2004. Sequential in vitro pepsin digestion of uncooked and cooked sorghum and maize samples. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52, 2052–2058.

Oliver, A.L., Grant,R.J., Pedersen, J. F., O'rear, J., 2004. Comparison of Brown Midrib-6 and -18 Forage Sorghum with Conventional Sorghum and Corn Silage in Diets of Lactating Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 87: 637–644.

Oria MP, Hamaker BR, Axtell JD, Huang CP. 2000. A highly digestible sorghum mutant cultivar exhibits a unique folded structure of endosperm protein bodies. Proc Natl Acad Sci U.S.A. 97(10):5065–70.

Oria, M.P., Hamaker, B.R. and Shull, J.M. *In vitro* protein digestibility of developing and mature sorghum grain in relation to α-, β- and γ-kafirin disulphide crosslinking. *Journal of Cereal Science* **22** (1995a) 85–93.

Oria, M.P., Hamaker, B.R. and Shull, J.M. Resistance of sorghum α-, β- and γ-kafirins to pepsin digestion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **43** (1995b) 2148– 2153.

Oria, M.P., Hamaker, B.R., Shull, J.M., 1995a. In vitro protein digestibility of developing and mature sorghum grain in relation to a-,b- and g-kafirin disulphide crosslinking. Journal of Cereal Science 22: 85–93.

Oria, M.P., Hamaker, B.R., Shull, J.M., 1995b. Resistance of sorghum a-band g-kafirins to pepsin digestion. Journal of Agricultural and Food Chemistry 43: 2148-2153.

Osman R.O., Abd El Gelil F.M., El-Noamany H.M., Dawood M.G. 2000. Oil content and fatty acid composition of some varieties of barley and sorghum grains. Grasas y Aceites, 51(3): 157-162.

Passioura JB, Angus JF. 2010. Chapter 2 – Improving productivity of crops in water-limited environments. Advances in Agronomy 106: 37–75.

Pérez-Matute, P., Zulet, M. A., & Martínez, J. A. (2009). Reactive species and diabetes: Counteracting oxidative stress to improve health. Current Opinion in Pharmacology, 9(6), 771–779.

Powell, W., Machray, G.C., and Provan, J., 1996b. Polymorphism Revealed by Simple Sequence Repeats. Trends in Plant Science, 1(7):215-221.

Powell, W., Morgante, M., Andre, C., Hanafey, M., Vogel, J., Tingey, S., And Rafalski, A., 1996a. The Comparison of RFLP, RAPD, AFLP ve SSR (microsatellite) Markers for Germplasm Analysis. Molecular Breeding, 2: 225–38.

Rajvanshi, A.K., N. Nimbkar. 2001. Sweet sorghum research and development at the Nimbkar Agricultural Research Institute (NARI). Nimbkar Agricultural Research Institute (NARI), P.O. Box 44, PHALTAN-415 523, Maharashtra, India. http://nariphaltan.virtualave.net/sorghum.htm.

Rajvanshi, A.K., Nimbkar, N., 2001. Sweet Sorghum Research and Development at the Nimbkar Agricultural Research Institute (NARI). Nimbkar Agricultural Research Institute (NARI), P.O. Box 44, PHALTAN–415 523, Maharashtra, India. http://nariphaltan.virtualave.net/sorghum.htm

Rao Kameswara N, Reddy LJ, Bramel PJ (2003) Potential of wild species for genetic enhancement of some semi-arid food crops. Genet Resour Crop Evol 50: 707–721

Reddy P.S. Patil J.V. 2015. Genetic Enhancement of Rabi Sorghum: Adapting the Indian Durras. Academic Press is an Imprint of Elsevier 32 Jamestown Road London NW1 7BY UK.

Reed JD, Ramundo BA, Claflin LF, Tuinstra MR (2002) Analysis of resistance to ergot in sorghum and potential alternate hosts. Crop Sci 42: 1135–1138

Rhodes, D.H. Hoffmann Jr., L. Rooney, W.L. Herald, T.J. Bean, S. Boyles, R. Brenton, Z.W. Kresovich, S. 2017. Genetic architecture of kernel composition in global sorghum germplasm. BMC Genomics 18:15

Rich PJ, Grenier U, Ejeta G (2004) Striga resistance in the wild relatives of sorghum. Crop Sci 44: 2221–2229

Riley, J.G., 1985. Comparative Feedlot Performance of Corn, Wheat, Sorghum, Barley. Kansas Coop. Ext. Ser.

Rohlf, J.F., 2000. NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system. Exeter Software, Setauket, New York.

Rom, D.L., Shull, J.M., Chandrashekar, A., Kirleis, A.W., 1992. Effects of cooking and treatment with sodium bisulfite on in vitro protein digestibility and microstructure of sorghum flour. Cereal Chemistry 69: 178–181.

Rooney L.W. 1978. Sorghum and pearl millet lipids. Cereal Chemistry, 55(5): 584-590.

Rooney, L.W., 2001. Food and nutritional quality of sorghum and millet. INTSORMIL 2001 Annual Report, Project TAM-226, pp. 105–114. Available from: ≤http://intsormil.org/2001anlrpt/ 2001TAM-226.pdf>.

Rooney, L.W., and Miller, F.R. 1982. Variation in the structure and kernel characteristics of sorghum. Page 143 *in* Proceedings of the International Symposium on Sorghum Grain Quality, 28–31 October 1981, ICRISAT, Patancheru, India (Rooney, L.W., and Murty, D.S., eds.). Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.

Rooney, L.W., Sullins, R.D., 1977. The structure of sorghum and its relation to processing and nutritional value. In: Dendy, D.A.V. (Ed.), Proceedings of a Symposium on Sorghums and Millets for Human Food. Tropical Products Institute, London, pp. 91–109.

Rooney, W.L., 2004. Sorghum Improvements-Integrating Traditional and New Technology to Produce Improved Genotypes. Advances in Agronomy, Volume 83, pp. 37–109.

Rosenberger HP, Kaul A, Senn T, Aufhammer W. 2001. Improving the energy balance of bioethanol production from winter cereals: the effect of crop production intensity. Appl Energy, 68:51–67.

Saldamlı, D. 1998. Gıda Kimyası, Hacettepe Universitesi Basımevi, Ankara, 527 s.

Salinas, I. Pro, A. Salinas,Y., Sosa, E. Becerril, C.M. Cuca, M. Cervantes, M. Gallegos, J. 2006. Compositional Variation Amongst Sorghum Hybrids: Effect of Kafirin Concentration on Metabolizable Energy. Journal of Cereal Science, (44) 342–346.

Salinas, I., Pro, A., Salinas,Y., Sosa, E., Becerril, C.M., Cuca, M., Cervantes, M., Gallegos, J., 2006. Compositional Variation Amongst Sorghum Hybrids: Effect of Kafirin Concentration on Metabolizable Energy. Journal Of Cereal Science, (44) 342–346.

Sanchez, A.C., Subudhi, P.K., Rosenow, D.T., and Nguyen H.T., 2002. Mapping QTLs associated with drought resistance in sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). Journal of Plant Molekuler Biology, 48: 713–726.

Sanderson, M. A., Jones, R. M., Ward, J., and Wolfe, R., 1992. Silage Sorghum Performance Trial at Stevensville: Forage Research in Texas. Rep. PR-5018. Texas Agric. Exp. Stn., Stephensville.

Sandstedt, R. M., Donna Strahan, S. Veda and R. C. Abbot. 1962. The digestibility of high amylose corn starches. The apparent effect of the *ae* gene on susceptibility to amylase action. Cereal Chem. 39: 123.

Santos FA,Huber JT, Theurer CB,Swingle RS,Simas JM. 1997. Response of lactating dairy cows to various densities of sorghum grain. J Anim Sci. Jun;75(6):1681-5.

Santos-Buelga, C., Scalbert, A., 2000. Proanthocyanidins and tanninlike compounds – nature, occurrence, dietary intake and effects on nutrition and health. Journal of the Science of Food and Agriculture 80, 1097–1117.

Saravanabavan, S. N., Shivanna, M. M., & Bhattacharya, S. 2013. Effect of popping on sorghum starch digestibility and predicted glycemic index. Journal of Food Science and Technolog, 50(2): 387–392

Sattler S.E. Saballos A. Xin Z. Funnell-Harris D.L. Vermerris W. Pedersen J.F. 2014. Characterization of Novel Sorghum brown midrib Mutants from an EMS-Mutagenized Population. Genes Genomes Genetics 4: 2115-2124.

Schloss, S.J. Mitchell,S.E. White,G.M. Kukatla,R. Bowers,J.E. Paterson A.H. and Kresovich, 2002. S. “Chara- cterization of RFLP Probe Sequences for Gene Discovery and SSR Ddevelopment in *Sorghum bicolor* (L.) Moe- nch,” Theoretical and Applied Genetics, Vol. 105, No. 7, pp. 912-920.

Schober, T.J., Bean, S.R., Boyle, D.L., 2007. Gluten-free sorghum bread improved by sourdough fermentation: biochemical, rheological, and microstructural background. Journal of Agricultural and Food Chemistry 55, 5137e5146.

Schober, T.J., Bean, S.R., Boyle, D.L., 2007. Gluten-free sorghum bread improved by sourdough fermentation: biochemical, rheological, and microstructural background. Journal of Agricultural and Food Chemistry 55, 5137e5146.

Schug MD, Hutter CM, Wetterstrand KA, Gaudette MS, Mackay TFC, Aquadro CF 1998. The mutation rates of di-, tri- and tetra-nucleotide repeats in Drosophila melanogaster. Mol Biol Evol 15: 1751–1760

Sedghi M. Ebadi M. R. Golian A. Ahmadi H. 2011. Estimation and modeling true metabolizable energy of sorghum grain for poultry. Poult Sci. 90 (5): 1138-1143.

Selle P. H. Cadoganb D. J. Li X. Bryden W. L. 2010. Implications of sorghum in broiler chicken nutrition. Anim. Feed Sci. Technol. 156: 57-74.

Sereme A, Kouda-Bonafos M, Nacro M (1993). Phenolic compounds in *Sorghum caudatum* tissues during plant development. Biomass and Bioenergy 4(1): 69-71.

Shegro A. Shargie N.G. van Biljon A. Labuschagne M.T. 2012. Diversity in Starch, Protein and Mineral Composition of Sorghum Landrace Accessions from Ethiopia. J. Crop Sci. Biotech. 15 (4): 275-280.

Shehzad T. Okuizumi H. Kawase M. Okuno K. 2009. Development of SSR-based sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) diversity research set of germplasm and its evaluation by morphological traits. Genet Resour Crop Evol, 56: 809–827

Shewry PR, Tatham AS. 1990. The prolamin storage proteins of cereal seeds: structure and evolution. Biochem J 267(1):1–12.

Shiringani A.L. Frisch M. Friedt W. 2010. Genetic mapping of QTLs for sugar-related traits in a RIL population of *Sorghum bicolor* L. Moench. Theor Appl Genet. 121:323-336.

Shull, J. M.; Watterson, J. J.; Kirleis, A. W. 1991. Proposed nomenclature for alcohol-soluble proteins (kafirins) of *Sorghum bicolor* (L.) Moench based on molecular weight, solubility and structure. *J. Agric. Food Chem. 39*, 83-87

Silva, L.S., Taylor, J., Taylor, J.R.N. 2011. Transgenic sorghum with altered kafirin synthesis: Kafirin solubility, polymerization, and protein digestion. J. Agric. Food Chem., 59:9265-9270.

Singh, N., Kaur, L., & Singh Sandhu, K. (2006). Relationships between physical, morphological, thermal, rheological properties of rice starches. Food hydrocolloids, 20, 532–542.

Singh, P., Singh, U., Eggum, B.O., Kumar, K.A. & Andrews, D.J. 1987. Nutritional evaluation of high protein genotypes of pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). J. Sci. Food Agric., 38: 41 -48.

Singh, U., Kherdekar, M. S., & Jambunathan, R. (1982). Studies on Desi and Kabuli chickpea (Cicer arietinum L.) cultivars. The levels of amylase inhibitors, levels of oligosaccharides and in vitro starch digestibility. Journal of Food Science, 47, 510-512.

Smith TC, Kindred DR, Brosnan JM, Weightman RM, Shepherd M, Sylvester-Bradley R. 2006.Wheat as a feedstock for alcohol production. Research review no.61. Home grown cereals authority, Caledonia house, 223 Pentoville Rd., London.

Smith, S. Primomo,V. Monk,R. Nelson,B. Jones E. and Porter,K. 2010."Genetic Diversity of Widely Used US Sorg- hum Hybrids, 1980-2008," *Crop Science*, Vol. 50, No. 5, pp. 1664-1673.

Sullins, R.D., and Rooney, L.W. 1974. Microscopic evaluation of the digestibility of sorghum lines that differ in endosperm characteristics. Cereal Chemistry 51: 134–142.

Sullins, R.D., and Rooney, L.W. 1975. Light and scanning electron microscopic studies of waxy and nonwaxy endosperm sorghum varieties. Cereal Chemistry 52: 361–366.

Sundararaj, D.D., Thulasidas, G., 1980. Botany of Field Crops. The MacMillan Company India Ltd, New Delhi,

Şehirali, S. ve Özgen, M. 1987. Bitki genetik kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara.

Tanksley SD, McCouch R 1997. Seed banks and molecular maps: unlocking genetic potential from the wild. Science 277:1063–1066.

Taramino G, Tarchini R, Ferrario S, Lee M, Pe´ ME 1997. Characterization and mapping of simple sequence repeats (SSRs) in Sorghum bicolour. Theor Appl Genet 95: 66–72

Taylor J, Bean SR, Ioerger BP, Taylor JRN. 2007. Preferential binding of sorghum tannins with gamma-kafirin and the influence of tannin binding on kafirin digestibility and biodegradation. J Cereal Sci 46(1):22–31.

Taylor JRN, Novellie L, Liebenberg NVDW. 1984a. Sorghum protein body composition and ultrastructure. Cereal Chem 61(1):69–73.

Taylor, J. R. N., & Emmambux, M. N. 2010. Developments in our understanding of sorghum polysaccharides and their health benefits. Cereal Chemistry, 87(4), 263–271.

Taylor, J. R. N., Schober, T. J., & Bean, S. R. 2006. Novel food and non-food uses for sorghum and millets. Journal of Cereal Science, 44(3), 252–271.

Tebib, K., Rouanet, J.M., Besancon, P., 1997. Antioxidant effects of dietary polymeric grape seed tannins in tissue of rats fed a high cholesterol-vitamin E-deficient diet. Food Chemistry 59, 135–141.

Teshome A. Baum B.R. Fahrig L. Torrance J.K. Arnason T.J. Lambert J.D. 1997. Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] landrace variation and classification in North Shewa and South Welo, Ethiopia. Euphytica 97: 255–263

Theurer C.B. Huber J.T. Delgado-Elorduy A. Wanderley R. 1999. Invited review: summary of steam-flaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. J Dairy Sci 82: 1950-1959.

Tipton, K.W., Floyd, E.H., Marshall, J.G., McDevitt, J.B., 1970. Resistance of certain grain sorghum hybrids to bird damage in Louisiana. Agronomy Journal 62, 211–213.

Udachan, I.S. Sahoo A.K. Hend G.M. 2012. Extraction and characterization of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) starch. International Food Research Journal 19(1): 315-319.

United States Grains Council, 2001. Sorghum production and usage data. Available from: ≤http://www.grains.org/grains/sorghum. html>.

Vadez V, Deshpande SP, Kholova J, Hammer GL, Borrell AK, Talwar HS, Hash CT. 2011. Stay-green quantitative trait loci's effects on water extraction, transpiration efficiency and seed yield depend on recipient parent background. Functional Plant Biology 38: 553–566.

Van Oosterom, E.J., R. Jayachandran, and F.R. Bidinger. 1996. Diallel analysis of the stay-green trait and its components in sorghum. Crop Sci. 36:549–555.

Van Rensburg, S.J., 1981. Epidemiological and dietary evidence for a specific nutritional predisposition to esophageal cancer. Journal of the National Cancer Institute 67, 243–251.

Van Soest P J 1963. The use of detergents in the analysis of fibre feeds. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, 46:829-835.

Van Soest P J and Wine RH 1967. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, 50:50-55.

Van Soest P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.

Waghorn G.C. 1990. Bloat in cows grazing leguminous pastures. Proceedings of the Society for Animal Production, 18: 412–415.

Waldo, D.R. 1973. Extent and partition of cercal grain starch digestion in ruminants. Journal of Animal Science, 37 (4): 1062-1074.

Wallace, J. C.; Lopez, M. A.; Paiva, E.; Larkins, B. A. 1990. New methods for extraction and quantitaion of zeins reveal a high content of *ç*-zein in modified opaque-2 maize. *J. Plant Physiol*, *92*, 191-196.

Waniska, R.D. 2000. Structure, phenolic compounds, and antifungal proteins of sorghum caryopses. Pages 72-106 *in* Technical and institutional options for sorghum grain mold management: proceedings of an international consultation, 18-19 May 2000, ICRISAT, Patancheru, India (Chandrashekar, A., Bandyopadhyay, R., and Hall, A.J., eds.). Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.

Waniska, R.D., Poe, J.H., Bandyopadhyay, R., 1989. Effects of growth conditions on grain molding and phenols in sorghum caryopsis. Journal of Cereal Science 10, 217–225.

Watterson, J. J.; Shull, J. M.; Kirleis, A. W. 1993. Quantitation of alpha-, beta- and gamma-kafirins in vitreous and opaque endosperm of *Sorghum bicolor*. Cereal Chem. 70, 452-457

Wenman, C., (Technical Director, Triangle Ltd, Zimbabwe), 1999. Pers. comm., 'Potential for crystalline sugar production from sweet sorghum''.

Wittwer, S.H., 1980. The Shape of Things to Come, pp. 412-459. In ''The Biology of Crop Productivity'' (P.S. Carlson, Ed.). Academic Press, New York.

Wong, J. H., Lau, T., Cai, N., Singh, J., Pedersen, J. F., Vensel, W. H., et al. (2009). Digestibility of protein and starch from sorghum (*Sorghum bicolor*) is linked to biochemical and structural features of grain endosperm. Journal of Cereal Science, 49(1), 73–82.

Woods, J. 2001. The potential for energy production using sweet sorghum in southern Africa. Energy for Sustainable Development. 1: 31-38.

Woods, J., D.O. Hall, M.I. Muzondo, .G Gosse, And P. Soontornchainackseng. 1995. Bioethanol Production from Sweet Sorghum: Interchange of Research and Experience Between EU and Developing Countries (Zimbabwe and Thailand), Brussels, EU, pp. 1–74.

Xiaoli Xu, 2008. In vitro digestibility of starch in sorghum differing in endosperm hardness and flour particle size. Master thesis, Kansas State University, Manhattan, Kansas.

Xu Q., Xu J., Liu C.L., Chang C., Wang C.P., You M.S., Li B.Y., and Liu G.T. 2008. PCR-based markers for identification of HMW-GS at Glu-1Bx loci in common wheat. J. Of Cereal Sci. 47, 394-398.

Yang W.Z. Beauchemin K.A. 2009. Increasing physically effective fiber content of dairy cow diets through forage proportion versus forage chop length: chewing and ruminal Ph. J. Dairy Sci., 92, 1603–1615.

Younis, E. M., El-Shahaby O. A., Abo-Hamed S.A., Ibrahim, A. H., 2000. Effects of Water Stress on Growth, Pigments and $^{14}CO_2$ Assimilation in Three Sorghum Cultivars. Journal of Agronomy and Crop Science 185; 73-82.

Yousif A. Nhepera D. Johnson S. 2012. Influence of sorghum flour addition on flat bread in vitro starch digestibility, antioxidant capacity and consumer acceptability. Food Chemistry 134: 880–887.

Zhang D, Cervantes J, Huaman Z, Carey E and Ghislain M, 2000. Assessing genetic diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars from tropical America using AFLP. *Genet Resour Crop Evol* 47:659–665.

Zhang GY, Hamaker BR. 1998. Low alpha-amylase starch digestibility of cooked sorghum flours and the effect of protein. Cereal Chem 75(5):710–3.

Zhang, G., Hamaker, B.R., 1998. Low a-amylase starch digestibility of cooked sorghum flours and the effect of protein. Cereal Chemistry 75, 710–713.

Zhang, X., Wang, D., Tuinstra, M.R., Bean, S., Seib, P.A. and Sun, X.S. 2003. Ethanol and lactic acid production as affected by sorghum genotype and location. Industrial Crops and Products 18: 45-255.

Zhao, D., K. Reddy, R., Kakanı, V. G., Reddy, V.R., 2005. Nitrogen Deficiency Effects on Plant Growth, Leaf Photosynthesis, and Hyperspectral Reflectance Properties of Sorghum. Europ. Journal. Agronomy. 22: 391–403

Zulfiqar, A. M., And M, Asim. 2002. Fodder Yield and Quality Evaluation of the Sorghum Varieties. Pakistan Journal of Agronomy, 1 (2-3): 60-63.