CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI ÖZEL AMAÇLI UNLARIN FİZİKSEL, KİMYASAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DOKTORA TEZİ

Gıda Yüksek Mühendisi Nazlı YEYİNLİ SAVLAK

Anabilim Dalı : Gıda Mühendisliği

Bilim Dalı : Gıda Teknolojisi

MANİSA 2011

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI ÖZEL AMAÇLI UNLARIN FİZİKSEL, KİMYASAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DOKTORA TEZİ

Gıda Yüksek Mühendisi Nazlı YEYİNLİ SAVLAK

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 08.12.2010

Tezin Savunulduğu Tarih : 07.01.2011

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Ergun KÖSE
Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr. S.Sezgin ÜNAL(EÜ)
Prof.Dr. Hikmet BOYACIOĞLU(OÜ)
Doç.Dr. Raci EKİNCİ (PAÜ)
Yrd. Kemal KEMAHLIOĞLU (EÜ)

MANİSA 2011

Sayfa No

İÇİNDEKİLER **i**

ŞEKİL LİSTESİ **ix**

ÇİZELGE LİSTESİ **xx**

KISALTMALAR LİSTESİ **xxiv**

TEŞEKKÜR **xxvi**

TÜRKÇE ÖZET **xxvii**

İNGİLİZCE ÖZET **xxviii**

1.GİRİŞ 1

2.LİTERATÜR ÖZETİ 3

2.1 Buğday Unu Kalite Kriterleri 3

2.1.1 Un Rengi 3

2.1.2 Unun Kül İçeriği 4

2.1.3 Unun Protein İçeriği 4

2.1.4 Unun Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 4

2.1.5 Unun Gluten, Gluten İndeks ve Kuru Gluten Oranı 5

2.1.6 Unun Nişasta Zedelenmesi Oranı 6

2.1.7 Unun Farinogram Özellikleri 7

2.1.8 Unun Ekstensogram Özellikleri 8

2.1.9 Unun Miksolab Özellikleri 9

2.1.10 Unlarda Katkı Maddeleri Kullanımı 11

2.1.10.1 Askorbik Asit 12

2.1.10.2 Fungal Alfa Amilaz 12

2.2 Özel Amaçlı Un Kalite Kriterleri 13

2.2.1 Baklavalık Un 13

2.2.1.1 Baklavanın Tarihçesi 14

2.2.1.2 Baklavanın Üretiminden Kullanılan Hammaddeler 15

2.2.1.3 Baklava Üretimi 16

2.2.1.4 Baklavanın Önemli Kalite Kriterleri 17

2.2.2 Böreklik Un 18

2.2.3 Yufkalık Un 19

2.2.4 Simitlik Un 24

2.2.5 Kadayıflık Un 26

3. MATERYAL VE METOT 29

3.1 Materyal 29

3.1.1. Örneklerin depolanması 32

3.2 Metot 32

3.2.1 Fiziksel Analiz Metotları 32

3.2.2 Kimyasal Analiz Metotları 33

3.2.3 Teknolojik Analiz Metotları 33

3.2.4 İstatistiksel Analiz 36

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 37

4.1 Baklavalık Un Örneklerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 37

4.1.1 Baklavalık Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi 37

4.1.1.1 Baklavalık Un Örneklerinin Partikül Boyutu Dağılımı 37

4.1.1.2 Baklavalık Un Örneklerinin L*,a*, b*, L* - b* Değerleri 41

4.1.1.3 Baklavalık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 44

4.1.2 Baklavalık Un Örneklerinin Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi 44

4.1.2.1 Baklavalık Un Örneklerinin Kül İçeriği 45

4.1.2.2 Baklavalık Un Örneklerinin Protein İçeriği 45

4.1.3 Baklavalık Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 46

4.1.3.1 Baklavalık Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 46

4.1.3.2 Baklavalık Un Örneklerinin Gluten ve Gluten İndeks Değerleri 48

4.1.3.3 Baklavalık Un Örneklerinin Kuru Gluten İçeriği 49

4.1.3.4 Baklavalık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri 50

4.1.3.5 Baklavalık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Miktarları 51

4.1.3.6 Baklavalık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri 53

4.1.3.7 Baklavalık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları 54

4.1.3.8 Baklavalık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları 58

4.1.3.9 Baklavalık Un Hamurlarının Miksolab Analizi Sonuçları 65

4.2 Böreklik Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 77

4.2.1 Böreklik Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi 77

4.2.1.1 Böreklik Un Örneklerinin Partikül Boyutu Dağılımı 77

4.2.1.2 Böreklik un örneklerinin L*, a*, b*, L* - b* değerleri 81

4.2.1.3 Böreklik Unların Askorbik Asit İçeriği 84

4.2.2 Böreklik Un Örneklerinin Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi 85

4.2.2.1 Böreklik Un Örneklerinin Kül İçerikleri 85

4.2.2.2 Böreklik Un Örneklerinin Protein İçerikleri 85

4.2.3 Böreklik Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 86

4.2.3.1 Böreklik Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 86

4.2.3.2 Böreklik Un Örneklerinin Gluten ve Gluten İndeks Değerleri 89

4.2.3.3 Böreklik Un Örneklerinin Kuru Gluten İçeriği 91

4.2.3.4 Böreklik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri 91

4.2.3.5 Böreklik Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Miktarları 92

4.2.3.6 Böreklik Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri 92

4.2.3.7 Böreklik Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları 93

4.2.3.8 Böreklik Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları 97

4.2.3.9 Böreklik Un Hamurlarının Mixolab Profil Değerleri 104

4.3 Yufkalık Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 116

4.3.1 Yufkalık Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi 116

4.3.1.1 Yufkalık Un Örneklerinin Partikül Boyutu Dağılımı 116

4.3.1.2 Yufkalık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L* - b* değerleri 119

4.3.1.3 Yufkalık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 121

4.3.2 Yufkalık Un Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları 122

4.3.2.1 Yufkalık Un Örneklerinin Kül İçeriği 122

4.3.2.2 Yufkalık Un Örneklerinin Protein İçerikleri 123

4.3.3 Yufkalık Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 125

4.3.3.1 Yufkalık Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 125

4.3.3.2 Yufkalık Un Örneklerinin %Gluten ve %Gluten indeks Değerleri 126

4.3.3.3 Yufkalık Un Örneklerinin Kuru Gluten İçeriği 127

4.3.3.4 Yufkalık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri 127

4.3.3.5 Yufkalık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Miktarları 129

4.3.3.6 Yufkalık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri 129

4.3.3.7 Yufkalık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları 131

4.3.3.8 Yufkalık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları 135

4.3.3.9 Yufkalık Unların Miksolab Analizi Sonuçları 143

4.4 Simitlik Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 153

4.4.1 Simitlik Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi 153

4.4.1.1 Simitlik Un Örneklerinin Partikül Boyutu Dağılımı 153

4.4.1.2 Simitlik Un Örneklerinin L*, a*, b*, L* - b* Değerleri 157

4.4.1.3 Simitlik Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 160

4.4.2 Simitlik Un Örneklerinin Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi 161

4.4.2.1 Simitlik Un Örneklerinin Kül İçeriği 161

4.4.2.2 Simitlik Un Örneklerinin Protein İçeriği 162

4.4.3 Simitlik Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 164

4.4.3.1 Simitlik Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 164

4.4.3.2 Simitlik Un Örneklerinin Gluten ve Gluten İndeks Değerleri 165

4.4.3.3 Simitlik Un Örneklerinin Kuru Gluten İçerikleri 167

4.4.3.4 Simitlik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri 167

4.4.3.5 Simitlik Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranları 168

4.4.3.6 Simitlik Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri 168

4.4.3.7 Simitlik Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları 170

4.4.3.8 Simitlik Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları 174

4.4.3.9 Simitlik Un Hamurlarının Miksolab Analizi Sonuçları 180

4.5 Kadayıflık Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 192

4.5.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi 192

4.5.1.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 192

4.5.1.2 Kadayıflık Un Örneklerinin L*, a*, b*, L*- b* Değerleri 195

4.5.1.3 Kadayıflık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 198

4.5.2 Kadayıflık Un Örneklerinin Kimyasal Özellikleri 198

4.5.2.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Kül İçeriği 198

4.5.2.2 Kadayıflık Un Örneklerinin Protein İçeriği 200

4.5.3 Kadayıflık Un Örneklerinin Teknolojik Özellikleri 201

4.5.3.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 201

4.5.3.2. Kadayıflık Un Örneklerinin %Gluten ve %Gluten İndeks Değerleri 202

4.5.3.3 Kadayıflık Un Örneklerinin % Kuru Gluten İçerikleri 203

4.5.3.4 Kadayıflık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri 205

4.5.3.5 Kadayıflık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı 206

4.5.3.6 Kadayıflık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı 206

4.5.3.7 Kadayıflık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları 207

4.5.3.8 Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları 211

4.5.3.9 Kadayıflık Un Hamurlarının Miksolab Analizi Sonuçları 217

4.5.4 Gaziantep İlinden Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi 228

4.5.4.1 Gaziantep İlinden Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi 228

4.5.4.1.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül Boyutu Dağılımı 228

4.5.4.1.2 Kadayıflık Un Örneklerinin L*, a*, b*, L* - b* Değerleri 229

4.5.4.1.3 Kadayıflık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 231

4.5.4.2 Gaziantep İlinden Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi 231

4.5.4.2.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Kül İçeriği 231

4.5.4.2.2 Kadayıflık Un Örneklerinin Protein İçeriği 232

4.5.4.3 Gaziantep İlinden Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 232

4.5.4.3.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 232

4.5.4.3.2 Kadayıflık Un Örneklerinin Gluten ve Gluten İndeks Değerleri 233

4.5.4.3.3 Kadayıflık Un Örneklerinin Kuru Gluten İçeriği 233

4.5.4.3.4 Kadayıflık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri 234

4.5.4.3.5 Kadayıflık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranları 234

4.5.4.3.6 Kadayıflık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı 235

4.5.4.3.7 Kadayıflık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları 235

4.5.4.3.8 Kadayıflık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları 236

4.5.4.3.9 Kadayıf Un Hamurlarının Mixolab Testi Sonuçları 239

4.6 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Kalite Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri ve Un Çeşidi Temin Yeri Etkileşiminin Etkisi 243

4.6.1 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Fiziksel Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 243

4.6.2 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Kimyasal Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 247

4.6.3 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 247

4.6.3.1 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Reolojik Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 250

4.7 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal, Teknolojik ve Reolojik Özellikleri Arasındaki Korelasyonlar 261

5. SONUÇLAR 271

6. KAYNAKLAR 275

7. EKLER 287

EK-1 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Farinogramları 289

EK-2 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Farinogramları 292

EK-3 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Farinogramları 295

EK-4 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Farinogramları 297

EK-5 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Farinogramları 300

EK-6 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Farinogramları 302

EK-7 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Farinogramları 305

EK-8 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Farinogramları 308

EK-9 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Farinogramları 310

EK-10 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Farinogramları 313

EK-11 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Ekstensogramları 315

EK-12 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Ekstensogramları 318

EK-13 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Ekstensogramları 321

EK-14 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Ekstensogramları 323

EK-15 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensogramları 326

EK-16 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Ekstensogramları 328

EK-17 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Ekstensogramları 331

EK-18 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Ekstensogramları 334

EK-19 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Ekstensogramları 336

EK-20 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensogramları 339

EK-21 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 341

EK-22 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 344

EK-23 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 347

EK-24 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 349

EK-25 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 352

EK-26 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 354

EK-27 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 357

EK-28 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 360

EK-29 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 362

EK-29 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri 365

8. ÖZGEÇMİŞ 367

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1 Simit Üretim Akış Şeması 25

Şekil 3.1 0 ppm Askorbik Asit 33

Şekil 3.2 10 ppm Askorbik Asit 33

Şekil 3.3 20 ppm Askorbik Asit 33

Şekil 3.4 30 ppm Askorbik Asit 33

Şekil 3.5 40 ppm Askorbik Asit 33

Şekil 3.6 Tipik Bir Miksolap Kurvesi 35

Şekil 4.1 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 39

Şekil 4.2 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin L* Değerleri . 42

Şekil 4.3 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin a* Değerleri 42

Şekil 4.4 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin b* Değerleri 42

Şekil 4.5 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin L* - b* Değerleri 42

Şekil 4.6 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Kül Miktarları 45

Şekil 4.7 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Protein Miktarları 46

Şekil 4.8 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 48

Şekil 4.9 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Gluten Miktarı 49

Şekil 4.10 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Gluten İndeksi 49

Şekil 4.11 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı 50

Şekil 4.12 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri 50

Şekil 4.13 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı 51

Şekil 4.14 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları 54

Şekil 4.15 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Gelişme Süreleri 55

Şekil 4.16 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Stabilite Süreleri 55

Şekil 4.17 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Yumuşama Derecesi 57

Şekil 4.18 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Yoğurma Tolerans Sayısı 57

Şekil 4.19 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 45' Enerji Değerleri 62

Şekil 4.20 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri 62

Şekil 4.21 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 45' R_{max} Değerleri 62

Şekil 4.22 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 45' Uzama Yeteneği Değerleri 62

Şekil 4.23 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 90' Enerji Değerleri 63

Şekil 4.24 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri 63

Şekil 4.25 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 90' R_{max} Değerleri 63

Şekil 4.26 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 90' Uzama Yeteneği Değerleri 63

Şekil 4.27 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri 64

Şekil 4.28 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri 64

Şekil 4.29 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri 64

Şekil 4.30 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği Değerleri 64

Şekil 4.31 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri 65

Şekil 4.32 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri 65

Şekil 4.33 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri 67

Şekil 4.34 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Vizkozite İndeksi Değerleri 67

Şekil 4.35 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri 68

Şekil 4.36 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi Değerleri 68

Şekil 4.37 Baklavalık un Mixolab Profili 69

Şekil 4.38 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri 69

Şekil 4.39 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri 70

Şekil 4.40 Baklavalık Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri 70

Şekil 4.41 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri 71

Şekil 4.42 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Stabilite Değerleri 71

Şekil 4.43 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri 73

Şekil 4.44 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri 74

Şekil 4.45 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri 74

Şekil 4.46 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri 75

Şekil 4.47 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 80

Şekil 4.48 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin L* Değerleri 83

Şekil 4.49 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin a* Değerleri 83

Şekil 4.50 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin b* Değerleri 83

Şekil 4.51 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin L*-b* Değerleri 83

Şekil 4.52 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Kül Miktarları 85

Şekil 4.53 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Protein Miktarları 86

Şekil 4.54 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 87

Şekil 4.55 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Gluten Miktarı 89

Şekil 4.56 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Gluten İndeksleri 89

Şekil 4.57 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı 91

Şekil 4.58 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri 91

Şekil 4.59 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı 92

Şekil 4.60 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları 93

Şekil 4.61 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Gelişme Süresi 94

Şekil 4.62 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Stabilite Süreleri 96

Şekil 4.63 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Yumuşama Dereceleri 96

Şekil 4.64 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Yoğurma Tolerans Sayısı 97

Şekil 4.65 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 45' Enerji Değerleri 97

Şekil 4.66 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri 100

Şekil 4.67 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 45' R_{max} Değerleri 100

Şekil 4.68 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 45' Uzama Yeteneği Değerleri 100

Şekil 4.69 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 90' Enerji Değerleri 101

Şekil 4.70 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri 101

Şekil 4.71 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 90' R_{max} Değerleri 102

Şekil 4.72 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 90' Uzama Yeteneği Değerleri 102

Şekil 4.73 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri 103

Şekil 4.74 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri 103

Şekil 4.75 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri 103

Şekil 4.76 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği Değerleri 104

Şekil 4.77 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri 104

Şekil 4.78 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri 105

Şekil 4.79 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri 107

Şekil 4.80 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Vizkozite İndeksi Değerleri 107

Şekil 4.81 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri 108

Şekil 4.82 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi 108

Değerleri

Şekil 4.83 Böreklik un Mixolab Profili 109

Şekil 4.84 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri 109

Şekil 4.85 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri 111

Şekil 4.86 2009- 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri 111

Şekil 4.87 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri 112

Şekil 4.88 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Stabilite Değerleri 112

Şekil 4.89 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri 114

Şekil 4.90 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri 114

Şekil 4.91 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri 115

Şekil 4.92 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri 115

Şekil 4.93 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 118

Şekil 4.94 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin L* Değerleri 119

Şekil 4.95 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin a* Değerleri 120

Şekil 4.96 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin b* Değerleri 120

Şekil 4.97 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin L* - b* Değerleri 120

Şekil 4.98 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Kül Miktarları 123

Şekil 4.99 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Protein Miktarları 123

Şekil 4.100 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 125

Şekil 4.101 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Gluten Miktarı 126

Şekil 4.102 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Gluten İndeksi 126

Şekil 4.103 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı 127

Şekil 4.104 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri 127

Şekil 4.105 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı 129

Şekil 4.106 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları 131

Şekil 4.107 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Gelişme Süresi 131

Şekil 4.108 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Stabilite Süreleri 133

Şekil 4.109 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Yumuşama Derecesi 134

Şekil 4.110 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Yoğurma Tolerans Sayısı 134

Şekil 4.111 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 45' Enerji Değerleri 135

Şekil 4.112 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri 135

Şekil 4.113 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 45' R_{max} Değerleri 138

Şekil 4.114 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 45' Uzama Yeteneği 138
Değerleri

Şekil 4.115 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 90' Enerji Değerleri 140

Şekil 4.116 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri 140

Şekil 4.117 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 90' R_{max} Değerleri 140

Şekil 4.118 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 90' Uzama Yeteneği 140
Değerleri

Şekil 4.119 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri 141

Şekil 4.120 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri 141

Şekil 4.121 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri 142

Şekil 4.122 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği 142
Değerleri

Şekil 4.123 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi 143
Değerleri

Şekil 4.124 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri 143

Şekil 4.125 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri 145

Şekil 4.126 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Vizkozite İndeksi Değerleri 145

Şekil 4.127 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri 146

Şekil 4.128 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi 146
Değerleri

Şekil 4.129 Yufkalık un Mixolab Profili 147

Şekil 4.130 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri 147

Şekil 4.131 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri 148

Şekil 4.132 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri 148

Şekil 4.133 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C5 Tork Değerler 150

Şekil 4.134 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Stabilite Değerleri 150

Şekil 4.135 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri 151

Şekil 4.136 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri 151

Şekil 4.137 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri 152

Şekil 4.138 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri 152

Şekil 4.139 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 156

Şekil 4.140 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin L* Değerleri 157

Şekil 4.141 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin a* Değerleri 157

Şekil 4.142 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin b* Değerleri 159

Şekil 4.143 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin L* - b* Değerleri 159

Şekil 4.144 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Kül Miktarları 161

Şekil 4.145 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Protein Miktarları 162

Şekil 4.146 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 164

Şekil 4.147 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Gluten Miktarı 165

Şekil 4.148 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Gluten İndeksi 165

Şekil 4.149 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı 167

Şekil 4.150 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri 167

Şekil 4.151 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı 168

Şekil 4.152 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları 170

Şekil 4.153 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Gelişme Süresi 170

Şekil 4.154 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Stabilite Süreleri 171

Şekil 4.155 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Yumuşama Derecesi 171

Şekil 4.156 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Yoğurma Tolerans İndeksi 171

Şekil 4.157 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 45’ Enerji Değerleri 177

Şekil 4.158 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri 177

Şekil 4.159 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 45' R_{max} Değerleri 177

Şekil 4.160 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 45' Uzama Yeteneği Değerleri 177

Şekil 4.161 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 90' Enerji Değerleri 178

Şekil 4.162 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri 178

Şekil 4.163 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 90' R_{max} Değerleri 178

Şekil 4.164 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 90' Uzama Yeteneği Değerleri 178

Şekil 4.165 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri 179

Şekil 4.166 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri 179

Şekil 4.167 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri 180

Şekil 4.168 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği Değerleri 180

Şekil 4.169 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri 181

Şekil 4.170 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri 181

Şekil 4.171 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri 183

Şekil 4.172 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Vizkozite İndeksi Değerleri 183

Şekil 4.173 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri 184

Şekil 4.174 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi Değerleri 184

Şekil 4.175 Simitlik un Mixolab Profili 185

Şekil 4.176 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri 185

Şekil 4.177 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri 186

Şekil 4.178 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri 186

Şekil 4.179 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri 188

Şekil 4.180 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Stabilite Değerleri 188

Şekil 4.181 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri 189

Şekil 4.182 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri 189

Şekil 4.183 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri 191

Şekil 4.184 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri 191

Şekil 4.185 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 194

Şekil 4.186 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin L* Değerleri 197

Şekil 4.187 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin a* Değerleri 197

Şekil 4.188 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin b* Değerleri 197

Şekil 4.189 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin L* - b* Değerleri 197

Şekil 4.190 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Kül Miktarları 199

Şekil 4.191 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Protein Miktarları 201

Şekil 4.192 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri 202

Şekil 4.193 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Gluten Miktarı 203

Şekil 4.194 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Gluten İndeksi 203

Şekil 4.195 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı 205

Şekil 4.196 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri 205

Şekil 4.197 2009- 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı 206

Şekil 4.198 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları 207

Şekil 4.199 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Gelişme Süresi 209

Şekil 4.200 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Stabilite Süreleri 209

Şekil 4.201 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Yumuşama Derecesi 210

Şekil 4.202 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Yoğurma Tolerans Sayısı 210

Şekil 4.203 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 45' Enerji Değerleri 213

Şekil 4.204 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri 213

Şekil 4.205 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 45' R_{max} Değerleri 213

Şekil 4.206 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 45' Uzama Yeteneği Değerleri 213

Şekil 4.207 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 90' Enerji Değerleri 214

Şekil 4.208 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri 214

Şekil 4.209 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 90' R_{max} Değerleri 214

Şekil 4.210 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 90' Uzama Yeteneği Değerleri 214

Şekil 4.211 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri 215

Şekil 4.212 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri 216

Şekil 4.213 2009-201 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri 216

Şekil 4.214 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği Değerleri 216

Şekil 4.215 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri 217

Şekil 4.216 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri 217

Şekil 4.217 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri 219

Şekil 4.218 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Vizkozite İndeksi Değerleri 219

Şekil 4.219 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri 220

Şekil 4.220 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi Değerleri 220

Şekil 4.221 Kadayıflık ın Mixolab Profili 221

Şekil 4.222 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri 221

Şekil 4.223 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri 222

Şekil 4.224 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri 222

Şekil 4.225 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri 224

Şekil 4.226 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Stabilite Değerleri 224

Şekil 4.227 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri 225

Şekil 4.228 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri 225

Şekil 4.229 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri 227

Şekil 4.230 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri 227

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 2.1 Düz Ekmek Çeşitleri 20

Çizelge 3.1 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Temin Edildiği Un Fabrikaları 29

Çizelge 3.2 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Fabrikalara Göre Dağılımı 30

Çizelge 3.3 Baklavalık Un Örneklerinin Etiket Bilgileri 30

Çizelge 3.4 Böreklik Un Örneklerinin Etiket Bilgileri 31

Çizelge 3.5 Yufkalık Un Örneklerinin Etiket Bilgileri 31

Çizelge 3.6 Simitlik Un Örneklerinin Etiket Bilgileri 32

Çizelge 3.7 Kadayıflık Un Örneklerinin Etiket Bilgiler 32

Çizelge 3.8 Spesifik Mixolab Parametreleri 36

Çizelge 4.1. Baklavalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 40

Çizelge 4.2 Baklavalık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L* - b* Değerleri 43

Çizelge 4.3 Baklavalık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 44

Çizelge 4.4 Baklavalık Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri 47

Çizelge 4.5 Baklavalık Un Örneklerinin Teknolojik Analiz Sonuçları 52

Çizelge 4.6 Baklavalık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Testi Sonuçları 53

Çizelge 4.7 Baklavalık Unların Farinograf Testi Sonuçları 56

Çizelge 4.8 Baklavalık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları 60

Çizelge 4.9 Baklavalık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları (Devam) 61

Çizelge 4.10 Baklavalık Un Hamurlarının Profil Değerleri 66

Çizelge 4.11 Baklavalık Un Hamurlarının Miksolab Tork Değerleri 72

Çizelge 4.12 Baklavalık Un Hamurlarının Miksolab İkincil Tork Değerleri 76

Çizelge 4.13 Böreklik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 79

Çizelge 4.14 Böreklik Un Örneklerinin L*, a*, b*, L* - b* Değerleri 82

Çizelge 4.15 Böreklik Un Örneklerinin Askorbik Asit Testi Sonuçları 84

Çizelge 4.16 Böreklik Un Örneklerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri 88

Çizelge 4.17 Böreklik Un Örneklerinin Teknolojik Özellikleri 90

Çizelge 4.18 Böreklik Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Testi Sonuçları 93

Çizelge 4.19 Böreklik Unların Farinograf Testi Sonuçları 95

Çizelge 4.20 Böreklik Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları 98

Çizelge 4.21 Böreklik Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları (Devam) 99

Çizelge 4.22 Böreklik Un Örneklerinin Mixolab Profil Değerleri 106

Çizelge 4.23 Böreklik Un Örneklerinin Miksolab Tork Değerleri 110

Çizelge 4.24 Böreklik Un Örneklerinin İkincil Tork Değerleri 113

Çizelge 4.25 Yufkalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 117

Çizelge 4.26 Yufkalık Un Örneklerinin L*,a*, b*, L* - b* Değerleri 121

Çizelge 4.27 Yufkalık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 122

Çizelge 4.28 Yufkalık Un Örneklerinin Kimyasal ve Teknolojik Analiz Sonuçları 124

Çizelge 4.29 Yufkalık Un Örneklerinin Teknolojik Analiz Sonuçları 128

Çizelge 4.30 Yufkalık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Testi Sonuçları 130

Çizelge 4.31 Yufkalık Un Örneklerinin Farinograf Testi Sonuçları 132

Çizelge 4.32 Yufkalık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları 136

Çizelge 4.33 Yufkalık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları (Devam) 137

Çizelge 4.34 Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab Profil Değerleri 144

Çizelge 4.35 Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab Tork Değerleri 149

Çizelge 4.36 Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab İkincil Tork Değerleri 153

Çizelge 4.37 Simitlik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 155

Çizelge 4.38 Simitlik Un Örneklerinin L*, a*, b*, L*- b* Değerleri 158

Çizelge 4.39 Simitlik Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 160

Çizelge 4.40 Simitlik Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Analiz Sonuçları 163

Çizelge 4.41 Simitlik Un Örneklerinin Teknolojik Analiz Sonuçları 166

Çizelge 4.42 Simitlik Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı 169

Çizelge 4.43 Simitlik Un Örneklerinin Farinograf Testi Sonuçları 173

Çizelge 4.44 Simitlik Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları 175

Çizelge 4.45 Simitlik Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları 176

Çizelge 4.46 Simitlik Un Örneklerinin Mixolab Profil Değerleri 182

Çizelge 4.47 Simitlik Un Örneklerinin Mixolab Tork Değerleri 187

Çizelge 4.48 Simitlik Un Örneklerinin Mixolab İkincil Tork Değerleri 190

Çizelge 4.49 Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 193

Çizelge 4.50 Kadayıflık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L*-b* Değerleri 196

Çizelge 4.51 Kadayıflık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 198

Çizelge 4.52 Kadayıflık Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Analiz Sonuçları 200

Çizelge 4.53 Kadayıflık Un Örneklerinin Teknolojik Analiz Sonuçları 204

Çizelge 4.54 Kadayıflık Un Örneklerinin Farinograf Testi Sonuçları 208

Çizelge 4.55 Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları 212

Çizelge 4.56 Kadayıflık Un Örneklerinin Miksolab Profil Değerleri 218

Çizelge 4.57 Kadayıflık Un Örneklerinin Miksolab Tork Değerleri 223

Çizelge 4.58 Kadayıflık Un Örneklerinin Miksolab İkincil Tork Değerleri 226

Çizelge 4.59 Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı 229

Çizelge 4.60 Kadayıflık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L* - b Değerleri 230

Çizelge 4.61 Kadayıflık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği 231

Çizelge 4.62 Kadayıflık Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri 233

Çizelge 4.63 Kadayıflık Un Örneklerinin Teknolojik Özellikleri 234

Çizelge 4.64 Kadayıflık Un Örneklerinin Farinograf Testi Sonuçları 236

Çizelge 4.65 Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları 237

Çizelge 4.66 Kadayıflık Un Örneklerinin Mixolab Profil Değerleri 240

Çizelge 4.67 Kadayıflık Un Örneklerinin Miksolab Tork Değerleri 242

Çizelge 4.68 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Partikül Boyutu Dağılımı Üzerine Un Çeşidi, TeminYeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 244

Çizelge 4.69 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Rengi Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 246

Çizelge 4. 70 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 248

Çizelge 4.71 Özel Amaçlı Unlardan Elde Edilen Hamurların Farinogram Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri ve Un Çeşidi, Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 251

Çizelge 4.72 Özel Amaçlı Unlardan Elde Edilen Hamurların Ekstensogram Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 253

Çizelge 4.73 Özel Amaçlı Unlardan Elde Edilen Hamurların Miksolab Profil Değerleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 257

Çizelge 4.74 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Tork Değerleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi 259

Çizelge 4.75 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 261

Çizelge 4.76 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Renk Değerleri ile Diğer Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 262

Çizelge 4.77 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Bazı Kimyasal, Teknolojik Özellikleri ile Farinogram Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 263

Çizelge 4.78 Özel Amaçlı Un Örneklerin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Ekstensogram Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 264

Çizelge 4.79 Örneklerin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Miksolab Profil Değerleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 265

Çizelge 4.80 Örneklerin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Miksolab Tork Değerleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 266

Çizelge 4.81. Özel Amaçlı Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Miksolab İkincil Tork Değerleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 267

Çizelge 4.82 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Analizi Sonuçları ile Farinogram özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 267

Çizelge 4.83 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Analizi Sonuçları ile Farinogram özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 267

Çizelge 4.84 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Ekstensograf ve Miksolab Test Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 268

Çizelge 4.85 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Ekstensograf ve Miksolab Test Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları (Devam) 268

Çizelge 4.86 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Tork Değerleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 269

Çizelge 4.87. Özel amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları 270

KISALTMALAR LİSTESİ

FBa1: 2009 yılında fabrikalardan temin edilen baklavalık un örnekleri

ÜBa1: 2009 yılında üreticilerden temin edilen baklavalık un örnekleri

FBö1: 2009 yılında fabrikalardan temin edilen böreklik un örnekleri

ÜBö1: 2009 yılında üreticilerden temin edilen böreklik un örnekleri

FYu1: 2009 yılında fabrikalardan temin edilen yufkalık un örnekleri

ÜYu1:2009 yılında üreticilerden temin edilen yufkalık un örnekleri

FSi1: 2009 yılında fabrikalardan temin edilen simitlik un örnekleri

ÜSi1: 2009 yılında üreticilerden temin edilen simitlik un örnekleri

FKa1: 2009 yılında fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örnekleri

FGKa1: 2009 yılında Gaziantep ilindeki fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örnekleri

ÜKa1: 2009 yılında üreticilerden temin edilen kadayıflık un örnekleri

FBa2: 2010 yılında fabrikalardan temin edilen baklavalık un örnekleri

ÜBa2: 2010 yılında üreticilerden temin edilen baklavalık un örnekleri

FBö2: 2010 yılında fabrikalardan temin edilen böreklik un örnekleri

ÜBö2: 2010 yılında üreticilerden temin edilen böreklik un örnekleri

FYu2:2010 yılında fabrikalardan temin edilen yufkalık un örnekleri

ÜYu2: 2010 yılında üreticilerden temin edilen yufkalık un örnekleri

FSi2: 2010 yılında fabrikalardan temin edilen simitlik un örnekleri

ÜSi2: 2010 yılında üreticilerden temin edilen simitlik un örnekleri

FKa2: 2010 yılında fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örnekleri

FGKa2: 2010 yılında Gaziantep ilindeki fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örnekleri

ÜKa2: 2010 yılında üreticilerden temin edilen kadayıflık un örnekleri

$FÜKa_{ort}$: 2009 ve 2010 yıllarında fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık un örnekleri ortalaması

$FGKa_{ort}$: 2009 ve 2010 yıllarında Gaziantep ilindeki fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örnekleri ortalaması

Anon.: Anonymous

A.A: askorbik asit

DNS: Dark North Spring

ICC: International Association for Cereal Science and Technology

AACC: American Assocation of Cereal Chemists

KTBU: kara buğday tam unu

SAS: Statistical Analytical Systems

TSE: Türk Standartları Enstitüsü

LSD: örnekler arası en küçük anlamlı fark (Least Significant Difference)

A: enerji (cm^2)

R_5: uzamaya karşı direnç (B.U)

R_{max}: uzamaya karşı maksimum direnç (B.U)

E: uzama Yeteneği (mm)

L* : aydınlık değeri

a*: yeşillik değeri

b*: sarılık değeri

L* - b*: renk indeksi

mm: milimetre

cm^2: santimetre kare

B.U: Brabender Ünitesi

μ : mikron

N: Newton

m: metre

p: önem düzeyi

ppm: milyonda bir kısım (mg/kg)

km: kurumadde

ml: mililitre

α: alfa

β: beta

sn: saniye

dk: dakika

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminden, araştırmaların yürütülmesi ve değerlendirilmesine kadar, bilgi ve tecrübesinden her zaman yararlandığım çok değerli danışmanım sayın Prof.Dr. Ergun KÖSE'ye, tez çalışmamın yürütülmesi sırasında düşünce ve önerileriyle bana yol gösteren sayın Prof.Dr. Sezgin ÜNAL'a ve Yrd.Doç.Dr. Kemal KEMAHLIOĞLU'na,

Araştırmalarım süresince bana her zaman destek vermeye hazır olan ve laboratuar olanaklarından faydalanmamı sağlayan sayın Haluk TEZCAN'a ve tezim süresince gösterdikleri destekten dolayı YÜKSEL TEZCAN Un Fabrikası Ar-Ge ve Kalite Kontrol Laboratuarı çalışanları sayın Nevriye KAHRAMAN, Bilge KALEFETOĞLU ve Tacettin YELMENOĞLU'na, laboratuar imkanlarından yararlanmama olanak sağlayan Kemal Kantar (ABP) A.Ş adına sayın Gıda Yüksek Mühendisi Gülsüm YILMAZ'a,

Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (BAP2009-034 nolu BAP projesi) tezime sağladıkları katkılarından dolayı,

Doktora öğrenimim boyunca sağladıkları başarı bursundan dolayı TÜBİTAK BİDEB 2211 Yurtiçi Doktora Burs Programına,

Desteklerini her zaman hissettiğim arkadaşlarım Dr. Selda AKGÜN KAYRAL, Simge GENÇALP, Yiğit ERÇAYHAN ve hocalarım Dr. Özlem ÇAĞINDI, Dr. Seval DAĞBAĞLI ile tüm mesai arkadaşlarıma,

Örnek temini sırasında gittiğim Konya, Ankara ve Gaziantep'te beni yalnız bırakmayarak her zaman yanımda olan canım babama, desteğini ve hoşgörüsünü esirgemeyen canım anneme ve tezim sırasındaki yardımlarından dolayı kardeşim Aslı YEYİNLİ'ye,

Evliliğimizin ilk aylarına rağmen tezimi bitirmem konusunda bana destek olan sevgili eşim Murat SAVLAK'a tezi bitirme sürecinde gösterdiği hoşgörü ve sabrından dolayı teşekkür ederim.

Nazlı YEYİNLİ SAVLAK

MANİSA, 2010

BAZI ÖZEL AMAÇLI UNLARIN FİZİKSEL, KİMYASAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Nazlı YEYİNLİ SAVLAK

Özet

Araştırmada, 6 ildeki 21 fabrikadan temin edilen 65 adet ve mamul üreticilerinden temin edilen 33 adet baklavalık, böreklik, simitlik, yufkalık ve kadayıflık unun fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri belirlenerek kalite özellikleri ortaya konmuştur. Yufkalık unların protein içeriği en yüksek, kadayıflık unların protein içeriği ise en düşüktür. Yufkalık unları baklavalık, simitlik ve böreklik unlar takip etmektedir. Kül içeriği en yüksek özel amaçlı un çeşidi simitlik undur. Kadayıflık un dışındaki özel amaçlı unlarda askorbik asit ve fungal α-amilaz enzimi tespit edilmiştir. Yufkalık unlar farinograf verileri açısından en yüksek stabilite, gelişme süresi ve en düşük yumuşama derecesi, kadayıflık unlar ise en düşük stabilite, gelişme süresi ve en yüksek yumuşama derecesine sahiptir. Ekstensograf testinde enerji, uzamaya karşı maksimum direnç ve uzama yeteneği değerleri en yüksek yufkalık unlarda, en düşük kadayıflık unlarda saptanmıştır. Baklavalık ve böreklik unlar ekstensogram ve farinogram özellikleri bakımından benzerlik göstermektedir. Miksolab cihazında belirlenen hamur reolojik özellikleri örnekler arasında farklılık göstermiş, mixolab parametreleri ile farinograf ve ekstensograf parametreleri arasında korelasyon olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: özel amaçlı un, baklavalık un, böreklik un, yufkalık un, simitlik un, kadayıflık un

DETERMINATION OF PHYSICAL, CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF SOME SPECIAL PURPOSE FLOUR

Nazlı YEYİNLİ SAVLAK

Abstract

In this study, physical, chemical and technological properties of 65 flours provided from 21 flour factories in 6 cities and 33 flours provided from product manufacturers for yufka (phyllo) (Turkish type flat bread), baklava (traditional desert), börek, simit (sesame seed rings) and kadayif (traditional desert) production were determined and quality characteristics were presented. Flours for phyllo production had highest protein content and flours for kadayif production had the lowest protein content. Flours for simit production had the highest ash content. Ascorbic asid and fungal alpha amylase were determined in flours except for kadayıf. Flours for phyllo production had the highest stability, development time, softening degree and kadayıf flours had the lowest stability, development time, softening degree in terms of farinograph parameters. In the extensograph test, energy, resistance to extension, extensibility and softening degree were maximum in phyllo flours and mimimum in kadayif flours. Flours for baklava and börek production did not differ in terms of farinograph and extensograph parameters. Rheological properties of doughs in mixolab test were different among flour types and correlations were determined among mixolab parameters and farinograph and extensograph parameters.

Keywords: special purpose flour, flour for baklava production, flour for borek production, flour for phyllo production, flour for sesame seed rings production.

1. GİRİŞ

Türkiye toplum beslenmesinin temel gıda maddesini buğday oluşturan ülkeler arasında ön sıralarda yer almaktadır. Tüketimin çoğunluğunu ekmek teşkil etmekte, bisküvi, simit ve çeşitli fırın ürünleri ekmeği izlemektedir. Ekmek dışında diğer fırın ürünlerinin üretiminde kullanılan unlara özel amaçlı un denmektedir. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'ne göre Özel Amaçlı Buğday Unu; Baklava, börek, bisküvi, kek, pasta, yufka, pizza, hamburger, tahıllı ekmek gibi direkt tüketilen ürünlerin ve katkılı unlar, özel işlem görmüş unlar ve irmik altı unu gibi amaca yönelik mamullerin yapımına uygun buğday unu olarak tanımlanmıştır (Anon, 1999). Tanımdan da görüldüğü gibi her bir mamulun üretimine uygun un özellikleri belirtilmemiş, özel amaçlı un ifadesi birden çok unlu mamulun üretimi için uygun olan un olarak kullanılmıştır. Oysa her bir mamul için gerekli un özellikleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle, özel amaçlı buğday unu ifadesinde yer alan ürünlere yönelik unların niteliklerinin her bir ürün için belirlenmesi önem taşımaktadır. Kaliteli bir son ürün elde etmek için üretimde kullanılan hammaddelerin özelliklerinin bilinmesi ve ortaya konması gerekmektedir. Ancak simit, börek, baklava, kadayıf, yufka, pide, tandır vs. gibi ürünlerin üretiminde kullanılan özel amaçlı unların özelliklerine ilişkin bir standart olmamakla birlikte bu unların genel özellikleri un üreticilerinin belirlemiş oldukları spesifikasyonlarla sınırlı kalmaktadır.

Ülkemizde ekmeklik buğday niteliklerinin belirlenmesine yönelik çok sayıda araştırma mevcut olmakla birlikte, özel amaçlı unların niteliklerinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Bu çalışma ile amaçlanan özel amaçlı un üreten bazı un fabrikalarından (Gaziantep, Konya, Ankara, İstanbul, İzmir, Isparta) un örnekleri alınarak her bir özel amaçlı unun fiziksel, kimyasal ve teknolojik kalite özelliklerinin değişim aralığını belirlemek, böylece bu un çeşitleri için bir kalite profili oluşturmaktır.

Türkiye genelinde sevilerek tüketilen baklava, börek, yufka, kadayıf ve simit üretiminde kullanılan unların özelliklerinin belirlenmesinin üreticilere de yol göstereceği düşünülmektedir. Özel amaçlı unlara yönelik böyle bir çalışmanın daha önce yapılmamış olması nedeniyle ve daha sonraki çalışmalara kaynak oluşturması amacıyla özel amaçlı un üreten fabrikalar ve mamul üreticileri ile görüşmeler yapılarak özel amaçlı unlar hakkında bilgi edinilmiştir. Bu görüşmeler ile özel amaçlı unlarda kullanılan buğday çeşitleri, bu buğday çeşitlerinin sahip olması gereken özellikler, özel amaçlı buğday unlarının sahip olması gereken özellikler, özel amaçlı buğday unlarından yapılan ürünlerin sahip olması gereken özellikler hakkında bilgi alınması amaçlanmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında hem özel amaçlı unların kalite özellikleri ifade edilmiş, fabrikalar ve ve mamul üreticilerinin de içinde bulunduğu geniş bir yelpazede özel amaçlı un örneği temin edilerek her bir özel amaçlı unun kalite özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada ele alınan özel amaçlı unlara ait fiziksel analizler; partikül iriliği dağılımı, renk tayini, askorbik asit, kimyasal analizler; kül ve protein tayini, teknolojik analizler; Zeleny sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon, nişasta zedelenmesi oranı, düşme sayısı, fungal düşme sayısı, gluten, gluten indeks, ekstensograf, farinograf ve miksolab testleridir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Hububat ve hububat ürünleri ülkemiz beslenmesi ve ekonomisinde büyük bir öneme sahiptir. Bunun nedenleri şüphesiz ülkemizin içinde bulunduğu iklim kuşağının buğday ve diğer tahılların yetiştirilmesi için çok uygun olması ve hububat ürünlerinin ülkemiz beslenme alışkanlıkları içerisinde önemli bir yeri olmasıdır. Un ve irmik sanayi Türkiye'de hububat işleyen endüstrinin başlıca dalları arasında gelmektedir. Halkın ana besin kaynağını tüketimi sosyal ve ekonomik şartlara bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte başta ekmek olmak üzere unlu mamuller oluşturmaktadır. Ekmekten sonra en çok tüketilen ürünler arasında simit, börek, yufka gibi ürünler gelmektedir. Önceleri, un denildiğinde ilk akla gelen ekmeklik un iken, son yıllarda bilinçlenen mamul üreticileri ve tüketicilerin değişen ve gelişen ihtiyaçları her ürün için farklı özelliklere sahip un üretimini gerekli kılmıştır. Böyle unlara özel amaçlı un denmektedir. Özel amaçlı unlarda aranan kalite kriterleri farklılık göstermektedir. Un kalitesine etki eden genel faktörler; un rengi, unun partikül iriliği dağılımı, unun kül ve protein içeriği, Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri, gluten ve kuru gluten miktarı, gluten indeksi, amilaz aktivitesi, zedelenmiş nişasta oranı, farinogram özellikleri ve ekstensogram özellikleri ve miksolab özellikleri irdelenmiştir.

2.1 Buğday Unu Kalite Kriterleri

2.1.1 Un Rengi

Un rengini etkileyen birçok faktör vardır. Bunların içinde en önemlileri buğday çeşidi, öğütmenin etkisi (ekstraksiyon oranı ve partikül iriliği), unun depolanması ve renk açma işlemidir. Yüksek ekstraksiyon oranında daha koyu renkli ve daha yüksek kül içerikli unlar elde edilmektedir. Yapılan çalışmalarda kül miktarı ile unun aydınlık değeri arasında yüksek ve istatistiksel olarak önemli bir korelasyon olduğu bildirilmektedir (Pomeranz, 1988).

Unun renginin değerlendirilmesinde aydınlık (L*) ve sarılık (b*) önemli kriterlerdir. Aydınlık değeri, kepek içeriği ve una dışarıdan karışan başka materyallerle ilişkiliyken, sarılık unda doğal olarak bulunan pigmentlerin miktarına bağlıdır (Oliver et al.1992). Una rengini veren doğal pigmentler karoten ve ksantofillerdir. Yeni öğütülmüş un sarı renkli olup, birkaç hafta içinde doğal olarak beyazlamakta veya ağarmaktadır (Bahar, 2001). Boyacıoğlu (2002) unun depolanması sırasında un bileşenleri ile oksijen arasındaki reaksiyonlar sonucu un renginin beyaza döndüğünü bildirmiştir. Bununla birlikte, depolama sırasında unun olgunlaşma süresince, özellikle pigmentlerde bir azalma meydana geldiği bildirilmiştir (Pomeranz, 1988).

Unun rengi bir panel düzenlenerek subjektif olarak ölçülebileceği gibi objektif olarak da renk ölçer cihazlarla ölçülebilmektedir. Gıdaların renginin objektif değerlendirmesinde kullanılan üç boyutlu renk ölçüm sistemlerinden CIE sisteminde unun rengi L*, a*, b* parametreleri ile ifade edilebilmektedir. L* aydınlık değerini, a* kırmızı veya yeşilliği, b* sarılık veya maviliği

belirtmektedir (Üren, 1999). Unların renginin değerlendirilmesinde un renk indeksi olarak tanımlanan L* - b* değeri de kullanılmaktadır. Renk tayininde gözle değerlendirmenin bir benzerinin sağlanabilmesi için kuru un örnekleri ile çalışmak, un-su bulamacı ile çalışmaktan daha anlamlıdır. Kuru un örneklerinde renk indeksinin kullanımı gözle değerlendirmeye benzer bir değerlendirme sağlamaktadır (Oliver et al. 1992).

Alfin & Çakmaklı (1999) L* değeri ve kül arasında yüksek bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada unun renk indeksi (L*-b*) ve kül miktarı arasında yüksek oranda korelasyon bulunmuştur.

Manthey (2001), aydınlık değerine genotip etkisinin %12.6, çevre etkisinin %67.9 ve diğer faktörlerin etkisinin %19.5, sarı renk değerine ise genotip etkisinin %86.6, çevre etkisinin %8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin %4.9 olduğunu, bu sonuca göre L* değerine çevrenin etkisi üstünlük gösterirken, b* değerine genotipin etkisinin üstünlük gösterdiğini belirtmiştir.

2.1.2 Unun Kül İçeriği

Unun mineral madde, dolayısıyla kül içeriği un kalitesinin önemli bir ölçüsüdür. Unun mineral madde içeriği buğdayın öğütme inceliği ile ilişkilidir. Fazla kül içeren unların rengi koyudur, daha fazla ince kepek içerirler veya kepeğe yakın endosperm oranı fazladır. Bununla birlikte bazı buğdayların genetik faktörler ve toprak koşullarına bağlı olarak endosperm külleri yüksektir. Böyle buğdaylardan elde edilen unların son üründe belirlenen limit kül değerlerine uygun un üretimi mümkün olamamaktadır. Kül içeriği rengi etkileyen un bileşenleriyle yakından ilişkilidir (Mailhot & Patton, 1988).

2.1.3 Unun Protein İçeriği

Nispeten düşük protein içeriğine (ortalama %8-15) ve başta lisin olmak üzere bazı esansiyel amino asitlerden yoksun olmasına rağmen, buğday insan beslenmesinde en büyük protein kaynağıdır (Pomeranz, 1988). Unun ekmeklik kalitesi büyük oranda içerdiği protein miktar ve kalitesine bağlıdır (Goesaert et al. 2005). Mut ve diğ. (2007) buğday ununun kullanım alanının protein oranına göre belirlendiğini ve bu orana göre gıda sanayiinde farklı ürünlerin elde edilmesi amacıyla kullanıldığını bildirmiştir.

2.1.4 Unun Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

Zeleny sedimentasyon değeri, belirli randıman ve irilikteki un parçacıklarının sulu zayıf laktik asit çözeltisi içinde su alarak şişmesi ve 5 dakika bekleme sonucunda oluşan hacim sedimentasyon yani çökme değerini verir (Ünal, 2002). Gluten miktarı ve kalitesi iyi olan unlar daha fazla şişerek çökme hızları düşük olmaktadır. Böyle unların sedimentasyon değerleri yüksek çıkar. Sedimentasyon değeri glutenin zayıf, kuvvetli, düşük veya yüksek olması durumuna göre 8.0 – 78.0 ml arasında değişebilmektedir (Özkaya & Kahveci, 1990).

Ekmeklik unlarda 15-20 ml arası zayıf, 20-25 ml arası orta, 25-30 ml arası iyi ve 30 ml üzeri çok iyi kabul edilir (Ünal, 2002). Özel amaçlı un örnekleri için ise (kadayıflık hariç) daha yüksek sedimentasyon değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Protein ve gluten miktarı çevreden etkilenirken, Zeleny sedimentasyon değeri kalıtım etkisinde olup daha çok çeşitten etkilenmektedir (Şahin ve diğ. 2006; Atlı & Koçak 2004; Grausgruber et al. 2000). Sedimentasyon değeri gluten miktar ve kalitesi hakkında bilgi verdiği için (Ünal, 2002) gluten kalitesi farklı olan buğdayların değerlendirilmesinde, gluten kalitesi aynı olan buğdayların ise protein miktarının tahmin edilmesinde kullanılır.

Gecikmeli sedimentasyon testi, süne zararı görmüş buğday veya bunlardan elde edilen unların belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Unda 2 saat, kırmada 1 saat bekleme sonucunda elde edilen gecikmeli sedimentasyon değerleri Zeleny sedimentasyon değerlerinden düşükse süne zararı vardır. Değişmez veya artarsa buğday kalitesinin iyi olduğu kabul edilir (Ünal, 2002). Süne zararının tespitinin yanı sıra gecikmeli sedimentasyon testinde 2 saat bekleme süresi sonunda un örneklerinin gluten dayanıklılığı ve kalitesi hakkında da bilgi edinilmiş olur.

2.1.5 Unun Gluten, Gluten İndeks ve Kuru Gluten Oranı

Osborne tarafından yapılan sınıflandırma ile buğday proteinleri çözünürlüklerine göre albuminler, globulinler, gliadinler ve gluteninler olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Buğday proteinleri içerisinde ekmek yapımında esas rol oynayan grup gliadin ve gluteninden oluşan kompleks bir protein olan glutendir. Gluten, toplam proteinin yaklaşık %80-85'ini oluşturmaktadır (Shewry et al. 1995; Shewry & Halford 2002). Egesel ve diğ. (2009) gluten proteinlerinin tanede bulunan proteinlerin yaklaşık %75 - 80'ini oluşturduğunu bildirmektedir. Tanenin daha çok endosperminde bulunan gluten proteinleri nişasta granülleri etrafında sürekli bir matriks oluşturmakta, monomerik gliadinler ile polimerik gluteninler olmak üzere fonksiyonel açıdan önemli iki gruba ayrılmaktadır (Goesaert et al. 2005).

Gluten proteinleri yoğurma işlemi ile sürekli bir kohesif, visko-elastik gluten ağını oluşturmaktadır. Yoğurma süresince hamurun yoğurmaya karşı gösterdiği direnç önce artmakta, optimum noktaya ulaştıktan sonra ise azalma göstermektedir. Gluten ağının fermentasyon ve pişirmenin başlangıcında üretilen CO_2'nin tutulmasındaki rolü oldukça önemlidir. Gluten proteinlerinin miktarı ve kalitesi, optimum yoğurma süresini, dolayısıyla da hamurun reolojik özelliklerini belirlemektedir. Ekmek yapımında gluten proteinlerinin kalitesini 2 faktörün etkilediği bildirilmektedir (Veraverbeke & Delcour 2002). Birinci faktör gluten proteinlerindeki gliadinin glutenine oranıdır. Glutenin polimerleri hamura elastikiyet ve deformasyona karşı dayanım kazandırmaktadır (Ewart, 1972; Belton, 1999). Gliadinler ise hamurun plastik/visko-elastik özelliklerinden sorumludurlar (Cornec et al. 1994; Khatkar et al.

1995). Gluten proteinlerinin kalitesini etkileyen bir diğer faktör olan glutenin fraksiyonunun kalitesi boyut dağılımı, yapısı ve kompozisyonuna bağlı olarak değişir. Glutenin kompozisyonundaki farklılıklar gluteninin elastikiyetini belirlemektedir (Dobraszyk & Morgenstern 2003).

Gluten kompleksinin elastikiyeti glutenin, uzayabilirliği ise gliadin ile ilişkilidir (Shewry, 2003). Hamurun yoğrulması sırasında gliadin moleküllerinin glutenin molekülleri arasına girdiği ve gluten yapısının oluştuğu bildirilmektedir (Örnebro et al. 2001). Gluten proteinleri buğday unu ve suyun yoğrulması sırasında sürekli bir protein matriksi oluşturmakta olup gluten özellikleri fırın ürünleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Sasaki et al. 2008).

Gluten indeks tayini gluten kalitesinin belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Gluten indeksi toplam yaşözün santrifüj eleğinin üzerinde kalan kısmına oranı olarak ifade edilmektedir. Farklı kalitelerdeki gluten örnekleri elekten farklı miktarlarda geçmektedir. Santrifüj eleğinin üzerinde kalan kısmın oranı buğday veya unun gluten kalitesinin bir göstergesi olması nedeniyle önemlidir. Ekmek yapımında istenilen gluten indeks değeri %60 – 90 arasında olup %40'tan küçük değerlere sahip unlardan iyi ekmek yapılamaz (Ünal, 2002). Özel amaçlı unlarda istenen gluten indeks değeri ekmeklik unlardan daha yüksektir.

Glutenin kurutulmasıyla ise kuru öz elde edilir. Yaşöz 2/3 oranında su, 1/3 oranında kuru madde içermektedir. Buğday proteinin ise %80-85'inin kuru özü oluşturduğu ve protein miktarıyla ilişkili olduğu kabul edilmektedir (Ünal, 2002).

2.1.6 Unun Nişasta Zedelenmesi Oranı

Undaki zedelenmiş nişasta oranı kullanılan buğdayın fiziksel yapısına ve kimyasal bileşimine, buğdaya uygulanan tavlama işleminin etkinliğine ve öğütme tekniğine bağlı olarak değişmektedir. Zedelenmiş nişasta granülleri sağlam olanların aksine diastatik enzimlere karşı daha hassastırlar ve fermentasyon sırasında bu enzimlerin etkisiyle parçalanıp şekerlere dönüşürler. Bu nedenle, hamurun gaz oluşturma gücü üzerinde önemli etkileri vardır (D'Appolonia et al. 1971; Pyler, 1973).

Zedelenmiş ve sağlam nişasta granülleri arasındaki en önemli iki farklılık α-amilaz enzimine karşı hassasiyet ve su tutma kapasitelerinden ileri gelmektedir. Zedelenmemiş nişasta granülleri 30°C'da yaklaşık %30 oranında su absorbe ederken, zedelenmiş nişasta granülleri aynı sıcaklıkta kendi ağırlığı kadar su absorbe etmektedir. Bu iki faktör hamur ve son ürün özelliklerini etkilemesi nedeniyle nişasta zedelenmesinin belli bir miktarda olması arzu edilmektedir (Farrand, 1972; Morgan & Williams, 1995; Mao, 2000). Bununla birlikte su absorbsiyonunun düşük olması istenen, α-amilaz enzimine karşı hassasiyetin önemli

olmadığı kek ve bisküvi yapımında zedelenmiş nişasta miktarının minimum olması istenmektedir (Morgan & Williams, 1995).

2.1.7 Unun Farinogram Özellikleri

Belirgin pseudoplastik ve tiksotropik davranışlar gösteren (Weipert, 1990) buğday unu hamurunun reolojik karakteristikleri buğday kalite değerlendirmesi ve son ürün kalitesinin belirlenmesi için kompleks ve oldukça önemli parametrelerdir (Chen et al. 2009).

Kaliteli fırın ürünlerinin üretilebilmesi için hamurun akış ve deformasyon özelliklerinin tanımlanması ve hamur reolojisini etkileyen faktörlerin daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Yoğurma, kesme- açma, fermentasyon ve pişirme süresince hamurun yapısını bozmadan veya prosesi bölmeden ürüne müdahale etmek zordur. Bu nedenle reolojik ölçümlerden bir sonuca ulaşılması zorunludur (Scott & Richardson, 1997). Reolojik ölçüm yöntemlerinin amacı; materyalin mekanik özelliklerinin nicel olarak tanımlanması, materyalin kompozisyonunun anlaşılması, kalite kontrol ve proses süresince materyalin performansının karakterize edilebilmesidir (Dobraszczyk & Morgenstern 2003).

Farinograf testinde unu su kaldırma oranı, gelişme süresi, stabilitesi, yoğurma tolerans sayısı ve yumuşama derecesi belirlenmektedir.

Su, hamur bileşenlerinin karışmasını sağlayan, hamura arzu edilen viskoelastik yapıyı kazandıran, fermentasyonun gerçekleşmesini sağlayan ve son ürün kalitesini etkileyen temel bir bileşendir (Elgün & Ertugay, 2002). Hamurdaki su miktarı reolojik özellikler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Eğer mevcut su hidrasyon için yeterli değilse gluten tamamen hidrate olamayacak ve elastik hamur yapısı oluşmayacaktır. Serbest su miktarı fazla olması halinde ise hamurdaki viskoz komponentler baskılanmakta, uzamaya karşı direnç azalmakta, uzama yeteneği artmakta ve yapışkan bir hamur elde edilmektedir (Spies, 1990).

Unun su absorpsiyonu hamurun reolojik özellikleri ve son ürünün kalitesi ile ilgili olması nedeniyle ekmek yapımında önemli bir faktördür. Su absorpsiyonu, gluten kalitesi ve miktarı, unun ekstraksiyon oranı, zedelenmiş nişasta içeriği, pentozanlar başta olmak üzere lif içeriği gibi faktörlere bağlıdır (Stauffer 1998; Berton et al. 2002).

Una uygulanan birçok analiz bir veya daha fazla bileşenin su kaldırma kapasitesi ile ilgilidir. Farinograf testinde elde edilen su absorbsiyonu çoğunlukla ekmek yapımında kullanılan optimum su miktarını belirlemek için kullanılır (Dick & Quick, 1983). Su miktarı hamur reolojisini etkilemektedir. Çünkü, yeterli miktarda suyun bulunmadığı durumlarda çok sert ve işlemesi zor, fermentasyon sırasında yeterli hacim oluşturamayan hamur elde edilir (Glicksman, 1982).

Ekmek üretimi için kullanılacak her unun farklı su kaldırma kapasitesi vardır. Bu değer beyaz unlar için %56 – 66 arasında değişmekte olup ortalama %60'tır (Talay, 1997).

Yoğurma süresi veya pik süresi olarak da adlandırılabilen gelişme süresinin nisbi olarak yüksek olması istenen yoğurma süresi, çeşit, çevre koşulları, protein miktarı, protein kalitesi ve genel un özellikleri ile ilgilidir Farinogram eğrisinin önceden belirlenmiş Brabender birimi çizgisinde yatay olarak kaldığı süre olan stabilite değerinin yüksek olması arzu edilir. Gelişme süresini etkileyen faktörler stabiliteyi de etkilemektedir (Boyacıoğlu 2007; Özkaya & Kahveci, 1990). Yoğurma tolerans sayısı kurvenin tepe noktasının 5 dakika sonra göstermiş olduğu yükseklik farkı, yumuşama derecesi ise kurvenin tepe noktasından itibaren 12 dakika sonra kurvenin orta noktası ile 500 konsistens çizgisi arasındaki uzaklıktır.

Farinografta kuvvetli bir undan elde edilen hamur yoğurma başlangıcında artan bir kıvamla maksimuma ulaştıktan sonra kademeli olarak düşüş göstermekte, zayıf olan un ise düşük kaliteli hamur vermektedir. Kuvvetli unlar suyu daima yavaş almakta, gelişme noktasına daha uzun sürede ulaşmakta ve bozulmaları için daha uzun süre gerekmektedir. Zayıf unlar ise kısa sürede gelişme noktasına ulaşmakta ve toleransları az olduğundan çabuk bozulmaktadır (Boyacıoğlu, 1996).

2.1.8 Unun Ekstensogram Özellikleri

Brabender Ekstensograf tanımlanmış dinlenme periyotları sonrası hamurun germe-deformasyon ilişkisini ölçen birkaç emprik reolojik cihazdan biridir (Preston & Hoseney,1991). Ekstensograf testi ekmek yapım kalitesi veya buğday unundan elde edilen diğer son ürünlerin kalitesinin tahmininde kullanılan hamurun uzama karakteristiklerini belirleyebilmekte, gluten kalitesini tahminleyebilmekte, fırın ürünlerinde optimum hamur özelliklerini standardize edebilmekte, hamur ingredient ve katkı maddelerinin spesifik etkilerini değerlendirebilmekte, ıslah hatları kalite farklılıklarını belirleyebilmekte, öğütme ve fırıncılık endüstrileri için un kalitesini kontrol edebilmektedir (Kokelaar et al. 1996; Anderssen et al. 2004; Mirsaeedghazi et al. 2008).

Ekstensograf testinde hamurun uzama yeteneği (uzayabilirlik), çekmeye karşı direnci, alanı ve oran sayısı belirlenmektedir. Uzama yeteneği hamurun 45, 90, 135 dakika dinlenme periyodları sonunda ekstensograf eğrisinin taban uzunluğudur. Eğri tipi çeşit, çevre koşulları, protein miktar ve kalitesi ve genel un özellikleriyle ilişkilidir. Çekmeye karşı direnç, hamurun 45, 90, 135 dakika dinlenme periyotları sonunda ekstensograf eğrisinin Brabender birimi cinsinden maksimum yüksekliğidir. Uzayabilirlik özellikleri ile aynı faktörlerden etkilenmektedir. Alan (enerji) planimetre ile ölçülen ve cm^2 cinsinden ifade edilen ekstensograf eğrisinin altında kalan alandır. Çeşit, çevre koşulları, protein miktar ve kalitesi ve genel un özellikleri ile ilişkilidir (Boyacıoğlu, 2007).

Ekmek yapımı için istenen bir hamur çekmeye karşı iyi bir direnç göstermeli ve nispi olarak uzayabilir olmalıdır. Çok fazla direnç makine ile işlemede zorluk yaratacak bir hamur verecektir. Çok fazla uzayabilirlik ise belki de makine ile hiç işlenemeyecek zayıf, cıvık bir hamur verecektir (Boyacıoğlu, 2007). Genelde ekmeklik unlarda alanın fazla, uzamaya karşı maksimum direncin orta (400 - 600 B.U) ve uzama yeteneğinin 90 – 110 mm olmasının yeterli olacağı kabul edilmektedir. Genel olarak buğday unu hamurlarının ekstensogramları hamur kuvvetine göre zayıf, orta, kuvvetli ve çok kuvvetli olmak üzere dört gruba ayrılabilir. Ekstensogram alanı 80 cm^2'den az olan unlar zayıf, 80 – 120 cm^2 olan unlar orta, 120 – 200 cm^2 olan unlar kuvvetli ve 200 cm^2'nin üzeri olan unlar çok kuvvetli olarak kabul edilmektedir (Boyacıoğlu, 1996).

2.1.9 Unun Miksolab Özellikleri

Mekanik işleme sırasında hamur davranışını belirlemesi ve son ürün kalitesini etkilemesi nedeniyle fırın ürünlerinin başarılı bir şekilde üretimi için buğday unu hamurunun reolojik özelliklerinin belirlenmesi esastır (Bloksma & Bushuk, 1998). Buğday unu hamurunun reolojik özelliklerinin yanı sıra, nişastanın çirişlenme özelliklerinin bilinmesi ekmek gibi fırın ürünlerinin kalitesine ilişkin önemli bilgiler verebilmektedir (Köksel et al. 2009).

Chopin Technologies tarafından geliştirilen yeni bir cihaz olan Miksolab, hamur mukavemeti ve stabilitesi gibi fiziksel hamur özellikleri ve nişastanın çirişlenme özelliklerini ölçebilmektedir. İkili yoğurma ve sıcaklık baskılamasına maruz bırakılan hamurun reolojik davranışını karakterize etmede kullanılmaktadır. Bu nedenle, ısıtma ve yoğurmaya bağlı mekanik değişmeler kaydedilerek pişirme sırasında gerçekleşmesi beklenen ısı koşulları ve mekanik iş simule edilebilmektedir. Miksolab, hamurun iki yoğurma kolu arasında yoğrulmasıyla elde edilen torku (N.m) ölçmektedir (Anon., 2005a).

Yeni bir cihaz olması nedeniyle Miksolab cihazıyla yapılan sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Köksel et al. (2009) yaptıkları çalışmada ekmeklik buğday genotiplerinin kalite değerlendirmesinde Miksolab cihazının kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Huang et al. (2010) transglutaminaz enziminin yulaf unu hamurunun reolojik ve Miksolab cihazıyla termomekanik özelliklerini incelemişlerdir. Marco & Rosell (2008) farklı protein izolatları ve transglutaminaz enziminin pirinç unu özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Torbica et al. (2010) pirinç ve karabuğday ununun dahil olduğu glutensiz ekmek formulasyonlarının reolojik, tekstürel ve duyusal özelliklerini incelemişlerdir. Rosell et al. (2010) lifçe zenginleştirilmiş ekmek hamurlarının fiziksel karakterizasyonunu miksolab cihazı kullanarak belirlemiştir. Kahraman et al. (2007) kek kalitesi bakımından unların uygunluğunu belirlemede Miksolab cihazının kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Arduzlar & Boyacıoğlu (2010) organik buğday unlarının yoğrulma ve jelatinizasyon özelliklerini miksolab cihazı kullanarak belirlemişlerdir.

Tipik bir miksolab kurvesi 5 aşamadan oluşmaktadır. 1. aşamada stabilite, su absorbsiyonu gibi hamur yoğurma karakteristikleri ölçülmektedir. Bu aşamada torkta maksimuma ulaşana kadar artış gözlenmekte ve hamur bir süre bu deformasyona direnç gösterebilmektedir (Anon, 2005a; Rosell et al. 2007) (1.aşama). 2.aşamada yoğurmaya bağlı olarak protein zayıflamasının bir göstergesi olarak hamur kıvamı düşmektedir. Isıtmanın başlangıcında proteinler hamur kıvamında ilave bir azalma sağlarlar ki buna termal zayıflama denir (Rosell et al. 2007). Kıvamdaki düşme ne kadar fazlaysa protein kalitesi o kadar düşüktür (2.aşama). Sıcaklık artışı devam ettikçe kıvamda önce bir düşüş ve ardından yükselme gözlenir. Kıvamdaki artış nişastanın jelatinizasyonuna bağlı olarak meydana gelmektedir (3.aşama). Bu aşamada nişasta granülleri suyu çekerek şişer, amiloz molekülleri yapının dışına sızar. Bu durum viskozitede artış sağlar. 4.aşamada amilolitik aktivitenin sonucu olarak kıvam düşer. Düşmenin şiddeti amilaz aktivitesine bağlıdır. 5. aşamada sıcaklıktaki azalma jel oluşumuna bağlı olarak kıvamda artışa neden olmaktadır. Bu aşama aynı zamanda nişastanın retrogradasyonuna bağlıdır.

Miksolab kurvesini değerlendirmede kullanılan 8 ana parametre, C1, C2, C3, C4, C5, α, β ve γ'dır. Bu parametreler miksolab kurvesinde gösterilmiştir (Şekil 3.6). C1, birinci yoğurma aşamasının maksimum noktasını gösterir, C2, C3, C4 ve C5 takip eden yoğurma aşamalarının bitiş noktalarını ifade etmektedir. α eğimi, 30°C bitimi ile C2 noktası arasındaki eğim olup protein ağının ısı etkisiyle zayıflama hızının bir göstergesidir. β eğimi, C2 ve C3 noktaları arasındaki kurvenin eğimi olup nişastanın çirişlenme hızının bir göstergesidir. γ eğimi ise C3 ve C4 noktaları arasındaki kurvenin eğimidir ve enzimatik (α-amilaz) degredasyon hızını ifade etmektedir (Anon, 2005a). Köksel et al. (2009) yaptıkları çalışmada C tork değerlerinin eğim değerlerine göre daha güvenilir sonuç verdiğini tespit etmiştir. Kurvedeki küçük bir değişiklik eğim değerlerinde büyük farklılıklara yol açabilmekte, bu durum sonuçların yorumlanmasında yanıltıcı olabilmektedir.

Birincil parametreler dışında ikincil parametreler olarak da adlandırabileceğimiz C2-C1, C3-C2, C4-C3, C5-C4 parametrelerine de yapılan çalışmalarda yer verilmiştir (Köksel et al. 2009). C2-C1, miksolab cihazında elde edilen C2 ve C1 parametrelerinin farkı olup gluten kalitesi ile ilişkilidir. Yüksek C2-C1 değerleri düşük gluten kalitesini ifade etmektedir. C2-C1 değeri aynı zamanda hamurun yoğurma esnasındaki dayanıklılığı hakkında bilgi vermektedir (Köksel et al. 2009). C3-C2 nişastanın jelatinizasyonu, C4-C3 pişme stabilitesi ve C5-C4 nişastanın jelleşmesi, retrogradasyonu hakkında bilgi vermektedir.

Miksolab indekslerini etkileyen faktörler ve son ürüne etkileri bakımından incelendiğinde, su kaldırma indeksini unun su içeriği, protein miktar ve kalitesi, doğal nişasta, zedelenmiş nişasta ve lif içeriği etkilemekte, yüksek su kaldırma hamur miktarını, hacmini, jelatinizasyonu arttırmakta, son üründe hafif ve yumuşak kabuk oluşumunu sağlarken, raf

ömrünün azalmasına ve yapışkanlık riskinin artmasına neden olmaktadır. Artan su kaldırma indeksi su kaldırma oranının yüksek olduğunu ifade etmektedir (Dubat, 2009).

Yoğurma davranışı indeksini hamurun gluten (gliadin/glutenin) içeriği, viskozitesi, elastikiyeti, yapışkanlığı, unun doğal ve zedelenmiş nişasta içeriği, çözülebilir ve çözünemeyen pentozan içeriği etkilemektedir. Yoğurma indeksinin son ürün hacmi ve hamur yapışkanlığı üzerine etkileri bulunmaktadır. Yüksek indeks daha stabil ve toleranslı bir hamuru ifade etmektedir (Dubat, 2009).

Gluten indeksini gluteninin moleküler ağları ve kimyasal bağ yapısı etkilemekte, indeksin ilk ısıtma aşamasında viskozite etkisi ile gluten bağlarının kırılması ve hacim üzerine etkisi bulunmaktadır. Yüksek indeks, ilk ısıtmada az hanur zayıflaması, güçlü gluten ağ yapısını ifade eder. Viskozite indeksi üzerine nişasta yapısı, zedelenmiş nişasta içeriği, amilaz aktivitesi, serbest su oranı, proteinler arası interaksiyonlar ve yağ bileşimi etki etmektedir (Dubat, 2009).

Viskozitenin son ürün yapışkanlığı, hacim artışı, hafif ve yumuşak kabuk oluşumu, retrogradasyon (raf ömrü), kırıntı yapısı üzerine etkileri bulunmaktadır. Yüksek indeks, yüksek viskoziteyi ifade etmektedir. Bu durum nişastanın karakteristiği veya amilaz enzimi aktivitesinden ileri gelmektedir (Dubat, 2009).

Amilazik indekse (amilaz aktivitesi) α – amilaz ve β – amilaz, nişasta ve hidrasyon etki etmektedir. Amilaz enziminin etki ettiği nişastanın son ürüne etkileri ekmek hacmi, kabuk yapışkanlığı, kabuk rengi, raf ömrü, hafif ve yumuşak kabuk oluşumu ve lezzet üzerinedir. Düşük indeks, yükek amilaz aktivitesini ifade etmektedir (Dubat, 2009).

Retrogradasyon indeksi nişastanın amilopektin fraksiyonunun kristalizasyonu, lipidler, sınırlı düzeyde amiloz ve glutenden etkilenmektedir. Retrogradasyonun son ürüne etkileri hafif ve yumuşak kabuğun kaybedilmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Yüksek indeks değeri yüksek retrogradasyonu ifade etmektedir (Dubat, 2009).

2.1.10 Unlarda Katkı Maddeleri Kullanımı

Zaman sınırlaması nedeniyle, unun atmosfere maruz bırakılması ile doğal olgunlaştırılması uzun bir süredir uygulanmamakta ve bu amaçla oksidatif preparatlar kullanılmaktadır. Bu amaçla unlarda askorbik asit sıklıkla kullanılmaktadır. Fungal α – amilaz enzimi ise içerdiği proteolitik aktivite ile kuvvetli hamurların yoğurma gereksinimini ve olgunlaşma süresini düşürücü etki yapmaları nedeniyle un sanayinde kullanılan önemli bir enzimdir.

2.1.10.1 Askorbik Asit

Ekmek yapımında hamurun reolojik özelliklerini önemli ölçüde etkileyen çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Önemli ekmek katkı maddelerinden olan oksidanlar, yoğurma aşamasında hamura ilave edilmekte ve gluten proteinlerinin yapısındaki sülfidril gruplarını oksitleyerek disülfit bağlarına dönüştürmektedir. Böylece gluten matriksi daha çabuk oluşmakta ve daha dirençli bir hamur elde edilmektedir (Tsen, 1964).

Askorbik asit indirgen bir madde olmasına rağmen, yoğurma sırasında enzimatik oksidasyonla dehidroaskorbikasite dönüşmekte ve un proteinleriyle oksidan olarak reaksiyona girmektedir (Tsen, 1964).

Oksidasyon birinci derecede gluten içindeki kükürt içeren amino asitleri etkilemektedir. İki komşu hidrojen sülfit (thiol) grubunun oksidasyonu, gluten molekülünün farklı bölümleri arasında veya farklı gluten molekülleri arasında disülfit köprüsü oluşturarak proteinin kuvvetlenmesine neden olmaktadır. Askorbik asit protein üzerine direkt olarak etki etmemekte, fakat unun doğal bir parçası olan glutatyonu etkisiz hale getirerek unu protein stabilitesinin kaybolmasına karşı korumaktadır. Bu durum sadece askorbik asidin yoğurma işleminin başında unun kendi enzimlerinin yardımıyla askorbik oksidaz ve glutatyon dehidrogenaz) dehidroaskorbik aside okside olmasıyla mümkün olmaktadır. Bu proseste, glutatyon, glutatyon disülfide okside olarak glutatyonun gluten yumuşatma etkisi ortadan kaldırılmaktadır (Boyacıoğlu, 2002).

Yapay olarak olgunlastırmak üzere unlara L-AA gibi oksidan maddelerin ilave edilmesiyle hamurun kuvvetlendiği ve gaz tutma kapasitesinin arttığı bildirilmiştir (Dubois, 1978; Özer, 1998). L-AA'nın yavaş etkili bir oksidan madde olduğunu belirten Weak et al. (1977), bu oksidanın hamurun mekanik olarak işlenmeye karsı toleransını ve uzamaya karsı gösterdiği direnci arttırarak ekmek hacmini yükselttiğini bildirmişlerdir. Elkassabany & Hoseney (1980), L-AA'nın çok düşük konsantrasyonlarda (15 mg/kg) bile hamurun reolojik özelliklerini etkileyip değiştirdiğini bildirmişlerdir.

2.1.10.2 Fungal Alfa Amilaz

Sağlam tanelerden elde edilen buğday ununda β- amilaz enzimi yeterli miktarda bulunurken, bu tip unların belirli düzeyde α- amilaz enzimi ile takviye edilmesi gerekmektedir. Bu enzim yüksek amilolitik aktiviteli bir un, malt veya fungal α- amilaz şeklinde ilave edilebilmektedir (Curic et al., 2002). Türkiye'deki buğday çeşitlerinde yapılan araştırmalarda amilaz aktivitesinin düşme sayısı olarak 150 – 450 sn arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu durum unlara α– amilaz ilavesini gerekli kılmaktadır (Elgün & Ertugay, 2002).

Amilazlar elde ediliş kaynaklarına göre 3 grupta toplanmaktadır; Hububat Kaynaklı Amilazlar: Unun amilaz düzeyini düzenlemede kullanılan doğal bir amilaz kaynağı olan tahıl maltıdır. Bu

amaçla arpa, buğday ve çavdar maltı kullanılabilir (Göçmen,1993) Fungal Enzimler: *Aspergillus oryzae* küfünden elde edilen bu enzim preperatları fazla miktarda amilaz ve proteaz enzimleri veya her ikisini birden içerirler. Fungal enzim preperatlarının enzim aktiviteleri malt ununa göre çok daha yüksektir (Elgün & Ertugay 2002). Fungal enzim preperatları α – amilaz aktivitesini sağlamanın yanı sıra içerdiği proteolitik aktivite ile kuvvetli hamurların yoğurma gereksinimini ve olgunlaşma süresini düşürücü etki yapar (Türker ve diğ. 2003). *Bacillus suptilis* bakterilerinden elde edilen bakteriyel amilazlar mikrobiyal enzimlerin asıl önemli grubunu oluşturmaktadır. Termostabilitesi mantar ve hububat kaynaklı α – amilazlardan daha yüksek olup, pişme sırasında 85°C'a kadar aktif kalabilmektedirler (Elgün & Ertugay, 2002).

Termal instabilitesinden dolayı fungal α–amilazın malt ile karşılaştırıldığında avantajları aşırı doz riskinin daha düşük olması, enzim aktivitesinin sürekli ve standart oluşu, düşük hacimlerde kullanılması nedeniyle uygulama kolaylığı sağlamasıdır (Curic et al., 2002).

Hagberg Düşme Sayısı buğdaylarda α–amilaz enzimi aktivitesini belirlemek amacıyla kullanılmakta, nişastanın enzim aktivitesi ile glukoz ve maltoza yıkımlandığı dereceye kadar ısıtılan un süspansiyonunun viskozitesindeki değişimi ölçmektedir (Hagberg, 1961, Dimmock & Gooding (2002)'den). Fazla α-amilaz enzimi aktivitesi ekmek içi rengi kaybından mekanik işlemede güçlüğe kadar birçok probleme neden olmaktadır (Chamberlain et al. 1982; Gooding & Davies 1997).

2.2 Özel Amaçlı Un Kalite Kriterleri

2.2.1 Baklavalık Un

Baklava üretiminde süne zararı görmüş tane içermeyen, yüksek kaliteli glutene sahip, randımanı düşük, çoğunluğunu ithal buğdayların oluşturduğu, paçallar kullanılmaktadır. Buğday gluteni %36'dan büyük, gluten indeksi %70'ten büyük olmalıdır (Anon., 2009c). Sedimentasyon değeri 35-36 ml'den fazla, gluten oranı %31-32'den yüksek olan buğdaylar tercih edilir (Anon., 2009f).

Baklavalık un üretiminde kullanılan buğdaylar arasında Adana 99, İthal Kazakistan orijinli buğday, Avustralya orijinli buğday, Flamura (Trakya), Bezostaja (Polatlı) yer almaktadır. Ancak, şüphesiz aynı bölgeden her sene aynı kalitede buğday temin etmek çok zordur. İklim koşullarına göre buğday kalitesinin değişkenlik göstermesi un fabrikaları için de büyük bir sorun teşkil etmekte, kullanılan buğday çeşitlerinin değişmesini gerektirmektedir (Anon., 2009e).

Baklavalık un üretiminde ithal ağırlıklı buğdaylar kullanılmaktadır. Avustralya sert buğdayı, Amerikan DNS buğdayı, Almanya ve Kazakistan orijinli buğdaylar kullanılan ithal buğdaylar arasındadır. Yerli buğdaylardan Akdeniz bölgesinin Adana 99, Segittario, İç Anadolu'da

Toros, Ceyhan 99, Bezostaja, Zerun, Melez kullanılmaktadır. Bu buğday paçallarıyla yüksek kalitede protein ve yüksek gluten içeriğine sahip, uzama yeteneği yüksek, açılmaya uygun, yoğurmaya toleranslı hamur elde edilmesi amaçlanır. Baklava üretiminde hamurun ince açılması ve açılırken kolu yormaması, iyi kızarması, şerbet çekmesi önemli kalite nitelikleridir (Anon., 2009b; Anon., 2009c). Protein oranı en az %13, gluten oranı % 35, gluten indeksi %90, sedimentasyon değeri ortalama 38 ml olan ve gecikmeli sedimentasyonun en az 10 birim artış sağladığı, 700-800 B.U arasında uzamaya karşı maksimum dirence sahip unlar tercih edilir (Anon., 2009e)

Baklavalık un üretiminde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin durum buğdayı olarak bilinen Zenit çeşidi de tercih edilen buğdaylar arasındadır. Sert buğday (durum buğdayı) baklavaya gevreklik verir. Unun partikül iriliği arttıkça baklavanın şerbet çekme özelliği de artmaktadır (Anon., 2009b). Baklavalık un üretiminde önemli bir diğer faktör, değirmende uygun elek düzenlemeleri ile pişirildiği zaman renk alabilen, gevrek baklava üretimidir.

2.2.1.1 Baklavanın Tarihçesi

Baklava, Asurlulara dayanan başta Türk olmak üzere Orta Doğu, Balkan ve Güney Asya mutfaklarında yer etmiş önemli bir hamur tatlısıdır. Baklavanın gelişim tarihi belirsiz olsa da bulunan kanıtlar Orta Asya'dan gelen Türk kökenli bir tatlı olduğunu göstermektedir. Asurlular'ın baklava diyebileceğimiz bir çeşit tatlı yaptıkları da kayıtlarda yer almaktadır. Ancak yapılan baklava hamurları çok daha kalındı ve yufka aralarına kuru meyvelerin serpiştirilip pişirilmesiyle elde edilmekteydi. Şam'da yapılan baklavada ise kalın yufka hamurlarının üzerine kuruyemiş konup, pişirilip üzerine bal dökülmekteydi. Daha sonraları Şam'da edinilen bilgilerle Gaziantep'e getirilen baklava, yufkaları daha ince açılarak ve bölgede yetişen iyi kalitede fıstık kullanılarak Osmanlı saray mutfağına girmiş, bayramlarda, düğünlerde ve özel kutlamalarda sofradaki yerini almıştır. 17.yüzyıl sonlarında baklava yapımı ciddiye alınarak Baklava Alayı oluşturulmuştur. Ramazan ayının ortasında padişahın askere iltifatı olarak, saraydan Yeniçeri Ocağı'na baklava giderdi. Her on askere bir sini baklava hazırlanır ve saray mutfağı önünde dizilirdi. Silahtar ağa, bir numaralı yeniçeri olan padişah adına ilk siniyi teslim aldıktan sonra, diğer sinilerin her birini ikişer asker nizami olarak yüklenirdi. Her bölüğün amirleri önde, baklava sinilerini taşıyanlar arkada, açılan kapılardan dışarı çıkarak kışlalara doğru yürüyüşe geçerlerdi (Akyıldız, 2010).

Baklavaya ait başka bir kayda ise 'Melceü't–Tabbahin'de (Aşçıların Sığınağı) rastlanmaktadır. Mehmet Kâmil tarafından 1844 yılında kaleme alınan ilk basılı Türkçe yemek kitabı olan Melceü't – Tabbahin'in altıncı bölümünde beş çeşit baklavadan söz edilmiş ve tarifi verilmiştir. Sözü edilen baklava çeşitleri Adi Baklava, Kaymak Baklavası, Musanna (süslü) Kaymak Baklavası, Kavun Baklavası ve Pirinç Baklavası'dır (Akyıldız, 2010).

2.2.1.2 Baklava Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

Uzun bir geçmişe sahip olan baklava günümüzde modern işletmelerde tamamen el işçiliğine dayalı olarak üretilmeye devam etmekte ve hammaddeler kökenlerine bağlı yerlerden temin edilmektedir. Baklava üretiminde kullanılan hammaddeler buğday unu, Antep fıstığı veya benzeri kuruyemiş, sadeyağ, mısır nişastası, buğday nişastası, su, yumurta, tuz ve şekerdir (Akyıldız, 2010).

Buğday unu baklava üretiminde en önemli hammaddelerden biridir. Baklava üretiminde kullanılan buğday unu yufkanın kolay açılması, yırtılmaması, kurumaması, az nişasta ile açılabilmesi, ürüne parlak renk vermesi, gevreklik kazandırması, baklavanın yağ ve şerbeti yüksek oranda çekme özelliği göstermesi ve tazeliğini uygun şartlarda uzun süre koruyabilmesi açılarından oldukça önemli bir yere sahiptir. Baklava üretiminde 'kuvvetli un' tabir edilen, yaş gluten miktarı yüksek, zamana karşı dirençli unlar tercih edilir. Baklava, hamura elastikiyet kazandırmak amacıyla yaş gluten miktarı %28 – 30 arasındaki unlardan paçal yapılarak üretilir (Akyıldız, 2010).

Baklavanın lezzetini etkileyen ve önemli bir başka kalite kriteri Antep fıstığıdır. Antep fıstığı ben, boz ve boş (fış) olmak üzere üç çeşittir. Ben, Antep fıstığının meyve içi tam dolu, albenisi fazla çeşididir. Boz Antep fıstığı ise açık renkli, meyve içi az tam dolu ve iç meyve rengi yeşil olan çeşididir. Yeşil içlilik aranan bir özelliktir. Baklava üretiminde renk ve aromasının uygunluğu nedeniyle %10 - %30 oranında boz iç Antep fıstığı kullanılmaktadır (Akyıldız, 2010).

Sade yağ, aroma sağlama ve baklavanın üst katlarına hacim sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Akyıldız, 2010). Sade yağ; süt ve/veya süt ürünlerinden elde edilen, su ve yağsız kuru madde unsurlarının tamamına yakın bölümü uzaklaştırılmış, ağırlıkça en az %99 oranında süt yağı içeren üründür (Anon., 2005b). Baklava üretiminde özellikle Nisan – Mayıs aylarında Urfa - Harran ovasında beslenen koyunların sütlerinden elde edilen sade yağ kullanılmaktadır (Akyıldız, 2010).

Baklava yufkalarının kolay açılabilmesi ve birbirine yapışmaması için baklava yufkalarının arasına buğday ve mısır nişastasından oluşan paçal nişasta karışımı hızlıca serpilmektedir. Nişastanın partikül iriliği, yufkaların arasına serpilme aşamasında nişastanın hamur üzerine homojen olarak dağılması açısından önemli bir faktördür (Akyıldız, 2010). Nişasta göz açıklığı 150 µm olan elekten elendiğinde, elek üstünde kalan materyal kütlece en çok %1 olmalıdır. (TSE, 2008).

Su, hamur ve şerbet formülasyonunda önemli bir yere sahiptir. Suyun fazla kullanılması hamurun gevşek olmasına, yufkaların kabarmamasına, fazla nişasta absorbe ederek rengin

matlaşmasına ve ürünün taze kalma süresinin kısalmasına neden olur. Baklava şerbetinde şeker su dengesinin kurulamaması ise şekerlenmeye neden olmaktadır (Akyıldız, 2010).

Yumurta, hamurun renk ve tat özelliklerini etkilemekte, glutenle beraber hamurda güçlü yapı oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Tuz, hamura sıkı yapı özelliğinin kazandırılması amacıyla %1 oranında kullanılmaktadır. Baklavanın şerbet kıvamının en önemli ölçüsü olan şeker, şerbet içerisinde suyun 2 katı oranında bulunmaktadır. Üründe meydana gelebilecek şekerlenme problemi içerisindeki şekerin miktarı ve şerbetin derecesine bağlıdır (Akyıldız, 2010)

1 L süte 100 g irmik ilave edilerek 100°C'da kaynatılan ve kıvamı artınca soğumaya bırakılan kaymak baklavaya lezzet katar. Kuru baklavanın normal baklavadan farkı içeriğinde kaymak olmayışıdır. İçeriğinde süt olmadığı için kuru baklavanın raf ömrü normal baklavaya göre uzundur (Anon.,2010a).

2.2.1.3 Baklava Üretimi

Baklava üretim alanının bağıl neminin yüksek (kışın buharla ortam nemi yükseltilerek) ve belirli ısıda olması gerekmektedir (Anon., 2010a). Sert baklava hamurunun kolay açılması ve baklava yufkasının kurumaması için uygun şartların sağlanması önemlidir. 1 tepsi baklava hamurunun açılma işlemi 8 dakika sonunda. tamamlanmış olmalıdır. Baklava çabuk açılmazsa pişerken şerbet çekmeyecektir (Anon., 2010b)

Un, su, tuz, yumurta yoğurma makinasında yoğrularak elde edilen hamur ortalama 15 dakika kadar dinlendirildikten sonra elle oluşturulan bezeler (fitil) makinada açılarak inceltilmekte ve oklavaya sarılmaktadır. Hamur oklavayla açılırken nişasta serpilir. Hamur kesilerek 3 kere tekleme (oklavaya tek tek sarma), 3 kere çiftleme (oklavan geri salma) yapılır ve hamur genişletilir (Akyıldız, 2010). 1 tepsi baklavada ortalama 800 g hamur kullanılmaktadır.

Önceden sadeyağ ile yağlanmış tepsiye hamur katları sadeyağ serpiştirilerek en az 15-20 kat yerleştirilir. Daha önceden hazırlanmış ve soğutulmuş kaymak (ortalama %10) ince bir tabaka halinde yufka katlarının üzerine sürülerek bıçak yardımıyla düzeltilir. Kaymak tabakasının üzerine %10 - %30 oranında coğrafi işarete sahip boz Antep fıstığı serpilir. Sinek atma olarak tabir edilen ince sadeyağ püskürtme işlemi yapılarak Antep fıstığının üzerine hamur tabakaları yerleştirilir. Tepsinin en üstüne 9 kat yüzlük hamur her yufka arasına sadeyağ serpilerek yerleştirilir. (Anon., 2010c).

Bu aşamadan sonra baklava tepsisi enine dilimlenir. Sadeyağ ilave edilir. Elle boyuna dilimleme yapılır ve 180 – 190 ^{o}C'da 45 dakika pişirilir (Akyıldız, 2010). Pişirme işlemi meşe

odunu kullanılarak ve baklava direk ateşi görmeden taş tabanlı fırınlarda 230 – 240 ^{o}C'da yapılmaktadır (Anon., 2010b).

Pişirme işlemi tamamlanan baklava tepsileri fırından çıkarılarak baklava dilimlerinin arası bir bıçak yardımıyla açılır. 1 kısım su, 2 kısım şeker kullanılarak hazırlanan şerbet sıcak olarak, fırından çıkan sıcak tepsiye dökülür.

Pişirme sonrası, baklavanın altında kalan hamlık ocaklarda pişirme ile giderilmektedir. Baklava tepsileri yanan ocaklar üzerine alınarak ocak üzerinde şerbetlenmektedir. Şerbet sıcaklığı mevsime göre değişiklik göstermektedir. Şerbet kışın daha hafif, yazın daha koyu hazırlanmakta olup şerbet sıcaklığı kışın 106.5^{o}C, yazın ise 108°C'dır. Şerbetlenen ve ocakta hamlıkları giderilen baklava tepsileri içinde su bulunan tepsilere konarak soğutulmaktadır. 800 g sert baklava hamuru kullanılarak 4 kg baklava üretilmekte olup baklava üretimi ortalama 1.5 saat sürmektedir. Baklava 9 katı yüzlük hamur olmak üzere toplam 40 kat baklava yufkasından oluşmalıdır (Anon., 2010c)

2.2.1.4 Baklavanın Önemli Kalite Kriterleri

Baklavadaki en önemli kalite kriteri kullanılan fıstığın cinsi, rengi ve aromasıdır. Yağın ürüne verdiği aroma bir diğer önemli kalite faktörüdür. Baklava hamuru yufkaları oldukça ince açılmalı, baklava parlak, altın sarısı renkte, hamur katları belli olacak şekilde kabarmış olmalıdır. Ağza alındığında kendine özgü aromasının hissedilmesi, yendiğinde çıtır hamur kırılma sesinin duyulması gerekmektedir (Akyıldız, 2010). Eğer ses duyulmuyorsa hamur ve özellikle de yüzlük hamur kalın açılmış, sinek atma işlemi ince yapılmamış olabilir (Anon., 2010c). İyi açılmış bir baklava ısırıldıktan hemen sonra ağızda erimelidir. Baklava yerken boğazda yanma meydana geliyorsa hamur – şeker oranı iyi ayarlanmamış olduğu anlaşılmalıdır (Anon., 2010a).

Yapılan literatür araştırmasında ülkemize has, geleneksel bir tatlı olan baklava üzerine yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Köz et al. (2004), diyetetik ve diyabetik baklava üretimi üzerine yaptıkları çalışmada baklava yufkası sayısını %25, kullanılan yağı %52 azaltarak ve şeker şurubu yerine gerekli tatlandırıcılar kullanarak baklava kalorisini %26 oranında azaltmışlardır.

Akyıldız (2010)'un baklava üretimi ve kaliteyi etkileyen faktörler hakkındaki derleme çalışması eksik olan literatür bilgisine katkıda bulunması açısından faydalıdır. Ancak, yapılan literatür araştırmalarında baklava üretiminde kullanılan unun kalite özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Baklava üretiminde hamur düşük oranda kullanılmasına rağmen hamurun son ürün kalitesi, gevrekliği

üzerine etkisi oldukça önemlidir. Bu nedenle, kullanılması gereken un özelliklerinin bilinmesinin üreticilere yol göstereceği düşünülmektedir.

2.2.2 Böreklik Un

Böreklik un üretiminde kullanılan buğday kalitesi baklavaya göre biraz düşüktür. İthal buğdaylardan Kazakistan ve Almanya orijinli buğdaylar, yerli buğdaylardan Bezostaja (İç Anadolu), Melez, Segatorria, Adana 99 böreklik un üretiminde kullanılmaktadır (Anon., 2009b).

Kullanılan buğday çeşitleri seneye göre değişmekle birlikte böreklik un üretiminde; Adana 99, Segittario, Bezostaja, DNS (Amerika), Rusya ve Kazakistan orijinli buğdaylar, Kanada ve Ukrayna orijinli buğdaylar tercih edilmektedir. Böreklik ve baklavalık un üretiminde kullanılan buğday paçalı arasındaki başlıca fark böreklik un üretiminde kullanılan buğday paçalında daha az ithal buğday kullanılmasıdır (Anon., 2009c). Baklavalık un üretiminde ağırlıklı olarak sert buğdaylar tercih edilirken, böreklik un üretiminde paçalda gluten içeriği yüksek yumuşak buğdaylar da tercih edilmektedir (Anon., 2009a)

Börek oklava kullanarak veya elde açılabilmektedir. Elde açılan hamurlarda unun çok kuvvetli olması sıkmalara neden olmaktadır. Böreğin çok yağ çekmeden pişmesi, piştikten sonra ağızda dağılması gerekmektedir. Böreklik un katkı maddesi kullanılmadan üretilmemektedir. Böreğin kızarmasına yönelik hemiselülaz, glikozoksidaz, lipaz enzimleri kullanılmaktadır. Az miktarda C vitamini, çok az miktarda α-amilaz enzimi börek üretiminde kullanılan diğer katkı maddeleridir (Anon., 2009a; Anon., 2009c).

Böreklik unların başlıca kalite kriterleri arasında hamurun bekletildiğinde özelliklerini kaybetmemesi, kendini salmaması, su böreklerinde sudan yırtılmadan kolay çıkması sayılabilmektedir (Anon., 2009b).

Yapılan literatür araştırmasında böreklik yufka üretimine ilişkin bir çalışmaya rastlanmıştır. Erbaş et al. (2010) farklı sıcaklıklarda depolanan böreklik yufka özellikleri üzerine ekstraksiyon oranının etkilerini incelemişlerdir. %53, %58 ve %67 ekstraksiyon oranlarındaki unlardan üretilen böreklik yufkalar 4°C ve 25°C'da depolanmış, taze ve depolanan yufkaların fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri belirlenmiştir. %53 randımanlı undan üretilen taze yufka örneklerinin daha ince açılabildiği ve renginin daha beyaz olduğu belirlenmiştir. Böreklik yufka örneklerinin tekstürel özellikleri ve duyusal kabul edilebilirliği artan ekstraksiyon oranı ve depolama süresi ile azalmıştır. Börek yapımında kullanılan yufkaların raf ömrü, asit içeriği ve duyusal özellikleri dikkate alınarak 4°C'da 4 gün ve 25°C'da 2 gün olarak belirlenmiştir.

2.2.3 Yufkalık Un

Yassı ekmek kavramı günümüzde yaygın olarak bilinmektedir. Özellikle Orta Dogu ve Kuzey Afrika ülkelerinde tüketilen yassı ekmekler Hint, Yunan, Meksika, Türk ve Arap mutfak anlayısının batıya açılmasıyla birlikte, batı ülkelerinde de tüketilmeye başlanmıştır. Gittikçe popüleritesi artan ve ticari amaçla da yapılan bu ürünler taze tüketilebildigi gibi buzdolabında veya dondurucuda da muhafaza edilebilmektedir (Qarooni, 1996).

Ekmekler spesifik ekmek hacmi (hacim/ağırlık) dikkate alınarak 3 farklı gruba ayrılır (Faridi, 1988, Qarooni, 1996):

1. Yüksek spesifik hacimli ekmekler, örneğin tava ekmekleri,
2. Orta düzeyde spesifik hacimli ekmekler, örneğin çavdar ekmeği,
3. Düşük spesifik hacimli ekmekler, Orta Doğu ve Hindistan düz ekmekleri

Türkiye'ye özgü bir düz ekmek (yassı ekmek) çeşidi olan yufka spesifik ekmek hacmine göre yapılan sınıflandırmada 3.grupta yer almaktadır. Yassı ekmekler batı tipi ekmekler de denilen yüksek hacimli tava ekmeklerinden oldukça farklı özelliklere sahiptir. Bu özelliklerden birkaçı düşük spesifik hacimli, yüksek kabuk ve ekmek içi oranlarına sahip olmaları, yenilirken ağızda bıraktıkları yapışkanımsı yapının hissedilmesidir. Batı tipi tava ekmeklerine göre daha kısa fermentasyon süresine ve daha yüksek pişirme sıcaklığına ihtiyaç gösterirler ki bu durum yassı ekmekler için farklı üretim koşullarını gerektirir (Faridi, 1988, Pomeranz, 1988, Penfield & Campbell 1990, Hui 1994, Qarooni 1996, Quail 1996).

Faridi (1988), geleneksel düz ekmekleri sınıflandırdığı Çizelge 2.1'de Türkiye'ye özgü geleneksel düz ekmek çeşitleri olan bazlama, pita, tandır ekmeği, gömme, lavaş ve yufkaya da yer vermiştir

Son yıllarda, Türkiye'de etnik gıdaların, özellikle lavaş, pide, bazlama, yufka gibi düz ekmeklerin tüketimi artış göstermiştir (Basman & Köksel, 1999). Yufka, buğday ununun baklavalık ve böreklik çeşidine içme suyu, yemeklik tuz ve gerektiğinde katkı maddeleri ilave edilip tekniğine uygun olarak hazırlanan hamurun açılarak kısmen pişirilmesiyle elde edilen bir yarı mamuldür (TSE, 2010a). Düz, yuvarlak, krem renginde, mayalandırılmamış bir ekmek tipi olan yufka genelde Ortadoğu ülkelerinde tüketilir. Yufkanın çapı uniform olmalı, iyi pişmiş olmalı, yüzeyi krem renkli olmalı ve esnekliği mükemmel olmalıdır (Basman & Köksel, 2001).

Çizelge 2.1 Düz Ekmek Çeşitleri

Ekmeğin Tipi	Ülke ve Bölge	Tanımlama
Balady	Mısır	Çift katlı, dairesel şekilli, yaklaşık 150g,, yüksek sıcaklıkta çok kısa sürede pişirilmektedir.
Barbari	İran	Kalın, oval şekili, yaklaşık 700 g., 220 ^{o}C'da 8-12 dakika pişirme işlemi uygulanmaktadır.
Bazlama	Türkiye	200 – 250 g hamur parçaları ince açılmakta, kızgın sac üzerinde pişirilmektedir.
Chapati (roti) (çapati)	Pakistan, Hindistan, Çin	Genellikle yüksek su kaldırabilen unlar kullanılır, bazlamaya benzer özelliklere sahip olup kızgın sac üzerinde pişirilmektedir.
Gömme	Türkiye	Sert hamurdan yapılır, pişirme esnasında kızgın çakıl taşları kullanılır, hamurun üzerine ince sac kapatılır ve üzeri küllenerek pişirilir.
Lavosh (Lavaş)	İran, Türkiye	Oldukça ince, oval şekilli, yaklaşık 225 g ağırlığındadır. Bazı bölgelerde tandır denilen özel olarak yapılmış fırınlarda pişirilmektedir.
Sangak	İran	Ekşi hamurdan hazırlanır, üzerine susam veya haşhaş serpilerek, 250°C'da 3-5 dakika pişirilir, yaklaşık 400 gramdır.
Shamey, White arabic or Pita (arap ekmeği, pita veya kubban, kobbit)	Mısır, Suriye, Lübnan, Türkiye, Ürdün, A.B.D., Kanada, Suudi Arabistan	Çift katlı, disk şekillidir. Karakteristik özelliği ekmek katmanlarının birbirinden tamamen ayrılmış olmasıdır. Yaklaşık 120 gramdır.
Tannouri (Tandır ekmeği)	Türkiye, Suudi Arabistan	Çapatiye benzer şekilde hazırlanır, tandır denilen özel olarak yapılmış fırınlarda pişirilmektedir.
Yufka	Türkiye	Oldukça ince, 40-50 cm çapındadır. Kızgın sac üzerinde suyun büyük bir kısmını kaybedinceye kadar pişirilir.

Köten, (2005)'ten alınmıştır.

Geleneksel gıda ürünlerimizden biri olan yufka, yakın tarihe kadar evlerde ve küçük işletmelerde üretilmekteydi. Gerek iş, gerekse sosyal hayattaki değişimler insanların yaşam tarzını etkilemiş ve pek çok geleneksel gıdanın gıda sanayinde endüstriyel anlamda üretilen birer ürün olmasını sağlamıştır. Bu ürünlerden biri olan yufka besin değeri yüksek bir yarı mamul olmasının yanı sıra, kullanım açısından da son derece pratiktir. Bu nedenle, özellikle büyük şehirlerde insanların yemek yapmaya ve yemeye daha az zaman ayırmaları nedeniyle sık tüketilmektedir. (Çapçıoğlu, 2007)

Türk Standartları Enstitüsünce belirlenen Böreklik Yufka Standardına göre Yufka (TSE, 2010a) Buğday ununun baklava ve böreklik çeşidine, içme suyu ve yemeklik tuz ve gerektiğinde katkı maddeleri ilave edilip tekniğine uygun olarak hazırlanan hamurun açılarak kısmen pişirilmesi ile elde edilen yarı mamuldür. Yufka, renk ve görünüş açısından kendine has renkte ve yaklaşık daire, dikdörtgen veya kare şeklinde olmalı, parçalanmış ve küflenmiş olmamalıdır. Kenarından içeriye doğru 3 cm'den fazla olmamak şartıyla en çok 3 yırtık olabilir. Tat ve koku bakımından kendine has tat ve kokuda olmalı, acılaşmış, ekşimiş, kokuşmuş olmamalı, küf kokusu ve tadı hissedilmemelidir. Gözle görülen yabancı madde bulunmamalıdır. Çapı veya kenar uzunluğu en az 40 cm, en fazla 70 cm olmalı, kalınlığı en fazla 1,2 mm olmalı, ayrıca aynı partideki yufkanın en büyük çaplı veya kenar uzunluğunda olanı ile en küçüğünün arasındaki fark en fazla 5 cm olmalıdır. Rutubet içeriği en yüksek % 43, tuz içeriği en yüksek % 2.5 (kuru maddede), kül içeriği (tuz hariç kurumaddede) en yüksek % 0.65, kum (% 10'luk HCl'de çözünmeyen kül kurumaddede) içeriği en yüksek % 0,1, asitlik değeri en yüksek 6 ml, Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı en yüksek 105 kob/g, küf sayısı en yüksek 102 kob/g olmalı, *Salmonella, Staphylococcus aureus, Escherichia coli* bulunmamalıdır (TSE, 2010a).

Geleneksel yufka yapımı dışında, Dünya'da strudel ve phyllo adıyla bilinen yufka çeşitleri de bulunmaktadır. Strudel yufkası; tek parça, büyük, parmakların ucuyla esnetilerek açılan eski usul Türk yufkası olarak tarif edilmektedir. Hem tatlı hem de tuzlularda, baklavalar dahil her türlü şekilde kullanabilmektedir. Eller üstünde esnetilerek açılan eski ev yufkaları, arka tarafı görülecek şekilde şeffaf ve incedir. Un ve su yoğrularak 1-2 saat dinlendirilen hamur parçalara bölünür ve yumruk yapılmış ellerin üstünde çok dikkatle esnetilerek büyütülür. Avusturya'lıların yıllar önce Osmanlı'dan öğrenerek dünyaya tanıttıkları bu teknik şimdi dünyada Avusturya strudel hamuru olarak bilinmektedir (Çapçıoğlu, 2007).

Yufkalık un üretiminde kullanılan buğdaylar arasında Adana Segittario, Polatlı Bezostaja, Flamura, Avustralya buğdayı (Anon., 2009e), iyi kalitede Adana buğdayı (Segittario, Adana 99), iyi kalitede Amerikan DNS, Kanada, yüksek glutenli Bezostaja, yüksek glutenli Melez yer almaktadır (Anon., 2009b).

Elastikiyeti çok iyi, yırtılmadan hamur oluşturan, yüksek glutenli, sünesiz, yüksek sedimentasyon değerine sahip unlar kullanılmaktadır. Yufka üretiminde sert hamur istenmez. Yumuşak ancak kuvvetli hamur istenir. Hamur açılırken açanı yormamalı ve kurumamalıdır. Hemiselülaz enzimi daha yumuşak hamur oluşumu sağlayarak açılabilirliği kolaylaştırırken, uzama yeteneği değerleri yüksek buğday seçimi ile uzamaya karşı direnci fazla olmayan hamur elde edilmektedir. Yufkalık unlarda α-amilaz enzimi hamuru yumuşatma eğiliminden dolayı kullanılmaz. (Anon., 2009b).

Yufkalık un üretiminde kullanılan buğday minimum %14.5 protein, minimum %34 gluten içermelidir (Anon., 2009b). Un özelliklerine bakıldığında protein en az %12.5-13.0, gluten %30-35, sedimentasyon 35-37 ml olmalı, modifiye sedimentasyon en az 10 birim artış

göstermelidir (Anon., 2009e). Ekstensografta 135 dakika sonunda uzama yeteneği minimum 170 mm olmalı, direnç 90 ve 135. dakikalarda 20-40 BU yükselmeli, 135.dakika sonu 600 B.U'dan fazla olmamalıdır (Anon., 2009b).

Coşkun (2007), Tekirdağ ilinde yufka imalathanelerinde satışa sunulan böreklik yufkaların mikrobiyolojik özelliklerini incelemiş, Çapcıoğlu (2007) tezinde, yufka üretiminde uygulanan farklı proses tekniklerinin (bezle, makineyle sulama yapılan, vakumlanarak ve vakumlanmadan paketlenen) ürün kalitesine etkisini irdelemiştir. Yufkalarda kül, rutubet, asitlik, kum, tuz, toplam mezofilik aerobik bakteri, *E.coli, Salmonella*, küf, *Staphylococcus aureus* analizleri yapılmıştır.

Basman & Köksel (1999, 2001) arpa unu ve kepek ilavesinin bazlama ve yufka kompozisyonu ve özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Buğday unu %10, %20, %30 ve %40 arpa unu ile %5, %10, %15 ve %20 oranında kepek ile yer değiştirilerek hazırlanan bazlama ve yufkalar duyusal özellikleri bakımından irdelenmiştir. Yufka üretiminde, %100 buğday unu, %1.5 tuz ve su karıştırıcıda yoğrulduktan sonra 30°C'da 30 dk süreyle fermentasyona bırakılmıştır. Yufka hamurları 70'er gramlık 2 parçaya ayrıldıktan sonra yuvarlak şekil verilerek mümkün olan en ince kalınlıkta açılan yufka hamurları önceden ısıtılmış 280±5 ^{o}C sıcaklıktaki sacta 1 dk süreyle pişirilmiştir. Yufka örnekleri renk ve görünüş, şekil ve simetri, tat ve aroma, ağız dolgunluğu ve esneklik özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Artan arpa unu ve kepek oranı duyusal özelliklerde düşük oranda azalmaya neden olmakla birlikte elde edilen yufkalar kabul edilebilirdir.

Yıldız (2009), buğday unu ile farklı oranlarda yer değiştirilen karabuğday tam ununun (KBTU) hamur ve ekmek (bazlama, lavaş ve yufka) özellikleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada KBTU 5 farklı ikame oranında (% 10, 15, 20, 25 ve 30) katkısız ve 3 farklı ikame oranında (%20, 30 ve 40) katkılı (vital gluten ve sodyum stearol 2-laktilat) olarak kullanılmıştır. Un paçallarında artan KBTU ikamesi ile genel olarak hamurun reolojik özellikleri olumsuz etkilenirken, katkı ilavesi bu olumsuzlukları kısmen gidermiştir. Duyusal değerlendirmede katkı ilavesi ile hazırlanan örneklerde, bazlama formülasyonunda %30, lavaş ve yufka formülasyonunda %40'a kadar KBTU ikamesinin, kontrole eşdeğer ya da daha yüksek genel kabul edilebilirlik değerleri verdiği belirlenmiştir. Tüm ekmek çeşitlerinde, katkı ilavesi ile %20-30 KBTU kullanımının mümkün olabileceği belirlenmiştir.

Coşkuner & Karababa (2005), ekmeklik buğday unu ile %20, %40, %50, %60 ve %80 oranında triticale ununun karıştırılmasıyla elde edilen yufka, bazlama ve lavaşların duyusal ve reolojik özelliklerini incelemiştir. Çalışmada yufkalar şekil ve simetri, kabuk rengi, iç rengi ve yapısı, ağız hissi, tat, aroma ve esneklik yönünden değerlendirilmiştir. Artan triticale oranı hamur kuvveti (enerji), uzamaya karşı direnç ve uzama yeteneğinde azalmaya neden olmuştur. Kınacı 97, Dağdaş 94 ve triticalenin kullanıldığı çalışmada Dağdaş 94 ve triticale unu karışımının yufka, bazlama ve lavaş üretimi için daha uygun olduğu saptanmıştır.

Coşkuner (2003), Çukurova bölgesinde yetistirilen bazı buğday çesitlerinden yapılan tava ekmegi ile tek ve çift katlı düz ekmeklerin kalitelerini incelemiş, hamur formülasyonuna ekmek mayası yanında ekşi hamur mayası katılmasının ekmeklerin kalitelerine etkilerini araştırmıştır.

Akbaş (2000) tarafından yapılan bir diğer çalışmada mısır ununa farklı oranlarda iki farklı buğday çesidinin unları katılıp tava ekmegi ve bazlama yapılmış, kaliteleri ve fitik asit miktarları araştırılmıştır.

Taşdemir (2005), ticari bir değirmenin değisik un pasajları ile bu pasajlardan olusturulan kombinasyonların kimyasal, fizikokimyasal ve reolojik özellikleri ile bazlama ve yufka yapımına uygunluklarını belirlemiştir. Çalışmada, yufka yapımı için una % 1.5 tuz ve farinografta tespit edilen su absorpsiyonu oranında su ilave edilerek yoğurma makinesinde optimum hamur gelişimi elde edilinceye kadar yoğurma yapılmıştır. Elde edilen hamurlar 30 dakika dinlendirildikten sonra 70 g' lık parçalara ayrılmıs ve hamurun açılabilecegi en ince kalınlıkta açılan yufka örnekleri elektrikli sac üzerinde bir dakika süreyle pişirilmiştir. Yufkalar dış görünüş ve renk, şekil ve açılabilme özelliği, dürüm yapılabilme özelliği, çiğnenme özelliği, tat ve aroma bakımında değerlendirilmiştir. Değirmen pasajlarından yapılan yufka ve bazlama örneklerindeki duyusal test sonuçlarına göre her iki tip yassı ekmek için en yüksek değerlendirme puanlarını ilk dört redüksiyon pasajları, en düşük değerlendirme puanlarını da son redüksiyon ve ara pasajları almıştır.

Varinli ve diğ. (2002) buğday ununa %5, %10, %15, %20 oranlarında mısır, soya, çavdar, pirinç, yulaf ve patates unu ilave edilerek yapılan bazlama ve yufka ekmeklerinde katkıların ekmeklerin duyusal ve renk özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Yufka örnekleri renk ve görünüş, şekil ve simetri, tat ve aroma, ağız hissi ve esneklik kriterleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Pirinç unu katkılı yufka ekmeklerinin duyusal özellikleri %15 düzeyinden sonra azalmakla birlikte kontrole en yakın değerleri almıştır. Pirinç unu katkısını mısır, soya ve patates unu katkıları izlemiştir. Çavdar ve yulaf unu ise yufka ekmeklerinin kalitelerini düşürmüştür.

Yapılan çalışmalar yufkanın mikrobiyolojik kalitesi ve farklı unların kullanıldığı yufkaların kalite özellikler üzerinde yoğunlaşmıştır. Bununla birlikte yufkalık unların kalite kriterlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma Olçay (2000) tarafından yapılmış, çeşit ve öğütme teknolojisinin yufkalık un kalitesine etkisi incelenmiştir. Farklı firmalardan temin edilen yufkalık un numunelerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin irdelendiği çalışmada yufkalık unların genel kalite özellikleri belirlenmiştir. Yufkalık un örneklerinin ortalama kül miktarı kuru maddede %0.531, protein miktarı kuru maddede %12.47, ortalama yaş öz %31.8, kuru öz %11.2, gluten indeks %90.9, düşme sayısı 342.7 saniye olarak belirlenmiştir. Örneklerin ortalama %61.7 su kaldırma, 4.8 dk gelişme süresine, 10.2 dk stabiliteye, 79.4

B.U yumuşama derecesine sahip olduğu belirlenmiştir. Örneklerin 135.dakika sonunda ortalama uzama yeteneği 120.2 mm, uzamaya karşı maksimum direnci 737.9 B.U ve enerji değeri 104.2 cm^2 olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde yufka üzerinde yapılan çalışmaların yanı sıra Barros et al. (2010) un, hamur ve gluten özelliklerinden faydalanarak tortilla kalitesinin belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmada yufkaya benzer özellikler taşıyan bir düz ekmek çeşidi olan tortillanın kalite özelliklerini un ve hamur test yöntemleriyle belirlemiştir. Tortilla ununun kuru gluten içeriğinin ortalama %11.9, yaş gluten içeriğinin ortalama %33.2, gluten indeksinin ortalama %93.5 ve protein içeriğinin ortalama %12.00 olduğu bildirilmiştir.

2.2.4 Simitlik Un

Buğday ununa, içme suyu, yemeklik tuz, ekmek mayası ve istendiğinde katkı maddeleri katılıp yoğrulması ile elde edilen hamur üzerine çeşni maddeleri (susam, çörekotu) konularak tekniğine uygun şekilde pişirilmesi ile elde edilen ürüne simit denir (TSE,1993). Türkiye'de ekmekten sonra en çok tüketilen unlu mamul simittir. Simit özellikle kentlerde üretilen ve yaygın şekilde toplumun her kesiminde tüketilen, tarihi oldukça eski olan bir üründür (Şenol 2004).
Simitlik un üretiminde Bezostaja, Gerek, Adana 99, Segittario, İthal (Kanada, Ukrayna, DNS) (Anon., 2009c); Ceyhan 99, Bezostaja, Kale, Demir 2000, Ukrayna, Segittario (Adana), Konya 2002, kullanılan buğdaylar arasındadır (Anon., 2009d).

Simit üretiminde kullanılan unun protein içeriğinin %12.5-13.0, sedimentasyon değerinin ortalama 30 ml olması uygundur (Anon., 2009d). Yufkalık ve baklavalık un üretiminde gluteni daha yüksek, rengi daha beyaz olan ilk pasajlar, simitlik un üretiminde kepek kontaminasyonunun fazla olduğu son pasajlar kullanılmaktadır (Anon., 2009a; Anon., 2009d). Unun kül ve protein oranı yüksektir (Anon., 2009f)

Simit üretiminde kolay işlenen yumuşak hamur tercih edilir. Hamur işleme sırasında tezgah üzerinde kaldığı süre içinde kendini salmamalı (Anon., 2009c), kepek emdiği suyu tekrar bırakmamalıdır (Anon., 2009a). Simit üretiminde çabuk kızarma istenirken, simit iç renginin esmer olması istenmez (Anon., 2009d). Bu özellikleri sağlamak üzere simitlik unlarda enzim kullanılabilmektedir (Anon., 2009c).

Simit üretiminde kullanılan unların özelliklerinin belirlenmesine yönelik bugüne kadar yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sınırlı sayıda araştırma ise simit üzerinde gerçekleştirilmiştir (Güzelcan, 2009; Şenol & Karababa 2006; Şenol, 2004). Simit üretiminde kullanılması gereken un özellikleri son ürüne etki etmesi nedeniyle şüphesiz büyük önem taşımaktadır.

Şenol (2004), %10, %20, %30 ve %40 oranında kepek, arpa unu ve soya unu ilave edilmiş Mersin kazan simidinin fiziksel ve duyusal özelliklerini incelemiştir. Mersin kazan simidi % un esasına göre %1 maya, %3.5 tuz, %3.5 katkı maddesi ve %62.5 su kullanılarak üretilmiş,

220-230 °C'da 15 dakika taş fırında pişirilmiştir. Mersin simidi için % 1 maya miktarı ve 30 dakika fermentasyon süreleri esas alınarak simitler %10, %20, %30, %40 oranlarında ince kepek, arpa unu ve soya unu katılarak üretilmiştir. Çalışmada, besinsel lif katkıları olarak kullanılan kepek, arpa unu ve soya ununun Mersin kazan simidi üretiminde %30 oranına kadar simidin fiziksel ve duyusal kalite özelliklerinde herhangi bir bozulmaya neden olmaksızın kullanılabileceği belirlenmiştir. Aynı çalışmada simidin fiziksel özellikleri simidin et kalınlığı, yüksekliği, iç çap ve dış çapı olarak belirlenirken, şekil ve simetri, simit içi gözenek yapısı, simit içi rengi, simit kabuk rengi, kabuk kalınlığı, ağız hissi, dişlerde bıraktığı kalıntı, gevreklik, tat ve aroma duyusal kalite kriterleri olarak belirlenmiştir (Şenol, 2004).

Şenol & Karababa (2006), Ankara simidi için uygun maya miktarı ve fermentasyon sürelerini belirlemiş ve farklı oranlarda (%10, %20, %30, %40) kullanılan kepek, arpa unu ve soya ununun Ankara simidinin kalite özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. % Un esasına göre %1 maya, %3.5 tuz, %3.5 katkı maddesi ve %62.5 su kullanılarak 220 – 230 °C'da 15 dakika pişirilen simitlerde 3 besinsel lif kaynağının da %30 düzeyine kadar kullanımının Ankara simidinin kalite özelliklerini olumsuz etkilemediği bildirilmiştir.

Güzelcan (2009) simidin demir ve çinko mineralleriyle zenginleştirilmesi ve in vitro mineral biyoyararlılığının saptanması üzerine yaptığı çalışmada kontrol simit örneği için üretim metodunu şu şekilde belirlemiştir;

1 kg un + 50 g sıvı yag + 100 g seker + 1 g katkı maddesi yoğurma kazanına konur ve yoğurmaya başlanır.

↓

Yoğurma esnasında 450 ml kadar su yavaş yavaş eklenir.

↓

Yoğurmanın 10. dakikasında 18 g tuz ve 83 g maya ilave edilir.

↓

Yoğurmanın 15. dakikasında kazan kapatılır.

↓

Hamur biraz dinlenmeye bırakıldıktan sonra hamura sekil verilmeye başlanır.

↓

Simitler susama bulanır ve tavaya dizilir.

↓

Simitler 1 saat mayalanma odasında bekletilir.

↓

285°C lık fırında 10 dakika pisirilir.

Şekil 2.1 Simit Üretim Akış Şeması

2.2.5 Kadayıflık Un

Türk'lerin unlu mamulleri çok sevdikleri, dolayısıyla her mutfağın malzeme açısından zengin olduğu, bu malzemelerden birinin de kadayıf ve baklava tepsileri olduğu, Selçuklu ve Anadolu beylikleri zamanında aşhanelerde verilen yemek listesinde kadayıfın da bulundugu belirtilmektedir (Pekak, 2006).

Tel kadayıf, elenmiş buğday ununa, içme suyu katılması ile hazırlanan akışkan hamurun, tekniğine uygun olarak dökülüp pişirilmesi ve gerektiğinde kızartılması suretiyle elde edilen bir yarı mamuldür (TSE, 2010b). Tel kadayıf, kızartılmamış veya kızartılmış olarak üzere iki tipte piyasaya sunulmaktadır. Yakın geçmişe kadar daha çok küçük isletmelerde üretilen tel kadayıf, son zamanlarda büyük işletmelerde fabrikasyon olarak üretilmektedir (Pekak, 2006).

Kadayıf, yarı mamul bir gıda maddesidir. Türkiye' ye özgü olan kadayıf tatlısı için gerekli olan hammadde sadece un ve sudur. Mutfakta ise kızartma işlemi veya kızarmış olan kadayıfa şerbet verme işlemi söz konusudur. Bu işlem sırasında tüketicinin tercihine veya yöresel damak zevkinin çesidine göre kadayıfın içerisine giren ceviz, fındık, fıstık, süt ve pekmez gibi çesitli hammaddeler mevcuttur. Bu farklılıklardan ziyade taşıyıcı olarak kadayıfı elde etmek için en önemli ara madde olan unun özelliklerinin bilinmesi çok önemlidir (Pekak, 2006).

Kadayıf üretiminde kullanılan unun özellikleri diğer özel amaçlı unlardan oldukça farklıdır. Kadayıf üretiminde gluten oranı ve gluten indeksi düşük (%60) , protein içeriği düşük, stilden rahat geçen, kırılmayan, stil gözlerini tıkamayan unlar kullanılır (Anon., 2009c). Öğütülürken kırma sistemindeki un veriminin yüksek, irmik veriminin ise olabildiğince az olması istenir (Pekak, 2006). Kadayıflık un üretiminde düşük sedimentasyon değeri, düşük gluten içeriğine sahip, düşük proteinli yumuşak buğdaylar tercih edilir. Gerek, Karahan, Beyaz Ziraat tercih edilen buğdaylar arasındadır (Anon., 2009f). Kadayıflık un için gerekli buğday çeşitleri, özellikle protein kalitesi ve miktarı düşük yumuşak buğdaylar olan bisküvilik buğday sınıfı içerisinde yer almaktadır. Protein miktarı yüksek olan buğday, nişasta ile daha sıkı bir yapıda olduğundan sert karakterli ve öğütme sırasında nişasta zedelenmesi oranı da fazla olacaktır. Bu durum unun su kaldırma oranını arttırarak kadayıf hamurunda istenen akıcılığı sağlamak üzere daha fazla su verme ihtiyacını doğuracak, ilave edilen fazla suyu buharlaştırmak için de fazla enerji ve zaman gerekecektir (Pekak, 2006).

Kadayıflık un üretimi ayrı bir değirmen diyagramı ve büyük dikkat gerektirir. Üretim tekniği itibariyle diğer özel amaçlı unlardan farklılık gösterir. Değirmende kısa diyagram kullanılarak ve düşük tonajla öğütme yapılarak, düşük nişasta zedelenmesi sağlamak üzere vals aralıkları diğer özel amaçlı unlara göre açık tutularak, eleme sırasında büyük elek numaraları kullanılarak üretim yapılır. Baklavalık, böreklik ve yufkalık çeşitlerde 80 mikron göz genişliğine sahip elek en küçük elek olarak kullanılırken, kadayıflık unlarda 132 mikron göz genişliğine sahip elekten daha küçük elekler kullanılmamaktadır. Küçük göz genişliğine sahip

elekler kullanılması durumunda, kadayıflık unun yüksek nişasta içeriğine bağlı olarak granülasyonunun düşük olması nedeniyle un eleklere yapışarak elenemez duruma gelebilmektedir (Anon., 2009g).

Pekak (2006), protein oranı %8-10, gluten içeriği en çok %22, su kaldırma oranı en çok %54, stabilite süresi en çok 2 dakika, yumusama derecesi en çok 150 B.U olan unların kadayıf üretimi için uygun olduğunu ifade etmektedir.

Kadayıf üreticileri ile yapılan görüşmelerde kadayıflık unun su kaldırma kapasitesi, zedelenmiş nişasta oranı, kül ve protein içeriğinin düşük olması ve unun partikül iriliğinin düşük olması gerektiği ifade edilmiştir. Kadayıf üretiminde ortalama %80 su ilavesi ile bulamaç haline getirilen hamur belirli göz genişliklerindeki stillerden (nozzle) akarak sıcak, dönen yüksek sıcaklıktaki sac üzerine dökülerek 1 tam tur sonunda bant konveyör üzerine alınarak pişirme işlemi tamamlanır. Un-su bulamacının vizkositesinin yüksek olması, sitillerden akarkan topaklanma, tıkanma yapmaması, akıcı hamur özelliklerinde olması gerekmektedir. Bu durum ancak düşük protein miktarına sahip unlarla sağlanabilmektedir. Yüksek protein içerikli ve nişasta zedelenmesi yüksek unların kullanılması durumunda un – su bulamacını elde etmek üzere daha fazla su ilave edilmek zorunda kalınmakta, protein miktarının fazlalığından dolayı stillerden akarken tıkanmalar gözlenebilmektedir. Ekonomik açıdan önemli bir faktör ise ilave edilen fazla miktarda suyun buharlaştırılması için ürünün sac üzerinde daha uzun süre kalması ve bu durumun yarattığı ek enerji maliyetidir. Bununla birlikte araştırmada temin edilen un örneklerinden Gaziantep yöresine ait olanlar genel kadayıflık un profilinin dışında olup yüksek protein ve su kaldırma değerlerine sahiptir. Bu yöreye has kadayıf üretiminde kullanılan unun farklı bir kadayıf üretim tekniği gerektirdiği düşünülmektedir.

Kadayıf üretimi hamur yoğurma, hamur dövme, şekil verme ve pişirme olmak üzere 4 aşamadan oluşmaktadır. Kadayıf üretiminde, uygun özelliklerde un (düşük protein miktar ve kalitesi, düşük su kaldırma) ortalama %80 su ilavesi ile yoğrularak ardından gluten yapısı bozularak bulamaç haline getirilir. Hamur dövme de denen bu işlem paletler yardımıyla gerçekleşmektedir. Gluten yapısı bozularak sıvılaşan hamur stil denen gözleri bulunan kaba gelir. Hamurun stillerden akış hızı bu aşamada önemlidir. 250 ^{o}C'da dönen sac üzerine hamur stillerden akıtılır. Sac bir tam tur döndüğünde çiğ kadayıf da dediğimiz kadayıf elde edilmiştir. Buradan bant konveyör üzerine alınır. Bant konveyörde ilerlerken soğuma gerçekleşir. Çiğ kadayıflar bir saat kadar dinlendirildikten sonra şekil verildiği kaba yerleştirilerek preslenir. Presleme sonrasında kadayıf kızartılmadan önceki son şeklini almıştır. 235 ^{o}C'da kızartılır (Anon., 2010d). Kadayıfın pişirme sonrası kırılma ve dağılma göstermeyen ve şerbeti verildiğinde gevrekliğini kaybetmeyen özellikte olması istenen önemli özelliklerin basında yer alır.

Kadayıflık unların kalite özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Pekak (2006) çalışmasında 3 farklı protein oranına (%11.1, 11.6 ve 12.2) sahip buğday paçalını ticari bir un degirmeninde 4 farklı randımanda (%60, 65, 70 ve 77) öğütmüş ve elde edilen unların fiziksel, kimyasal ve reolojik özellikleri ile bu unlardan elde edilen kadayıf ve tatlılarının bazı fiziksel ve duyusal özelliklerini belirlemiştir. Kadayıflar şerbet absorbsiyonu, kırılganlık, kadayıf verimi, işlenebilirlik özellikleri, renk ve duyusal özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Yüksek proteinli paçaldan üretilen unların; protein, Zeleny sedimantasyon ve kül değerleri yüksek bulunmuştur. En yüksek kadayıf verimi ve şerbet absorbsiyonu düşük proteinli paçaldan hazırlanan undan elde edilmiştir. Randıman arttıkça kadayıf verimi artmış, işlenebilirlik özelliği yükselmiştir. Yüksek proteinli paçal ile daha kırmızı ve daha parlak kadayıf elde edilmiş, yüksek randıman L* ve a* değerlerini düşürmüştür. Düşük proteinli paçaldan hazırlanan kadayıflar duyusal degerlendirmede 1. ve 24. saatin sonunda benzer genel kabul edilebilirlik puanları almıştır. Araştırmada kullanılan kadayıflık unların kül içerikleri %0.47 - %0.53, protein içerikleri kurumaddede %8.3 - %9.3, gluten içerikleri %19.8 - %23.6, Zeleny sedimentasyon değerleri 15.6 – 23.9 ml arasında değişmiştir.

Çakmakçı & Aydın (2001) peynir altı suyu ilavesi ile üretilen taze ve depolanmış tel kadayıfların mikrobiyolojik ve duyusal özelliklerini incelemiş, su yerine farklı düzeylerde taze PAS kullanımı ile kadayıfın besin değerinin arttığı, kızarma süresinin kısaldığı, şekerlilik hissinin arttığı; böylece zaman, elektrik enerjisi ve şekerden tasarruf sağlanabileceği belirlenmiştir. Araştırma bulguları sonucunda, % 50 peynir altı suyu katkı düzeyinin tel kadayıf tatlısı üzerine en olumlu duyusal özellikleri sağladığı saptanmıştır.

Özen (2006), farklı un tipi ve katkı kullanımının tulumba tatlısı kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmada tulumba tatlısı üretiminde Tip 550, Tip 650 ve kadayıflık un kullanmıştır. Kullanılan kadayıflık unun kül içeriği kurumaddede %0.565, protein içeriği kurumaddede %9.41, Zeleny sedimentasyon değeri 25 ml, gluten içeriği %23.6, gluten indeksi %53 ve su kaldırma oranı %51.7 olarak belirlenmiştir. Un tipinin tulumba tatlısı kalitesi üzerine etkileri incelendiğinde kadayıflık un kullanılarak üretilen tatlıların diğer unlara göre daha sert olduğu, ancak bekleme süresindeki artışla yumuşamanın diğer unlara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilmiş 5 çeşit özel amaçlı un örneklerinde renk, partikül iriliği dağılımı, askorbik asit, nem, kül, protein, Zeleny sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon, gluten, gluten indeks, kuru gluten, düşme sayısı, nişasta zedelenmesi, ekstensograf testi, farinograf testi ve miksolab testi gerçekleştirilerek özel amaçlı un örneklerinin genel profili ortaya konmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Türkiye'deki 6 ildeki 21 fabrikadan temin edilen 12 adet baklavalık, 16 adet böreklik, 12 adet yufkalık, 14 adet simitlik ve 11 adet kadayıflık un örneği ile İzmir ve çevresindeki mamul üreticilerinden temin edilen 10 adet baklavalık, 5 adet böreklik, 5 adet yufkalık, 9 adet simitlik ve 4 adet kadayıflık un örneği araştırma materyali olarak kullanılmıştır.

Özel amaçlı un örnekleri Konya, Ankara, Gaziantep, Balıkesir, İzmir ve Isparta'daki un fabrikalarından temin edilmiştir. Özel amaçlı un örneklerinin temin edildiği un fabrikaları Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Temin edilen özel amaçlı un çeşitlerinin fabrikalara göre dağılımı Çizelge 3.2'de, etiket bilgileri ise Çizelge 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 ve 3.7'de gösterilmiştir. Un numuneleri adı geçen un fabrikalarından ve mamul üreticilerinden 2 sene içerisinde 2 kere (2 replikasyon) temin edilmiştir.

Çizelge 3.1 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Temin Edildiği Un Fabrikaları

Konya	**Ankara**	**Gaziantep**	**Balıkesir**	**İzmir**	**Isparta**
Ova Un	Emek Un	Yenigüler Un	Tellioğlu Un	Tezcan Un	Hediye Un
Tekbaş Un	Kırtızlar Un	Olgun Un	Özdamarlar Un		
Altınapa Un	Murat Un	Özmermer Un	Has Un		
Arı Un	Ankara Un	Özmen Un			
Büyük Hekimoğlu Un		Beşler Un			
		Özbal Un			
On-El Un					

Çizelge 3.2 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Fabrikalara Göre Dağılımı

	Baklavalık	Böreklik	Yufkalık	Simitlik	Kadayıflık
Ova Un		x	x	x	x
Tekbaş Un	x	x	x	x	
Altınapa Un	x	x	x		
Arı Un		x		x	
Büyük Hekimoğlu Un	x	x	x		
On-El Un		x			x
Emek Un	x	x	x	x	x
Kırtızlar Un	x	x	x	x	
Murat Un		x	x	x	
Ankara Un	x		x	x	x
Yenigüler Un		x			
Olgun Un				x	
Özmermer Un		x		x	
Özmen Un					x,x
Beşler Un	x	x	x	x	x
Tellioğlu Un	x	x	x	x	x
Özdamarlar Un	x	x	x	x	x
Has Un	x				
Tezcan Un	x	x	x	x	x
Hediye Un	x	x		x	
Özbal Un					x

Çizelge 3.3 Baklavalık Un Örneklerinin Etiket Bilgileri

BAKLAVALIK UN ÖRNEKLERİ	**Maksimum Kül (%km)**	**Minimum Protein (%km)**	**İçindekiler**
FBa1	0.55	10.5	Buğday unu
FBa2	0.55	12.0	Buğday unu,askorbik asit
FBa3	0.53	10.0	Buğday unu
FBa4	0.55	10.5	Buğday unu, askorbik asit
FBa5	0.55	12.5	Buğday unu, askorbik asit
FBa6	0.55	7.0	%100 buğday unu
FBa7	0.55	10.5	Buğday unu
FBa8	0.55	11.5	Buğday unu, askorbik asit
FBa9	0.58	12.5	Buğday unu, askorbik asit
FBa10	0.55	10.5	Buğday unu, askorbik asit, fungal α- amilaz
FBa11	0.55	12.5	Buğday unu
FBa12	0.55	10.5	Buğday unu, askorbik asit

Çizelge 3.4 Böreklik Un Örneklerinin Etiket Bilgileri

BÖREKLİK UN ÖRNEKLERİ	Maksimum Kül (%km)	Minimum Protein (%km)	İçindekiler
FBö1	0.55	10.5	Buğday unu
FBö2	0.60	10.5	Buğday unu
FBö3	0.53	11.5	Buğday unu, askorbik asit
FBö4	0.57	10.5	Buğday unu, askorbik asit
FBö5	0.55	12.0	Buğday unu, askorbik asit
FBö6	0.55	11.0	Buğday unu, askorbik asit
FBö7	0.55	11.0	Buğday unu, askorbik asit
FBö8	0.55	10.5	Buğday unu, askorbik asit
FBö9	0.55	11.5	Buğday unu
FBö10	0.62	11.0	Buğday unu, askorbik asit (%0,001)
FBö11	0.50	13.0	Buğday unu, askorbik asit
FBö12	0.55	11.0	Buğday unu, askorbik asit
FBö13	0.55	11.0	Buğday unu, askorbik asit
FBö14	0.55	12.5	Buğday Unu,askorbik asit
FBö15	0.55	11.5	Buğday unu, askorbik asit
FBö16	0.55	11.0	Buğday unu, askorbik asit

Çizelge 3.5 Yufkalık Un Örneklerinin Etiket Bilgileri

YUFKALIK UN ÖRNEKLERİ	Maksimum Kül (%km)	Minimum Protein (%km)	İçindekiler
FYu1	0.58	10.5	Buğday unu, askorbik asit
FYu2	0.55	10.5	Buğday unu
FYu3	0.55	12.0	Buğday unu, askorbik asit
FYu4	0.55	12.0	Buğday unu, askorbik asit
FYu5	0.58	10.5	Buğday unu, askorbik asit
FYu6	0.60	11.0	Buğday unu, askorbik asit
FYu7	0.50	12.5	Buğday unu, askorbik asit
FYu8	0.55	12.0	Buğday unu
FYu9	0.58	12.5	Buğday unu, askorbik asit
FYu10	0.55	12.0	Buğday unu
FYu11	0.55	12.5	Buğday unu, askorbik asit
FYu12	0.55	7.0	Buğday unu, askorbik asit

Çizelge 3.6 Simitlik Un Örneklerinin Etiket Bilgileri

SİMİTLİK UN ÖRNEKLERİ	Maksimum Kül (%km)	Minimum Protein (%km)	İçindekiler
FSi1	0.90	10.5	Buğday unu
FSi2	0.58	11.0	Buğday unu, enzim, askorbik asit
FSi3	-	-	-
FSi4	-	-	-
FSi5	0.80	12.0	Buğday unu askorbik asit
FSi6	0.85	11.0	Buğday unu, askorbik asit
FSi7	0.90	11.5	Buğday unu, askorbik asit
FSi8	0.65	10.5	Buğday unu, askorbik asit
FSi9	0.95	10.5	Buğday unu, askorbik asit
FSi10	0.95	10.5	Buğday unu, askorbik asit
FSi11	0.65	7.0	Buğday unu
FSi12	0.65	10.5	%100 buğday unu
FSi13	-	-	-
FSi14	-	-	-

Çizelge 3.7 Kadayıflık Un Örneklerinin Etiket Bilgileri

KADAYIFLIK UN ÖRNEKLERİ	Maksimum Kül (%km)	Minimum Protein (%km)	İçindekiler
FKa1	0.55	7.0	%100 özel amaçlı buğday unu
FKa2	0.65	7.0	Buğday unu, askorbik asit
FKa3	-	-	-
FKa4	0.55	9.0	Buğday unu, askorbik asit
FKa5	-	-	-
FKa6	-	-	-
FKa7	-	-	-
FGKa1	0.55	10.5	-
FGKa2	-	-	-
FGKa3	-	10.0 – 11.0	-
FGKa4	-	-	-

3.1.1. Örneklerin Depolanması

Özel amaçlı un örneklerinden 5'er kg alınmış, plastik kavanozlarda 15°C'da depolanmış ve 1 ay dinlendirildikten sonra analizler gerçekleştirilmiştir.

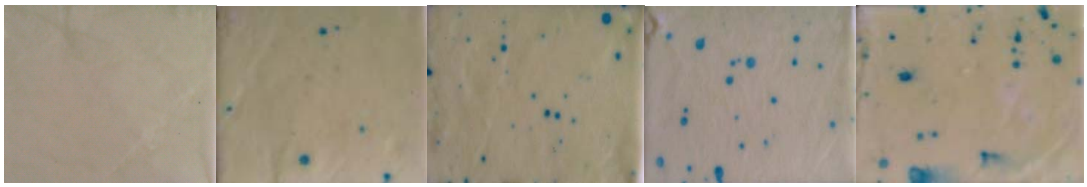
3.2 Metot

3.2.1 Fiziksel Analiz Metotları

Unların partikül iriliği dağılımı Özkaya ve Kahveci (1990)'ın metodu modifiye edilerek belirlenmiştir. 100 gram un numunesi 5 dakika süreyle 180, 150, 132, 118 ve 80 mikron göz genişliğine sahip naylon eleklerden elenmiş, her bir eleğin üstünde ve 80 µ'luk elek altında kalan un oranı % olarak ifade edilmiştir. Analiz 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Un örneklerinin L*, a*, b* ve L*- b* değerleri Minolta Chromameter CR- 310 (Osaka, Japan) kullanılarak Ekinci (2001)'e göre belirlenmiştir. L* değeri aydınlığı, b* değeri sarılığı ifade etmektedir. Un örnekleri petri kaplarına doldurularak yüzeyleri düzeltilmiş, L* ve b* değerleri kaydedilmiştir. Ölçümler 5 paralel gerçekleştirilmiştir.

Un örneklerinde askorbik asit (A.A) miktarı yarı kantitatif yöntemle tespit edilmiştir. Bu yöntemde Tauber Çözeltisi A (Demir Sülfat, Ortofosforik Asit, Mühlenchemie) ve Tauber Çözeltisi B (Potasyum Ferrosiyonat, Mühlenchemie) analizin hemen öncesinde eşit oranda karıştırılarak düzgün yüzeyli ve ıslatılmış un numunesi üzerine püskürtülmüştür. 3 dakika sonunda mavi benekler meydana geliyorsa numunede askorbik asit vardır. Oluşan beneklerin boyut, sayı ve yoğunluğu dikkate alınarak numune içerisinde ne kadar askorbik asit bulunduğu 10, 20, 30 ve 40 ppm düzeyinde L - askorbik asit içeren un skalası ile karşılaştırılarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.1	Şekil 3.2	Şekil 3.3	Şekil 3.4	Şekil 3.5
0 ppm A.A	10 ppm A.A	20 ppm A.A	30 ppm A.A	40 ppm A.A

3.2.2 Kimyasal Analiz Metotları

Örneklerin nem miktarı ICC Standart No:110/1 (ICC, 1982)'e göre belirlenmiştir. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Kül miktarı ICC Standart No:104/1 (ICC, 1990)'e göre saptanmıştır. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Protein miktarı ICC Standart No:105/2 (ICC, 1994)'e göre belirlenmiş; protein miktarı toplam azot miktarının 5.7 faktörü ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.3 Teknolojik Analiz Metotları

Örneklerde Zeleny Sedimentasyon testi, ICC Standart No: 116/1 (ICC, 1994)'e göre, gecikmeli sedimentasyon testi Pinckney et al. (1957)'e göre belirlenmiştir. Analizler 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Örneklerin gluten mikrarı ve gluten indeksi ICC Standart No: 155 (ICC, 1994)'e, kuru gluten miktarı Özkaya & Kahveci (1990)'a göre 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Örneklerin düşme sayısı ICC Standart No: 107/1 (ICC, 1995), fungal düşme sayısı Perten Instruments (1995a)'ya göre belirlenmiştir. Analizler 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Örneklerin zedelenmiş nişasta oranı Chopin SD-Matik cihazı kullanılarak iyot absorbsiyon prensibine dayalı olarak AACC Metot 76.33.01'e göre belirlenmiştir (AACC, 2006). Analiz 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Örneklerde Farinograf testi AACC Metot 54-21 (AACC, 1995)'e göre gerçekleştirilmiştir. Örneklerin su kaldırma yüzdesi, hamur gelişme süresi, stabilite, yoğurma toleransı sayısı ve yumuşama derecesi belirlenmiştir. Analiz 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

%Su kaldırma (Absorpsiyon): Kurvenin 500 konsistens çizgisini ortalaması için una verilen su miktarı %14 rutubet esasına göre düzeltilerek hesaplanmıştır.

Gelişme Süresi: Kurve başlangıcından, kurve 500 konsistens çizgisini ortaladığı, maksimum bant kalınlığı ve maksimum yüksekliği aldığı noktaya kadar geçen süre (dk) gelişme süresidir.

Stabilite: Kurvenin 500 konsistens çizgisine ulaştığı noktayla 500 konsistens çizgisinden ayrıldığı noktaya kadar geçen süre (dk) stabilite değerini verir.

Yoğurma Tolerans Sayısı: Kurvenin tepe noktasının 5 dakika sonra göstermiş olduğu yükseklik farkı (B.U).

Yumuşama Derecesi: Kurvenin tepe noktasından itibaren 12 dakika sonra kurvenin orta noktası ile 500 konsistens çizgisi arasındaki uzaklık (B.U) yumuşama derecesini ifade etmektedir.

Ekstensograf testi ICC Standart No:114/1'e (ICC, 1992) göre gerçekleştirilmiştir. Analiz 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Farinograf cihazında 5 dakika süreyle 500 B.U kıvamında yoğrulan hamurun 30°C'da kabinlerde 45, 90 ve 135 dakika dinlendirilme süreleri sonunda uzama yeteneği, uzamaya karşı maksimum ve 5.cm'deki direnci ve enerji değerleri belirlenmiştir.

Enerji (A): Kurvenin altında kalan planimetrik alanı (cm^2) ifade etmektedir.

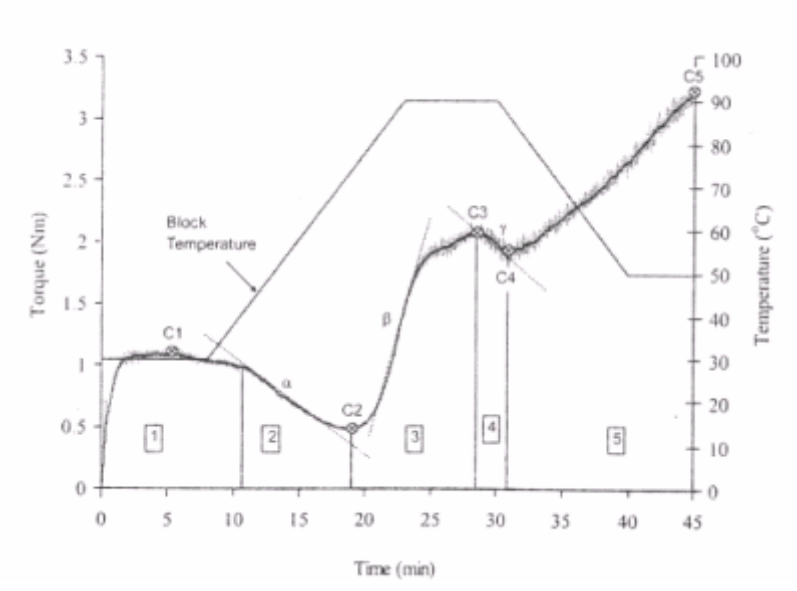
Uzamaya karşı direnç (R_5): Kurve başlangıcından 5.cm'deki B.U cinsinden kurve yüksekliği hamurun uzamaya karşı direncini vermektedir.

Uzamaya karşı maksimum direnç (R_{max}): Kurvenin tepe noktasının yüksekliği (B.U) uzamaya karşı maksimum direnci ifade etmektedir.

Uzama yeteneği (E): Kurvenin taban uzunluğu (mm), hamurun uzama yeteneğini ifade etmektedir.

Örneklerin su kaldırma indeksi, yoğurma davranışı indeksi, gluten indeksi, viskozite indeksi, amilazik indeks (amilaz aktivitesi) ve retrogradasyon indeksi Chopin Miksolab cihazı (Chopin, Fransa) ve Chopin+ protokolü kullanılarak ICC No 173'e göre belirlenmiştir (ICC,2006). Nemine göre belirlenen miktarda un örneği cihazın yoğurma haznesine konarak hamurun 1.1 N.m tork değerini ortalaması için gerekli miktarda su cihazın özel büretinden otomatik olarak verilir. 30°C tank sıcaklığında, 80 devir/dakika yoğurma hızında 8 dakika yoğrulan hamurun su kaldırma indeksi belirlenmekte, sonrasında hamur 4°C/dakika sıcaklık artışıyla 90°C'a kadar ısıtılarak 7 dakika boyunca bu sıcaklıkta yoğrulmaktadır. Daha sonra hamur sıcaklığı dakikada 4°C düşürülerek 50°C'da 5 dakika yoğrulması sağlanmaktadır. Bu şekilde 45 dakika süreyle yoğrulan hamurda 5 aşamada 6 farklı kalite parametresi belirlenmektedir. Sıcaklığın 30°C'da sabit kaldığı aşamada su kaldırma yüzdesi ve yoğurma davranışı, 30 ve 60 ^{o}C arasında glutenin ısıya karşı gösterdiği direnç, 60 ve 80°C arasındaki sıcaklıkta nişastanın jelatinizasyonu ve viskozite, yüksek sıcaklıklarda amilazik direnç (amilaz aktivitesi) ve soğuma aşamasında nişastanın retrogradasyonu 0-9 arasında değişen bir puan ile puanlandırılarak 6 eksenli ağ üzerinde her bir özel amaçlı un örneği için profil belirlenmiştir.

Aynı zamanda C2, C3, C4, C5, C2 - C1, C3 – C2, C4 – C3, C5 – C4 torkları ve stabilite süresi belirlenerek un örneklerinin protein zayıflaması, stabilitesi, nişastanın jelatinizasyonu, amilaz aktivitesi ve nişastanın jelleşme durumu saptanmıştır. Şekil 3.6'da tipik bir Miksolab kurvesi ve Çizelge 3.8'de Miksolab parametreleri ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3.6 Tipik Bir Miksolab Kurvesi

Çizelge 3.8 Spesifik Miksolab Parametreleri*

Okumalar	Miksolab Parametreleri	Açıklama	Bölge	Aşama
Birincil Parametreler	Gelişme	C1 Torku (N.m)	1	Hamur Gelişimi
	Stabilite	Süre (dk)	1	
	Isıtma sırasında stabilite	Süre (dk)	1	
	Protein zayıflama başlangıcı	Sıcaklık ^{o}C	2	Aşırı yoğurma
	Protein zayıflaması	C2 Torku (N.m)	2	
	Protein denaturasyon oranı	α (^{o})	2	
	Nişastanın jelatinizasyonu	C3 Torku (N.m)	3	Pişirme
	İlk jelatinizasyon sıcaklığı	Sıcaklık (^{o}C)	3	
	Son jelatinizasyon sıcaklığı	Sıcaklık (^{o}C)	3	
	Jelatinizasyon oranı	β (^{o})		
	Amilaz aktivitesi	C4 Torku (N.m)	4	Pişirme
	Pişme stabilitesi oranı	γ(^{o})	4	
	Nişasta jelleşmesi	C5 Torku (N.m)	5	Soğutma
İkincil Parametreler	Protein zayıflama oranı	C2-C1	2	
	Nişasta jelatinizasyonu(çirişlenmesi)	C3-C2	3	Pişirme
	Pişme stabilitesi aralığı	C4-C3	4	
	Çirişlenme sıcaklık aralığı	T_{pf} - T_{pi} (^{o}C)	3	
	Jelleşme	C5-C4	5	Soğutma

*Rosell et al. (2010)'dan alınmıştır.

3.2.4 İstatistiksel Analiz

Özel amaçlı un numuneleri çeşit bakımından yufkalık, kadayıflık, baklavalık, böreklik ve simitlik olmak üzere 5 seviye; temin yeri bakımından fabrika ve mamul üreticileri olmak üzere 2 seviyedir. Araştırmada kalite özellikleri üzerine temin yeri ve un çeşidinin etkisi incelenmiştir. Örnek temini 2 replikasyon olarak gerçekleştirilmiş, replikasyon (temin yılı) blok faktörü olarak dikkate alınmıştır. Araştırmanın deneme deseni 5*2*2 Faktöriyel Desen olarak planlanmış ve Statistical Analytical Systems (S.A.S, 2001) Paket Programı kullanılmıştır.

Aynı zamanda fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen her bir özel amaçlı un numunesi çeşidinin kendi içindeki farklılık ve benzerlikleri ortaya koymak amacıyla faktöriyel desenden bağımsız olarak istatistiksel analiz yapılmış; Tamamen Rastgele Desen ve PROC GLM prosedürü kullanılarak örnekler arası farklılıklar belirlenmiştir. Örneklerin kalite özellikleri arasındaki korelasyonların belirlenmesi için PROC CORR prosedürü kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Baklavalık Un Örneklerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.1.1 Baklavalık Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.1.1.1 Baklavalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

Çizelge 4.1'de baklavalık un örneklerinin partikül iriliği dağılımı sonuçları verilmiştir. FBa1 kodlu un örneği Gaziantep'teki bir fabrikadan temin edilen un örneğini, ÜBa7, ÜBa8 ve ÜBa9 kodları Gaziantep'teki baklava üreticisi firmalardan temin edilen un numunelerini, diğer kodlar ise İzmir ve çevresindeki üreticilerden ve Çizelge 3.2'de adı geçen fabrikalardan temin edilen un numunelerini temsil etmektedir. Gaziantep'te üretici firmalarla yapılan sözlü görüşmeler sonucunda Gaziantep baklavası üretiminde kullanılan unun ortalama %70-80 oranınında durum buğdayı unu içerdiği belirlenmiştir. Durum buğdayı unu baklavaya gevreklik sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir (Anon., 2009b). Diğer bölgelerdeki un fabrikalarıyla yapılan görüşmelerde baklavalık un üretiminde ekmeklik sert buğdayların tercih edildiği ifade edilmiştir (Anon., 2009d). Unun partikül iriliği arttıkça baklavanın şerbet çekme özelliği de artmaktadır (Anon., 2009b). Baklavalık un üretiminde önemli kriterlerden biri değirmen diyagramında uygun elek düzenlemeleri ile gevrek baklava üretiminin sağlanmasıdır (Anon., 2009f). Bu nedenle partikül iriliği dağılımı son ürün gevrekliği ve değirmen diyagramı hakkında bilgi vermesi bakımından önemlidir.

Çizelge 4.1'de 2009 yılı içinde temin edilen un numunelerinin 80 µ'luk elek altında kalan un oranı %41.66 – 64.55 arasında, 2010 yılı içinde temin edilen un numunelerinin 80 µ'luk elek altında kalan un oranı %38.59 – 62.72 arasında değişmiştir. Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait 80 µ'luk elek altında kalan un oranı %51.59'dur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark (LSD) 5.93 olup 80 µ'luk elek altında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$). Daha önce durum buğdayı oranının yüksek olduğu ifade edilen un numunelerinin (ÜBa7, ÜBa8, ÜBa9) partikül iriliği dağılımında durum buğdayı ununun granüllü yapısına bağlı olarak elek altında daha az oranda un içerdikleri ve istatistiksel olarak diğer örneklerden farklı oldukları tespit edilmiştir. Nitekim Özkaya & Özkaya (2005), sert ve yumuşak taneli buğdayların aynı şartlarda öğütülseler bile sert taneli buğdayların unlarının daha granüllü yapıda olduğunu bildirmiştir. Ortalamadan standart sapma kadar değişim göz önünde bulundurulduğunda baklavalık un örneklerinin 80 µ'luk elek altında kalan un oranı %45 – 58 arasında değişmektedir.

2009 yılında temin edilen baklavalık un numunelerinin 80 µ'luk elek üstünde ve 118 µ'luk elek altında kalan un oranı için minimum ve maksimum değerler %29.16 ve %39.21, 2010 yılı örnekleri için ise %29.20 ve %41.63'tür. Örneklerin iki yılın ortalamasına ait 80 µ'luk elek üstünde kalan un miktarı %34.89'dur. LSD değeri 5.16 olup 80 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.05$).

2009 yılında temin edilen örneklerin 118 µ'luk elek üstünde ve 132 µ'luk elek altında kalan un oranı minimum %2.46, maksimum %8.38'dir. 2010 yılında temin edilen un örnekleri için bu değerler sırasıyla %2.52 ve %11.44'tür. 2 yılın 118 µ'luk elek üstünde ve 132 µ'luk elek altında kalan un oranı ortalaması %5.25'tir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.9 olup 118 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).

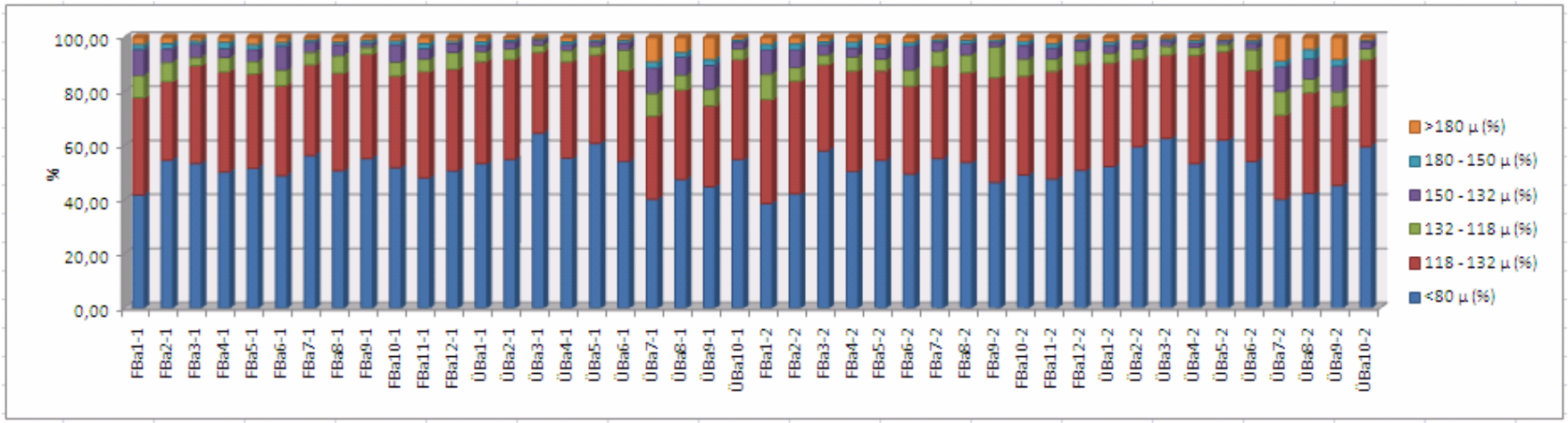
132 µ'luk elek üstünde ve 150 µ'luk elek altında kalan un oranı 2009 yılı örneklerinde %1.57 – 9.69, 2010 yılı örneklerinde %1.39 - %9.37 arasındadır. Örneklerin 2 yıla ait 132 µ'luk elek üstünde un oranı ortalaması %4.52'dir. Elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.83 olup durum buğdayı unu oranı fazla olan un numunelerinin elek üzerinde kalan oranlarının da fazla olduğu gözlenmiştir.

150 – 180 µ aralığında kalan un oranı 2009 yılı örneklerinde % 0.49 – 2.50, 2010 yılı örneklerinde %0.70 – 3.43 olarak bulunmuştur. Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait elek üstünde kalan un oranı %1.42'dir. LSD değeri 0.59 olup 150 – 180 µ aralığında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$).

180 µ'luk elek üzerinde kalan un oranı 2009 yılı örneklerinde %0.65 – %9.00 arasında, 2010 yılı örneklerinde %0.65 – %8.79 arasında değişmiştir. Örneklerin 2 yıla ait ortalaması % 2.33'tür. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.49 olup 180 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisinin $p<0.0001$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.1'de baklavalık un örneklerinin iki temin yılına ait partikül iriliği dağılımı gösterilmiştir.

Sonuç olarak, baklavalık un numunelerinin partikül iriliği dağılımının ortalama %86.48 gibi büyük bir oranda 118 µ'luk elek altında kaldığı belirlenmiştir. 80 µ'luk elek altına geçen un oranı ise ortalama %51.59'dur. Elek altına geçen un oranının ağırlıklı olarak ortalama %45.0 – 55.0 aralığında değiştiği görülmektedir. 80 µ'luk elek üzerindeki un oranı ise ağırlıklı olarak %31 – 37 aralığında değişmiştir. Gaziantep ilinden temin edilen baklavalık un örneklerinin özellikle 180 µ üzerinde ve 150 – 132 µ aralığında kalan un oranlarının diğer örneklerden fazla, 80 – 118 µ aralığında ve 80 µ altında kalan un oranlarının diğer örneklerden düşük olduğu saptanmıştır.

Şekil 4.1'de 2009 ve 2010 yıllarına ait baklavalık un örneklerinin partikül iriliği dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.1 2009 – 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

Çizelge 4.1. Baklavalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

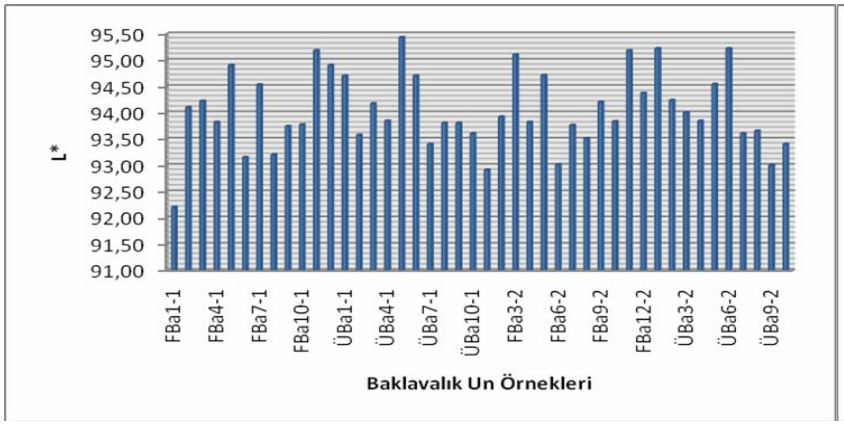
	2009 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**<80 µ (%)**
FBa1-1	2.65	1.93	**9.69**	8.00	36.09	**41.66**
FBa2-1	2.38	1.94	5.11	6.87	**29.16**	54.54
FBa3-1	1.50	1.15	4.84	2.97	36.25	53.29
FBa4-1	1.72	**2.50**	3.29	5.25	37.01	50.23
FBa5-1	2.66	1.80	4.66	4.37	34.96	51.54
FBa6-1	1.83	1.41	8.90	5.77	33.25	48.84
FBa7-1	0.94	0.90	3.85	4.46	33.57	56.28
FBa8-1	1.70	1.16	4.08	6.31	36.08	50.67
FBa9-1	1.29	0.95	**1.57**	**2.46**	38.55	55.18
FBa10-1	1.21	1.67	6.30	5.14	33.94	51.74
FBa11-1	2.31	1.87	3.93	4.58	**39.21**	48.09
FBa12-1	1.37	1.03	3.26	6.24	37.53	50.58
ÜBa1-1	1.76	1.36	2.21	3.65	37.73	53.28
ÜBa2-1	1.10	0.73	2.54	3.82	36.94	54.86
ÜBa3-1	**0.65**	**0.49**	1.81	2.63	29.88	**64.55**
ÜBa4-1	1.77	0.96	2.27	4.06	35.64	55.30
ÜBa5-1	0.90	0.91	1.59	3.13	32.64	60.82
ÜBa6-1	1.14	1.05	2.49	7.57	33.57	54.18
ÜBa7-1	**9.00**	2.31	9.38	**8.38**	30.83	40.10
ÜBa8-1	5.61	1.69	6.77	5.40	33.06	47.46
ÜBa9-1	8.23	2.24	8.80	6.17	29.74	44.82
ÜBa10-1	1.10	0.73	2.54	3.82	36.94	54.86
	2010 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**<80 µ (%)**
FBa1-2	2.74	1.86	9.14	9.30	38.37	**38.59**
FBa2-2	2.52	2.10	6.54	5.03	**41.63**	42.18
FBa3-2	1.67	1.09	3.77	3.57	31.89	58.02
FBa4-2	1.64	2.46	3.16	5.15	37.13	50.45
FBa5-2	2.52	1.62	4.00	4.53	32.73	54.59
FBa6-2	1.84	1.38	8.95	5.83	32.62	49.38
FBa7-2	1.01	0.82	3.36	5.63	34.03	55.15
FBa8-2	1.15	1.27	4.09	6.52	33.17	53.81
FBa9-2	0.90	0.94	1.64	**11.44**	38.71	46.38
FBa10-2	1.37	1.71	4.99	6.23	36.58	49.12
FBa11-2	2.48	1.64	4.01	4.53	39.79	47.56
FBa12-2	0.96	0.52	3.67	5.02	39.07	50.77
ÜBa1-2	1.75	1.43	2.76	3.64	38.17	52.27
ÜBa2-2	1.07	0.71	2.52	3.93	32.19	59.58
ÜBa3-2	**0.65**	**0.70**	2.01	3.15	30.75	**62.72**
ÜBa4-2	1.08	0.97	1.77	2.84	40.03	53.31
ÜBa5-2	0.85	0.57	**1.39**	**2.52**	32.62	62.04
ÜBa6-2	1.06	1.05	2.48	7.76	33.50	54.15
ÜBa7-2	**8.79**	2.10	9.27	8.68	31.13	40.04
ÜBa8-2	4.57	**3.43**	7.44	5.09	37.22	42.25
ÜBa9-2	8.19	2.48	**9.37**	5.53	**29.20**	45.25
ÜBa10-2	1.07	0.70	2.52	3.93	32.19	59.60
Ortalama	2.33	1.42	4.52	5.25	34.89	51.59
St.Sapma	2.21	0.66	2.64	1.97	3.25	6.24
LSD	0.49	0.59	0.83	2.9	5.16	5.93

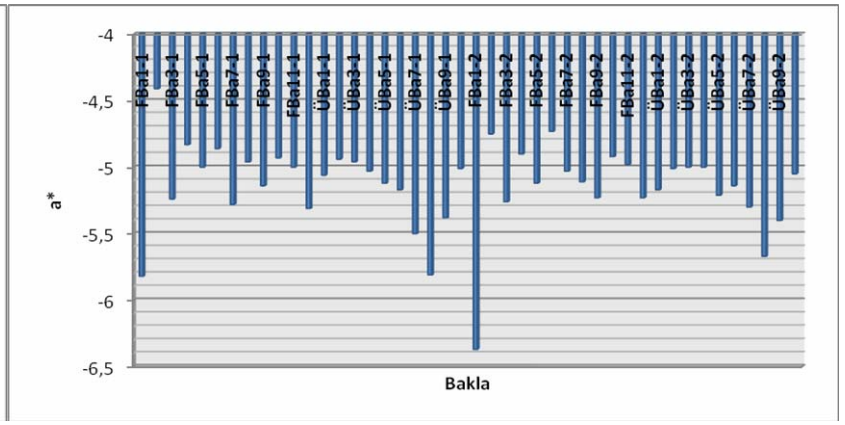
4.1.1.2 Baklavalık Un Örneklerinin L*,a*, b*, L* - b* Değerleri

Çizelge 4.2'de baklavalık un örneklerinin Minolta Chromameter CR-310 cihazı ile belirlenen L*, a*, b* ve L* - b* değerleri verilmiştir. Sonuçlara bakıldığında özellikle b* ve L* - b* değerlerinde örnekler arasında belirgin farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu durumda un renginin ifade edilmesinde dikkate alınması gereken esas kriterin b* değeri olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Benzer şekilde, Yasunaga & Uemura (1962), un renginin ifade edilmesinde L* ve b* değerlerinin ölçülmesi gerektiğini ifade etmektedir. Zira a* değerinin özellikle beyaz buğdaylardan elde edilen unlarda önemli bir parametre olmadığı bildirilmektedir (Oliver et al. 1992).

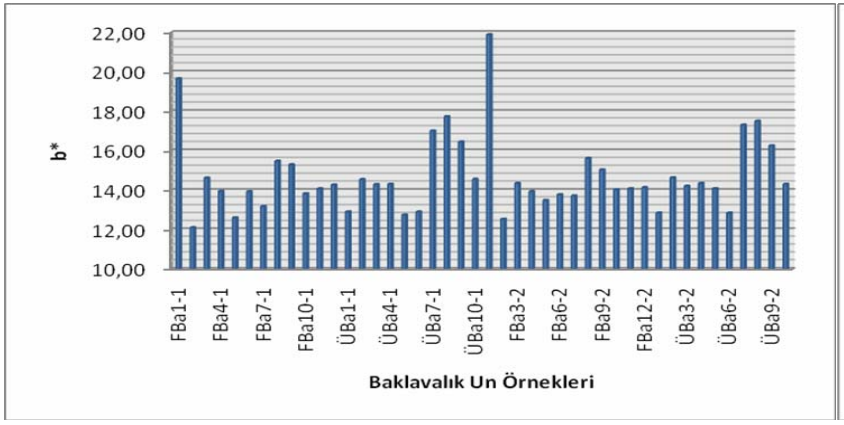
2009 yılında temin edilen örneklerde L* değeri 92.20 – 95.43, a* -4.41 – -5.82, değeri b* değeri 12.10 – 19.65 ve L* - b* değeri 72.55 – 82.69 arasında değişmiştir. 2010 yılında temin edilen numunelerde bu değerler sırasıyla 92.91 – 95.22, -4.73 – -6.37, 12.53 – 21.88, 71.03 – 82.38 arasındadır. Örneklerin 2 yıla ait ortalama L*, a*, b* ve L* - b* değerleri 94.04, -5.14, 14.66, 79.38 ve örnekler arası en küçük anlamlı fark sırasıyla 0.71, 0.25, 0.91 ve 1.17'dir. Renk parametrelerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.0001$). Örneklerin a* değerleri istatistiksel açıdan farklılık göstermekle birlikte matematiksel olarak oldukça küçük bir aralıkta değişim göstermektedir. Ekinci (2001), Türkiye'de üretilen Tip 550 unların L* değerinin ortalama 92.37, a* değerinin en düşük -3.20, en yüksek -0.04 ve ortalama -0.35, b* değerinin ise en düşük 7.38, en yüksek 15.50 ve ortalama 10.32 olduğunu bildirmiştir.

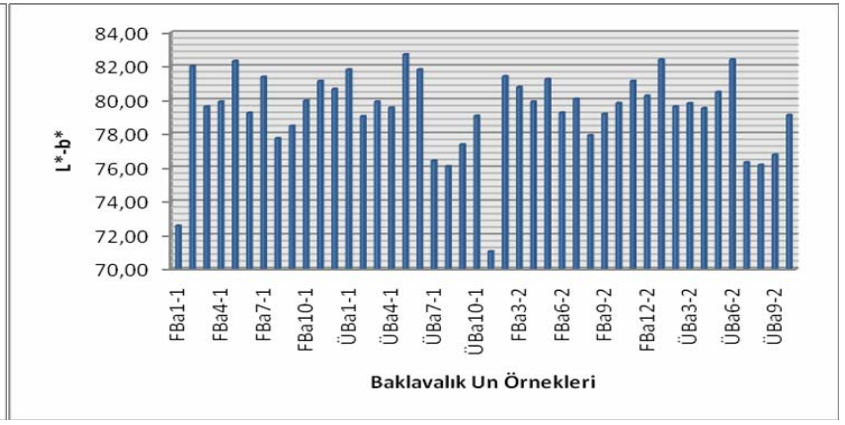
Örneklerin kendi içindeki değişimlere bakıldığında Gaziantep ilinden temin edilen FBa1, ÜBa7, ÜBa8 ve ÜBa9 kodlu numunelerde b* değerinin ortalamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Matsuo & Dexter (1980), nişastalı tane oranındaki artışın unun pigment içeriğinde azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Geddes (1935), durum buğdayı içindeki nişastalı tane oranı %30 ve üzerine çıktığında karoten içeriği ile ifade edilen irmik renginin belirgin bir şekilde etkilendiğini ifade etmiştir. Durum buğdaylarının yüksek protein, düşük nişasta içeriğine bağlı olarak pigment içerikleri ekmeklik sert buğdaylara göre fazla olmakta, bu durum b* değerini yükseltmektedir. Örneklerin L*, a*, b* ve L* - b* renk indeksi dağılımı Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'te gösterilmiştir.





Şekil 4.2 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin L* Değ. Şekil 4.3 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin a* Değ.





Şekil 4.4 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin b* Değ. Şekil 4.5 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin L* - b* Değ.

Çizelge 4.2 Baklavalık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L* - b* Değerleri

2009 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*- b***
FBa1-1	**92.20**	**-5.82**	**19.65**	**72.55**
FBa2-1	94.10	**-4.41**	**12.10**	82.00
FBa3-1	94.22	-5.24	14.62	79.60
FBa4-1	93.82	-4.83	13.93	79.89
FBa5-1	94.90	-5.00	12.60	82.30
FBa6-1	93.15	-4.86	13.92	79.23
FBa7-1	94.53	-5.28	13.17	81.36
FBa8-1	93.20	-4.96	15.47	77.73
FBa9-1	93.74	-5.14	15.29	78.45
FBa10-1	93.77	-4.93	13.82	79.95
FBa11-1	95.18	-5.00	14.07	81.11
FBa12-1	94.90	-5.31	14.26	80.64
ÜBa1-1	94.70	-5.06	12.90	81.80
ÜBa2-1	93.57	-4.94	14.54	79.03
ÜBa3-1	94.17	-4.96	14.28	79.89
ÜBa4-1	93.84	-5.03	14.30	79.54
ÜBa5-1	**95.43**	-5.12	12.74	**82.69**
ÜBa6-1	94.70	-5.17	12.90	81.80
ÜBa7-1	93.40	-5.50	17.00	76.40
ÜBa8-1	93.80	-5.81	17.73	76.07
ÜBa9-1	93.80	-5.38	16.44	77.36
ÜBa10-1	93.60	-5.01	14.55	79.05
2010 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*- b***
FBa1-2	**92.91**	**-6.37**	**21.88**	**71.03**
FBa2-2	93.92	-4.75	**12.53**	81.39
FBa3-2	95.10	-5.26	14.34	80.76
FBa4-2	93.82	-4.90	13.93	79.89
FBa5-2	94.71	-5.12	13.48	81.23
FBa6-2	93.01	**-4.73**	13.77	79.24
FBa7-2	93.76	-5.03	13.71	80.05
FBa8-2	93.51	-5.11	15.61	77.90
FBa9-2	94.20	-5.23	15.03	79.17
FBa10-2	93.83	-4.92	14.02	79.81
FBa11-2	95.18	-4.98	14.07	81.11
FBa12-2	94.37	-5.23	14.13	80.24
ÜBa1-2	95.22	-5.17	12.84	82.38
ÜBa2-2	94.23	-5.01	14.63	79.60
ÜBa3-2	94.00	-5.00	14.20	79.80
ÜBa4-2	93.84	-5.00	14.34	79.50
ÜBa5-2	94.54	-5.21	14.08	80.46
ÜBa6-2	**95.22**	-5.14	12.84	**82.38**
ÜBa7-2	93.6	-5.30	17.30	76.30
ÜBa8-2	93.65	-5.67	17.50	76.15
ÜBa9-2	93.00	-5.40	16.25	76.75
ÜBa10-2	93.40	-5.05	14.30	79.10
Ortalama	94.04	-5.14	14.66	79.38
St.sapma	0.72	0.32	1.91	2.43
LSD	0.71	0.25	0.91	1.17

4.1.1.3 Baklavalık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

Çizelge 4.3'te 2009 ve 2010 yıllarında baklavalık unların askorbik asit içeriği görülmektedir. 8 adet örnekte hiç askorbik asit kullanımına rastlanmazken, FBa10 ve FBa12 kodlu un örneklerinde her iki temin yılında da 20 ppm düzeyinde askorbik asit mevcuttur. 4 adet örnekte bir veya iki replikasyonda da 20 ppm düzeyinde askorbik asit kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, baklavalık unlarda askorbik asit kullanımınının ağırlıklı olarak 0 – 10 ppm düzeylerinde olduğu gözlenmektedir (Çizelge 4.3). Baklavalık unların askorbik asit içeriği unların etiket bilgileri ile kıyaslandığında, FBa1 ve FBa6 kodlu un numuneleri etikette belirtildiği gibi askorbik asit içermezken, FBa3, FBa7 ve FBa11 kodlu un örneklerinin etiket bilgilerinde askorbik asit içerdiği belirtilmemesine rağmen askorbik asit içerdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 Baklavalık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

2009 Yılı Örnekleri	Askorbik Asit (ppm)	2010 Yılı Örnekleri	Askorbik Asit (ppm)
FBa1-1	0	FBa1-2	0
FBa2-1	0	FBa2-2	0
FBa3-1	<10	FBa3-2	<10
FBa4-1	20	FBa4-2	10
FBa5-1	<10	FBa5-2	10
FBa6-1	0	FBa6-2	0
FBa7-1	<10	FBa7-2	10
FBa8-1	10	FBa8-2	10
FBa9-1	10	FBa9-2	20
FBa10-1	20	FBa10-2	20
FBa11-1	10	FBa11-2	10
FBa12-1	20	FBa12-2	20
ÜBa1-1	<10	ÜBa1-2	<10
ÜBa2-1	0	ÜBa2-2	0
ÜBa3-1	<10	ÜBa3-2	<10
ÜBa4-1	10	ÜBa4-2	20
ÜBa5-1	10	ÜBa5-2	10
ÜBa6-1	10	ÜBa6-2	0
ÜBa7-1	0	ÜBa7-2	0
ÜBa8-1	0	ÜBa8-2	0
ÜBa9-1	0	ÜBa9-2	0
ÜBa10-1	0	ÜBa10-2	0

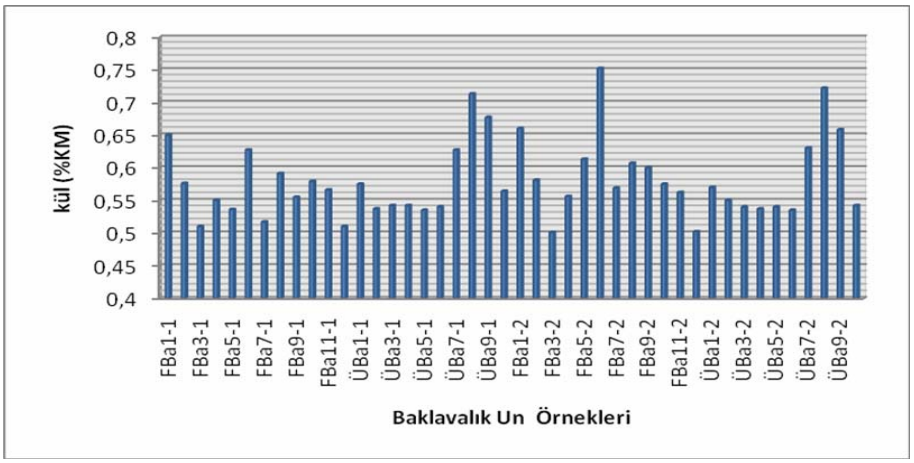
4.1.2 Baklavalık Un Örneklerinin Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Baklavalık un örneklerinin nem içeriği tespit edilerek analizler %14 nem esasına göre veya kuru madde bazında hesaplanmıştır. Hiçbir baklavalık un örneğinin nem oranı Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'nde (Anon.,1999) belirtilen %14.5 sınır değerin üzerinde değildir.

4.1.2.1 Baklavalık Un Örneklerinin Kül İçeriği

2009 yılında temin edilen baklavalık un örneklerinin örneklerinin kül içeriği kuru maddede %0.510 - %0.713 arasında, 2010 yılında temin edilen örneklerin kül içeriği kuru maddede % 0.501 - %0.752 arasındadır (Çizelge 4.4). Örneklerin 2 yıl ortalamasına ait kül içeriği ise %0.58'dir. Kül içeriği için LSD değeri 0.052 olup kül içeriğinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Özellikle Gaziantep ilinden temin edilen numunelerin kül içeriğinin durum buğdayının yüksek kül içeriğine bağlı olarak yüksek olduğu gözlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'nde (Anon.,1999) unlar kül içeriklerine göre 3 sınıfta toplanmıştır. Tip 550 unların kül içeriği %0.55'i, Tip 650 unların kül içeriği %0.65'i ve Tip 850 unların kül içeriği %0.85'i geçmemelidir. Fabrikalardan temin edilen baklavalık unların bir numune dışında etiket bilgilerinde kül içeriği %0.55 ile sınırlandırılmıştır. Ancak 2009 yılında temin edilen un örneklerinin 7 adetinin ve 2010 yılında temin edilen un örneklerinin 10 adetinin kül içeriğinin maksimum kül sınırının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ekinci (2001), çalışmasında Tip 550 unların kül içeriğinin %0.52 olduğunu bildirmiştir.

Şekil 4.6'da görüldüğü gibi baklavalık un örneklerinin kül içerikleri ağırlıklı olarak %0.50 - %0.60 arasında değişmiştir.

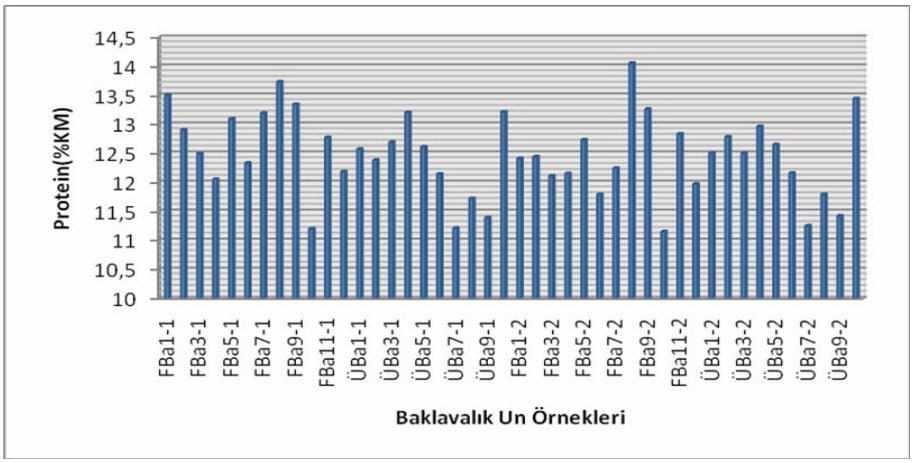


Şekil 4.6 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Kül Miktarları

4.1.2.2 Baklavalık Un Örneklerinin Protein İçeriği

2009 yılında temin edilen baklavalık un numunelerinin protein içeriğinin kurumaddede %11.20 ile %13.73 arasında, 2010 yılında temin edilen baklavalık un numunelerinin ise %11.15 – 14.05 arasında değiştiği ve ortalama %12.46 olduğu saptanmıştır. Her iki temin yılında da FBa10 kodlu un örneğinin protein içeriğinin en düşük, FBa8 kodlu un örneğinin protein içeriğinin en yüksek olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.7). Gaziantep ilinden temin edilen un örneklerinin protein oranının ortalamanın altında olduğu saptanmıştır. Protein içeriği için LSD değeri 0.57 olup protein içeriğinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir

(p<0.01). Örneklerin tamamının protein içeriğinin Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'nde (Anon., 1999) özel amaçlı unlar için belirtilen minimum %7 protein seviyesinin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ekinci (2001), Türkiye'deki Tip 550 unların protein içeriğinin en düşük %7.92, en yüksek %11.04 ve ortalama %9.36 olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.7 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Protein Miktarları

4.1.3 Baklavalık Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.1.3.1 Baklavalık Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

2009 yılında temin edilen baklavalık un örneklerinin Zeleny sedimentasyon değerlerinin 23.6 ml – 48.0 ml arasında, 2010 yılında edilen baklavalık un örneklerinin Zeleny sedimentasyon değerlerinin 24.0 ml – 49.6 ml arasında değiştiği ve ortalama 37.6 ml olduğu saptanmıştır. Zeleny sedimentasyon değeri için LSD 4.99 olup sedimentasyon değerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (p<0.01).

Örneklerin gecikmeli sedimentasyon değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 28.0 – 63.3 ml ve 25.9 – 65.1 ml arasında değişmiş olup ortalama 47.0 ml'dir. Gecikmeli sedimentasyon için LSD değeri 6.64'tür ve gecikmeli sedimentasyonun örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir (p<0.01).

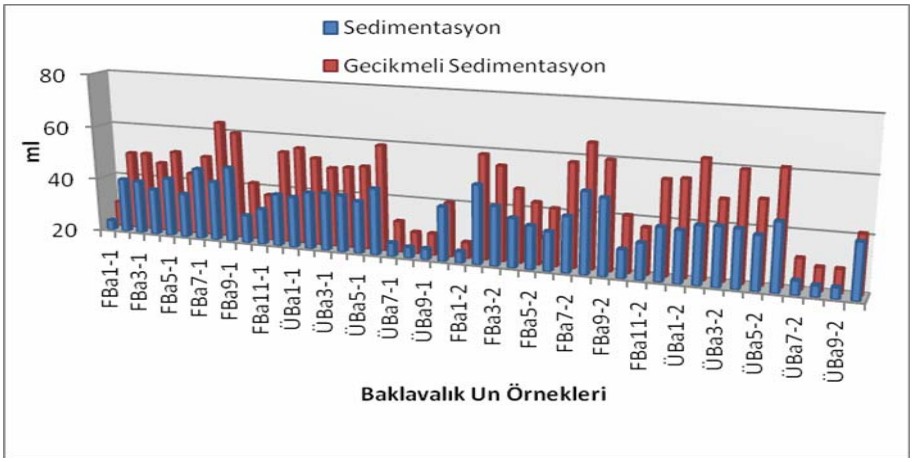
Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon analizlerinde en düşük değerlerin aynı örneklere ait olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum daha önceden bahsedilen bu örneklerin yüksek durum buğdayı içeriğine bağlı olarak, unun artan partikül iriliği ile birlikte daha hızlı çökme eğilimi göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.4 Baklavalık Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri

	2009 Yılı Örnekleri			
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon (ml)**
FBa1-1	0.650	13.50	**23.6**	29.6
FBa2-1	0.576	12.90	40.2	49.2
FBa3-1	0.510	12.49	39.9	49.4
FBa4-1	0.550	12.05	37.2	46.2
FBa5-1	0.536	13.09	41.9	50.9
FBa6-1	0.627	12.33	36.5	43.1
FBa7-1	0.517	13.19	46.6	49.9
FBa8-1	0.591	**13.73**	42.1	**63.3**
FBa9-1	0.555	13.34	**48.0**	59.8
FBa10-1	0.579	**11.20**	30.3	41.3
FBa11-1	0.566	12.77	33.2	37.2
FBa12-1	**0.510**	12.18	39.3	53.9
ÜBa1-1	0.575	12.57	38.8	55.8
ÜBa2-1	0.537	12.38	41.0	52.5
ÜBa3-1	0.542	12.69	41.3	49.3
ÜBa4-1	0.542	13.20	41.0	50.0
ÜBa5-1	0.535	12.61	39.3	50.8
ÜBa6-1	0.540	12.14	44.5	59.0
ÜBa7-1	0.627	11.21	25.0	31.5
ÜBa8-1	**0.713**	11.72	24.0	**28.0**
ÜBa9-1	0.677	11.39	24.0	28.0
ÜBa10-1	0.564	13.21	40.0	40.0
	2010YılıÖrnekleri			
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon (ml)**
FBa1-2	0.660	12.41	24.2	**25.9**
FBa2-2	0.581	12.44	48.9	58.4
FBa3-2	**0.501**	12.11	41.8	54.8
FBa4-2	0.556	12.15	38.0	47.0
FBa5-2	0.613	12.73	35.9	42.7
FBa6-2	**0.752**	11.79	34.3	41.0
FBa7-2	0.569	12.24	40.3	57.8
FBa8-2	0.607	**14.05**	**49.6**	**65.1**
FBa9-2	0.600	13.26	47.8	59.6
FBa10-2	0.575	**11.15**	30.3	40.7
FBa11-2	0.562	12.83	33.2	37.0
FBa12-2	0.502	11.97	39.3	54.3
ÜBa1-2	0.570	12.50	38.8	55.0
ÜBa2-2	0.550	12.78	41.0	62.3
ÜBa3-2	0.540	12.50	41.3	49.0
ÜBa4-2	0.537	12.96	41.0	59.5
ÜBa5-2	0.540	12.65	39.3	50.0
ÜBa6-2	0.535	12.16	44.5	61.1
ÜBa7-2	0.630	11.25	25.0	31.0
ÜBa8-2	0.722	11.79	**24.0**	28.5
ÜBa9-2	0.658	11.42	24.0	28.5
ÜBa10-2	0.542	13.44	40.0	41.0
Ortalama	0.580	12.46	37.6	47.0
St.Sapma	0.06	0.71	7.51	11.18
LSD	0.052	0.57	4.99	6.64

Un fabrikalarıyla yapılan görüşmelerde baklavalık unlarda Zeleny sedimentasyon değerinin 35-36 ml'den yüksek (Anon., 2009f) ve ortalama 38 ml (Anon., 2009e) olması gerektiği, gecikmeli sedimentasyon değerinin ise Zeleny sedimentasyon değerinden en az 10 birim fazla olması gerektiği (Anon., 2009e) belirlenmiştir. Un numunelerinin fabrikaların belirledikleri spesifikasyonlarla uyum içerisinde olduğu gözlenmiştir.

Şekil 4.8'den de görüldüğü gibi hiçbir un numunesinin gecikmeli sedimentasyon değerinde normal sedimentasyona oranla azalma gözlenmemiştir. Bu durum baklava üretiminde süneli buğdayların kullanılmadığının da bir göstergesidir. Bununla birlikte FBa1, ÜBa8 ve ÜBa9 kodlu un örneklerinde artış oldukça düşüktür.



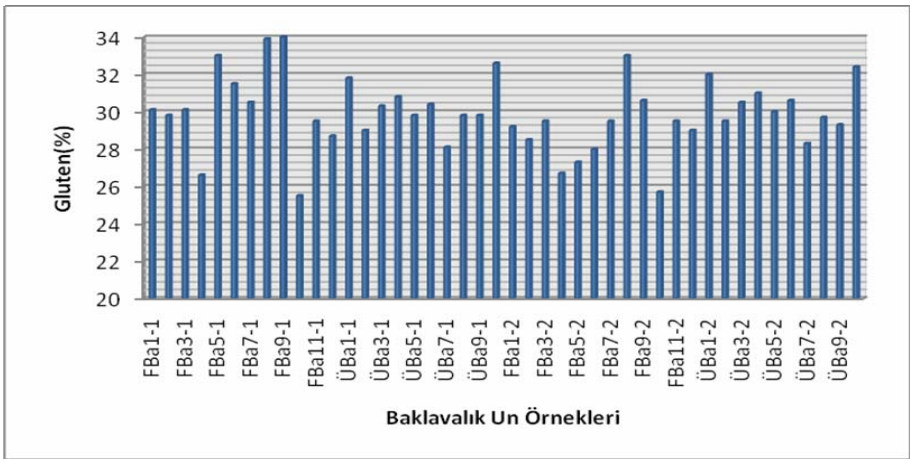
Şekil 4.8 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

4.1.3.2 Baklavalık Un Örneklerinin Gluten ve Gluten İndeks Değerleri

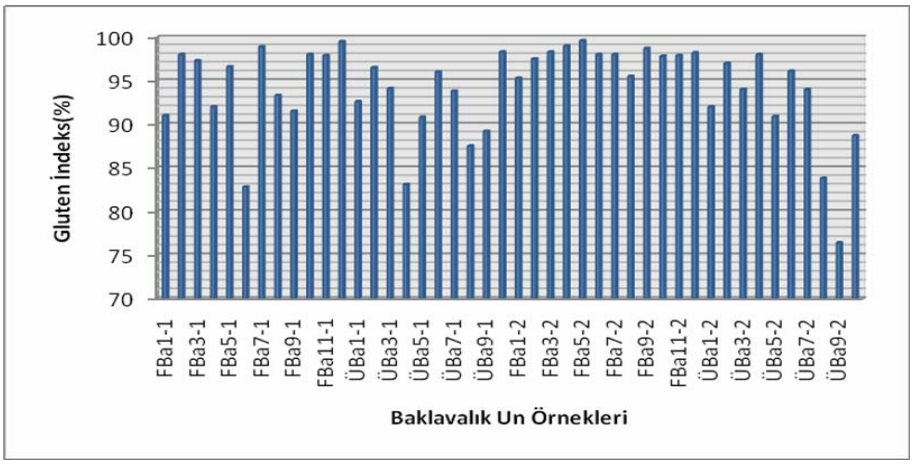
Baklavalık un örneklerinin gluten içeriği 2009 yılında temin edilen un örneklerinde %25.5 – 34.0, 2010 yılında temin edilen un örneklerinde %25.7 – 33.0 arasında değişmiş olup ortalama %29.8 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5). LSD 2.46 olup gluten içeriğinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Gluten miktarı %35'ten fazla ise yüksek, %28-35 arasında ise iyi, %20-27 arasında ise orta, %20'den az ise düşük kabul edilir (Ünal, 2002).

2009 yılında temin edilen un örneklerinin gluten indeks değerleri %82.8 - %99.5 arasında, 2010 yılında temin edilen un örneklerinin gluten indeks değerleri %76.4 - %99.6 arasında değişmektedir. Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait gluten indeks değerleri %94.4'tür. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda gluten indeks değeri için örnekler arası en küçük anlamlı fark 8.9 olup gluten indeksin örnekler üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir

(p>0.05). Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da baklavalık un örneklerinin gluten içeriği ve gluten indeks oranı dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.9 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Gluten Miktarı



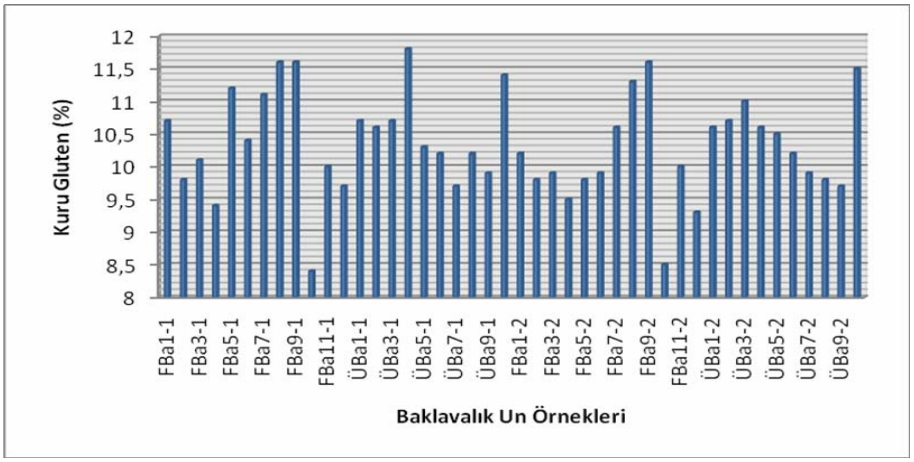
Şekil 4.10 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Gluten İndeksi

Protein içeriği en yüksek olan FBa8 kodlu numunenin gluten içeriği en yüksek, protein içeriği en düşük FBa10 kodlu numunenin ise gluten içeriği en düşük olarak bulunmuştur. Gluten içeriği en az %31-32, gluten indeksi %90 olan unlar baklava yapımına uygun olarak nitelendirilmektedir (Anon, 2009f). Akyıldız (2010) baklava üretiminde kullanılan unların %28 – 30 gluten içermesi gerektiğini bildirmiştir. Sonuçlar, Akyıldız (2010) ile uyum göstermekle birlikte FBa4 ve FBa10 kodlu un numunelerinin gluten içeriği ortalamanın oldukça altında olup böyle unlardan elde edilecek hamurun zayıf gluten ağları nedeniyle işlenmesinin zor olduğu düşünülmektedir.

4.1.3.3 Baklavalık Un Örneklerinin Kuru Gluten İçeriği

Örneklerin kuru gluten içeriği 2009 yılında %8.4 - %11.6, 2010 yılında %8.5 – 11.6 arasında değişmekte olup ortalama %10.3'tür (Çizelge 4.5). Kuru gluten içeriğinin baklava örnekleri üzerine etkisi önemli olup ($p<0.0001$) kuru gluten için LSD değeri ise 0.73'tür.

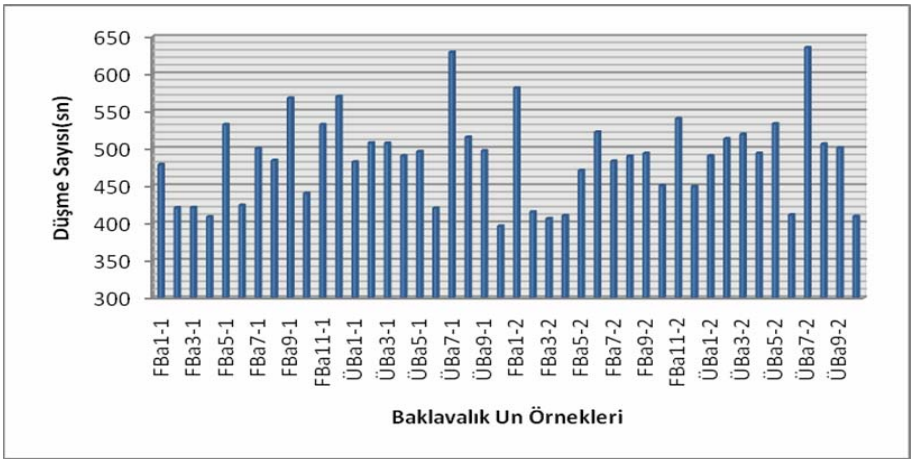
FBa10 kodlu numune en düşük kuru gluten içeriğine sahiptir. Gluten içeriği en yüksek (FBa8) ve en düşük (FBa10) un örnekleri beklendiği gibi, kuru gluten içeriği bakımından benzer bir seyir izlemiştir. Şekil 4.11'de baklavalık un örneklerinin kuru gluten içeriği dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.11 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı

4.1.3.4 Baklavalık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri

2009 yılında temin edilen baklavalık un örneklerinin düşme sayısı değeri 396 sn – 629 sn arasında, 2010 yılında temin edilen baklavalık un örneklerinin düşme sayısı 406 sn – 584 sn arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). Örneklerin ortalama düşme sayısı 487.4 sn, örnekler arasındaki en küçük anlamlı fark 67.5 olup düşme sayısının baklavalık un numuneleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ekinci (2001), Tip 550 unların düşme sayısı değerlerinin en düşük 255 sn, en yüksek 475 sn ve ortalama 339 sn olduğunu bildirmiştir.



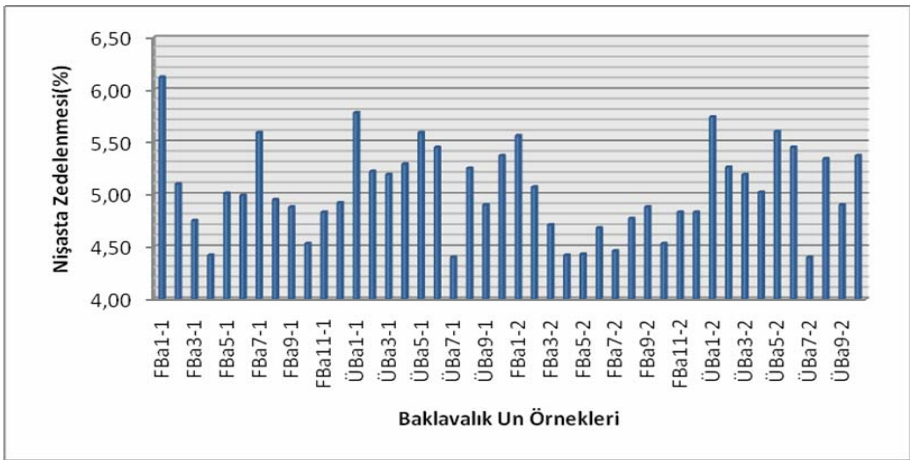
Şekil 4.12 2009 - 2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri

Şekil 4.12'de baklavalık un örneklerinin iki temin yılına ait düşme sayısı değerleri verilmiştir. Genel olarak örneklerin düşme sayılarının 400 saniyenin üzerinde olduğu görülmektedir. Yüksek düşme sayısı değeri α–amilaz enziminin unda düşük düzeyde bulunduğunu ifade etmektedir. Baklavalık unlarda düşük α–amilaz enzim aktivitesi aranmaktadır. Fermentasyon ve hacim artışı beklentisi aranmaması nedeniyle elde edilen bulgular beklentiler doğrultusundadır.

4.1.3.5 Baklavalık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Miktarları

Örneklerin zedelenmiş nişasta oranları 2009 ve 2010 yılında sırasıyla %4.35 – 6.12 ve %4.40 – 5.74 arasında değişmiş, ortalama %5.24 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.5). Nişasta zedelenmesi için örnekler arası en küçük anlamlı fark (LSD) 0.46 olup nişasta zedelenmesinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Ekinci (2001), Türkiye genelinden temin edilen Tip 550 unların nişasta zedelenmesinin %3.23 – 9.80 arasında değiştiğini ve ortalama %5.82 olduğunu bildirmiştir.

2009 ve 2010 yıllarına ait baklavalık un örneklerinin zedelenmiş nişasta içerikleri Şekil 4.13'te gösterilmiştir. Sert buğdayların değirmende öğütülmesi sırasında daha fazla nişasta zedelenmesi meydana gelmektedir (Elgün & Ertugay, 2002). Benzer şekilde, Gaziantep'ten 2009 yılında temin edilen FBa1 kodlu durum buğdayı ununun nişasta zedelenmesi oranı en yüksektir. FBa4-1, FBa10-1, ÜBa7-1, FBa4-2, FBa5-2, FBa7-2 ve ÜBa7-2 kodlu un örneklerinin ise nişasta zedelenmesi en düşük olarak bulunmuştur.



Şekil 4.13 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı

Zedelenmiş nişasta miktarı sert ve yumuşak buğdayların değerlendirilmesi açısından önemli bir kalite kriteridir (Lin & Czuchajowska, 1996). Özkaya & Özkaya (1994) buğdayın özelliklerine ve öğütme koşullarına bağlı olarak değişmekle birlikte, unda zedelenmiş nişasta miktarının %.5.5 – 9.5 arasında (undaki toplam nişastanın %7-12'si) olduğu ifade etmektedir. Elgün ve diğ. (2007) ekmeklik unlarda değirmende öğütme sırasında meydana gelen zedelenmiş nişasta oranının %4 kadar olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.5 Baklavalık Un Örneklerinin Teknolojik Analiz Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri					
	Gluten (%)	**G.İndeks (%)**	**Kuru Gluten(%)**	**Düşme Sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FBa1-1	30.1	91.0	10.7	478.5	**6.12**
FBa2-1	29.8	98.0	9.8	420.5	5.10
FBa3-1	30.1	98.3	10.1	421.0	4.75
FBa4-1	26.6	92.0	9.4	408.5	4.42
FBa5-1	33.0	96.6	11.2	532.0	5.01
FBa6-1	31.5	**82.8**	10.4	424.0	4.99
FBa7-1	30.5	98.9	11.1	500.0	5.59
FBa8-1	33.9	93.3	**11.6**	484.0	4.95
FBa9-1	**34.0**	91.5	11.6	567.5	4.88
FBa10-1	**25.5**	98.0	**8.4**	440.0	4.53
FBa11-1	29.5	97.9	10.0	532.0	4.83
FBa12-1	28.7	**99.5**	9.7	569.5	4.92
ÜBa1-1	31.8	92.6	10.7	482.0	5.78
ÜBa2-1	29.0	96.5	10.6	507.5	5.22
ÜBa3-1	30.3	94.1	10.7	507.0	5.19
ÜBa4-1	30.8	83.1	11.8	490.0	5.29
ÜBa5-1	29.8	90.8	10.3	496.0	5.59
ÜBa6-1	30.4	96.0	10.2	420.0	5.45
ÜBa7-1	28.1	93.8	9.7	**629.0**	5.49
ÜBa8-1	29.8	87.5	10.2	515.0	**4.35**
ÜBa9-1	29.8	89.2	9.9	497.0	4.90
ÜBa10-1	32.6	98.3	11.4	**396.0**	5.37
2010 Yılı Örnekleri					
	Gluten (%)	**G.İndeks (%)**	**Kuru Gluten (%)**	**Düşme Sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FBa1-2	29.2	95.3	10.2	581.0	5.56
FBa2-2	28.5	98.0	9.8	415.0	5.10
FBa3-2	29.5	98.3	9.9	**406.0**	4.71
FBa4-2	26.7	99.0	9.5	410.0	4.42
FBa5-2	27.3	**99.6**	9.8	470.5	4.43
FBa6-2	28.0	98.0	9.9	522.0	4.68
FBa7-2	29.5	98.0	10.6	483.0	4.46
FBa8-2	**33.0**	95.5	11.3	489.5	4.77
FBa9-2	30.6	98.7	**11.6**	493.5	4.88
FBa10-2	**25.7**	97.8	**8.5**	450.3	4.53
FBa11-2	29.5	97.9	10.0	540.0	4.83
FBa12-2	29.0	98.2	9.3	449.0	4.83
ÜBa1-2	32.0	92.0	10.6	490.0	**5.74**
ÜBa2-2	29.5	97.0	10.7	513.0	5.26
ÜBa3-2	30.5	94.0	11.0	519.0	5.19
ÜBa4-2	31.0	98.0	10.6	493.5	5.02
ÜBa5-2	30.0	90.9	10.5	533.0	5.60
ÜBa6-2	30.6	96.1	10.2	411.0	5.45
ÜBa7-2	28.3	94.0	9.9	**584.0**	**4.40**
ÜBa8-2	29.7	83.8	9.8	506.0	5.40
ÜBa9-2	29.3	**76.4**	9.7	501.0	4.85
ÜBa10-2	32.4	88.7	11.5	409.0	5.30
Ortalama	29.8	94.4	10.3	487.4	5.24
St.Sapma	1.89	5.23	0.83	55.57	0.43
LSD	2.46	8.9	0.73	67.5	0.46

4.1.3.6 Baklavalık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri

Çizelge 4.6'da baklavalık unların fungal düşme sayısı testi sonuçları her bir un örneğinin iki replikasyonu için ayrı ayrı belirtilmiştir. Fungal α-amilaz enzimi ilavesi sonucunda unların fungal düşme sayısı değerleri 250 sn üstünde veya altında olarak değerlendirilmiştir. 250 sn üzerindeki değerler fungal α-amilaz enzimi ilavesi yapılmadığını göstermektedir. Fungal α-amilaz enzimi içermeyen örneklerden rakamsal veriler elde edilemediği için istatistiksel analiz yapılmamıştır.

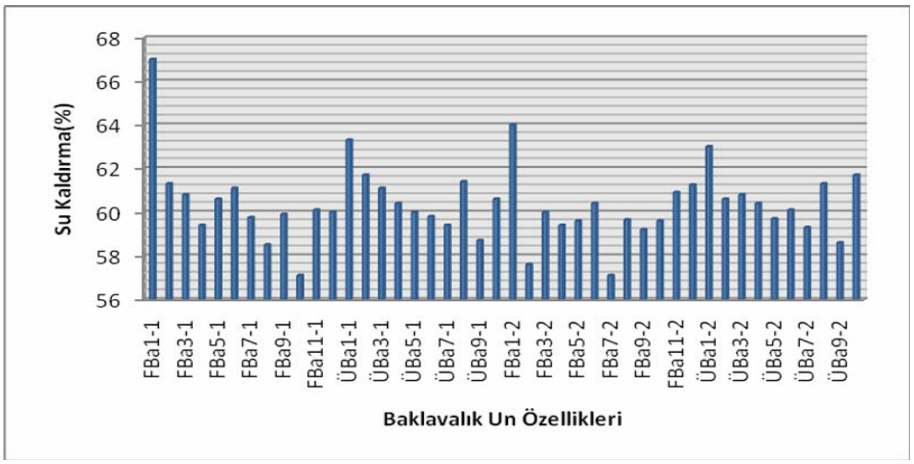
FBa4, FBa10, FBa11 kodlu numunelerde her iki yıl da fungal α-amilaz enzimi kullanılmış olup bu örnekler için ortalama fungal düşme sayısı değeri sırasıyla 123 sn, 117 sn ve 82 sn olarak belirlenmiştir. 2009 yılında temin edilen FBa2, FBa8 ve FBa12 kodlu örneklerde fungal α- amilaza rastlanmazken, 2010 yılında temin edilen örneklerde sonuçlar sırasıyla ortalama 230 sn, 112 sn ve 110 sn'dir. Üreticilerden temin edilen numunelerin hiçbirinde, fabrikalardan temin edilen numunelerin ise %50'sinde fungal α- amilaz enzimi varlığı saptanmamıştır. Baklavalık un üretiminde gaz oluşturma beklentisi olmaması nedeniyle α-amilaz enzim aktivitesinin düşük olması istenmektedir. Sadece FBa10 kodlu un örneğinin etiket bilgilerinde fungal α-amilaz enzimi içerdiği belirtilirken, fungal α-amilaz enzimi içeren diğer unların etiket bilgilerinde bu bilgi yer almamaktadır.

Çizelge 4.6 Baklavalık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Testi Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri	FungalDüşme Sayısı (sn)	2010 Yılı Örnekleri	Fungal Düşme Sayısı (sn)
FBa1-1	>250	FBa1-2	>250
FBa2-1	>250	FBa 2-2	230
FBa 3-1	>250	FBa 3-2	>250
FBa 4-1	**115**	FBa 4-2	**130**
FBa 5-1	>250	FBa 5-2	>250
FBa 6-1	>250	FBa 6-2	>250
FBa 7-1	>250	FBa 7-2	>250
FBa 8-1	>250	FBa 8-2	**112**
FBa 9-1	>250	FBa 9-2	>250
FBa10-1	**113**	FBa10-2	**120**
FBa11-1	**79**	FBa11-2	**85**
FBa12-1	>250	FBa 12-2	**110**
ÜBa1-1	>250	ÜBa 1-2	>250
ÜBa2-1	>250	ÜBa 2-2	>250
ÜBa3-1	>250	ÜBa 3-2	>250
ÜBa 4-1	>250	ÜBa 4-2	>250
ÜBa 5-1	>250	ÜBa 5-2	>250
ÜBa 6-1	>250	ÜBa 6-2	>250
ÜBa 7-1	>250	ÜBa 7-2	>250
ÜBa 8-1	>250	ÜBa 8-2	>250
ÜBa 9-1	>250	ÜBa 9-2	>250
ÜBa10-1	>250	ÜBa 10-2	>250

4.1.3.7 Baklavalık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

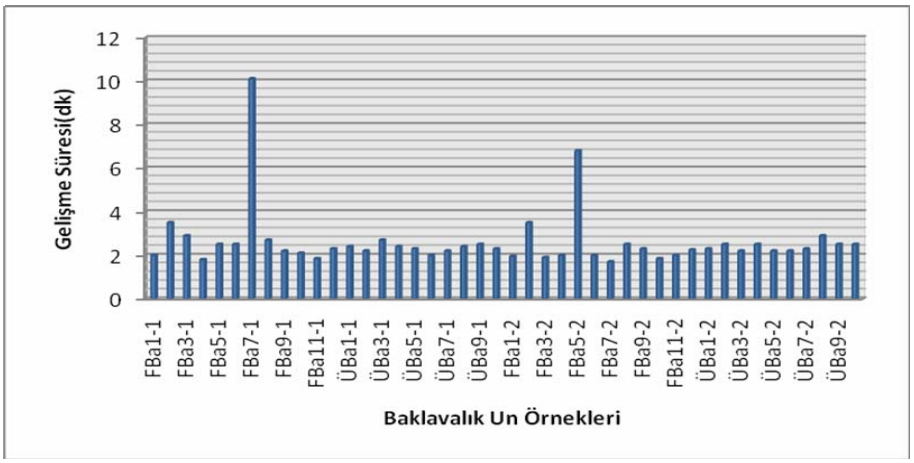
2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinin farinogram değerleri Çizelge 4.7'de gösterilmiştir. 2009 yılında temin edilen un örneklerin su kaldırma oranları %57.1 – 67.0, 2010 yılında temin edilen un örneklerinin su absorbsiyonu %57.1 – 64.0 arasında değişmiş ve ortalama %60.4 olarak bulunmuştur. %Su kaldırma için LSD değeri 2.1 olup su kaldırma oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Zedelenmiş nişasta oranı en yüksek olan FBa1-1 kodlu un örneğinin su kaldırma en fazla, protein ve gluten oranı en düşük FBa10-1 kodlu un örneğinin su kaldırma oranı en düşük bulunmuştur (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları

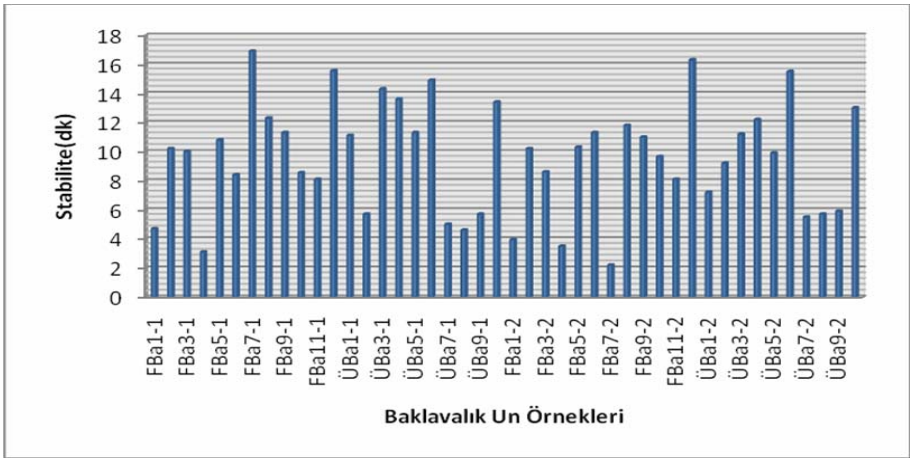
Örneklerin gelişme süreleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1.8 – 10.1 dk ile 1.7 – 6.8 dk arasında değişmiştir. 2 yıl içinde temin edilen örneklerin ortalama gelişme süresi 2.6 dk olup örnekler arası en küçük anlamlı fark 3.0'tür. Gelişme süresinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). FBa2, FBa5 ve FBa7 kodlu örneklerin her iki temin yılında da gelişme sürelerinin ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

Stabilite süresi 2009 yılı örneklerinde 3.1 dk – 16.9 dk, 2010 yılı örneklerinde 2.2 – 16.3 dk gibi geniş bir aralıkta değişmiştir. Örneklerin 2 yıl ortalaması 9.6 dakika olarak bulunmuştur. Stabilite için örnekler arası en küçük anlamlı fark 5.8, stabilitenin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Özel amaçlı unlara hamura uzama yeteneği kazandırma, direnç, enerji sağlama gibi nedenlerle katkı maddesi ilavesi yapıldığı bilinmektedir. Araştırmada ele alınan un örneklerinin stabilitelerindeki varyasyonun katkı maddesi kullanımı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, Pomeranz (1988) ve Elgün & Ertugay (2002), hamur formulasyonunda kullanılan indirgen maddelerin hamurun yoğurulması esnasında, gluten proteinlerini indirgeyerek disülfit gruplarını sülfidril gruplarına dönüştürdüğünü, gluten molekülündeki molekülleriçi bağları koparark hamur olgunlaşmasını hızlandırdığını bildirmiştir. İndirgen maddeler kullanıldığında hamur çok az bir enerji girdisi ile yoğurulabilmektedir (Hoseney, 1994).



Şekil 4.15 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Gelişme Süreleri

Şekil 4.16'da 2009 ve 2010 yıllarına ait baklavalık un örneklerinin stabilite süreleri gösterilmiştir. Gaziantep baklavası üretiminde kullanılan unların stabilitelerinin durum buğdayı ununun düşük stabilitesine bağlı olarak düşük olduğu gözlenmektedir.

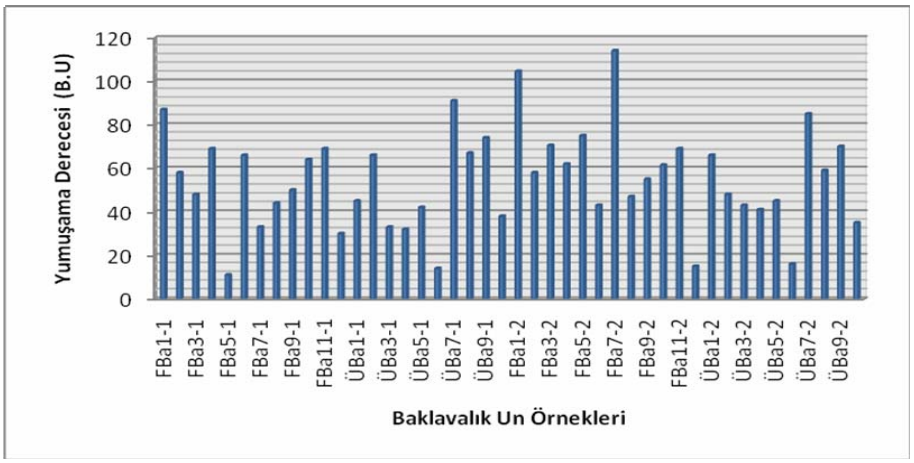


Şekil 4.16 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Stabilite Süreleri

Örneklerin yumuşama dereceleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 11.0 - 91.0 B.U ve 15.0 - 114.0 B.U arasında değişmekte olup ortalama 54.9 B.U'dur. Ortalamalar için LSD değeri 36.1'dir ve yumuşama derecesinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$). Şekil 4.17'de baklavalık un örneklerinin iki temin yılına ait yumuşama dereceleri gösterilmiştir. En düşük su kaldırma, gelişme süresi ve stabilite süresine sahip FBa7-2 kodlu un örneğinin yumuşama derecesi en yüksek olarak tespit edilmiştir.

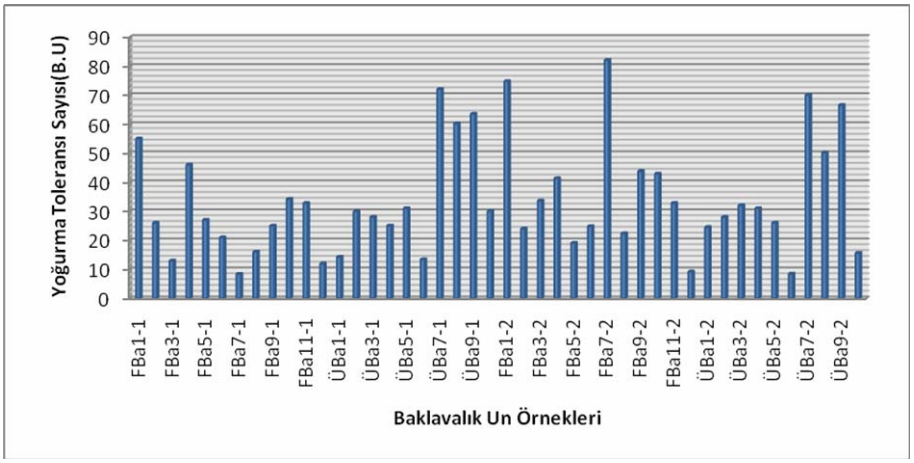
Çizelge 4.7 Baklavalık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

	Su kaldırma (%)	Gelişme Süresi(dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama Derecesi (B.U)	Yoğurma Toleransı Sayısı (B.U)
2009 Yılı Örnekleri					
FBa1-1	**67.0**	2.0	4.7	87.0	55.0
FBa2-1	61.3	3.5	10.2	58.0	26.0
FBa3-1	60.8	2.9	10.0	48.0	13.0
FBa4-1	59.4	**1.8**	**3.1**	69.0	46.0
FBa5-1	60.6	2.5	10.8	**11.0**	**2.7**
FBa6-1	61.1	2.5	8.4	66.0	21.0
FBa7-1	59.8	**10.1**	**16.9**	33.0	8.4
FBa8-1	58.5	2.7	12.3	44.0	16.0
FBa9-1	59.9	2.2	11.3	50.0	25.0
FBa10-1	**57.1**	2.1	8.6	64.0	34.2
FBa11-1	60.1	1.9	8.1	69.0	32.8
FBa12-1	60.0	2.3	15.6	30.0	12.0
ÜBa1-1	63.3	2.4	11.1	45.0	14.3
ÜBa2-1	61.7	2.2	5.7	66.0	30.0
ÜBa3-1	61.1	2.7	14.3	33.0	28.0
ÜBa4-1	60.4	2.4	13.6	32.0	25.0
ÜBa5-1	60.0	2.3	11.3	42.0	31.0
ÜBa6-1	59.8	2.0	14.9	14.0	13.4
ÜBa7-1	59.4	2.2	5.0	**91.0**	**72.0**
ÜBa8-1	61.4	2.4	4.6	67.0	60.2
ÜBa9-1	58.7	2.5	5.7	74.0	63.5
ÜBa10-1	60.6	2.3	13.4	38.0	30.0
2010 Yılı Örnekleri					
	Su Kaldırma(%)	**Gelişme Süresi (dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yum. Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı (B.U)**
FBa1-2	**64.0**	2.0	4.0	104.5	74.7
FBa2-2	57.6	3.5	10.2	58.0	24.0
FBa3-2	60.0	1.9	8.6	70.5	33.6
FBa4-2	59.4	2.0	3.5	62.0	41.3
FBa5-2	59.6	**6.8**	10.3	75.0	19.1
FBa6-2	60.4	2.0	11.3	43.0	24.8
FBa7-2	**57.1**	**1.7**	**2.2**	**114.0**	**82.0**
FBa8-2	59.7	2.5	11.8	47.0	22.4
FBa9-2	59.2	2.3	11.0	55.0	43.8
FBa10-2	59.6	1.9	9.65	61.5	42.9
FBa11-2	60.9	2.0	8.1	69.0	32.8
FBa12-2	61.3	2.3	**16.3**	**15.0**	**9.2**
ÜBa1-2	63.0	2.3	7.2	66.0	24.5
ÜBa2-2	60.6	2.5	9.2	48.0	28.0
ÜBa3-2	60.8	2.2	11.2	43.0	32.0
ÜBa4-2	60.4	2.5	12.2	41.0	31.0
ÜBa5-2	59.7	2.2	9.9	45.0	26.0
ÜBa6-2	60.1	2.2	15.5	16.0	8.5
ÜBa7-2	59.3	2.3	5.5	85.0	70.0
ÜBa8-2	61.3	2.9	5.7	59.0	50.2
ÜBa9-2	58.6	2.5	5.9	70.0	66.5
ÜBa10-2	61.7	2.5	13.0	35.0	15.6
Ortalama	60.4	2.60	9.6	54.9	33.8
St.Sapma	1.73	1.39	3.81	22.81	19.27
LSD	2.1	3.00	5.8	36.1	20.3



Şekil 4.17 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Yumuşama Derecesi

2009 ve 2010 yılı örneklerinde yoğurma tolerans sayısı sırasıyla 2.7 – 72.0 B.U, 9.2 – 82.0 B.U arasında değişmekte olup ortalama 33.8 B.U'dur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 20.3'tür ve yoğurma tolerans sayısının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.18'de baklavalık un örneklerinin yoğurma tolerans sayısı değişimi gösterilmiştir. En yüksek yoğurma tolerans sayısı değerleri Gaziantep ilinden temin edilen ÜBa7, ÜBa8, ÜBa9 kodlu durum buğdayı unlarında tespit edilmiştir.



Şekil 4.18 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Yoğurma Tolerans Sayısı

4.1.3.8 Baklavalık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları

Baklavalık un numunelerinin ekstensograf testinde 45, 90 ve 135 dakika sonunda elde edilen enerji, maksimum direnç, uzamaya karşı direnç ve uzama yeteneği değerleri Çizelge 4.8 ve 4.9'da verilmiştir. 2009 yılı örneklerinde 45 dakika sonunda enerji değeri 57.5 – 142.0 cm^2, uzamaya karşı direnç değeri 197 – 379 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç değeri 257.5 – 628.0 B.U ve uzama yeteneği 140.0 – 198.3 mm arasında değişmiştir. 2010 yılı örneklerinde enerji 61.0 – 149.0 cm^2, uzamaya karşı direnç 210.0 B.U – 446.0 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç 274.5 – 725.0 B.U ve uzama yeteneği 140.0 – 197.5 mm arasındadır.

45. dakika sonunda örneklerin enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 115.0 cm^2, 527.6 B.U, 324.2 B.U ve 170.0 mm'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark sırasıyla 22.9, 108, 72.6 ve 16.0'dır. 45. dakika sonunda Ekstensograf testi parametrelerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$).

2009 yılında temin edilen un örneklerinde 90 dakika sonunda enerji değeri 61.0 – 178.0 cm^2, uzamaya karşı direnç değeri 249.5 – 552.5 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç değeri 306 – 860.3 B.U ve uzama yeteneği 116.5 – 200 mm arasında değişmiştir. 2010 yılı örneklerinde enerji 55.0 – 181.0 cm^2, uzamaya karşı direnç 230.5 B.U – 599 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç 278.5 – 993.3 B.U ve uzama yeteneği 122.0 – 200 mm arasındadır.

İki yılın ortalamasına bakacak olursak örneklerin 90. dakika sonunda enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 132.1 cm^2, 684.0 BU, 449.0 BU ve 155.8 mm'dir. LSD değerleri sırasıyla 37.1, 197.3, 133.3 ve 21.8'dir. 90 dakika sonunda ekstensograf testi değerlerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (enerji; $p<0.0001$; R_5; $p<0.05$, $R_{max;}$ $p<0.0001$, uzama yeteneği; $p = 0.0001$)

2009 yılında temin edilen un örneklerinde 135 dakika sonunda enerji değeri 59.0 – 168.5 cm^2, uzamaya karşı direnç değeri 249.0 – 596.0 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç değeri 302.5 – 928 B.U ve uzama yeteneği 116.0 – 171.0 mm arasında değişmiştir. 2010 yılı örneklerinde enerji 54.5 – 178.5 cm^2, uzamaya karşı direnç 232.0 B.U – 939.0 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç 285.5 – 994.0 B.U ve uzama yeteneği 105.0 – 177.0 mm arasındadır.

Örneklerin 135. dakika sonunda enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 126.7 cm^2, 728.5 B.U, 485.6 B.U ve 145.1 mm olarak bulunmuştur. LSD değerleri ise sırasıyla 30.0, 182.9, 183.9 ve 24.0'tür (Çizelge 4.9). 135 dakika sonunda ekstensograf testi parametrelerinin örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir (enerji; $p<0.0001$; R_5; $p<0.01$, R_{max}; $p<0.0001$, uzama yeteneği; $p<0.01$)

Gaziantep baklavası üretiminde kullanılan ve Gaziantep'teki üreticilerden temin edilen un örneklerinin enerji değerleri ortalama 80 cm^2, R_{max} değerleri ortalama 450 B.U, R_5 değerleri

ortalama 350 B.U ve uzama yetenekleri ortalama 140 mm olarak belirlenmiştir. Düşük uzama yeteneği değerine sahip FBa10 kodlu un örneğinin en düşük protein içeriğine sahip baklavalık un olduğu, yine düşük uzama yeteneği değerine sahip FBa4 örneğinin ise ortalamanın altında bir protein içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

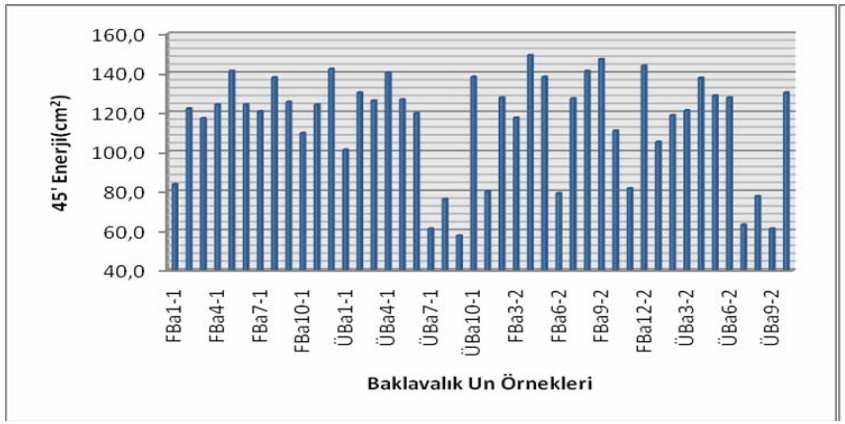
Gaziantep ilindeki mamul üreticilerinden temin edilen ÜBa7, ÜBa8 ve ÜBa9 kodlu un numunelerinin diğer mamul üreticilerinden ve un fabrikalarından temin edilen numunelere kıyasla düşük enerji ve maksimum direnç değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. Baklava üretiminde açılmanın rahat olması, hamurun açılırken kolu yormaması önemli bir kalite kriteridir. Baklava hamuru açmaya dayanıklı olmalı ancak açıldıktan sonra geri toplanmamalıdır (Anon., 2009b). Bu kalite kriterinin sağlanması için şüphesiz direnci fazla olmayan ancak uzama yeteneği iyi bir hamur gerekmektedir.

Çizelge 4.8 Baklavalık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları

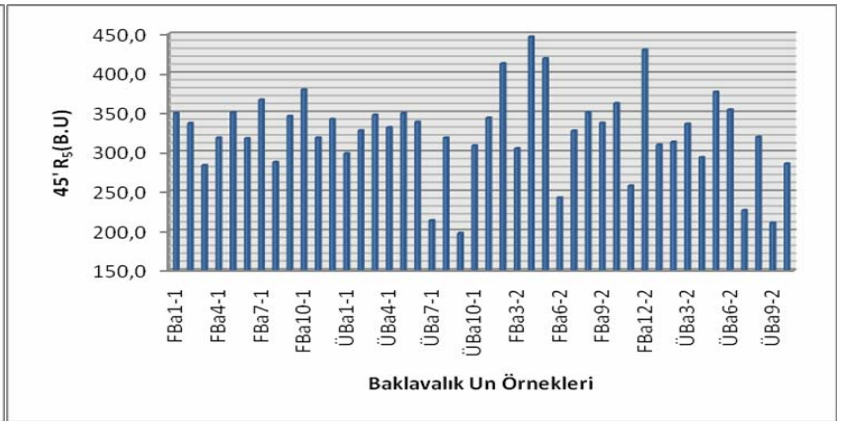
	2009 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FBa1-1	83.5	349.0	450.0	140.5	92.5	495.0	611.0	123.0	105.0	563.0	670.0	125.0
FBa2-1	122.0	336.5	563.0	170.5	151.5	454.5	734.5	167.0	152.0	495.5	813.0	167.0
FBa3-1	117.0	283.0	490.0	188.0	116.0	314.0	523.0	176.0	146.0	419.0	679.0	**171.0**
FBa4-1	124.0	318.0	549.0	181.0	143.0	450.0	725.0	160.0	121.0	538.0	785.0	131.0
FBa5-1	141.0	350.0	605.5	183.0	151.0	443.5	709.0	169.0	146.0	467.0	750.5	159.0
FBa6-1	124.0	317.0	555.0	178.0	147.5	465.5	756.5	158.0	130.5	490.0	740.5	145.0
FBa7-1	120.5	366.0	605.5	164.5	97.5	**552.5**	710.5	**116.5**	91.5	**596.0**	682.0	**116.0**
FBa8-1	137.7	287.0	550.8	**198.3**	140.0	359.3	635.8	178.5	134.3	377.3	677.7	168.7
FBa9-1	125.3	345.3	591.5	170.3	153.0	436.0	801.5	161.8	152.0	524.3	864.3	150.7
FBa10-1	109.5	**379.0**	585.5	154.0	117.5	491.5	702.5	138.0	106.5	581.5	776.0	118.5
FBa11-1	124.0	318.0	549.0	181.0	143.0	450.0	730.0	160.0	121.0	538.0	785.0	131.0
FBa12-1	**142.0**	341.5	**628.0**	182.3	161.3	519.0	**860.3**	155.3	150.3	584.0	**928.0**	144.5
ÜBa1-1	101.0	298.0	490.0	164.0	118.0	462.0	724.0	137.0	124.0	470.0	699.0	143.0
ÜBa2-1	130.0	327.0	542.0	184.0	149.0	441.0	708.0	164.0	148.0	492.0	881.0	164.0
ÜBa3-1	126.0	347.0	572.0	172.0	137.0	423.0	704.0	158.0	137.0	439.0	737.0	152.0
ÜBa4-1	140.0	331.0	597.0	184.5	167.5	413.5	735.0	181.0	152.5	416.5	732.0	169.5
ÜBa5-1	126.5	349.0	588.5	171.5	155.0	500.0	809.5	157.5	**168.5**	524.0	858.5	162.5
ÜBa6-1	119.5	338.0	548.0	170.0	143.0	483.5	769.5	153.0	150.5	528.0	844.5	152.0
ÜBa7-1	61.0	213.0	278.0	158.0	**61.0**	478.0	306.0	148.0	66.0	284.0	345.0	139.0
ÜBa8-1	76.0	318.0	405.0	**140.0**	77.5	390.5	471.5	125.5	82.0	436.0	508.5	123.0
ÜBa9-1	**57.5**	**197.0**	**257.5**	160.5	61.5	**249.5**	**306.0**	145.0	**59.0**	**249.0**	**302.5**	141.5
ÜBa10-1	138.0	308.0	544.0	195.0	**178.0**	402.0	775.0	**200.0**	162.0	422.0	800.0	160.0

Çizelge 4.9 Baklavalık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları (Devam)

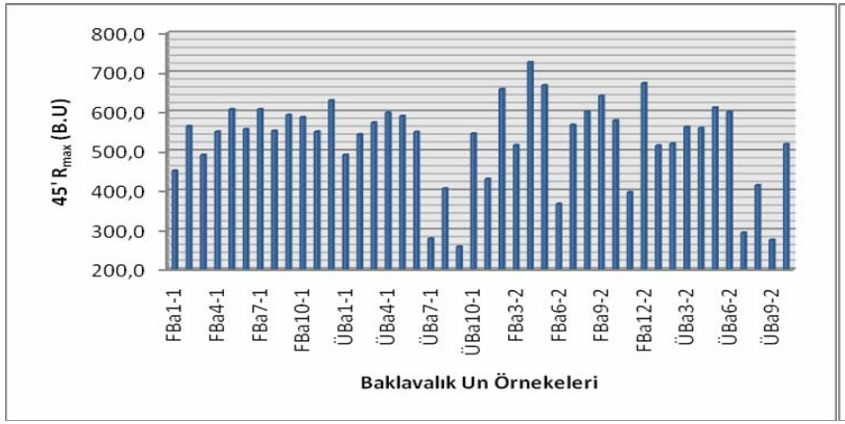
2010 Yılı Örnekleri												
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FBa1-2	80.0	343.0	429.0	**140.0**	91.0	527.0	609.0	**122.0**	102.0	568.0	683.0	118.0
FBa2-2	127.5	412.0	657.0	155.5	154.5	470.5	773.5	163.0	141.0	489.5	776.5	149.5
FBa3-2	117.3	304.3	514.6	170.0	131.6	436.0	685.3	155.0	125.0	445.0	690.3	148.3
FBa4-2	**149.0**	**446.0**	**725.0**	166.0	134.0	572.0	710.0	136.0	109.0	**939.0**	962.0	**105.0**
FBa5-2	138.0	418.5	666.5	163.5	**181.0**	587.0	973.0	160.0	176.3	638.3	982.0	146.0
FBa6-2	79.0	242.0	366.0	165.5	86.0	288.5	425.5	156.5	86.5	296.0	428.5	148.0
FBa7-2	127.0	326.8	566.5	176.7	156.8	445.3	753.8	167.8	143.0	460.5	757.0	152.3
FBa8-2	141.0	350.0	600.0	**197.5**	164.5	507.5	835.0	168.5	124.5	453.0	828.5	130.5
FBa9-2	147.0	336.7	639.7	180.3	154.0	**599.0**	936.0	141.0	148.0	598.0	893.0	141.5
FBa10-2	110.7	361.5	577.3	154.0	127.0	575.7	815.0	131.7	107.3	651.8	794.5	116.8
FBa11-2	81.5	257.0	395.5	159.5	84.0	301.0	440.5	153.5	84.0	303.0	458.5	148.5
FBa12-2	143.7	429.5	672.0	164.3	179.0	596.3	**993.3**	156.0	**178.5**	697.3	**994.0**	144.5
ÜBa1-2	105.0	309.0	514.0	167.0	133.0	444.0	693.0	156.0	117.0	472.0	705.0	138.0
ÜBa2-2	118.5	312.5	518.5	176.0	146.5	426.0	703.0	165.0	147.0	496.0	898.0	**177.0**
ÜBa3-2	121.0	335.5	561.0	170.0	137.5	417.0	695.0	160.0	136.5	433.5	739.0	153.0
ÜBa4-2	137.5	293.0	558.0	196.0	167.0	418.0	747.0	181.5	161.0	437.5	770.0	172.0
ÜBa5-2	128.5	376.0	610.0	166.0	173.0	522.0	889.0	162.0	149.5	600.0	920.0	136.5
ÜBa6-2	127.5	353.5	599.3	168.8	161.0	507.5	809.5	159.0	159.0	534.7	866.7	149.5
ÜBa7-2	63.0	226.0	293.0	155.0	72.0	466.0	347.0	152.0	74.0	297.0	382.0	144.0
ÜBa8-2	77.5	319.0	413.0	143.5	82.0	374.0	475.5	132.0	81.5	392.0	484.0	131.5
ÜBa9-2	**61.0**	**210.0**	**274.5**	159.5	**55.0**	**230.5**	**278.5**	144.0	**54.5**	**232.0**	**285.5**	140.0
ÜBa10-2	130.0	285.0	517.0	196.0	180.0	370.0	699.0	**200.0**	165.0	500.0	897.0	160.0
Ortalama	115.0	324.2	527.6	170.0	132.1	449.0	684.0	155.8	126.7	485.6	728.5	145.1
St.sapma	26.1	54.4	110.1	15.3	35.8	86.5	171.9	18.4	32.5	127.3	181.3	16.9
LSD	22.9	72.6	108.0	16.0	37.1	133.3	197.3	21.8	30.0	183.8	182.9	24.0



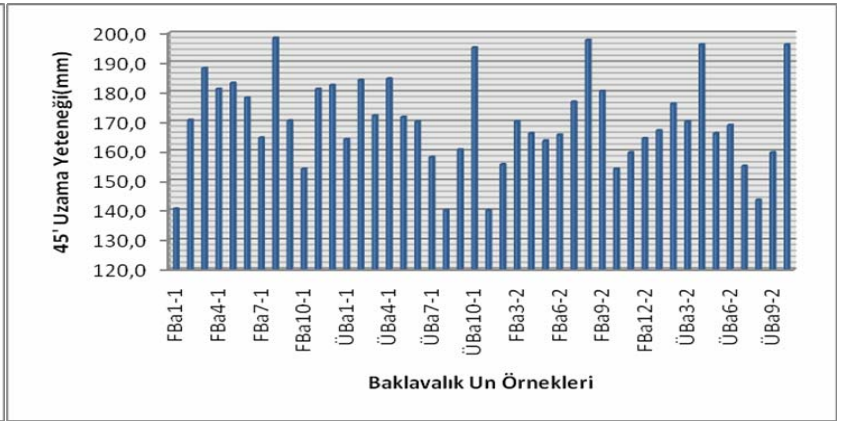
Şekil 4.19 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 45' Enerji Değ.



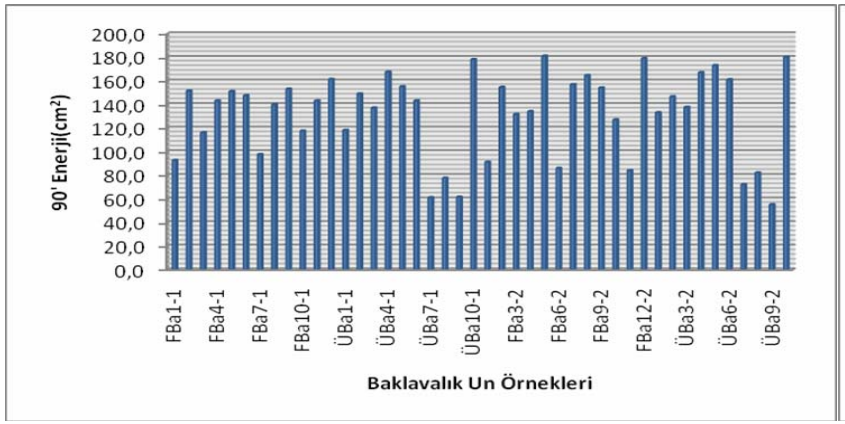
Şekil 4.20 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 45' R_5 Değ.



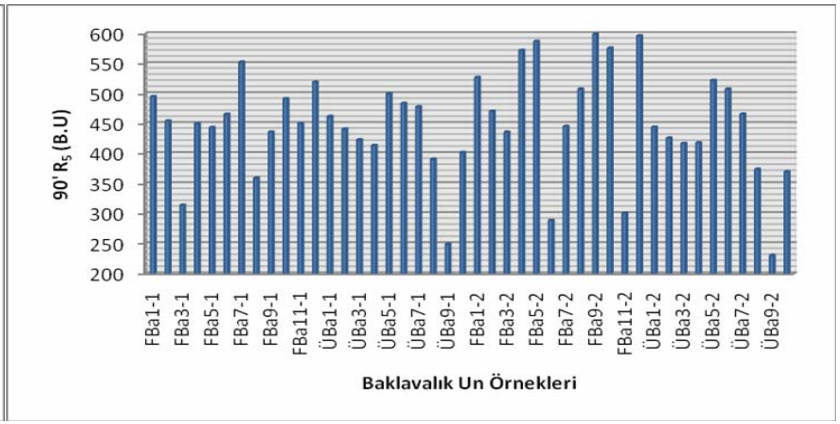
Şekil 4.21 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 45' R_{max} Değ.



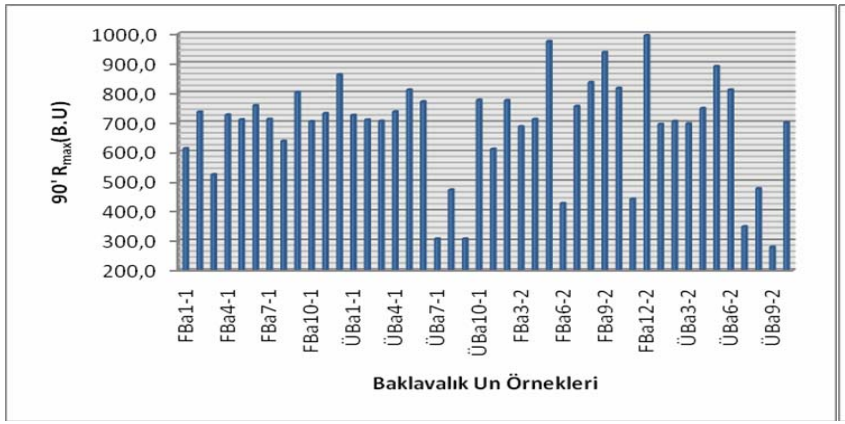
Şekil 4.22 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 45' E Değ.



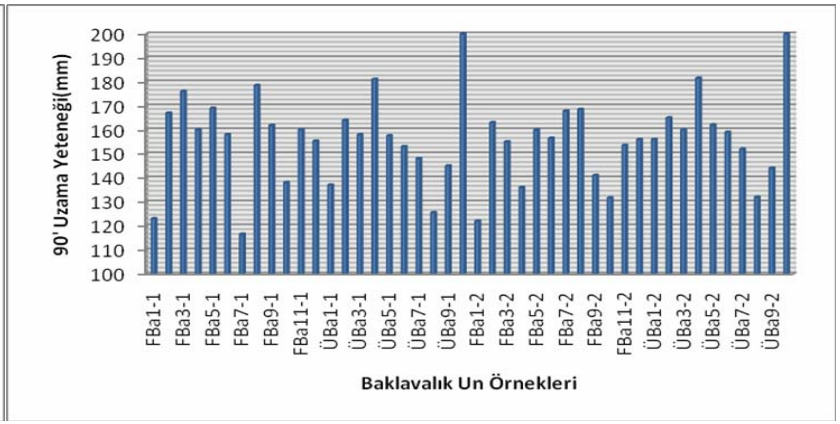
Şekil 4.23 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 90' Enerji Değ.



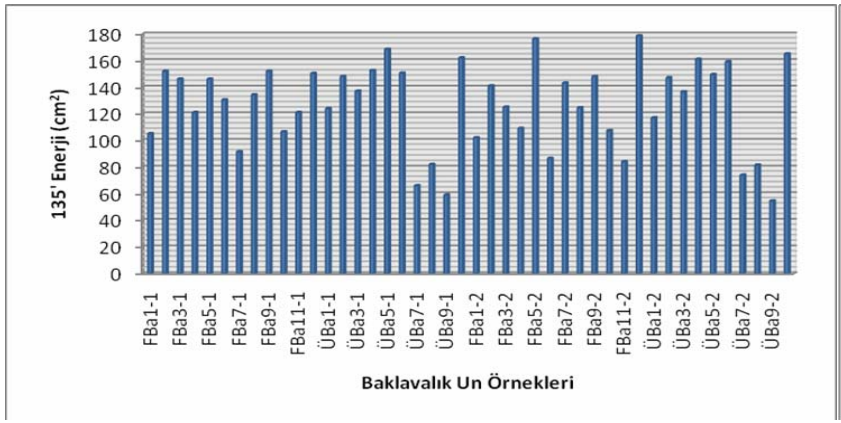
Şekil 4.24 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 90' R_5 Değ.



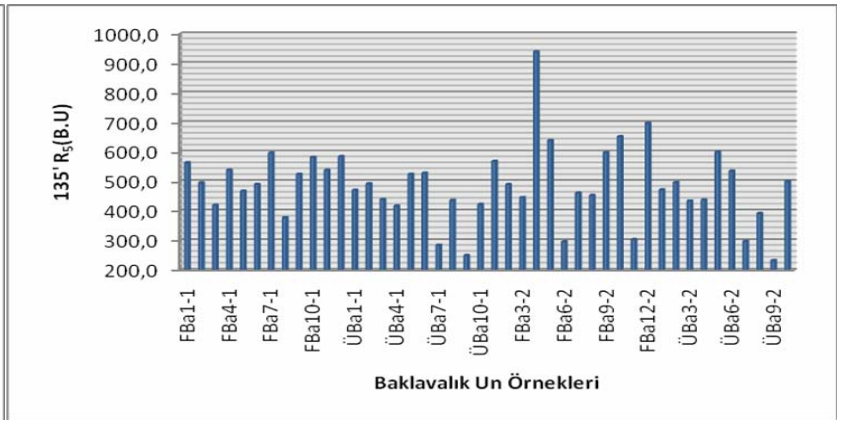
Şekil 4.25 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 90' R_{max} Değ.



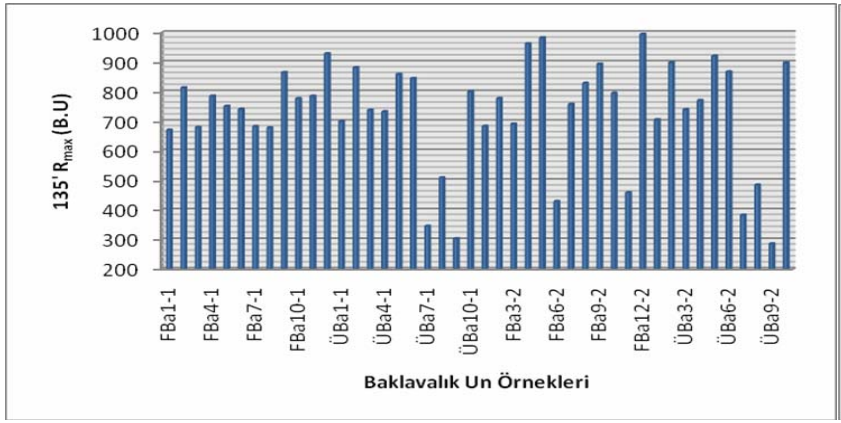
Şekil 4.26 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 90' E Değ.



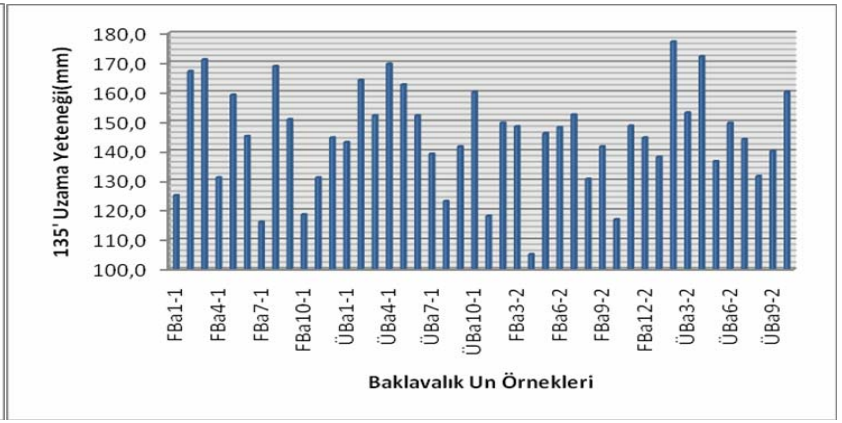
Şekil 4.27 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 135' A Değerleri



Şekil 4.28 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri



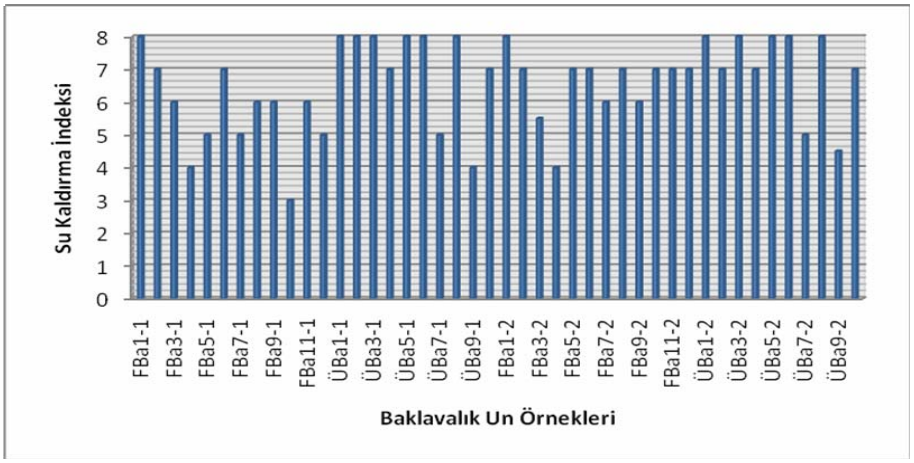
Şekil 4.29 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 135' R_{max} Değ.



Şekil 4.30 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin 135' E Değerleri

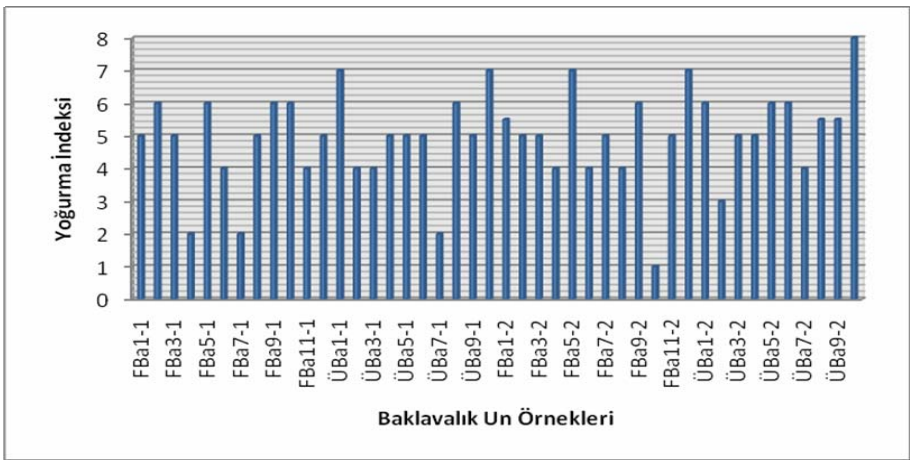
4.1.3.9 Baklavalık Un Hamurlarının Miksolab Analizi Sonuçları

Çizelge 4.10'da baklavalık un hamurlarının Miksolab cihazıyla belirlenen profil değerleri verilmiştir. Baklavalık un örneklerinin 2009 ve 2010 yıllarında su kaldırma indeksleri sırasıyla 3 – 8 ve 4 – 8 aralığında değişmekte olup ortalama 6.5'tur. Su kaldırma indeksi için örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.66 olup su kaldırma indeksinin örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). 2009 yılında FBa10-1, 2010 yılında FBa4-2 kodlu un örneklerinin su kaldırma indeksleri en düşüktür. Şekil 4.31'de örneklerin su kaldırma indeksi dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.31 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen baklavalık un hamurlarının yoğurma indeksi 2 – 7, 1 - 8 arasında değişmiş, ortalama 5 olarak bulunmuştur. LSD değeri 2.34 olup yoğurma indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.05$). Şekil 4.32'de yoğurma indeksi değerlerinin baklavalık un örnekleri arasındaki değişimi görülmektedir.

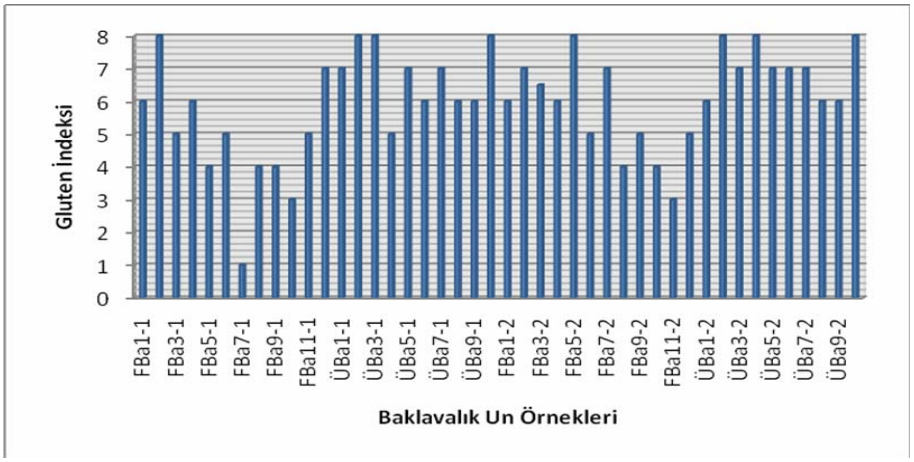


Şekil 4.32 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri

Çizelge 4.10 Baklavalık Un Hamurlarının Miksolab Profil Değerleri

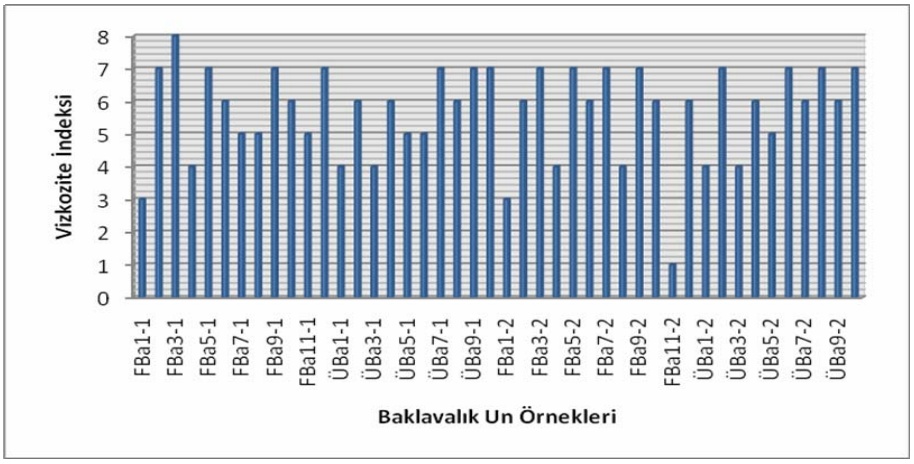
	Su Kal. İndeksi	Yoğurma İndeksi	Gluten İndeksi	Viskozite İndeksi	Amilazik İndeks	Retrogradasyon İndeksi
2009 Yılı Örnekleri						
FBa1-1	**8.0**	5.0	6.0	**3.0**	**6.0**	**6.0**
FBa2-1	7.0	6.0	8.0	7.0	8.0	8.0
FBa3-1	6.0	5.0	5.0	**8.0**	8.0	8.0
FBa4-1	4.0	2.0	6.0	4.0	8.0	6.0
FBa5-1	5.0	6.0	4.0	7.0	8.0	7.0
FBa6-1	7.0	4.0	5.0	6.0	7.0	6.0
FBa7-1	5.0	2.0	**1.0**	5.0	8.0	7.0
FBa8-1	6.0	5.0	4.0	5.0	8.0	7.0
FBa9-1	6.0	6.0	4.0	7.0	8.0	8.0
FBa10-1	**3.0**	6.0	3.0	6.0	8.0	8.0
FBa11-1	6.0	4.0	5.0	5.0	8.0	6.0
FBa12-1	5.0	5.0	7.0	7.0	8.0	6.0
ÜBa1-1	8.0	7.0	7.0	4.0	7.0	7.0
ÜBa2-1	8.0	4.0	8.0	6.0	8.0	8.0
ÜBa3-1	8.0	4.0	8.0	4.0	8.0	7.0
ÜBa4-1	7.0	5.0	5.0	6.0	8.0	7.0
ÜBa5-1	8.0	5.0	7.0	5.0	6.0	7.0
ÜBa6-1	8.0	5.0	6.0	5.0	7.0	7.0
ÜBa7-1	5.0	**2.0**	7.0	7.0	8.0	8.0
ÜBa8-1	8.0	6.0	6.0	6.0	8.0	8.0
ÜBa9-1	4.0	5.0	6.0	7.0	**8.0**	**8.0**
ÜBa10-1	7.0	**7.0**	**8.0**	7.0	7.0	7.0
2010 Yılı Örnekleri						
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrogradasyon İndeksi**
FBa1-2	**8.0**	5.5	6.0	3.0	6.0	6.0
FBa2-2	7.0	5.0	7.0	6.0	7.0	**5.0**
FBa3-2	5.5	5.0	6.5	7.0	**8.0**	5.5
FBa4-2	**4.0**	4.0	6.0	4.0	8.0	6.0
FBa5-2	7.0	7.0	8.0	7.0	8.0	6.0
FBa6-2	7.0	4.0	5.0	6.0	7.0	6.0
FBa7-2	6.0	5.0	7.0	7.0	8.0	7.0
FBa8-2	7.0	4.0	4.0	4.0	7.0	5.0
FBa9-2	6.0	6.0	5.0	7.0	8.0	**8.0**
FBa10-2	7.0	**1.0**	4.0	6.0	8.0	7.0
FBa11-2	7.0	5.0	**3.0**	**1.0**	8.0	6.0
FBa12-2	7.0	7.0	5.0	6.0	8.0	7.0
ÜBa1-2	8.0	6.0	6.0	4.0	7.0	7.0
ÜBa2-2	7.0	3.0	8.0	7.0	**4.0**	8.0
ÜBa3-2	8.0	5.0	7.0	4.0	8.0	7.0
ÜBa4-2	7.0	5.0	8.0	6.0	8.0	7.0
ÜBa5-2	8.0	6.0	7.0	5.0	8.0	5.0
ÜBa6-2	8.0	6.0	7.0	7.0	8.0	5.0
ÜBa7-2	5.0	4.0	7.0	6.0	8.0	8.0
ÜBa8-2	8.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0
ÜBa9-2	4.5	5.5	6.0	6.0	8.0	8.0
ÜBa10-2	7.0	**8.0**	**8.0**	**7.0**	7.0	7.0
Ortalama	6.5	5.0	6.0	5.6	7.6	6.9
St.Sapma	1.37	1.44	1.61	1.46	0.82	0.97
LSD	1.66	2.34	2.75	2.33	1.50	1.72

Örneklerin gluten indeksleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1 – 8, 3 – 8 arasında değişmekte olup ortalama 6.0'dır. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.75'tir. Gluten indeksinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). 2009 yılında FBa7-1, 2010 yılında FBa11-2 en düşük gluten indeksi değerlerine sahiptir. Şekil 4.33'te gluten indeksi değerlerinin örnekler arasında dağılımı görülmektedir. Genel olarak gluten indeksinin 5'in üzerinde olduğu gözlenmektedir.

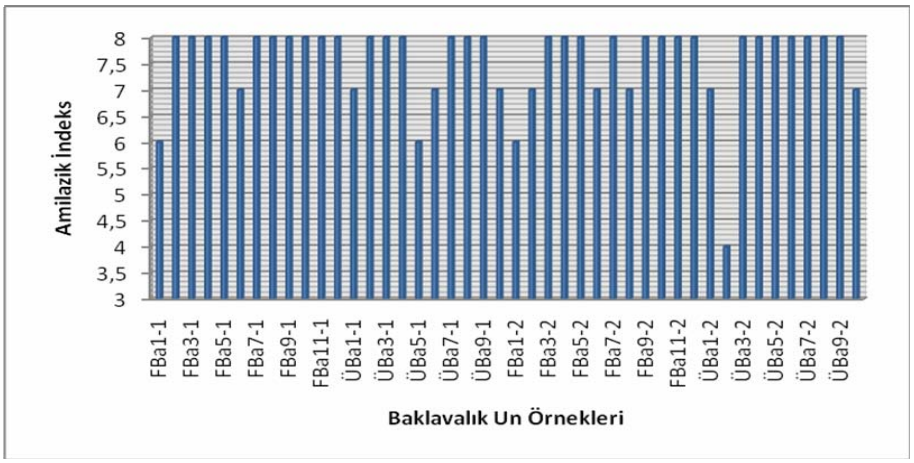


Şekil 4.33 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri

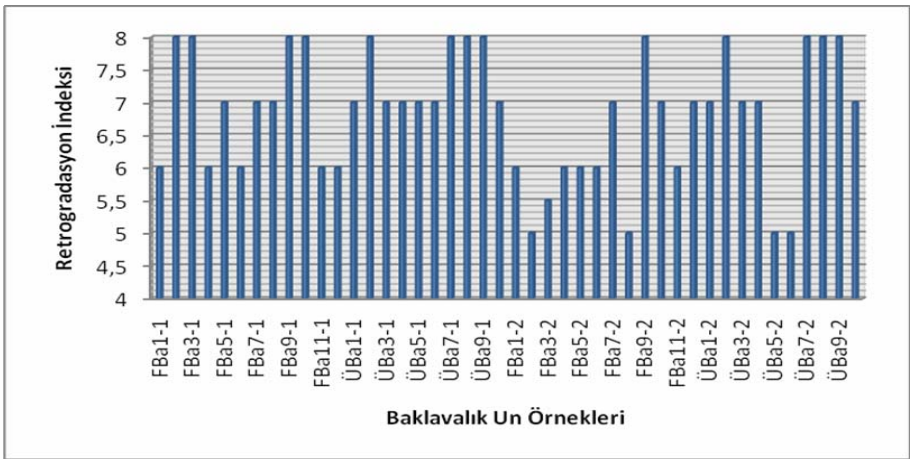
2009 ve 2010 yıllarında temin edilen baklavalık un örneklerinin viskozite indeksleri sırasıyla 3 – 8 ve 1 – 7, amilazik indeksleri 6 – 8 ve 4 – 8, retrogradasyon indeksleri 6 – 8, 5 – 8 arasında değişmektedir. Viskozite indeksi, amilazik indeks ve retrogradasyon indeksi için 2 yılın ortalamasına ait değerler sırasıyla 5.6 , 7.6 ve 6.9, LSD değerleri 2.33, 1.50 ve 1.72'dir. Viskozite indeksinin örnekler üzerine etkisi önemli ($p<0.0001$), amilazik indeks ve retrogradasyon indeksinin etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Şekil 4.34, 4.35 ve 4.36'da baklavalık un örneklerin viskozite indeksi, amilazik indeksi ve retrogradasyon indeksi dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.34 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Viskozite İndeksi Değerleri

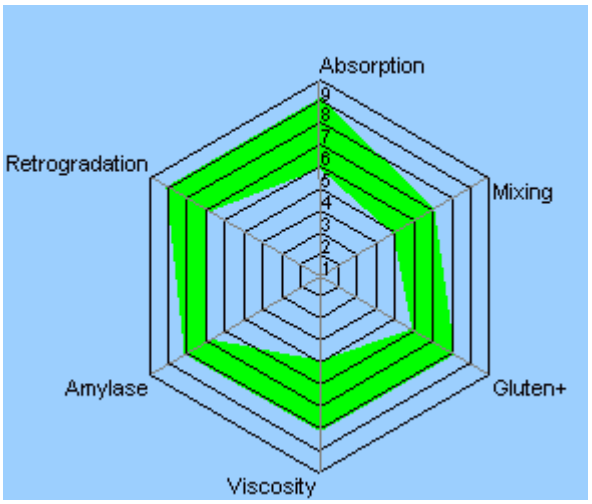


Şekil 4.35 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri



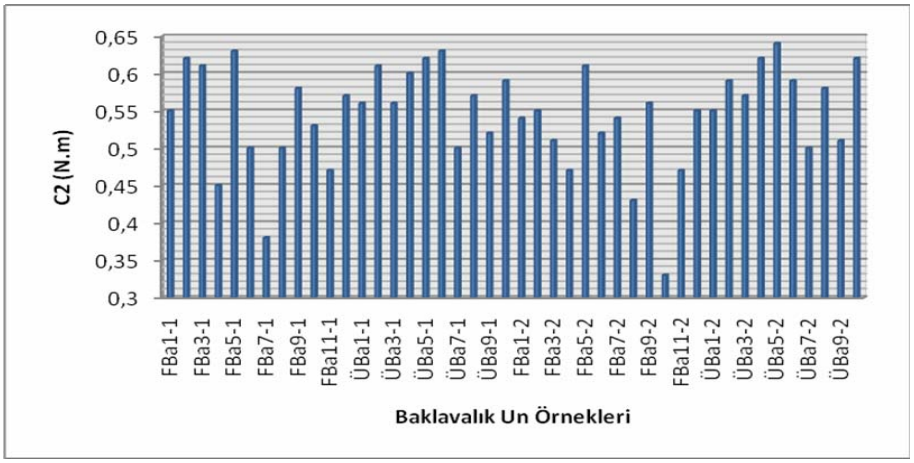
Şekil 4.36 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi Değerleri

Baklavalık unlardan elde edilen hamurların miksolab profili belirlenirken ortalama değerler ve standart sapma kadar değişim dikkate alınarak her bir parametre için değişim aralığı belirlenmiştir. Baklavalık un örneklerinin su kaldırma indeksi 5 – 8, yoğurma indeksi 4 – 6, gluten indeksi 5 – 7, viskozite indeksi 4 – 7, amilazik indeksi 6 – 7 ve retrogradasyon indeksi 6 – 8 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre oluşturulan baklavalık un miksolab profili Şekil 4.37'de gösterilmiştir.



Şekil 4.37 Baklavalık un Miksolab Profili

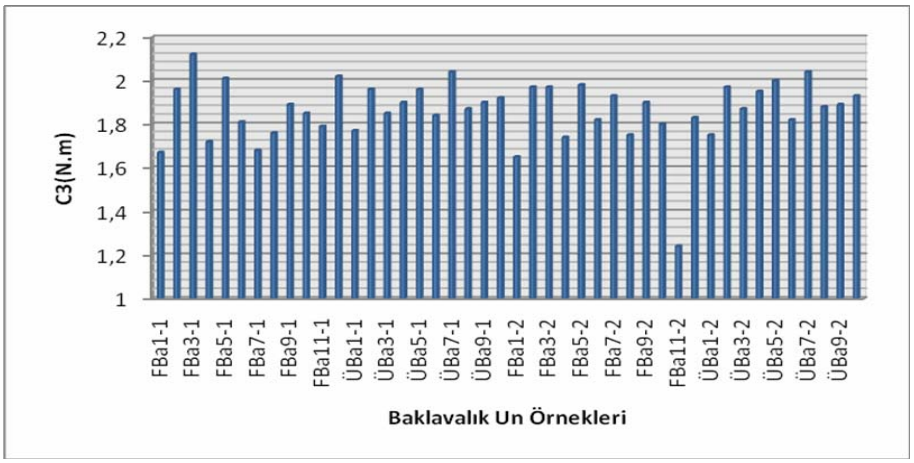
Çizelge 4.11'de baklavalık un hamurlarının Miksolab analizi ile belirlenen C2, C3, C4, C5 torkları ve stabilite değerleri gösterilmiştir. 2009 yılında temin edilen baklavalık un örneklerinin C2 torku 0.38 – 0.63 N.m, 2010 yılında temin edilen baklavalık un örneklerinin 0.33 – 0.64 N.m arasında değişmiş ve ortalama 0.55 N.m olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.09 olup C2 torkunun örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). 2 temin yılı ortalamasına bakıldığında en düşük protein içeriğine sahip FBa10 kodlu un örneğinin C2 torku da en düşük olarak bulunmuştur. C2 torku 0.43 – 0.52 N.m, 0.46 – 0.55 N.m, 0.47 – 0.56 N.m, 0.50 – 0.58 N.m, 0.52 – 0.61 N.m ve 0.55 -0.62 N.m aralığında olan örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı değildir. Şekil 4.38'de baklavalık un örneklerinin C2 tork değerleri görülmektedir. FBa7-1, FBa10-2 kodlu un örneklerinin tork değerlerinin ortalamanın oldukça altında olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.38 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri

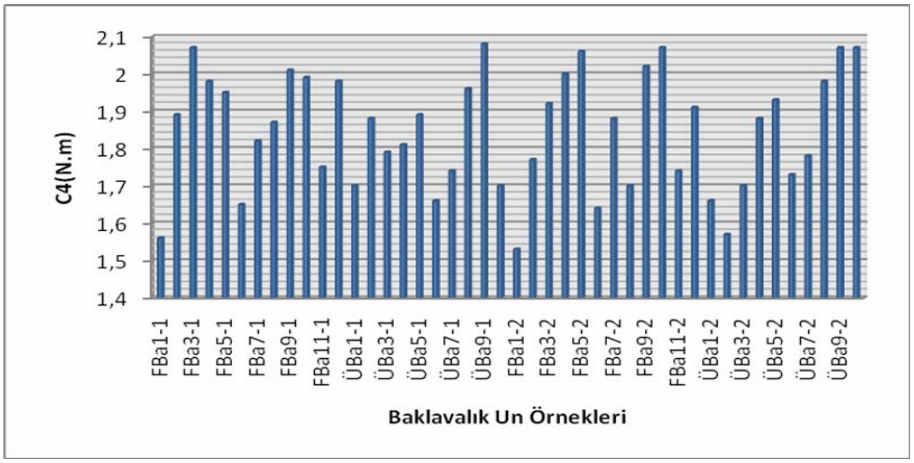
2009 ve 2010 yıllarında temin edilen baklavalık un örneklerinin C3 torku sırasıyla 1.67 – 2.12 N.m, 1.24 – 2.04 N.m arasında değişmiş ve ortalama 1.86 N.m olarak bulunmuştur. C3 torku için LSD 0.20'dir. C3 torkunun örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Baklavalık un örneklerinin C3 torku dağılımı Şekil 4.39'da gösterilmiştir. FBa11-2 kodlu un örneğinin ortalamanın oldukça altında nişasta jelatinizasyonu değerine sahiptir.



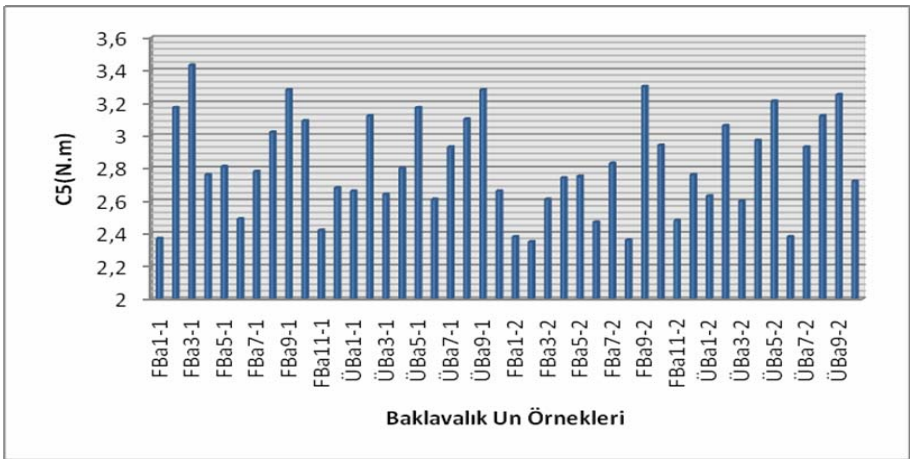
Şekil 4.39 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri

Baklavalık un örneklerinin C4 torku 2009 ve 2010 yıllarında 1.56 – 2.08 N.m ve 1.53 – 2.07 N.m arasında değişmekte olup ortalama 1.85 N.m'dir. C4 torku için LSD değeri 0.141 olup torkun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). Şekil 4.40'ta 2009 ve 2010 yıllarına ait baklavalık un örneklerinin C4 tork değerleri gösterilmiştir. FBa1 kodlu un örneği her iki temin yılında da en düşük C4 torkuna sahiptir.



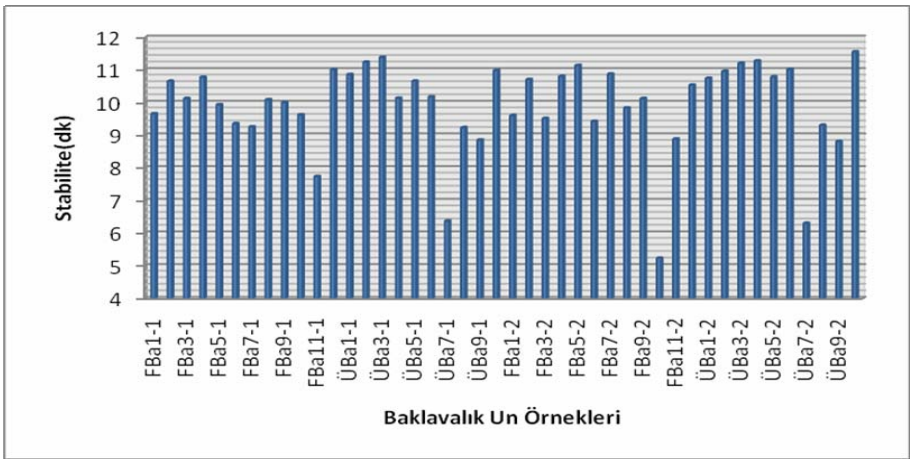
Şekil 4.40 Baklavalık Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri

Örneklerin C5 torku 2009 yılında 2.37 – 3.43 N.m 2010 yılında 2.35 – 3.30 N.m arasında değişmekte olup ortalama 2.82 N.m'dir. C5 torku için LSD değeri 0.43 olup C5 torkunun örnekler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Şekil 4.41'de C5 torkunun örnekler arasındaki değişimi yer almaktadır.



Şekil 4.41 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri

Baklavalık unların stabilite değeri 2009 yılında temin edilen örneklerde 6.37 – 11.38 dk, 2010 yılında temin edilen örneklerde 5.23 – 11.55 dk arasında olup ortalama 9.92 dk olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.64'tür ve örnekler stabilite süresi bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.01$). En düşük protein içeriklerine sahip FBa10 ve ÜBa7 kodlu un numunelerinin stabilitelerinin de en düşük olduğu gözlenmektedir (Şekil 4.42).

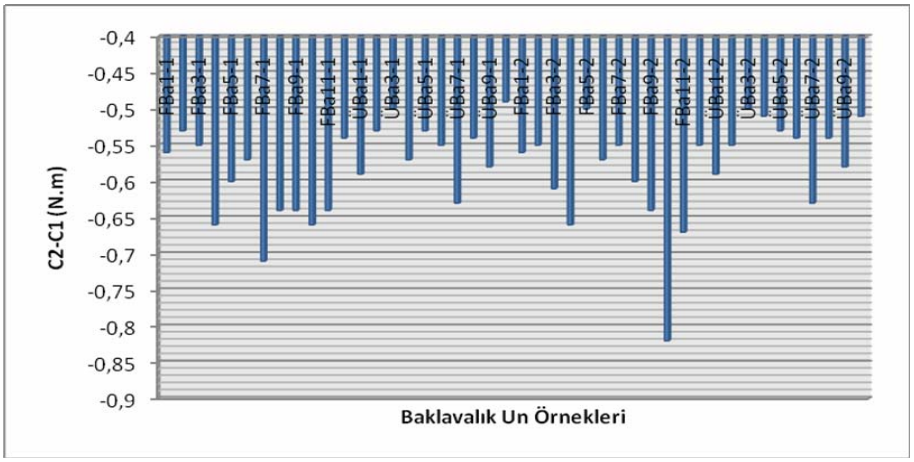


Şekil 4.42 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin Stabilite Değerleri

Çizelge 4.11 Baklavalık Un Hamurlarının Miksolab Tork Değerleri

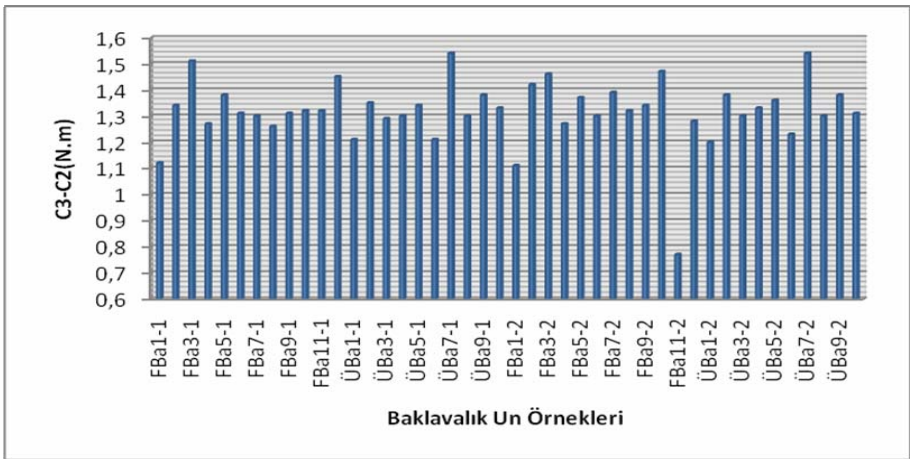
2009 Yılı Örnekleri					
2009	**C2(N.m)**	**C3(N.m)**	**C4(N.m)**	**C5(N.m)**	**Stabilite(dk)**
FBa1-1	0.55	**1.67**	**1.56**	**2.37**	9.65
FBa2-1	0.62	1.96	1.89	3.17	10.65
FBa3-1	0.61	**2.12**	2.07	**3.43**	10.12
FBa4-1	0.45	1.72	1.98	2.76	10.77
FBa5-1	0.63	2.01	1.95	2.81	9.93
FBa6-1	0.50	1.81	1.65	2.49	9.35
FBa7-1	**0.38**	1.68	1.82	2.78	9.25
FBa8-1	0.50	1.76	1.87	3.02	10.08
FBa9-1	0.58	1.89	2.01	3.28	10.00
FBa10-1	0.53	1.85	1.99	3.09	9.62
FBa11-1	0.47	1.79	1.75	2.42	7.73
FBa12-1	0.57	2.02	1.98	2.68	11.00
ÜBa1-1	0.56	1.77	1.70	2.66	10.85
ÜBa2-1	0.61	1.96	1.88	3.12	11.23
ÜBa3-1	0.56	1.85	1.79	2.64	**11.38**
ÜBa4-1	0.60	1.90	1.81	2.80	10.13
ÜBa5-1	0.62	1.96	1.89	3.17	10.65
ÜBa6-1	**0.63**	1.84	1.66	2.61	10.17
ÜBa7-1	0.50	2.04	1.74	2.93	**6.37**
ÜBa8-1	0.57	1.87	1.96	3.10	9.23
ÜBa9-1	0.52	1.90	**2.08**	3.28	8.85
ÜBa10-1	0.59	1.92	1.70	2.66	10.98
2010 Yılı Örnekleri					
	C2(N.m)	**C3(N.m)**	**C4(N.m)**	**C5(N.m)**	**Stabilite(dk)**
FBa1-2	0.54	1.65	**1.53**	2.38	9.60
FBa2-2	0.55	1.97	1.77	**2.35**	10.70
FBa3-2	0.51	1.97	1.92	2.61	9.51
FBa4-2	0.47	1.74	2.00	2.74	10.80
FBa5-2	0.61	1.98	2.06	2.75	11.13
FBa6-2	0.52	1.82	1.64	2.47	9.42
FBa7-2	0.54	1.93	1.88	2.83	10.87
FBa8-2	0.43	1.75	1.70	2.36	9.83
FBa9-2	0.56	1.90	2.02	**3.30**	10.12
FBa10-2	**0.33**	1.80	2.07	2.94	**5.23**
FBa11-2	0.47	**1.24**	1.74	2.48	8.88
FBa12-2	0.55	1.83	1.91	2.76	10.53
ÜBa1-2	0.55	1.75	1.66	2.63	10.74
ÜBa2-2	0.59	1.97	1.57	3.06	10.95
ÜBa3-2	0.57	1.87	1.70	2.6	11.22
ÜBa4-2	0.62	1.95	1.88	2.97	11.27
ÜBa5-2	**0.64**	2.00	1.93	3.21	10.78
ÜBa6-2	0.59	1.82	1.73	2.38	11.01
ÜBa7-2	0.50	**2.04**	1.78	2.93	6.30
ÜBa8-2	0.58	1.88	1.98	3.12	9.30
ÜBa9-2	0.51	1.89	**2.07**	3.25	8.80
ÜBa10-2	0.62	1.93	2.07	2.72	**11.55**
Ortalama	0.55	1.86	1.85	2.82	9.92
St.sapma	0.07	0.14	0.16	0.30	1.37
LSD	0.09	0.20	0.141	0.43	1.64

Baklavalık un hamurlarının Miksolab analizinde belirlenen ikincil tork değerleri Çizelge 4.12'de gösterilmiştir. C2-C1 değeri -0.71 - -0.49 N.m aralığında değişmiş ve ortalama -0.58 N.m olarak bulunmuştur. LSD değeri 0.088 olup torkun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). C2-C1 arasındaki fark ne kadar fazlaysa protein zayıflaması o kadar fazladır. 2 yılın ortalama değerlerine bakıldığında, en düşük protein içeriğine sahip FBa10 kodlu numunenin protein zayıflaması en yüksek olarak bulunmuştur. Bununla birlikte protein oranı yüksek olan unların protein kalitesi her zaman yüksek, protein oranı düşük olan buğdayların protein kalitesi her zaman düşük olmayabilir. Nitekim, protein oranı düşük numuneler arasında olan ÜBa8 ve ÜBa9 en düşük protein zayıflaması olan örnekler arasındadır (Şekil 4.43).



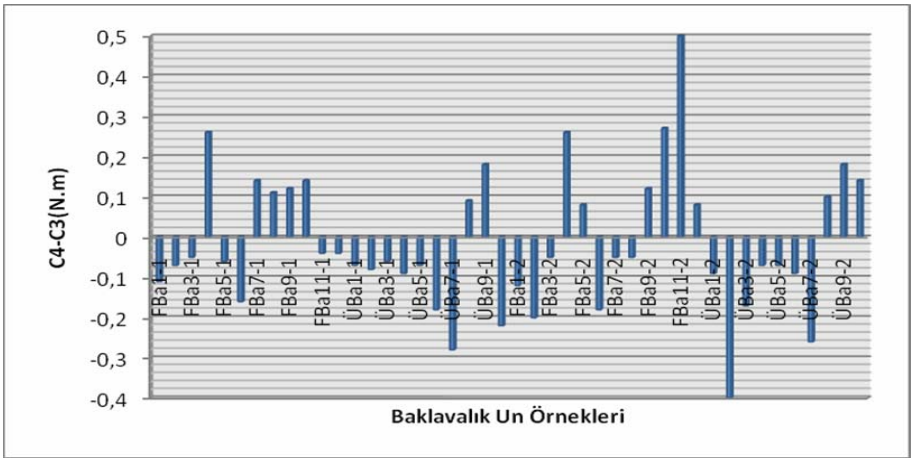
Şekil 4.43 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri

Baklavalık unlardan elde edilen hamurların C3-C2 torku 2009 yılında temin edilen örneklerde 1.12 – 1.54 N.m, 2010 yılında temin edilen örneklerde 0.77 – 1.52 N.m aralığında değişmekte olup ortalama 1.32 N.m'dir. C3 – C2 torku için LSD değeri 0.19'dur ve torkun örnekler üzerine etkisi önemlidir (Çizelge 4.12). C3-C2 torku nişastanın jelatinizasyonu hakkında bilgi vermekte olup, en düşük protein içerikli FBa10 kodlu örneğin ve düşük protein içerikli örneklerden olan ÜBa7 kodlu örneğin nişasta oranlarının yüksek olmasına bağlı olarak C3-C2 tork değerleri yüksektir (Şekil 4.44). FBa1, FBa11, ÜBa1 ve ÜBa6 kodlu un numuneleri ise en düşük C3-C2 tork değerlerine sahip olup istatistiksel açıdan örnekler arasında fark yoktur.



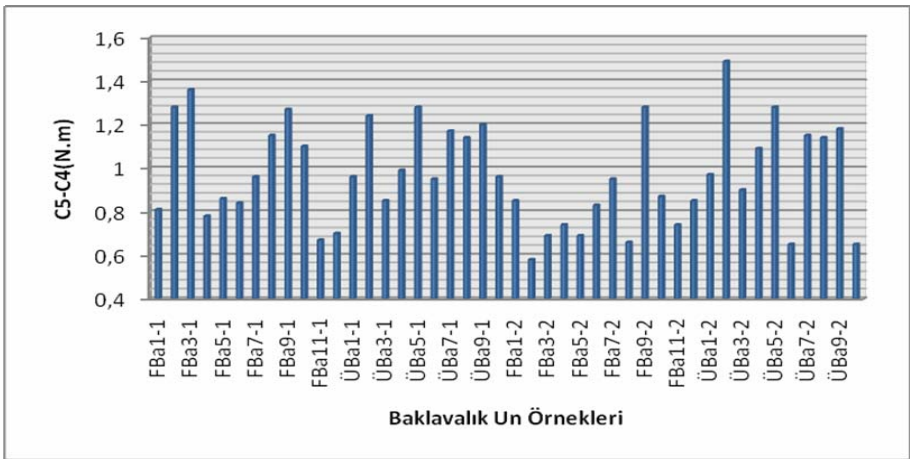
Şekil 4.44 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri

Örneklerin C4 - C3 torku değerleri 2009 yılında -0.28 – 0.26 N.m arasında, 2010 yılında -0.40 – 0.50 N.m arasında değişmekte olup ortalama -0.02 N.m'dir. C4 - C3 torku için LSD değeri 0.23'tür ve torkun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Nişastanın kıvamında önce azalma ardından artma gözlenen numunelerde bu değer negatif olarak gözlenirken, nişastanın kıvamının sürekli artış gösterdiği örneklerde pozitif olarak gözlenmiştir. C4 - C3 torku amilaz enzimi aktivitesi hakkında bilgi vermektedir. Pozitif C4 - C3 torku değerleri düşük amilaz enzimi aktivitesini, negatif C4 – C3 torku değerleri yüksek amilaz enzimi aktivitesini ifade etmektedir. Özellikle FBa11-2 kodlu un numunesinin α-amilaz enzim aktivitesinin düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.45)



Şekil 4.45 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerde C5 - C4 tork değerleri sırasıyla 0.67 – 1.36 N.m ve 0.58 – 1.49 N.m arasında değişmekte olup ortalama 0.98 N.m'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.37'dir. C5 - C4 değerinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.05$). Şekil 4.46'de C5 - C4 torkunun örnekler arasındaki değişimi yer almaktadır.



Şekil 4.46 2009-2010 Yıllarına Ait Baklavalık Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri

Haros et al. (2006) alfa amilaz, fungal fitaz ve kepek ilave edilen unların miksolab analizi sonucunda C2 torkunun ortalama 0.51 N.m, C3 torkunun 1.90 N.m, C4 torkunun 1.50 N.m, C5 torkunun 1.90 N.m ve stabilitenin ortalama 11.6 dk olduğunu, kepek ilavesinin jelatinizasyon, alfa amilaz ilavesinin C4 ve C5 torkları, fungal fitazın ise su kaldırma ve amilaz aktivitesi üzerine etkili olduğunu bildirmiştir.

Bonet et al. (2006) farklı kaynaklardan protein ilave ettikleri hamurun reolojisini Miksolab cihazı kullanarak incelemişlerdir. Su kaldırma oranı %55.8, stabilite 2 dk, protein zayıflama başlangıcını 0.57 N.m olarak ifade etmişlerdir.

Öztürk et al. (2008) Miksolab cihazı ile yaptıkları çalışmada kullandıkları farklı unlar için stabiliteyi 4.49 – 11.18 dk, C1 torkunu 1.13 – 1.65 N.m, C2 torkunu 0.49 – 0.79 N.m, C3 torkunu 1.72 – 2.45 N.m, C4 torkunu 1.68 – 2.46 N.m ve C5 torkunu 2.39 – 3.49 N.m arasında bildirmişlerdir.

Köksel et al. (2009) ekmeklik buğday unlarının kalitesini inceledikleri çalışmada C1, C2, C2 - C1, C3, C3 - C2, C4, C4 - C3, C5 ve C5 - C4 parametrelerinin sırasıyla 1.26 N.m, 0.50 N.m, -0.76 N.m, 1.84 N.m, 1.34 N.m, 1.81 N.m, 0.03 N.m, 3.00 N.m ve 1.19 N.m olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.12 Baklavalık Un Hamurlarının Miksolab İkincil Tork Değerleri

2009 Yılı Örnekleri				
	C2-C1 (N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**
FBa1-1	-0.56	**1.12**	-0.11	0.81
FBa2-1	-0.53	1.34	-0.07	1.28
FBa3-1	-0.55	1.51	-0.05	**1.36**
FBa4-1	-0.66	1.27	**0.26**	0.78
FBa5-1	-0.60	1.38	-0.06	0.86
FBa6-1	-0.57	1.31	-0.16	0.84
FBa7-1	**-0.71**	1.30	0.14	0.96
FBa8-1	-0.64	1.26	0.11	1.15
FBa9-1	-0.64	1.31	0.12	1.27
FBa10-1	-0.66	1.32	0.14	1.10
FBa11-1	-0.64	1.32	-0.04	**0.67**
FBa12-1	-0.54	1.45	-0.04	0.70
ÜBa1-1	-0.59	1.21	-0.07	0.96
ÜBa2-1	-0.53	1.35	-0.08	1.24
ÜBa3-1	-0.50	1.29	-0.06	0.85
ÜBa4-1	-0.57	1.30	-0.09	0.99
ÜBa5-1	-0.53	1.34	-0.07	1.28
ÜBa6-1	-0.55	1.21	-0.18	0.95
ÜBa7-1	-0.63	**1.54**	**-0.28**	1.17
ÜBa8-1	-0.54	1.30	0.09	1.14
ÜBa9-1	-0.58	1.38	0.18	1.20
ÜBa10-1	**-0.49**	1.33	-0.22	0.96
2010 Yılı Örnekleri				
	C2-C1 (N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**
FBa1-2	-0.56	1.11	-0.12	0.85
FBa2-2	-0.55	1.42	-0.20	**0.58**
FBa3-2	-0.61	1.46	-0.05	0.69
FBa4-2	-0.66	1.27	0.26	0.74
FBa5-2	-0.50	1.37	0.08	0.69
FBa6-2	-0.57	1.30	-0.18	0.83
FBa7-2	-0.55	1.39	-0.05	0.95
FBa8-2	-0.60	1.32	-0.05	0.66
FBa9-2	-0.64	1.34	0.12	1.28
FBa10-2	**-0.82**	1.47	0.27	0.87
FBa11-2	-0.67	**0.77**	**0.50**	0.74
FBa12-2	-0.55	1.28	0.08	0.85
ÜBa1-2	-0.59	1.20	-0.09	0.97
ÜBa2-2	-0.55	1.38	**-0.40**	**1.49**
ÜBa3-2	**-0.50**	1.30	-0.17	0.90
ÜBa4-2	-0.51	1.33	-0.07	1.09
ÜBa5-2	-0.53	1.36	-0.07	1.28
ÜBa6-2	-0.54	1.23	-0.09	0.65
ÜBa7-2	-0.63	**1.52**	-0.26	1.15
ÜBa8-2	-0.54	1.30	0.10	1.14
ÜBa9-2	-0.58	1.38	0.18	1.18
ÜBa10-2	-0.51	1.31	0.14	0.65
Ortalama	-0.58	1.32	-0.02	0.98
St.sapma	0.07	0.12	0.17	0.23
LSD	0.088	0.19	0.23	0.37

4.2 Böreklik Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.2.1 Böreklik Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.2.1.1 Böreklik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

Böreklik un numunelerinin partikül iriliği dağılımı Çizelge 4.13'te gösterilmiştir. Baklavalık un numunelerinde olduğu gibi genel olarak un partikül dağılımının 118 µ altında olduğu ve bu oranın %87.94 olduğu gözlenmiştir. Toplam unun ortalama %34.81'i 80µ elek üstünde, ortalama %53.13'ü ise 80 µ'luk elek altında kalmıştır.

2009 yılında temin edilen numunelerde 80 µ'luk elek altında kalan un oranı %43.29 – 64.35 arasında, 2010 yılında temin edilen un örneklerinde %41.75 – 63.45 arasında değişmekte olup ortalama %53.13'tür. Elek altı için örnekler arası en küçük anlamlı fark 4.87, $p<0.0001$ olup 80 µ'luk elek altında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir.

2009 yılında temin edilen örneklerde 80 µ üstünde ve 118 µ altında kalan un oranı %26.43 – 43.23, 2010 yılında %22.65 – %44.61 arasındadır. Örneklerin iki yılın ortalamasına ait 80 µ'luk elek üstünde kalan un miktarları ortalaması %34.81 olarak belirlenmiştir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 3.51 olup 80 µ'luk elek üstünde kalan un miktarının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$)

Böreklik un örneklerinin 118 µ'luk elek üstünde, 132 µ'luk elek altında kalan un oranları 2009 yılı örneklerinde %2.03 – 7.16, 2010 yılı örneklerinde %2.36 – 9.06 arasında değişmektedir. Örneklerin iki yılın ortalamasına ait 118 µ'luk elek üstünde kalan un oranı %5.03'tür. LSD değeri 2.32 ve $p<0.01$ olup 118 - 132 µ arasında kalan un miktarının örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Örneklerin 132 µ'luk elek üstünde 150 µ'luk elek altında kalan un oranı 2009 yılı örneklerinde %1.17 – 9.00, 2010 yılı örneklerinde ise %1.14 – 11.20 arasında değişmiştir. Örneklerin 2 yıl ortalamasına ait ortalama değer %4.10 olup LSD değeri 1.64'tür. 132 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Böreklik un örneklerinin 150 µ'luk elek üstünde, 180 µ'luk elek altında kalan un oranı 2009 yılında temin edilen örneklerde %0.66 – 2.23, 2010 yılında temin edilen örneklerde %0.62 – 1.83 arasında değişmektedir. 2 yıl içinde temin edilen un örneklerinin 150 – 180 µ aralığındaki un oranı ortalama %1.16'dır. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.34 olup 150 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).

180 µ'luk elek üstünde kalan un miktarları 2009 yılında temin edilen örneklerde %0.70 - %5.77, 2010 yılında temin edilen örneklerde %0.87 - %5.63 arasında değişmiştir. Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait 180 µ'luk elek üstünde kalan un oranı %1.77 olarak bulunmuştur.

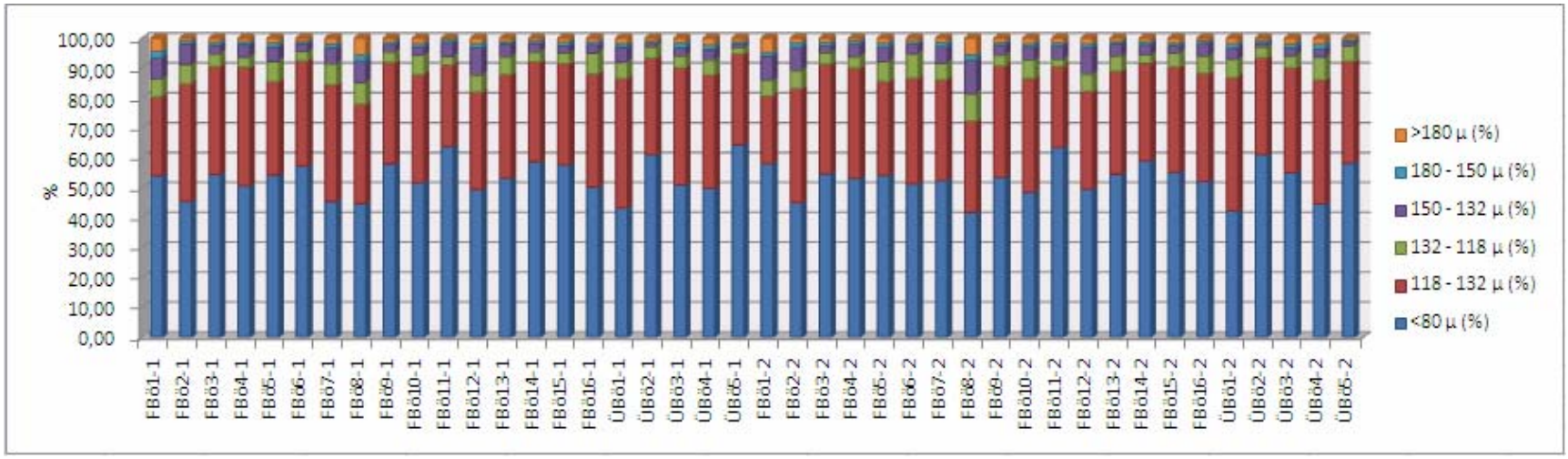
LSD değeri 0.52'dir ve 180 µ'luk elek üstünde kalan un miktarının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).

Sonuç olarak örneklerin genel değerlendirmesine bakacak olursak, 80 µ'luk elek altında kalan un oranının ortalamadan standart sapma kadar değişim dikkate alındığında %47.0 – 59.0 aralığında değiştiğini söylenebiliriz. 80 ve 118 µ'luk elekler arasında kalan un oranının ise aynı prensible %30 – 39 aralığında değiştiğini söylemek doğru olacaktır.

Şekil 4.47'de böreklik un örneklerinin iki temin yılına ait partikül iriliği dağılımı yer almaktadır.

Çizelge 4.13 Böreklik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

	2009 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**80µ (%)**
FBö1-1	4.39	**2.23**	7.12	5.86	**26.43**	53.98
FBö2-1	1.08	1.09	6.66	6.44	39.35	45.38
FBö3-1	1.32	1.04	2.89	4.20	36.16	54.39
FBö4-1	1.19	1.12	4.14	3.24	39.70	50.60
FBö5-1	1.66	1.45	4.70	6.78	31.20	54.21
FBö6-1	1.10	0.88	2.55	3.07	35.12	57.27
FBö7-1	1.92	1.53	5.15	7.03	39.01	45.37
FBö8-1	**5.77**	2.02	7.16	**7.16**	33.25	44.63
FBö9-1	1.33	0.86	2.55	3.37	33.93	57.97
FBö10-1	1.79	1.12	2.80	6.51	36.06	51.70
FBö11-1	**0.70**	0.90	4.60	3.01	27.10	63.69
FBö12-1	1.95	1.34	**9.00**	5.75	32.54	49.41
FBö13-1	1.27	0.77	4.22	5.93	34.65	53.17
FBö14-1	1.12	0.67	2.87	3.26	33.38	58.69
FBö15-1	1.31	1.35	2.30	3.54	33.91	57.59
FBö16-1	1.34	0.97	2.62	7.08	37.71	50.28
ÜBö1-1	1.78	1.40	4.95	5.37	**43.23**	**43.29**
ÜBö2-1	1.17	**0.66**	**1.17**	3.67	32.29	61.04
ÜBö3-1	1.70	1.54	2.75	3.97	39.12	50.91
ÜBö4-1	2.36	1.52	3.59	4.87	37.91	49.75
ÜBö5-1	1.24	0.70	1.31	**2.03**	30.36	**64.35**
	2009 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**80µ (%)**
FBö1-2	4.85	1.36	7.89	5.21	**22.65**	58.03
FBö2-2	1.71	1.45	7.74	5.99	38.16	44.96
FBö3-2	1.46	1.17	2.29	3.77	36.69	54.62
FBö4-2	1.13	1.04	4.12	3.68	36.91	53.11
FBö5-2	1.61	1.45	4.80	6.77	31.18	54.18
FBö6-2	1.22	0.86	3.14	8.19	35.33	51.25
FBö7-2	1.51	1.48	5.46	5.48	33.69	52.38
FBö8-2	**5.63**	**1.83**	**11.20**	**9.06**	30.53	**41.75**
FBö9-2	1.46	0.99	3.20	3.65	37.29	53.40
FBö10-2	1.77	1.11	4.36	6.36	37.92	48.46
FBö11-2	1.72	0.89	4.58	**2.36**	27.00	**63.45**
FBö12-2	1.84	1.29	8.99	5.77	32.60	49.50
FBö13-2	1.23	0.77	4.03	5.08	34.38	54.50
FBö14-2	1.39	0.89	3.26	3.14	32.36	58.96
FBö15-2	1.73	1.12	2.09	4.71	35.22	55.12
FBö16-2	0.88	0.98	4.33	5.56	36.11	52.15
ÜBö1-2	1.88	1.55	3.69	6.07	**44.61**	42.19
ÜBö2-2	1.12	0.66	1.17	3.67	32.30	61.07
ÜBö3-2	2.01	1.37	2.56	3.99	35.09	54.97
ÜBö4-2	1.90	1.75	2.69	7.72	41.38	44.56
ÜBö5-2	**0.87**	**0.62**	**1.14**	5.09	34.18	58.10
Ortalama	1.77	1.16	4.10	5.03	34.81	53.13
St.sapma	1.11	0.35	2.30	1.69	4.23	5.91
LSD	0.52	0.34	1.64	2.32	3.51	4.87



Şekil 4.47 2009 – 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

4.2.1.2 Böreklik Un Örneklerinin L*, a*, b*, L* - b* değerleri

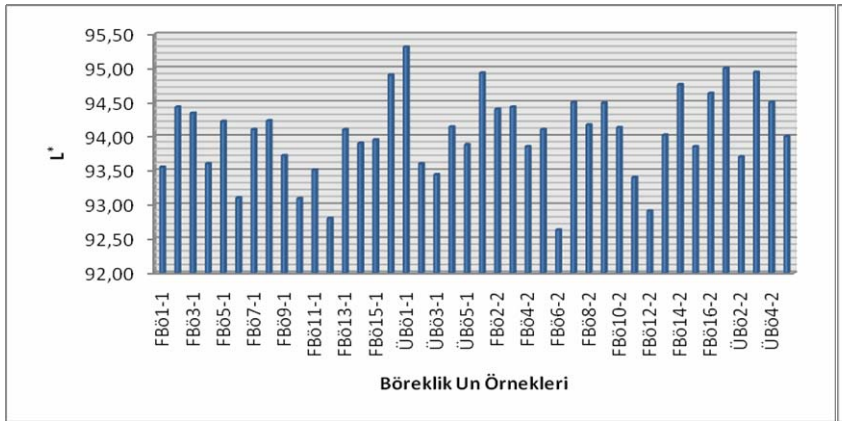
Böreklik un örneklerinin L*,a*, b* ve L* - b* değerleri Çizelge 4.14'te verilmiştir. 2009 yılında temin edilen un örneklerinin L* değeri 92.80 – 95.31, a* -4.36 –- -5.33, değeri b* değeri 11.66 – 15.86, L* - b* değeri 77.23 – 82.44 arasında, 2010 yılında temin edilen un örneklerinin L* değeri 92.63 – 95.00, a* değeri -4.71 – -5.39, b* değeri 13.20 – 15.64, L* - b* değeri 78.08 – 81.50 arasında değişmiştir (Çizelge 4.14).

L*, a*, b*, L* - b* için ortalama değerler sırasıyla 94.03, -5.06, 14.09, ve 79.95, örnekler arasındaki en küçük anlamlı fark sırasıyla 0.87, 0.35, 1.07 ve 1.15 olup renk parametrelerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$).

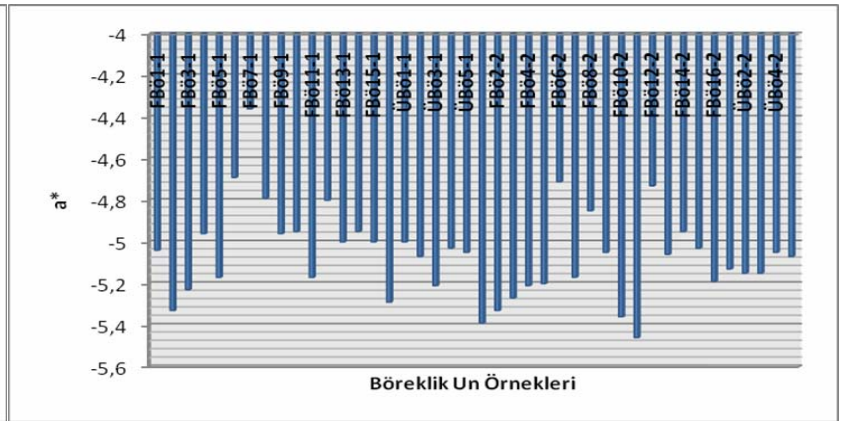
L* değeri en yüksek örnek ÜBö1, en düşük örnekler ise FBö6 ve FBö12 olmuştur. En yüksek kül içeriklerine sahip 2 örneğin aydınlık değerleri en düşük olarak bulunmuş, artan kül içeriği ile aydınlık değerinin düştüğü belirlenmiştir. Nitekim, Pomeranz (1988), Alfin & Çakmaklı (1999) L* değeri ve kül içeriği arasında bir ilişki olduğunu bildirmektedir. Şekil 4.48, Şekil 4.49, Şekil 4.50 ve Şekil 4.51'de böreklik un örneklerinin L*, a*, b* ve L*- b* değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.14 Böreklik Un Örneklerinin L*,a*, b*, L* - b* Değerleri

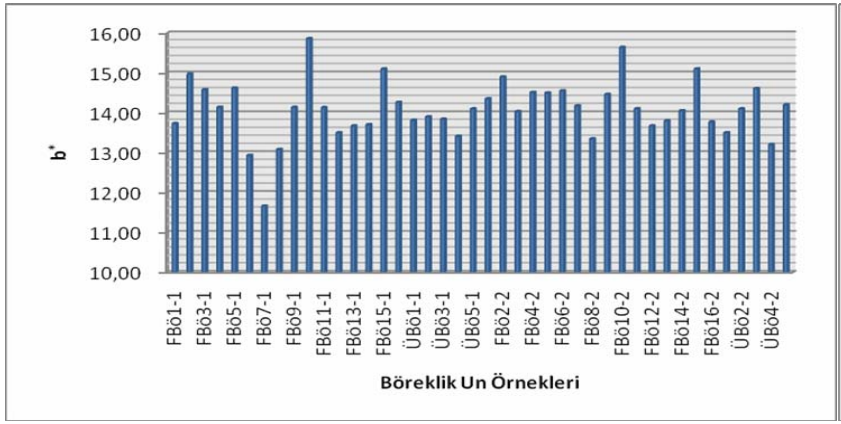
2009 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*- b***
FBö1-1	93.55	-5.04	13.73	79.82
FBö2-1	94.43	**-5.33**	14.97	79.46
FBö3-1	94.34	-5.23	14.58	79.76
FBö4-1	93.60	-4.96	14.14	79.46
FBö5-1	94.22	-5.17	14.62	79.60
FBö6-1	93.10	-4.69	12.93	80.17
FBö7-1	94.10	**-4.36**	**11.66**	**82.44**
FBö8-1	94.23	-4.79	13.08	81.15
FBö9-1	93.72	-4.96	14.14	79.58
FBö10-1	93.09	-4.95	**15.86**	**77.23**
FBö11-1	93.51	-5.17	14.13	79.38
FBö12-1	**92.80**	-4.80	13.50	79.30
FBö13-1	94.10	-5.00	13.67	80.43
FBö14-1	93.90	-4.95	13.70	80.20
FBö15-1	93.95	-5.00	15.10	78.85
FBö16-1	94.90	-5.29	14.26	80.64
ÜBö1-1	**95.31**	-5.00	13.81	81.50
ÜBö2-1	93.60	-5.07	13.90	79.70
ÜBö3-1	93.44	-5.21	13.84	79.60
ÜBö4-1	94.14	-5.03	13.41	80.73
ÜBö5-1	93.88	-5.05	14.10	79.78
2010 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*-b***
FBö1-2	94.93	**-5.39**	14.35	80.58
FBö2-2	94.40	-5.33	14.90	79.50
FBö3-2	94.43	-5.27	14.03	80.40
FBö4-2	93.85	-5.21	14.51	79.34
FBö5-2	94.10	-5.20	14.50	79.60
FBö6-2	**92.63**	**-4.71**	14.55	**78.08**
FBö7-2	94.50	-5.17	14.17	80.33
FBö8-2	94.17	-4.85	13.35	80.82
FBö9-2	94.49	-5.05	14.46	80.03
FBö10-2	94.13	-5.36	**15.64**	78.49
FBö11-2	93.40	-5.46	14.10	79.30
FBö12-2	92.91	-4.73	13.67	79.24
FBö13-2	94.02	-5.06	13.80	80.22
FBö14-2	94.76	-4.95	14.05	80.71
FBö15-2	93.85	-5.03	15.10	78.75
FBö16-2	94.63	-5.19	13.77	80.86
ÜBö1-2	**95.00**	-5.13	13.50	**81.50**
ÜBö2-2	93.70	-5.15	14.10	79.60
ÜBö3-2	94.94	-5.15	14.61	80.33
ÜBö4-2	94.50	-5.05	**13.20**	81.30
ÜBö5-2	94.00	-5.07	14.20	79.80
Ortalama	94.03	-5.06	14.09	79.95
St.sapma	0.62	0.22	0.74	0.96
LSD	0.87	0.35	1.07	1.15



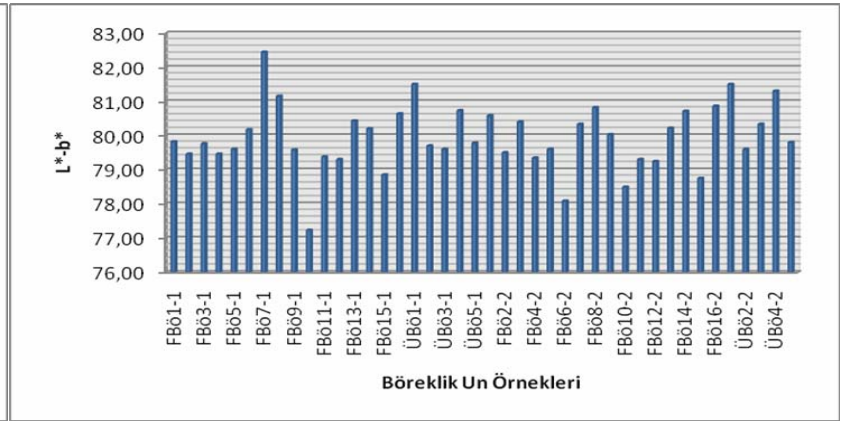
Şekil 4.48 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin L* Değerleri



Şekil 4.49 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin a* Değerleri



Şekil 4.50 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin b* Değerleri



Şekil 4.51 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin L*-b* Değerleri

4.2.1.3 Böreklik Unların Askorbik Asit İçeriği

2009 ve 2010 yılında temin edilen un böreklik un örneklerinin askorbik asit içerikleri Çizelge 4.15'te gösterilmiştir. FBö1 kodlu un numunesi dışındaki un numunelerinin tamamında askorbik asit varlığı saptanmıştır. FBö3, FBö4, FBö5, FBö8, FBö13, FBö15 ve ÜBö5 kodlu un numunelerinde 20 ppm düzeyinde askorbik asit gözlenirken, FBö6, FBö9, FBö11, FBö12, FBö14, ÜBö1, ÜBö2, ÜBö3, ÜBö4 kodlu un örneklerinde 20 ppm'in altında, FBö2, FBö7, FBö10, FBö16 kodlu un örneklerinde ise 20 ppm'in üzerinde askorbik asit mevcuttur (Çizelge 4.15). Böreklik unların askorbik asit içeriği etiket bilgileriyle kıyaslandığında, FBö1 kodlu un örneği etikette belirtildiği gibi askorbik asit içermezken, FBö2 ve FBö9 kodlu un örneklerinin etiket bilgilerinde askorbik asit içerdiği belirtilmemesine rağmen askorbik asit içerdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.15 Böreklik Un Örneklerinin Askorbik Asit Testi Sonuçları

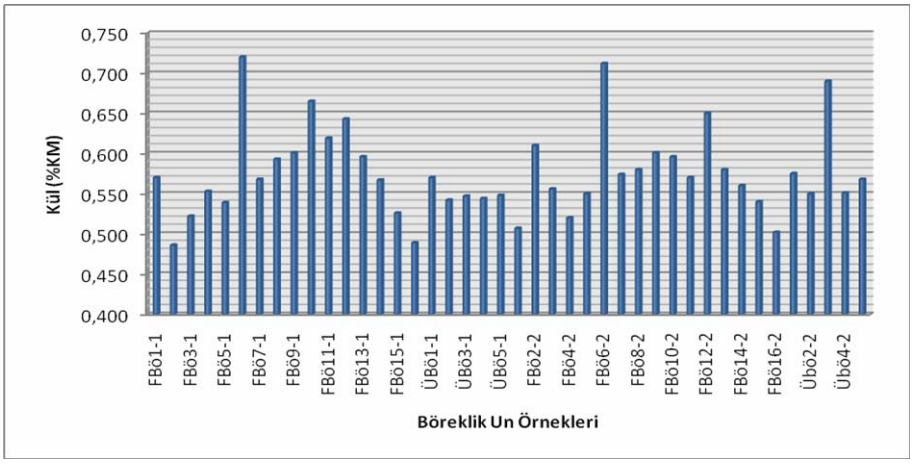
2009 Yılı Örnekleri	AskorbikAsit Miktarı(ppm)	2010 Yılı Örnekleri	Askorbik Asit Miktarı (ppm)
FBö1-1	0	FBö1-2	0
FBö2-1	40	FBö2-2	30
FBö3-1	20	FBö3-2	20
FBö4-1	20	FBö4-2	20
FBö5-1	20	FBö5-2	20
FBö6-1	<10	FBö6-2	10
FBö7-1	40	FBö7-2	.40
FBö8-1	20	FBö8-2	20
FBö9-1	10	FBö9-2	10
FBö10-1	30	FBö10-2	20
FBö11-1	10	FBö11-2	20
FBö12-1	20	FBö12-2	10
FBö13-1	20	FBö13-2	20
FBö14-1	.10	FBö14-2	10
FBö15-1	20	FBö15-2	20
FBö16-1	20	FBö16-2	30
ÜBö1-1	10	ÜBö1-2	10
ÜBö2-1	10	ÜBö2-2	10
ÜBö3-1	10	ÜBö3-2	10
ÜBö4-1	<10	ÜBö4-2	10
ÜBö5-1	20	ÜBö5-2	20

4.2.2 Böreklik Un Örneklerinin Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Böreklik un örneklerinin nem içerikleri belirlenerek analiz sonuçları %14 nem esasına göre veya kurumadde bazında hesaplanmıştır. Hiçbir un örneğinin nem içeriği Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'nde (Anon., 1999) ifade edilen %14.5 sınır nem değerinin üzerinde değildir.

4.2.2.1 Böreklik Un Örneklerinin Kül İçerikleri

Örneklerin kül içeriğine bakıldığında 2009 yılında temin edilen un örneklerinin kurumaddede %0.486 – 0.720, 2010 yılında temin edilen un örneklerinin %0.507 – 0.712 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.16). Kül içeriğinin örnekler üzerine etkisi önemli olup ($p<0.01$) örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.073'tür. Kül içeriğinin ortalamanın üzerinde olduğu un örnekleri fabrikalardan temin edilen un örnekleri arasında yer alırken, mamul üreticilerinden temin edilen un numuneleri ortalama %0.57 kül içermektedir. Mamul üreticilerden temin edilen un numunelerinin de içinde bulunduğu böreklik un numunelerinin büyük bir çoğunluğunun kül içeriği %0.60'ın altındadır. Şekil 4.52'de böreklik un örneklerinin kül içeriği dağılımı görülmektedir. FBö6 kodlu un örneğinin her iki temin yılında da kül içeriğinin en yüksek olduğu gözlenmiştir.

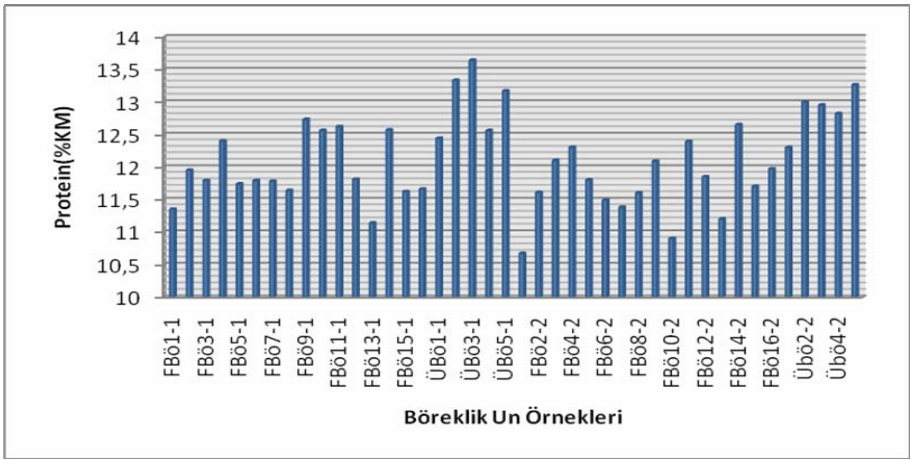


Şekil 4.52 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Kül Miktarları

4.2.2.2 Böreklik Un Örneklerinin Protein İçerikleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinin protein içerikleri sırasıyla %11.14 - %13.64 ve %10.67 - %13.26 arasında değişmiştir. Numunelerin 2 yılın ortalamasına ait protein içerikleri kuru maddede %12.10'dur (Çizelge 4.16). Protein içeriği için LSD değeri 0.71 olup protein içeriğinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Genel olarak mamul üreticilerinden temin edilen un numunelerinin daha yüksek protein içeriğine sahip olduğu gözlenmiştir. İstatistiksel değerlendirme sonucunda ÜBö2, ÜBö3, ÜBö4, ÜBö5 ve FBö14

kodlu un örneklerinin protein içerikleri arasında bir fark olmadığı saptanmıştır (p>0.05). Şekil 4.53'te böreklik un örneklerinin iki temin yılına ait protein sonuçları verilmiştir.



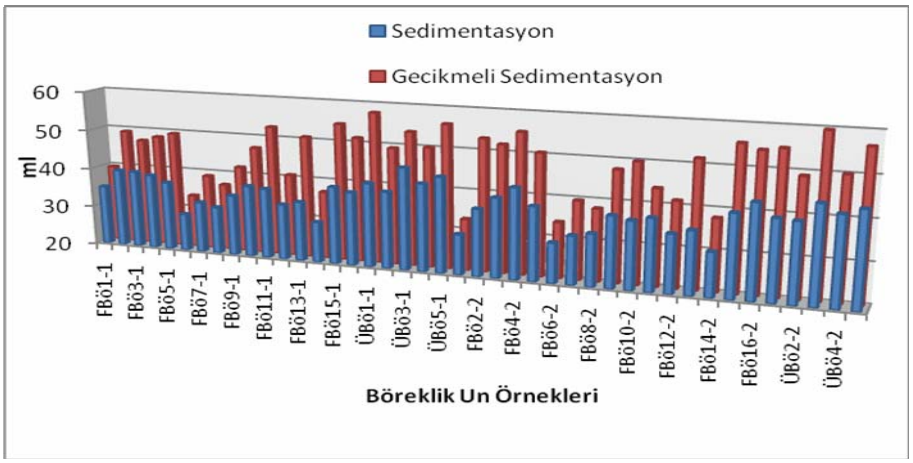
Şekil 4.53 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Protein Miktarları

4.2.3 Böreklik Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.2.3.1 Böreklik Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

Böreklik un numunelerinin Zeleny sedimentasyon değeri 2009 yılında temin edilen un örneklerinde 29.4 - 45.6 ml, 2010 yılında temin edilen un örneklerinde 30.0 – 44.1 arasında değişmiştir (Çizelge 4.16). Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait Zeleny sedimentasyon değeri ortalama 37.5 ml'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.99 olup Zeleny sedimentasyon değerinin örnekler üzerine etkisi önemlidir (p<0.0001).

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değeri 33.4 – 57.8 ve 32.9 – 59.6 ml arasında değişmiştir. Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait gecikmeli sedimentasyon değeri ortalama 47.5 ml'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 5.65 olup gecikmeli sedimentasyon değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel yönden önemli bulunmuştur (p<0.0001). Genel olarak mamul üreticilerinden temin edilen un numunelerinin protein içeriğinde olduğu gibi daha yüksek sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Şekil 4.54'te örneklerin Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri gösterilmiştir. Hiçbir numunenin gecikmeli sedimentasyon değerinde normal sedimentasyona oranla düşme gözlenmemiştir. Bununla birlikte FBö1-1, FBö 6-1, FBö1-2, FBö6-2 kodlu un numunelerinin gecikmeli sedimentasyon değerindeki artış oldukça düşüktür.



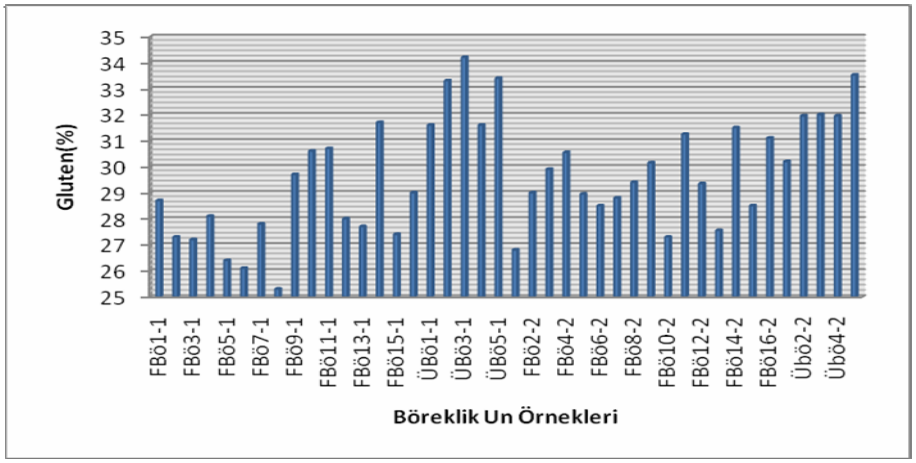
Şekil 4.54 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

Çizelge 4.16 Böreklik Un Örneklerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri

2009 Yılı Örnekleri				
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon (ml)**
FBö1-1	0.570	11.35	35.1	39.6
FBö2-1	**0.486**	11.95	39.7	49.2
FBö3-1	0.522	11.79	39.6	47.1
FBö4-1	0.553	12.40	39.0	48.3
FBö5-1	0.539	11.74	37.4	49.4
FBö6-1	**0.720**	11.79	**29.4**	**33.4**
FBö7-1	0.568	11.78	32.9	38.9
FBö8-1	0.593	11.64	31.9	36.9
FBö9-1	0.601	12.73	35.3	41.8
FBö10-1	0.665	12.56	38.1	47.1
FBö11-1	0.619	12.62	37.7	52.7
FBö12-1	0.643	11.81	34.0	40.7
FBö13-1	0.596	**11.14**	35.0	50.7
FBö14-1	0.567	12.57	30.2	37.0
FBö15-1	0.526	11.62	39.5	54.5
FBö16-1	0.489	11.66	38.5	51.3
ÜBö1-1	0.570	12.44	41.1	**57.8**
ÜBö2-1	0.542	13.33	39.3	49.3
ÜBö3-1	0.547	**13.64**	**45.6**	53.6
ÜBö4-1	0.544	12.56	42.0	50.0
ÜBö5-1	0.548	13.17	44.0	56.0
2010 Yılı Örnekleri				
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon (ml)**
FBö1-2	**0.507**	**10.67**	30.1	**32.9**
FBö2-2	0.610	11.61	36.8	53.1
FBö3-2	0.556	12.10	39.9	51.9
FBö4-2	0.520	12.30	42.7	55.2
FBö5-2	0.550	11.80	38.5	50.5
FBö6-2	**0.712**	11.49	**30.0**	34.0
FBö7-2	0.574	11.38	32.1	39.6
FBö8-2	0.580	11.60	33.0	38.0
FBö9-2	0.601	12.09	37.7	47.7
FBö10-2	0.596	10.90	36.9	49.9
FBö11-2	0.570	12.39	37.9	43.9
FBö12-2	0.650	11.85	34.5	41.3
FBö13-2	0.580	11.20	35.7	51.5
FBö14-2	0.560	12.65	31.0	37.9
FBö15-2	0.540	11.70	40.5	55.6
FBö16-2	0.502	11.97	43.3	54.3
ÜBö1-2	0.575	12.30	40.0	55.0
ÜBö2-2	0.550	13.00	39.7	49.0
ÜBö3-2	0.690	12.95	**44.1**	**59.6**
ÜBö4-2	0.551	12.82	42.0	50.0
ÜBö5-2	0.568	**13.26**	43.5	56.5
Ort.	0.575	12.10	37.5	47.5
St.sapma	0.054	0.68	4.30	7.30
LSD	0.073	0.71	2.99	5.65

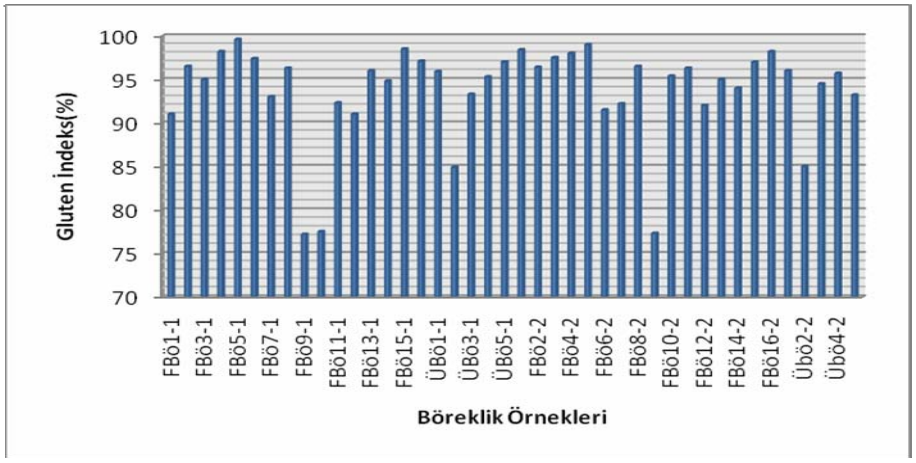
4.2.3.2 Böreklik Un Örneklerinin Gluten ve Gluten İndeks Değerleri

Örneklerin %gluten miktarı 2009 yılında temin edilen örneklerde %25.3 – 33.4, 2010 yılında temin edilen örneklerde %26.8 – 33.5 arasında değişmekte olup ortalama %30.2'dir (Çizelge 4.17). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.34'tür ve gluten içeriğinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Böreklik un örneklerinin iki temin yılına ait gluten içerikleri Şekil 4.55'te verilmiştir. FBö8-1 kodlu un numunesinin en düşük gluten içeriğine sahip olduğu gözlenmektedir. Protein içeriklerine benzer şekilde mamul üreticilerinden temin edilen un örneklerinin gluten içeriğinin daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir.



Şekil 4.55 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Gluten Miktarı

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinin gluten indeks değerleri sırasıyla %76.3 – 99.6, %77.3 – 98.4 arasında değişmekte olup ortalama %93.7'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 6.85'tir ve gluten indeksin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.56'da böreklik un örneklerinin 2009 – 2010 yıllarına ait gluten indeks değerleri gösterilmiştir. FBö9-1, FBö10-1 ve FBö9-2 kodlu un örneklerinin gluten indeks değerleri ortalamanın oldukça altındadır.



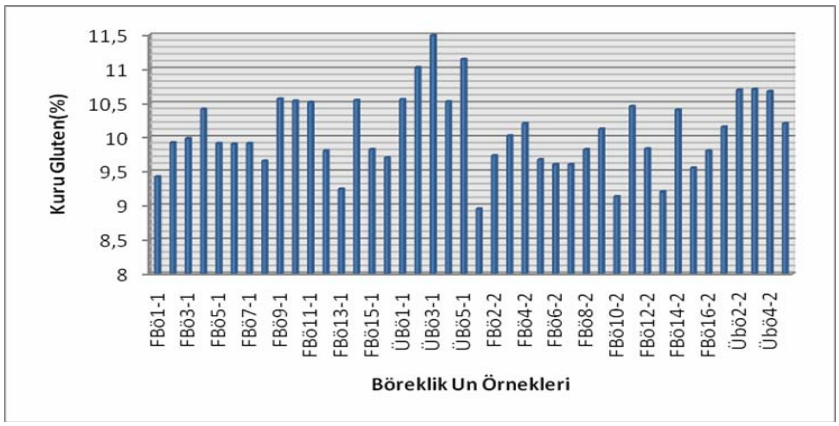
Şekil 4.56 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Gluten İndeksleri

Çizelge 4.17 Böreklik Un Örneklerinin Teknolojik Özellikleri

	Gluten (%)	G.indeks (%)	Kuru gluten (%)	Düşme sayısı (sn)	Zedelenmiş Nişasta (%)
2009 Yılı Örnekleri					
FBö1-1	28.7	91.0	**9.42**	**369.0**	4.56
FBö2-1	27.3	96.5	9.92	372.5	5.15
FBö3-1	27.2	95.0	9.98	400.0	5.02
FBö4-1	28.1	98.2	10.41	439.0	4.45
FBö5-1	26.4	**99.6**	9.91	417.0	**4.43**
FBö6-1	26.1	97.4	9.90	470.0	4.62
FBö7-1	27.8	93.0	9.91	482.5	4.83
FBö8-1	**25.3**	96.3	9.65	425.5	4.46
FBö9-1	29.7	78.0	10.56	506.5	4.85
FBö10-1	30.6	**76.3**	10.53	476.5	5.19
FBö11-1	30.7	92.3	10.51	445.5	5.18
FBö12-1	28.0	91.0	9.80	522.5	4.71
FBö13-1	27.7	96.0	9.24	373.0	4.93
FBö14-1	31.7	94.8	10.54	506.5	4.87
FBö15-1	27.4	98.5	9.82	473.0	5.12
FBö16-1	29.0	97.1	9.70	**554.5**	5.11
ÜBö1-1	31.6	95.9	10.55	469.0	4.75
ÜBö2-1	33.3	84.9	11.02	440.8	5.19
ÜBö3-1	34.2	93.3	11.49	509.5	4.82
ÜBö4-1	31.6	95.3	10.52	397.0	**5.60**
ÜBö5-1	**33.4**	97.0	**11.14**	435.0	5.26
2010 Yılı Örnekleri					
	Gluten (%)	**G.indeks (%)**	**Kuru gluten (%)**	**Düşme sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FBö1-2	**26.8**	**98.4**	**8.95**	446.0	4.82
FBö2-2	29.0	96.4	9.73	417.0	4.66
FBö3-2	29.9	97.5	10.02	399.0	4.88
FBö4-2	30.6	98.0	10.20	422.0	4.80
FBö5-2	29.0	99.0	9.67	430.0	**4.21**
FBö6-2	28.5	91.5	9.60	489.0	4.81
FBö7-2	28.8	92.2	9.60	426.5	4.84
FBö8-2	29.4	96.5	9.82	440.0	4.50
FBö9-2	30.2	**77.3**	10.12	480.0	5.21
FBö10-2	27.3	95.4	9.13	418.5	4.94
FBö11-2	31.3	96.3	10.45	441.0	4.97
FBö12-2	29.4	92.0	9.83	**530.5**	4.72
FBö13-2	27.6	95.0	9.20	400.0	4.92
FBö14-2	31.5	94.0	10.40	490.0	4.85
FBö15-2	28.5	97.0	9.55	480.0	5.12
FBö16-2	31.1	98.2	9.80	449.0	4.83
ÜBö1-2	30.2	96.0	10.15	480.0	4.75
ÜBö2-2	32.0	85.0	10.69	460.8	5.20
ÜBö3-2	32.0	94.5	**10.70**	495.5	5.07
ÜBö4-2	32.0	95.7	10.67	**392.0**	**5.67**
ÜBö5-2	**33.5**	93.2	10.20	432.0	5.30
Ortalama	30.24	93.7	10.07	450.1	4.91
St.sapma	1.76	5.6	0.56	44.8	0.29
LSD	2.34	6.85	0.92	56.33	0.29

4.2.3.3 Böreklik Un Örneklerinin Kuru Gluten İçeriği

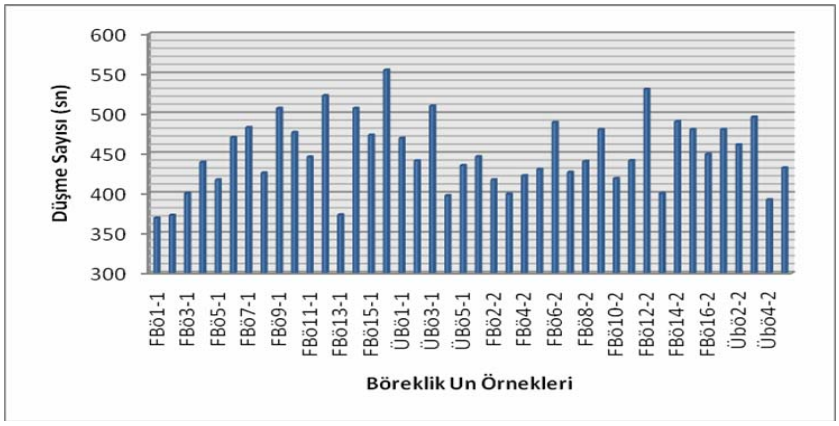
Kuru gluten içeriği 2009 yılı örneklerinde %9.42 - %11.14, 2010 yılı örneklerinde %8.95 – 10.70 arasında değişmekte olup ortalama %10.07'dir. Kuru gluten içeriği için örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.92 olup kuru gluten içeriğinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$). Şekil 4.57'de kuru gluten içeriğinin örnekler arasındaki dağılımı görülmektedir. Protein ve gluten içeriklerine benzer şekilde mamul üreticilerinden temin edilen böreklik unların kuru gluten içeriği daha yüksektir.



Şekil 4.57 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı

4.2.3.4 Böreklik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri

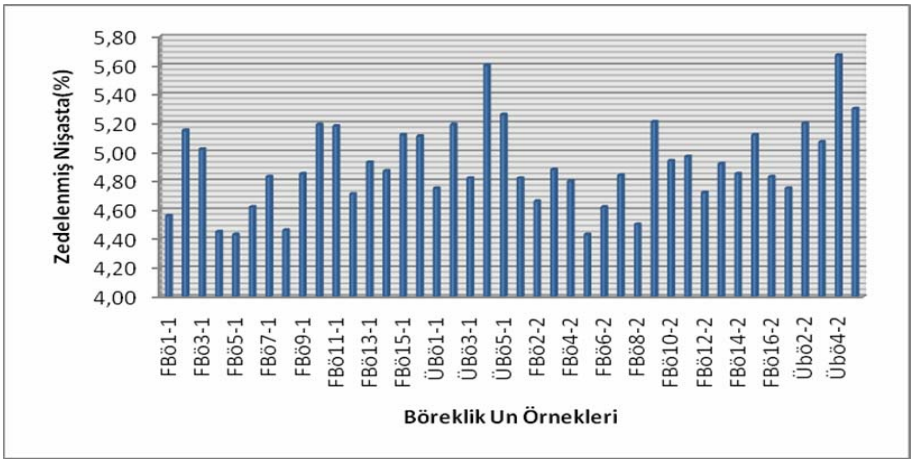
2009 ve 2010 yılında temin edilen un örneklerinin düşme sayısı değerleri sırasıyla 369 sn – 554.5 sn ve 392 sn – 530.5 sn arasında değişmiştir (Çizelge 4.17). Örneklerin iki yılın ortalamasına ait düşme sayısı değerleri 450.1 sn'dir. Düşme sayısı için örnekler arası en küçük anlamlı fark 56.33 olup düşme sayısının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.58'de düşme sayısı değerinin örnekler arasındaki değişimi görülmektedir. Un örneklerinin düşme sayısı değerlerinin yüksek, dolayısıyla α – amilaz enzimi aktivitelerinin düşük olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.58 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri

4.2.3.5 Böreklik Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Miktarları

Böreklik un numunelerinin nişasta zedelenmeleri 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerde sırasıyla %4.43 – 5.60 ve %4.21 – 5.67 olarak tespit edilmiş ve ortalama %4.91 olarak bulunmuştur. LSD değeri 0.29 olup zedelenmiş nişasta oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir. ÜBö4 kodlu un numunesi en yüksek zedelenmiş nişasta oranına sahiptir ve istatistiksel olarak diğer örneklerden farklıdır. Zedelenmiş nişasta oranının örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.0001$). Zedelenmiş nişasta oranının örnekler arasında dağılımı Şekil 4.59'da gösterilmiştir.



Şekil 4.59 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı

4.2.3.6 Böreklik Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri

Fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen böreklik unların 2 replikasyonuna ait fungal α-amilaz testi sonuçları Çizelge 4.18'de gösterilmiştir. Fabrikalardan temin edilen 16 un numunesinin 5 adetinde 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinde de fungal α- amilaz enzimi varlığı saptanmamış, 3 adetinde 1 yıl saptanırken, diğer yıl saptanmamış, 8 adetinde ise her iki yıl temin edilen örneklerde de saptanmıştır. Örneklerin fungal α- amilaz enzim içeriği ile etiket bilgileri kıyaslandığında, hiçbir un örneğinin fungal α- amilaz enzim içerdiğinin etiket bilgilerinde ifade edilmediği gözlenmiştir. Bunun yanında, mamul üreticilerinden temin edilen un numunelerinin hiçbirinde fungal α--amilaz enzimi kullanılmadığı tespit edilmiştir.

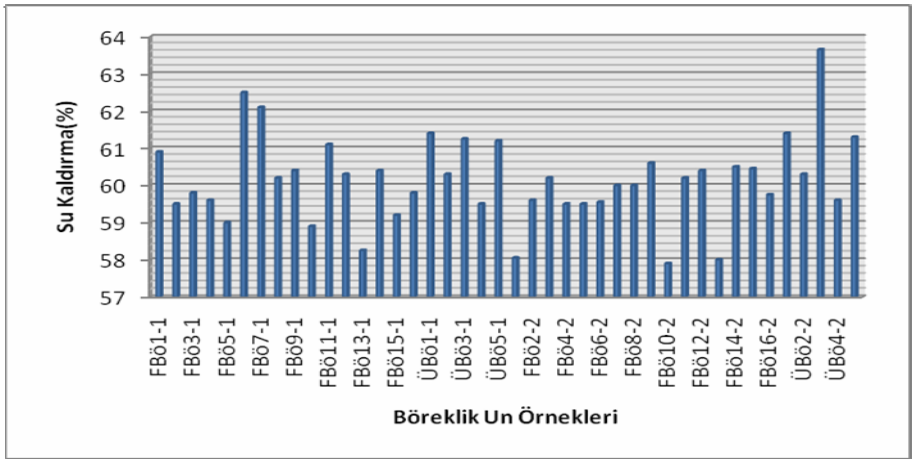
Un örneklerinde α- amilaz enziminin kullanılma nedeni hamura elastikiyet sağlamadır. Ayrıca, fabrikaların böreklik unların mayalı ürünlerde de kullanılmasını sağlamak üzere α-amilaz enzimi kullanımına yöneldikleri düşünülmektedir. Üreticilerden temin edilen unlar ile özellikle Konya ilindeki un fabrikalarından temin edilen unlar fungal α- amilaz enzimi içermemeleri bakımından benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.18 Böreklik Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Testi Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri	FungalDüşme Sayısı (sn)	2010 Yılı Örnekleri	FungalDüşme Sayısı (sn)
FBö1-1	**122**	FBö1-2	>250
FBö2-1	**87**	FBö2-2	**110**
FBö3-1	>250	FBö3-2	>250
FBö4-1	**169**	FBö4-2	**102.5**
FBö5-1	>250	FBö5-2	>250
FBö6-1	**154**	FBö6-2	>250
FBö 7-1	>250	FBö 7-2	>250
FBö 8-1	**120**	FBö 8-2	**134**
FBö 9-1	>250	FBö 9-2	>250
FBö 10-1	**152**	FBö10-2	**152**
FBö 11-1	>250	FBö 11-2	**107**
FBö 12-1	>250	FBö 12-2	>250
FBö 13-1	**74**	FBö 13-2	**80**
FBö 14-1	**118**	FBö 14-2	**122**
FBö 15-1	**123**	FBö 15-2	**120**
FBö 16-1	**124**	FBö 16-2	**110**
ÜBö 1-1	>250	ÜBö 1-2	>250
ÜBö 2-1	>250	ÜBö 2-2	>250
ÜBö 3-1	>250	ÜBö 3-2	>250
ÜBö 4-1	>250	ÜBö 4-2	>250
ÜBö 5-1	>250	ÜBö 5-2	>250

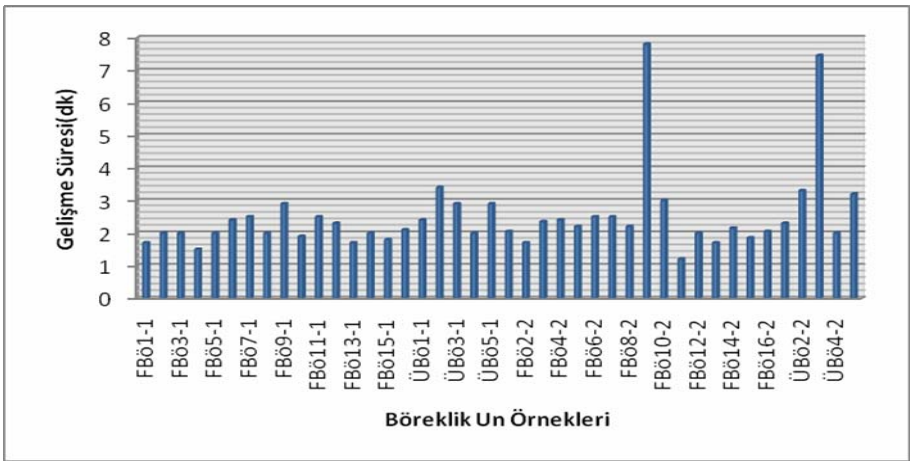
4.2.3.7 Böreklik Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

Örneklerin Farinograf testi sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinin su kaldırma oranı sırasıyla %58.3 – 62.5 ve %57.9 – 63.7 arasında değişmiştir. Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait su kaldırma oranı %60.2'dir. Su kaldırma oranı için LSD değeri 1.67 olup su kaldırma oranının örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Şekil 4.60'ta böreklik un örneklerinin su kaldırma oranları verilmiştir. FBö13-1, FBö1-2, FBö10-2, FBö13-2 kodlu un örneklerinin su kaldırma oranlarının en düşük olduğu görülmektedir. ÜBö3 kodlu un örneği ise en yüksek su kaldırma oranına sahiptir.



Şekil 4.60 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları

Böreklik un örneklerinin gelişme süreleri 2009 ve 2010 yılı için sırasıyla 1.5 – 3.4 dk ve 1.2 – 7.8 dakika arasında değişmiştir (Çizelge 4.19). Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait gelişme süreleri 2.5 dakika olarak bulunmuştur. LSD değeri 2.25 olup gelişme süresinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Gelişme süresi daha çok kullanılan buğday paçalındaki buğdayların karakteristik özelliği olarak kendini göstermektedir. Yüksek gelişme süresine sahip 2 örneğin buğday paçalında gelişme süresi uzun buğdayların yüksek oranda bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle ÜBö3-2 ve FBö9-2 kodlu un örneklerinin gelişme süresi yüksektir (Şekil 4.61) ve bu numuneler istatistiksel açıdan diğerlerinden farklıdır.

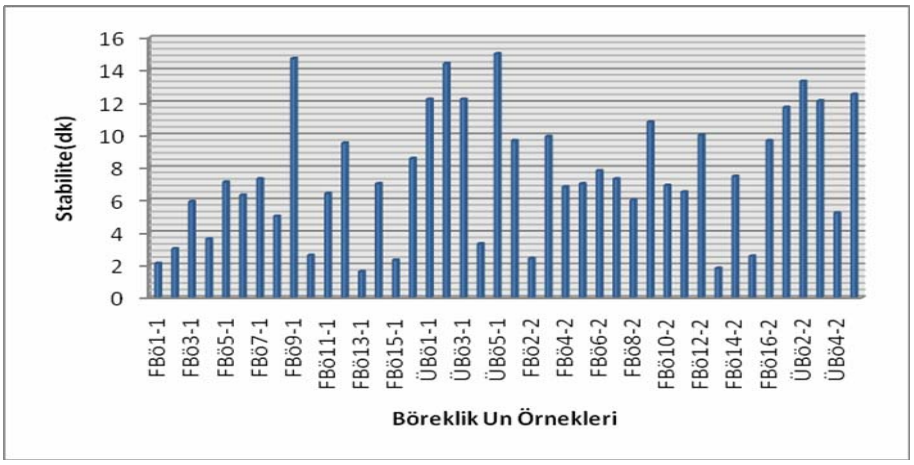


Şekil 4.61 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Gelişme Süresi

2009 ve 2010 yılında temin edilen un örneklerinin stabilite süreleri sırasıyla 1.6 – 15.0 dk, 1.8 – 13.3 dk arasında değişmekte olup ortalama 7.6 dakikadır. Stabilite için örnekler arası en küçük anlamlı fark 3.71'dir. Stabilitenin örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$). Örneklerin stabilitelerinin geniş bir aralıkta değiştiği belirlenmiştir. Bu durumun son üründe istenen elastikiyet, enerji, direnç gibi özellikleri sağlamak üzere un üretiminde katkı maddesi kullanımına bağlı olduğu düşünülmektedir. Alfa amilaz enzimi hamuru yumuşatarak elastikiyet ve uzama yeteneği özellikleri kazandırmaktadır. Bununla birlikte, yumuşayan hamurda stabilite düşmekte, yumuşama derecesi ise yükselmektedir. Alfa amilazın kullanılmadığı üreticilerden temin edilen un numuneleri ile fabrikalardan temin edilen FBö3, FBö5, FBö7, FBö9, FBö12 kodlu un numunelerinin stabilitelerinin yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.62).

Çizelge 4.19 Böreklik Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

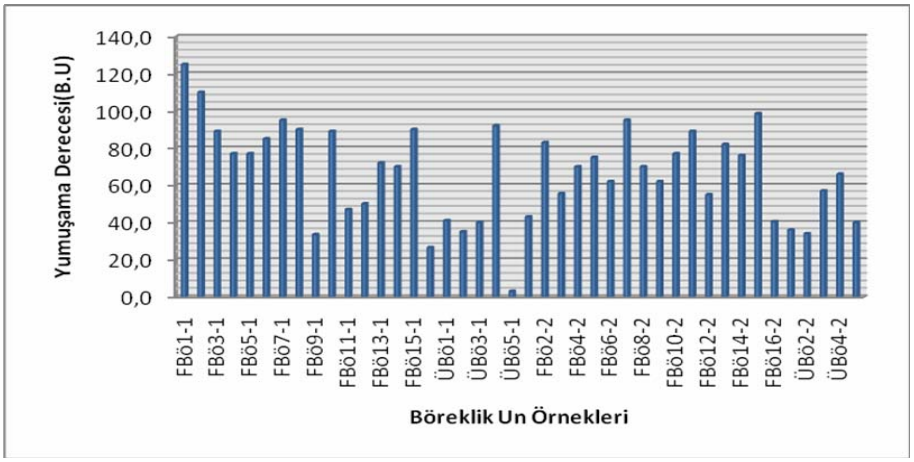
2009 Yılı Örnekleri					
	Su kaldırma (%)	**Gelişme Süresi(dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Toleransı Sayısı (B.U)**
FBö1-1	60.9	1.7	2.1	**125.0**	**60.2**
FBö2-1	59.5	2.0	3.0	110.0	71.0
FBö3-1	59.8	2.0	5.9	89.0	25.1
FBö4-1	59.6	**1.5**	3.6	77.0	48.0
FBö5-1	59.0	2.0	7.1	77.0	27.0
FBö6-1	**62.5**	2.4	6.3	85.0	28.0
FBö7-1	62.1	2.5	7.3	95.0	26.0
FBö8-1	60.2	2.0	5.0	90.0	45.0
FBö9-1	60.4	2.9	14.7	33.5	**9.0**
FBö10-1	58.9	1.9	2.6	89.0	50.5
FBö11-1	61.1	2.5	6.4	47.0	17.0
FBö12-1	60.3	2.3	9.5	50.0	30.0
FBö13-1	**58.3**	1.7	**1.6**	72.0	70.4
FBö14-1	60.4	2.0	7.0	70.0	26.2
FBö15-1	59.2	1.8	2.3	90.0	49.7
FBö16-1	59.8	2.1	8.6	**26.5**	20.1
ÜBö1-1	61.4	2.4	12.2	41.0	9.8
ÜBö2-1	60.3	**3.4**	14.4	35.0	25.0
ÜBö3-1	61.3	2.9	12.2	40.0	17.0
ÜBö4-1	59.5	2.0	3.3	92.0	73.8
ÜBö5-1	61.2	2.9	**15.0**	30.0	20.2
2010 Yılı Örnekleri					
	Su kaldırma (%)	**Gelişme Süresi(dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Toleransı Sayısı (B.U)**
FBö1-2	58.1	2.1	9.7	43.0	23.5
FBö2-2	59.6	1.7	2.4	83.0	66.6
FBö3-2	60.2	2.4	9.9	55.5	27.9
FBö4-2	59.5	2.4	6.8	70.0	35.0
FBö5-2	59.5	2.2	7.0	75.0	25.0
FBö6-2	59.6	2.5	7.8	62.0	21.9
FBö7-2	60.0	2.5	7.3	95.0	32.0
FBö8-2	60.0	2.2	6.0	70.0	36.8
FBö9-2	60.6	**7.8**	10.8	62.0	47.9
FBö10-2	**57.9**	3.0	6.9	77.0	34.0
FBö11-2	60.2	**1.2**	6.5	89.0	42.9
FBö12-2	60.4	2.0	10.0	55.0	37.0
FBö13-2	58.0	1.7	**1.8**	82.0	72.0
FBö14-2	60.5	2.2	7.5	76.0	23.4
FBö15-2	60.5	1.9	2.6	**98.5**	**63.2**
FBö16-2	59.8	2.1	9.7	40.5	30.9
ÜBö1-2	61.4	2.3	11.7	36.0	24.7
ÜBö2-2	60.3	3.3	**13.3**	**34.0**	**24.0**
ÜBö3-2	**63.7**	7.5	12.1	57.0	15.0
ÜBö4-2	59.6	2.0	5.2	66.0	45.0
ÜBö5-2	61.3	3.2	12.5	40.0	31.3
Ortalama	60.2	2.5	7.56	67.4	35.9
St.sapma	1.16	1.26	3.85	25.50	17.8
LSD	1.67	2.25	3.71	37.6	15.1



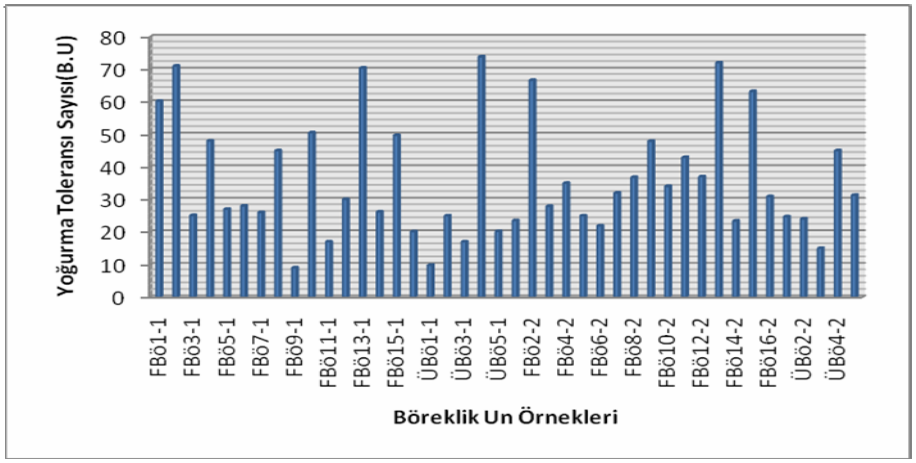
Şekil 4.62 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Stabilite Süreleri

2009 yılında örneklerin yumuşama derecesi 26.5 – 125.0 B.U, 2010 yılında ise 34.0 – 98.5 B.U aralığında değişmiştir. Yumuşama derecesi için örneklerin 2 yılın ortalamasına ait ortalama değer 67.4 B.U'dir (Çizelge 4.19). Yumuşama derecesi için LSD değeri 37.6, $p<0.01$ olup yumuşama derecesinin örnekler üzerine etkisi önemlidir. Yüksek protein ve yüksek stabilite değerlerine sahip mamul üreticilerinden temin edilen unların yumuşama derecelerinin en düşük olduğu gözlenmektedir. Böreklik un örneklerinin yumuşama dereceleri Şekil 4.63'te gösterilmiştir. En yüksek yumuşama dereceleri FBö1-1 ve FBö2-1 kodlu un örneklerinde gözlenirken ÜBö5-1 kodlu un örneğinin yumuşama derecesi en düşüktür.

Böreklik un örneklerinin yoğurma tolerans sayısı 2009 yılında temin edilen örneklerde 9.0 – 60.2 B.U, 2010 yılında temin edilen örneklerde 24.0 – 63.2 B.U arasında değişmekte olup ortalama 35.9 B.U'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 15.1'dir ve yoğurma tolerans sayısının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.64'te örneklerin yoğurma tolerans sayısı verilmiştir.



Şekil 4.63 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Yumuşama Dereceleri

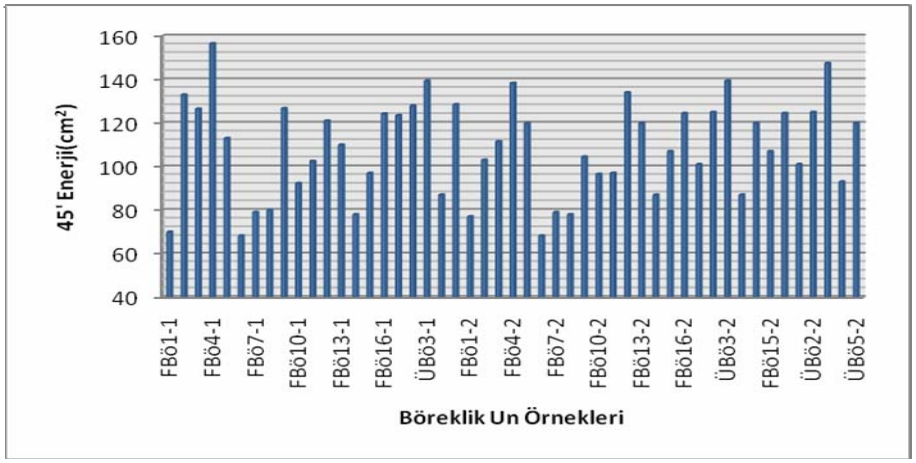


Şekil 4.64 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Yoğurma Tolerans Sayısı

4.2.3.8 Böreklik Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları

Böreklik un örneklerinin Ekstensograf testinde 45. 90. ve 135. dakikalar sonunda elde edilen enerji, maksimum direnç, uzamaya karşı direnç ve uzama yeteneği değerleri Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21'de belirtilmiştir.

2009 yılı örneklerinde 45 dakika sonunda enerji değeri 68.3 – 156.5 cm^2, uzamaya karşı direnç değeri 230.6 – 423.0 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç değeri 320.0 – 752.0 B.U ve uzama yeteneği 147.3 – 190.5 mm arasında değişmiştir. 2010 yılı örneklerinde enerji 70 – 139.3 cm^2, uzamaya karşı direnç 235.2 B.U – 451.0 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç 323.0 – 656.0 B.U ve uzama yeteneği 148.0 – 190.5 mm arasındadır. Şekil 4.65, Şekil 4.66, Şekil 4.67 ve Şekil 4.68'de böreklik un örneklerinin ikin temin yılına ait 45' sonu enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerleri değişimi gösterilmiştir.



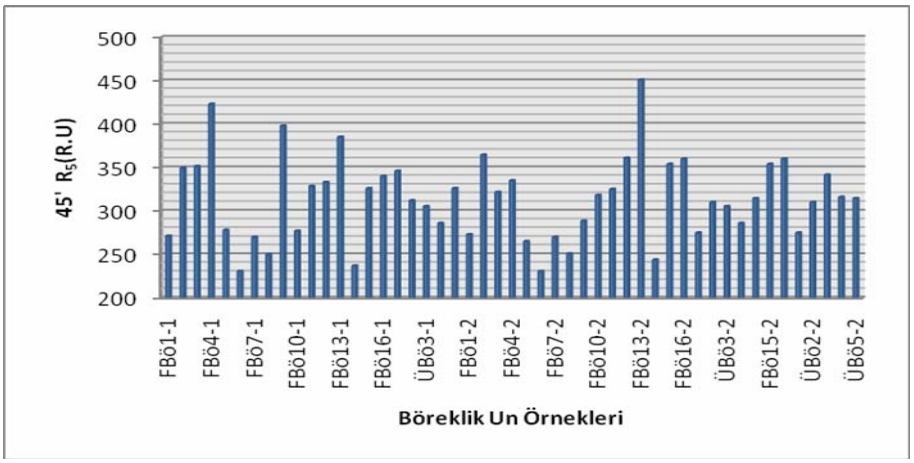
Şekil 4.65 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 45' Enerji Değerleri

Çizelge 4.20 Böreklik Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları

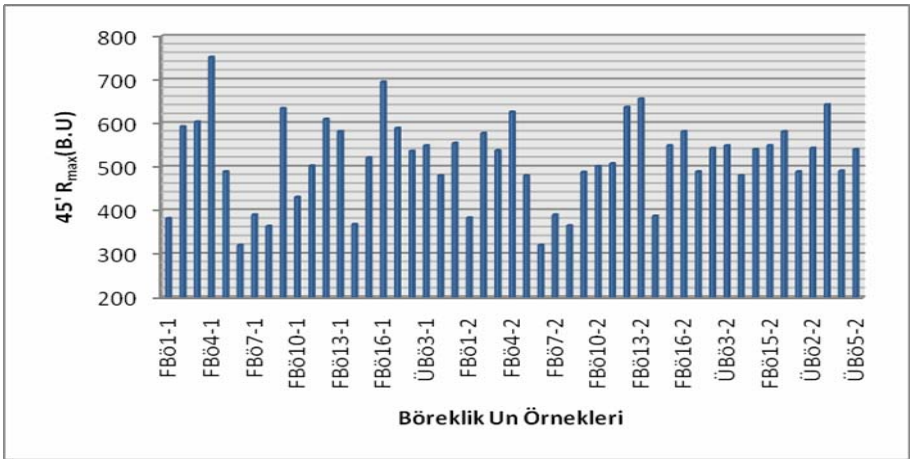
	2009 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FBö1-1	70.0	271.3	381.5	**147.3**	83.5	322.0	454.0	142.3	82.8	347.0	458.3	136.7
FBö2-1	133.0	349.5	592.5	181.0	133.5	605.0	881.0	136.5	99.0	581.0	655.0	127.0
FBö3-1	126.5	351.5	603.5	170.5	142.0	566.0	826.0	145.0	120.0	628.0	860.0	119.5
FBö4-1	**156.5**	**423.0**	**752.0**	174.5	155.0	640.0	640.0	140.0	150.0	716.0	956.5	119.5
FBö5-1	113.0	278.0	489.0	182.0	129.0	386.0	620.0	166.0	131.0	430.0	668.0	159.0
FBö6-1	**68.3**	**230.6**	**320.0**	155.2	**73.5**	287.0	**374.0**	147.3	**69.0**	**284.0**	**365.7**	139.7
FBö7-1	79.0	270.0	390.0	154.0	126.0	596.0	861.0	126.0	115.0	**735.0**	953.0	**108.5**
FBö8-1	80.0	250.0	364.0	161.0	87.0	**267.0**	385.0	168.0	87.0	285.0	386.0	166.0
FBö9-1	126.7	398.0	634.3	161.7	133.7	**698.0**	**964.0**	**116.0**	122.0	684.0	921.0	114.7
FBö10-1	92.3	277.0	430.7	169.0	111.0	342.0	547.0	164.3	98.0	343.7	517.3	152.0
FBö11-1	102.5	328.5	502.5	159.0	118.0	444.5	652.0	145.0	115.5	461.5	651.5	145.5
FBö12-1	121.0	333.0	609.5	168.0	151.0	504.0	776.0	154.0	135.0	474.0	739.0	149.0
FBö13-1	110.0	385.0	581.5	154.5	112.5	659.0	837.0	123.0	88.0	607.0	669.0	115.5
FBö14-1	78.0	237.0	368.0	175.0	94.0	301.0	450.0	170.0	79.0	302.0	429.0	145.0
FBö15-1	97.0	326.0	521.0	150.0	119.0	522.0	748.0	136.0	92.0	679.0	841.0	147.0
FBö16-1	124.3	340.0	695.0	160.0	144.0	695.0	703.0	155.0	**155.0**	660.3	**962.5**	129.5
ÜBö1-1	123.5	346.0	589.0	169.0	**156.5**	505.5	809.5	160.5	137.5	529.0	815.0	140.0
ÜBö2-1	128.0	312.0	536.0	185.0	148.0	420.0	718.0	168.0	136.0	437.0	679.0	159.0
ÜBö3-1	139.3	305.3	549.0	**190.5**	149.0	400.8	682.7	**178.0**	152.7	402.5	734.3	**170.0**
ÜBö4-1	87.0	286.0	480.0	149.0	110.0	446.0	662.0	138.0	110.0	499.0	752.0	124.0
ÜBö5-1	128.5	326.0	554.5	180.5	146.5	387.0	687.5	173.0	142.5	416.0	743.5	159.5

Çizelge 4.21 Böreklik Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları (Devam)

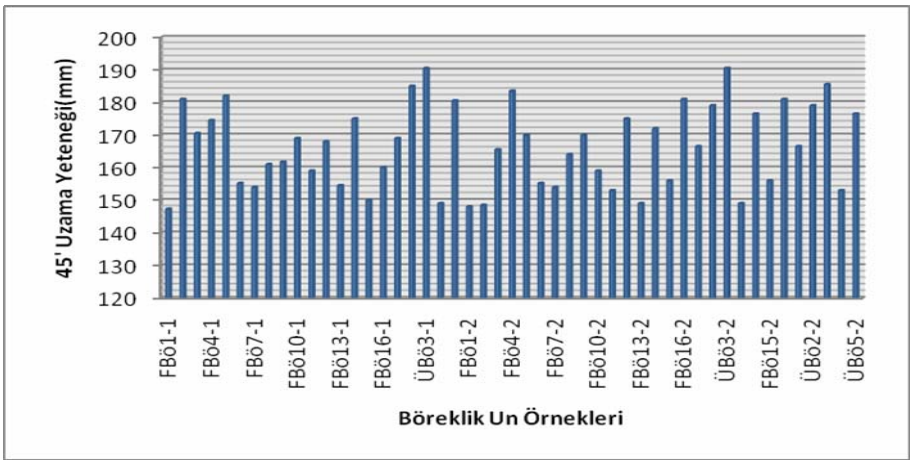
	2010 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FBö1-2	77.0	273.0	383.0	**148.0**	88.0	339.0	485.5	143.0	83.0	360.0	442.0	137.0
FBö2-2	103.0	364.5	577.0	148.5	121.5	630.0	798.5	**114.0**	71.5	633.0	692.5	**92.0**
FBö3-2	111.5	321.5	537.5	165.5	122.0	407.0	656.0	147.0	144.5	512.0	702.0	147.0
FBö4-2	138.3	335.0	626.0	183.5	154.3	491.0	808.3	158.3	135.0	538.7	**828.5**	149.0
FBö5-2	120.0	265.0	480.0	170.0	125.0	380.0	610.0	160.0	125.0	420.0	660.0	155.0
FBö6-2	**70.0**	**235.2**	**323.0**	152.4	**75.6**	290.0	**382.0**	145.3	**71.0**	280.0	**371.2**	138.7
FBö7-2	79.0	270.0	390.0	154.0	84.0	300.0	425.0	151.0	88.0	314.0	442.0	152.0
FBö8-2	78.0	251.0	365.0	164.0	85.0	298.0	405.0	156.0	86.0	**262.0**	382.0	168.0
FBö9-2	104.5	288.5	488.0	170.0	137.5	536.5	777.5	143.0	117.0	502.0	706.0	134.5
FBö10-2	96.5	318.0	501.5	159.0	111.5	534.0	724.0	129.5	100.5	632.0	725.0	117.0
FBö11-2	97.0	325.0	507.5	153.0	111.0	517.0	673.5	135.5	88.5	511.0	650.5	117.0
FBö12-2	134.0	361.0	637.0	175.0	143.5	480.0	756.0	167.5	141.0	488.0	793.0	149.0
FBö13-2	120.0	**451.0**	**656.0**	149.0	115.5	**657.5**	**832.0**	124.5	97.0	**709.0**	703.0	118.0
FBö14-2	87.0	244.0	387.0	172.0	87.0	**276.0**	427.0	160.0	77.0	309.0	432.0	153.0
FBö15-2	107.0	354.0	549.0	156.0	103.0	508.0	686.0	126.0	99.0	682.0	805.0	147.0
FBö16-2	124.5	360.0	581.0	181.0	146.0	581.0	620.0	135.5	135.5	535.0	821.5	125.5
ÜBö1-2	101.0	275.0	489.0	166.5	135.5	464.0	744.5	152.0	138.0	515.0	774.0	149.0
ÜBö2-2	125.0	310.0	543.0	179.0	136.0	444.0	732.0	153.0	138.0	434.0	722.0	155.0
ÜBö3-2	**139.3**	305.3	549.0	**190.5**	149.0	400.8	682.7	178.0	**152.7**	402.5	734.3	**170.0**
ÜBö4-2	87.0	286.0	480.0	149.0	110.0	446.0	662.0	138.0	110.0	499.0	752.0	124.0
ÜBö5-2	120.0	314.5	540.0	176.5	**154.5**	401.0	699.5	**178.5**	148.0	444.5	733.5	162.5
Ortalama	107.2	312.6	512.7	165.7	121.9	461.3	663.4	148.8	113.4	487.7	681.6	140.2
St.sapma	22.9	50.7	103.1	12.8	24.8	124.0	152.1	17.1	26.6	136.5	168.4	18.7
LSD	18.3	61.3	94.5	15.0	21.8	156.7	201.9	22.6	21.4	205.2	223.9	29.4



Şekil 4.66 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri



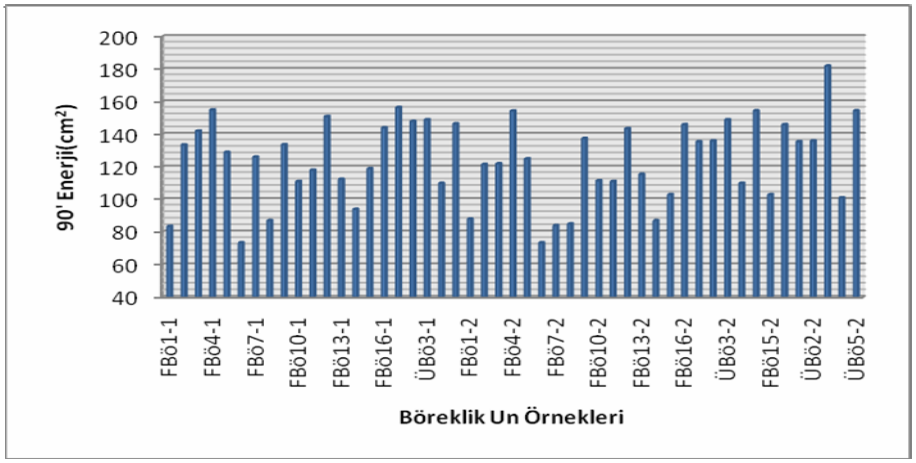
Şekil 4.67 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 45' R_{max} Değerleri



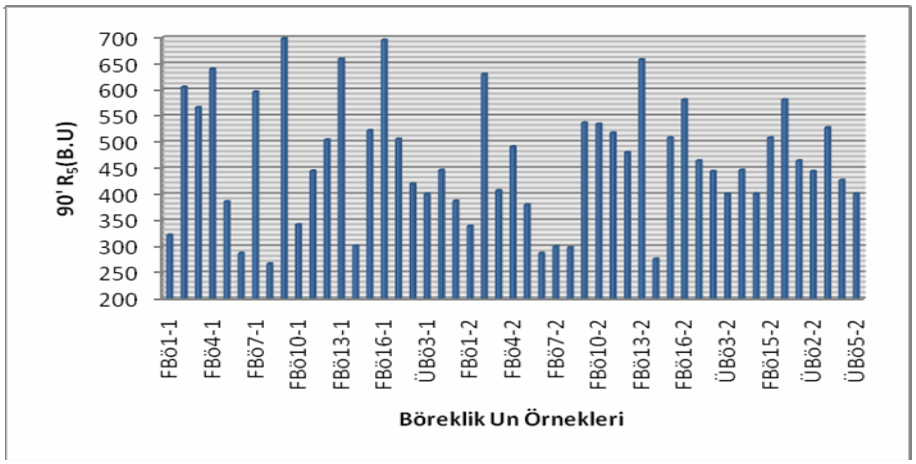
Şekil 4.68 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 45' Uzama Yeteneği Değerleri

45. dakika sonunda örneklerin enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 107.5 cm^2, 512.7 B.U, 312.6 B.U ve 165.7 mm'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark sırasıyla 18.3, 94.5, 61.3 ve 15'tir. 45. dakika sonunda tüm Ekstensograf testi değerlerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır (enerji; $p < 0.0001$; R_5; $p < 0.01$, R_{max}; $p < 0.0001$, uzama yeteneği; $p < 0.01$)

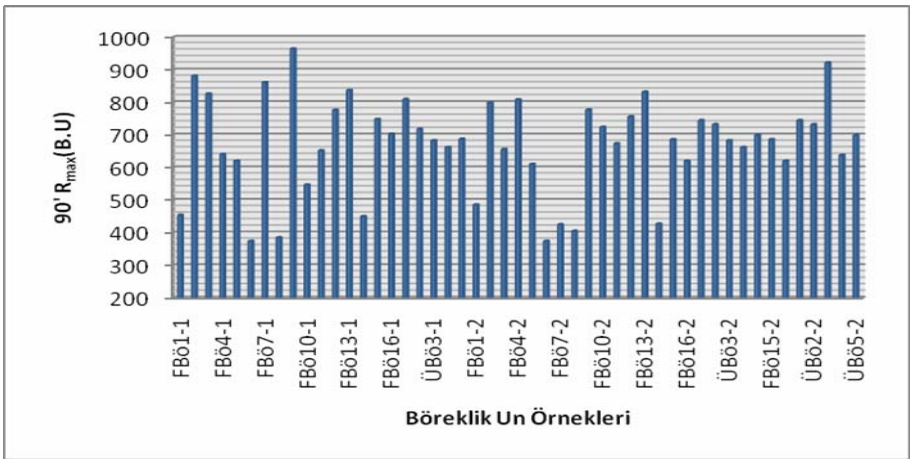
2009 yılı örneklerinin 90 dakika sonunda enerji değeri 73.5 – 156.5 cm^2, uzamaya karşı direnç değeri 267.0 – 698.0 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç değeri 374.0 – 964.0 B.U ve uzama yeteneği 116.0 – 178.0 mm arasında değişmiştir. 2010 yılı örneklerinde enerji 75.6 – 154.5 cm^2, uzamaya karşı direnç 276.0 B.U – 657.5 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç 382.0 – 832.0 B.U ve uzama yeteneği 114.0 – 178.5 mm arasındadır. Böreklik un örneklerinin ikin temin yılına ait 90' sonu enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerleri değişimi Şekil 4.69, Şekil 4.70, Şekil 4.71 ve Şekil 4.72'de gösterilmiştir.



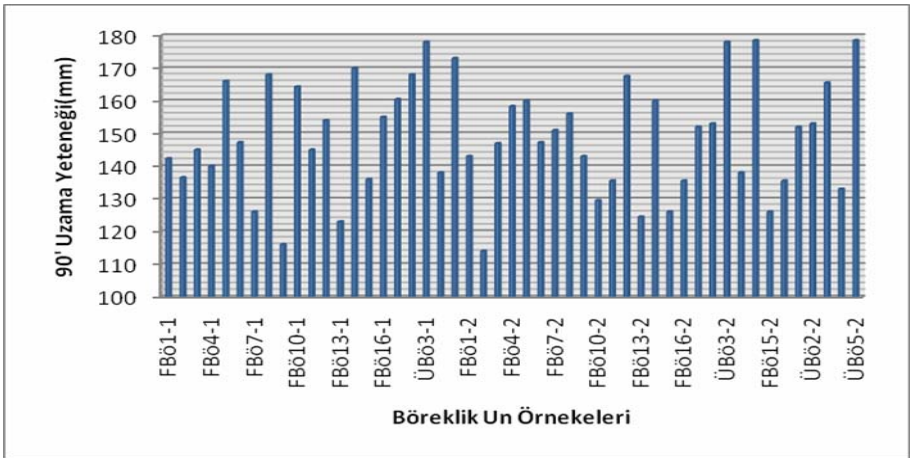
Şekil 4.69 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 90' Enerji Değerleri



Şekil 4.70 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri



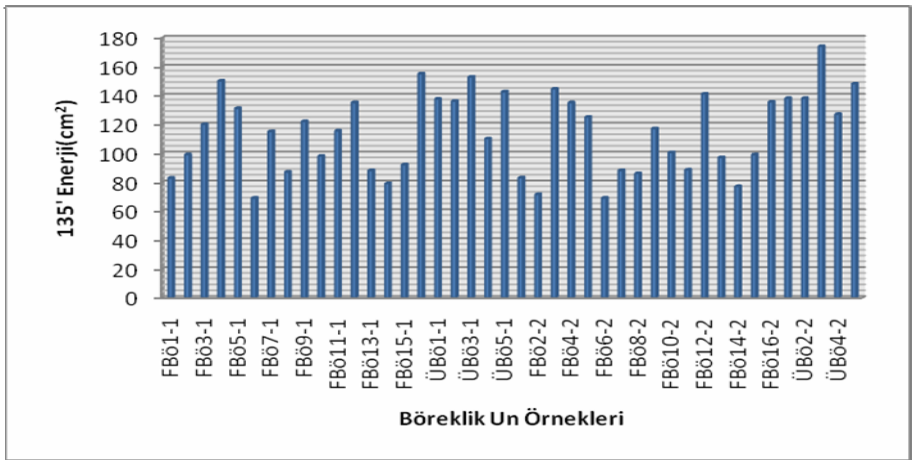
Şekil 4.71 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 90' R_{max} Değerleri



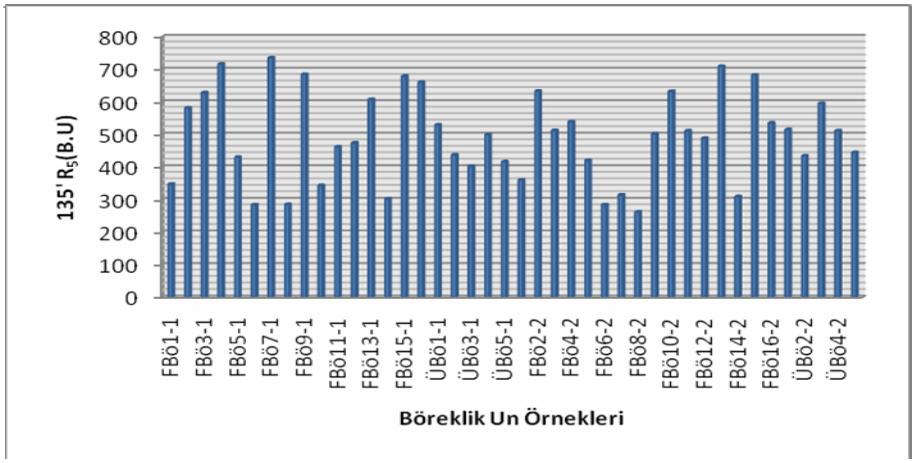
Şekil 4.72 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 90' Uzama Yeteneği Değerleri

90. Dakika sonunda örneklerin enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 121.9 cm^2, 663.4 BU, 461.3 BU ve 148.8 mm'dir. LSD değerleri sırasıyla 21.8, 201.9, 156.7 ve 22.6'dır. 90. dakika sonunda Ekstensograf testi değerlerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (enerji; $p<0.0001$; . R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği; $p<0.01$)

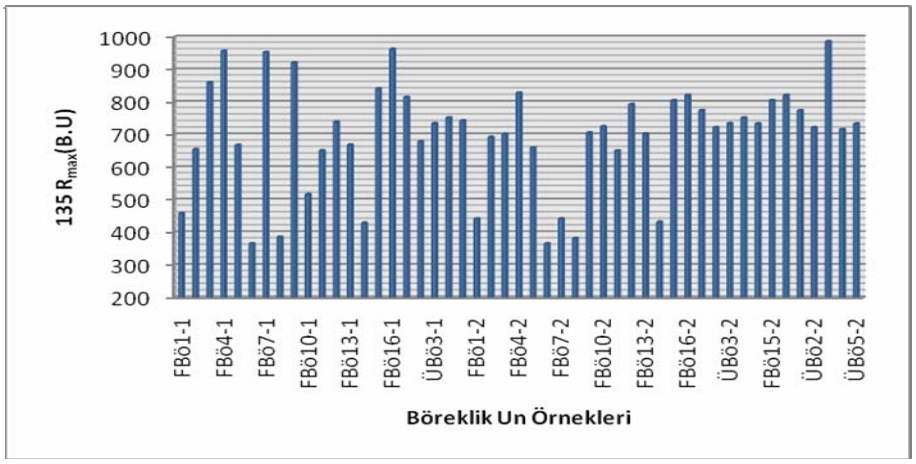
Hamurun reolojik özelliklerinin değerlendirilmesinde esas kriter 135' sonundaki Enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleridir. 2009 yılında temin edilen örneklerde 135. dakika sonunda enerji değeri 69.0 – 155.0 cm^2, uzamaya karşı direnç değeri 284.0 – 735.0 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç değeri 365.7 – 962.5 B.U ve uzama yeteneği 108.5 – 170.0 mm arasında değişmiştir. 2010 yılı örneklerinde enerji 71.0 – 152.7 cm^2, uzamaya karşı direnç 262.0 B.U – 709.0 B.U, uzamaya karşı maksimum direnç 371.2 – 828.5 B.U ve uzama yeteneği 92.0 – 170.0 mm arasındadır. Böreklik un örneklerinin ikin temin yılına ait 135' sonu enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerleri değişimi Şekil 4.73, Şekil 4.74, Şekil 4.75 ve Şekil 4.76'da gösterilmiştir.



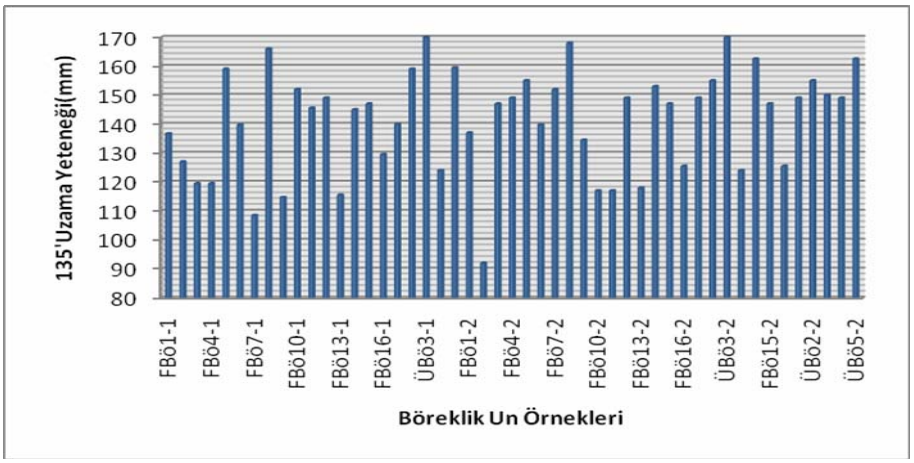
Şekil 4.73 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri



Şekil 4.74 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri



Şekil 4.75 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri

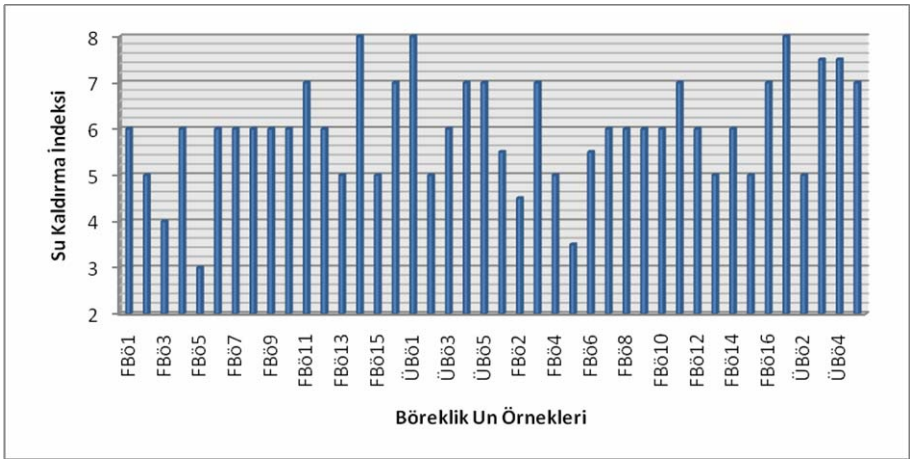


Şekil 4.76 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği Değerleri

Örneklerin 135. dakika sonunda enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerlerinin 2 yıl ortalaması sırasıyla 113.4 cm^2, 681.6 B.U, 487.7 B.U ve 140.2 mm olarak bulunmuştur. LSD değerleri ise sırasıyla 21.4, 223.9, 205.2 ve 29.4 olup 135. dakika sonunda Ekstensograf testi değerlerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (enerji; $p<0.0001$; . R_{max}, R_5 $p<0.01$ ve uzama yeteneği; $p<0.05$)

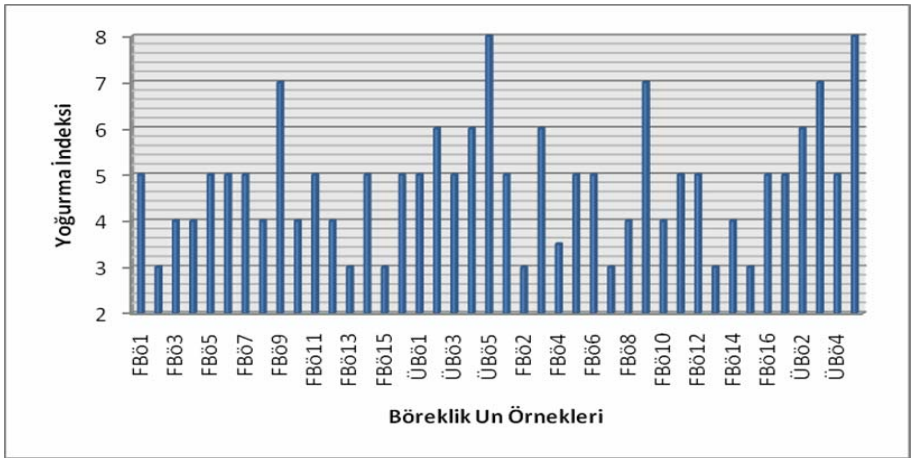
4.2.3.9 Böreklik Un Hamurlarının Miksolab Profil Değerleri

Böreklik un numunelerinin Miksolab cihazı ile belirlenen profil değerleri Çizelge 4.22'de gösterilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerin su kaldırma indeksleri 3 – 8, 3.5 – 8.0 arasında değişmektedir. Su kaldırma indeksi ortalama 6.0 olup standart sapma kadar değişim dikkate alındığında su kaldırma indeksinin 5.0 – 7.0 aralığında değiştiğini söylemek doğru olacaktır. İstatistiksel değerlendirme sonucunda elde edilen LSD değeri 1.3, su kaldırma indeksinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Su kaldırma indeksinin en düşük olduğu gözlenen FBö5 kodlu un örneği diğer örneklerden istatistiksel olarak farklıdır. Şekil 4.77'de su kaldırma indeksinin örnekler arasındaki değişimi gösterilmiştir.



Şekil 4.77 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen böreklik unların yoğurma indeksi 3 – 8 arasında değişmekte olup ortalama 4.8 olarak bulunmuştur. Standart sapma kadar değişim dikkate alındığında yoğurma indeksinin 3.5 – 6 arasında değiştiğini söyleyebiliriz. Un numunelerinin yoğurma indeksi bakımından istatistiksel olarak farklılık gösterdiği saptanmış ($p<0.0001$), LSD değeri 1.25 olarak belirlenmiştir. FBö15 ve FBö2 kodlu un örnekleri her iki yılda en düşük yoğurma indeksi değerlerine, ÜBö5 kodlu un örneği ise en yüksek yoğurma indeksi değerlerine sahiptir. Yoğurma indeksi değerleri arasındaki fark 1.25'ten küçük olan örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farksızdır. Şekil 4.78'de örneklerin iki temin yılına ait yoğurma indeksi değişimi yer almaktadır. Düşük yoğurma indeksi değerlerine fabrikalardan temin edilen un örnekleri arasında rastlanmaktadır.

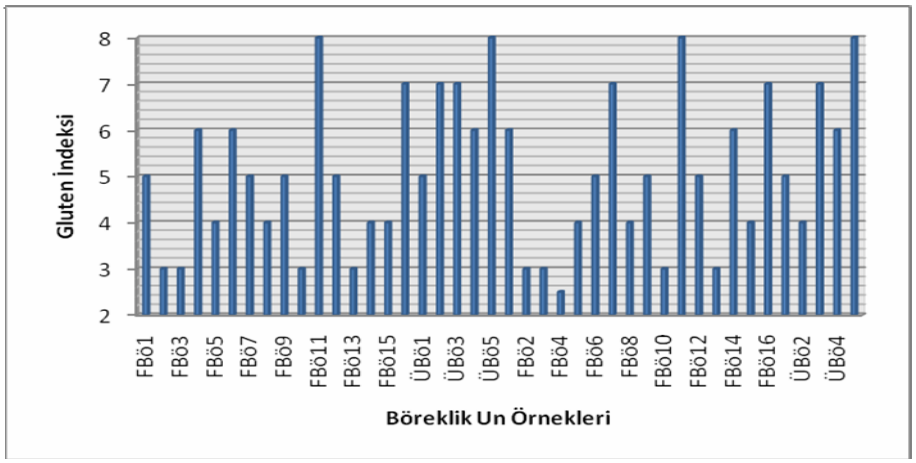


Şekil 4.78 2009 - 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri

Gluten indeksinin 2009 yılında 3 – 8, 2010 yılında 2.5 – 8 arasında değiştiği görülmektedir. Böreklik un örneklerin gluten indeksi ortalaması 5.1, LSD değeri 1.76 olup gluten indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). Ortalamadan standart sapma kadar değişim dikkate alındığında böreklik unların gluten indekslerinin 3 – 7 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Böreklik un örneklerinin 2009 ve 2010 yıllarına ait gluten indeks değerleri Şekil 4.79'da gösterilmiştir. FBö2, FBö3, FBö10 ve FBö13 kodlu un örneklerinin her iki temin yılında da en düşük gluten indeks değerlerine sahip olduğu saptanmıştır.

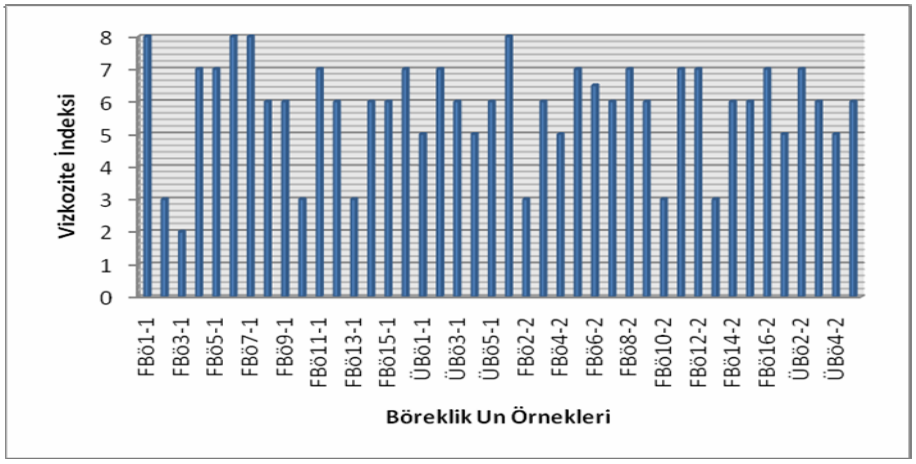
Çizelge 4.22 Böreklik Un Örneklerinin Miksolab Profil Değerleri

	Su Kal. İndeksi	Yoğurma İndeksi	Gluten İndeksi	Viskozite İndeksi	Amilazik İndeks	Retrogradasyon İndeksi
2009 Yılı Örnekleri						
FBö1-1	6	5	5	8	8	7
FBö2-1	5	**3**	**3**	**3**	8	7
FBö3-1	4	4	3	2	8	6
FBö4-1	6	4	6	7	8	7
FBö5-1	**3**	5	4	7	8	8
FBö6-1	6	5	6	**8**	8	**8**
FBö7-1	6	5	5	8	8	8
FBö8-1	6	4	4	6	8	7
FBö9-1	6	7	5	6	8	7
FBö10-1	6	4	3	3	8	7
FBö11-1	7	5	8	7	8	7
FBö12-1	6	4	5	6	8	7
FBö13-1	5	3	3	3	7	4
FBö14-1	8	5	4	6	7	7
FBö15-1	5	3	4	6	8	6
FBö16-1	7	5	7	7	8	7
ÜBö1-1	**8**	5	5	5	**6**	6
ÜBö2-1	5	6	7	7	8	8
ÜBö3-1	6	5	7	6	8	8
ÜBö4-1	7	6	6	5	6	**4**
ÜBö5-1	7	**8**	**8**	6	**8**	7
2010 Yılı Örnekleri						
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrogradasyon İndeksi**
FBö1-2	5.5	5	5	**8**	8	7
FBö2-2	4.5	3	3	**3**	8	7
FBö3-2	7	6	3	6	8	6
FBö4-2	5	3.5	**2.5**	5	8	5.5
FBö5-2	**3.5**	5	4	7	8	**8**
FBö6-2	5.5	5	5	6.5	8	7.5
FBö7-2	6	**3**	7	6	8	6
FBö8-2	6	4	4	7	8	7
FBö9-2	6	7	5	6	8	7
FBö10-2	6	4	3	3	8	7
FBö11-2	7	5	**8**	7	8	7
FBö12-2	6	5	5	7	8	7
FBö13-2	5	3	3	3	7	4
FBö14-2	6	4	6	6	8	6
FBö15-2	5	3	4	6	8	6
FBö16-2	7	5	7	7	8	7
ÜBö1-2	**8**	5	5	5	6	6
ÜBö2-2	5	6	4	7	8	8
ÜBö3-2	7.5	7	7	6	7.5	6.5
ÜBö4-2	7.5	5	6	5	**6**	**4**
ÜBö5-2	7	**8**	8	6	**8**	7
Ortalama	6.0	4.8	5.1	5.82	7.7	6.65
St.Sapma	1.15	1.32	1.65	1.57	0.63	1.09
LSD	1.3	1.25	1.76	1.70	0.35	1.0



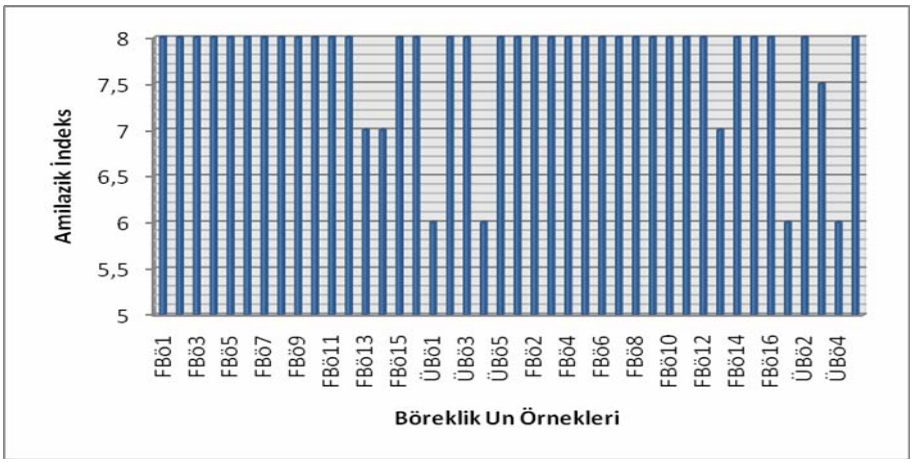
Şekil 4.79 2009 - 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri

Böreklik un örneklerinin viskozite indeksleri 2009 ve 2010 yıllarında 3 – 8 arasında değişmekte olup ortalama 5.8'dir. Standart sapma kadar değişim dikkate alındığında viskozite indeksi değişim aralığı 4 – 7 arasında değişmektedir. Viskozite indeksinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.0001$) olup LSD değeri 1.7'dir. İki temin yılı ortalaması dikkate alındığında, FBö1 kodlu un örneği en yüksek, FBö2, FBö3, FBö10 ve FBö13 kodlu un örnekleri en düşük viskozite indeksine sahip un örnekleridir (Şekil 4.80).



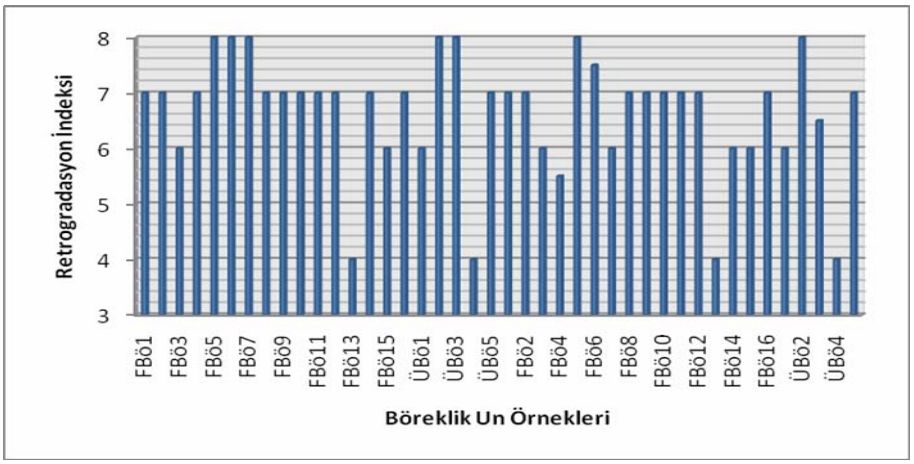
Şekil 4.80 2009 - 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Viskozite İndeksi Değerleri

Örneklerin amilazik indeksi her iki temin yılında da 6 – 8 arasında değişmekte olup ortalama 7.7'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.35'tir ve amilazik indeksin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Amilazik indeks bakımından örneklerin büyük bölümü birbirinden farksızdır. FBö13 kodlu un örneğinin amilazik indeksi diğer tüm örneklerden farklıyken, ÜBö1 ve ÜBö4 örnekleri birbirinden istatistiksel olarak farksız olup en düşük amilazik indekse sahip örneklerdir. Şekil 4.81'de görüldüğü gibi en düşük amilazik indeks 2009 ve 2010 yıllarında ÜBö1 ve ÜBö4 kodlu un örneklerinde saptanmıştır. Düşük amilazik indeks, yüksek amilaz aktivitesini ifade etmektedir.



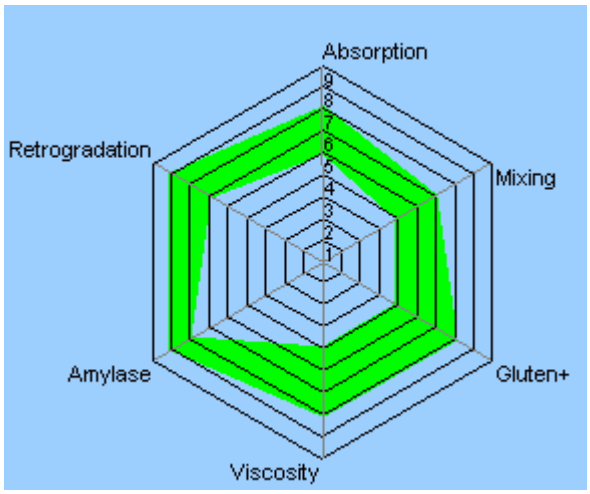
Şekil 4.81 2009 - 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri

Örneklerin retrogradasyon indeksi her iki yılda 6 – 8 arasında değişmektedir. Ortalama retrogradasyon indeksi 6.7 olup retrogradasyon indeksinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.0'dir. En düşük retrogradasyon indeksine FBö13-1, FBö13-2 ve ÜBö4-1, ÜBö4-2 kodlu örneklerde rastlanmıştır (Şekil 4.82).



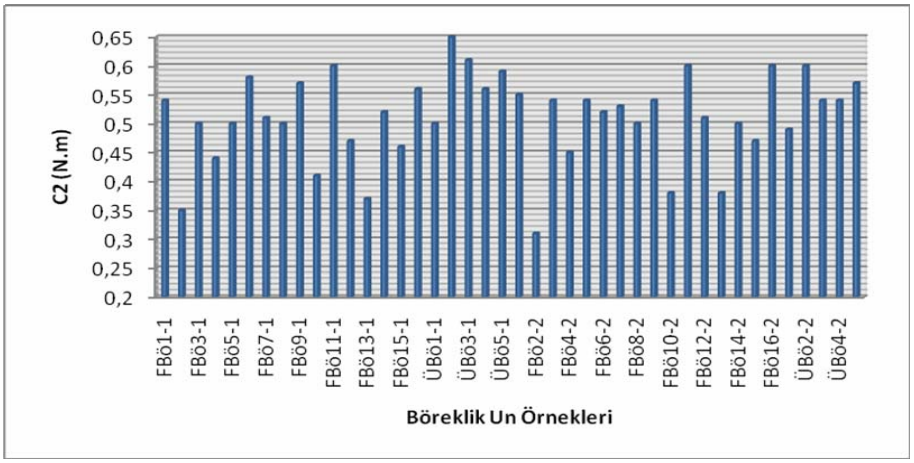
Şekil 4.82 2009 - 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi Değerleri

Böreklik un örneklerinin miksolab profilini belirlemek amacıyla baklavalık un örneklerinde olduğu gibi ortalamadan standart sapma kadar değişim dikkate alınarak aralıklar saptanmış ve bu sonuçlara göre hesaplanan Miksolab profili Şekil 4.83'te gösterilmiştir. Böreklik unların su kaldırma indeksi 5 – 7, yoğurma indeksi 4 - 6, gluten indeksi 3 – 7, viskozite indeksi 4 – 7, amilazik indeksi 7 – 8 ve retrogradasyon indeksi 6 – 8 aralığında değişmiştir. Bu bilgiler ışığında böreklik unların su kaldırma oranının yüksek ve yoğurma stabilitesinin iyi olduğu, α – amilaz enzim aktivitesinin ve raf ömrünün ise düşük olduğu sonucuna varabiliriz. Böreklik unların özellikle gluten indeksi geniş bir aralıkta değişim göstermiştir. Bu durumun örneklerin protein oranındaki varyasyondan ileri geldiği düşünülmektedir.



Şekil 4.83 Böreklik un Miksolab Profili

Böreklik un örneklerinin Miksolab cihazında belirlenen C tork değerleri Çizelge 4.23'te gösterilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinin C2 tork değerleri sırasıyla 0.35 – 0.65 N.m ve 0.31 – 0.60 N.m arasında değişmekte olup ortalama 0.51 N.m'dir. LSD değeri 0.04 olup C2 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$) ÜBö2 kodlu un örneği en yüksek C2 indeksi, dolayısıyla en az gluten zayıflaması ile diğer numunelerden istatistiksel olarak farklıdır. FBö2 ve FBö13 kodlu un örnekleri ise en düşük C2 değerleriyle en fazla gluten zayıflamasına sahip unlar olmuştur (Şekil 4.84)

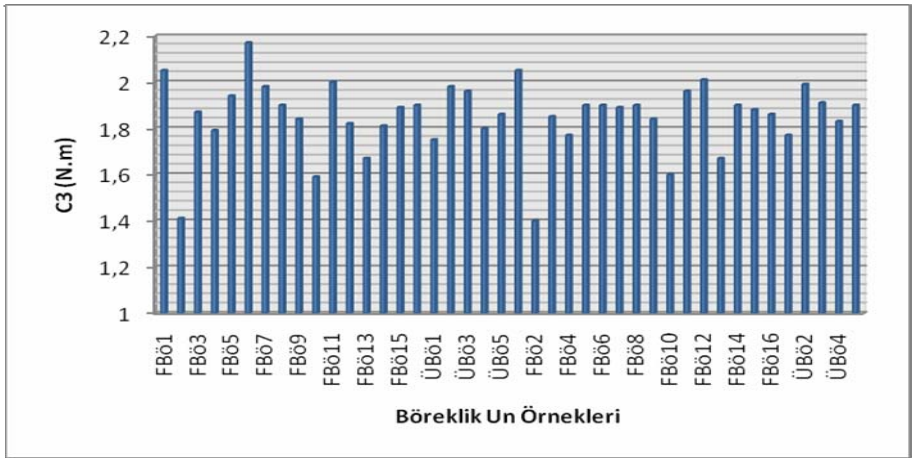


Şekil 4.84 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri

Çizelge 4.23 Böreklik Un Örneklerinin Miksolab Tork Değerleri

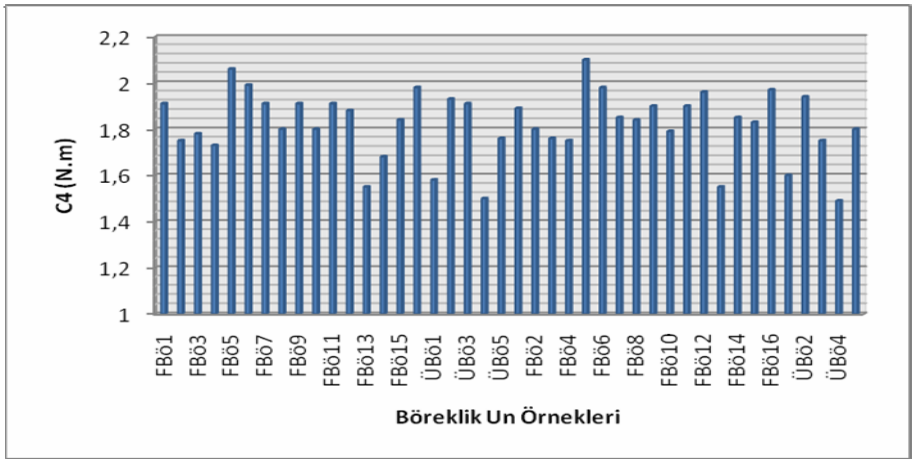
2009 Yılı Örnekleri					
	C2 (N.m)	**C3 (N.m)**	**C4 (N.m)**	**C5 (N.m)**	**Stabilite (dk)**
FBö1-1	0.54	2.05	1.91	2.91	10.02
FBö2-1	**0.35**	**1.41**	1.75	2.65	**3.98**
FBö3-1	0.50	1.87	1.78	2.61	9.73
FBö4-1	0.44	1.79	1.73	2.32	9.08
FBö5-1	0.50	1.94	**2.06**	**3.39**	8.65
FBö6-1	0.58	**2.17**	1.99	3.26	10.17
FBö7-1	0.51	1.98	1.91	3.15	8.80
FBö8-1	0.50	1.90	1.80	2.70	7.00
FBö9-1	0.57	1.84	1.91	2.98	9.67
FBö10-1	0.41	1.59	1.80	3.01	9.03
FBö11-1	0.60	2.00	1.91	2.92	11.23
FBö12-1	0.47	1.82	1.88	2.93	8.87
FBö13-1	0.37	1.67	1.55	2.11	5.12
FBö14-1	0.52	1.81	1.68	2.68	8.82
FBö15-1	0.46	1.89	1.84	2.65	8.83
FBö16-1	0.56	1.90	1.98	2.84	10.88
ÜBö1-1	0.50	1.75	1.58	2.46	10.12
ÜBö2-1	**0.65**	1.98	1.93	3.18	10.42
ÜBö3-1	0.61	1.96	1.91	3.19	10.33
ÜBö4-1	0.56	1.80	**1.50**	**2.05**	10.48
ÜBö5-1	0.59	1.86	1.76	2.91	**11.57**
2010 Yılı Örnekleri					
	C2 (N.m)	**C3 (N.m)**	**C4 (N.m)**	**C5 (N.m)**	**Stabilite (dk)**
FBö1-2	0.55	**2.05**	1.89	2.89	9.05
FBö2-2	**0.31**	**1.40**	1.8	2.70	**4.10**
FBö3-2	0.54	1.85	1.76	2.60	10.21
FBö4-2	0.45	1.77	1.75	2.53	9.17
FBö5-2	0.54	1.90	**2.10**	3.43	8.70
FBö6-2	0.52	1.90	1.98	3.09	8.52
FBö7-2	0.53	1.89	1.85	2.56	7.95
FBö8-2	0.50	1.90	1.84	2.80	7.10
FBö9-2	0.54	1.84	1.90	2.98	9.31
FBö10-2	0.38	1.60	1.79	3.01	9.07
FBö11-2	0.60	1.96	1.90	2.92	11.50
FBö12-2	0.51	2.01	1.96	2.97	10.15
FBö13-2	0.38	1.67	1.55	2.10	5.12
FBö14-2	0.50	1.90	1.85	2.54	8.81
FBö15-2	0.47	1.88	1.83	2.61	9.01
FBö16-2	0.60	1.86	1.97	2.90	11.03
ÜBö1-2	0.49	1.77	1.60	2.46	10.25
ÜBö2-2	**0.60**	1.99	1.94	**3.20**	10.42
ÜBö3-2	0.54	1.91	1.75	2.58	10.14
ÜBö4-2	0.54	1.83	**1.49**	**2.02**	10.55
ÜBö5-2	0.57	1.90	1.80	2.90	**11.63**
Ortalama	0.51	1.85	1.82	2.73	9.15
St.sapma	0.08	0.15	0.14	0.47	1.81
LSD	0.04	0.12	0.08	0.29	0.74

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen böreklik un örneklerinin C3 tork değerleri 1.41 – 2.17 N.m ve 1.40 – 2.05 N.m arasında değişmektedir. Ortalama C3 torku 1.85 N.m'dir. C3 değeri için LSD 0.12 ve p<0.0001 olup C3 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir (p<0.0001). Şekil 4.85'te böreklik un örneklerinin C3 torkunun dağılımı verilmiştir. Özellikle FBö2 kodlu un örneğinin her iki temin yılında da en düşük C3 torku değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir



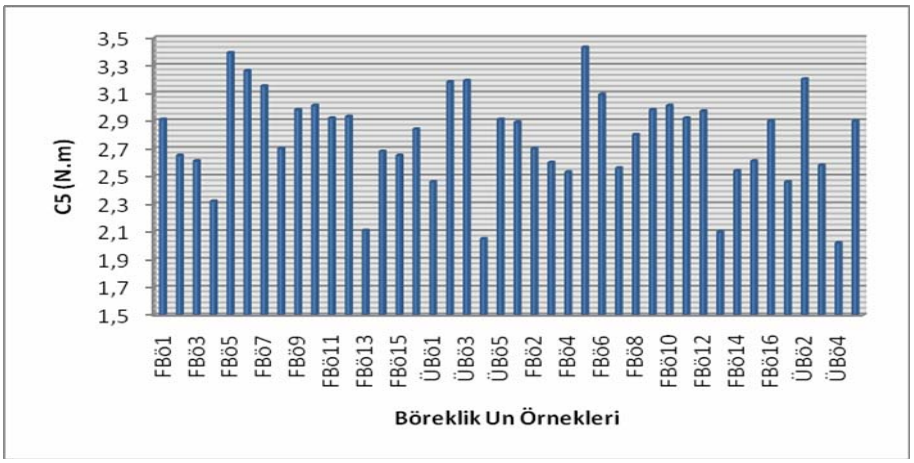
Şekil 4.85 2009 - 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri

Böreklik un örneklerinin C4 torku 2009 yılında 1.50 – 2.06 N.m aralığında, 2010 yılında 1.49 – 2.10 N.m aralığında değişmekte olup ortalama 1.82 N.m olarak bulunmuştur. C4 torku için örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.08'dir ve C4 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir (p<0.0001). FBö5 kodlu un örneği en yüksek C4 değerine; FBö13, ÜBö1 ve ÜBö4 kodlu un örnekleri en düşük C4 değerine sahiptir (Şekil 4.86).



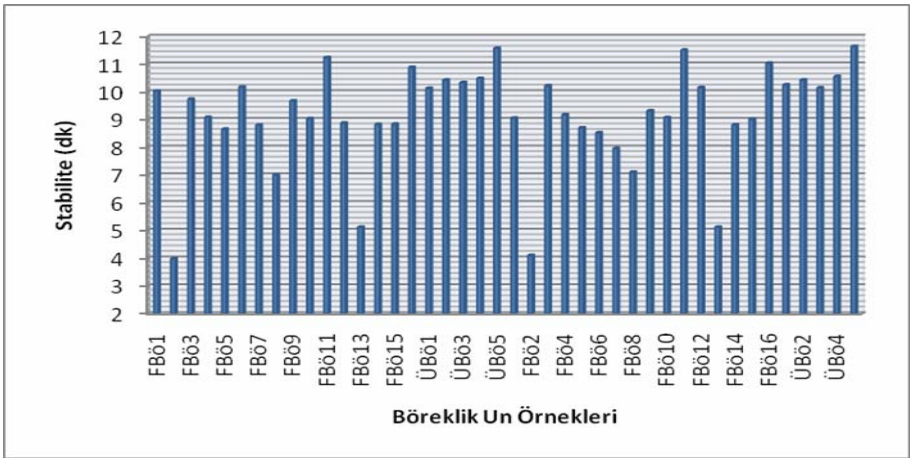
Şekil 4.86 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri

C5 tork değerleri 2009 yılı örneklerinde 2.05 – 3.39 N.m, 2010 yılı örneklerinde 2.02 – 3.20 N.m arasında değişmekte olup ortalama 2.73 N.m'dir. C5 torkunun örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiş (p<0.0001) ve LSD 0.29 olarak hesaplanmıştır. En yüksek C5 torku değerlerine FBö5, FBö6 ve ÜBö2 kodlu un numunelerinde, en düşük C5 torku değerlerine ise FBö2, FBö13 ve ÜBö4 kodlu un örneklerinde rastlanmıştır (Şekil 4.87).



Şekil 4.87 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri

Örneklerin stabiliteleri 2009 ve 2010 yıllarda temin edilen örneklerde 3.98 – 11.57 dk ve 4.10 – 11.63 dk arasında ortalama 9.15 dk olduğu saptanmıştır. Stabilite için LSD değeri 0.74'tür ve stabilitenin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). FBö2, FBö13, FBö8 kodlu un örneklerinin her iki temin yılında da en düşük stabiliteye sahip örnekler olduğu (Şekil 4.88) ve istatistiksel olarak diğer örneklerden farklılık gösterdikleri belirlenmiştir.

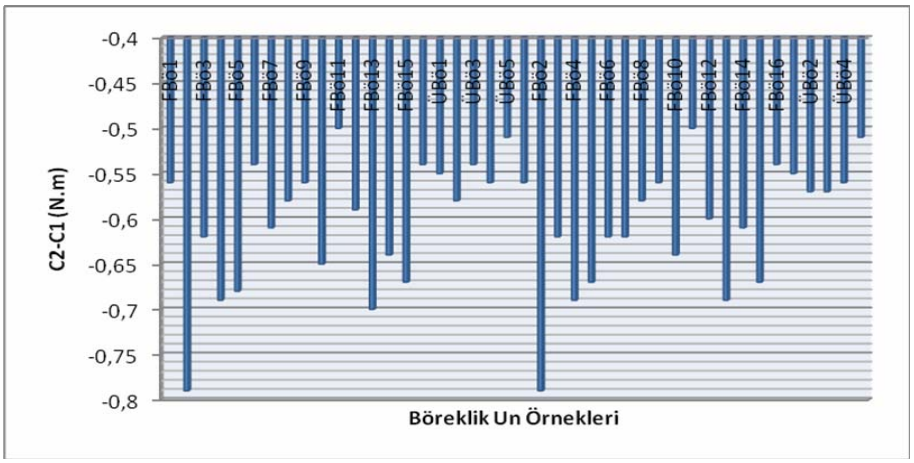


Şekil 4.88 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Stabilite Değerleri

Böreklik un örneklerinin miksolab cihazında belirlenen ikincil tork değerleri Çizelge 4.24'te gösterilmiştir. C2-C1 tork değerleri 2009 yılı örneklerinde -0.50 – -0.79, 2010 yılı örneklerinde -0.49 - -0.76 arasında değişmekte olup ortalama -0.60'tır. C2-C1 için LSD 0.03'tür ve örnekler arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Her iki temin yılında da en düşük protein zayıflaması FBö11, en yüksek protein zayıflaması FBö2 kodlu un örneğinde gözlenmiştir (Şekil 4.89).

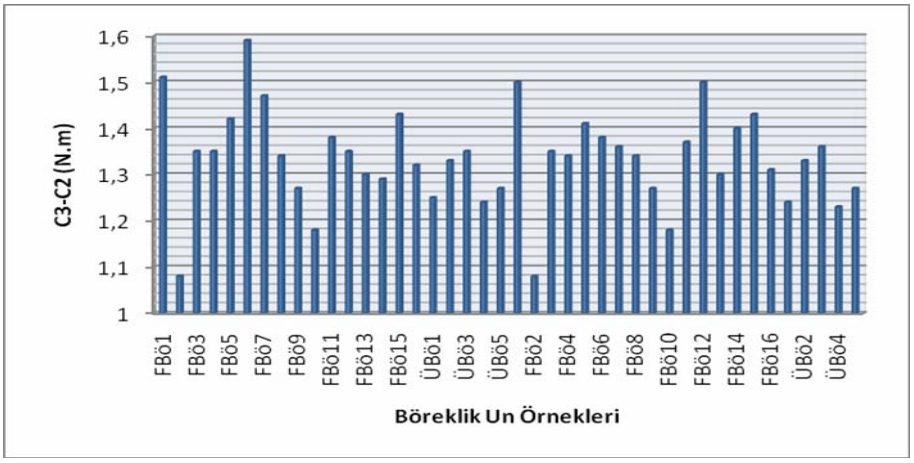
Çizelge 4.24 Böreklik Un Örneklerinin Miksolab İkincil Tork Değerleri

	2009 Yılı Örnekleri			
	C2-C1 (N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**
FBö1-1	-0.56	1.51	-0.14	1.00
FBö2-1	**-0.79**	**1.08**	**0.34**	0.90
FBö3-1	-0.62	1.35	-0.09	0.84
FBö4-1	-0.69	1.35	-0.06	0.59
FBö5-1	-0.68	1.42	0.14	**1.31**
FBö6-1	-0.54	**1.59**	-0.18	1.27
FBö7-1	-0.61	1.47	-0.07	1.24
FBö8-1	-0.58	1.34	-0.07	0.80
FBö9-1	-0.56	1.27	0.07	1.07
FBö10-1	-0.65	1.18	0.21	1.21
FBö11-1	**-0.50**	1.38	-0.07	1.01
FBö12-1	-0.59	1.35	0.07	1.05
FBö13-1	-0.70	1.30	-0.12	0.56
FBö14-1	-0.64	1.29	-0.13	1.00
FBö15-1	-0.67	1.43	-0.05	0.79
FBö16-1	-0.54	1.32	0.08	0.89
ÜBö1-1	-0.55	1.25	-0.07	0.88
ÜBö2-1	-0.58	1.33	-0.05	1.25
ÜBö3-1	-0.54	1.35	-0.05	1.28
ÜBö4-1	-0.56	1.24	**-0.30**	**0.55**
ÜBö5-1	-0.51	1.27	-0.10	1.15
				2010 Yılı Örnekleri
	C2-C1 (N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**
FBö1-2	-0.55	**1.50**	-0.16	1.00
FBö2-2	**-0.76**	**1.09**	**0.33**	0.90
FBö3-2	-0.58	1.31	-0.09	0.84
FBö4-2	-0.68	1.32	-0.02	0.78
FBö5-2	-0.64	1.36	0.20	**1.33**
FBö6-2	-0.60	1.38	0.08	1.11
FBö7-2	-0.59	1.36	-0.04	0.71
FBö8-2	-0.58	1.40	-0.06	0.96
FBö9-2	-0.59	1.30	0.06	1.08
FBö10-2	-0.68	1.22	0.19	1.22
FBö11-2	-0.50	1.36	-0.06	1.02
FBö12-2	-0.55	1.50	-0.05	1.01
FBö13-2	-0.69	1.29	-0.12	0.55
FBö14-2	-0.66	1.40	-0.05	0.69
FBö15-2	-0.66	1.41	-0.05	0.78
FBö16-2	**-0.49**	1.26	0.11	0.93
ÜBö1-2	-0.56	1.28	-0.17	0.86
ÜBö2-2	-0.55	1.39	-0.05	1.26
ÜBö3-2	-0.61	1.37	-0.16	0.83
ÜBö4-2	-0.58	1.29	**-0.34**	**0.53**
ÜBö5-2	-0.53	1.33	-0.10	1.10
Ortalama	-0.60	1.33	-0.03	0.95
St.sapma	0.07	0.10	0.13	0.22
LSD	0.03	0.01	0.09	0.26



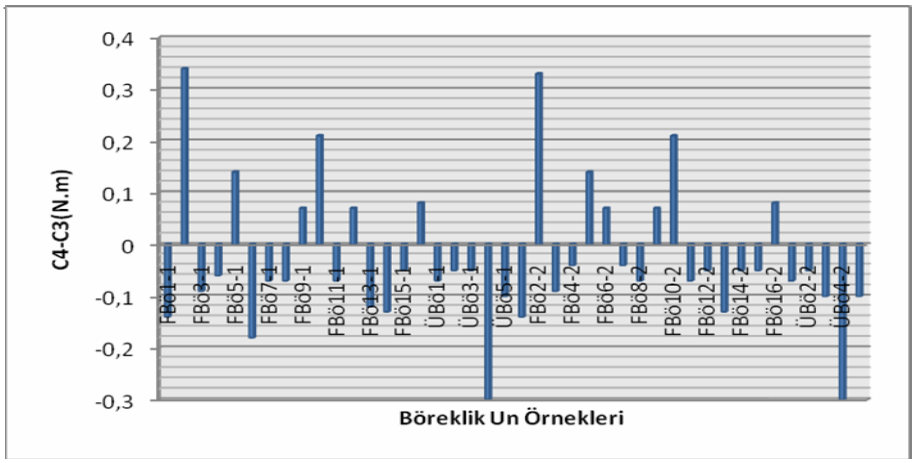
Şekil 4.89 2009 - 2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri

C3 – C2 tork değerleri 2009 yılı örneklerinde 1.08 – 1.59 N.m, 2010 yılı örneklerinde 1.09 – 1.50 N.m arasında değişmiş ve ortalama 1.33 N.m olarak bulunmuştur. C3 – C2 için LSD 0.01'dir ve C3 – C2'nin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Şekil 4.90'da böreklik un örneklerinin iki temin yılına ait C3 – C2 tork değerleri gösterilmiştir.



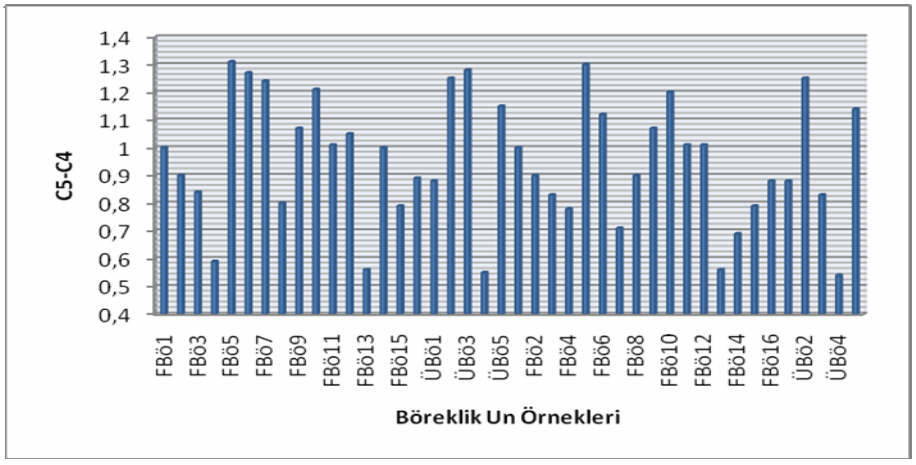
Şekil 4.90 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri

Örneklerin C4 – C3 tork değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla -0.30 – 0.34 N.m ve -0.34 – 0.33 N.m arasında değişmekte olup ortalama -0.03 N.m'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.09 ve $p<0.0001$ olup C4 – C3 torkunun böreklik un örnekleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir. C4 – C3 tork değerlerinin pozitif olduğu tespit edilen FBö2, FBö5, FBö10, FBö16 kodlu un örneklerinin α- amilaz enzim aktivitesi diğer örneklerden düşük olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.91).



Şekil 4.91 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri

C5 – C4 tork değerleri 2009 ve 2010 yılı örneklerinde sırasıyla 0.55 – 1.31 N.m, 0.53 – 1.33 N.m arasında değişmiştir. 2 temin yılı ortalaması 0.95 N.m, ortalamalar için LSD değeri 0.26 olup örnekler arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Örneklerin C5 – C4 tork değerlerindeki değişmeler Şekil 4.92'de gösterilmiştir.



Şekil 4.92 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri

4.3 Yufkalık Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.3.1 Yufkalık Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.3.1.1 Yufkalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

Yufkalık un örneklerinin partikül iriliği dağılımı Çizelge 4.25'te gösterilmiştir. Un numunelerinin partikül dağılımının ortalama %87.97'sinin 118 µ'luk elek altında olduğu belirlenmiştir. 80 – 118 µ aralığındaki ortalama un oranı %34.90, 80 µ'luk elek altındaki ortalama un oranı %53.07'dir. 2009 – 2010 yıllarında temi edilen yufkalık un örneklerinin partikül iriliği dağılımı Şekil 4.93'te gösterilmiştir.

80 µ'luk elek altına geçen un oranı 2009 yılında temin edilen örneklerde %46.60 – 64.67 arasında, 2010 yılında temin edilen örneklerde %39.98 – 61.15 arasında değişmekte olup ortalama %53.07'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 5.49 olup 80 µ'luk elek altına geçen un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$).

2009 yılında temin edilen örneklerde 80 µ'luk elek üzerinde ve 118 µ'luk elek altında kalan un oranı için minimum, maksimum değerler %29.02 ve %39.10, 2010 yılında temin edilen örneklerde bu değerler %29.30 ve %43.24'tür. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 3.69 olup 80 µ'luk elek üzerinde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). FYu6-2 kodlu un örneği en düşük değere sahip ve istatistiksel açıdan diğer numunelerden farklıdır.

Örneklerin 118 µ'luk elek üzerinde ve 132 µ'luk elek altında kalan un oranları 2009 yılı örneklerinde %1.44 – 8.16, 2010 yılı örneklerinde %1.40 – 7.59 arasında değişmiş ve ortalama %5.02 olarak bulunmuştur. LSD değeri 1.76 olup 118 µ'luk elek üzerinde kalan un miktarının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).

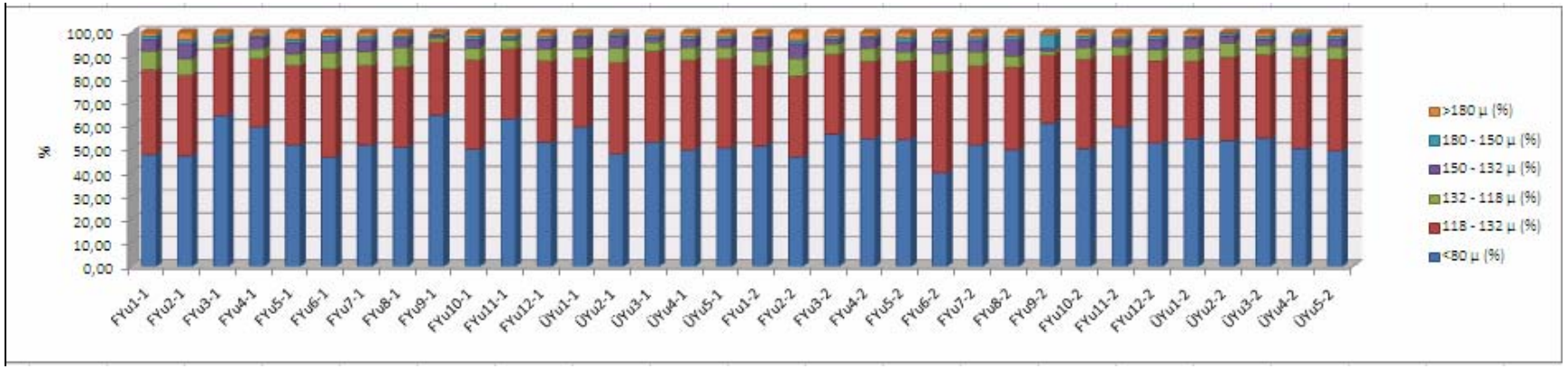
132 µ'luk elek üzerinde ve 150 µ'luk elek altında kalan un oranı 2009 yılı örneklerinde %0.62 – 6.36, 2010 yılı örneklerinde %1.25 – 7.08 arasında ve ortalama %3.91'dir. LSD değeri 1.51 olup 132 - 150 µ arasında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.05$)

150 - 180 µ arasında kalan un miktarı 2009 yılında temin edilen örneklerde %0.57 -1.80, 2010 yılında temin edilen örneklerde %0.56 - %5.81 aralığında değişmekte olup ortalama %1.36'dır. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.24 olup 150 – 180 µ arasında kalan un miktarının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$)

Çizelge 4.25 Yufkalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

	2009 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**<80µ (%)**
FYu1-1	1.57	1.49	5.12	7.71	36.29	47.83
FYu2-1	**3.30**	1.46	**6.36**	7.23	34.46	47.19
FYu3-1	1.46	1.19	1.74	2.13	**29.02**	64.45
FYu4-1	1.28	0.76	4.99	3.89	29.40	59.66
FYu5-1	3.14	1.38	4.66	4.82	34.16	51.84
FYu6-1	1.75	**1.80**	5.09	6.89	37.87	**46.60**
FYu7-1	2.03	1.49	4.59	5.96	34.02	51.92
FYu8-1	1.54	1.22	3.66	**8.16**	34.43	50.97
FYu9-1	0.90	**0.57**	1.23	**1.44**	31.19	**64.67**
FYu10-1	1.63	1.43	3.57	5.00	38.25	50.11
FYu11-1	1.61	1.18	**0.62**	3.59	29.97	63.03
FYu12-1	1.85	1.18	4.02	4.94	35.00	53.00
ÜYu1-1	1.28	0.76	4.99	3.89	29.40	59.68
ÜYu2-1	**0.76**	0.93	5.05	6.00	**39.10**	48.16
ÜYu3-1	1.07	1.09	2.13	3.56	38.99	53.13
ÜYu4-1	1.72	1.25	3.56	5.19	38.54	49.70
ÜYu5-1	1.92	1.21	3.15	4.87	38.19	50.66
	2010 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**<80µ (%)**
FYu1-2	1.79	**0.56**	5.64	6.20	34.38	51.42
FYu2-2	**3.49**	1.52	6.11	**7.59**	34.53	46.76
FYu3-2	1.82	1.16	2.09	4.20	34.16	56.57
FYu4-2	1.67	0.94	4.25	5.37	33.27	54.50
FYu5-2	2.26	1.85	4.18	3.96	33.57	54.17
FYu6-2	2.26	1.52	5.47	7.54	**43.24**	**39.98**
FYu7-2	2.06	1.55	4.71	5.90	33.86	51.90
FYu8-2	1.82	1.42	**7.08**	4.60	35.29	49.80
FYu9-2	1.06	**5.81**	**1.25**	**1.40**	**29.30**	**61.15**
FYu10-2	1.63	1.43	3.47	4.80	38.29	50.38
FYu11-2	2.08	1.27	2.92	3.74	30.29	59.70
FYu12-2	1.84	1.18	4.20	5.00	35.02	52.76
ÜYu1-2	1.67	0.94	4.25	5.37	33.27	54.50
ÜYu2-2	**0.56**	0.98	3.11	5.90	35.71	53.74
ÜYu3-2	1.80	1.21	2.43	3.99	35.79	54.78
ÜYu4-2	0.70	1.30	3.60	5.04	38.99	50.37
ÜYu5-2	1.61	1.31	3.48	4.92	39.29	49.40
Ortalama	1.73	1.36	3.91	5.02	34.90	53.07
St.Sapma	0.65	0.84	1.52	1.64	3.46	5.49
LSD	0.68	0.24	1.51	1.76	3.69	5.49

2009 yılı örneklerinde 180 µ üzerinde kalan un oranı minimum %0.76, maksimum %3.30, 2010 yılı örneklerinde minimum %0.56, maksimum %3.49'dur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.68 ve $p<0.01$ olup 180 µ'luk elek üzerinde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<.0001$).

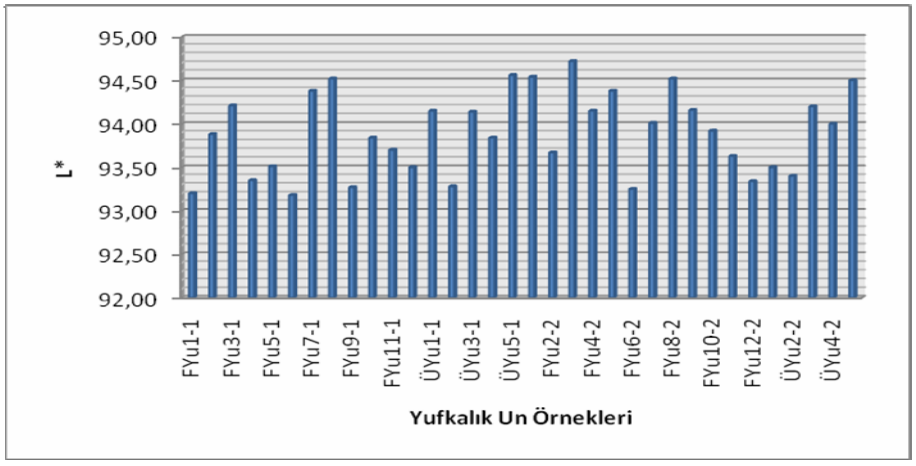


Şekil 4.93 2009 – 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

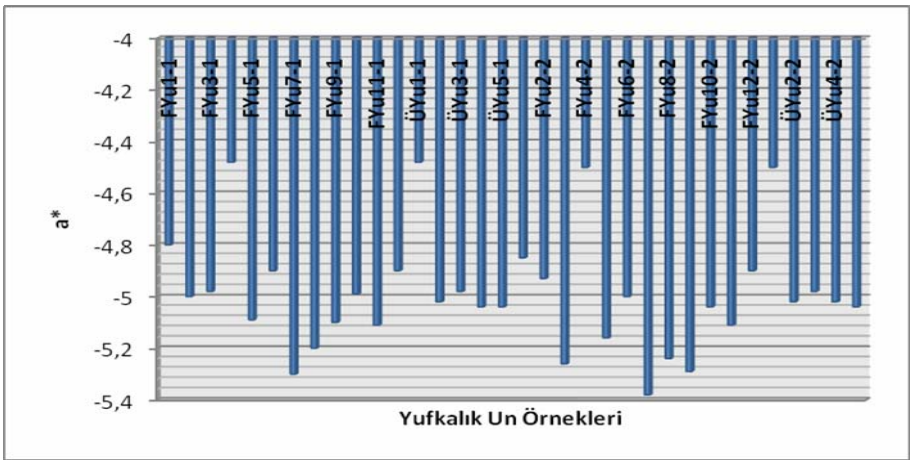
Örneklerin partikül iriliği dağılımı bakımından genel değerlendirmesine bakacak olursak, 80 µ'luk elek altına geçen ve üstünde kalan unlar için ortalamadan standart sapma kadar değişim dikkate alındığında %31.0 – 37.0 oranında 80 – 118 µ arasında, %48.0 – 58.0 oranında 80 µ'luk elek altında kaldığı belirlenmiştir. Olçay (2000) yufkalık un örnekleri üzerinde yaptığı çalışmada 80µ üzerinde kalan un oranının %1.64 - %19.82 arasında değiştiğini ve ortalama %11.30 olduğunu bildirmiştir. Yine aynı çalışmada 80µ elek altına geçen un oranı %48.27 - %77.91 arasında değişmiş ve ortama %67.04 olarak belirlenmiştir.

4.3.1.2 Yufkalık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L* - b* değerleri

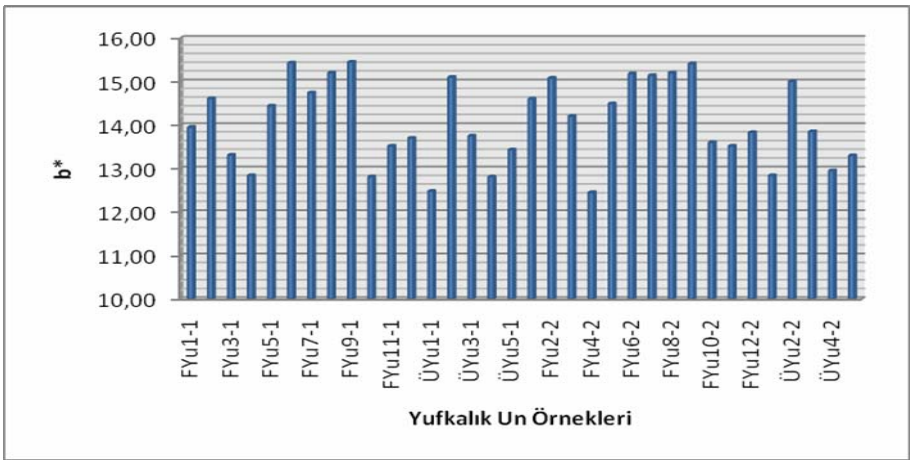
Yufkalık un örneklerinin L*, a*, b* ve L* - b* değerleri Çizelge 4.26'da gösterilmiştir. 2009 yılında temin edilen un örneklerinin L* değeri 93.18 – 94.56, a* değeri -4.48- -5.30, b* değeri 12.48 -15.45, L*- b* değeri 77.75 – 81.67 arasında değişmiştir. Örneklerin 2010 yılında L* değeri 93.25 – 94.72, a* değeri -4.50 - -5.38, b* değeri 12.45 – 15.41, L* - b* değeri ise 78.07 – 81.70 arasındadır. Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait ortalama L*, a* b* ve L* - b* değerleri sırasıyla 93.89, -4,99, 14.07 ve 79.82'dir. L*, a*, b* ve L* - b* değerleri için örnekler arası en küçük anlamlı fark sırasıyla 0.80, 0,14, 0.59 ve 0.92 olup L*, a*, b* ve L*- b* değerlerinin örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p<0.05$, $p<0.0001$, $p<0.0001$ ve $p<0.0001$). Şekil 4.94, Şekil 4.95, Şekil 4.96 ve Şekil 4.97'de renk parametrelerinin örnekler arasındaki değişimi yer almaktadır.



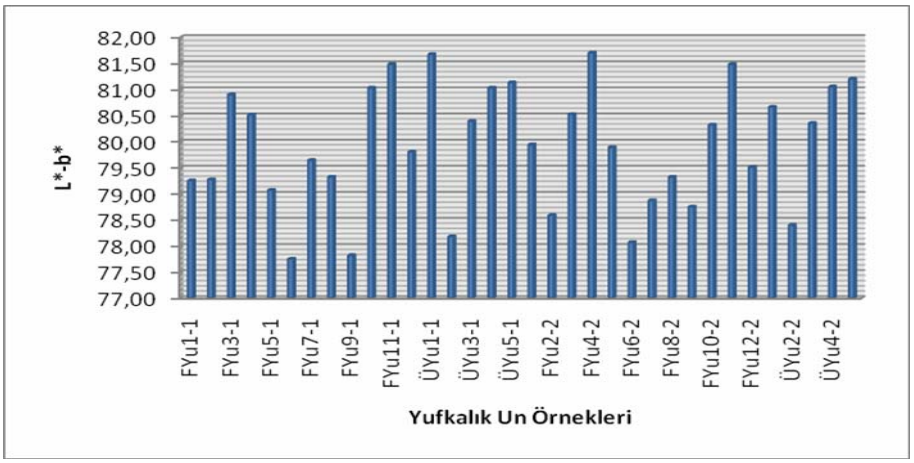
Şekil 4.94 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin L* Değerleri



Şekil 4.95 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin a* Değerleri



Şekil 4.96 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin b* Değerleri



Şekil 4.97 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin L* - b* Değerleri

Çizelge 4.26 Yufkalık Un Örneklerinin L*,a*, b*, L* - b* Değerleri

2009 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*-b***
FYu1-1	93.20	-4.80	13.95	79.25
FYu2-1	93.88	-5.00	14.61	79.27
FYu3-1	94.21	-4.98	13.31	80.90
FYu4-1	93.35	-4.48	12.84	80.51
FYu5-1	93.51	-5.09	14.44	79.07
FYu6-1	**93.18**	-4.90	15.43	**77.75**
FYu7-1	94.38	**-5.30**	14.74	79.64
FYu8-1	94.52	-5.20	15.20	79.32
FYu9-1	93.27	-5.10	**15.45**	77.82
FYu10-1	93.84	-4.99	12.81	81.03
FYu11-1	93.70	-5.11	13.52	80.18
FYu12-1	93.50	-4.90	13.70	79.80
ÜYu1-1	94.15	**-4.48**	**12.48**	**81.67**
ÜYu2-1	93.28	-5.02	15.10	78.18
ÜYu3-1	94.14	-4.98	13.75	80.39
ÜYu4-1	93.84	-5.04	12.81	81.03
ÜYu5-1	**94.56**	-5.04	13.43	81.13
2010 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*-b***
FYu1-2	94.54	-4.85	14.60	79.94
FYu2-2	93.67	-4.93	15.08	78.59
FYu3-2	**94.72**	-5.26	14.20	80.52
FYu4-2	94.15	-4.50	**12.45**	**81.70**
FYu5-2	94.38	-5.16	14.49	79.89
FYu6-2	**93.25**	-5.00	15.18	**78.07**
FYu7-2	94.01	**-5.38**	15.14	78.87
FYu8-2	94.50	-5.24	15.22	79.28
FYu9-2	94.16	-5.29	**15.41**	78.75
FYu10-2	93.92	-5.04	13.60	80.32
FYu11-2	93.63	-5.11	13.68	79.95
FYu12-2	93.34	-4.90	13.83	79.51
ÜYu1-2	93.50	**-4.50**	12.84	80.66
ÜYu2-2	93.40	-5.02	15.00	78.40
ÜYu3-2	94.20	-4.98	13.85	80.35
ÜYu4-2	94.00	-5.02	12.95	81.05
ÜYu5-2	94.50	-5.04	13.30	81.20
Ortalama	93.89	-4.99	14.07	79.82
St.sapma	0.47	0.23	0.95	1.11
LSD	0.80	0.14	0.14	0.59

4.3.1.3 Yufkalık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

Yufkalık un örnekleri askorbik asit içeriği Çizelge 4.27'de gösterilmiştir. 3 adet un örneğinde her iki temin yılında da yufkalık un örneklerinde askorbik asit kullanılmadığı, 6 adet un örneğinde ise her iki yıl da 10 ppm düzeyinin altında kullanıldığı belirlenmiştir. Yufka üretiminde hamura direnç sağlama özelliğinden dolayı askorbik asit kullanımı tercih edilmemektedir.

Yufkalık unların askorbik asit içeriği etiket bilgileriyle kıyaslandığında, FYu10 kodlu un örneği etikette belirtildiği gibi askorbik asit içermezken, FYu2 ve FYu8 kodlu un örneklerinin etiket bilgilerinde askorbik asit içerdiği belirtilmemesine rağmen askorbik asit içerdiği belirlenmiştir

Çizelge 4.27 Yufkalık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

2009 Yılı Örnekleri	AskorbikAsit Miktarı(ppm)	2010 Yılı Örnekleri	Askorbik Asit Miktarı (ppm)
FYu1-1	30	FYu1-2	0
FYu2-1	<10	FYu2-2	0
FYu3-1	10	FYu3-2	10
FYu4-1	<10	FYu4-2	<10
FYu5-1	<10	FYu5-2	<10
FYu6-1	<10	FYu6-2	<10
FYu7-1	<10	FYu7-2	10
FYu8-1	10	FYu8-2	20
FYu9-1	<10	FYu9-2	0
FYu10-1	0	FYu10-2	0
FYu11-1	<10	FYu11-2	<10
FYu12-1	<10	FYu12-2	<10
ÜYu1-1	<10	ÜYu1-2	<10
ÜYu2-1	10	ÜYu2-2	10
ÜYu3-1	<10	ÜYu3-2	10
ÜYu4-1	0	ÜYu4-2	0
ÜYu5-1	0	ÜYu5-2	0

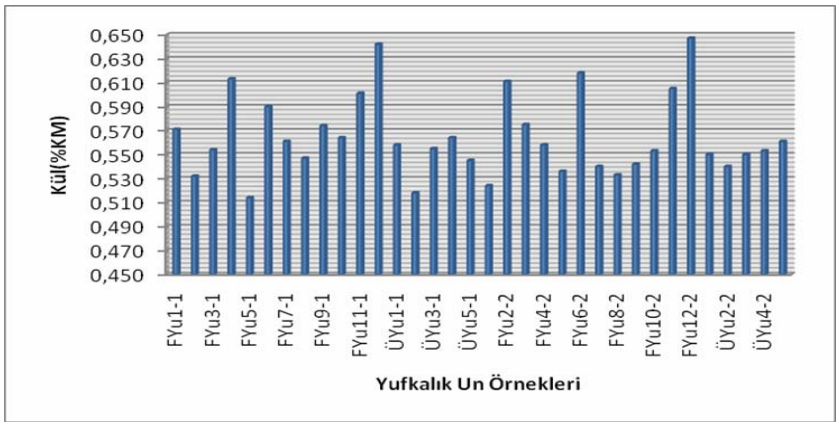
4.3.2 Yufkalık Un Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

4.3.2.1 Yufkalık Un Örneklerinin Kül İçeriği

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen yufkalık un örneklerinin kül içerikleri sırasıyla kurumaddede %0.514 – 0.642 ve %0.524 – 0.647 arasında değişmiştir (Çizelge 4.28). 2 yılın ortalamasına bakıldığında örneklerin kül içeriğinin kurumaddede ortalama %0.564 olduğu görülmektedir. Kül içeriği için LSD değeri 0.046 olup kül içeriğinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).

Örneklerin kül içeriğinin genel olarak oldukça homojen bir dağılım gösterdiği, 2009 yılında 4 ve 2010 yılında 4 örneğin ortalamanın üzerinde kül içeriğine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.29). Olçay (2000) çalışmasında yufkalık unların ortalama kül içeriğinin kurumaddede %0.534 olduğunu ifade etmiştir. Yufka üretimi için kül içeriği oldukça önemli bir kalite kriteridir. Yüksek kül içeriği yufkanın rengine etki ettiği gibi, açılabilirliğinde ve uzama yeteneğinde azalmaya neden olur. Şekil 4.98'de yufka üretiminde kullanılan unların kül

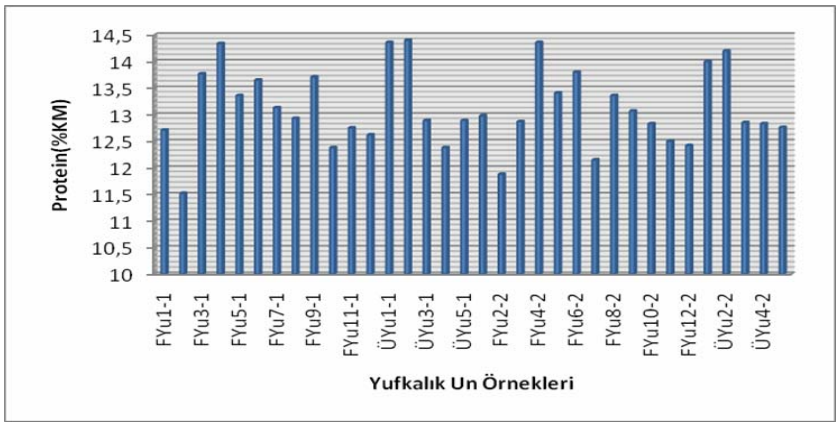
içeriğindeki değişimler gösterilmiştir. Kül içeriği genel olarak kurumaddede %0.54 - %0.58 arasında değişmektedir.



Şekil 4.98 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Kül Miktarları

4.3.2.2 Yufkalık Un Örneklerinin Protein İçerikleri

2009 yılında temin edilen örneklerin protein içeriği %11.52 – 14.40, 2010 yılında temin edilen örneklerin protein içeriği %11.88 - %14.36 arasında değişmekte olup ortalama %13.15'tir (Çizelge 4.29). Protein için LSD değeri 0.66, $p<0.0001$ olup protein içeriğinin örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Şekil 4.99'da fabrika ve üreticilerden 2 yıl içerisinde temin edilen yufkalık un örneklerinin protein içeriği dağılımı gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda FYu2-1 kodlu un numunesinin protein içeriği en düşük ve istatistiksel açıdan diğer numunelerden farklı bulunmuştur. 2010 yılı örneklerinde de FYu2-2 örneğinin protein içeriği en düşüktür ve FYu7 kodlu un örneğinden istatistiksel açıdan farklı değildir. Olçay (2000) çalışmasında yufkalık unların protein içeriğinin %11.3 - %13.6 arasında değiştiğini ve ortalama %12.47 olduğunu bildirmiştir. Adsule et al. (1986) yassı ekmek üretiminde kullanılan unların orta protein içeriğine sahip kuvvetli unlar olması gerektiğini ifade etmektedir. Un fabrikaları ile yapılan görüşmelerde yufkalık unların en az %12.5 – 13 protein içermesi gerektiği belirlenmiştir (Anon., 2009e).



Şekil 4.99 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Protein Miktarları

Çizelge 4.28 Yufkalık Un Örneklerinin Kimyasal ve Teknolojik Analiz Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri				
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon (ml)**
FYu1-1	0.571	12.71	38.0	49.8
FYu2-1	0.532	**11.52**	**33.0**	**33.0**
FYu3-1	0.554	13.77	41.0	49.5
FYu4-1	0.613	14.34	43.0	53.2
FYu5-1	**0.514**	13.36	43.0	50.6
FYu6-1	0.590	13.65	46.0	56.3
FYu7-1	0.561	13.13	**49.9**	**65.9**
FYu8-1	0.547	12.93	39.9	52.2
FYu9-1	0.574	13.71	47.6	59.9
FYu10-1	0.564	12.38	41.3	55.0
FYu11-1	0.601	12.75	37.4	41.1
FYu12-1	**0.642**	12.62	38.1	48.1
ÜYu1-1	0.558	14.36	40.3	57.3
ÜYu2-1	0.518	**14.40**	46.5	52.5
ÜYu3-1	0.555	12.89	40.0	56.4
ÜYu4-1	0.564	12.38	41.3	55.0
ÜYu5-1	0.545	12.89	41.0	52.0
2010 Yılı Örnekleri				
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon (ml)**
FYu1-2	**0.524**	12.98	43.5	59.9
FYu2-2	0.611	**11.88**	**36.3**	**40.5**
FYu3-2	0.575	12.87	47.0	**62.3**
FYu4-2	0.558	**14.36**	40.5	57.3
FYu5-2	0.536	13.41	45.0	57.0
FYu6-2	0.618	13.80	**51.0**	61.4
FYu7-2	0.540	12.15	37.6	43.4
FYu8-2	0.533	13.36	41.0	57.0
FYu9-2	0.542	13.07	42.0	51.0
FYu10-2	0.553	12.83	40.3	51.6
FYu11-2	0.605	12.50	39.0	43.0
FYu12-2	**0.647**	12.42	40.0	50.0
ÜYu1-2	0.550	14.00	40.0	55.0
ÜYu2-2	0.540	14.20	45.0	53.0
ÜYu3-2	0.550	12.85	40.5	56.0
ÜYu4-2	0.553	12.83	40.3	51.6
ÜYu5-2	0.561	12.76	40.5	52.0
Ortalama	0.564	13.15	41.7	52.7
St.sapma	0.03	0.74	3.83	6.72
LSD	0.046	0.66	6.34	11.72

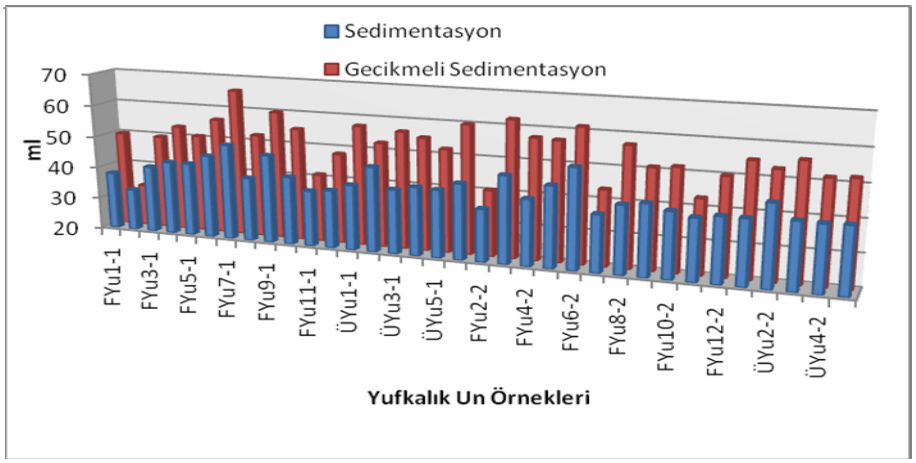
4.3.3 Yufkalık Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.3.3.1 Yufkalık Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

Örneklerin Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri incelendiğinde 2009 yılında temin edilen örneklerin Zeleny sedimentasyon değerinin 33.0 – 49.9 ml; 2010 yılında temin edilen örneklerin ise 36.3 – 51.0 ml arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.29). Örneklerin 2 yılın ortalamasına ait Zeleny sedimentasyon değeri 41.7 ml, LSD 6.34 olup sedimentasyon değerinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.05$).

Örneklerin gecikmeli sedimentasyon değeri 2009 yılı örneklerinde 33.0 – 65.9 ml, 2010 yılı örneklerinde 40.5 – 62.3 ml arasında değişmekte olup ortalama 52.7 ml'dir. Gecikmeli sedimentasyon için LSD değeri 11.72 olup gecikmeli sedimentasyon değerinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Özellikle FYu2 kodlu un örneğinin ortalamanın altında Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Aynı örnekte gecikmeli sedimentasyon testinde seyreltik laktik asit çözeltisi içinde çöken un hacminde normal sedimentasyona göre bir fark gözlenmemiştir (Çizelge 4.28). Şekil 4.100'de yufkalık un örneklerinin Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Görüldüğü gibi hiçbir un numunesinde gecikmeli sedimentasyon değerinde normal sedimentasyona oranla azalma gözlenmemiştir.

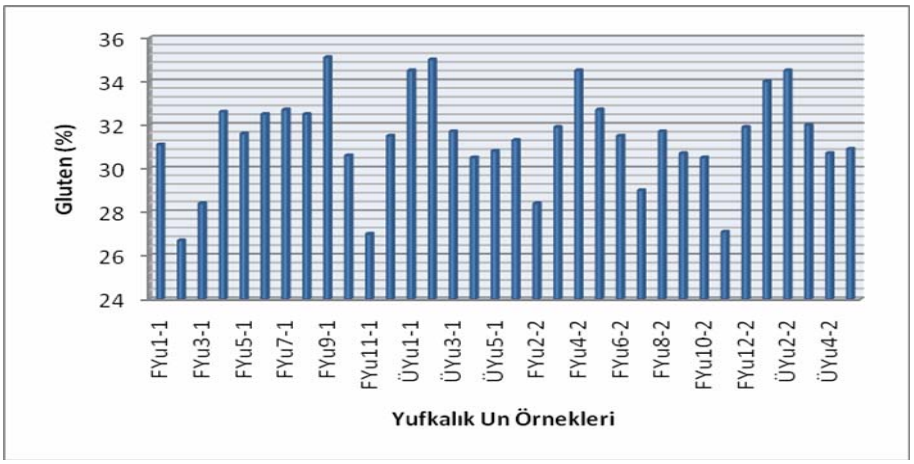
Yufkalık unlarda sedimentasyon 35-37 ml olmalı, gecikmeli sedimentasyon en az 10 birim artış göstermelidir (Anon., 2009e). Olçay (2000) yufkalık un örneklerinin ortalama sedimentasyon değerinin 35.7 ml olduğunu ifade etmiştir.



Şekil 4.100 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

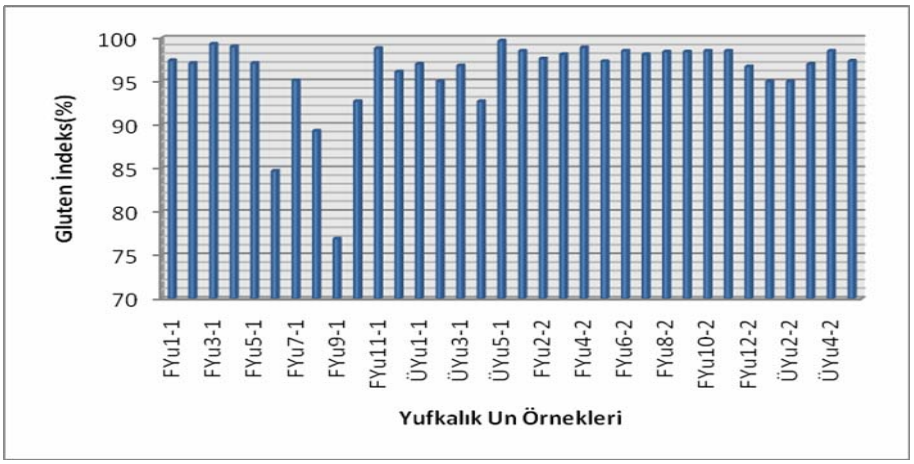
4.3.3.2 Yufkalık Un Örneklerinin %Gluten ve %Gluten İndeks Değerleri

Yufkalık un örneklerinin 2009 ve 2010 yıllarında gluten miktarı %26.7 - %35.1 ve %27.1 – %34.5 arasında değişmiş ve ortalama %31.7 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.29). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.98 olup gluten içeriğinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemLidir ($p<0.01$). FYu2 ve FYu11 kodlu un örneklerinin gluten içerikleri %30'un altında olmak üzere toplam 8 adet örneğin gluten içeriğinin ortalamanın altında olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.101'de 2009 ve 2010 yılında temin edilen yufkalık un örneklerinin gluten miktarları gösterilmiştir. Çalışmada elde edilen verilere benzer şekilde, Olçay (2000) yufkalık un örneklerinin gluten içeriğinin ortalama %31.8 olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.101 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Gluten Miktarları

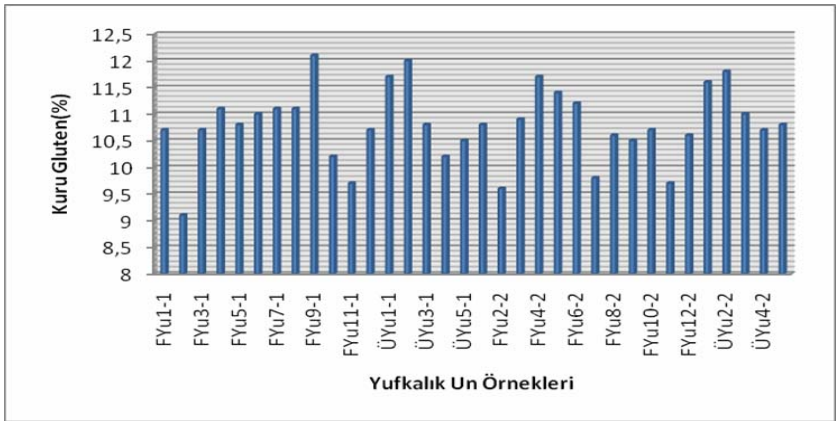
Örneklerin gluten indeksleri 2009 yılında %84.7 - %99.7, 2010 yılında %95.0 – %98.9 arasında değişmekte olup ortalama %95.9'dur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 10.4'tür ve gluten indeksin örnekler üzerine etkisi önemsizdir ($p>0.05$). Şekil 4.102'de 2009 ve 2010 yılında temin edilen yufkalık un örneklerinin gluten indeksleri verilmiştir.



Şekil 4.102 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Gluten İndeksleri

4.3.3.3 Yufkalık Un Örneklerinin Kuru Gluten İçeriği

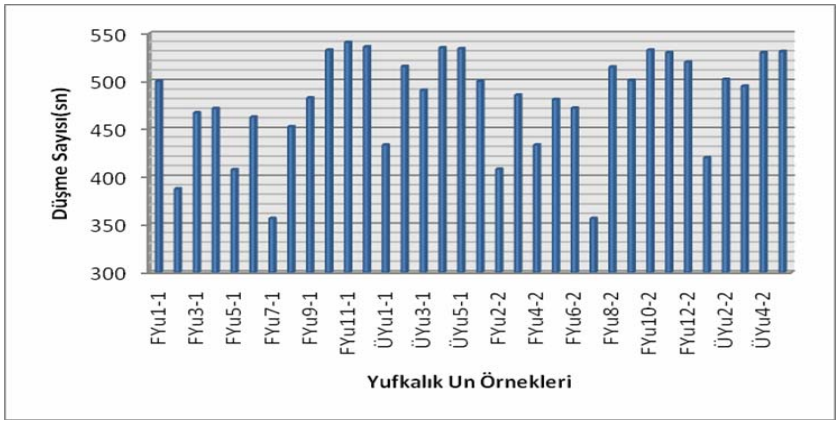
2009 ve 2010 yıllarında temin edilen yufkalık un örneklerinin kuru gluten içeriği sırasıyla %9.1 – %12.1 ve %9.6 – %11.8 arasında değişmekte olup ortalama %10.85'tir (Çizelge 4.29). LSD değeri 0.9'dur ve kuru gluten içeriğinin örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Olçay (2000), çalışmasında yufkalık un örneklerinin ortalama %11.2 kuru gluten içeriğine sahip olduğunu bildirmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar Olçay (2000)'le benzerlik göstermektedir. Şekil 4.103'te yufkalık un örneklerinin kuru gluten miktarları gösterilmiştir.



Şekil 4.103 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı

4.3.3.4 Yufkalık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen yufkalık un örneklerinin düşme sayısı değerleri sırasıyla 356.5 – 540.5 sn ve 346 – 535 sn arasında değişmekte olup ortalama 479.9 saniyedir (Çizelge 4.29). LSD değeri 40.8'dir ve düşme sayısının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Olçay (2000) yufkalık unların 261.0 – 406.0 sn arasında değişen düşme sayısı değerlerine sahip olduğunu bildirmiştir. Şekil 4.104'te düşme sayısı değerlerinin örnekler arasındaki değişimi gösterilmiştir.



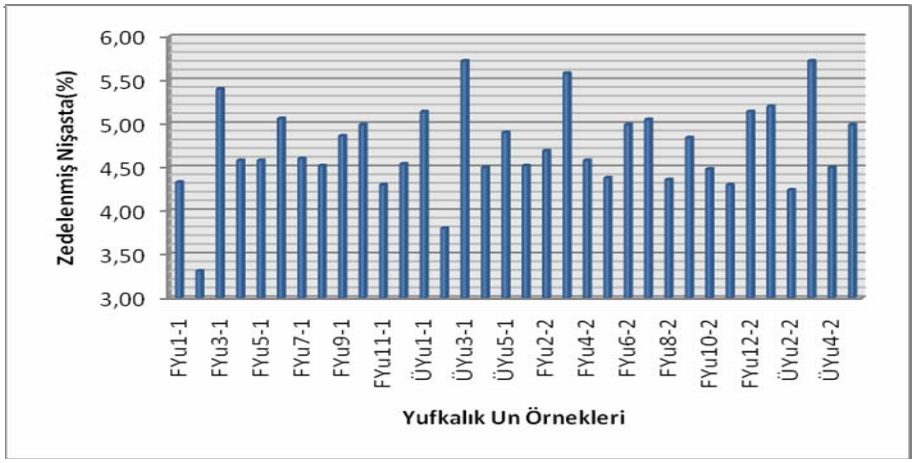
Şekil 4.104 2009-2010 Yıllarına Ait Böreklik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri

Çizelge 4.29 Yufkalık Un Örneklerinin Teknolojik Analiz Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri					
	Gluten (%)	**G.indeks (%)**	**Kuru gluten (%)**	**Düşme sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FYu1-1	31.1	97.4	10.7	500.0	4.33
FYu2-1	**26.7**	97.1	**9.1**	387.5	**3.31**
FYu3-1	28.4	99.3	10.7	467.0	5.40
FYu4-1	32.6	99.0	11.1	471.5	4.58
FYu5-1	31.6	97.1	10.8	407.5	4.58
FYu6-1	32.5	**84.7**	11.0	462.5	5.06
FYu7-1	32.7	95.1	11.1	**356.5**	4.60
FYu8-1	32.5	89.3	11.1	452.5	4.52
FYu9-1	**35.1**	76.9	**12.1**	482.5	4.86
FYu10-1	30.6	92.7	10.2	**632.0**	4.99
FYu11-1	27.0	98.8	9.7	540.5	4.30
FYu12-1	31.5	96.1	10.7	536.0	4.54
ÜYu1-1	34.5	97.0	11.7	433.3	5.14
ÜYu2-1	35.0	95.0	12.0	515.5	3.80
ÜYu3-1	31.7	96.8	10.8	490.5	**5.72**
ÜYu4-1	30.5	92.7	10.2	535.0	4.50
ÜYu5-1	30.8	**99.7**	10.5	534.0	4.90
2010 Yılı Örnekleri					
	Gluten (%)	**G.indeks (%)**	**Kuru gluten (%)**	**Düşme sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FYu1-2	31.3	98.5	10.8	500.0	4.52
FYu2-2	28.4	97.6	**9.6**	**408.0**	4.69
FYu3-2	31.9	98.1	10.9	485.5	5.58
FYu4-2	34.5	**98.9**	11.7	433.3	4.58
FYu5-2	32.7	97.3	11.4	481.0	4.38
FYu6-2	31.5	98.5	11.2	472.0	4.99
FYu7-2	29.0	98.1	9.8	356.5	5.05
FYu8-2	31.7	98.4	10.6	515.0	4.36
FYu9-2	30.7	98.4	10.5	501.0	4.84
FYu10-2	30.5	98.5	10.7	**532.5**	4.48
FYu11-2	**27.1**	98.5	9.7	530.0	4.30
FYu12-2	31.9	96.7	10.6	520.0	5.14
ÜYu1-2	34.0	95.0	11.6	420.0	5.20
ÜYu2-2	**34.5**	**95.0**	**11.8**	502.0	**4.24**
ÜYu3-2	32.0	97.0	11.0	495.0	**5.62**
ÜYu4-2	30.7	98.5	10.7	530.0	4.60
ÜYu5-2	30.9	97.4	10.8	531.0	4.99
Ortalama	31.7	95.9	10.85	479.9	4.73
St.sapma	2.35	4.53	0.69	52.47	0.51
LSD	2.98	10.4	0.90	40.8	0.63

4.3.3.5 Yufkalık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Miktarları

Örneklerin zedelenmiş nişasta oranı 2009 yılında %3.31 - 5.72, 2010 yılında %4.24 – 5.62 arasında değişmekte olup ortalama %4.73'tür (Çizelge 4.29). Zedelenmiş nişasta için LSD değeri 0.63'tür ve zedelenmiş nişastanın örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). Baklavalık ve böreklik unlara benzer şekilde yufkalık un üretiminde de zedelenmiş nişasta oranının yüksek olması istenir. Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda yufkalık unların zedelenmiş nişasta oranı baklavalık ve böreklik un örneklerinden bir miktar düşüktür. Bunun nedeninin yufkalık un paçalına hamurda elastikiyet ve uzayama yeteneği sağlaması amacıyla yumuşak buğdayların dahil edilmesi olduğu düşünülmektedir. Şekil 4.105'te yufkalık un örneklerinin zedelenmiş nişasta oranındaki değişimler gösterilmiştir.



Şekil 4.105 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı

4.3.3.6 Yufkalık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri

Yufkalık un örneklerinin 2009 ve 2010 yıllarına ait fungal düşme sayısı testi sonuçları Çizelge 4.30'da gösterilmiştir. Fabrikalardan temin edilen numunelerin %50'sinde fungal α-amilaz enzimine rastlanırken, mamul üreticilerinden temin edilen numunelerin hiçbirinde fungal α-amilaz enzimine rastlanmamıştır. FYu1, FYu2, FYu5, FYu6 ve FYu7 kodlu numunelerde 2009 yılında, FYu8 kodlu numunede 2010 yılında fungal α-amilaz enzimine rastlanmazken, aynı örneklerde 2010 yılında fungal α-amilaz enzimi varlığı tespit edilmiştir. Yufkalık un örneklerinin hiçbirinin etiket bilgilerinde fungal α-amilaz enzimi içerdiği bildirilmemiştir.

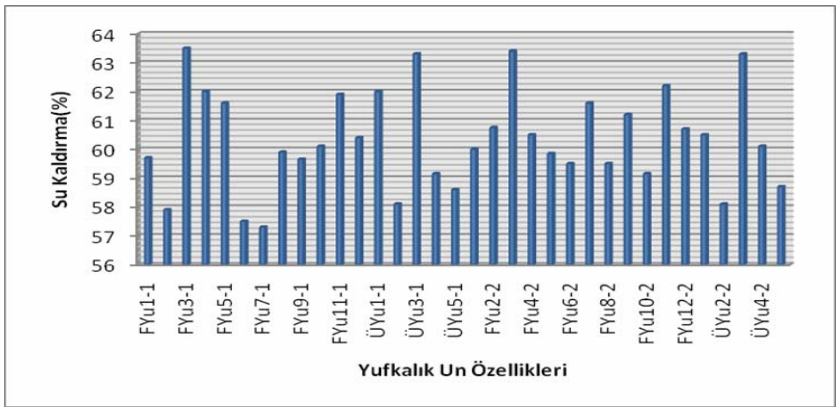
Yufkalık unlarda fungal α-amilaz enzimi, hamuru yumuşatma eğilimi nedeniyle tercih edilmemektedir (Anon., 2009g).

4.30 Yufkalık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Testi Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri	Fungal Düşme Sayısı (sn)	2010 Yılı Örnekleri	Fungal Düşme Sayısı (sn)
FYu 1-1	>250	FYu1-2	**86**
FYu 2-1	>250	FYu2-2	**237**
FYu 3-1	>250	FYu3-2	>250
FYu 4-1	>250	FYu4-2	>250
FYu 5-1	>250	FYu5-2	**191**
FYu 6-1	>250	FYu6-2	**127**
FYu 7-1	>250	FYu7-2	**89**
FYu 8-1	**234**	FYu8-2	>250
FYu 9-1	>250	FYu9-2	>250
FYu10-1	>250	FYu10-2	>250
FYu 11-1	>250	FYu11-2	>250
FYu 12-1	>250	FYu12-2	>250
ÜYu 1-1	>250	ÜYu1-2	>250
ÜYu 2-1	>250	ÜYu2-2	>250
ÜYu 3-1	>250	ÜYu3-2	>250
ÜYu 4-1	>250	ÜYu4-2	>250
ÜYu 5-1	>250	ÜYu5-2	>250

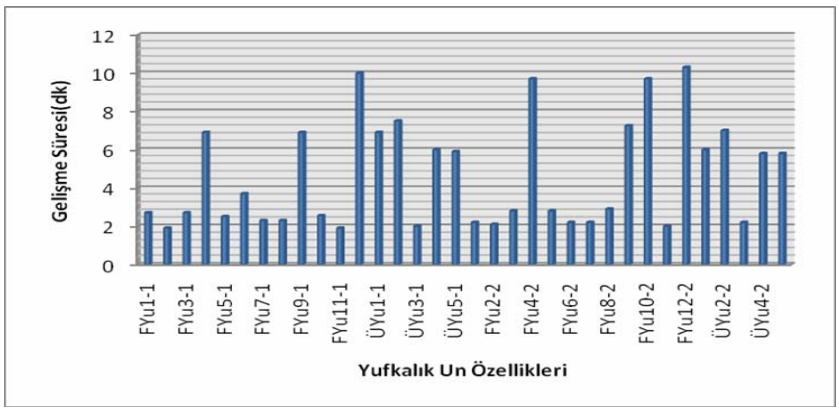
4.3.3.7 Yufkalık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

Yufkalık un örneklerinin Farinograf testi sonuçları Çizelge 4.31'de verilmiştir. 2009 yılında temin edilen örneklerde su kaldırma oranı %57.3 – 63.3, 2010 yılında temin edilen örneklerde %58.1 – 63.4 arasında değişmekte olup ortalama %60.3'tür. LSD değeri 2.4 olup su kaldırma oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Olçay (2000) yufkalık unların ortalama su kaldırma oranının %61.7 olduğunu bildirmiştir. Un fabrikalarıyla yapılan görüşmelerde de yufkalık unların su kaldırma oranının %60'ın üzerinde olması gerektiği ifade edilmiştir. Şekil 4.106'da yufkalık un örneklerinin su kaldırma oranlarındaki değişimler yer almaktadır. Yufkalık unların su kaldırma oranı geniş bir aralıkta değişmektedir.



Şekil 4.106 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları

Örneklerin gelişme süresi 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1.9 – 10.0 dk ve 2.0 – 10.3 dk arasında değişmiş, ortalama 4.6 dk olarak bulunmuştur. Gelişme süresi için örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.9 ve $p<0.0001$'dir. Düşük gelişme süresine sahip un örneklerinin fabrikalardan temin edilen örnekler arasında, yüksek gelişme süresine sahip örneklerin ise bazı fabrikalar ve mamul üreticilerinden temin edilen un örnekleri arasında olduğu gözlenmektedir. Genel olarak yufkalık un örneklerinin gelişme süresi bakımından geniş bir aralıkta değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.107). Olçay (2000) yufkalık unların gelişme süresinin 1.5 – 9.5 dk arasında değiştiğini ve ortalama 4.8 dk olduğunu bildirmiştir.

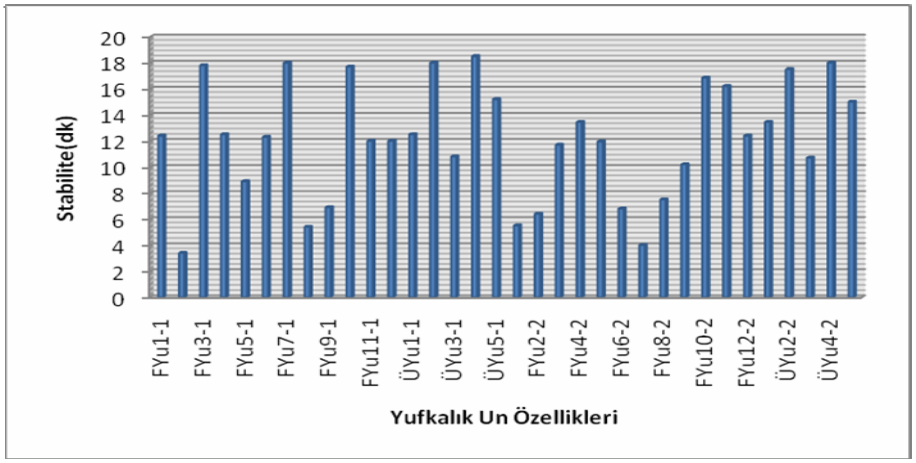


Şekil 4.107 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Gelişme Süresi

Çizelge 4.31 Yufkalık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

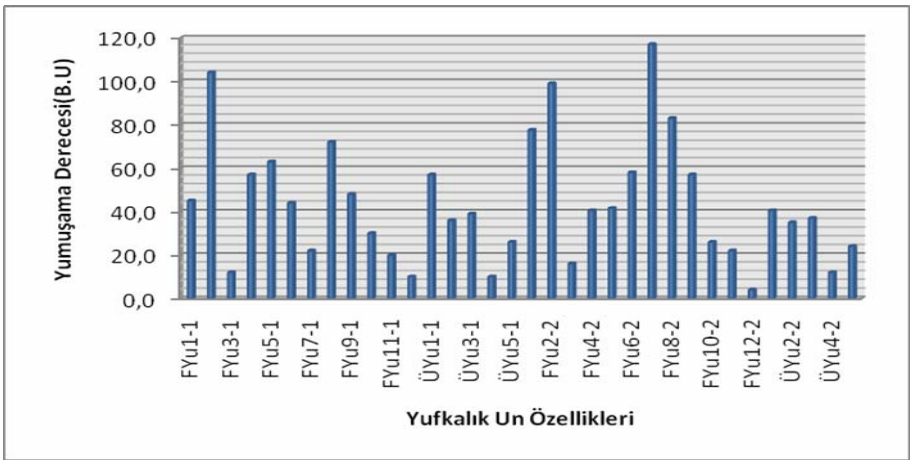
2009 Yılı Örnekleri					
	Su kaldırma (%)	**Gelişme Süresi(dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı (B.U)**
FYu1-1	59.7	2.7	12.4	45.0	30.0
FYu2-1	57.9	**1.9**	**3.4**	**104.0**	**55.0**
FYu3-1	63.5	2.7	17.8	12.0	9.8
FYu4-1	62.0	6.9	12.5	57.0	21.2
FYu5-1	61.6	2.5	8.9	63.0	33.0
FYu6-1	57.5	3.7	12.3	44.0	18.0
FYu7-1	**57.3**	2.3	18.0	22.0	10.0
FYu8-1	59.9	2.3	5.4	72.0	58.0
FYu9-1	59.7	6.9	12.1	48.0	29.0
FYu10-1	60.1	2.6	17.7	30.0	15.0
FYu11-1	61.9	**1.9**	12.0	20.0	8.5
FYu12-1	60.4	**10.0**	12.0	**10.0**	**9.0**
ÜYu1-1	62.0	6.9	12.5	57.0	28.0
ÜYu2-1	58.1	7.5	18.0	36.0	20.0
ÜYu3-1	**63.3**	2.0	10.8	39.0	41.0
ÜYu4-1	59.2	6.0	**18.5**	10.0	15.2
ÜYu5-1	58.6	5.9	15.2	26.0	18.0
2010 Yılı Örnekleri					
	Su kaldırma (%)	**Gelişme Süresi(dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı (B.U)**
FYu1-2	60.0	2.2	5.5	77.5	49.0
FYu2-2	60.8	2.1	6.4	99.0	47.6
FYu3-2	**63.4**	2.8	11.7	16.0	18.0
FYu4-2	60.5	9.7	13.5	40.5	11.4
FYu5-2	59.9	2.8	12.0	41.5	25.9
FYu6-2	59.5	2.2	6.8	58.0	46.9
FYu7-2	61.6	2.2	**4.0**	**117.0**	**57.5**
FYu8-2	59.5	2.9	7.5	83.0	68.2
FYu9-2	61.2	7.3	10.2	57.0	32.0
FYu10-2	59.2	9.7	16.9	26.0	14.0
FYu11-2	62.2	**2.0**	16.2	22.0	13.5
FYu12-2	60.7	**10.3**	12.4	**4.0**	**3.2**
ÜYu1-2	60.5	6.0	13.5	40.5	20.2
ÜYu2-2	**58.1**	7.0	17.5	35.0	19.5
ÜYu3-2	63.3	2.2	10.7	37.0	41.0
ÜYu4-2	60.1	5.8	**18.0**	12.0	14.0
ÜYu5-2	58.7	5.8	15.0	24.0	15.2
Ortalama	60.3	4.6	12.1	43.7	26.9
St.sapma	1.7	2.8	4.5	28.2	17.0
LSD	2.4	2.9	6.9	39.0	22.82

2009 yılında temin edilen örneklerin stabiliteleri 3.4 – 18.5 dk, 2010 yılında temin edilen örneklerin stabiliteleri 4.0 – 18.0 dk arasında değişmekte olup ortalama 12.1 dakikadır. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 6.9 olup stabilitenin örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Gelişme süresine benzer şekilde, stabiliteleri en düşük un örneklerine fabrikalardan temin edilen un örnekleri arasından rastlanırken, üreticilerden ve bazı fabrikalardan temin edilen unların stabiliteleri 10 dakikanın üzerindedir (Şekil 4.108).



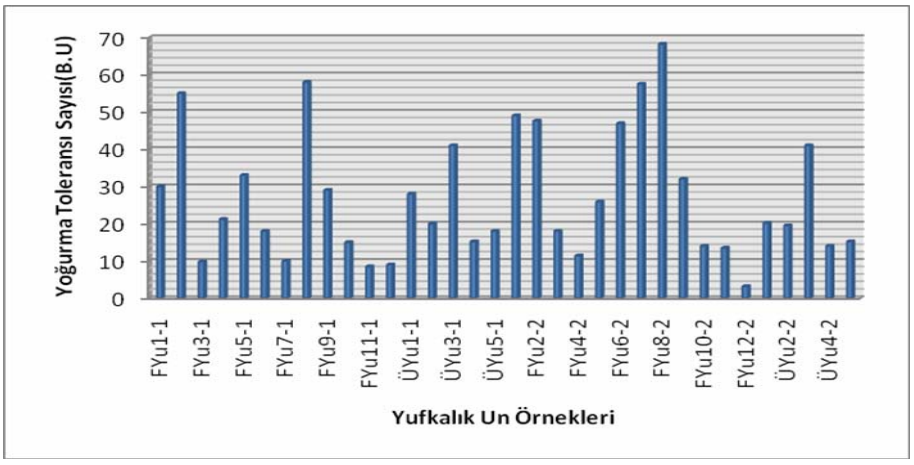
Şekil 4.108 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Stabilite Süreleri

Yumuşama derecesi 2009 yılında temin edilen örneklerde 10.0 – 104.0 B.U, 2010 yılında temin edilen örneklerde ise 4.0 – 117.0 B.U arasında değişmekte olup ortalama 43.7 B.U olarak bulunmuştur. Yumuşama derecesi için örnekler arası en küçük anlamlı fark 39.0 olup yumuşama derecesinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Yumuşama derecesinin örnekler arasındaki değişimine bakıldığında, fabrikalardan temin edilen unların yumuşama derecelerinin yüksek, mamul üreticilerinden ve bazı fabrikalardan temin edilen unların düşük olduğu saptanmıştır. FYu12 kodlu un örneğinin ise her iki temin yılında da yumuşama derecesinin en düşük olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.109). Un fabrikalarıyla yapılan görüşmelerde yufkalık unların yumuşama derecesinin 50 - 60 B.U altında olmasının uygun olduğu bildirilmiştir (Anon., 2009g). Olçay (2000) yufkalık unların stabilitesinin ortalama 10.2 dk, yumuşama derecesinin 79.4 B.U olduğunu ifade etmiştir. Genel olarak sonuçların Olçay (2000) ile uyum içinde olduğu gözlenmektedir. FYu2-1, FYu2-2, FYu7-2, FYu8-2 kodlu un örneklerinin yumuşama derecesinin ortalamanın oldukça üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 4.109).



Şekil 4.109 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Yumuşama Derecesi

Örneklerin yoğurma tolerans sayısı 2009 yılı örneklerinde 9.0 – 55.0 B.U, 2010 yılı örneklerinde 3.2 – 57.5 B.U arasında değişmiştir. Örneklerin 2 yıl ortalamasına ait yoğurma toleransı sayısı 26.9 B.U, örnekler arası en küçük anlamlı fark 22.82'dir. Yoğurma tolerans sayısının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Yumuşama derecesine benzer şekilde, mamul üreticilerinden temin edilen yufkalık unların yoğurma tolerans sayıları fabrikalardan temin edilen yufkalık unlardan daha yüksektir (Şekil 4.110).

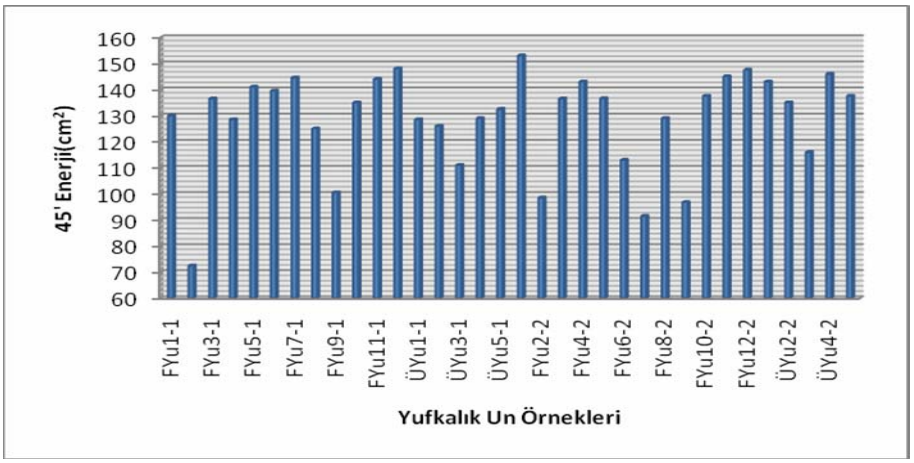


Şekil 4.110 2009 - 2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Yoğurma Tolerans Sayısı

4.3.3.8 Yufkalık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları

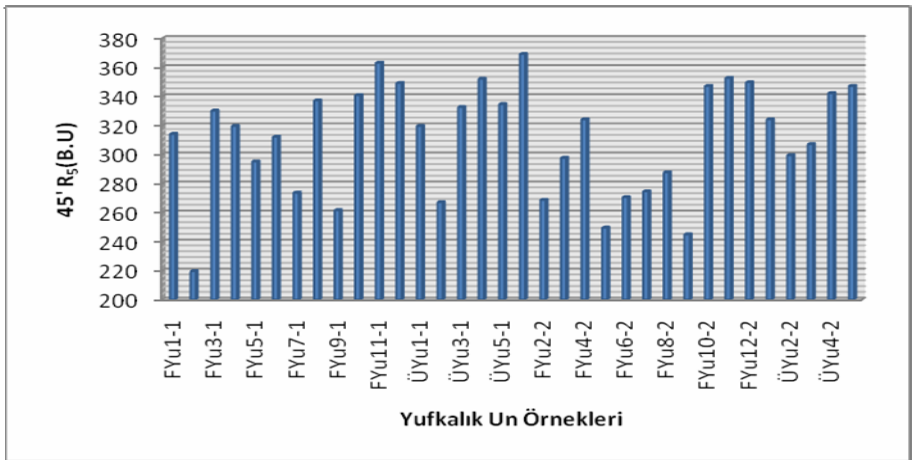
Yufkalık unlardan elde edilen hamurların Ekstensograf testinde 45. 90. ve 135. dakikalar sonunda elde edilen enerji, uzamaya karşı 5. cm'deki ve maksimum direnç ve uzama yeteneği değerleri Çizelge 4.32 ve Çizelge 4.33'te verilmiştir.

2009 yılı örneklerinde 45 dakika sonunda enerji 72.5 - 148 cm^2, 2010 yılında temin edilen örneklerde 91.5 – 153.0 cm^2 arasında değişmekte olup ortalama 128.7 cm^2'dir. 45' sonu enerji değeri için LSD 27.1'dir ve enerji değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). FYu2-1, FYu2-2, FYu7-2, FYu9-1 ve FYu9-2 kodlu un numuneleri ortalamanın oldukça altında enerji değerlerine sahiptir (Şekil 4.111).



Şekil 4.111 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 45' Enerji Değerleri

R_5 değeri 2009 yılında temin edilen örneklerde 219.5 – 363.0 B.U, 2010 yılında temin edilen örneklerde 244.8 – 369.0 B.U arasında değişmiş ve ortalama 311.0 B.U olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 44.5 olup R_5 değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.112'de yufkalık un örneklerinin R_5 değerlerinin değişimi görülmektedir.



Şekil 4.112 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri

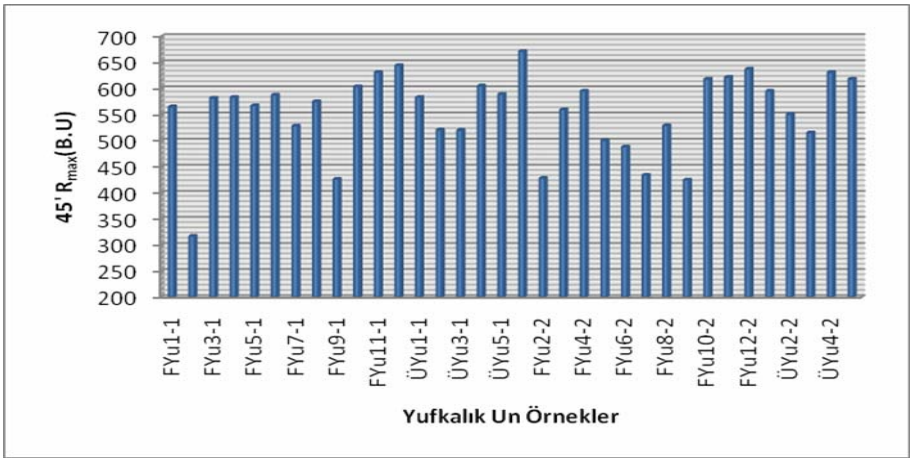
Çizelge 4.32 Yufkalık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları

	2009 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FYu1-1	130.0	314.0	565.0	184.0	**177.0**	448.0	818.0	179.0	186.0	492.0	870.0	174.0
FYu2-1	**72.5**	**219.5**	**317.0**	170.5	**67.0**	**233.5**	620.0	161.0	**60.0**	310.0	500.0	157.0
FYu3-1	136.5	330.0	581.5	184.5	165.0	537.0	887.0	156.0	**193.5**	622.0	**1022.0**	158.5
FYu4-1	128.5	319.5	583.0	177.5	135.0	377.5	633.0	171.0	144.5	390.0	672.0	173.0
FYu5-1	141.0	295.0	567.0	201.0	142.0	356.0	618.0	186.0	142.0	364.0	639.0	178.0
FYu6-1	139.5	312.0	587.5	189.5	158.0	367.0	670.0	189.5	129.0	425.5	713.5	166.0
FYu7-1	144.5	273.5	528.0	**213.5**	145.5	341.5	613.0	**190.0**	140.5	318.5	575.0	**192.0**
FYu8-1	125.0	337.0	575.0	172.5	156.0	476.5	762.5	166.0	141.0	505.0	769.5	152.5
FYu9-1	100.5	261.5	426.0	181.5	118.0	302.0	493.0	183.5	98.0	**280.5**	**449.0**	174.0
FYu10-1	135.0	340.7	603.5	178.5	171.0	418.0	786.7	179.3	160.7	439.0	779.7	170.2
FYu11-1	144.0	**363.0**	631.0	184.0	170.0	**594.0**	**955.0**	149.0	179.0	**667.0**	982.0	**147.0**
FYu12-1	**148.0**	349.0	**644.0**	183.0	156.0	466.0	797.0	162.0	147.0	512.0	805.0	152.0
ÜYu1-1	128.5	319.5	583.0	177.5	135.0	377.5	633.0	171.0	144.5	390.0	672.0	173.0
ÜYu2-1	126.0	267.0	520.5	197.0	137.5	321.0	601.5	**136.5**	133.0	408.0	652.0	163.0
ÜYu3-1	111.0	332.5	520.0	**165.0**	123.5	382.5	614.5	165.0	133.0	408.0	665.0	162.0
ÜYu4-1	129.0	352.0	605.0	171.0	168.0	419.0	799.0	174.0	153.0	467.0	787.0	160.0
ÜYu5-1	132.5	334.5	589.0	179.0	173.5	403.0	754.5	187.5	169.5	440.5	799.5	176.0

Çizelge 4.33 Yufkalık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları (Devam)

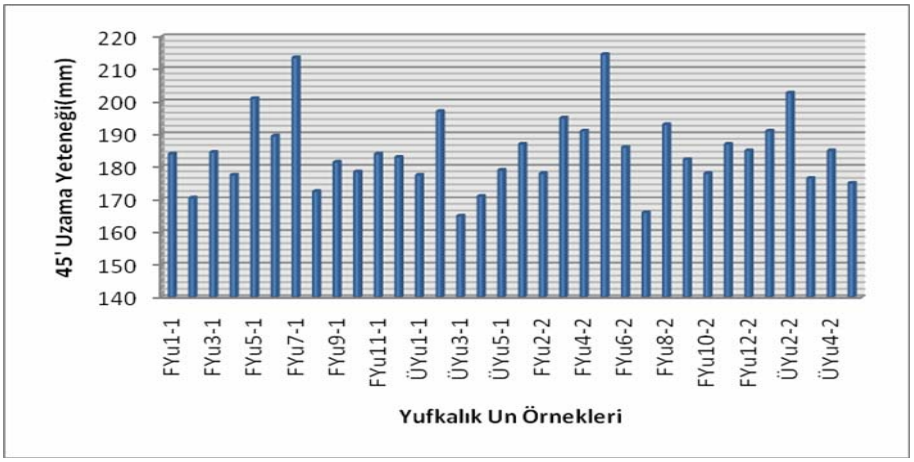
	2010 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FYu1-2	**153.0**	**369.0**	**671.0**	187.0	146.0	**615.0**	888.0	**137.6**	131.0	647.0	857.0	**129.0**
FYu2-2	98.5	268.5	428.0	178.0	**73.0**	386.0	611.3	165.8	118.8	426.3	625.7	158.3
FYu3-2	136.5	297.5	559.5	195.0	161.0	381.0	690.0	186.0	140.5	388.0	675.5	168.0
FYu4-2	143.0	324.0	595.0	191.0	**179.0**	431.0	794.0	186.0	154.5	472.0	808.5	160.5
FYu5-2	136.6	249.5	500.5	**214.5**	122.0	455.0	678.0	147.0	125.0	391.7	629.3	162.3
FYu6-2	113.0	270.5	488.0	186.0	136.5	326.5	589.5	**187.5**	134.5	342.5	614.0	**179.5**
FYu7-2	**91.5**	274.5	434.0	**166.0**	91.0	377.5	531.5	140.0	**78.5**	354.0	501.0	129.0
FYu8-2	129.0	287.5	529.0	193.0	152.5	435.5	711.0	170.5	153.0	425.5	729.5	176.5
FYu9-2	96.8	**244.8**	**424.8**	182.3	105.7	**290.8**	**497.7**	167.8	96.0	**295.8**	**470.8**	156.5
FYu10-2	137.5	347.0	618.0	178.0	178.0	434.0	819.0	168.5	152.0	437.5	760.0	164.5
FYu11-2	145.0	352.5	621.5	187.0	175.0	591.0	**955.0**	154.0	**174.5**	**688.0**	**982.0**	142.0
FYu12-2	147.5	349.5	637.0	185.0	166.0	475.5	819.0	167.5	150.0	512.0	805.0	153.5
ÜYu1-2	143.0	324.0	595.0	191.0	179.0	431.0	794.0	186.0	155.5	472.0	808.5	160.5
ÜYu2-2	135.0	299.3	550.3	202.7	152.5	357.3	653.3	185.0	147.0	386.3	686.0	175.0
ÜYu3-2	116.0	307.0	515.0	176.5	151.0	430.0	685.5	179.0	125.0	390.0	685.0	158.0
ÜYu4-2	146.0	342.0	631.0	185.0	169.0	449.0	839.0	168.0	151.0	408.0	733.0	169.0
ÜYu5-2	137.5	347.0	618.0	175.0	168.5	434.0	819.0	171.0	152.0	437.5	760.0	164.5
Ortalama	128.7	311.0	554.2	184.8	147.2	415.3	718.6	169.8	141.0	438.6	720.1	162.8
St.Sapma	18.7	38.0	77.7	11.6	29.3	84.1	122.9	15.4	27.8	99.8	137.6	13.4
LSD	27.1	44.5	82.8	22.3	36.3	115.3	130.5	36.9	43.6	128.4	160.7	32.7

R_{max} değeri 2009 ve 2010 yılında temin edilen örneklerde sırasıyla 317.0 – 644.0 B.U, 424.8 – 671.0 B.U arasında değişmekte olup ortalama 554.2 B.U'dur. R_{max} değeri için LSD 82.8'dir ve uzamaya karşı maksimum direnç değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). FYu2-1 kodlu un örneğinin R_{max} değerinin ortalamanın oldukça altında olduğu dikkat çekmektedir (Şekil 4.113).



Şekil 4.113 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 45' R_{max} Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerin 45' sonu uzama yeteneği değerleri sırasıyla 165.0 – 213.5 mm, 166.0 – 214.5 mm arasında değişmekte olup ortalama 184.8 mm'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 22.3'tür ve uzama yeteneğinin yufkalık un örnekleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli değildir ($p>0.05$). Şekil 4.114'te örneklerin 45' sonu uzama yeteneği değerleri gösterilmiştir. FYu7-1 ve FYu5-2 kodlu unlardan elde edilen hamurların uzama yeteneklerinin diğer örneklerden yüksek olduğu saptanmıştır. Olçay (2000) yufkalık unların 45. dakikadaki uzama yeteneklerinin 110 – 233 mm arasında, maksimum uzama dirençlerinin 285 – 700 BU arasında ve enerjilerinin 57.7 – 166.7 cm^2 arasında değiştiğini ve ortalama 163.1 mm, 520.6 BU ve 110.1 cm^2 olduğunu bildirmiştir.

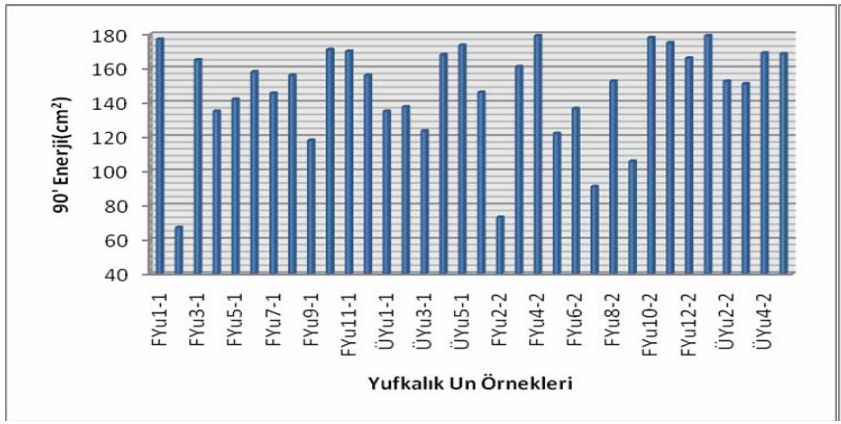


Şekil 4.114 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 45' Uzama Yeteneği Değerleri

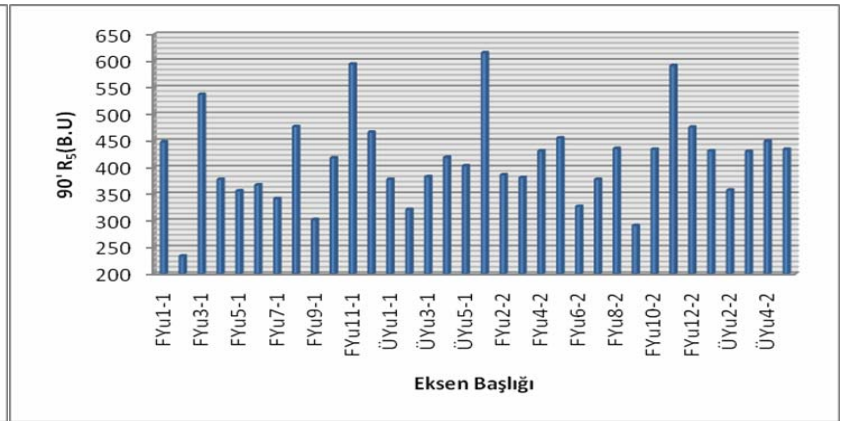
Ekstensograf testinde 45 dakika sonunda FYu2-1, FYu2-2, FYu7-2 ve FYu9-2 hamur örneklerinin enerji ve R_{max} değerlerinin ortalamanın oldukça altında olduğu tespit edilmiştir.

2009 ve 2010 yılında temin edilen örneklerin 90 dakika sonunda enerji değerleri sırasıyla 67 – 177 cm^2 ve 73.0 – 179.0 cm^2, R_5 değerleri 233.5 – 594.0 B.U ve 290.8 – 615.0 B.U, R_{max} değerleri 493.0 – 955 B.U ve 497.7 – 955.0 B.U, uzama yeteneği değerleri 136.5 – 190.0 mm v 137.6 – 187.5 mm arasında değişmiştir. 90 dakika sonunda örneklerin enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 147.2 cm^2, 718.6 B.U, 415.3 B.U ve 169.8 mm'dir. LSD değerleri sırasıyla 36.3, 130.5, 115.3 ve 36.9'dur. Olçay (2000) yufkalık unların 90 dakika sonu uzama yeteneklerinin 90 - 181 mm arasında, maksimum uzama dirençlerinin 330 – 970 B.U arasında ve enerjilerinin 59 – 184.6 cm^2 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Ortalama değerler sırasıyla 128.6 mm, 721.9 BU ve 110.8 $cm^{2'}$ dir.

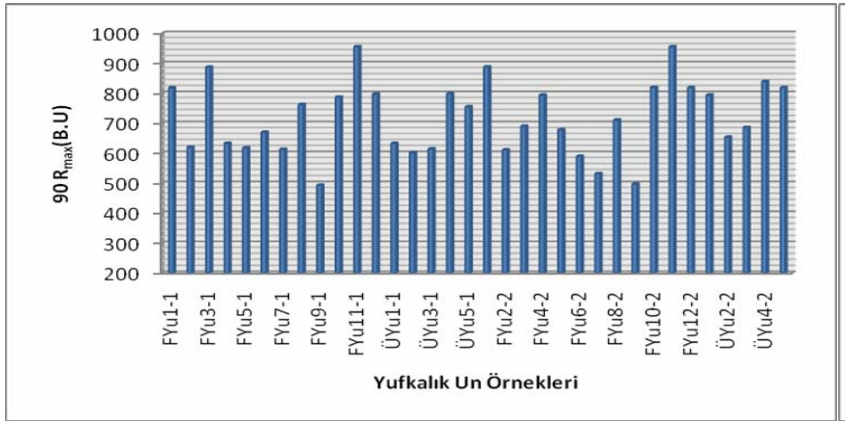
90 dakika sonunda uzama yeteneği dışındaki ekstensograf testi parametrelerinin örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu saptanırken ($p<0.01$), uzama yeteneğinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0.05$). 90 dakika sonunda enerji değerinin örnekler arasında değişimi Şekil 4.115'te, R_5 değerinin örnekler arasında değişimi Şekil 4.116'da, R_{max} değerinin örnekler arasındaki değişimi Şekil 4.117'de ve uzama yeteneğinin örnekler arasındaki değişimi Şekil 4.118'de gösterilmiştir.



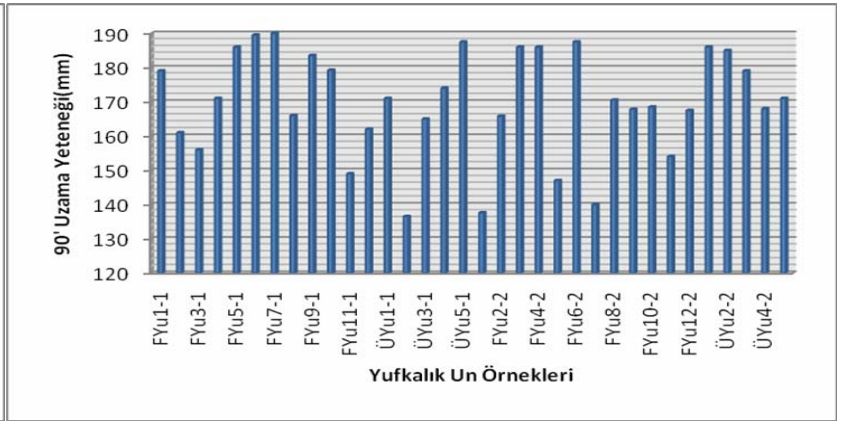
Şekil 4.115 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 90' A Değerleri



Şekil 4.116 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri



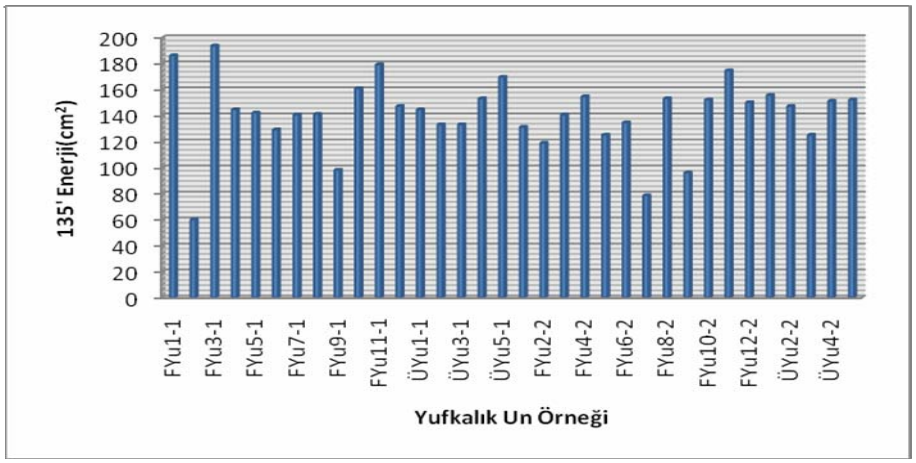
Şekil 4.117 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 90' R_{max} Değ.



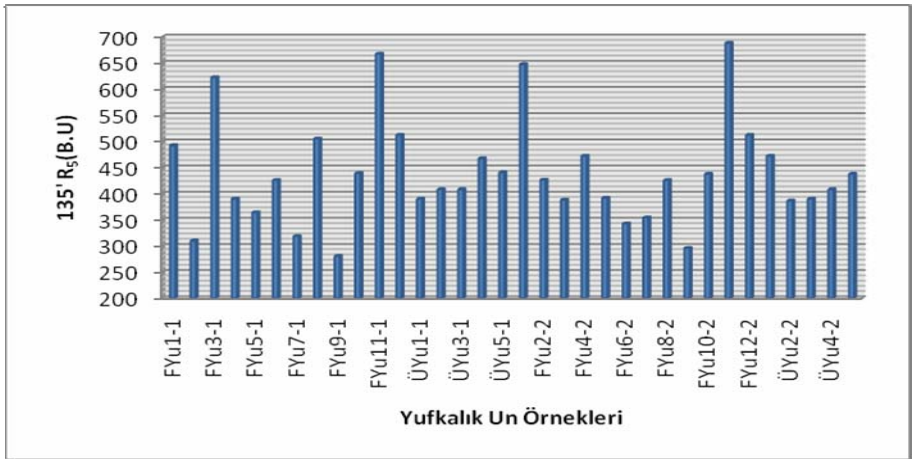
Şekil 4.118 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 90' E Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında yufkalık un örneklerinin enerji değerleri sırasıyla 60.0 cm^2 – 193.5 cm^2 ve 78.5 – 174.5 cm^2, R_5 değerleri 280.5 – 667.0 B.U ve 295.8 – 688.0 B.U, maksimum dirençleri 449.0 B.U - 1022.0 B.U ve 470.8 – 982.0 B.U, uzama yeteneği 147.0 – 192.0 ve 129.0 – 179.5 mm arasında değişmiştir. 90.dakika sonuçlarına benzer şekilde uzama yeteneği dışındaki ekstensograf parametrelerinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.05$). Örneklerin 135. dakika sonunda enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 141 cm^2, 720.1 B.U, 438.6 BU ve 162.8 mm'dir. LSD değerleri ise sırasıyla 43.6, 160.7, 128.4 ve 32.7'dir.

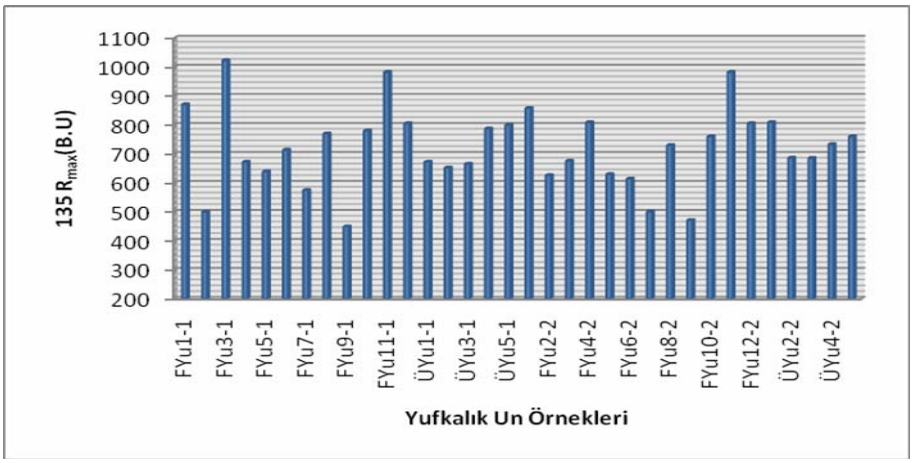
Yufkalık un örneklerinin 135.dakika sonu enerji değerleri incelendiğinde, FYu2-1, FYu7-2, FYu9-1, FYu9-2 kodlu un numunelerinin enerji değerlerinin en düşük olduğu saptanmıştır (Şekil 4.119). Farinogram parametrelerinde olduğu gibi en düşük enerji değerlerine fabrikalardan temin edilen örnekler arasında rastlanmıştır.



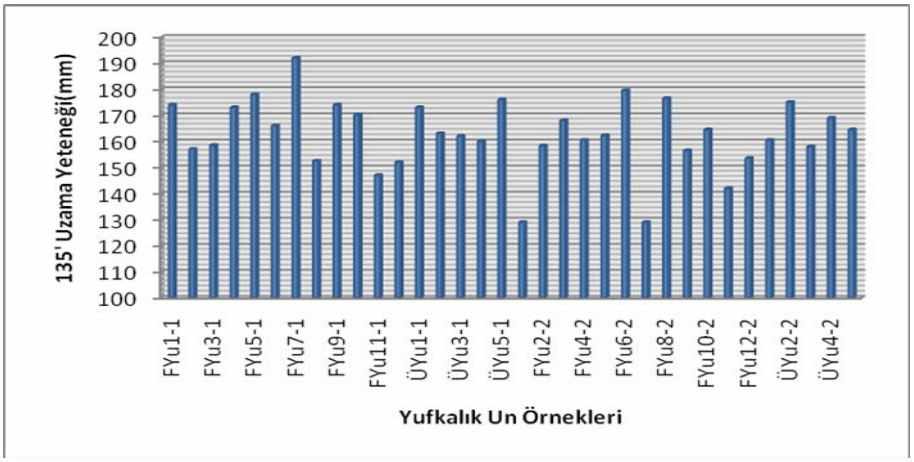
Şekil 4.119 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri



Şekil 4.120 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri



Şekil 4.121 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri

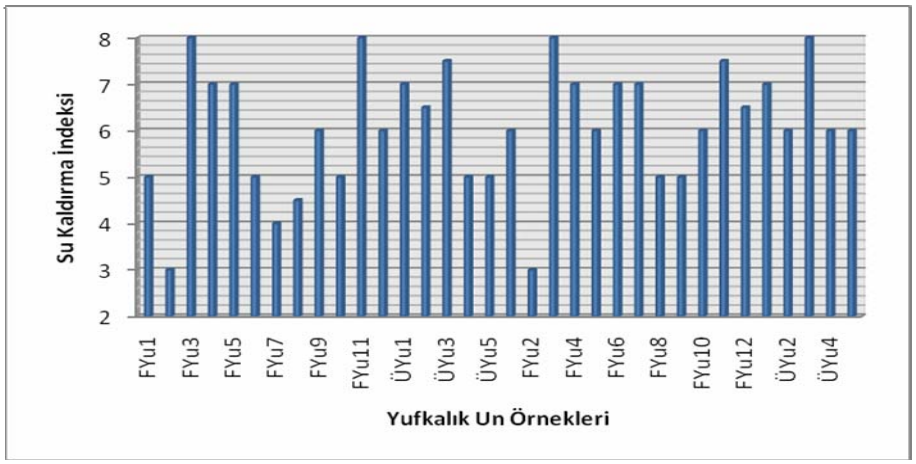


Şekil 4.122 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği Değerleri

En düşük R_5 ve R_{max} değerlerine fabrikalardan temin edilen örneklerde rastlanmıştır (Şekil 4.120 ve 4.121). Örneklerin 135 dakika sonunda uzama yetenekleri oldukça homojen bir dağılım göstermiştir (Şekil 4.122). Olçay (2000) 135.dakika sonunda yufkalık unların enerji değerinin 50.2 cm^2 – 191.8 cm^2, maksimum uzama direncinin 290 – 1020 B.U ve uzama yeteneğinin 83 mm – 184 mm arasında değiştiğini ve sırasıyla ortalama 104.2 cm^2, 737.9 B.U ve 120.2 mm olduğunu bildirmiştir. Un fabrikaları ile yapılan görüşmelerde yufkalık unların uzama yeteneği değeri minimum 170 mm olması, maksimum direnci 90 ve 135. dakikalarda 20 - 40 B.U yükselmesi ve 135. dakika sonunda 600 – 700 B.U arasında olması gerektiği ifade edilmiştir (Anon., 2009b, Anon., 2009g). Çalışmada elde edilen sonuçlar un fabrikalarının spesifikasyonlarıyla uyum içindedir.

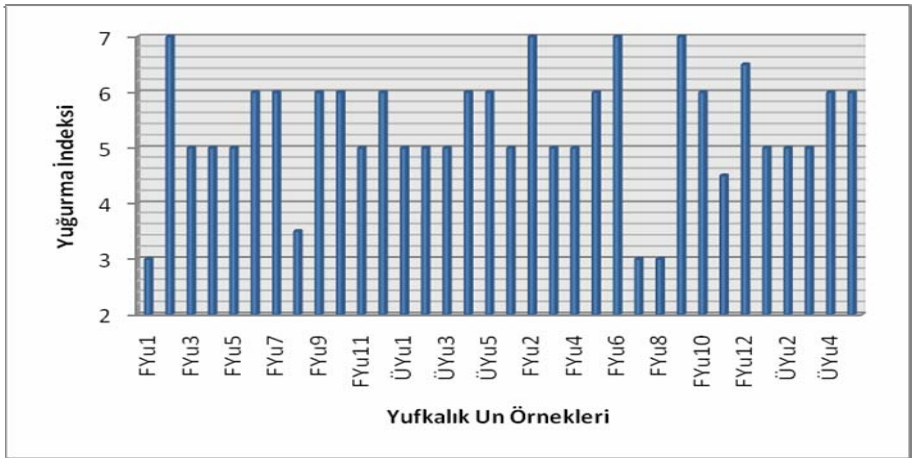
4.3.3.9 Yufkalık Unların Miksolab Analizi Sonuçları

Yufkalık un örneklerinin su kaldırma indeksi 2009 ve 2010 yıllarında 3 – 8 gibi geniş bir aralıkta değişmiş olup ortalama 6.1 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.34). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.58'dir ve su kaldırma indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). FYu2 kodlu un örneğinin her iki temin yılında da en düşük su kaldırma indeksi değerine sahip ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.123). Aynı örneğin protein içeriğinin de en düşük olduğu daha önce belirtilmişti. Su kaldırma indeksleri 3.0 – 4.5, 4.5 – 6,5 – 6.5, 6 – 7.5 ve 6.5 - 8 arasında değişen örnekler istatistiksel açıdan farklı birbirinden farklı değildir.



Şekil 4.123 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri

Örneklerin yoğurma indeksleri her iki temin yılında da 3 – 7 aralığında değişmiş ve ortalama 5.4 olarak bulunmuştur. Yoğurma indeksi için LSD 1.45 olup yoğurma indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.124'te yoğurma indeksinin örnekler arasındaki dağılımı gösterilmiştir. En düşük yoğurma indeksi değerlerine fabrikalardan temin edilen örnekler arasında rastlanmıştır.

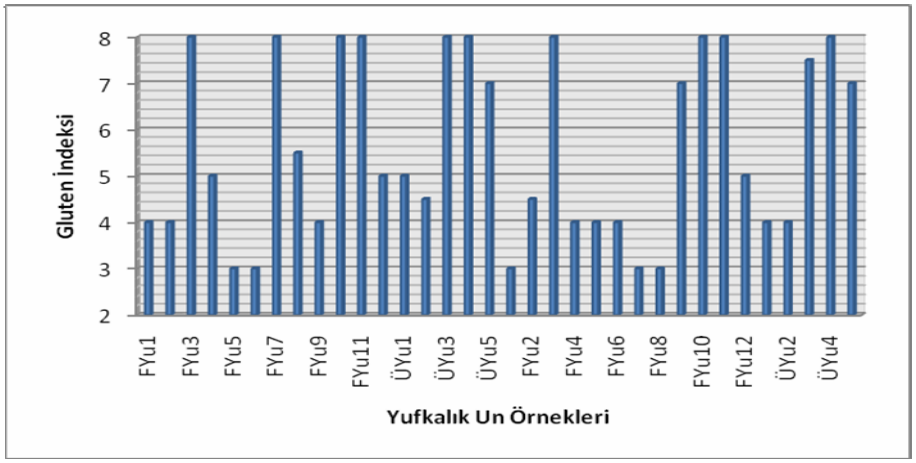


Şekil 4.124 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri

Çizelge 4.34 Yufkalık Un Hamurlarının Miksolab Profil Değerleri

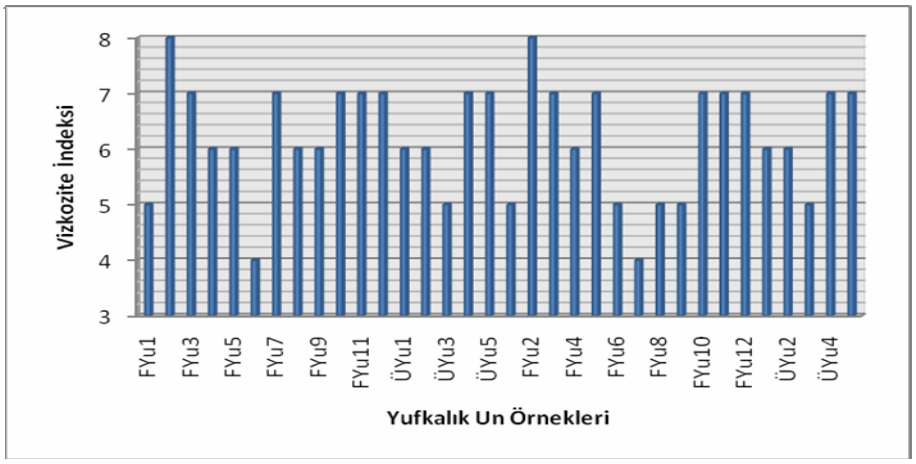
2009 Yılı Örnekleri						
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrog. İndeksi**
FYu1-1	5.0	**3.0**	4.0	5.0	8.0	7.0
FYu2-1	**3.0**	**7.0**	4.0	**8.0**	8.0	8.0
FYu3-1	**8.0**	5.0	8.0	7.0	8.0	8.0
FYu4-1	7.0	5.0	5.0	6.0	8.0	7.0
FYu5-1	7.0	5.0	3.0	6.0	8.0	7.0
FYu6-1	5.0	6.0	**3.0**	**4.0**	8.0	7.0
FYu7-1	4.0	6.0	**8.0**	7.0	8.0	8.0
FYu8-1	4.5	3.5	5.5	6.0	7.5	**6.0**
FYu9-1	6.0	6.0	4.0	6.0	**8.0**	**8.0**
FYu10-1	5.0	6.0	8.0	7.0	**4.0**	8.0
FYu11-1	8.0	5.0	8.0	7.0	8.0	8.0
FYu12-1	6.0	6.0	5.0	7.0	8.0	8.0
ÜYu1-1	7.0	5.0	5.0	6.0	8.0	7.0
ÜYu2-1	6.5	5.0	4.5	6.0	8.0	8.0
ÜYu3-1	7.5	5.0	8.0	5.0	7.0	7.0
ÜYu4-1	5.0	6.0	8.0	7.0	6.0	8.0
ÜYu5-1	5.0	6.0	7.0	7.0	8.0	8.0
2010 Yılı Örnekleri						
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrog. İndeksi**
FYu1-2	6.0	5.0	3.0	5.0	8.0	7.0
FYu2-2	**3.0**	7.0	4.5	**8.0**	8.0	8.0
FYu3-2	**8.0**	5.0	8.0	7.0	8.0	8.0
FYu4-2	7.0	5.0	4.0	6.0	7.0	7.0
FYu5-2	6.0	6.0	4.0	7.0	8.0	7.0
FYu6-2	7.0	7.0	4.0	5.0	8.0	7.0
FYu7-2	7.0	3.0	3.0	**4.0**	**6.0**	**3.0**
FYu8-2	5.0	**3.0**	**3.0**	5.0	**8.0**	6.0
FYu9-2	5.0	**7.0**	7.0	5.0	8.0	7.0
FYu10-2	6.0	6.0	8.0	7.0	8.0	8.0
FYu11-2	7.5	4.5	8.0	7.0	8.0	8.0
FYu12-2	6.5	6.5	5.0	7.0	8.0	**8.0**
ÜYu1-2	7.0	5.0	4.0	6.0	7.0	7.0
ÜYu2-2	6.0	5.0	4.0	6.0	8.0	8.0
ÜYu3-2	8.0	5.0	7.5	5.0	7.0	7.0
ÜYu4-2	6.0	6.0	**8.0**	7.0	8.0	8.0
ÜYu5-2	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0	8.0
Ortalama	6.1	5.4	5.6	6.2	7.7	7.4
St.sapma	1.3	1.1	1.9	1.0	0.8	1.0
LSD	1.58	1.45	2.43	1.30	1.85	1.85

Örneklerin gluten indeksleri için minimum ve maksimum değerler her iki temin yılındada 3 ve 8 olup ortalama 5.6'dır. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.43, gluten indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.125'te gluten indeksinin örnekler arasında dağılımı verilmiş olup örneklerin gluten indeksi bakımından geniş bir aralıkta değişim gösterdiği gözlenmektedir.



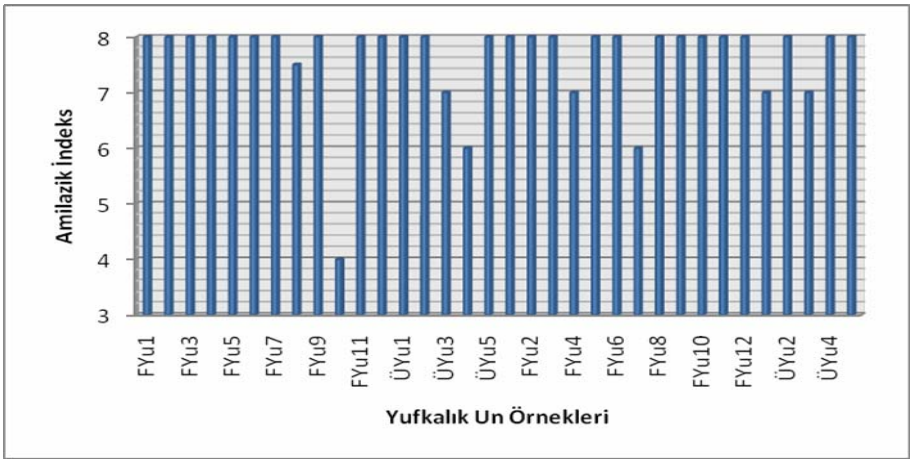
Şekil 4.125 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri

Yufkalık un örneklerinin viskozite indeksi her iki temin yılında da 4.0 – 8.0 aralığında değişmekte olup ortalama 6.2'dir. Viskozite indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$) ve LSD değeri 1.3'tür (Çizelge 4.34). FYu2 her iki temin yılında da viskozite indeksi en yüksek örnek olmuştur. FYu6-1 ve FYu7-2 kodlu un numunelerinin viskozite indeksi en düşüktür (Şekil 4.126). Protein içeriği en düşük olan FYu kodlu un örneğinin nişasta oranı en yüksek, dolayısıyla nişastanın jelatinizasyonunun bir ifadesi olan viskozite indeksi değeri en yüksektir.



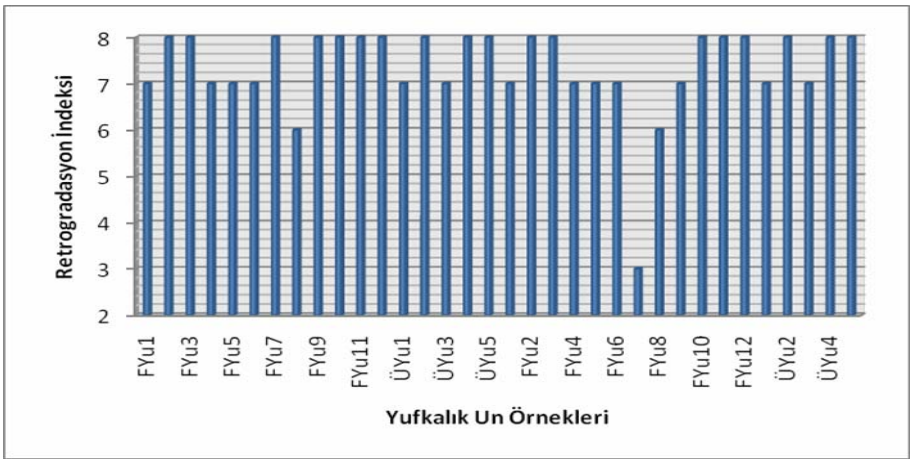
Şekil 4.126 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Viskozite İndeksi Değerleri

Amilazik indeks 2009 yılında temin edilen örneklerde 4 – 8, 2010 yılında temin edilen örneklerde 6 – 8 aralığında değişmiş ve ortalama 7.4 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.34). LSD değeri 1.85 olup amilazik indeksin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). FYu10-1 kodlu un örneğinin amilazik indeks değeri en düşüktür (Şekil 4.127) ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır.



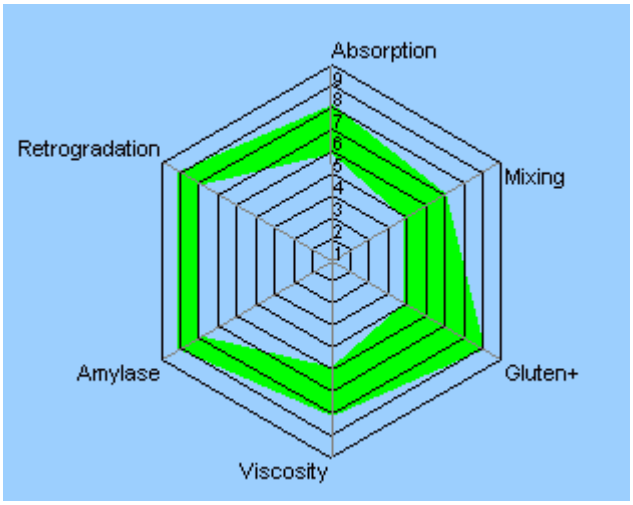
Şekil 4.127 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri

Örneklerin retrogradasyon indeksi 2009 yılında 6 – 8, 2010 yılında 3 – 8 arasında değişmiştir (Çizelge 4.34). Retrogradasyon indeksi için ortalama değer 7.4'tür. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.85 olup amilazik indekse benzer şekilde retrogradasyon indeksinin örnekler üzerine etkisi önemsizdir ($p>0.05$). FYu7-2 kodlu un örneğinin retrogradasyon indeksi en düşüktür (Şekil 4.128).



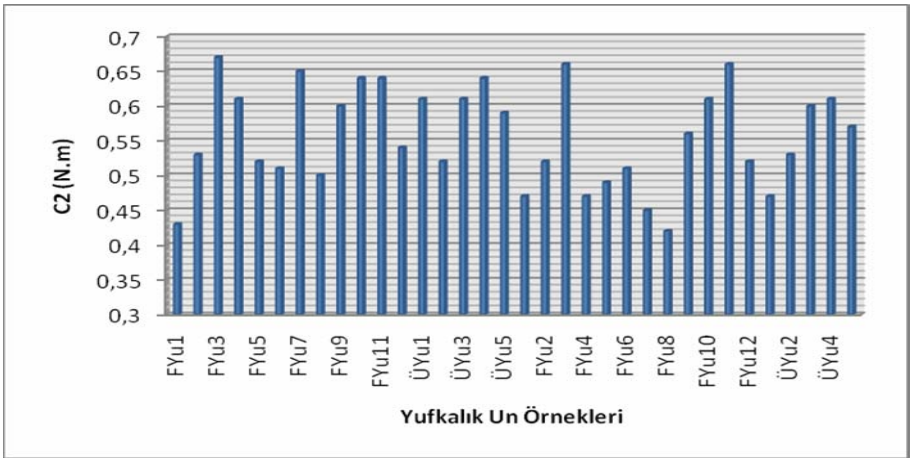
Şekil 4.128 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi Değerleri

Yufkalık unlar için miksolab profili belirlenirken diğer özel amaçlı unlarda olduğu gibi ortalama değerler ve standart sapma kadar değişim dikkate alınarak her bir parametre için değişim aralığı belirlenmiştir. Yufkalık un örneklerinin su kaldırma indeksi 5 – 7, yoğurma indeksi 4 – 7, gluten indeksi 4 – 8, viskozite indeksi 5 – 7, amilazik indeksi 7 – 8 ve retrogradasyon indeksi 7 – 8 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre oluşturulan yufkalık un miksolab profili Şekil 4.129'da gösterilmiştir.



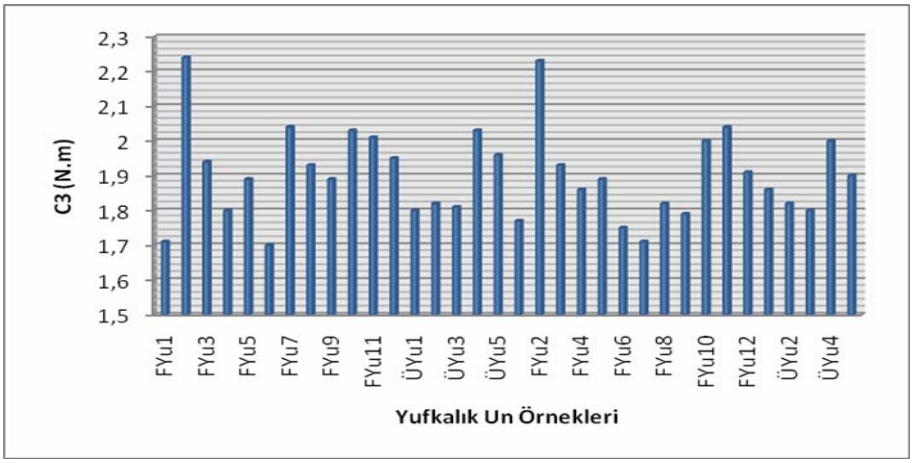
Şekil 4.129 Yufkalık un Miksolab Profili

Çizelge 4.35'te yufkalık un örneklerinin Miksolab cihazında elde edilen C tork değerleri gösterilmiştir. C2 torku 2009 yılında temin edilen örneklerde 0.43 – 0.67 N.m, 2010 yılında temin edilen örneklerde 0.42 – 0.66 N.m aralığında değişmekte olup ortalama 0.56 N.m'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.11 ve $p<0.05$ olup C2 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir. Şekil 4.130'da yufkalık un örneklerinin protein zayıflamasının bir göstergesi olan C2 tork değerleri gösterilmiştir. FYu1-1, FYu7-2 ve FYu8-2 kodlu un örneklerinin protein zayıflamasının diğer örneklerden fazla olduğu görülmektedir.



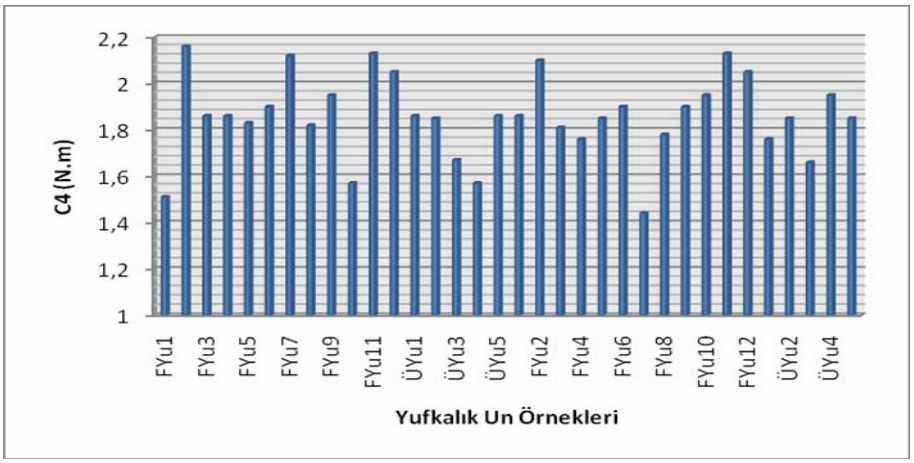
Şekil 4.130 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri

C3 torku 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1.70 – 2.24 N.m ve 1.71 – 2.23 N.m arasında değişmekte olup 2 temin yılı ortalaması 1.90 N.m'dir. LSD 0.14 olup C3 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). FYu2-1 kodlu un numunesinin C3 torku en yüksektir. Bilindiği gibi C3 torku nişasta jelatinizasyonunun bir göstergesidir. Un örneğindeki nişasta oranı arttıkça tork da yükselmektedir. En düşük protein içeriğine sahip un örneği olan FYu2-1'in C3 torkunun en yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.36). Şekil 4.131'de C3 torkunun örnekler arasındaki dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.131 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri

Örneklerin C4 torku 2009 yılında 1.51 – 2.16 N.m, 2010 yılında 1.44 – 2.13 N.m arasında değişmekte olup ortalama 1.86 N.m'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.34'tür ve C4 torkunun örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Şekil 4.132'de C4 tork değerinin örnekler arasındaki dağılımı görülmektedir.

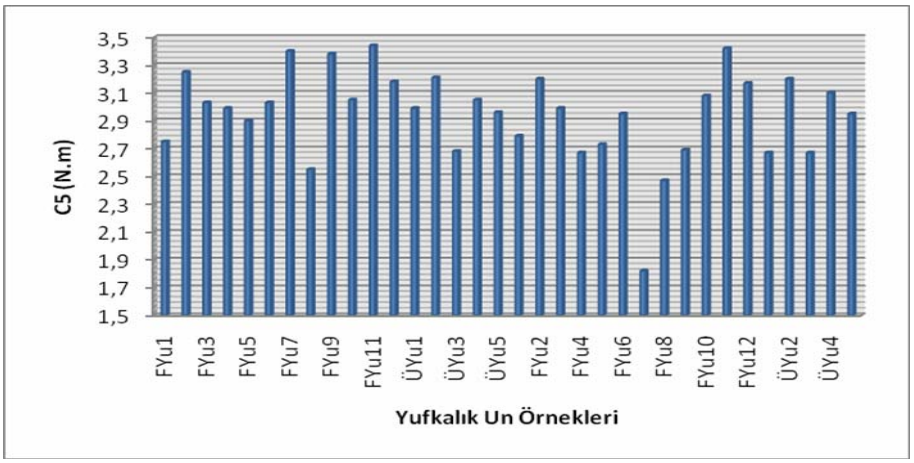


Şekil 4.132 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri

Çizelge 4.35 Yufkalık Un Hamurlarının Miksolab Tork Değerleri

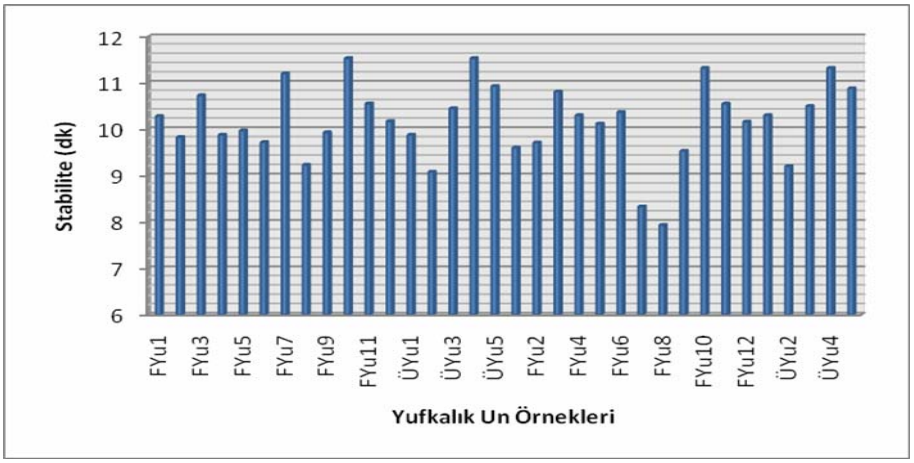
2009 Yılı Örnekleri					
	C2 (N.m)	**C3 (N.m)**	**C4 (N.m)**	**C5 (N.m)**	**Stabilite (dk)**
FYu1-1	**0.43**	1.71	**1.51**	2.75	10.28
FYu2-1	0.53	**2.24**	**2.16**	3.25	9.83
FYu3-1	**0.67**	1.94	1.86	3.03	10.73
FYu4-1	0.61	1.80	1.86	2.99	9.88
FYu5-1	0.52	1.89	1.83	2.90	9.97
FYu6-1	0.51	**1.70**	1.90	3.03	9.72
FYu7-1	0.65	2.04	2.12	3.40	11.20
FYu8-1	0.50	1.93	1.82	**2.55**	9.23
FYu9-1	0.60	1.89	1.95	3.38	9.93
FYu10-1	0.64	2.03	1.57	3.05	11.53
FYu11-1	0.64	2.01	2.13	**3.44**	10.55
FYu12-1	0.54	1.95	2.05	3.18	10.17
ÜYu1-1	0.61	1.80	1.86	2.99	9.88
ÜYu2-1	0.52	1.82	1.85	3.21	**9.08**
ÜYu3-1	0.61	1.81	1.67	2.68	10.45
ÜYu4-1	0.64	2.03	1.57	3.05	**11.53**
ÜYu5-1	0.59	1.96	1.86	2.96	10.93
2010 Yılı Örnekleri					
	C2 (N.m)	**C3 (N.m)**	**C4 (N.m)**	**C5 (N.m)**	**Stabilite (dk)**
FYu1-2	0.47	1.77	1.86	2.79	9.60
FYu2-2	0.52	**2.23**	2.10	3.20	9.71
FYu3-2	0.66	1.93	1.81	2.99	10.81
FYu4-2	0.47	1.86	1.76	2.67	10.30
FYu5-2	0.49	1.89	1.85	2.73	10.12
FYu6-2	0.51	1.75	1.90	2.95	10.37
FYu7-2	0.45	**1.71**	**1.44**	**1.82**	8.33
FYu8-2	**0.42**	1.82	1.78	2.47	**7.93**
FYu9-2	0.56	1.79	1.90	2.69	9.53
FYu10-2	0.61	2.00	1.95	3.08	**11.32**
FYu11-2	**0.66**	2.04	**2.13**	**3.42**	10.55
FYu12-2	0.52	1.91	2.05	3.17	10.16
ÜYu1-2	0.47	1.86	1.76	2.67	10.30
ÜYu2-2	0.53	1.82	1.85	3.20	9.20
ÜYu3-2	0.60	1.80	1.66	2.67	10.50
ÜYu4-2	0.61	2.00	1.95	3.10	11.32
ÜYu5-2	0.57	1.90	1.85	2.95	10.88
Ortalama	0.56	1.90	1.86	2.96	10.17
St.sapma	0.07	0.13	0.17	0.32	0.82
LSD	0.11	0.14	0.34	0.65	1.22

2009 yılında temin edilen yufkalık un örneklerinde C5 torku 2.55 – 3.44 N.m, 2010 yılında temin edilen yufkalık un örneklerinde ise 1.82 – 3.42 N.m arasında değişmekte olup ortalama 2.96 N.m'dir. LSD değeri 0.65'tir ve C5 torkunun örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Şekil 4.133'te yufkalık un örneklerinin C5 tork değerleri görülmektedir.



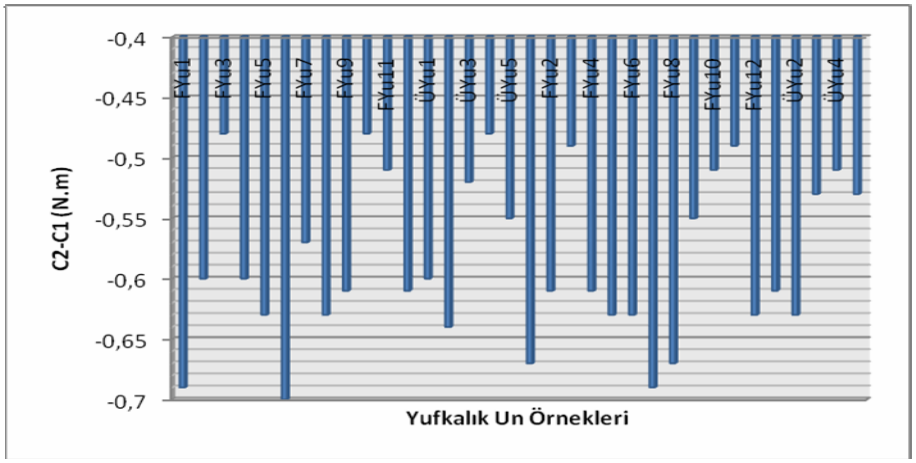
Şekil 4.133 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri

Stabilite, 2009 yılında temin edilen un örneklerinde 9.08 – 11.53 dk, 2010 yılında temin edilen un örneklerinde 7.93 – 11.32 dk arasında değişmekte olup ortalama 10.17 dk'dır. Stabilite için LSD değeri 1.22'dir ve stabilitenin örnekler üzerine etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. Örneklerin stabilitelerinin dar bir aralıkta değiştiği görülmektedir (Şekil 4.134).



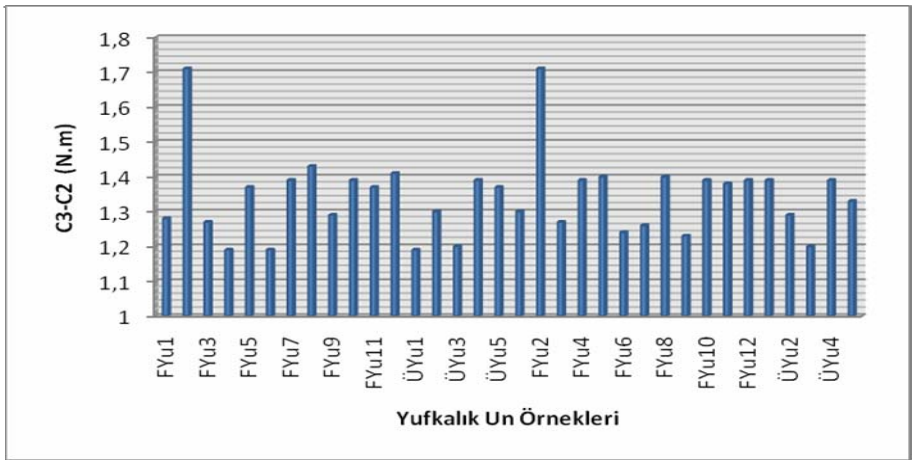
Şekil 4.134 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin Stabilite Değerleri

Çizelge 4.36'da yufkalık un hamurlarının Miksolab testinde elde edilen ikincil parametreler gösterilmektedir. C2 - C1 indeksi 2009 yılı örneklerinde -0.48 - -0.70 N.m, 2010 yılı örneklerinde -0.49 - -0.69 N.m aralığında değişmekte olup ortalama -0.58 N.m'dir. C2 - C1 için LSD değeri 0.072'dir ve indeksin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). Miksolab cihazında elde edilen gluten indeksi en düşük ve yumuşama derecesi en yüksek örnek olan FYu6-1'in protein zayıflamasının, dolayısıyla C2 - C1 değerinin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Gluten indeksi en yüksek olan örneklerin ise (FYu6-1 ve FYu7-2) protein zayıflamasının en düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.135).



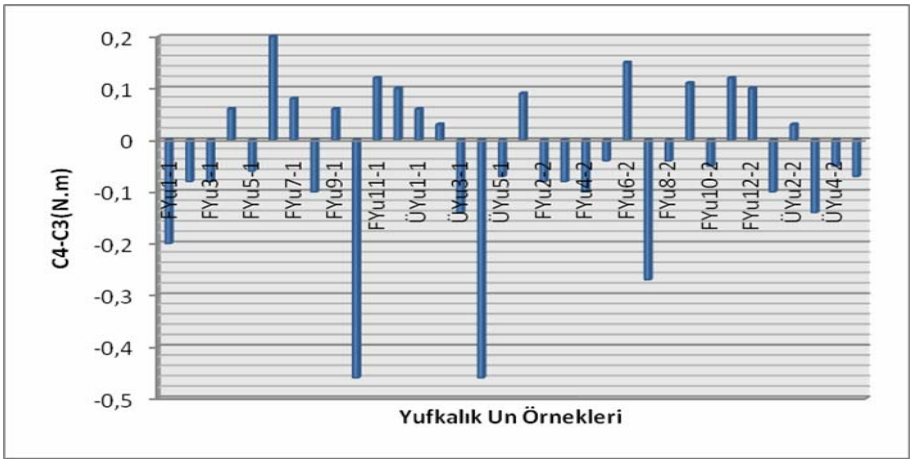
Şekil 4.135 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri

Örneklerin C3 - C2 torku 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1.19 – 1.71 N.m ve 1.20 – 1.70 N.m aralığında değişmekte olup ortalama 1.34 N.m'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.12 olup C3 - C2 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). C3 - C2 torku arttıkça nişasta o kadar çok jelatinize olmuş demektir. Nitekim, protein oranı en az, dolayısıyla nişasta oranı en fazla olan FYu2 kodlu numunenin C3 - C2 indeksi de en yüksek bulunmuştur (Şekil 4.136)



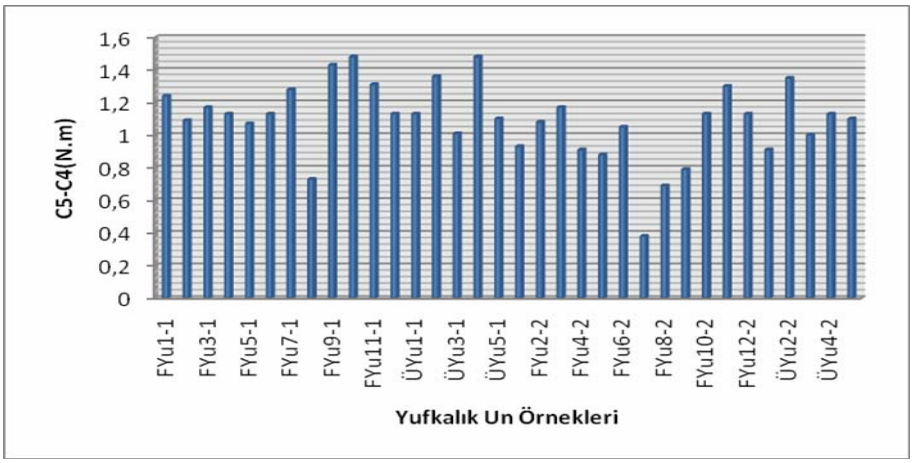
Şekil 4.136 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri

Örneklerin C4 - C3 indeksi 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla -0.46 – 0.20 N.m ve -0.27 – 0.15 N.m arasında değişmekte olup ortalama -0.04 N.m olarak bulunmuştur. LSD değeri 0.275'dir ve C4 - C3 indeksinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). C4 – C3 değerinin pozitif olduğu özel amaçlı un örneklerinin amilaz enzimi aktivitesi düşük, negatif olduğu özel amaçlı un örneklerinin amilaz aktivitesi yüksektir. Şekil 4.137'de yufkalık un örneklerinin C4 – C3 değerleri verilmiştir. FYu10-1, ÜYu4-1, FYu7-2 kodlu un örneklerinin C4 – C3 değerlerinin yüksek negatif değerler olduğu görülmektedir.



Şekil 4.137 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinde C5 – C4 değeri 0.73 – 1.48 N.m ve 0.38 – 1.35 N.m arasında değişmekte olup ortalama 1.10 N.m'dir. C5 – C4 için LSD değeri 0.472'dir ve C5 - C4 değerinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). En düşük C5 – C4 değeri FYu7-2 kodlu un örneğinde saptanmıştır (Şekil 4.138).



Şekil 4.138 2009-2010 Yıllarına Ait Yufkalık Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri

Çizelge 4.36 Yufkalık Un Hamurlarının Miksolab İkincil Tork Değerleri

2009 Yılı Örnekleri				
	C2-C1 (N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**
FYu1-1	-0.69	1.28	-0.20	1.24
FYu2-1	-0.60	**1.71**	-0.08	1.09
FYu3-1	**-0.48**	1.27	-0.08	1.17
FYu4-1	-0.60	1.19	0.06	1.13
FYu5-1	-0.63	1.37	-0.06	1.07
FYu6-1	**-0.70**	**1.19**	**0.20**	1.13
FYu7-1	-0.57	1.39	0.08	1.28
FYu8-1	-0.63	1.43	-0.11	**0.73**
FYu9-1	-0.61	1.29	0.06	1.43
FYu10-1	-0.48	1.39	**-0.46**	1.48
FYu11-1	-0.51	1.37	0.12	1.31
FYu12-1	-0.61	1.41	0.10	1.13
ÜYu1-1	-0.60	1.19	0.06	1.13
ÜYu2-1	-0.64	1.30	0.03	1.36
ÜYu3-1	-0.52	1.20	-0.14	1.01
ÜYu4-1	-0.48	1.39	-0.46	**1.48**
ÜYu5-1	-0.55	1.37	-0.10	1.10
2010 Yılı Örnekleri				
	C2-C1 (N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**
FYu1-2	-0.67	1.30	0.09	0.93
FYu2-2	-0.61	**1.70**	-0.13	1.10
FYu3-2	**-0.49**	1.27	-0.12	1.18
FYu4-2	-0.61	1.39	-0.10	0.91
FYu5-2	-0.63	1.40	-0.04	0.88
FYu6-2	-0.63	1.24	**0.15**	1.05
FYu7-2	**-0.69**	1.26	**-0.27**	**0.38**
FYu8-2	-0.67	1.40	-0.04	0.69
FYu9-2	-0.55	1.23	0.11	0.79
FYu10-2	-0.51	1.39	-0.05	1.13
FYu11-2	-0.49	1.38	0.09	1.29
FYu12-2	-0.63	1.39	0.14	1.12
ÜYu1-2	-0.61	1.39	-0.10	0.91
ÜYu2-2	-0.63	1.29	0.03	**1.35**
ÜYu3-2	-0.53	**1.20**	-0.14	1.01
ÜYu4-2	-0.51	1.39	-0.05	1.15
ÜYu5-2	-0.53	1.33	-0.05	1.10
Ortalama	-0.58	1.34	-0.04	1.10
St.sapma	0.07	0.12	0.15	0.23
LSD	0.07	0.12	0.28	0.47

4.4 Simitlik Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.4.1 Simitlik Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.4.1.1 Simitlik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

Fabrikalardan temin edilen 14 adet ve mamul üreticilerinden temin edilen 9 adet simitlik un örneğinin partikül iriliği dağılımı Çizelge 4.37'de verilmiştir. 132 – 150 µ'luk elek aralığında ortalama %5.62, 118 – 132 µ'luk elek aralığında ortalama %6.92, 80 – 118 µ'luk elek

aralığında ortalama %36.04 ve 80 µ'luk elek altında ortalama %47.48 oranında un tespit edilmiştir. 118 µ'luk elek altında kalan ortalama un oranı ise %83.52'dir. Elek serisinin üzerinde ve 80 µ'luk elek altında kalan un oranının örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). 2009 ve 2010 yılında temin edilen örneklerin her bir elek üzerinde kalan un oranları ve örnekler arası en küçük anlamlı fark Çizelge 4.37'de gösterilmiştir.

Simitlik un örneklerinin 80 µ'luk elek altında kalan un oranı 2009 yılında %33.17 - %59.29, 2010 yılında %31.53 – %58.60 arasında değişmekte olup ortalama %47.48'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 5.27'dir ve 80 µ'luk elek altında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).

80 – 118 µ'luk elek arasında kalan un oranı 2009 yılı örneklerinde %23.54 - %43.99, 2010 yılı örneklerinde %23.80 – %44.22 arasında değişmiş ve ortalama %36.04 olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.72, $p<0.01$ olup 80 – 118 µ'luk elek arasında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir.

2009 ve 2010 yılı örneklerinde 118-132 µ'luk elek arasında kalan un oranı sırasıyla %3.37 - %10.86, %3.41 – %13.94 arasında değişmiş ve ortalama %6.92 olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 4.33'tür ve 80 – 118 µ'luk elek arasında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).

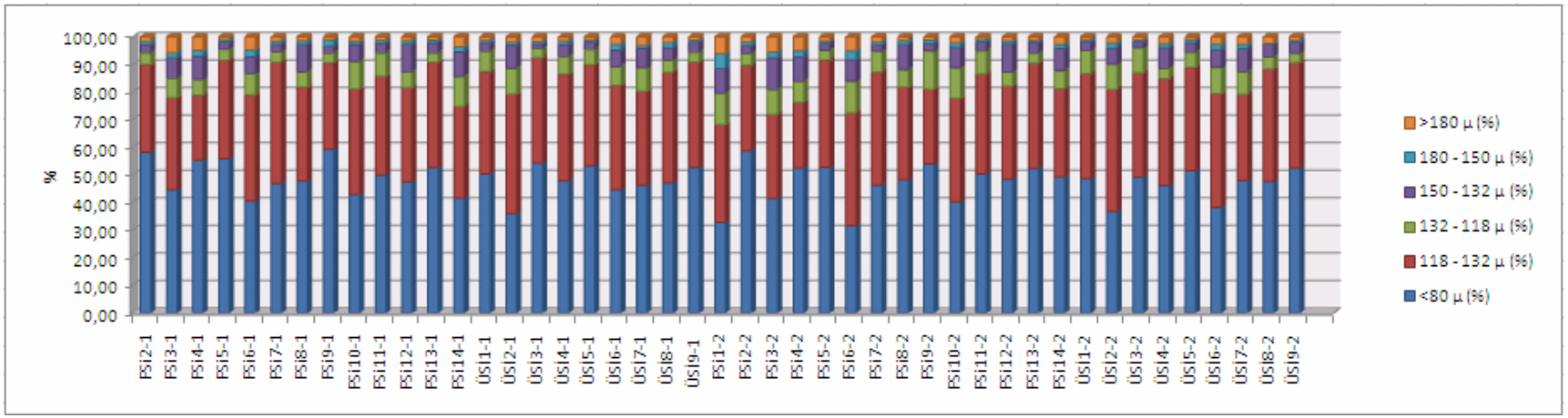
132 – 150 µ'luk elek arasında kalan un oranı 2009 yılı örneklerinde %1.58 - %10.18, 2010 yılı örneklerinde %3.41 - %13.94 arasında değişmekte olup ortalama %5.49'dur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.94 ve $p<0.01$ olup 132 – 150 µ'luk elek arasında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir.

2009 ve 2010 yılı örneklerinde 150 – 180 µ'luk elek arasında kalan un oranı sırasıyla %0.81 - %5.03, %0.29 - %5.40 arasında değişmiş ve ortalama %1.55 olarak bulunmuştur. LSD değeri 0.54, $p<0.01$ olup 150 – 180 µ'luk elek arasında kalan un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir.180 µ'luk elek üzerinde kalan un oranı 2009 yılında %0.99 - %6.20, 2010 yılında %0.84 - %6.09 arasında değişmekte olup ortalama %2.39'dur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.56, $p<0.01$ olup 180 µ'luk elek üzerinde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir.

Genel olarak simitlik un örneklerinin 118 µ ve 132 µ'luk elekler üzerinde tespit edilen un oranı diğer un çeşitlerinden yüksek, 118 µ'luk elek altında tespit edilen un oranı diğer çeşitlerinden düşüktür. Bu durumun simitlik unlarda fazla miktarda bulunan kepek kontaminasyonunun bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Örneklerin 80 µ'luk elek üzerinde kalan oranının ortalamadan standart sapma kadar değişim dikkate alındığında % 31.0 – 39.0, 80 µ'luk elek altına geçen oranının ise ağırlıklı olarak %41.0 – 54.0 aralığında değiştiği söylenebilir. Şekil 4.139'da 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen simitlik un örneklerinin partikül iriliği dağılımı verilmiştir

Çizelge 4.37 Simitlik Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

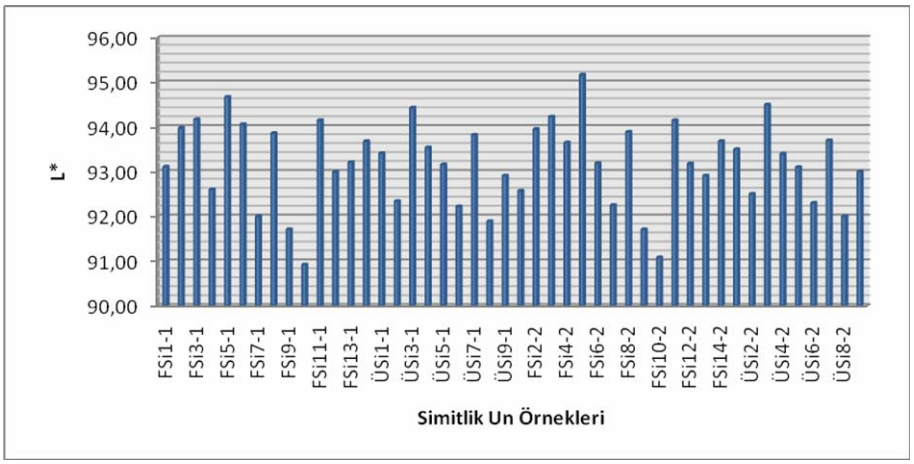
	2009 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**< 80µ (%)**
FSi1-1	**6.20**	**5.03**	9.55	**10.86**	35.19	**33.17**
FSi2-1	1.60	1.23	2.96	4.26	31.81	58.14
FSi3-1	5.78	1.84	7.33	7.12	33.33	44.60
FSi4-1	4.91	2.22	8.43	5.59	**23.54**	55.30
FSi5-1	**0.99**	0.85	2.65	4.10	35.59	55.81
FSi6-1	4.69	2.53	6.10	7.76	38.40	40.52
FSi7-1	1.71	1.07	2.63	3.83	**43.99**	46.78
FSi8-1	1.38	1.28	10.00	5.51	34.06	47.77
FSi9-1	1.12	2.29	2.49	3.50	31.30	**59.29**
FSi10-1	1.67	1.27	5.99	10.03	38.29	42.75
FSi11-1	1.43	1.00	3.29	8.57	35.78	49.93
FSi12-1	1.43	1.12	**10.18**	5.70	34.10	47.47
FSi13-1	1.25	**0.81**	3.66	3.46	38.25	52.57
FSi14-1	3.59	1.87	8.94	10.80	33.18	41.60
ÜSİ1-1	1.33	0.95	2.88	7.46	37.13	50.26
ÜSİ2-1	1.97	1.22	8.15	9.43	43.35	35.87
ÜSİ3-1	1.76	0.93	**1.58**	**3.37**	38.04	54.32
ÜSİ4-1	1.47	1.37	4.25	6.45	38.64	47.82
ÜSİ5-1	1.07	0.95	2.53	5.51	36.73	53.20
ÜSİ6-1	2.76	2.11	5.84	6.92	37.79	44.59
ÜSİ7-1	3.13	1.07	7.04	8.41	34.11	46.23
ÜSİ8-1	2.08	1.83	4.56	4.35	40.17	46.99
ÜSİ9-1	1.19	0.83	3.61	3.51	38.31	52.55
	2010 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**< 80µ (%)**
FSi1-2	**6.09**	**5.40**	9.00	11.34	35.39	32.79
FSi2-2	1.90	1.31	2.87	4.36	30.97	**58.60**
FSi3-2	5.64	1.91	**11.52**	9.05	30.48	41.40
FSi4-2	4.93	2.50	8.81	7.52	**23.80**	52.43
FSi5-2	1.51	0.82	2.44	3.76	38.77	52.70
FSi6-2	5.18	3.13	7.73	11.58	40.85	**31.53**
FSi7-2	1.89	1.05	2.23	7.60	40.99	46.24
FSi8-2	1.32	1.39	9.17	6.32	33.64	48.16
FSi9-2	1.23	1.25	2.57	**13.94**	27.06	53.93
FSi10-2	2.16	1.75	7.32	11.00	37.58	40.18
FSi11-2	**0.84**	1.02	3.11	8.43	36.23	50.36
FSi12-2	1.48	1.23	10.05	5.13	33.74	48.38
FSi13-2	1.28	0.87	3.79	3.58	38.20	52.28
FSi14-2	2.92	1.32	7.99	6.61	31.86	49.30
ÜSİ1-2	1.02	0.91	2.94	8.51	37.92	48.70
ÜSİ2-2	2.26	1.76	5.95	9.10	**44.22**	36.71
ÜSİ3-2	1.15	0.82	**2.01**	9.04	37.85	49.15
ÜSİ4-2	2.53	1.47	7.54	3.81	38.57	46.10
ÜSİ5-2	1.03	1.06	3.47	5.52	37.44	51.48
ÜSİ6-2	2.77	1.85	6.47	9.52	41.14	38.24
ÜSİ7-2	2.71	1.60	8.37	8.18	31.21	47.94
ÜSİ8-2	2.40	**0.29**	4.60	4.37	40.80	47.55
ÜSİ9-2	1.31	0.80	3.80	**3.41**	38.16	52.50
Ortalama	2.39	1.55	5.62	6.92	36.04	47.48
St.Sapma	1.55	0.97	2.83	2.73	4.55	6.76
LSD	0.56	0.54	1.94	4.33	2.72	5.27



Şekil 4.139 2009 – 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Partikül İriliği Dağılımı

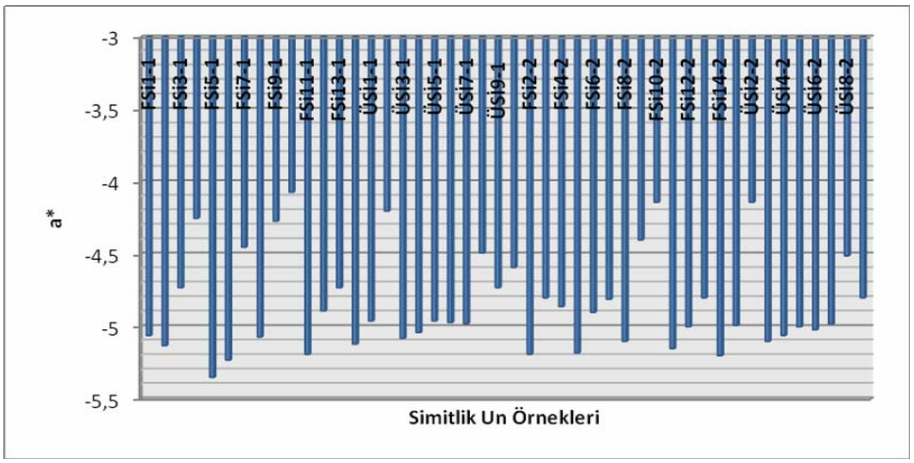
4.4.1.2 Simitlik Un Örneklerinin L*, a*, b*, L* - b* Değerleri

2009 ve 2010 yılında temin edilen simitlik un örneklerinin L* değeri sırasıyla 90.92 – 94.67 ve 91.08 - 95.17 arasında değişmekte olup ortalama 93.18'dir (Çizelge 4.38). L* için LSD 0.50 olup L* değerinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). Kül içeriği en yüksek FSi10 kodlu un numunesinin L* değerinin en düşük olduğu belirlenmiştir. Kül içeriği en düşük örneklerden biri olan FSi5-2'nin L* değeri ise en yüksektir (Şekil 4.140). Daha önce de belirtildiği gibi unun kül içeriği ile rengi arasında bir ilişki vardır (Pomeranz, 1988)



Şekil 4.140 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin L* Değerleri

Simitlik un örneklerinin a* değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla -4.07 – -5.35,-4.14 – -5.20 arasında değişmekte olup ortalama -4.84'tür. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.29'dur ve ve a* değerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$). Örneklerin 2009 ve 2010 yılı a* değerleri Şekil 4.141'de gösterilmiştir.

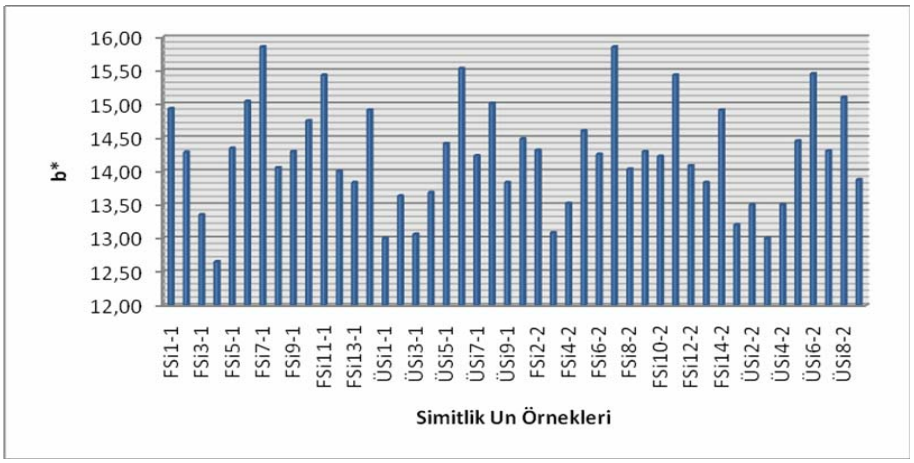


Şekil 4.141 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin a* Değerleri

Çizelge 4.39 Simitlik Un Örneklerinin L*,a*, b*, L*- b* Değerleri

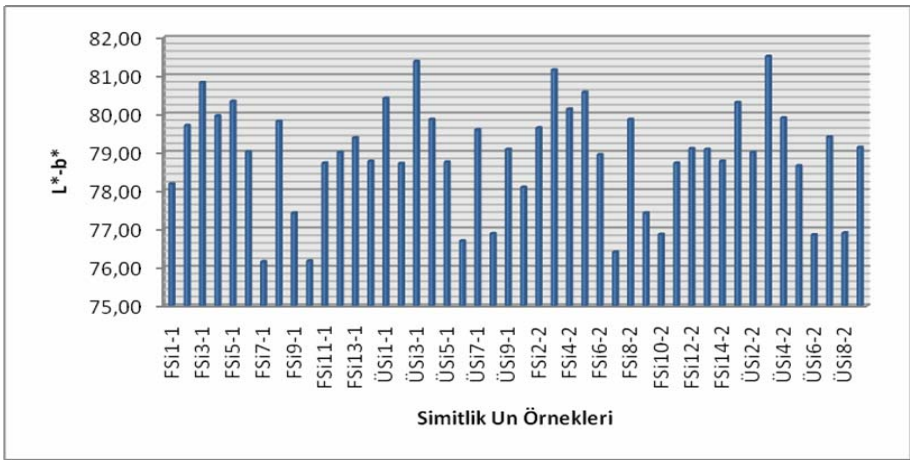
2009 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L-*b***
FSi1-1	93.11	-5.06	14.93	78.18
FSi2-1	93.98	-5.13	14.28	79.70
FSi3-1	94.17	-4.73	13.35	80.82
FSi4-1	92.60	-4.25	**12.65**	79.95
FSi5-1	**94.67**	**-5.35**	14.34	80.33
FSi6-1	94.06	-5.23	15.04	79.02
FSi7-1	92.00	-4.45	**15.85**	**76.15**
FSi8-1	93.86	-5.07	14.05	79.81
FSi9-1	91.71	-4.27	14.29	77.42
FSi10-1	**90.92**	**-4.07**	14.75	76.17
FSi11-1	94.15	-5.19	15.43	78.72
FSi12-1	93.00	-4.89	14.00	79.00
FSi13-1	93.21	-4.73	13.83	79.38
FSi14-1	93.68	-5.12	14.91	78.77
ÜSİ1-1	93.41	-4.96	13.00	80.41
ÜSİ2-1	92.34	-4.20	13.63	78.71
ÜSİ3-1	94.43	-5.08	13.06	**81.37**
ÜSİ4-1	93.54	-5.04	13.68	79.86
ÜSİ5-1	93.16	-4.96	14.41	78.75
ÜSİ6-1	92.22	-4.97	15.53	76.69
ÜSİ7-1	93.82	-4.98	14.23	79.59
ÜSİ8-1	91.89	-4.49	15.01	76.88
ÜSİ9-1	92.91	-4.73	13.83	79.08
2010 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*-b***
FSi1-2	92.57	-4.59	14.48	78.09
FSi2-2	93.95	-5.19	14.31	79.64
FSi3-2	94.23	-4.80	13.08	81.15
FSi4-2	93.65	-4.86	13.52	80.13
FSi5-2	**95.17**	-5.18	14.60	80.57
FSi6-2	93.19	-4.90	14.25	78.94
FSi7-2	92.25	-4.81	**15.80**	**76.40**
FSi8-2	93.89	-5.10	14.03	79.86
FSi9-2	91.81	-4.40	14.39	77.42
FSi10-2	**91.08**	**-4.14**	14.22	76.86
FSi11-2	94.15	-5.15	15.43	78.72
FSi12-2	93.18	-5.00	14.08	79.10
FSi13-2	92.91	-4.80	13.83	79.08
FSi14-2	93.58	**-5.20**	14.81	78.77
ÜSİ1-2	93.50	-4.99	13.20	80.30
ÜSİ2-2	92.50	-4.14	13.50	79.00
ÜSİ3-2	94.50	-5.10	**13.00**	**81.50**
ÜSİ4-2	93.40	-5.06	13.50	79.90
ÜSİ5-2	93.10	-5.00	14.45	78.65
ÜSİ6-2	92.30	-5.02	15.45	76.85
ÜSİ7-2	93.70	-4.98	14.30	79.40
ÜSİ8-2	92.00	-4.51	15.10	76.90
ÜSİ9-2	93.00	-4.80	13.87	79.13
Ortalama	93.18	-4.84	14.24	78.94
St.sapma	0.95	0.34	0.79	1.40
LSD	0.50	0.29	0.29	0.45

Simitlik un örneklerinin b* değerleri 2009 yılında 12.65 – 15.85, 2010 yılında 13.00 – 15.80 arasındadır ve ortalama 14.24 olarak tespit edilmiştir. LSD değeri 0.29'tür ve b* değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Şekil 4.142'de b* değerinin örnekler arasındaki değişimi gösterilmiştir.



Şekil 4.142 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin b* Değerleri

L* - b* renk indeks değerleri 2009 ve 2010 yılı örneklerinde sırasıyla 76.15 – 81.37 ve 76.40 – 81.50 arasında değişmekte olup ortalama 78.94'tür. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.45'tir ve renk indeksinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). İki temin yılı ortalaması dikkate alındığında, en yüksek renk indeksi değeri ÜSi3 kodlu un numunesinde, en düşük renk indeksi değeri ise FSi7 kodlu un numunesinde gözlenmiştir (Şekil 4.143)



Şekil 4.143 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin L* - b* Değerleri

4.4.1.3 Simitlik Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

Çizelge 4.39'da simitlik un örneklerinin 2 temin yılına ait askorbik asit içeriği gösterilmiştir. Sadece FSi14 kodlu un örneğinde 2 temin yılında da askorbik asit kullanılmadığı belirlenmiştir. FSi14 kodlu un örneği dışındaki un örneklerinde ortalama 20 ppm düzeyinde askorbik asit kullanımı gözlenmiştir. Simitlik un örneklerinden etiket bilgilerinde askorbik asit içerdiği belirtilmeyen FSi1, FSi11, FSi12 kodlu un örneklerinin askorbik asit içerdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.39 Simitlik Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

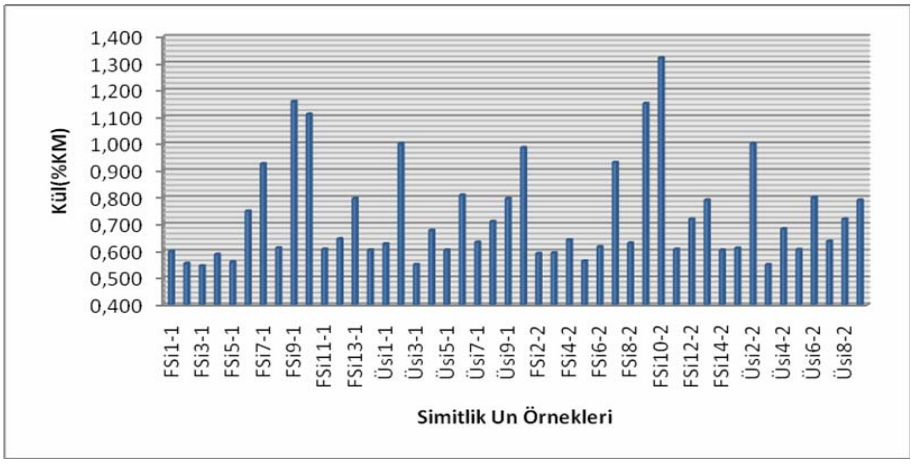
2009 Yılı Örnekleri	Askorbik Asit (ppm)	2010 Yılı Örnekleri	Askorbik Asit (ppm)
FSi1-1	40	FSi1-2	20
FSi2-1	40	FSi2-2	20
FSi3-1	30	FSi3-2	30
FSi4-1	0	FSi4-2	10
FSi5-1	20	FSi5-2	20
FSi6-1	20	FSi6-2	10
FSi7-1	20	FSi7-2	30
FSi8-1	10	FSi8-2	10
FSi9-1	10	FSi9-2	10
FSi10-1	20	FSi10-2	0
FSi11-1	20	FSi11-2	10
FSi12-1	20	FSi12-2	20
FSi13-1	20	FSi13-2	20
FSi14-1	0	FSi14-2	0
ÜSİ1-1	10	ÜSİ1-2	10
ÜSİ2-1	20	ÜSİ2-2	20
ÜSİ3-1	10	ÜSİ3-2	10
ÜSİ4-1	20	ÜSİ4-2	20
ÜSİ5-1	20	ÜSİ5-2	10
ÜSİ6-1	20	ÜSİ6-2	20
ÜSİ7-1	10	ÜSİ7-2	20
ÜSİ8-1	20	ÜSİ8-2	10
ÜSİ9-1	20	ÜSİ9-2	20

4.4.2 Simitlik Un Örneklerinin Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.4.2.1 Simitlik Un Örneklerinin Kül İçeriği

Un fabrikaları ile yapılan görüşmelerde simitlik unların ortalama kül içeriğinin %0.7 - %0.8 arasında olmasının simit iç rengi ve sertliği açısından uygun olduğu belirtilmiştir (Anon. 2009g). Kepek suyu emerek simidin bünyesinde suyu tutabilmesini sağlamakta, böylece gevrek simit üretimi mümkün olabilmektedir. Ancak, kül içeriği gereğinden yüksek unlardan üretilen simitler şekil verme öncesinde hamurun yeterince gaz tutamamasına bağlı olarak sert olmakta, kaynar pekmezli suya atıldığında aniden pişmeye bağlı olarak fırında kabarmayarak düşük hacimli, iç rengi ise koyu olmaktadır. Bu nedenle kül içeriği simitlik unlarda oldukça önemli bir kalite kriteridir. Çalışmada ele alınan simitlik un örneklerinin kül içeriğinin geniş bir aralıkta değişim gösterdiği gözlenmiştir. Piyasadaki simit fırınlarıyla yapılan görüşmeler sonucunda simit üreticilerinin bir kısmının düşük kül içerikli undan simit ürettiği, bir kısmının ise yüksek ve orta kül içerikli undan simit ürettikleri belirlenmiştir.

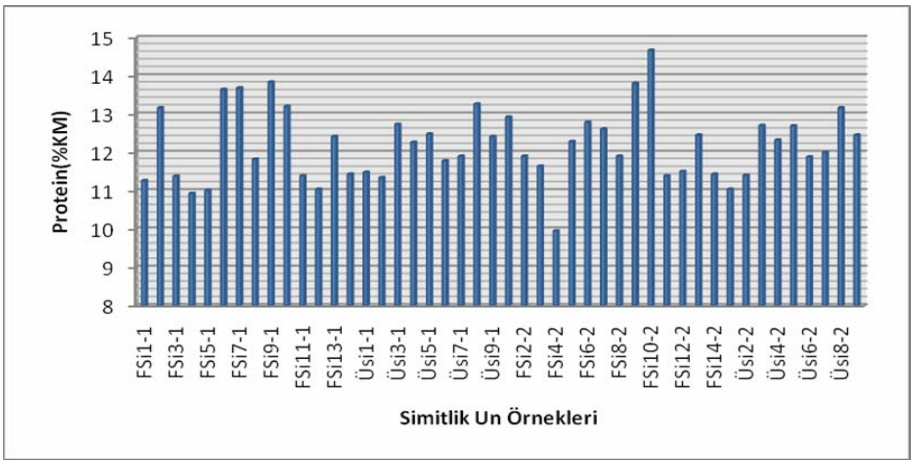
2009 yılında temin edilen un örneklerinin kül içeriği %0.550 - %1.157, 2010 yılında temin edilen un örneklerinin kül içeriği ise %0.545 - %1.320 arasında değişmekte olup ortalama %0.73'tür (Çizelge 4.41). Kül içeriği için LSD 0.14'tür ve örnekler kül içerikleri bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.0001$). Fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen simitlik unlarda farklı kül oranı aralığı dikkat çekmektedir. Fabrikalardan temin edilen un numunelerinden bazıları simitlik un üretiminde tek başına kullanımdan çok, kül içeriği yüksek veya düşük bir unla paçal yapılmak üzere üretilmiş numunelerdir. Bu nedenle kül içerikleri geniş bir aralıkta değişmektedir. Simit üretim şeklinin bölgesel olarak geniş ölçüde varyasyon gösterdiği bir gerçektir. İzmir ve çevresinde gevrek olarak satışa sunulan simit üretiminde kullanılan unun kül içeriği ortalama %0.70 civarındadır. Nitekim, üreticilerden temin edilen un numunelerinde bu değerlere rastlanmaktadır. Kül içeriği çok yüksek olan FSi7, FSi9 ve FSi10'un tek başına simit üretiminde kullanılamayacağını söyleyebiliriz. Şekil 4.144'te simitlik un örneklerinin kül içerikleri gösterilmektedir.



Şekil 4.144 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Kül Miktarları

4.4.2.2 Simitlik Un Örneklerinin Protein İçeriği

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen simitlik un örneklerinin protein içeriği sırasıyla kurumaddede %10.93 - %13.83, %9.95 - %14.66 arasında değişmedir (Çizelge 4.40). Örneklerin ortalama protein içeriği 12.19, LSD değeri 1.033 olup örneklerin protein içeriğinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.01$). FSi4 kodlu un numunesinin iki temin yılında da en düşük protein içeriğine sahip olduğu gözlenirken, FSi9 ve FSi10 kodlu un örneklerinin protein içerikleri en yüksektir (Şekil 4.145).



Şekil 4.145 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Protein Miktarları

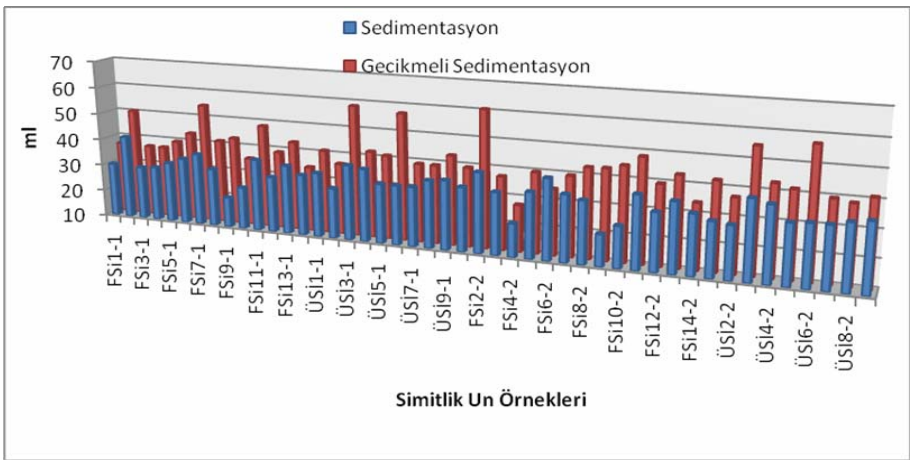
Çizelge 4.40 Simitlik Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Analiz Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri				
	Kül(%km)	**Protein(%km)**	**Sedimentasyon(ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon(ml)**
FSi1-1	0.599	11.26	30.2	37.2
FSi2-1	0.554	13.16	**41.2**	50.2
FSi3-1	0.545	11.38	29.8	36.8
FSi4-1	0.588	**10.93**	30.3	36.8
FSi5-1	0.560	11.01	32.5	39.5
FSi6-1	0.749	13.64	34.7	43.2
FSi7-1	0.925	13.68	36.9	54.4
FSi8-1	0.612	11.82	31.7	41.2
FSi9-1	**1.157**	**13.83**	**21.2**	42.7
FSi10-1	1.110	13.20	25.6	35.4
FSi11-1	0.607	11.35	36.8	48.3
FSi12-1	0.646	11.04	30.8	38.8
FSi13-1	0.796	12.41	35.6	43.1
FSi14-1	0.604	11.43	32.6	**34.1**
ÜSİ1-1	0.627	11.48	33.9	40.9
ÜSİ2-1	1.051	11.34	28.7	36.4
ÜSİ3-1	**0.550**	12.73	37.9	**58.4**
ÜSİ4-1	0.677	12.26	37.0	42.0
ÜSİ5-1	0.604	12.48	32.0	41.0
ÜSİ6-1	0.809	11.78	32.0	57.0
ÜSİ7-1	0.633	11.90	32.0	39.0
ÜSİ8-1	0.710	13.26	35.0	39.0
ÜSİ9-1	0.796	12.41	35.6	43.1
2010 Yılı Örnekleri				
	Kül(%km)	**Protein(%km)**	**Sedimentasyon(ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon(ml)**
FSi1-2	0.985	12.92	33.7	39.2
FSi2-2	0.591	11.90	39.6	**60.6**
FSi3-2	0.593	11.64	33.0	37.1
FSi4-2	0.642	**9.95**	22.3	**27.3**
FSi5-2	0.563	12.28	34.2	39.7
FSi6-2	0.616	12.79	**39.7**	34.2
FSi7-2	0.930	12.61	34.5	39.5
FSi8-2	0.630	11.90	33.0	43.0
FSi9-2	1.150	13.80	**21.6**	43.2
FSi10-2	**1.320**	**14.66**	25.2	44.7
FSi11-2	0.607	11.39	36.8	48.3
FSi12-2	0.719	11.50	31.3	39.4
FSi13-2	0.790	12.45	35.6	43.1
FSi14-2	0.604	11.35	32.0	34.0
ÜSİ1-2	0.611	11.04	30.0	42.3
ÜSİ2-2	1.000	11.40	29.3	37.0
ÜSİ3-2	**0.545**	12.70	39.0	55.0
ÜSİ4-2	0.683	12.32	37.5	43.0
ÜSİ5-2	0.606	12.69	32.0	41.5
ÜSİ6-2	0.800	11.88	32.5	57.0
ÜSİ7-2	0.637	12.00	32.5	39.5
ÜSİ8-2	0.720	13.16	34.0	38.5
ÜSİ9-2	0.790	12.45	35.0	41.0
Ortalama	0.730	12.19	32.8	42.3
St.sapma	0.19	0.94	4.50	7.05
LSD	0.14	1.03	3.65	7.60

4.4.3 Simitlik Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.4.3.1 Simitlik Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

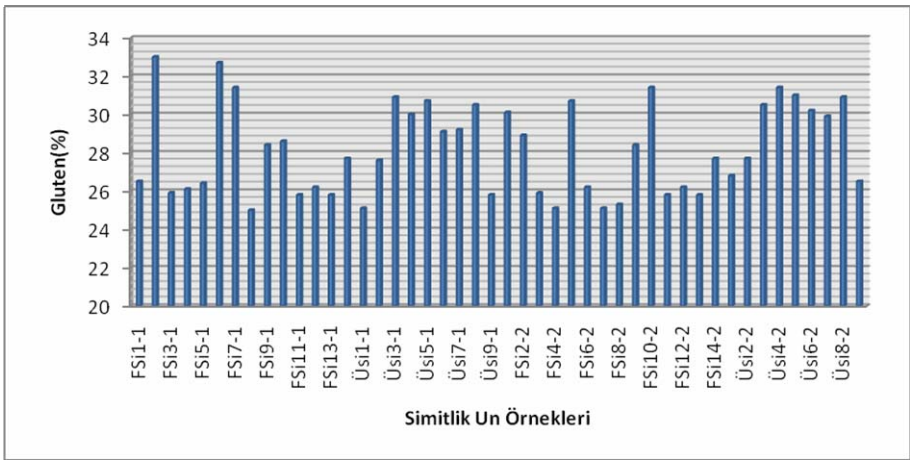
2009 ve 2010 yıllarında temin edilen simitlik un örneklerinin Zeleny sedimentasyon değeri sırasıyla 21.2 – 41.2 ml ve 21.6 – 39.7 ml arasında değişmekte olup ortalama 32.8 ml'dir (Çizelge 4.41). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 3.65 olup sedimentasyon değerinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Simitlik un örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değeri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 34.1 – 58.4 ml ve 27.3 – 60.6 ml arasında değişmiş ve ortalama 42.3 ml olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 7.6 olup gecikmeli sedimentasyon değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Örneklerin kül içeriğindeki varyasyonların bir sonucu olarak Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerlerinin değişim aralığı da geniş olmuştur. Şekil 4.146'da Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerlerinin örnekler arasındaki dağılımı karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Hiçbir un örneğinin gecikmeli sedimentasyon değerinde normal sedimentasyon değerine kıyasla azalma gözlenmemiştir.



Şekil 4.146 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

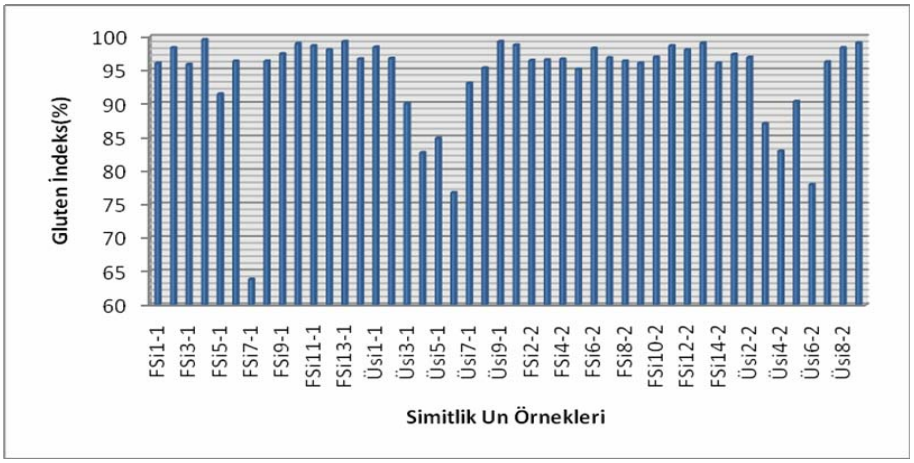
4.4.3.2 Simitlik Un Örneklerinin Gluten ve Gluten İndeks Değerleri

Simitlik un örneklerinin gluten içeriği 2009 yılında %25.3 - %33.0, 2010 yılında %25.3 – %31.4 arasında değişmiş ve ortalama %28.1 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.41). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 3.7'dir ve gluten içeriğinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$). Şekil 4.147'de simitlik unların gluten içerikleri arasındaki değişim verilmiştir. Mamul üreticilerinden temin edilen simitlik unların gluten içeriklerinin fabrikalardan temin edilen simitlik unlardan yüksek olduğu dikkat çekmektedir.



Şekil 4.147 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Gluten Miktarı

Örneklerin gluten indeks değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla %63.8 – 99.5, %77.9 – 99.0 arasında değişmekte olup ortalama %94.1'dir. LSD 10.54'tür ve gluten indeks değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Özellikle FSi7-1 ve ÜSi6-1, ÜSi6-2 kodlu un örneklerinin gluten indeks değerlerinin düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.148).



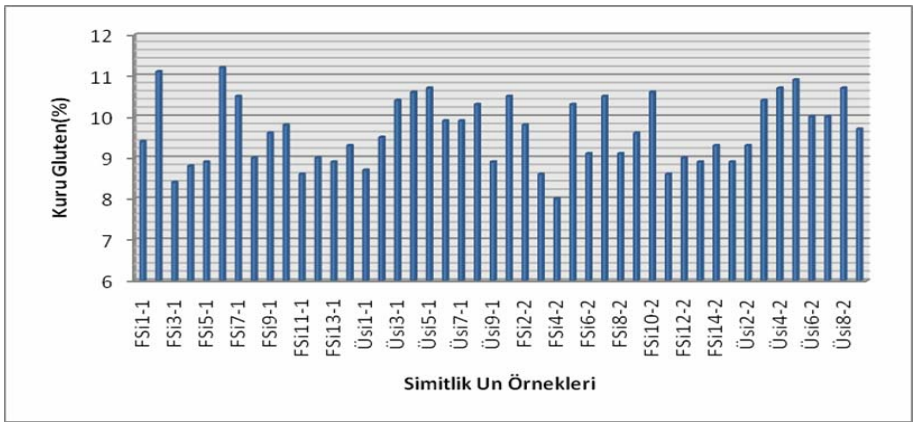
Şekil 4.148 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Gluten İndeksi

Çizelge 4.41 Simitlik Un Örneklerinin Teknolojik Analiz Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri					
	Gluten(%)	**Gluten İndeks(%)**	**Kuru Gluten(%)**	**Düşme Sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FSi1-1	26,5	96.0	9,4	424.0	4.75
FSi2-1	**33,0**	98.3	11,1	410.5	5.05
FSi3-1	25,9	95.8	**8,4**	450.5	4.41
FSi4-1	26,1	**99.5**	8,8	456.5	5.09
FSi5-1	26,4	91.4	8,9	503.7	4.41
FSi6-1	32,7	96.3	**11,2**	448.0	5.64
FSi7-1	31,4	**63.8**	10,5	451.5	**5.81**
FSi8-1	**25,0**	96.3	9,0	512.0	5.31
FSi9-1	28,4	97.4	9,6	408.0	5.34
FSi10-1	28,6	98.9	9,8	453.0	5.79
FSi11-1	25,8	98.6	8,6	437.5	5.08
FSi12-1	26,2	98.0	9,0	461.5	4.90
FSi13-1	25,8	99.2	8,9	567.0	5.22
FSi14-1	27,7	96.6	9,3	427.5	4.49
ÜSİ1-1	25,1	98.4	8,7	458.3	4.89
ÜSİ2-1	27,6	96.7	9,5	482.5	5.46
ÜSİ3-1	30,9	90.0	10,4	465.0	5.80
ÜSİ4-1	30,0	82.7	10,6	450.0	5.42
ÜSİ5-1	30,7	84.8	10,7	523.0	4.72
ÜSİ6-1	29,1	76.7	9,9	**348.0**	5.45
ÜSİ7-1	29,2	93.0	9,9	490.0	**4.31**
ÜSİ8-1	30,5	95.3	10,3	490.0	4.83
ÜSİ9-1	25,8	99.2	8,9	**567.0**	5.50
2010 Yılı Örnekleri					
	Gluten(%)	**Gluten İndeks(%)**	**Kuru Gluten(%)**	**Düşme Sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FSi1-2	30,1	98.7	10,5	469.0	**5.95**
FSi2-2	28,9	96.4	9,8	467.5	5.46
FSi3-2	25,9	96.5	8,6	425.5	4.40
FSi4-2	25,1	96.6	**8,0**	524.5	**4.31**
FSi5-2	30,7	95.1	10,3	517.0	4.77
FSi6-2	26,2	98.2	9,1	415.0	5.44
FSi7-2	25,1	96.8	10,5	451.5	5.51
FSi8-2	**25,3**	96.3	9,1	490.0	5.28
FSi9-2	28,4	96.0	9,6	420.0	5.35
FSi10-2	**31,4**	96.9	10,6	477.0	5.77
FSi11-2	25,8	98.6	8,6	437.5	5.08
FSi12-2	26,2	98.0	9,0	450.0	4.85
FSi13-2	25,8	**99.0**	8,9	500.0	5.20
FSi14-2	27,7	96.0	9,3	440.0	4.47
ÜSİ1-2	26,8	97.3	8,9	458.3	4.90
ÜSİ2-2	27,7	96.9	9,3	490.0	5.50
ÜSİ3-2	30,5	87.0	10,4	465.0	5.85
ÜSİ4-2	31,4	82.9	10,7	470.0	5.50
ÜSİ5-2	31,0	90.3	**10,9**	**535.0**	4.77
ÜSİ6-2	30,2	**77.9**	10,0	**357.0**	5.31
ÜSİ7-2	29,9	96.2	10,0	467.0	4.33
ÜSİ8-2	30,9	98.3	10,7	475.0	4.84
ÜSİ9-2	26,5	99.0	9,7	500.0	5.40
Ortalama	28.1	94.1	9.6	464.9	5.13
St.sapma	2.4	7.2	0.9	44.5	0.47
LSD	3.7	10.54	0.95	46.95	0.48

4.4.3.3 Simitlik Un Örneklerinin Kuru Gluten İçerikleri

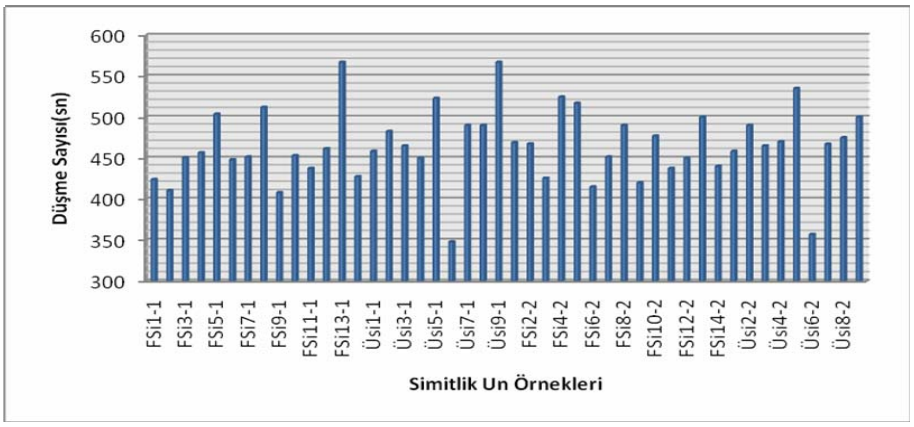
Örneklerin kuru gluten içeriği 2009 yılında %8.4 – %11.2, 2010 yılında %8.0 – %10.9 arasında değişmekte olup ortalama %9.6'dır. (Çizelge 4.41). Kuru gluten içeriği için örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.95 olup kuru gluten içeriğinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$). Gluten içeriğine benzer şekilde, mamul üreticilerinden temin edilen simitlik unların kuru gluten içeriği fabrikalardan temin edilen simitlik unlardan yüksektir (Şekil 4.149).



Şekil 4.149 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı

4.4.3.4 Simitlik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri

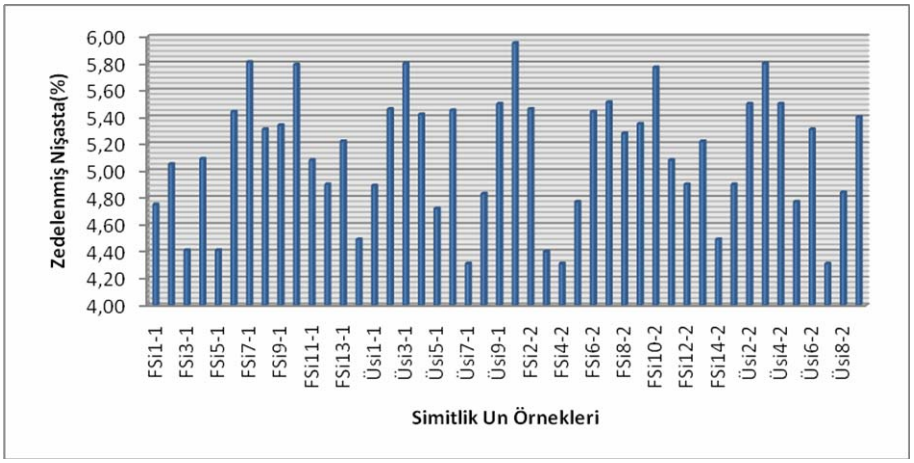
2009 ve 2010 yılında temin edilen simitlik un örneklerinin düşme sayısı değerleri sırasıyla 348.0 – 567.0 sn ve 357.0 – 535.0 sn arasında değişmektedir (Çizelge 4.41). Örneklerin ortalama düşme sayısı 464.9 sn, örnekler arası en küçük anlamlı fark 46.95 ve p değeri <0.0001 olup düşme sayısının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir. Şekil 4.150'de düşme sayısının örnekler arasındaki değişimi görülmektedir. ÜSi5-1 ve ÜSi6-2 kodlu un örneklerinin düşme sayısı en düşük, dolayısıyla α – amilaz enzim aktivitesi en yüksektir.



Şekil 4.150 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri

4.4.3.5 Simitlik Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranları

Zedelenmiş nişasta oranı 2009 yılı örneklerinde %4.31 – 5.81, 2010 yılı örneklerinde %4.31 – 5.95 arasında değişmekte olup ortalama %5.13 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.41). Nişasta zedelenmesi için LSD değeri 0.48'dir ve örnekler zedelenmiş nişasta içeriği bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.0001$). Simitlik un üretiminde yüksek nişasta zedelenmesi istenen bir durumdur. Zedelenmiş nişasta oranının fazla olması üretim sırasında kızgın pekmezli suda nişastanın çirişlenerek hamur dışında daha iyi kabuk oluşumunu sağlamakta, bu durum piştikten sonra çıtır ve çatlaksız simit oluşumunu sağlamaktadır. (Anon., 2009g). Şekil 4.151'de 2009 ve 2010 yıllarına ait simitlik un örneklerinin zedelenmiş nişasta oranları verilmiştir.



Şekil 4.151 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranları

4.4.3.6 Simitlik Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri

Çizelge 4.42'de simitlik un örneklerinin 2009 ve 2010 yıllarına ait fungal düşme sayısı değerleri gösterilmiştir. Fabrikalardan temin edilen 14 un numunesinin 3 adetinde, simit üreticilerinden temin edilen 9 adet un numunesinin 3 adetinde fungal α-amilaz enzimine rastlanmamıştır. 2009 yılında temin edilen FSi1, FSi7 kodlu un numunelerinde fungal α-amilaz enzimi kullanılmış, 2010 yılında temin edilen numunelerde kullanılmamıştır. 15 adet numunede her iki temin yılında da fungal α-amilaz enzimi kullanıldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, simitlik unlarda %74 oranında fungal α-amilaz enzimi kullanıldığı saptanmıştır. Sadece FSi2 kodlu un örneğinin enzim içerdiği etiket bilgilerinde yer alırken, diğer fungal α-amilaz içeren unların etiket bilgilerinde enzim içerdiğine ilişkin bir ifade bulunmamaktadır.

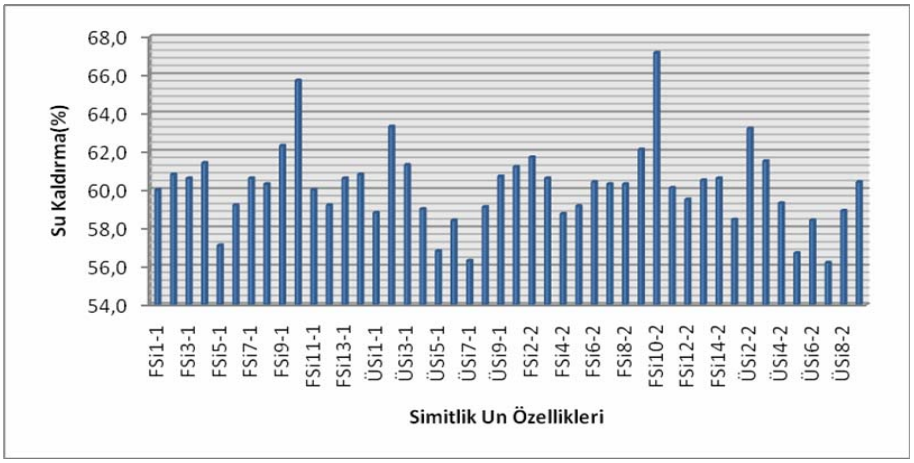
Simitlik unların yüksek kül içeriğine bağlı olarak elastikiyet ve uzama yetenekleri düşüktür. Alfa amilaz enzimi kullanımı ile hamura esneklik kazandırılarak simidin üretim sırasında yuvarlak şekil verme aşamasında kopması engellenmektedir. Aksi taktirde simit hamuru yüksek kepek içeriği nedeniyle kopma eğilimi gösterebilmektedir.

Çizelge 4.42 Simitlik Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı Değerleri

2009 Yılı Örnekleri	Fungal Düşme Sayısı (sn)	2010 Yılı Örnekleri	Fungal Düşme Sayısı (sn)
FSi1-1	**136**	FSi1-2	>250
FSi2-1	**90**	FSi2-2	**80**
FSi3-1	>250	FSi3-2	>250
FSi4-1	>250	FSi4-2	>250
FSi5-1	**223**	FSi5-2	**152**
FSi6-1	**150**	FSi6-2	**137**
FSi7-1	**80**	FSi7-2	>250
FSi8-1	>250	FSi8-2	>250
FSi9-1	**89**	FSi9-2	**100**
FSi10-1	**96**	FSi10-2	**73**
FSi11-1	**124**	FSi11-2	**114**
FSi12-1	**111**	FSi12-2	**120**
FSi13-1	**72**	FSi13-2	**80**
FSi14-1	**133**	FSi14-2	**140**
ÜSİ1-1	**106**	ÜSİ1-2	**77**
ÜSİ2-1	>250	ÜSİ2-2	>250
ÜSİ3-1	>250	ÜSİ3-2	>250
ÜSİ4-1	**108**	ÜSİ4-2	**205**
ÜSİ5-1	**126**	ÜSİ5-2	**153**
ÜSİ6-1	**100**	ÜSİ6-2	**91**
ÜSİ7-1	**90**	ÜSİ7-2	**98**
ÜSİ8-1	>250	ÜSİ8-2	>250
ÜSİ9-1	**72**	ÜSİ9-2	**78**

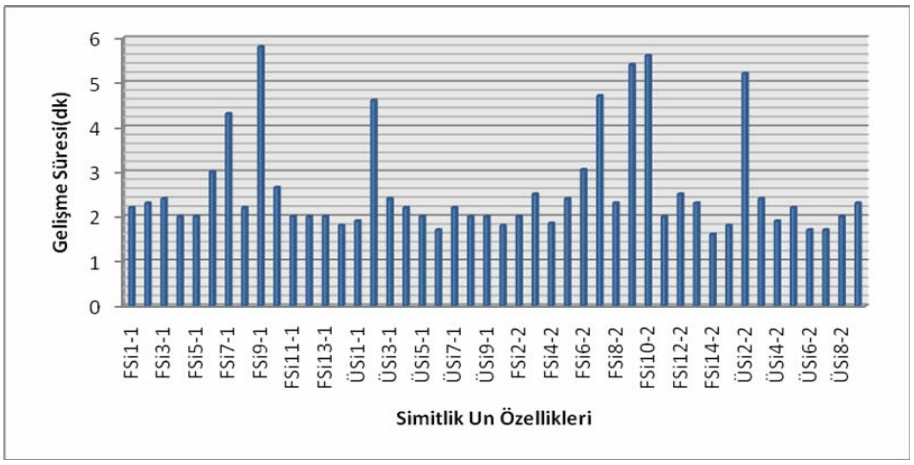
4.4.3.7 Simitlik Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

Örneklerin Farinograf testi sonuçları Çizelge 4.43'te gösterilmiştir. 2009 ve 2010 yılı örneklerinin su kaldırma oranları sırasıyla %56.3 – 65.7 ve %56.2 – 67.2 arasında değişmiş ve ortalama %60.2 olarak bulunmuştur. % Su kaldırma için LSD değeri 1.3 olup su kaldırma oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Kül içeriği en yüksek ve zedelenmiş nişasta oranı en yüksek örneklerden olan FSi10 kodlu un örneğinin su kaldırma oranları verilmiştir. FSi10 kodlu un örneğinin su kaldırma oranı her iki temin yılında da en yüksek olarak tespit edilmiştir.



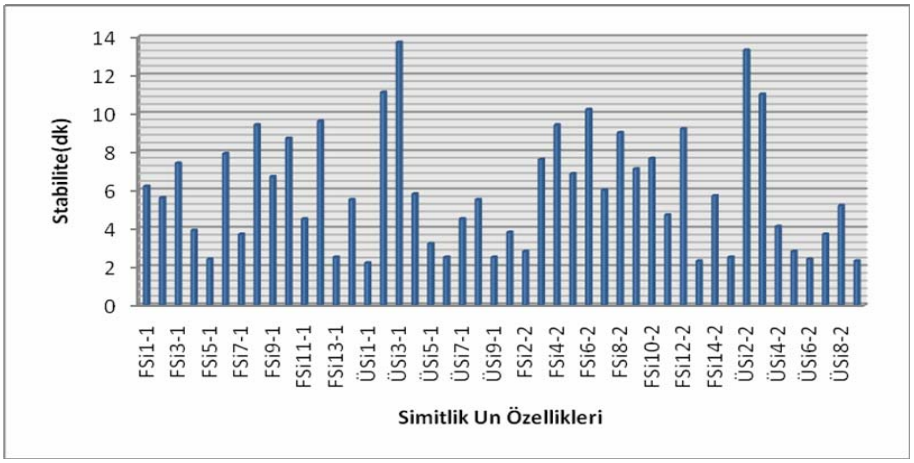
Şekil 4.152 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerin gelişme süreleri 1.7 – 5.8 dk ve 1.6 – 5.6 dk arasında değişmekte olup ortalama 2.6 dakikadır (Çizelge 4.43). Gelişme süresi için örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.0'dir ve gelişme süresinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Şekil 4.153'te 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen simitlik un örneklerinin gelişme süreleri gösterilmiştir. FSi9 kodlu un örneğinin gelişme süresi her iki temin yılında da en yüksektir.



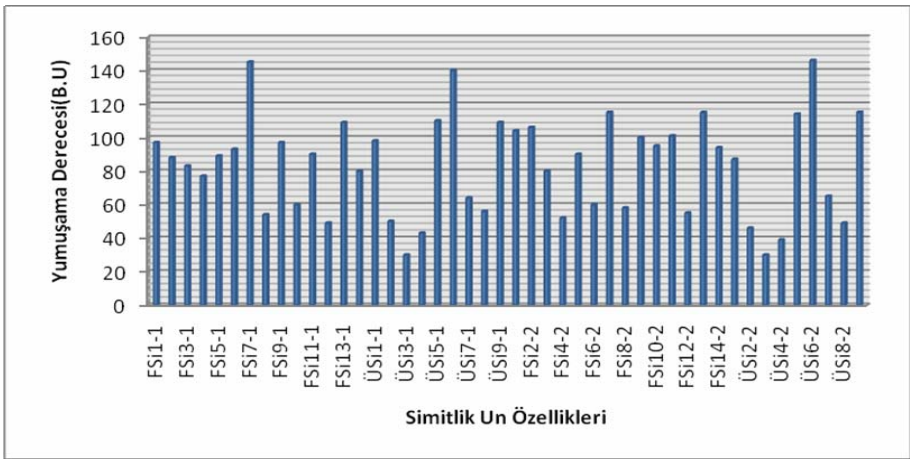
Şekil 4.153 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Gelişme Süresi

Un numunelerinin stabilite süresi 2009 yılında 2.2 – 13.7 dk, 2010 yılında 2.3 – 13.3 dk arasında değişmekte olup ortalama 6.0 dakidadır. Stabilite için LSD değeri 2.9'dur ve stabilitenin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Örneklerin stabiliteleri geniş bir aralıkta değişim göstermektedir (Şekil 4.154). Fungal α-amilaz enziminin kullanılmadığı tespit edilen ÜSi2 ve ÜSi3 kodlu un örneklerinin stabilitelerinin de yüksek olduğu görülmektedir.



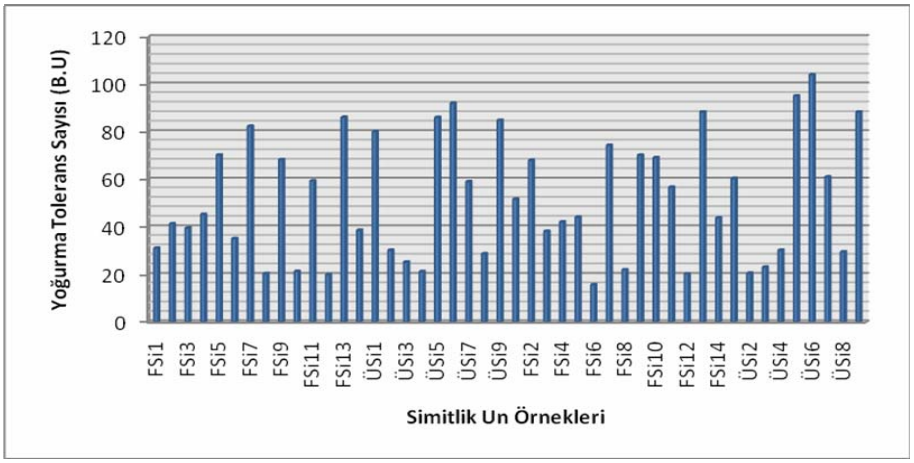
Şekil 4.154 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Stabilite Süreleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinin yumuşama derecesi sırasıyla 30 – 145 B.U, 30 – 146 B.U arasında değişmiş ve ortalama 83.2 B.U olarak bulunmuştur. Yumuşama derecesi için LSD değeri 21.4'tür ve örneklerin yumuşama derecelerindeki farklılıklar istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). ÜSi2, ÜSi3, ÜSi4 kodlu un örneklerinin yumuşama derecesi her iki temin yılında da en düşüktür (Şekil 4.155).



Şekil 4.155 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Yumuşama Derecesi

Yoğurma tolerans sayısı 2009 ve 2010 yılı örneklerinde sırasıyla 19.9 B.U – 92.0 B.U, 15.7 B.U – 104.0 B.U arasında değişmekte olup ortalama 51.8 B.U'dur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 22.4'tür ve yoğurma tolerans sayısının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Şekil 4.156'da 2009 ve 2010 yıllarına ait simitlik un örneklerinin yoğurma tolerans sayıları verilmiştir.



Şekil 4.156 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Yoğurma Tolerans Sayısı

Çizelge 4.43 Simitlik Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

2009 Yılı Örnekleri					
	Su Kaldırma (%)	**Gelişme Süresi(dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi(B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı(B.U)**
FSi1-1	60.0	2.2	6.2	97.0	31.1
FSi2-1	60.8	2.3	5.6	88.0	41.3
FSi3-1	60.6	2.4	7.4	83.0	39.5
FSi4-1	61.4	2.0	3.9	77.0	45.3
FSi5-1	57.1	2.0	2.4	89.0	70.2
FSi6-1	59.2	3.0	7.9	93.0	35.1
FSi7-1	60.6	4.3	3.7	**145.0**	82.3
FSi8-1	60.3	2.2	9.4	54.0	20.4
FSi9-1	62.3	**5.8**	6.7	97.0	68.3
FSi10-1	**65.7**	2.7	8.7	60.0	21.3
FSi11-1	60.0	2.0	4.5	90.0	59.3
FSi12-1	59.2	2.0	9.6	49.0	**19.9**
FSi13-1	60.6	2.0	2.5	109.0	86.1
FSi14-1	60.8	1.8	5.5	80.0	38.6
ÜSİ1-1	58.8	1.9	**2.2**	98.0	80.0
ÜSİ2-1	63.3	4.6	11.1	50.0	30.2
ÜSİ3-1	61.3	2.4	**13.7**	**30.0**	25.2
ÜSİ4-1	59.0	2.2	5.8	43.0	21.2
ÜSİ5-1	56.8	2.0	3.2	110.0	86.0
ÜSİ6-1	58.4	**1.7**	2.5	140.0	**92.0**
ÜSİ7-1	**56.3**	2.2	4.5	64.0	59.0
ÜSİ8-1	59.1	2.0	5.5	56.0	28.7
ÜSİ9-1	60.7	2.0	2.5	109.0	84.8
2010 Yılı Örnekleri					
	Su Kaldırma (%)	**Gelişme Süresi(dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi(B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı(B.U)**
FSi1-2	61.2	1.8	3.8	104.0	51.7
FSi2-2	61.7	2.0	2.8	106.0	68.0
FSi3-2	60.6	2.5	7.6	80.0	38.2
FSi4-2	58.8	1.9	9.4	52.0	42.1
FSi5-2	59.2	2.4	6.9	90.0	44.1
FSi6-2	60.4	3.1	10.2	60.0	**15.7**
FSi7-2	60.3	4.7	6.0	115.0	74.3
FSi8-2	60.3	2.3	9.0	580.0	22.0
FSi9-2	62.1	5.4	7.1	100.0	70.2
FSi10-2	**67.2**	**5.6**	7.7	95.0	69.1
FSi11-2	60.1	2.0	4.7	101.0	56.7
FSi12-2	59.5	2.5	9.2	55.0	20.3
FSi13-2	60.5	2.3	**2.3**	115.0	88.3
FSi14-2	60.6	**1.6**	5.7	94.0	43.8
ÜSİ1-2	58.5	1.8	2.5	87.0	60.4
ÜSİ2-2	63.2	5.2	**13.3**	46.0	20.6
ÜSİ3-2	61.5	2.4	11.0	**30.0**	23.1
ÜSİ4-2	59.3	1.9	4.1	39.0	30.2
ÜSİ5-2	56.7	2.2	2.8	114.0	95.1
ÜSİ6-2	58.4	1.7	2.4	**146.0**	**104.0**
ÜSİ7-2	**56.2**	1.7	3.7	65.0	61.0
ÜSİ8-2	58.9	2.0	5.2	49.0	29.5
ÜSİ9-2	60.4	2.3	2.3	115.0	88.3
Ortalama	60.2	2.6	6.0	83.2	51.8
St.sapma	2.1	1.1	3.1	29.7	25.58
LSD	1.3	1.0	2.9	21.4	22.4

4.4.3.8 Simitlik Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları

Simitlik un numunelerinin Ekstensograf testinde 45. 90. ve 135. dakikalar sonunda elde edilen enerji, maksimum direnç, uzamaya karşı direnç ve uzama yeteneği değerleri Çizelge 4.44 ve Çizelge 4.45'de gösterilmiştir.

2009 yılı örneklerinde 45 dakika sonu enerji değerleri 57.0 – 129.5 cm^2, R_5 değerleri 180.5 – 394.0 B.U, R_{max} değerleri 236.0 – 586.0 B.U ve uzama yeteneği değerleri 139.0 – 183.0 mm arasında değişmiştir. 2010 yılı örneklerinde 45 dakika sonu enerji değerleri 58.0 – 128.0 cm^2, R_5 değerleri 204.0 – 416.0 B.U, R_{max} değerleri 317.0 – 668.0 B.U ve uzayama yeteneği değerleri 133.0 – 184.8 mm arasındadır. 45. dakika sonunda örneklerin enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 94 cm^2, 449 BU, 290.5 B.U ve 163.8 mm'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark sırasıyla 25.0, 103.9, 61.3 ve 15.7'dir. 45. dakika sonunda tüm ekstensograf testi değerlerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır (enerji; $p<0.01$, $R_{max,}$ R_5, uzama yeteneği ; $p<0.0001$).

45 dakika sonunda enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneğinin örnekler arasında dağılımı Şekil 4.157, Şekil 4.158, Şekil 4.159, Şekil 4.160'ta gösterilmiştir.

90 dakika sonunda 2009 yılında temin edilen örneklerin enerji değerleri 51.0 – 144.0 cm^2, R_5 değerleri 187.5 B.U – 625.0 B.U, R_{max} değerleri 237.0 B.U – 841.0 B.U ve uzama yeteneği değerleri 114 mm – 175 mm arasında değişmiştir. 2010 yılında temin edilen un örneklerinin enerji değerleri 70.0 – 144.0 cm^2, R_5 değerleri 234.0 – 702.0 B.U, R_{max} değerleri 324.0 – 965.0 B.U ve uzama yeteneği değerleri 118.0 – 175.0 mm arasındadır. 90 dakika sonunda örneklerin enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 107.1 cm^2, 590.4 B.U, 413.4 B.U ve 147.7 mm'dir. LSD değerleri sırasıyla 30.9, 179.9, 125.3 ve 14.96'dır. 90. dakika sonunda ekstensograf testi değerlerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (enerji; $p<0.01$, $R_{max,}$ R_5, uzama yeteneği ; $p<0.0001$).

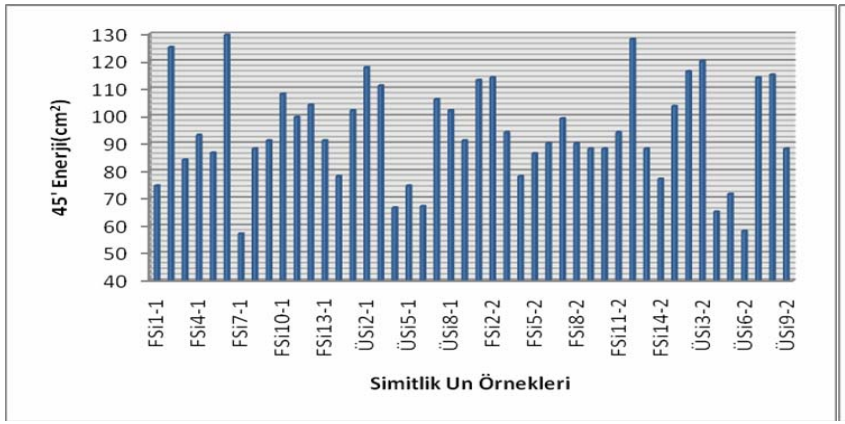
Şekil 4.161, Şekil 4.162, Şekil 4.163 ve Şekil 4.164'te 90 dakika sonunda enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneğinin örnekler arasında dağılımı gösterilmiştir. Örneklerin enerji değeri genel olarak 80 cm^2 üzerinde, R_5 değeri 300 B.U üzerinde, R_{max} değeri 400 B.U üzerinde ve uzama yeteneği 130 mm üzerindedir.

Çizelge 4.44 Simitlik Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları

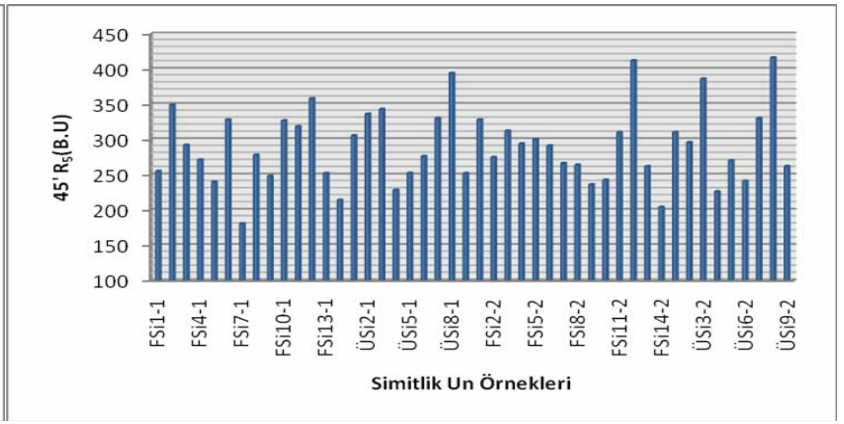
	2009 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FSi1-1	74.5	255.0	357.0	156.0	85.5	359.0	474.5	138.5	102.0	383.5	507.0	141.0
FSi2-1	125.0	349.0	582.0	175.5	**144.0**	544.0	823.5	149.0	136.0	405.5	669.0	164.5
FSi3-1	84.0	292.0	426.0	152.0	104.0	452.0	646.0	131.0	99.0	520.0	680.0	120.0
FSi4-1	93.0	271.0	405.0	173.5	101.5	314.0	477.0	165.0	110.0	313.0	487.5	166.0
FSi5-1	86.5	240.0	412.0	169.0	86.0	317.0	462.0	146.0	82.0	294.0	437.0	149.0
FSi6-1	**129.5**	328.0	581.5	180.5	113.5	461.5	674.0	139.5	101.0	456.5	647.0	131.5
FSi7-1	**57.0**	**180.5**	**236.0**	171.5	**51.0**	**187.5**	**237.0**	157.5	**57.5**	**188.5**	**255.0**	169.5
FSi8-1	88.0	278.0	411.0	165.0	86.0	320.0	440.0	149.0	84.0	336.0	459.0	142.0
FSi9-1	91.0	248.0	366.0	**183.0**	98.0	278.0	419.0	**175.0**	104.0	283.0	434.0	**179.0**
FSi10-1	108.0	326.8	477.8	169.8	130.0	435.7	632.0	162.8	130.7	436.0	630.0	157.5
FSi11-1	99.5	318.5	499.5	158.5	113.0	524.0	680.0	139.5	100.0	534.0	658.0	127.5
FSi12-1	104.0	358.0	582.0	147.0	126.0	**625.0**	**841.0**	127.0	116.0	**680.0**	**854.0**	**117.0**
FSi13-1	91.0	252.0	405.0	175.0	116.0	401.0	593.0	156.0	103.0	414.0	601.0	143.0
FSi14-1	78.0	214.0	331.0	176.0	80.0	275.0	378.0	159.0	74.0	250.0	351.0	158.0
ÜSi1-1	102.0	305.5	490.0	168.0	113.5	535.5	713.0	133.0	106.5	469.0	713.0	125.0
ÜSi2-1	117.7	336.0	480.0	178.0	132.5	427.5	686.0	158.5	142.5	453.7	714.5	157.8
ÜSi3-1	111.0	343.0	541.0	161.0	123.0	381.0	632.0	161.0	**143.0**	509.0	784.0	152.0
ÜSi4-1	66.5	228.5	351.0	151.5	78.0	285.5	439.0	145.0	75.0	307.0	494.0	139.0
ÜSi5-1	74.5	252.5	386.0	154.0	103.5	422.5	595.0	145.0	86.5	442.0	579.0	123.0
ÜSi6-1	67.0	276.0	380.0	**139.0**	74.0	438.0	511.0	**114.0**	65.0	411.0	443.0	118.0
ÜSi7-1	106.0	330.0	533.0	160.0	126.0	494.0	712.0	145.0	104.0	498.0	645.0	137.0
ÜSi8-1	102.0	**394.0**	**586.0**	141.0	133.0	569.0	825.0	136.0	101.0	570.0	768.0	118.0
ÜSi9-1	91.0	252.0	405.0	175.0	116.0	401.0	593.0	156.0	103.0	414.0	601.0	143.0

Çizelge 4.45 Simitlik Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları (Devam)

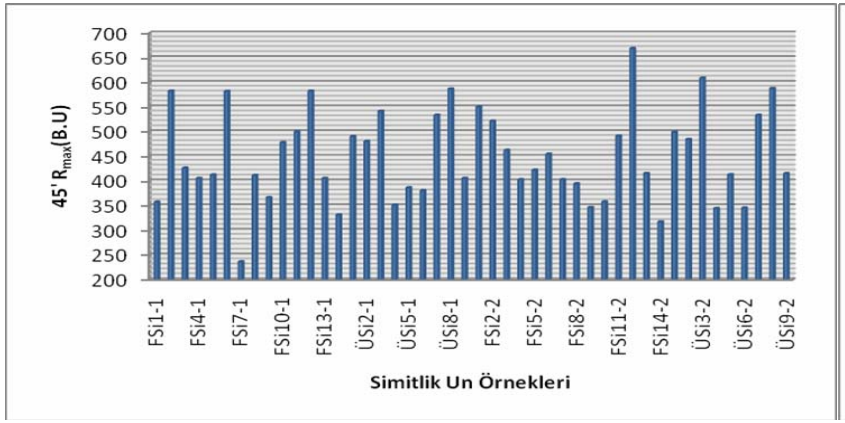
	2010 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FSi1-2	113.0	328.0	550.0	167.0	134.0	550.0	788.0	150.0	91.5	534.0	706.0	125.0
FSi2-2	114.0	274.7	521.0	181.7	116.5	385.0	589.5	143.0	136.0	413.3	562.3	150.5
FSi3-2	94.0	312.0	462.0	156.0	113.0	502.0	663.0	135.0	106.0	554.0	711.0	121.0
FSi4-2	78.0	294.0	402.5	145.0	100.0	431.0	577.0	135.5	100.0	454.0	586.0	128.0
FSi5-2	86.3	300.0	421.7	155.0	106.7	420.3	590.3	144.5	88.8	411.0	553.0	133.5
FSi6-2	90.0	291.0	454.0	158.0	119.5	445.0	619.5	150.5	107.0	436.0	609.5	140.0
FSi7-2	99.0	266.3	402.5	181.3	112.5	328.5	498.8	170.0	121.8	389.3	581.8	161.0
FSi8-2	90.0	264.0	394.0	172.0	91.0	303.0	443.0	159.0	82.0	312.0	435.0	145.0
FSi9-2	88.0	236.0	346.0	184.0	91.0	280.0	396.0	**175.0**	102.0	293.0	416.0	**175.0**
FSi10-2	88.0	242.5	357.5	178.0	91.0	272.0	399.8	172.8	94.3	293.3	436.0	167.5
FSi11-2	94.0	310.0	491.0	153.5	102.5	431.0	600.0	141.0	96.0	548.5	681.0	121.5
FSi12-2	**128.0**	412.0	**668.0**	156.0	138.0	**702.0**	**965.0**	122.0	120.0	**728.0**	**913.0**	114.0
FSi13-2	88.0	262.0	415.0	166.0	123.0	380.0	604.0	162.0	124.0	427.0	650.0	154.0
FSi14-2	77.0	**204.0**	**317.0**	180.0	74.0	**234.0**	**324.0**	169.0	74.0	**250.0**	**352.0**	160.0
ÜSi1-2	103.5	310.0	499.0	165.8	107.5	450.0	643.0	138.0	109.3	566.0	623.8	144.8
ÜSi2-2	116.2	295.8	484.0	**184.8**	**144.0**	440.5	681.8	167.8	**141.3**	493.3	729.8	156.0
ÜSi3-2	120.0	386.0	608.0	156.0	111.0	408.0	630.0	142.0	132.0	494.0	757.0	145.0
ÜSi4-2	65.0	226.0	344.0	152.0	80.0	325.0	473.0	139.0	74.0	296.0	431.0	140.0
ÜSi5-2	71.5	270.0	412.5	142.0	94.0	416.5	591.5	134.0	86.5	459.5	598.5	119.0
ÜSi6-2	**58.0**	241.0	345.0	**133.0**	**70.0**	403.0	474.0	**118.0**	**56.0**	408.0	444.0	**106.0**
ÜSi7-2	114.0	330.0	533.0	169.0	108.0	456.0	633.0	140.0	95.0	456.0	593.0	138.0
ÜSi8-2	115.0	**416.0**	587.0	152.0	143.0	627.0	885.0	138.0	113.0	619.0	818.0	119.0
ÜSi9-2	88.0	262.0	415.0	166.0	123.0	380.0	604.0	162.0	124.0	427.0	650.0	154.0
Ortalama	94.0	290.5	449.0	163.8	107.1	413.4	590.4	147.7	102.2	431.1	592.4	141.2
St. Sapma	18.4	53.4	92.6	13.4	21.7	107.8	150.3	15.0	22.0	114.0	142.3	18.2
LSD	25.0	61.3	103.9	15.7	30.9	125.3	179.9	15.0	25.8	152.2	113.3	17.5



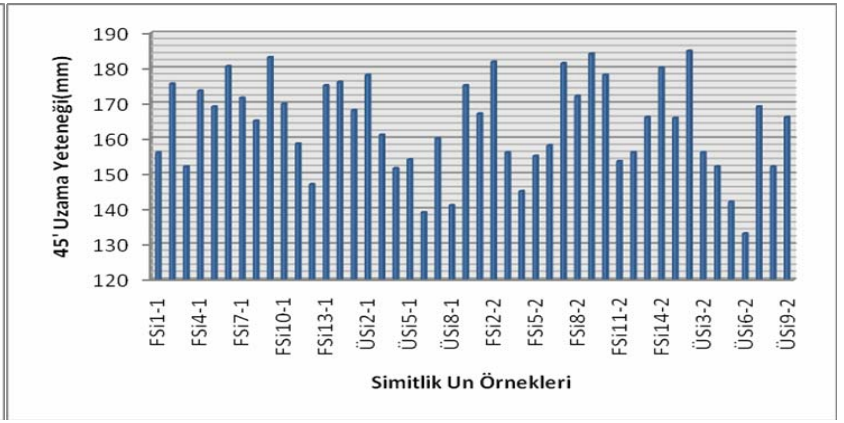
Şekil 4.157 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 45' A Değerleri



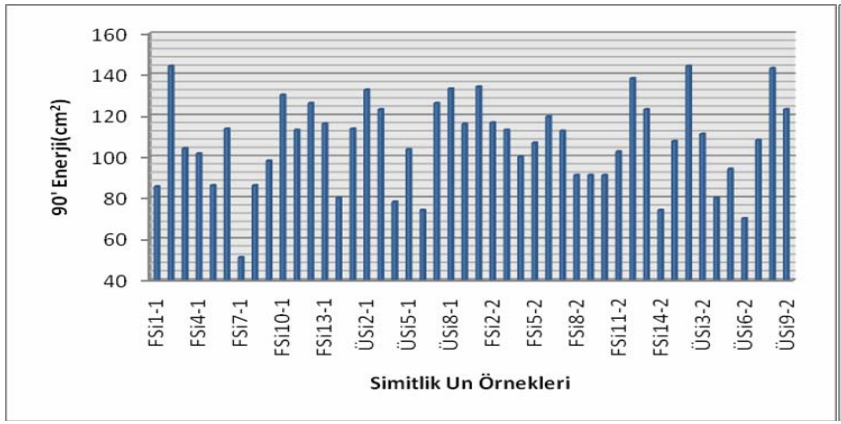
Şekil 4.158 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri



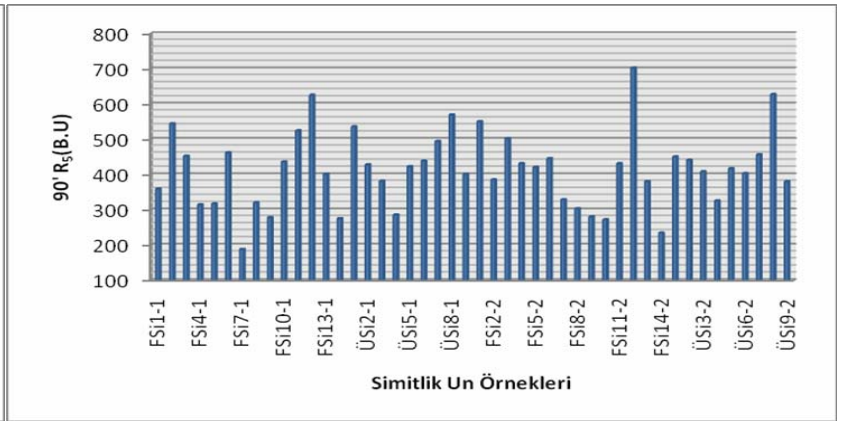
Şekil 4.159 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 45' R_{max} Değ.



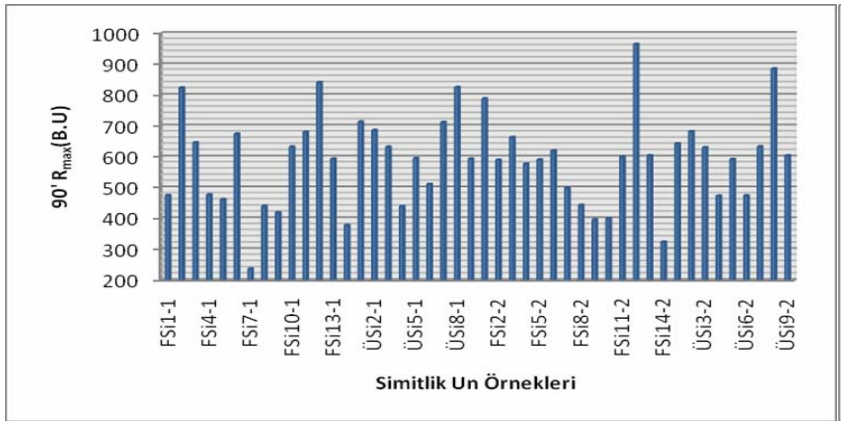
Şekil 4.160 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 45' E Değerleri



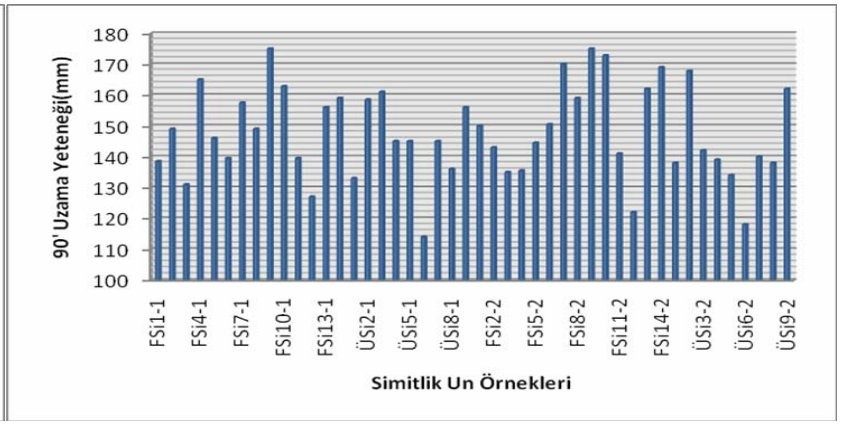
Şekil 4.161 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 90' A Değerleri



Şekil 4.162 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri



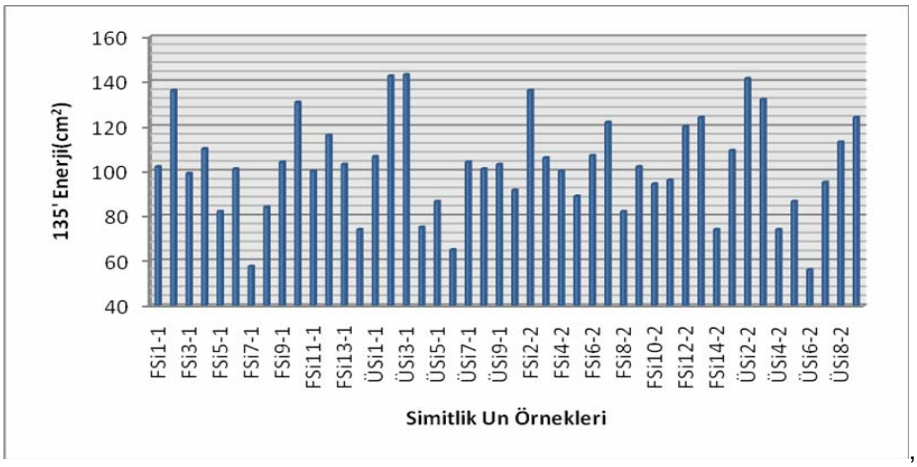
Şekil 4.163 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 90' R_{max} Değ.



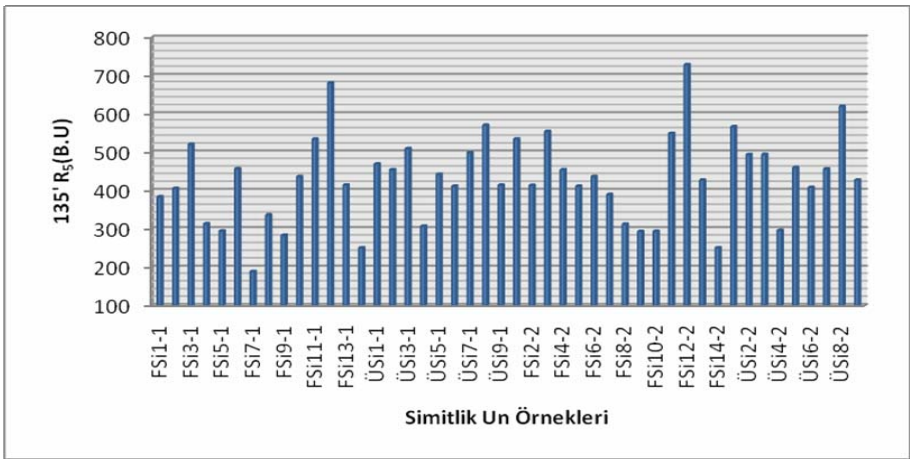
Şekil 4.164 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 90' E Değerleri

2009 yılında temin edilen un örneklerinin 135 dakika sonundaki enerji değerleri 57.5 – 143.0 cm^2, R_5 değerleri 188.5 – 680.0 B.U, R_{max} değerleri 255.0 – 854.0 B.U ve uzama yeteneği değerleri 117.0 – 179.0 mm arasında değişmiştir. 2010 yılında temin edilen un örneklerinin enerji değerleri 56.0 – 141.3 cm^2, R_5 değerleri 250.0 – 728.0 B.U, R_{max} değerleri 352.0 – 913.0 B.U arasında ve uzama yeteneği değerleri 106.0 – 175.0 mm arasında değişmiştir. Simitlik un örneklerinin 135.dakika sonunda enerji, R_{maks}, R_5 ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 102.2 cm^2, 592.4 BU, 431.1 B.U ve 141.2 mm'dir. LSD değerleri sırasıyla 25.8, 152,2, 113.2 ve 17.5'dir. 135. dakika sonunda ekstensograf değerlerinin örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$).

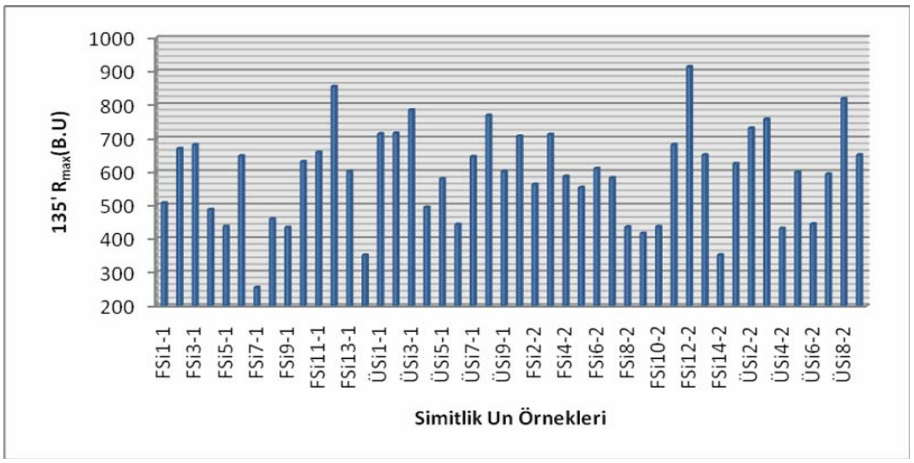
Şekil 4.165, Şekil 4.166, Şekil 4.167 ve Şekil 4.168'te örneklerin enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği bakımından değişimi gösterilmiştir.



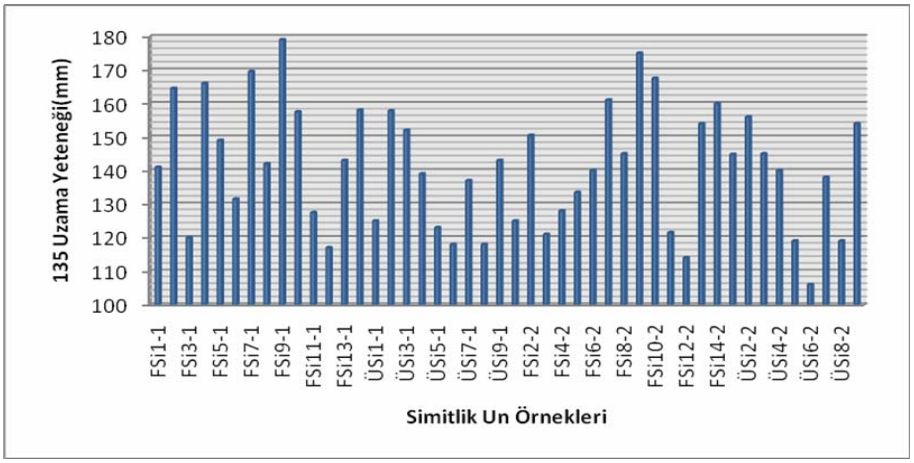
Şekil 4.165 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri



Şekil 4.166 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri



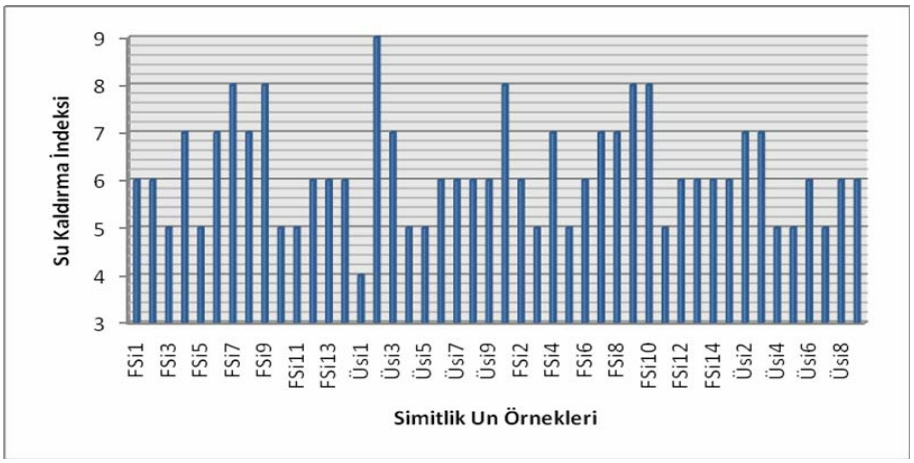
Şekil 4.167 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri



Şekil 4.168 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği Değerleri

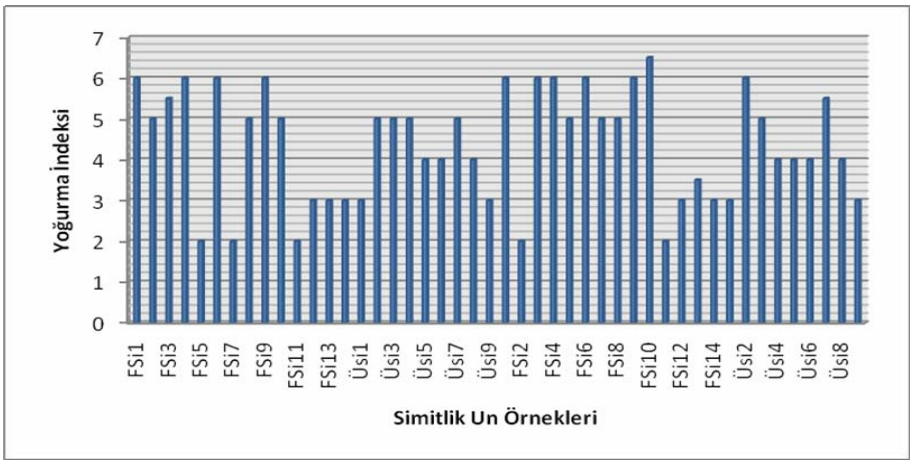
4.4.3.9 Simitlik Un Hamurlarının Miksolab Analizi Sonuçları

Simitlik un hamurlarının Miksolab cihazında belirlenen profil değerleri Çizelge 4.46'da gösterilmiştir. 2009 yılında temin edilen simitlik unların su kaldırma indeksleri 4 – 9, 2010 yılında temin edilen simitlik un örneklerinin su kaldırma indeksi 5 – 8 arasında değişmekte olup ortalama 6.2'dir. Su kaldırma indeksi için örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.50'dir ve su kaldırma indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.169'da su kaldırma indeksinin örnekler arasındaki değişimi verilmiştir. Genel olarak su kaldırma indeksinin 5'in üzerinde olduğu gözlenmektedir.



Şekil 4.169 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri

Simitlik unların yoğurma indeksleri her iki temin yılında da 2 – 6 arasında değişmekte olup ortalama 4.4'tür. Yoğurma indeksi için LSD değeri 1.7'dir ve örnekler yoğurma indeksi bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.01$). Şekil 4.170'te simitlik un örneklerinin yoğurma indeksi dağılımı yer almaktadır. Simitlik un örneklerinin oldukça farklı yoğurma davranışları gösterdikleri belirlenmiştir.

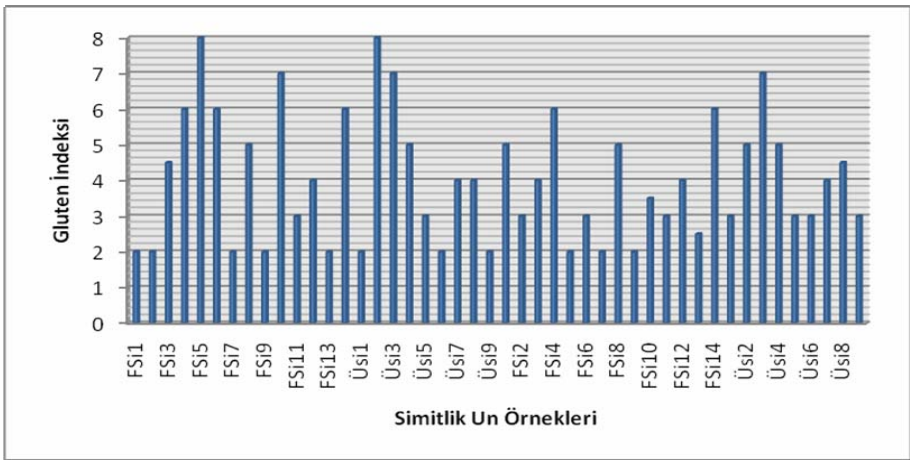


Şekil 4.170 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri

Çizelge 4.46 Simitlik Un Hamurlarının Miksolab Profil Değerleri

	Su Kal. İndeksi	Yoğurma İndeksi	Gluten İndeksi	Viskozite İndeksi	Amilazik İndeks	Retrog. İndeksi
2009 Yılı Örnekleri						
FSi1-1	6.0	**6.0**	**2.0**	5.0	**8.0**	4.0
FSi2-1	6.0	5.0	2.0	4.0	8.0	4.0
FSi3-1	5.0	5.5	4.5	8.0	8.0	**8.0**
FSi4-1	7.0	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0
FSi5-1	5.0	2.0	8.0	**8.0**	8.0	7.0
FSi6-1	7.0	6.0	6.0	5.0	8.0	6.0
FSi7-1	8.0	**2.0**	2.0	**2.0**	6.0	5.0
FSi8-1	7.0	5.0	5.0	5.0	8.0	8.0
FSi9-1	8.0	6.0	2.0	3.0	**5.0**	4.0
FSi10-1	5.0	5.0	7.0	7.0	8.0	4.0
FSi11-1	5.0	2.0	3.0	4.0	8.0	5.0
FSi12-1	6.0	3.0	4.0	7.0	8.0	7.0
FSi13-1	6.0	3.0	2.0	3.0	7.0	4.0
FSi14-1	6.0	3.0	6.0	7.0	8.0	7.0
ÜSi1-1	**4.0**	3.0	2.0	5.0	8.0	6.0
ÜSi2-1	**9.0**	5.0	**8.0**	2.0	6.0	4.0
ÜSi3-1	7.0	5.0	7.0	4.0	6.0	7.0
ÜSi4-1	5.0	5.0	5.0	4.0	6.0	4.0
ÜSi5-1	5.0	4.0	3.0	6.0	8.0	8.0
ÜSi6-1	6.0	4.0	2.0	4.0	5.0	**3.0**
ÜSi7-1	6.0	5.0	4.0	7.0	8.0	6.0
ÜSi8-1	6.0	4.0	4.0	5.0	8.0	6.0
ÜSi9-1	6.0	3.0	2.0	3.0	7.0	4.0
2010 Yılı Örnekleri						
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrog. İndeksi**
FSi1-2	**8.0**	**6.0**	5.0	**2.0**	7.0	4.0
FSi2-2	6.0	**2.0**	3.0	3.0	7.0	4.0
FSi3-2	5.0	6.0	4.0	**8.0**	8.0	**8.0**
FSi4-2	7.0	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0
FSi5-2	5.0	5.0	2.0	2.0	8.0	7.0
FSi6-2	6.0	6.0	3.0	5.0	8.0	6.0
FSi7-2	7.0	5.0	**2.0**	3.0	7.0	5.0
FSi8-2	7.0	5.0	5.0	5.0	**8.0**	8.0
FSi9-2	8.0	6.0	2.0	3.0	**5.0**	4.0
FSi10-2	8.0	6.5	3.5	2.5	6.0	4.0
FSi11-2	5.0	2.0	3.0	4.0	8.0	5.0
FSi12-2	6.0	3.0	4.0	7.0	8.0	7.0
FSi13-2	6.0	3.5	2.5	3.0	7.0	4.0
FSi14-2	6.0	3.0	6.0	7.0	8.0	7.0
ÜSi1-2	6.0	3.0	3.0	6.0	8.0	6.0
ÜSi2-2	7.0	6.0	5.0	6.0	7.0	4.0
ÜSi3-2	7.0	5.0	**7.0**	4.0	6.0	7.0
ÜSi4-2	**5.0**	4.0	5.0	4.0	6.0	4.0
ÜSi5-2	5.0	4.0	3.0	6.0	8.0	8.0
ÜSi6-2	6.0	4.0	3.0	4.0	5.0	**3.0**
ÜSi7-2	5.0	5.5	4.0	7.0	8.0	6.0
ÜSi8-2	6.0	4.0	4.5	5.0	8.0	6.0
ÜSi9-2	6.0	3.0	3.0	3.0	7.0	4.0
Ortalama	6.2	4.4	4.0	4.9	7.3	5.6
St.sapma	1.1	1.4	1.8	1.9	1.0	1.6
LSD	1.5	1.7	2.7	2.8	0.86	1.05

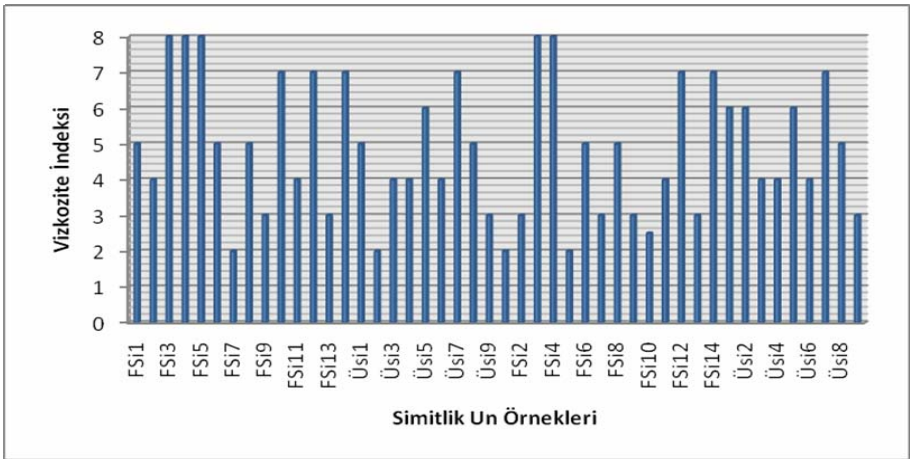
Simitlik unların gluten indeksleri 2009 yılı örneklerinde 2 – 8, 2010 yılı örneklerinde 2 – 7 arasında değişmekte olup ortalama 4.0'tür (Çizelge 4.46). LSD değeri 2.7 olup gluten indeksinin örnekler üzerine etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. Şekil 4.171'de simitlik un örneklerinin gluten indeksi değerleri gösterilmiştir. Yoğurma indeksine benzer şekilde, örneklerin gluten indeksi değerlerinin geniş bir aralıkta değiştiği tespit edilmiştir. Bu durumun, örneklerin protein ve kül içeriğinin değişim aralığının geniş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.171 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerler

i

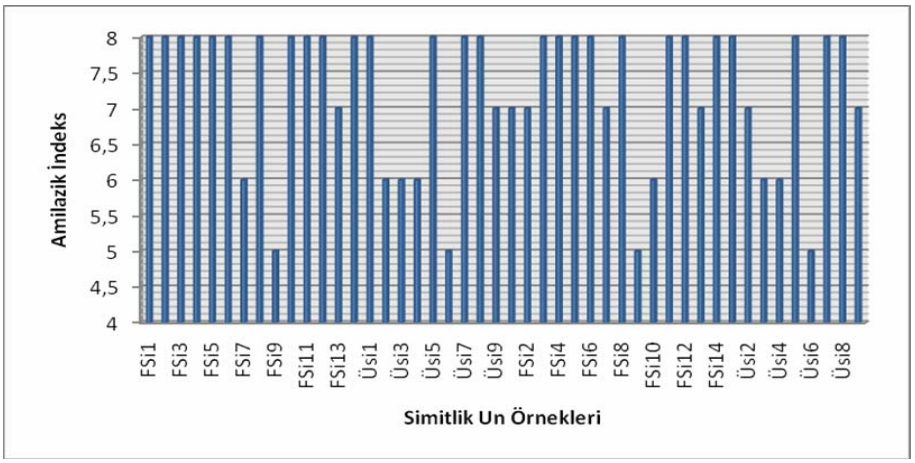
Simitlik un örneklerinin viskozite indeksleri her iki temin yılında da 2 – 8 arasında değişmekte olup ortalama 4.9'dur (Çizelge 4.46). Viskozite indeksi için LSD değeri 2.8'dir ve örnekler viskozite indeksi bakımından farklılık göstermektedir. Şekil 4.172'de simitlik un örneklerinin viskozite indeksi değerleri verilmiştir.



Şekil 4.172 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Viskozite İndeksi Değerleri

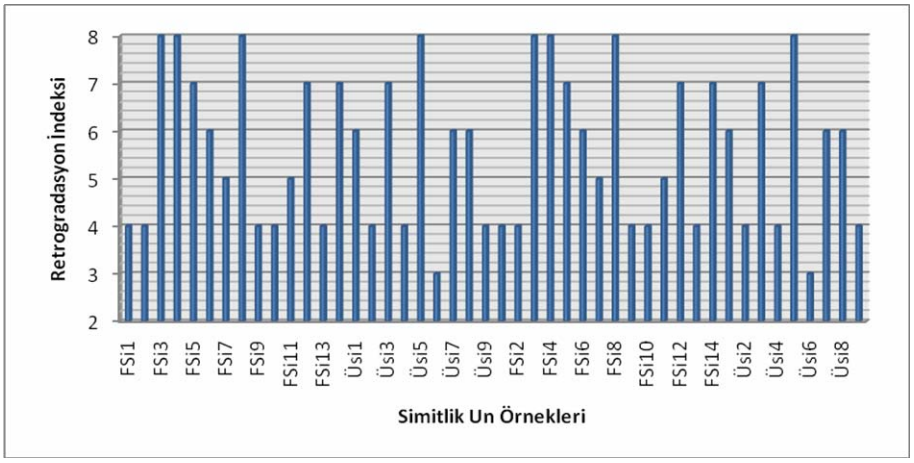
Simitlik un örneklerinin amilazik indeks değerleri 2009 ve 2010 yılı örnekleri için 5 – 8 arasında değişmiş ve ortalama 7.3 olarak bulunmuştur. LSD değeri 0.86'dır ve amilazik indeksin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). FSi9 ve ÜSi6 kodlu un numunelerinin

amilazik indeksleri en düşük (Şekil 4.173) ve diğer örneklerden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.



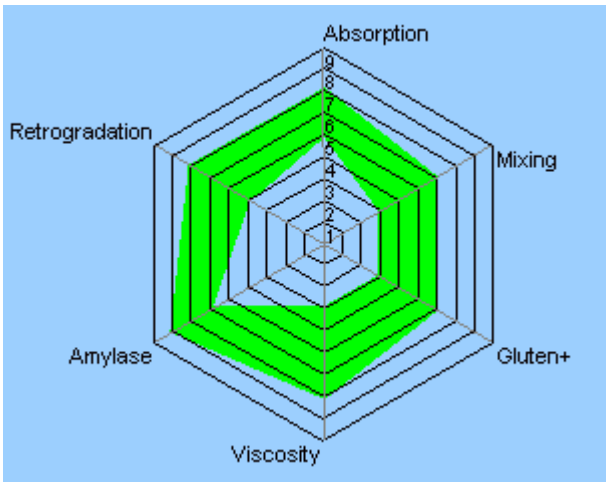
Şekil 4.173 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri

Simitlik un örneklerinin retrogradasyon indeksleri her iki temin yılında da 3 – 8 gibi geniş bir aralıkta değişmekte olup ortalama 5.6 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.46). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.05'tir ve retrogradasyon indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). Şekil 4.174'te simitlik un örneklerinin retrogradasyon indeksi değişimi gösterilmiştir. ÜSi6 kodlu un örneğinin her iki temin yılında da retrogradasyon indeksi en düşük olarak tespit edilmiştir.



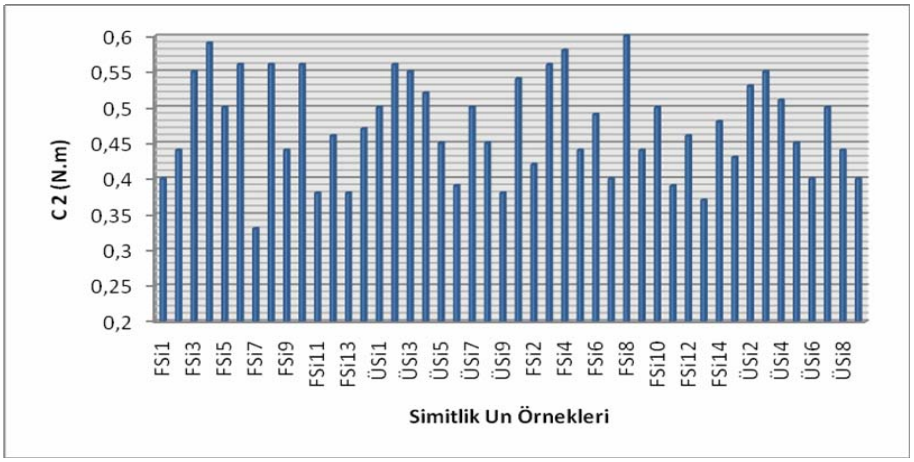
Şekil 4.174 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi Değerleri

Simitlik un miksolab profili belirlenirken ortalama değerler ve standart sapma kadar değişim dikkate alınarak her bir parametre için değişim aralığı belirlenmiştir. Simitlik un örneklerinin su kaldırma indeksleri 5 – 7, yoğurma indeksi 3 – 6, gluten indeksi 2 – 6, viskozite indeksi 3 – 7, amilazik indeksi 6 – 8 ve retrogradasyon indeksi 4 – 7 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre oluşturulan simitlik unun miksolab profili Şekil 4.175'te gösterilmiştir.



Şekil 4.175 Simitlik un Miksolab Profili

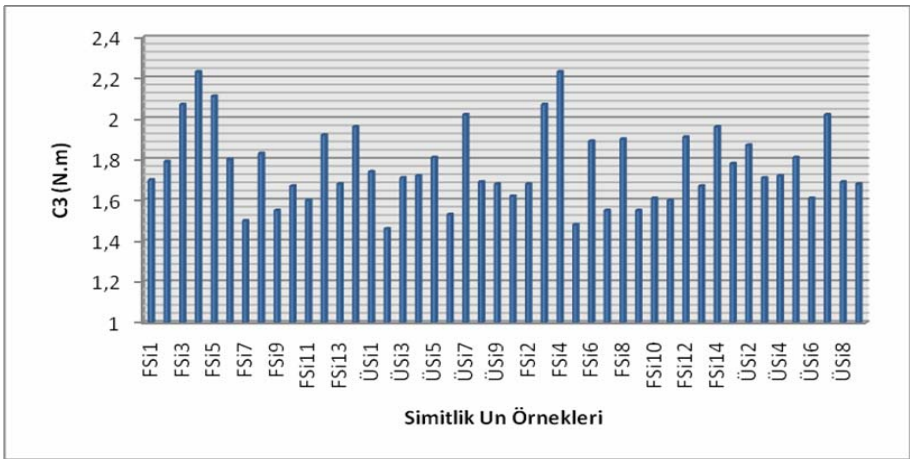
Simitlik un örneklerinin Miksolab cihazında belirlenen C tork değerleri Çizelge 4.47'de gösterilmiştir. Örneklerin C2 torku 2009 yılında 0.33 – 0.59 N.m, 2010 yılında 0.37 – 0.60 N.m aralığında değişmiş ve ortalama 0.47 N.m olarak belirlenmiştir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.06'tır ve C2 indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). FSi3, FSi4, FSi8, FSi10, ÜSi2, ÜSi3 kodlu un numuneleri en yüksek C2 torkuna sahip olup istatistiksel açıdan birbirinden farklı değildir. En düşük C2 torku ise FSi7, FSi11, FSi13, ÜSi6 ve ÜSi9 kodlu un örneklerinde saptanmış olup (Şekil 4.176) örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farksızdır.



Şekil 4.176 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri

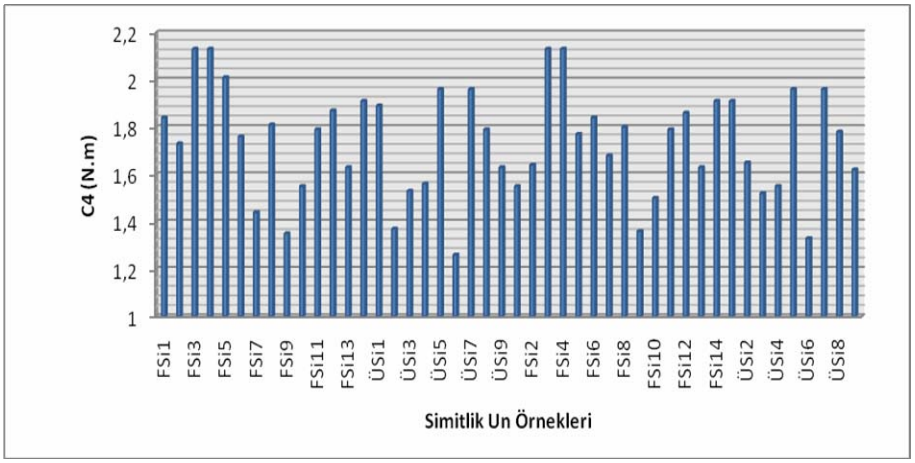
2009 ve 2010 yılı simitlik un örneklerinde C3 torku sırasıyla 1.46 – 2.23 N.m ve 1.48 – 2.23 N.m, arasında değişmiş olup ortalama 1.77 N.m'dir. LSD değeri 0.24'tür ve C3 torkunun örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). FSi3, FSi4, ÜSi7 kodlu örneklerin en yüksek C3 torku değerlerine sahip oldukları ve istatistiksel açıdan birbirinden

farksız olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.177'de simitlik un örneklerinin C3 tork değerleri gösterilmiştir.



Şekil 4.177 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri

Örneklerin C4 torku 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1.26 – 2.13 N.m ve 1.33 – 2.10 N.m aralığında değişmekte olup ortalama 1.74 N.m olarak belirlenmiştir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.17'dir ve C4 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). En yüksek C4 değerlerine sahip ve istatistiksel olarak diğer numunelerden farklı örnek FSi4'tür. İki temin yılı ortalaması dikkate alındığında, FSi9 ve ÜSi6 kodlu un örneklerinin en düşük C4 torku değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.178).

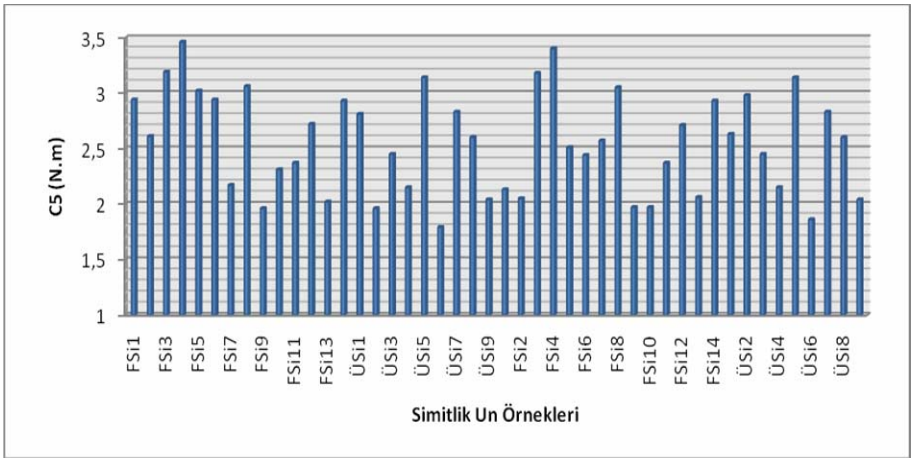


Şekil 4.178 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri

Çizelge 4.47 Simitlik Un Hamurlarının Miksolab Tork Değerleri

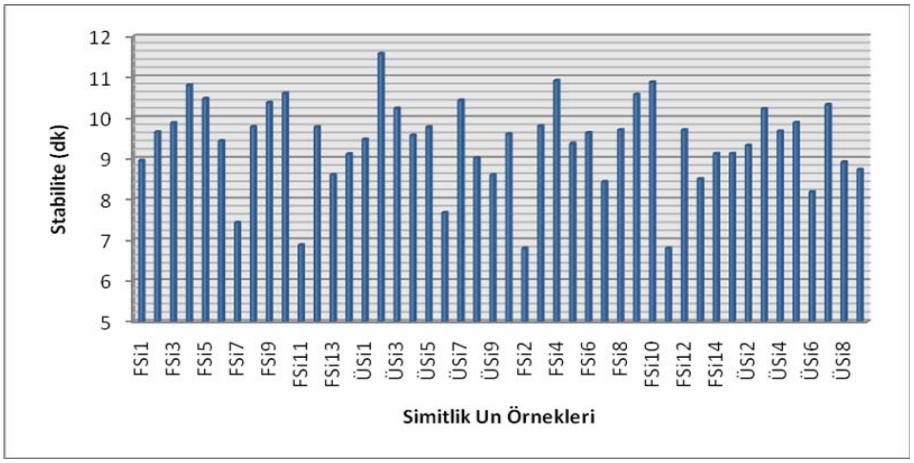
2009 Yılı Örnekleri					
	C2(N.m)	**C3(N.m)**	**C4(N.m)**	**C5(N.m)**	**Stabilite(dk)**
FSi1-1	0.40	1.70	1.84	2.94	8.95
FSi2-1	0.44	1.79	1.73	2.61	9.65
FSi3-1	0.55	2.07	2.13	3.19	9.87
FSi4-1	**0.59**	**2.23**	**2.13**	**3.46**	10.80
FSi5-1	0.50	2.11	2.01	3.02	10.47
FSi6-1	0.56	1.80	1.76	2.94	9.43
FSi7-1	**0.33**	1.50	1.44	2.17	7.43
FSi8-1	0.56	1.83	1.81	3.06	9.78
FSi9-1	0.44	1.55	1.35	1.96	10.37
FSi10-1	0.56	1.67	1.55	2.31	10.60
FSi11-1	0.38	1.60	1.79	2.37	**6.88**
FSi12-1	0.46	1.92	1.87	2.72	9.77
FSi13-1	0.38	1.68	1.63	2.02	8.60
FSi14-1	0.47	1.96	1.91	2.93	9.11
ÜSi1-1	0.50	1.74	1.89	2.81	9.47
ÜSi2-1	0.56	**1.46**	1.37	1.96	**11.57**
ÜSi3-1	0.55	1.71	1.53	2.45	10.23
ÜSi4-1	0.52	1.72	1.56	2.15	9.57
ÜSi5-1	0.45	1.81	1.96	3.14	9.77
ÜSi6-1	0.39	1.53	**1.26**	**1.79**	7.67
ÜSi7-1	0.50	2.02	1.96	2.83	10.43
ÜSi8-1	0.45	1.69	1.79	2.60	9.02
ÜSi9-1	0.38	1.68	1.63	2.04	8.60
2010 Yılı Örnekleri					
	C2(N.m)	**C3(N.m)**	**C4(N.m)**	**C5(N.m)**	**Stabilite(dk)**
FSi1-2	0.54	1.62	1.55	2.13	9.60
FSi2-2	0.42	1.68	1.64	2.05	**6.80**
FSi3-2	0.56	2.07	**2.10**	3.18	9.80
FSi4-2	0.58	**2.23**	2.09	**3.40**	**10.91**
FSi5-2	0.44	**1.48**	1.77	2.51	9.37
FSi6-2	0.49	1.89	1.84	2.44	9.63
FSi7-2	0.40	1.55	1.68	2.57	8.43
FSi8-2	**0.60**	1.90	1.80	3.05	9.70
FSi9-2	0.44	1.55	1.36	1.97	10.57
FSi10-2	0.50	1.61	1.50	1.97	10.87
FSi11-2	0.39	1.60	1.79	2.37	6.80
FSi12-2	0.46	1.91	1.86	2.71	9.70
FSi13-2	**0.37**	1.67	1.63	2.06	8.50
FSi14-2	0.48	1.96	1.91	2.93	9.12
ÜSi1-2	0.43	1.78	1.91	2.63	9.12
ÜSi2-2	0.53	1.87	1.65	2.98	9.32
ÜSi3-2	0.55	1.71	1.52	2.45	10.22
ÜSi4-2	0.51	1.72	1.55	2.15	9.67
ÜSi5-2	0.45	1.81	1.96	3.14	9.88
ÜSi6-2	0.40	1.61	**1.33**	**1.86**	8.18
ÜSi7-2	0.50	2.02	1.96	2.83	10.32
ÜSi8-2	0.44	1.69	1.78	2.60	8.91
ÜSi9-2	0.40	1.68	1.62	2.04	8.73
Ortalama	0.47	1.77	1.74	2.55	9.39
St.sapma	0.07	0.19	0.23	0.46	1.09
LSD	0.06	0.24	0.17	0.51	1.23

2009 ve 2010 yılı simitlik un örneklerinde C5 torku sırasıyla 1.79 – 3.46 N.m ve 1.86 – 3.40 N.m aralığında değiştiği ve ortalama 2.55 N.m olduğu tespit edilmiştir. Örnekler arası en küçük fark 0.51 olup C5 torkunun örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.0001$). FSi3, FSi4, FSi8, FSi14 ve ÜSi5 kodlu un numuneleri istatistiksel açıdan birbirinden farksızdır ve en yüksek C5 indeksi değerlerine sahiptir. FSi2, FSi9, FSi10, FSi13, ÜSi4, ÜSi6 ve ÜSi9 kodlu un örnekleri istatistiksel olarak birbirinden farksız ve en düşük C5 değerlerine sahiptir. Şekil 4.179'da 2009 ve 2010 yıllarına ait simitlik un örneklerinin C5 tork değerleri gösterilmiştir.



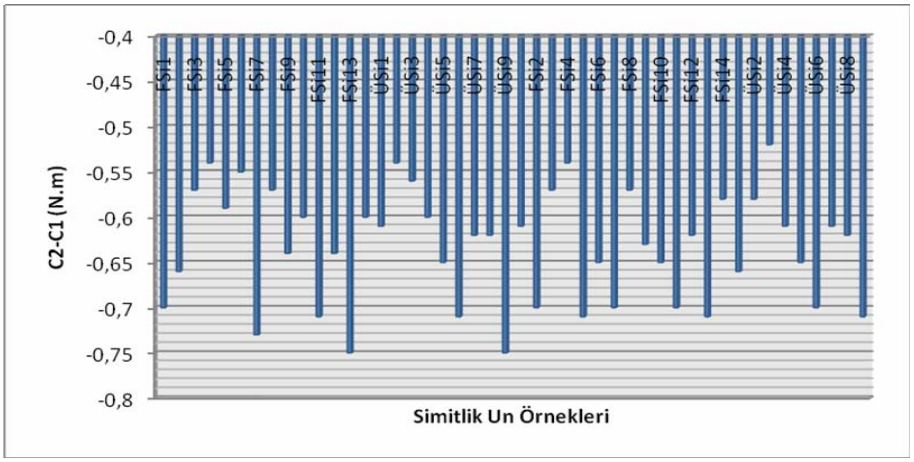
Şekil 4.179 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri

Stabilite 2009 yılı örneklerinde 6.88 – 11.57 dk, 2010 yılı örneklerinde 6.80 – 10.91 dk aralığında değişmekte olup ortalama 9.39 dk'dır. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.23'tür ve stabilitenin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<.0001$). En düşük stabilite değerleri FSi7, FSi11 ve ÜSi6 kodlu un örneklerinde gözlenmiştir (Şekil 4.180).



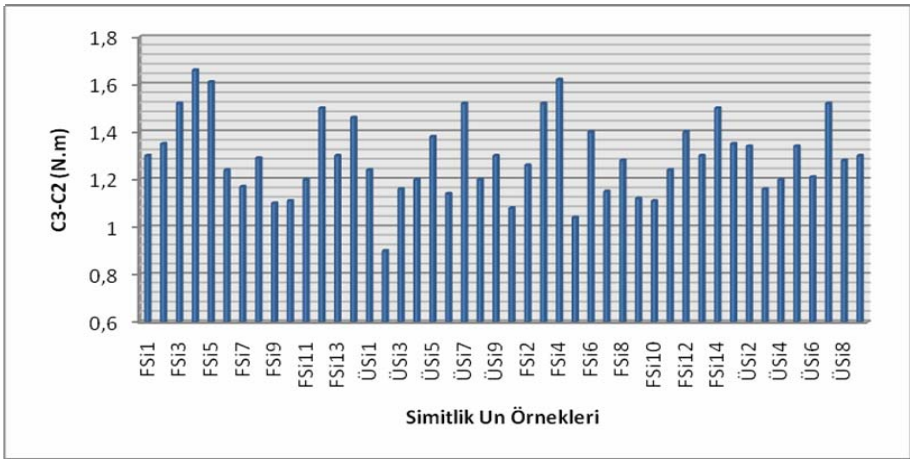
Şekil 4.180 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin Stabilite Değerleri

Simitlik un örneklerinin ikincil tork değerleri Çizelge 4.48'de gösterilmiştir. Örneklerin C2-C1 tork değerleri 2009 yılında -0.54 - -0.75 N.m, 2010 yılında -0.52 - -0.71 N.m arasında değişmekte olup ortalama -0.58 N.m'dir. C2-C1 torku için LSD 0.07 ve p<0.0001'dir. FSi13 kodlu un numunesi her iki temin yılında da en yüksek protein zayıflamasına sahiptir (Şekil 4.181).



Şekil 4.181 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri

Örneklerin C3-C2 tork değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 0.90 – 1.66 N.m, ve 1.04 – 1.62 N.m arasında değişmiştir. Ortalama C3-C2 torku 1.30 N.m, LSD 0.24 ve p<0.01 olup örnekler C3-C2 torku bakımından farklılık göstermektedir. Şekil 4.182'de simitlik un örneklerinin C3-C2 tork değerleri gösterilmiştir. ÜSi2-1 kodlu un örneğinin C3-C2 tork değeri en düşüktür.

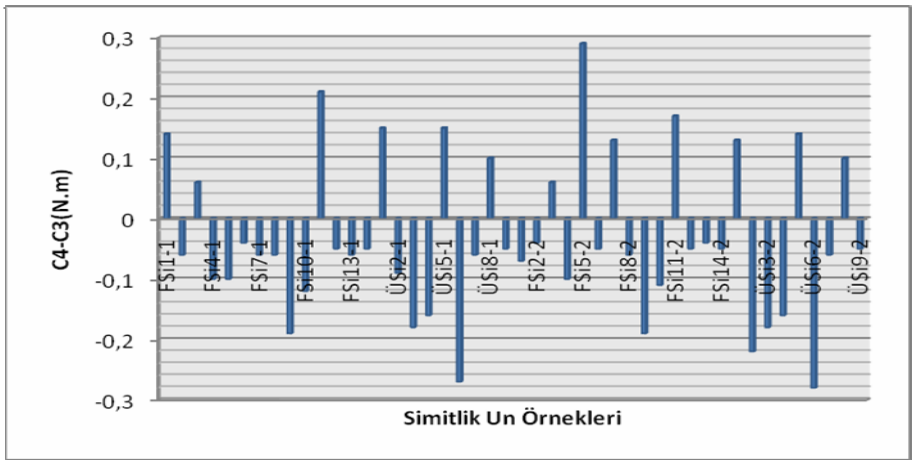


Şekil 4.182 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri

Çizelge 4.48 Simitlik Un Hamurlarının Miksolab İkincil Tork Değerleri

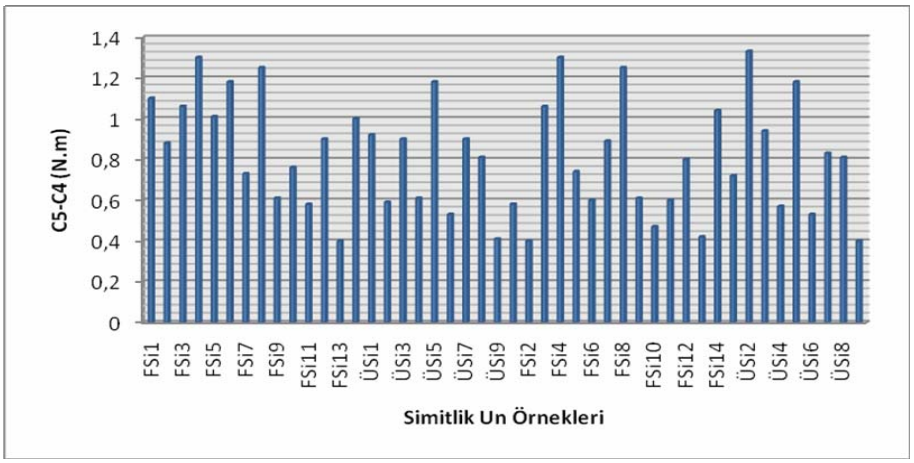
2009 Yılı Örnekleri				
	C2-C1(N.m)	**C3- C2(N.m)**	**C4-C3(N.m)**	**C5-C4(N.m)**
FSi1-1	-0.70	1.30	0.14	1.10
FSi2-1	-0.66	1.35	-0.06	0.88
FSi3-1	-0.57	1.52	0.06	1.06
FSi4-1	**-0.54**	**1.66**	-0.10	**1.30**
FSi5-1	-0.59	1.61	-0.10	1.01
FSi6-1	-0.55	1.24	-0.04	1.18
FSi7-1	-0.73	1.17	-0.06	0.73
FSi8-1	-0.57	1.29	-0.06	1.25
FSi9-1	-0.64	1.10	-0.19	0.61
FSi10-1	-0.60	1.11	-0.12	0.76
FSi11-1	-0.71	1.20	**0.21**	0.58
FSi12-1	-0.64	1.50	-0.05	0.90
FSi13-1	**-0.75**	1.30	-0.06	**0.40**
FSi14-1	-0.60	1.46	-0.05	1.00
ÜSi1-1	-0.61	1.24	0.15	0.92
ÜSi2-1	-0.54	**0.90**	-0.09	0.59
ÜSi3-1	-0.56	1.16	-0.18	0.90
ÜSi4-1	-0.60	1.20	-0.16	0.61
ÜSi5-1	-0.65	1.38	0.15	1.18
ÜSi6-1	-0.71	1.14	**-0.27**	0.53
ÜSi7-1	-0.62	1.52	-0.06	0.90
ÜSi8-1	-0.62	1.20	0.10	0.81
ÜSi9-1	-0.75	1.30	-0.05	0.41
2010 Yılı Örnekleri				
	C2-C1(N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3(N.m)**	**C5-C4(N.m)**
FSi1-2	-0.61	1.08	-0.07	0.58
FSi2-2	-0.70	1.26	-0.04	0.40
FSi3-2	-0.57	1.52	0.06	1.06
FSi4-2	-0.54	1.62	-0.10	1.30
FSi5-2	-0.71	**1.04**	**0.29**	0.74
FSi6-2	-0.65	1.40	-0.05	0.60
FSi7-2	-0.70	1.15	0.13	0.89
FSi8-2	-0.57	1.28	-0.06	1.25
FSi9-2	-0.63	1.12	-0.19	0.61
FSi10-2	-0.65	1.11	-0.11	0.47
FSi11-2	-0.70	1.24	0.17	0.60
FSi12-2	-0.62	1.40	-0.05	0.80
FSi13-2	**-0.71**	1.30	-0.04	0.42
FSi14-2	-0.58	1.50	-0.05	1.04
ÜSi1-2	-0.66	1.35	0.13	0.72
ÜSi2-2	-0.58	1.34	-0.22	**1.33**
ÜSi3-2	**-0.52**	1.16	-0.18	0.94
ÜSi4-2	-0.61	1.20	-0.16	0.57
ÜSi5-2	-0.65	1.34	0.14	1.18
ÜSi6-2	-0.70	1.21	**-0.28**	0.53
ÜSi7-2	-0.61	1.52	-0.06	0.83
ÜSi8-2	-0.62	1.28	0.10	0.81
ÜSi9-2	-0.71	1.30	-0.05	**0.40**
Ortalama	-0.58	1.30	-0.03	0.82
St.sapma	0.06	0.17	0.13	0.28
LSD	0.07	0.24	0.15	0.39

C4-C3 tork değeri 2009 yılı örneklerinde -0.27 – 0.21 N.m, 2010 yılı örneklerinde -0.28 – 0.29 N.m arasında değişmekte olup ortalama -0.03 N.m'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.15'tir ve C4-C3 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Pozitif değerler düşük amilaz aktivitesini, negatif değerler yüksek amilaz aktivitesini ifade etmektedir.



Şekil 4.183 2009 - 2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri

Örneklerin C5-C4 tork değeri 2009 ve 2010 yılı örneklerinde sırasıyla 0.40 – 1.30 N.m ve 0.40 – 1.33 N.m arasında değişmiş ve ortalama 0.82 N.m olarak bulunmuştur. LSD değeri 0.39'dur ve simitlik un örnekleri C5-C4 tork değeri bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.01$). Şekil 4.184'te 2009 ve 2010 yıllarına ait örneklerin C5-C4 tork değerleri verilmiştir.



Şekil 4.184 2009-2010 Yıllarına Ait Simitlik Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri

4.5 Kadayıflık Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.5.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.5.1.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

Kadayıflık un örneklerinin partikül iriliği dağılımı Çizelge 4.49'da gösterilmiştir. Kadayıflık un örneklerinin 118 µ'luk elek altına geçen toplam un oranı %85.48 olarak belirlenmiştir. Diğer özel amaçlı unlarda olduğu gibi un örneklerinin partikül dağılımının %80'inden fazlası 118 ve 80 µ'luk elek altında toplanmıştır.

80 µ'luk elek altına geçen un oranı 2009 yılı örneklerinde %43.96 – 57.76, 2010 yılı örneklerinde %43.32 – 59.05 arasında değişmekte olup ortalama %51.55'tir. 80 µ'luk elek altına geçen un oranı için LSD 3.8'dir ve 80 µ'luk elek altına geçen un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksrl olarak önemlidir ($p<0.0001$)

Örneklerin 80 µ'luk elek üstünde kalan un oranı 2009 yılında %26.20 - %44.95, 2010 yılında %24.30 - %45.05 arasında değişmiş ve ortalama %33.93 olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 5.85 olup 80 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$).

118 µ'luk elek üstünde ve 132 µ'luk elek altında kalan un oranı 2009 yılında temin edilen örneklerde %4.21 – 7.20, 2010 yılında temin edilen örneklerde %4.50 – 9.04 arasında değişmiş, ortalama %5.76 olarak bulunmuştur. LSD değeri 2.34 olup 118 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$).

Örneklerin 132 - 150 µ'luk elekler arasında kalan un oranı 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla %3.14 – 6.64 ve %3.07 – 12.83 arasında değişmiştir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 4.25 olup 132 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). FKa6-2 kodlu un numunesinin elek üzerinde kalan un oranının diğer örneklerden fazla olduğu görülmektedir.

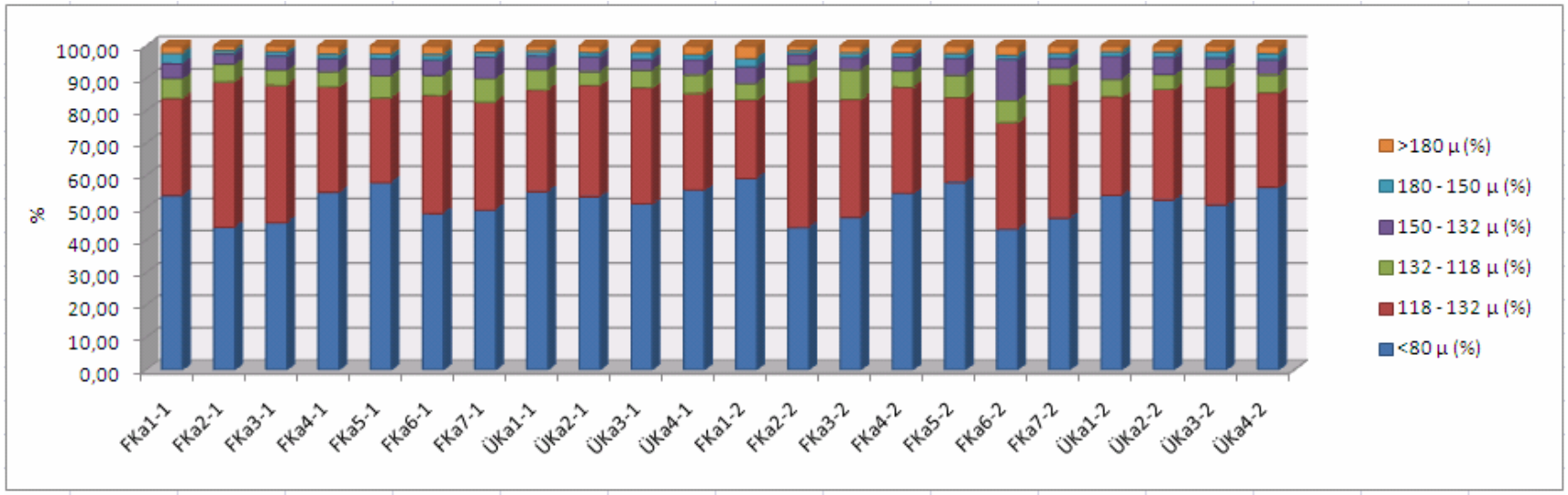
150 – 180 µ'luk elekler arasında kalan un oranı 2009 ve 2010 yılı örneklerinde sırasıyla % 1.08 – 3.24, %1.03 – 2.67 arasında değişmekte olup ortalama %1.67'dir (Çizelge 4.49). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.41 olup 150 µ'luk elek üstünde kalan un oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinin 180 µ üzerinde kalan un miktarı %1.44 – %2.65 ve %1.64 - %3.91 arasında değişmekte olup ortalama %2.21'dir (Çizelge 4.49). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.63'tür ve 180 µ üzerinde kalan un miktarının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).

Şekil 4.185'te 2009 ve 2010 yıllarına ait kadayıflık un örneklerinin partikül iriliği dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.49 Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

	2009 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**<80µ (%)**
FKa1-1	2.29	**3.24**	4.49	6.27	29.94	53.76
FKa2-1	**1.44**	**1.08**	**3.14**	5.44	**44.95**	**43.96**
FKa3-1	1.77	1.40	4.30	4.71	42.43	45.40
FKa4-1	2.54	1.42	4.07	4.58	32.55	54.84
FKa5-1	2.43	1.55	5.23	6.83	**26.20**	**57.76**
FKa6-1	**2.65**	1.68	4.85	6.12	36.47	48.24
FKa7-1	1.97	1.51	**6.64**	**7.20**	33.39	49.30
ÜKa1-1	1.64	1.55	4.19	6.22	31.45	54.94
ÜKa2-1	2.08	1.36	4.55	**4.21**	34.40	53.40
ÜKa3-1	2.20	2.15	3.25	5.35	35.80	51.25
ÜKa4-1	2.65	1.63	4.73	5.71	29.75	55.53
	2010 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**<80µ (%)**
FKa1-2	**3.91**	**2.67**	5.09	4.99	**24.30**	**59.05**
FKa2-2	**1.64**	**1.03**	3.19	5.26	**45.05**	43.84
FKa3-2	2.17	1.46	3.86	**9.04**	36.47	47.00
FKa4-2	2.11	1.37	4.27	5.07	32.68	54.49
FKa5-2	2.39	1.47	5.29	6.81	26.20	57.84
FKa6-2	2.87	1.29	**12.83**	6.72	32.97	**43.32**
FKa7-2	2.26	1.63	**3.07**	5.00	41.30	46.74
ÜKa1-2	1.77	1.46	7.12	5.45	30.32	53.87
ÜKa2-2	1.82	1.81	5.22	**4.50**	34.30	52.35
ÜKa3-2	1.73	2.07	3.32	5.63	36.48	50.77
ÜKa4-2	2.38	1.97	4.53	5.62	29.14	56.36
Ortalama	2.21	1.67	4.87	5.76	33.93	51.55
St.Sapma	0.54	0.51	2.06	1.10	5.72	4.89
LSD	0.63	0.41	4.25	2.34	5.85	3.80



Şekil 4.185 2009 – 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

4.5.1.2 Kadayıflık Un Örneklerinin L*, a*, b*, L*- b* Değerleri

Kadayıf üretiminde istenen un rengi beyazdır. Unun ögütüldükten sonra belli bir zaman, genelde üç hafta bekletilmesi istenmektedir. Dinlendirme sırasında unun hamlığı giderilir ve karotenoid oksidasyonu sonucu sarı pigmentteki çift bağlar açılıp un beyazlaşır (Elgün, 1995). Kadayıflık unlarda ağarma istendiginden, unun dinlenmiş ve ağarmış olmasına dikkat edilir (Pekak, 2006).

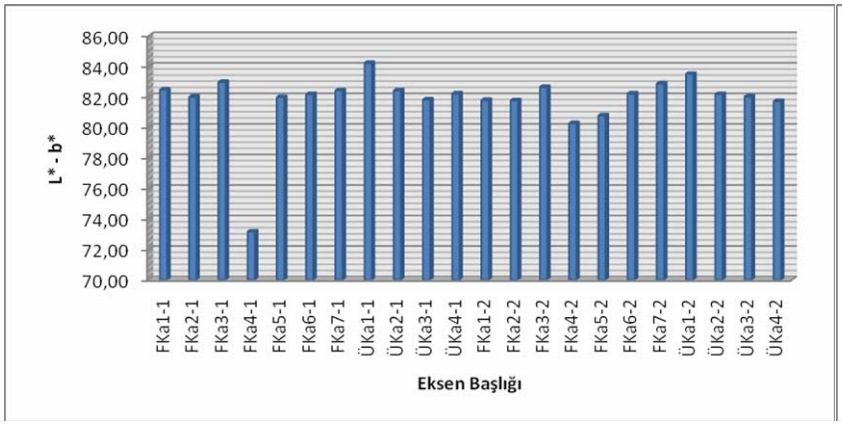
Örneklerin L*, a*, b* ve L* - b* değerleri 2009 yılında sırasıyla 92.41 – 96.2, -4.90 – -5.93, 12.00 – 19.25, 73.15 – 84.20 arasında, 2010 yılında 94.02 – 96.10, -4.98 – -6.00, 12.38 – 14.23, 80.25 – 83.48 arasında değişmiştir (Çizelge 4.50). Ortalama L*,a*, b* ve L* - b* değerleri sırasıyla 95.1, -5.55, 13.31 ve 81.78'dir. L* değeri için LSD 0.83'tür ve L* değerinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). LSD değeri a* için 0.36, b* için 2.64 olup a* değerinin örnekler üzerine etkisi önemli ($p<0.01$), b* değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli değildir ($p>0.05$). FKa4-1 kodlu un örneğinin sarılık değerinin en yüksek ve diğer örneklerden farklı olduğu gözlenirken, diğer örnekler arasında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır. Aydınlık değeri en düşük un numunesi olan FKa4-1 istatistiksel açıdan diğer numunelerden farklıdır (Çizelge 4.50).

Örneklerin L* - b* renk indeksi için değeri örnekler arası en küçük anlamlı fark 3.43 olup renk indeksinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). FKa4-1 kodlu un örneğinin renk indeksi en düşük ve istatistiksel olarak diğer örneklerden farklı bulunmuştur. FKa4-1 dışındaki örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. Çakmakçı ve Aydın (2001) kadayıf üretiminde kullandıkları Tip 650 unun L* değerinin ortalama 98.08, a* değerinin -0.44 ve b* değerinin 2.02 olduğunu bildirmiştir.

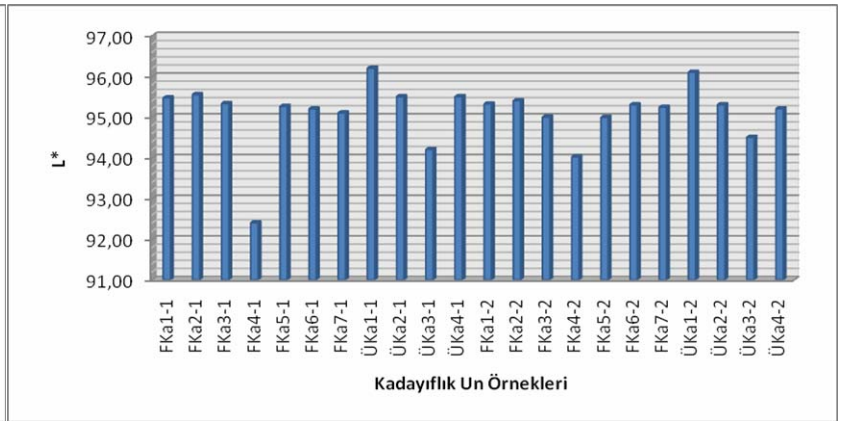
Şekil 4.186'da kadayıflık un örneklerinin L* değerleri, Şekil 4.187'de a* değerleri, Şekil 4.188'de b* değerleri, Şekil 4.189'da L* - b* renk indeksi değerleri verilmektedir.

Çizelge 4.50 Kadayıflık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L*-b* Değerleri

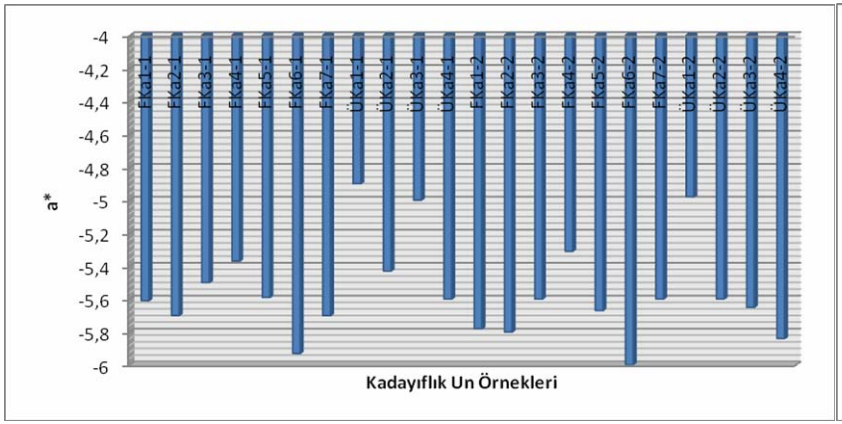
2009 Yılı Örnekleri				
2009	**L***	**a***	**b***	**L* - b***
FKa1-1	95.47	-5,61	13.02	82.45
FKa2-1	95.55	-5,70	13.57	81.98
FKa3-1	95.33	-5,50	12.38	82.95
FKa4-1	**92.40**	-5,37	**19.25**	**73.15**
FKa5-1	95.26	-5,59	13.30	81.96
FKa6-1	95.20	**-5,93**	13.05	82.15
FKa7-1	95.10	-5,70	12.70	82.40
ÜKa1-1	**96.20**	**-4,90**	**12.00**	**84.20**
ÜKa2-1	95.50	-5,43	13.10	82.40
ÜKa3-1	94.20	-5,00	12.40	81.80
ÜKa4-1	95.50	-5,60	13.30	82.20
2009 Yılı Örnekleri				
2010	**L***	**a***	**b***	**L* - b***
FKa1-2	95.32	-5,78	13.55	81.77
FKa2-2	95.40	-5,80	13.65	81.75
FKa3-2	95.00	-5,60	**12.38**	82.62
FKa4-2	**94.02**	-5,31	13.77	**80.25**
FKa5-2	94.99	-5,67	**14.23**	80.76
FKa6-2	95.30	**-6,00**	13.10	82.20
FKa7-2	95.24	-5,60	12.39	82.85
ÜKa1-2	**96.10**	**-4,98**	12.62	**83.48**
ÜKa2-2	95.30	-5,60	13.14	82.16
ÜKa3-2	94.50	-5,65	12.50	82.00
ÜKa4-2	95.20	-5,84	13.50	81.70
Ortalama	95.1	-5.55	13.31	81.78
St. Sapma	0.80	0.29	1.40	2.10
LSD	0.83	0.36	2.64	3.43



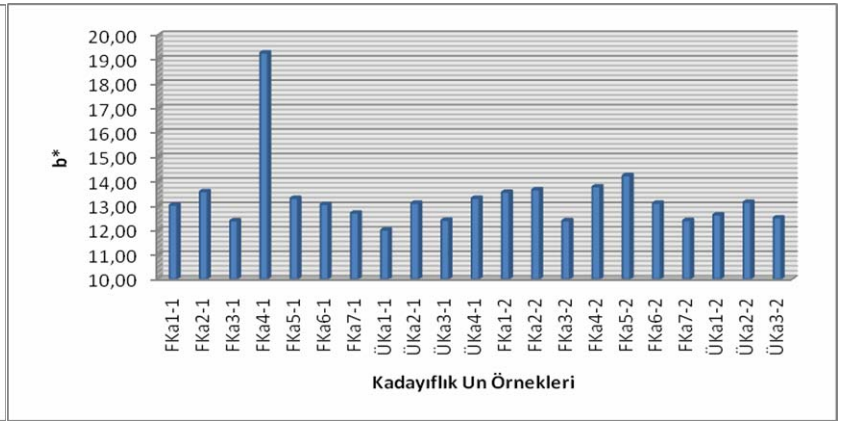
Şekil 4.186 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin L* Değ.



Şekil 4.187 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin a* Değ.



Şekil 4.188 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin b* Değ.



Şekil 4.189 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin L* - b* Değ.

4.5.1.3 Kadayıflık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

Kadayıflık un örneklerinin askorbik asit içeriği Çizelge 4.51'de gösterilmiştir. Hiçbir un örneğinin askorbik asit içermediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, FKa2 ve FKa4 kodlu un örneklerinin etiket bilgilerinde askorbik asit içerdiği ifade edilirken unlarda askorbik aside rastlanmamıştır.

Bilindiği gibi askorbik asit gluten proteinlerinin yapısındaki sülfidril gruplarını oksitleyerek disülfit bağlarına dönüştürmekte böylece gluten matriksi daha çabuk oluşarak zamana karşı dirençli hamur elde edilmektedir (Tsen, 1964, Erkul ve diğ. (2005)'ten). Ancak kadayıf üretiminde kuvvetli gluten yapısı, dolayısıyla dirençli hamur arzu edilen bir kalite kriteri değildir. Bu nedenle, kadayıf üretim prosesine uygun olarak araştırmada değerlendirilen kadayıflık un örneklerinde askorbik asit kullanımına rastlanmamıştır.

Çizelge 4.51 Kadayıflık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

2009 Yılı Örnekleri	Askorbik Asit Miktarı (ppm)	2010 Yılı Örnekleri	Askorbik Asit Miktarı (ppm)
FKa1-1	0	FKa1-2	0
FKa2-1	0	FKa2-2	0
FKa3-1	0	FKa3-2	0
FKa4-1	0	FKa4-2	0
FKa5-1	0	FKa5-2	0
FKa6-1	0	FKa6-2	0
FKa7-1	0	FKa7-2	0
ÜKa1-1	0	ÜKa1-2	0
ÜKa2-1	0	ÜKa2-2	0
ÜKa2-1	0	ÜKa3-2	0
ÜKa4-1	0	ÜKa4-2	0

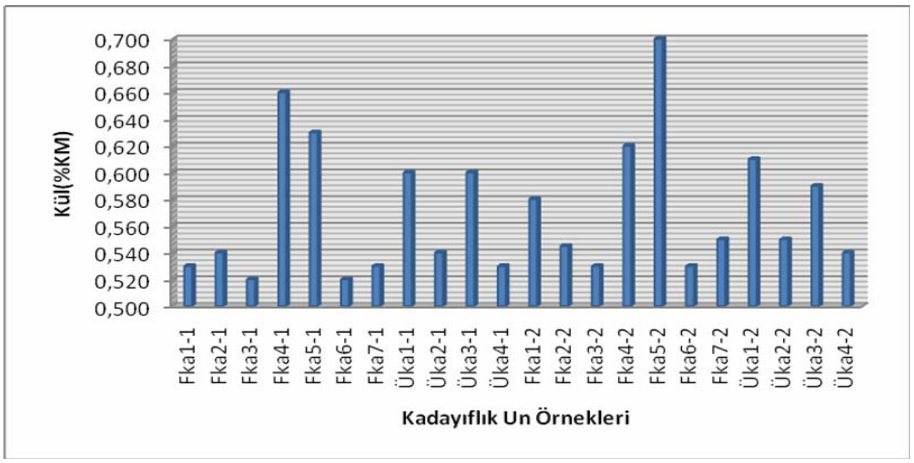
4.5.2 Kadayıflık Un Örneklerinin Kimyasal Özellikleri

4.5.2.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Kül İçeriği

Çizelge 4.52'de kadayıflık un örneklerinin kimyasal ve teknolojik özellikleri gösterilmiştir. 2009 yılında temin edilen kadayıflık un numunelerinin kül içerikleri kurumaddede %0.52 - %0.66, 2010 yılında temin edilen kadayıflık un örnekleri ise kurumaddede %0.53 – % 0.70 arasında değişmekte olup ortalama kül içeriği %0.57'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.046'dır. Kül içeriğinin örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Pekak (2006) 3 farklı protein oranına (%11.1, 11.6 ve 12.2) sahip buğday paçalını ticari bir un

değirmeninde 4 farklı randımanda (%60, 65, 70 ve 77) öğütmüş ve elde edilen kadayıflık unların fiziksel, kimyasal ve reolojik özelliklerini irdelemiştir. Yapılan çalışmada kadayıflık un örneklerinin kül içeriği kurumaddede %0.47 – 0.53 arasında değişmiştir. Özen (2006) ise kadayıflık unların kül içeriğinin ortalama kurumaddede %0.565 olduğunu bildirmiştir. Çakmakçı ve Aydın (2001) kadayıf üretiminde kullanılan unun ortalama kül içeriğinin kurumaddede %0.615 olduğunu ifade etmektedir.

Şekil 4.190'da 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen kadayıflık un örneklerinin kül içerikleri gösterilmiştir. FKa4 ve FKa5 kodlu un örneklerinin iki temin yılında da kül içeriklerinin ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.190 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Kül Miktarları

Kadayıf üretiminde düşük randımanlı, düşük kül içerikli un üretimi esastır. TSE (10344) Tel Kadayıf Standardında (TSE,2010b) kadayıfın maksimum kül içeriği %0.65 ile sınırlandırılmıştır. Kadayıf üreticileriyle yapılan görüşmeler sonucunda kadayıfın pişmesi sırasında kül içeriğinin ortalama %0.07 arttığı saptanmıştır. Pişme sırasında kül içeriğindeki artış göz önünde bulundurularak kadayıflık unların ortalama kül içeriğinin %0.52 olması istenmektedir (Anon., 2010d). FKa4-1, FKa5-1, FKa4-2 ve FKa5-2 kodlu un numunelerin ortalamanın oldukça üzerinde kül değerlerine sahip olduğu saptanmıştır.

Yüksek külün ürün renginde esmerleşme reaksiyonlarını teşvik ettiği bilinmektedir (Pomeranz, 1987). Kül miktarının kadayıflık unda düşük olması istenir. Külü düşük, düşük randımanlı unlardan daha düzgün yapılı, elastik ve kırılma riski düşük kadayıf üretilebilmektedir (Pekak, 2006). %0.50 - 0.60 arasında kül içeriğindeki, %60 - 70 randımanlı unlardan yapılan kadayıflarda olumsuz bir durumla karşılaşılmadığı bildirilmiştir (Pekak, 2006).

Çizelge 4.52 Kadayıflık Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Analiz Sonuçları

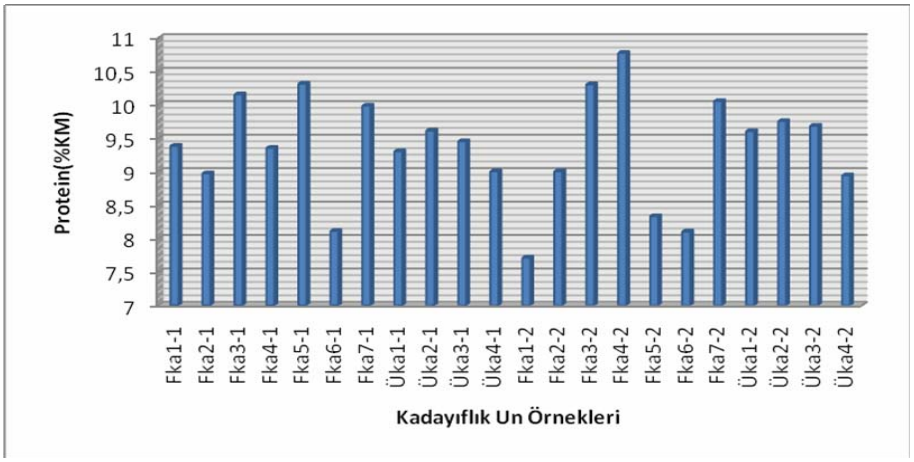
2009 Yılı Örnekleri				
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon (ml)**
FKa1-1	0.53	9.38	18.4	19.0
FKa2-1	0.54	8.97	18.1	18.1
FKa3-1	0.52	10.15	17.9	9.9
FKa4-1	**0.66**	9.35	**17.7**	18.5
FKa5-1	0.63	**10.31**	**26.7**	**30.7**
FKa6-1	**0.52**	**8.11**	17.9	**10.9**
FKa7-1	0.53	9.98	24.5	31.8
ÜKa1-1	0.60	9.30	18.0	11.0
ÜKa2-1	0.54	9.61	19.5	18.0
ÜKa3-1	0.60	9.45	20.5	17.0
ÜKa4-1	0.53	9.00	19.0	12.0
2010 Yılı Örnekleri				
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon (ml)**
FKa1-2	0.58	7.71	11.8	10.0
FKa2-2	0.55	9.00	19.0	19.0
FKa3-2	0.53	10.30	21.0	12.0
FKa4-2	0.62	**10.77**	**29.2**	**35.2**
FKa5-2	**0.70**	8.33	**11.2**	**9.9**
FKa6-2	**0.53**	**8.10**	20.0	13.0
FKa7-2	0.55	10.05	26.0	33.5
ÜKa1-2	0.61	9.60	18.0	11.5
ÜKa2-2	0.55	9.75	19.0	19.0
ÜKa3-2	0.59	9.68	21.0	20.0
ÜKa4-2	0.54	8.94	18.7	10.0
Ortalama	0.57	9.36	19.7	17.8
St.sapma	0.05	0.96	5.22	9.15
LSD	0.046	1.40	9.77	13.43

4.5.2.2 Kadayıflık Un Örneklerinin Protein İçeriği

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen kadayıflık un örneklerinin protein içeriği sırasıyla %8.11 - %10.31 ve %8.10 - %10.77 arasında değişmekte olup ortalama %9.36'dır (Çizelge 4.52). Protein içeriği için LSD 1.40 olup protein içeriğinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir. Pekak (2006) kadayıflık un örneklerinin protein içeriğinin %8.11 - %9.41 arasında değiştiğini, Özen (2006) kadayıflık unun ortalama protein içeriğinin %9.41, Çakmakçı ve Aydın (2001) ise %11.8 olduğunu bildirmiştir. Sonuçlar Pekak (2006) ve Özen (2006)'nın sonuçlarıyla uyumludur. Öztürk et al (2008) kalite özellikler bakımından kadayıflık unlara benzer özellik

gösteren bisküvilik unların kalite özelliklerini belirlediği çalışmada bisküvilik unların protein içeriğinin %8.7 – 11.4 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Şekil 4.191'de kadayıflık un örneklerinin iki temin yılına ait protein içerikleri yer almaktadır. FKa6-1, FKa6-2 ve FKa5-2 kodlu un numunelerinin protein içeriğinin ortalamanın altında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.191 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Protein Miktarları

Kadayıf üretimi sırasında hazırlanan bulamacın sac üzerine stillerden rahat akması, tıkanma yapmaması için unun protein içeriğinin ve kalitesinin düşük olması istenmektedir. Yüksek protein içeriği hamur bulamacının kıvamını olumsuz etkilemekte, hamurun sac üzerine döküldüğü stillerde tıkanmalara neden olarak ürün üretimi sırasında sorun teşkil etmektedir (Anon., 2009c). Kadayıf üretiminde kullanılan unların ortalama protein içeriğinin %9 civarında arasında olması yeterli görülmektedir.

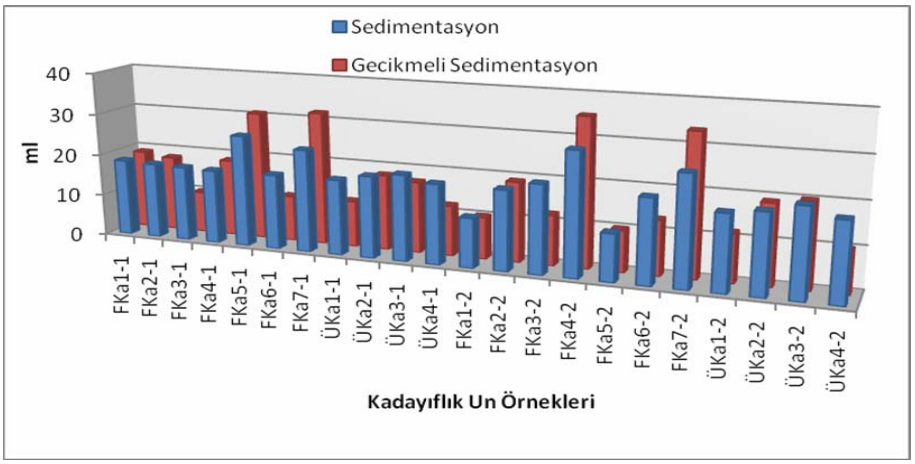
4.5.3 Kadayıflık Un Örneklerinin Teknolojik Özellikleri

4.5.3.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

Zeleny Sedimentasyon değeri 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerde sırasıyla 17.7 – 26.7 ml ve 11.2 – 29.2 ml arasında değişmiş, ortalama 19.7 ml olarak bulunmuştur (Çizelge 4.52). 2009 ve 2010 yılı örneklerinde gecikmeli sedimentasyon değeri 10.9 – 30.7 ml, 9.9 ml – 35.2 ml arasında değişmekte olup ortalama 17.8 ml'dir. Sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon için LSD değerleri sırasıyla 9.77 ve 13.43'tür ve her iki kalite parametresinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Düşük sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değeri kadayıflık unlarda arzu edilen bir özelliktir (Anon., 2009f). Araştırma sonuçlarına benzer şekilde, Pekak (2006) kadayıflık un örneklerinin sedimentasyon değerlerinin 15.6 - 23.9 ml arasında, gecikmeli sedimentasyon değerlerinin

16.5 - 23.3 ml arasında değiştiğini ifade etmiştir. Özen (2006) kadayıflık unun Zeleny sedimentasyon değerinin 25 ml, Çakmakçı ve Aydın (2001) 19.38 ml olduğunu bildirmiştir.

Şekil 4.192'de kadayıflık un örneklerinin Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Genel olarak gecikmeli sedimentasyon değerinde Zeleny sedimentasyon değerine göre düşme saptanmıştır. Bu durum, kadayıf üretiminde protein ve gluten kalitesi zayıf, süneli buğdaylardan elde edilen unların kullanımından kaynaklanmaktadır.

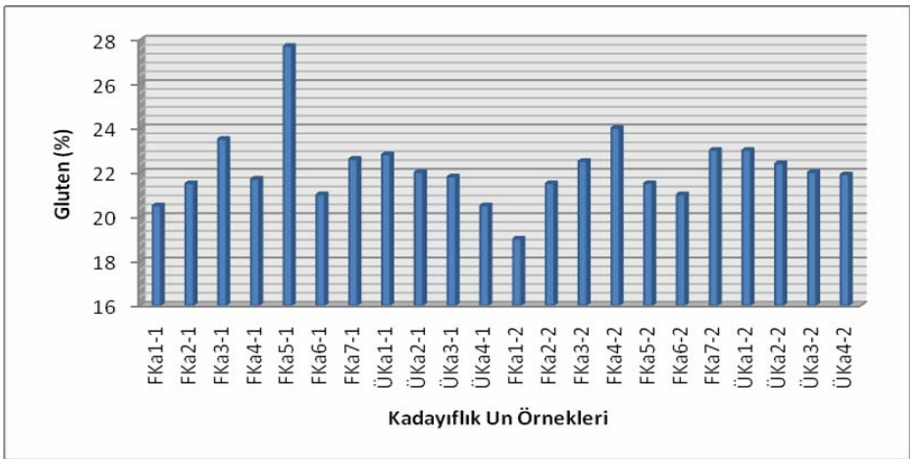


Şekil 4.192 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

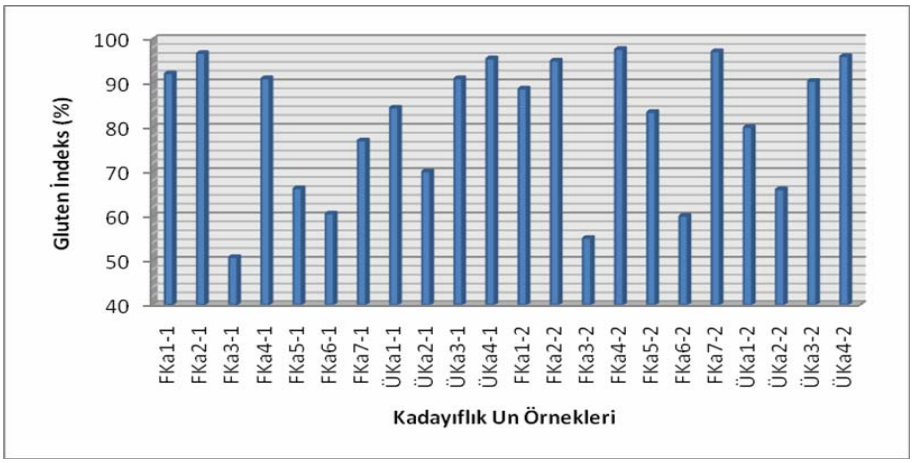
4.5.3.2. Kadayıflık Un Örneklerinin %Gluten ve %Gluten İndeks Değerleri

Çizelge 4.53'te kadayıflık un örneklerinin gluten içerikleri yer almaktadır. Örneklerin gluten içeriği 2009 ve 2010 yılı örneklerinde sırasıyla %20.5 - %27.7 ve %19.0 - %24.0 arasında değişmiştir. Örneklerin ortalama gluten içeriği %22.1'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 3.3'tür ve gluten indeksin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli değildir ($p>0.05$). 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen kadayıflık un örneklerinin %gluten içerikleri Şekil 4.193'te gösterilmiştir.

Gluten indeks değerleri 2009 yılında temin edilen örneklerde %50.7 - %96.7, 2010 yılında temin edilen örneklerde %55.0 - %97.6 arasında değişmekte olup ortalama %81.1'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 13.4'tür ve gluten indeks değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.194'te örneklerin gluten indeks değerleri gösrerilmiştir.



Şekil 4.193 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Gluten Miktarı



Şekil 4.194 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Gluten İndeksi

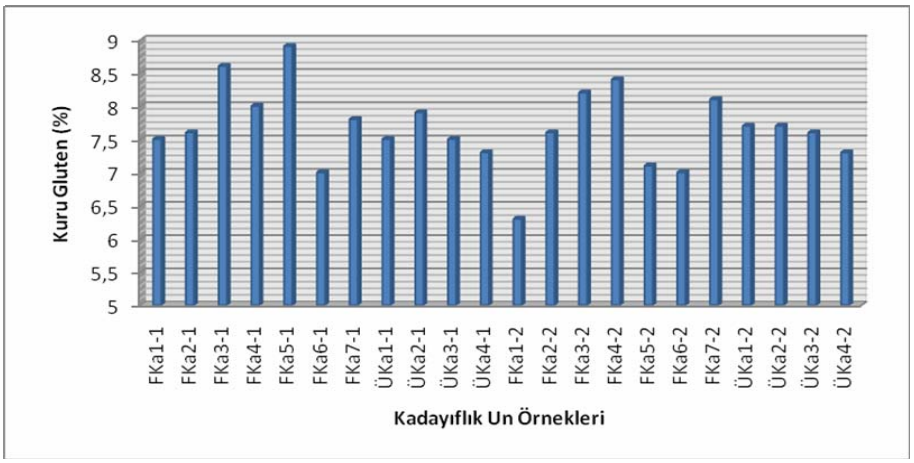
Pekak (2006) çalışmasında kadayıflık unların gluten içeriğinin %19.8 - %23.6 arasında, gluten indeks içeriğinin %68 - %70 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özen (2006) kadayıflık unun gluten içeriğinin %23.6 ve gluten indeksinin %53.0 olduğunu bildirmiştir. Un fabrikalarıyla yapılan görüşmelerde kadayıflık unların gluten indeksinin ortalama %60 civarında olmasının istendiği belirlenmiştir (Anon., 2009c).

4.5.3.3 Kadayıflık Un Örneklerinin % Kuru Gluten İçerikleri

Kadayıflık un örneklerinin kuru gluten içeriği 2009 yılında temin edilen örneklerde % 7 – 8.9, arasında, 2010 yılında temin edilen örneklerde %6.3 – 8.4 arasında değişmekte olup ortalama %7.7'dir (Çizelge 4.53). Kuru gluten içeriği için LSD değeri 1.07'dir ve kuru gluten içeriğinin örnekler üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Şekil 4.195'te kadayıflık un örneklerinin kuru gluten içerikleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.53 Kadayıflık Un Örneklerinin Teknolojik Analiz Sonuçları

	2009 Yılı Örnekleri				
	Gluten (%)	**Gluten İndeks (%)**	**Kuru Gluten(%)**	**Düşme Sayısı(sn)**	**Zedelenmiş Nişasta(%)**
FKa1-1	20.5	92.1	7.5	363.5	4.34
FKa2-1	21.5	**96.7**	7.6	366.5	3.70
FKa3-1	23.5	**50.7**	8.6	391.5	**3.53**
FKa4-1	21.7	91.0	8.0	389.0	4.21
FKa5-1	**27.7**	66.2	**8.9**	**402.5**	4.10
FKa6-1	21.0	60.5	**7.0**	**338.5**	4.01
FKa7-1	22.6	77.0	7.8	368.5	**4.50**
ÜKa1-1	22.8	84.4	7.5	350.0	4.35
ÜKa2-1	22.0	70.0	7.9	380.0	4.00
ÜKa3-1	21.8	91.0	7.5	400.0	4.10
ÜKa4-1	**20.5**	95.5	7.3	356.0	3.90
	2010 Yılı Örnekleri				
	Gluten (%)	**Gluten indeks (%)**	**Kuru gluten(%)**	**Düşme sayısı(sn)**	**Zedelenmiş Nişasta(%)**
FKa1-2	**19.0**	88.7	**6.3**	305.5	4.31
FKa2-2	21.5	95.0	7.6	350.0	3.80
FKa3-2	22.5	**55.0**	8.2	**395.0**	**3.50**
FKa4-2	**24.0**	**97.6**	**8.4**	**280.0**	**4.90**
FKa5-2	21.5	83.4	7.1	328.0	4.10
FKa6-2	21.0	60.0	7.0	345.0	4.00
FKa7-2	23.0	97.1	8.1	365.0	4.64
ÜKa1-2	23.0	80.0	7.7	346.0	4.35
ÜKa2-2	22.4	66.0	7.7	368.0	4.10
ÜKa3-2	22.0	90.4	7.6	358.0	4.03
ÜKa4-2	21.9	96.0	7.3	366.0	3.98
Ortalama	22.1	81.1	7.7	359.7	4.11
St.Sapma	1.0	15.3	0.6	29.8	0.33
LSD	3.3	13.4	1.07	71.4	0.79

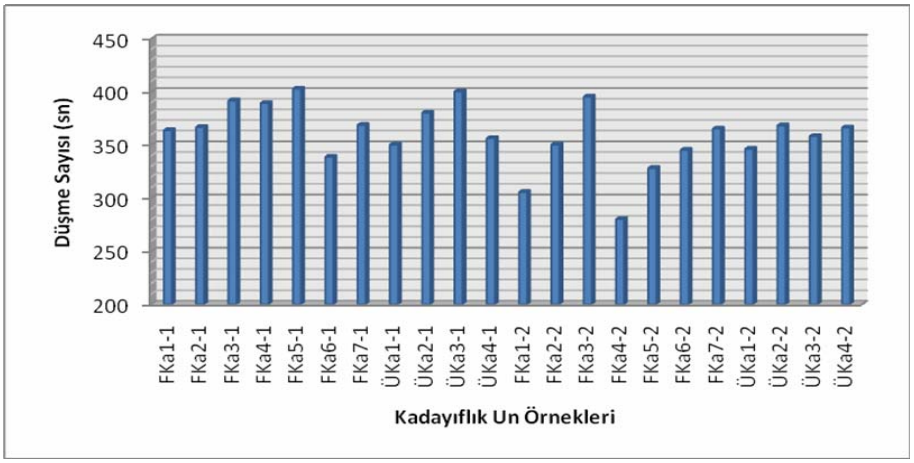


Şekil 4.195 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Kuru Gluten Miktarı

4.5.3.4 Kadayıflık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri

Kadayıflık un örneklerinin düşme sayısı değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 338.5 sn – 402.5 sn ve 280.0 – 395.0 sn arasında değişmiş ve ortalama 359.7 sn olarak bulunmuştur (Çizelge 4.53). Düşme sayısı için LSD değeri 71.4'tür. Örnekler düşme sayısı bakımından farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Öztürk et al (2008) bisküvilik unların düşme sayısının 350 – 628 sn gibi geniş bir aralıkta değiştiğini bildirmiştir.

Şekil 4.196'da 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen kadayıflık un örneklerinin düşme sayısı değerleri gösterilmiştir. Kadayıf üretiminde kullanılan un örneklerinin diğer özel amaçlı unlara kıyasla oldukça düşük düşme sayısı değerlerine, dolayısıyla yüksek amilaz enzimi aktivitesine sahip olduğu gözlenmiştir. Bu durumun kadayıf üretiminde kullanılan buğdayların yağmurdan zarar gören buğdaylar arasından seçilmesinde kaynaklandığı düşünülmektedir.

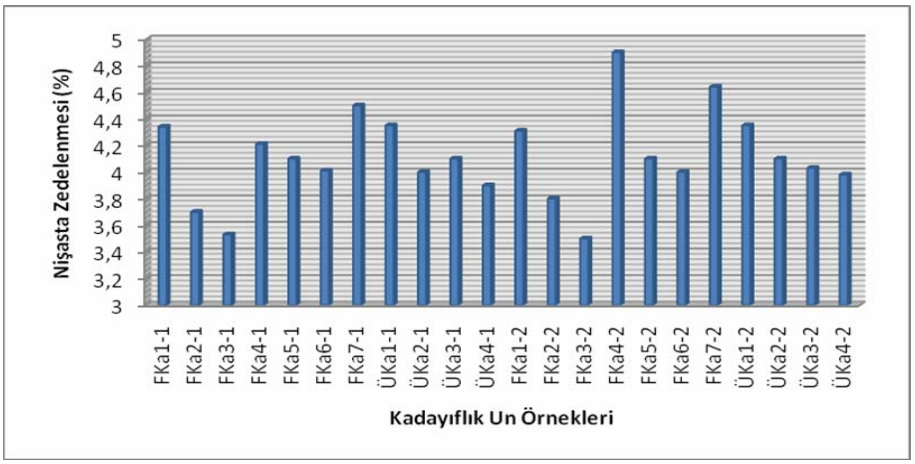


Şekil 4.196 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değeri

4.5.3.5 Kadayıflık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı

Örneklerin zedelenmiş nişasta oranları 2009 yılında %3.53 - %4.50, 2010 yılında %3.50 - %4.90 arasında değişmekte olup ortalama %4.11'dir (Çizelge 4.53). En düşük zedelenmiş nişasta oranına FKa3 kodlu örnekte rastlanmıştır. Nişasta zedelenmesi için LSD değeri 0.79 olup zedelenmiş nişasta oranının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$). Pekak (2006) çalışmasında kadayıflık un örneklerinin zedelenmiş nişasta oranının %5.55 – 6.46, Öztürk et al. (2008) ise %4.5 – 6.6 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Yüksek nişasta zedelenmesi, unun su kaldırma oranını arttırması nedeniyle kadayıflık unlarda arzu edilmeyen bir özelliktir. Nitekim, çalışmada ele alınan kadayıflık unların zedelenmiş nişasta oranlarının diğer özel amaçlı unlardan düşük olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.197'de zedelenmiş nişasta oranının kadayıflık un örnekleri arasında dağılımı yer almaktadır.

Kadayıflık unun az su kaldırması, akıcı bir hamur sağlaması, pişirme sırasında sacın üzerine yapışmaması, kısa sürede kuruması ve piştikten sonra kadayıfın tezgahta da birbirine yapışmaması istenir. Zedelenmis nisasta daha fazla su kaldıracağından; yayılmayı, yapışkanlığı ve kuruma süresini artıracaktır. Bu yüzden kadayıf üreticileri zedelenmis nisaşta oranı düşük unları tercih etmektedirler (Pekak, 2006).



Şekil 4.197 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranı

4.5.3.6 Kadayıflık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı

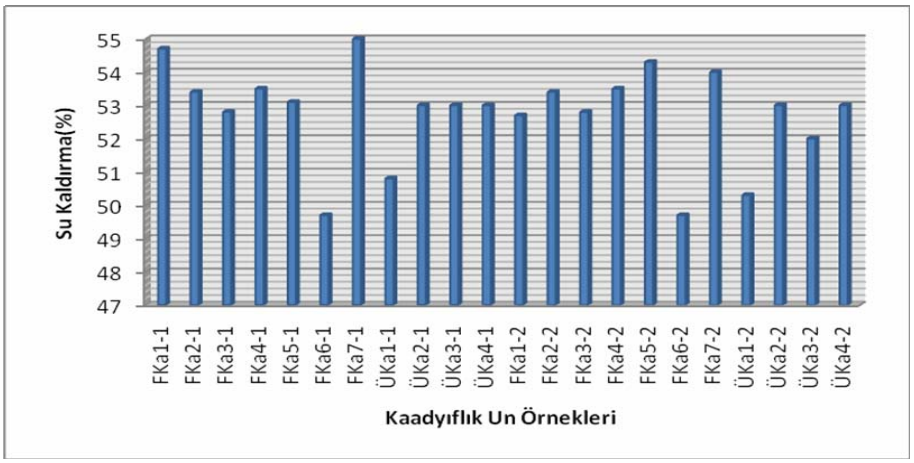
Fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin tamamının düşme sayısı değerleri 250 sn üzerinde olup örneklerin hiçbirinde fungal α-amilaz varlığı tespit edilmemiştir. Benzer şekilde, kadayıflık un örneklerinin etiket bilgilerinde fungal α-amilaz enzimi kullanıldığına ilişkin bir bilgi yer almamaktadır.

4.5.3.7 Kadayıflık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen kadayıflık un örneklerinin su kaldırma oranı sırasıyla %49.7 – 55.0 ve %49.5 – 54.3 arasında değişmekte olup ortalama %52.8'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.3, su kaldırma oranının örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). FKa6 ve ÜKa1 kodlu un örnekleri su kaldırma oranı en düşük, FKa1, FKa2, FKa4, FKa5, FKa7 kodlu un örnekleri su kaldırma oranları en yüksek ve istatistiksel açıdan birbirinden farklı olmayan örneklerdir (Çizelge 4.54).

Pekak (2006) kadayıflık unların su kaldırma oranlarının %50.5 – 51.2 arasında değiştiğini saptamıştır. Özen (2006) kadayıflık unun su kaldırmasının %51.7 olduğunu bildirmiştir. Fabrika koşullarında kadayıf üretiminde kullanılan kadayıf tepsisini düşündüğümüzde kadayıf hamurunun sac üzerinde ilerlediği belli mesafeden sonra suyunun belli ölçüde buharlaşması gerekmektedir. Bu durum ancak su kaldırma oranı düşük unların kullanılması durumunda mümkündür. Aksi taktirde nemli kalan kadayıflar hamurlaşır ve raf ömürleri kısalır (Pekak, 2006).

Şekil 4.198'de kadayıflık un hamurlarının iki temin yılına ait su kaldırma oranları yer almaktadır. FKa6 kodlu un örneğinin en düşük su kaldırma oranına sahip olduğu görülmektedir.

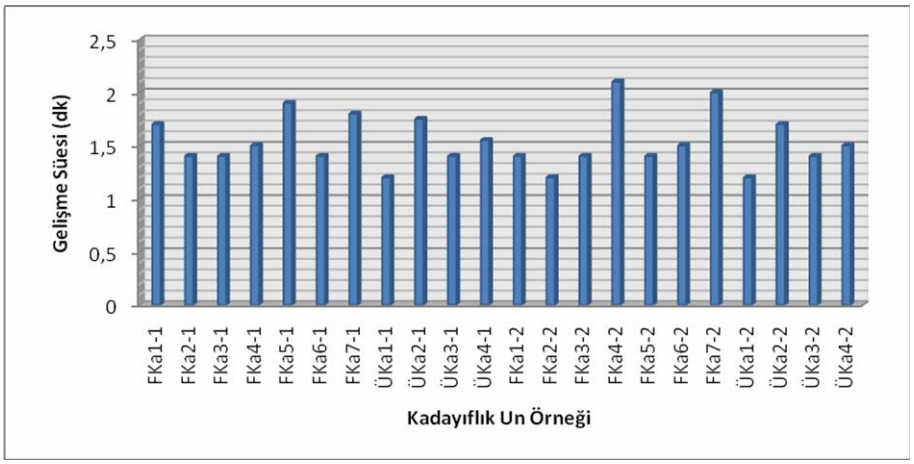


Şekil 4.198 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Su Kaldırma Oranları

Çizelge 4.54 Kadayıflık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

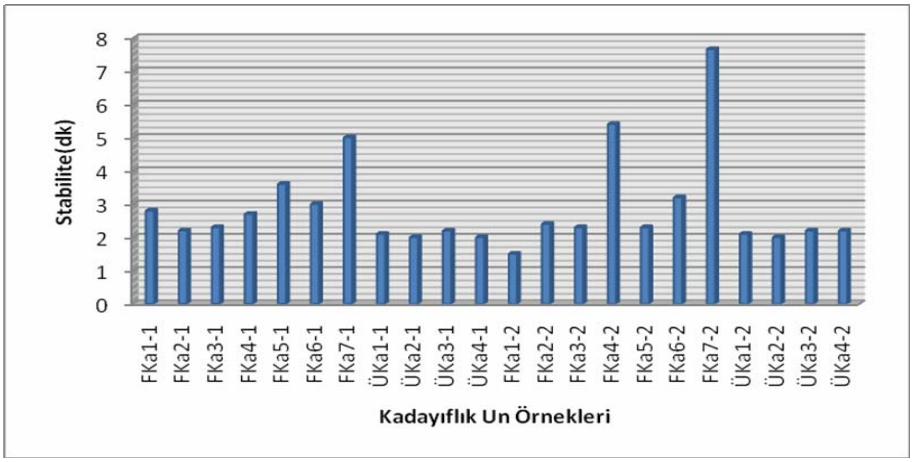
2009 Yılı Örnekleri					
	Su kaldırma (%)	**Gelişme süresi (dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı(B.U)**
FKa1-1	54.7	1.7	2.8	155.0	101.2
FKa2-1	53.4	1.4	2.2	167.0	121.2
FKa3-1	52.8	1.4	2.3	**179.0**	**128.0**
FKa4-1	53.5	1.5	2.7	113.0	76.0
FKa5-1	53.1	**1.9**	3.6	112.0	79.0
FKa6-1	**49.7**	1.4	3.0	136.0	57.0
FKa7-1	**55.0**	1.8	**5.0**	**73.0**	**40.8**
ÜKa1-1	50.8	**1.2**	2.1	137.0	87.2
ÜKa2-1	53.0	1.75	**2.0**	120.0	74.0
ÜKa3-1	53.0	1.4	2.2	140.0	85.0
ÜKa4-1	53.0	1.55	2.0	120.0	72.0
2010 Yılı Örnekleri					
	Su kaldırma (%)	**Gelişme süresi (dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı(B.U)**
FKa1-2	52.7	1.4	**1.5**	160.0	147.4
FKa2-2	53.4	1.2	2.4	**179.0**	**124.3**
FKa3-2	52.8	1.4	2.3	175.0	123.0
FKa4-2	53.5	**2.1**	5.4	85.0	45.0
FKa5-2	**54.3**	1.4	2.3	128.0	100.2
FKa6-2	**49.5**	1.5	3.2	130.0	55.2
FKa7-2	54.0	2.0	**7.7**	**74.0**	**20.4**
ÜKa1-2	50.3	**1.2**	2.1	129.0	83.4
ÜKa2-2	53.0	1.7	2.0	128.0	77.1
ÜKa3-2	52.5	1.4	2.2	140.0	84.5
ÜKa4-2	53.5	1.5	2.2	130.0	69.6
Ortalama	52.8	1.5	2.9	132.3	84.2
St. Sapma	1.4	0.3	1.8	32.5	31.3
LSD	1.3	0.43	1.98	18.3	9.43

Gelişme süresi 2009 yılı örneklerinde 1.2 – 1.9 dk, 2010 yılı örneklerinde 1.2 – 2.1 dakika arasında değişmekte olup ortalama 1.5 dakikadır. Gelişme süresi için LSD değeri 0.43'tür ve kadayıflık un örnekleri gelişme süreleri bakımından farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Şekil 4.199'da kadayıflık un örneklerinin gelişme süreleri gösterilmiştir. Özen (2006) kadayıflık un örneklerinin gelişme süresinin 2.6 dakika olduğunu ifade etmiştir.



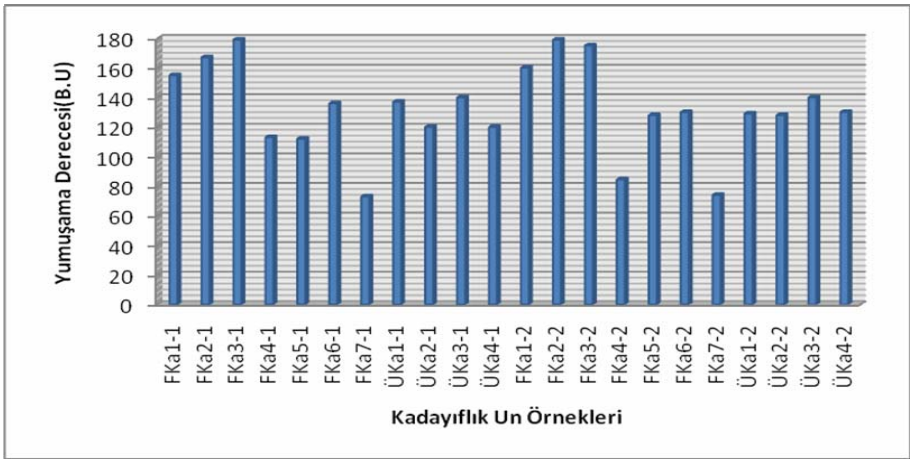
Şekil 4.199 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Gelişme Süresi

Kadayıflık un örneklerinin stabiliteleri 2009 yılında temin edilen örneklerde 2.0 – 5.0 dk, 2010 yılında temin edilen örneklerde 1.5 – 7.65 dk arasında değişmekte olup ortalama 2.9 dakikadır. Stabilite için LSD 1.98'dir. Un örnekleri stabilite süreleri bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.01$). FKa7 kodlu un örneği her iki temin yılında da en yüksek stabiliteye sahiptir ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. Şekil 4.200'de kadayıflık un örneklerinin stabilite süreleri dağılımı görülmektedir. Pekak (2006), kadayıflık un örneklerinin stabilitesinin 2.16 – 2.68 dakika arasında değiştiğini bildirmiştir.



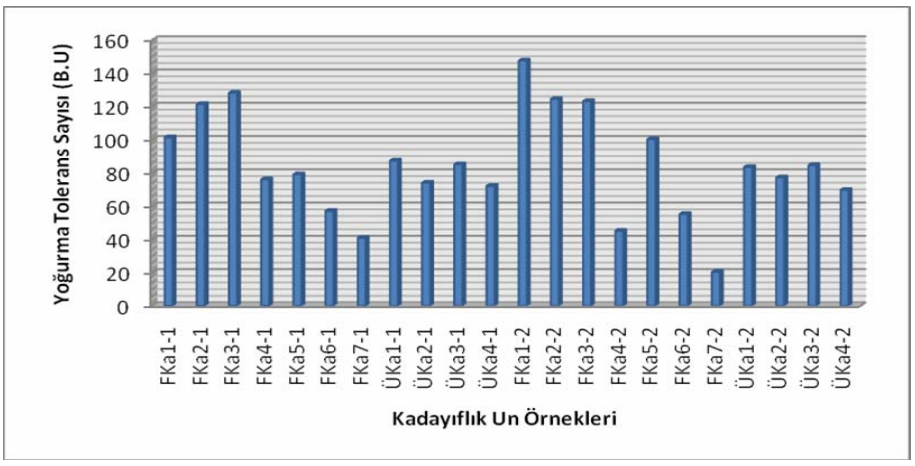
Şekil 4.200 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Stabilite Süreleri

Kadayıflık un örneklerinin yumuşama derecesi 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 73.0 – 179.0 B.U ve 74.0 – 179.0 B.U arasında değişmekte olup ortalama 132.3 B.U'dur. Yumuşama derecesi için LSD 18.3'tür ve yumuşama derecesinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). FKa7 en düşük yumuşama derecesi ile istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. En yüksek yumuşama her iki temin yılında da FKa3 ve FKa2 kodlu un örneklerinde gözlenmiş olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur (Çizelge 4.54). Pekak (2006) kadayıflık un örneklerinin yumuşama derecesinin 130.8 – 145.3 B.U arasında değiştiğini bildirmiştir. Özen (2006) kadayıflık un örneğinin yumuşama derecesinin 125 B.U olduğunu ifade etmiştir. Şekil 4.201'de yumuşama derecesinin örnekler arasındaki değişimi görülmektedir.



Şekil 4.201 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Yumuşama Derecesi

2009 ve 2010 yıllarında kadayıflık unların yoğurma tolerans sayıları sırasıyla 40.8 – 128.0 B.U, 20.4 – 124.3 B.U arasında değişmiştir. Örneklerin 2 temin yılına ait ortalama yoğurma tolerans sayısı 84.3 B.U'dur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 9.43 olup yoğurma tolerans sayısının örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).



Şekil 4.202 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Yoğurma Toleransı Sayısı

4.5.3.8 Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları

Uzamaya karşı direnç, enerji, uzama yeteneği gibi ekstensogram parametreleri kadayıf üretiminde kullanılan unlardan elde edilen hamurlarda aranan kalite özellikleri arasında değildir. Ancak, çalışmada değerlendirilen özel amaçlı unlar arasında karşılaştırma yapmak amacıyla kadayıflık unlardan elde edilen hamurlarda da ekstensograf testi gerçekleştirilmiştir. ÜKa1-1, ÜKa4-1, FKa3-1, FKa6-2, ÜKa1-2, ÜKa4-2 kodlu un örneklerinin ekstensogramları elde edilememiştir.

Kadayıflık un numunelerinin ekstensograf testinde 45. 90. ve 135. dakikalar sonunda elde edilen enerji, maksimum direnç, uzamaya karşı direnç ve uzayabilirlik değerleri Çizelge 4.55'te belirtilmiştir.

2009 yılında temin edilen kadayıflık un örneklerinin 45 dakika sonunda enerji, R_5 , R_{max} ve uzama yeteneği değerleri sırasıyla 28.0 – 62.0 cm^2, 65.0 – 249.0 B.U, 65.0 – 314.0 B.U, 130.0 – 158.0 mm arasında, 2010 yılında temin edilen örneklerin 45 dakika sonunda enerji, R_5, R_{max}, ve uzama yeteneği değerleri sırasıyla 27.0 – 59.0 cm^2, 103.0 – 224.0 B.U, 114.0 – 290.0 B.U ve 128.0 – 162.0 mm arasında değişmiştir.

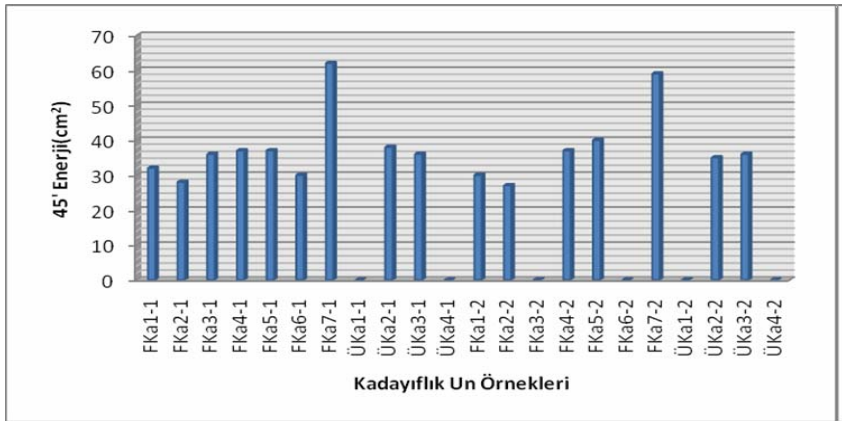
45 dakika sonunda örneklerin enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 37.5 cm^2, 153.9 B.U, 172.6 B.U ve 141.8 mm'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark sırasıyla 2.9, 13.3, 13.6 ve 7.0'dir. FKa7 en yüksek enerji, R_{max} ve R_5 değerleriyle diğer örneklerden istatistiksel açıdan farklıdır. En yüksek uzama yeteneğine ise FKa2 ve FKa5 kodlu un örneklerinde rastlanmaktadır. 45. dakika sonunda ekstensograf testi parametrelerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.0001$). Enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerlerinin örnekler arasındaki değişimi Şekil 4.203, Şekil 4.204, Şekil 4.205, ve Şekil 4.206'da gösterilmiştir.

2009 yılında temin edilen kadayıflık un örneklerinin 90 dakika sonunda enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerleri sırasıyla 27.0 – 55.0 cm^2, 107.0 – 247.0 B.U, 108.0 – 298.0 B.U, 126.0 – 167.0 mm arasında, 2010 yılında temin edilen örneklerin 90 dakika sonunda enerji, R_5 , R_{max} ve uzama yeteneği değerleri sırasıyla 27.0 – 60.0 cm^2, 105.0 – 268.0 B.U, 106.0 – 316.0 B.U ve 127.0 – 165.0 mm arasında değişmiştir.

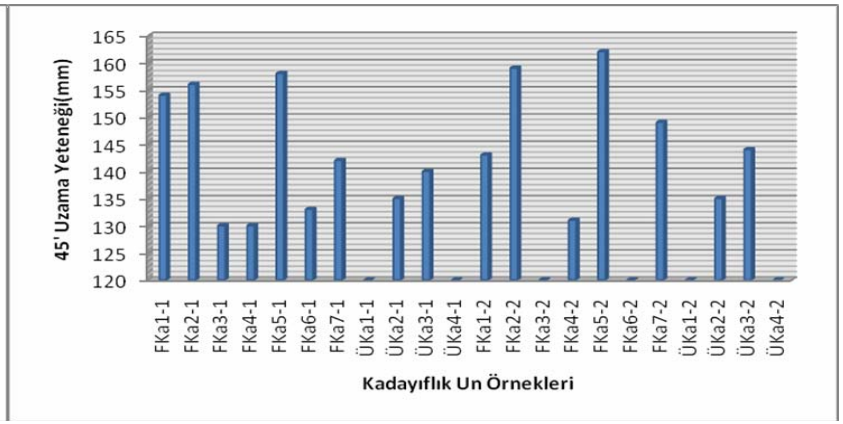
90. dakika sonunda örneklerin enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 38.9 cm^2, 176.7 B.U, 189.9 BU ve 141.6 mm'dir. LSD değerleri sırasıyla 4.0, 13.1, 11.4 ve 6.2'dir. FKa7 kodlu un numunesi her iki temin yılında da en yüksek enerji değeri ile diğer örneklerden istatistiksel açıdan farklıdır. Enerji değerine benzer şekilde, uzamaya karşı maksimum direnç en fazla FKa7 kodlu un örneğinde gözlenmiştir. En düşük R_{max} FKa2 kodlu un örneğinde görülmüştür (Çizelge 4.55). 90 dakika sonunda ekstensograf testi parametrelerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$). Enerji, R_{max}, R_5 ve uzama yeteneği değerlerinin kadayıflık un örnekleri arasında dağılımı sırasıyla Şekil 4.207, Şekil 4.208, Şekil 4.209 ve Şekil 4.210'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.55 Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları

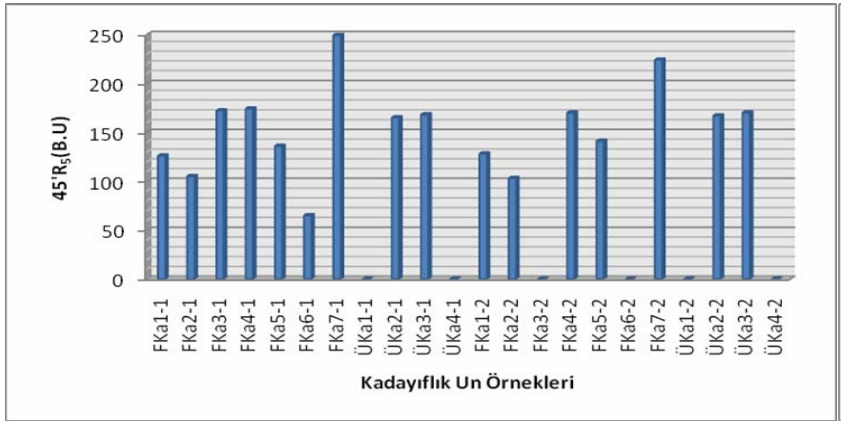
	2009 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FKa1-1	32.0	126.0	137.0	154.0	**27.0**	117.0	119.0	145.0	23.0	99.0	100.0	143.0
FKa2-1	**28.0**	105.0	116.0	156.0	27.0	**107.0**	**108.0**	**167.0**	**20.0**	**83.0**	**83.0**	**162.0**
FKa3-1	36.0	172.0	184.0	**130.0**	42.0	210.0	220.0	130.0	40.0	200.0	225.0	**110.0**
FKa4-1	37.0	174.0	186.0	130.0	41.0	205.0	215.0	127.0	40.0	228.0	240.0	116.0
FKa5-1	37.0	136.0	158.0	**158.0**	39.0	148.0	164.0	162.0	36.0	149.0	157.0	154.0
FKa6-1	30.0	**65.0**	**65.0**	133.0	30.0	112.0	120.0	145.0	25.0	110.0	160.0	120.0
FKa7-1	**62.0**	**249.0**	**314.0**	142.0	**55.0**	**247.0**	**298.0**	136.0	**47.0**	**234.0**	**263.0**	129.0
ÜKa1-1	-	-	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-	-
ÜKa2-1	38.0	165.0	168.0	135.0	40.0	200.0	210.0	**126.0**	43.0	190.0	200.0	110.0
ÜKa3-1	36.0	168.0	182.0	128.0	41.0	208.0	218.0	129.0	41.0	195.0	222.0	**112.0**
ÜKa4-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2010 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FKa1-2	30.0	128.0	135.0	143.0	28.0	114.0	120.0	149.0	25.0	112.0	112.0	144.0
FKa2-2	**27.0**	**103.0**	**114.0**	159.0	**27.0**	**105.0**	**106.0**	**165.0**	**21.0**	**80.0**	**81.0**	**161.0**
FKa3-2	-	-	-	-	-	-	-	**-**	-	-	-	-
FKa4-2	37.0	170.0	181.0	131.0	44.0	217.0	228.0	**127.0**	38.0	204.0	214.0	122.0
FKa5-2	40.0	141.0	164.0	**162.0**	40.0	155.0	168.0	160.0	31.0	124.0	132.0	155.0
FKa6-2	-	**-**	**-**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FKa7-2	**59.0**	**224.0**	**290.0**	149.0	**60.0**	**268.0**	**316.0**	137.0	**50.0**	**219.0**	**245.0**	143.0
ÜKa1-2	-	-	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-	**-**
ÜKa2-2	35.0	167.0	182.0	**128.0**	40.0	202.0	208.0	129.0	43.0	220.0	234.0	118.0
ÜKa3-2	36.0	170.0	185.0	130.0	42.0	212.0	221.0	131.0	40.0	202.0	224.0	**109.0**
ÜKa4-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortalama	37.5	153.9	172.6	141.8	38.9	176.7	189.9	141.6	35.2	165.6	180.8	131.8
St. Sapma	9.8	45.1	60.9	12.7	9.6	53.7	64.7	14.9	9.7	55.6	62.4	19.6
LSD	2.9	13.3	13.6	7.0	4.0	13.1	11.4	6.2	3.9	21.2	23.2	12.3



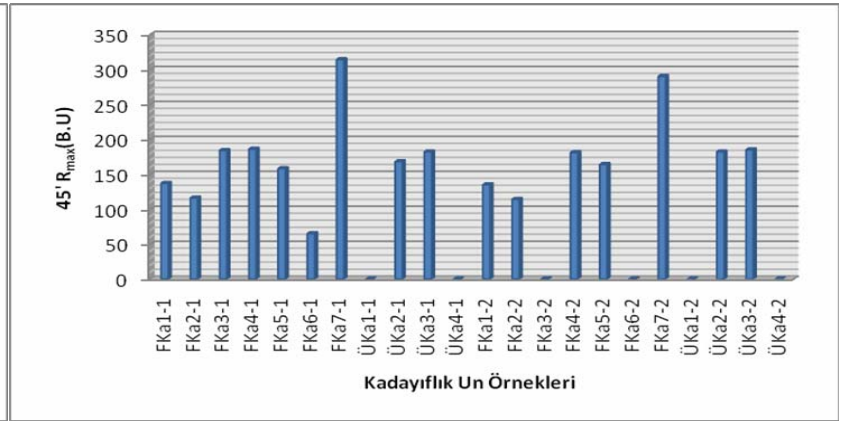
Şekil 4.203 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 45' A Değ.



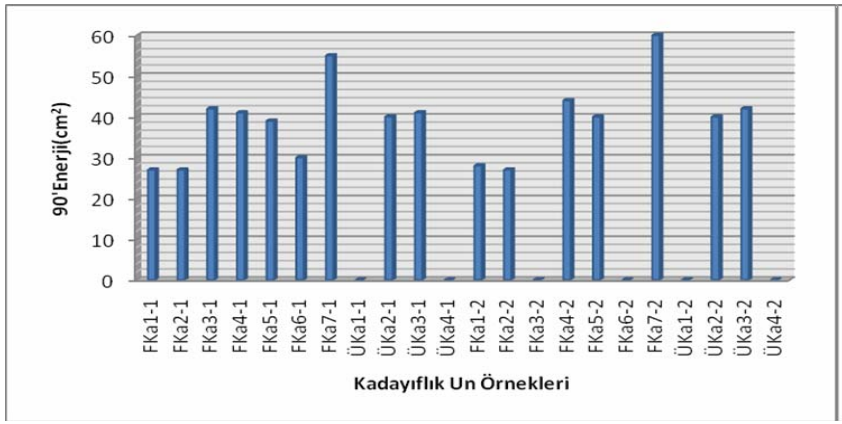
Şekil 4.204 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 45' R_5 Değerleri



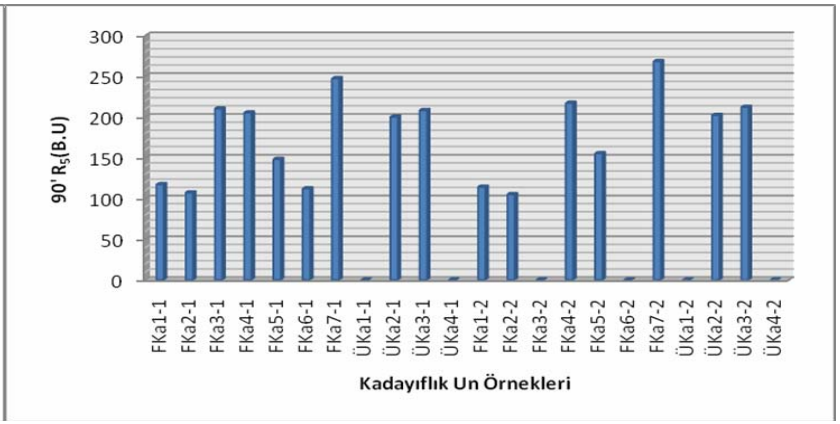
Şekil 4.205 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 45' R_{max} Değ.



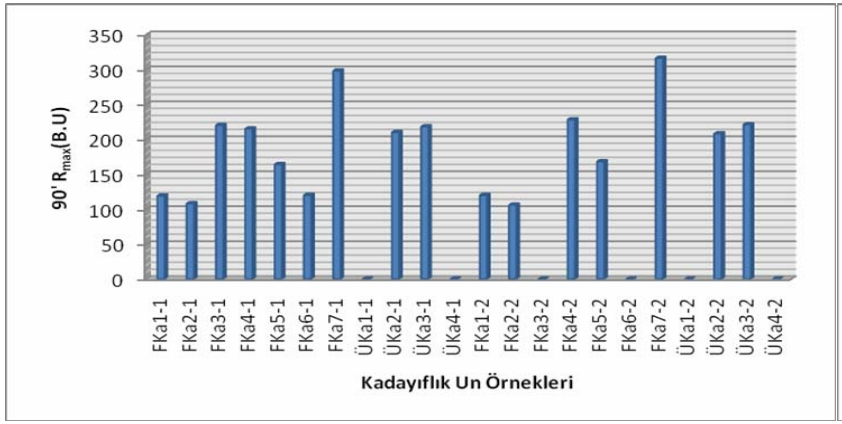
Şekil 4.206 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 45' E Değerleri



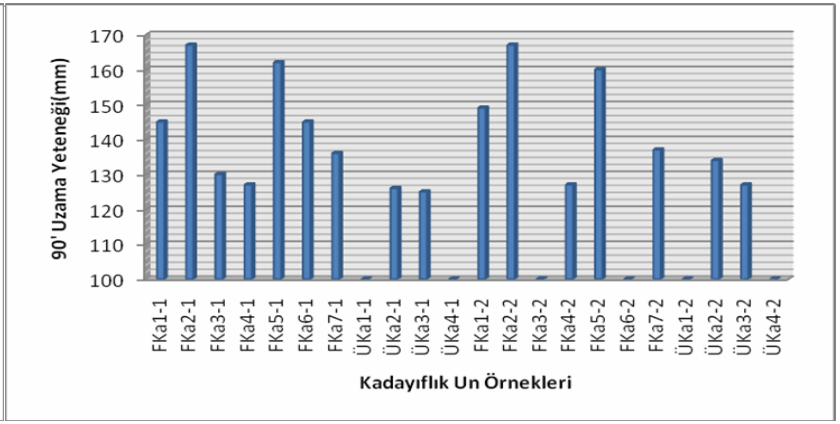
Şekil 4.207 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 90' A Değerleri



Şekil 4.208 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 90' R_5 Değerleri



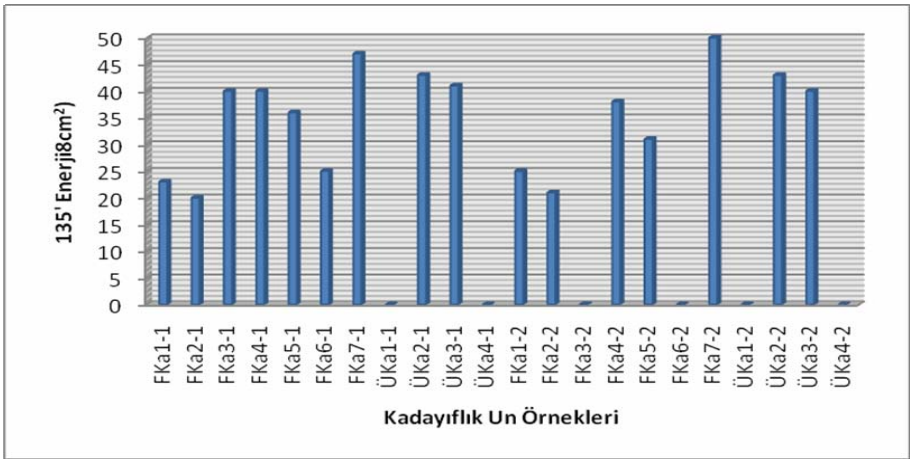
Şekil 4.209 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 90' R_{max} Değ.



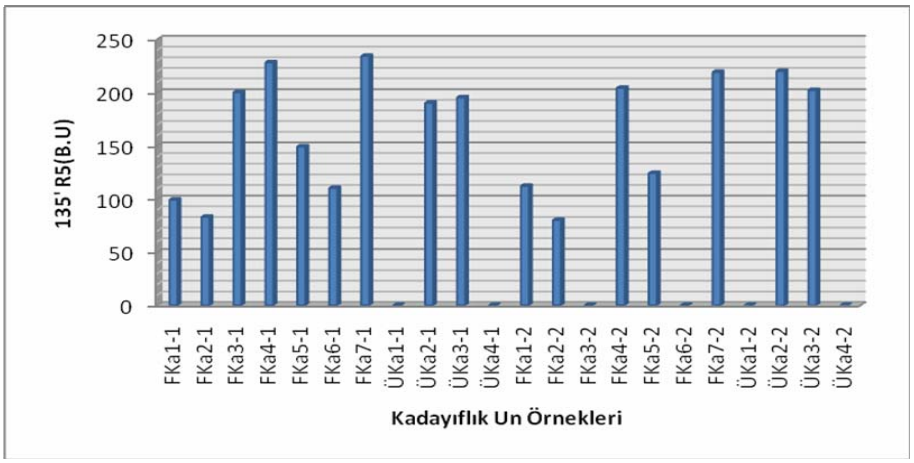
Şekil 4.210 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 90' E Değerleri

2009 yılında temin edilen kadayıflık un örneklerinin 135 dakika sonunda enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerleri sırasıyla 20.0 – 47.0 cm^2, 83.0 – 234.0 B.U, 83.0 – 263.0 B.U, 110.0 – 162.0 mm arasında, 2010 yılında temin edilen örneklerin 135 dakika sonunda enerji, R_5 , R_{max} ve uzama yeteneği değerleri sırasıyla 21.0 – 50.0 cm^2, 80.0 – 219.0 B.U, 81.0 – 245.0 B.U ve 109.0 – 161.0 mm arasında değişmiştir.

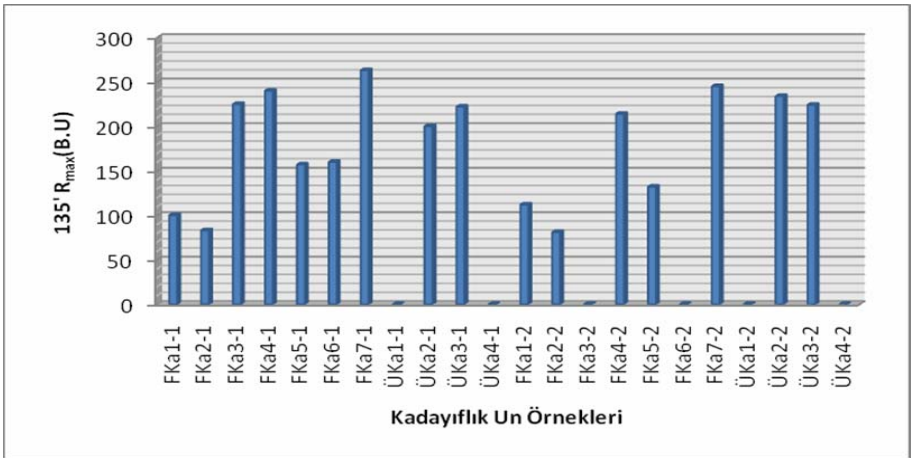
Örneklerin 135. dakika sonunda enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerleri ortalaması sırasıyla 35.2 cm^2, 165.6 B.U, 180.8 B.U ve 131.8 mm'dir. LSD değerleri ise sırasıyla 3.9, 21.2, 23.2 ve 12.3'tür. En yüksek enerji değeri 45. ve 90. dakikalarda olduğu gibi her iki temin yılında da FKa7 kodlu un örneğinde gözlenmiştir. FKa2 örneği en düşük enerji değerine sahip ve iki örnek de istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. Örneklerin R_{max} ve R_5 değerlerinde en yüksek ve en düşük değerler her iki temin yılında da sırasıyla FKa7 ve FKa2 kodlu örneklerde gözlenmiştir. Örneklerin uzama yeteneklerine baktığımızda en yüksek değer her iki temin yılında da FKa2 kodlu un örneğinde tespit edilmiştir. 135. dakika sonunda ekstensograf testi değerlerinin örnekler üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$). Özen (2006) kadayıflık unun enerjisinin 61 cm^2, direncinin 362 B.U, uzama yeteneğinin 115 B.U, ve uzamaya karşı maksimum direncinin 385 B.U olduğunu bildirmiştir. Şekil 4.211, Şekil 4.212, Şekil 4.213 ve Şekil 4.214'te kadayıflık un örneklerinin sırasıyla enerji, R_5, R_{max} ve uzama yeteneği değerlerinin örnekler arasında dağılımı görülmektedir



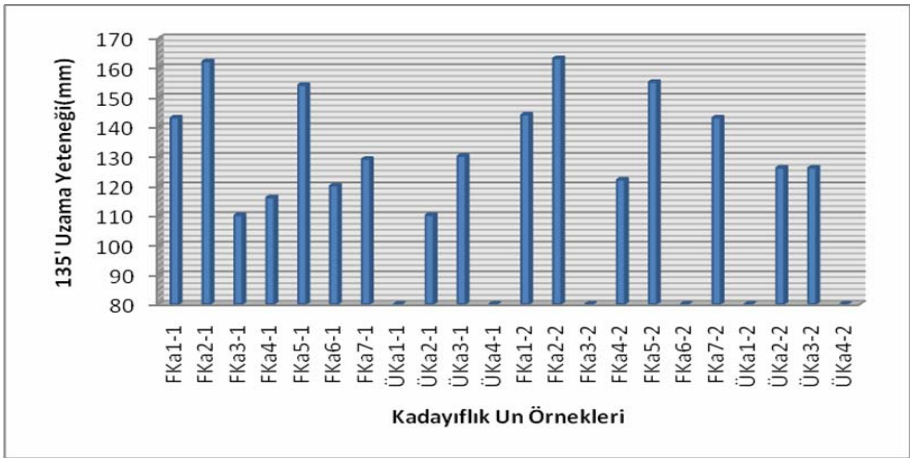
Şekil 4.211 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 135' Enerji Değerleri



Şekil 4.212 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 135' R_5 Değerleri



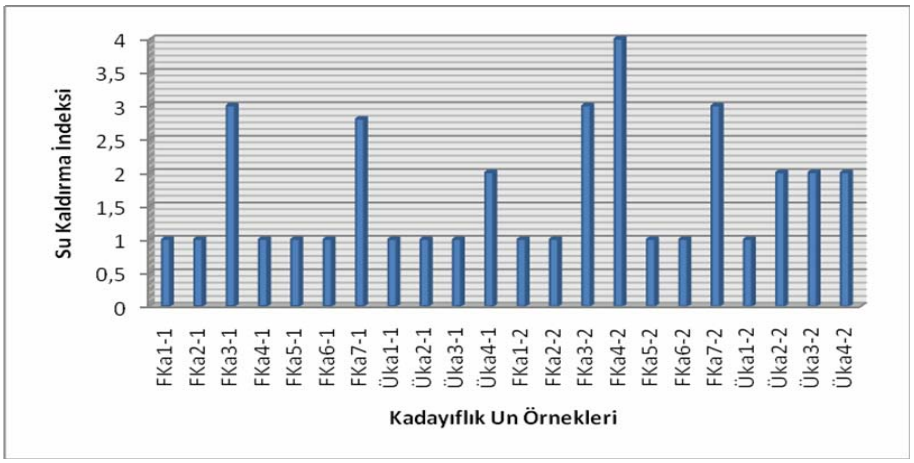
Şekil 4.213 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 135' R_{max} Değerleri



Şekil 4.214 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin 135' Uzama Yeteneği Değerleri

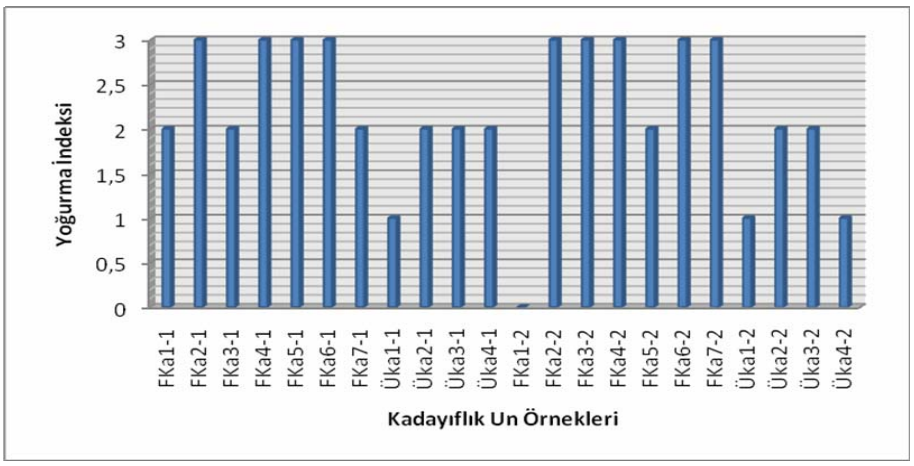
4.5.3.9 Kadayıflık Un Hamurlarının Miksolab Analizi Sonuçları

Kadayıflık un örneklerinin Miksolab cihazında belirlenen profil değerleri Çizelge 4.56'da gösterilmiştir. Örneklerin su kaldırma indeksi 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1 – 3 ve 1 – 4 arasında değişmekte olup ortalama 1.7'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.6 olup su kaldırma indeksinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Su kaldırma indeksinin kadayıflık un örnekleri arasında dağılımı Şekil 4.215'te gösterilmiştir. Genel olarak su kaldırma indeksinin 1 – 3 arasında değiştiği görülmektedir.



Şekil 4.215 2009 - 2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Su Kaldırma İndeksi Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen kadayıflık un örneklerinde yoğurma indeksi sırasıyla 1 – 3 ve 0 – 3 arasında değişmiş, ortalama 2.1 olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.3 olup yoğurma indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.05$). Örneklerin yoğurma indeksi ağırlıklı olarak 2 – 3 arasında değişmektedir (Şekil 4.216).

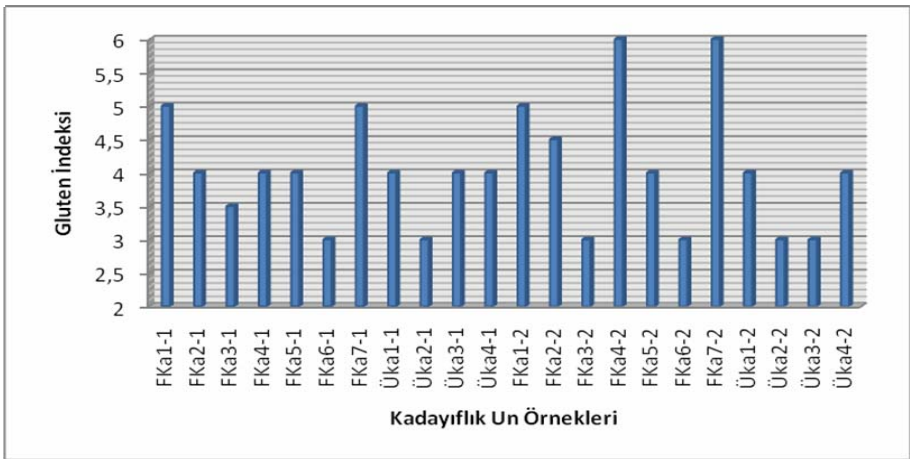


Şekil 4.216 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Yoğurma İndeksi Değerleri

Çizelge 4.56 Kadayıflık Un Hamurlarının Miksolab Profil Değerleri

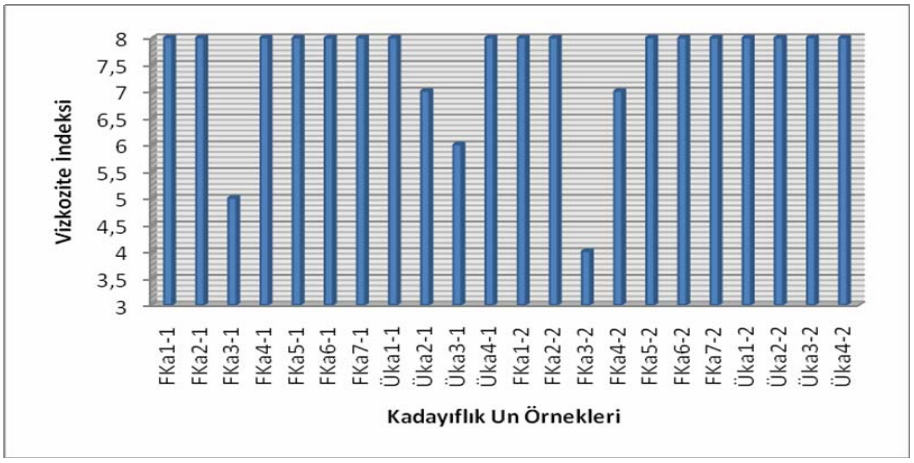
	2009 Yılı Örnekleri					
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrog. İndeksi**
FKa1-1	**1.0**	2.0	**5.0**	**8.0**	**5.0**	**8.0**
FKa2-1	1.0	**3.0**	4.0	8.0	**8.0**	8.0
FKa3-1	**3.0**	2.0	3.5	**5.0**	7.0	**6.0**
FKa4-1	1.0	3.0	4.0	8.0	8.0	8.0
FKa5-1	1.0	3.0	4.0	8.0	6.0	8.0
FKa6-1	1.0	3.0	**3.0**	8.0	7.5	8.0
FKa7-1	2.5	2.0	5.0	8.0	7.5	7.5
ÜKa1-1	1.0	**1.0**	4.0	8.0	8.0	6.0
ÜKa2-1	1.0	2.0	3.0	7.0	7.0	7.0
ÜKa3-1	1.0	2.0	4.0	6.0	7.5	8.0
ÜKa4-1	2.0	2.0	4.0	8.0	7.0	8.0
	2010 Yılı Örnekleri					
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrog. İndeksi**
FKa1-2	**1.0**	**0**	5.0	**8.0**	**8.0**	**5.5**
FKa2-2	1.0	**3.0**	4.5	8.0	8.0	**8.0**
FKa3-2	3.0	3.0	**3.0**	**4.0**	8.0	6.0
FKa4-2	**4.0**	3.0	**6.0**	7.0	8.0	6.0
FKa5-2	1.0	2.0	4.0	8.0	**6.0**	7.0
FKa6-2	1.0	3.0	3.0	8.0	8.0	7.0
FKa7-2	3.0	3.0	6.0	8.0	8.0	8.0
ÜKa1-2	1.0	1.0	4.0	8.0	8.0	5.5
ÜKa2-2	2.0	2.0	3.0	8.0	8.0	7.0
ÜKa3-2	2.0	2.0	3.0	8.0	8.0	8.0
ÜKa4-2	2.0	1.0	4.0	8.0	8.0	8.0
Ortalama	1.7	2.1	4.1	7.5	7.5	7.2
St. Sapma	0.9	0.9	0.9	1.1	0.8	0.9
LSD	1.6	1.3	1.2	1.2	0.3	1.7

Gluten indeksi değeri 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerde sırasıyla 3 – 5 ve 3 – 6 aralığında değişmekte olup ortalama 4.1'dir (Çizelge 4.56). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.2'dir. FKa1, FKa4 ve FKa7 kodlu un örneklerinin gluten indeksleri en yüksek ve istatistiksel açıdan birbirinden farksız bulunmuştur. FKa3, FKa5, FKa6, ÜKa1, ÜKa2, ÜKa3 ve ÜKa4 kodlu un numunelerinin gluten indeksi değerleri en düşük olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. Genel olarak fabrikalardan temin edilen un numunelerinin gluten indeksi değerlerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Gluten indeksinin örnekler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Kadayıflık un örneklerinin gluten indeksinin örneklerin genelinde 3.0'ün üzerinde olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.217)



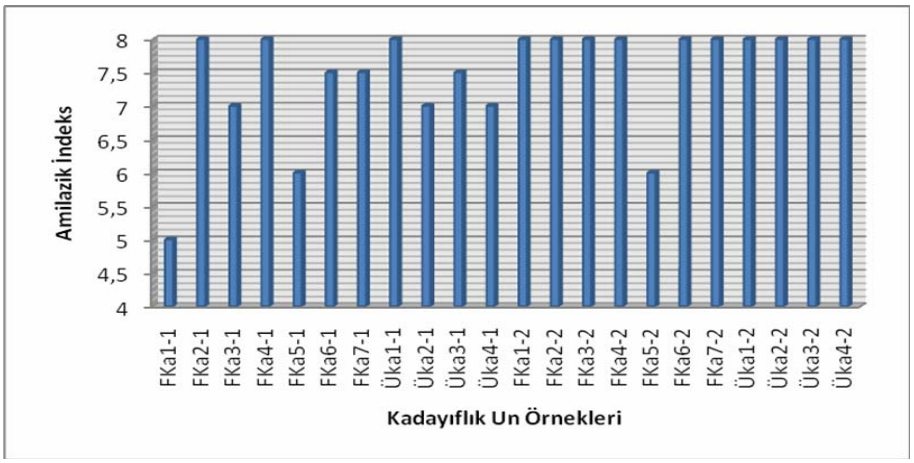
Şekil 4.217 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Gluten İndeksi Değerleri

2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerin viskozite indeksleri 4 – 8 ve 5 – 8 arasında değişmekte olup ortalama 7.5'tur (Şekil 4.56). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.2'dir ve viskozite indeksinin örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$) FKa3 kodlu un örneğinin viskozite indeksi iki temin yılında da en düşük ve diğer örneklerden istatistiksel açıdan farklıdır. FKa3 dışındaki un örnekleri arasında ise istatistiksel açıdan fark yoktur. Şekil 4.218'de 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen kadayıflık un örnekleri arasında viskozite indeksi değişimi gösterilmiştir.



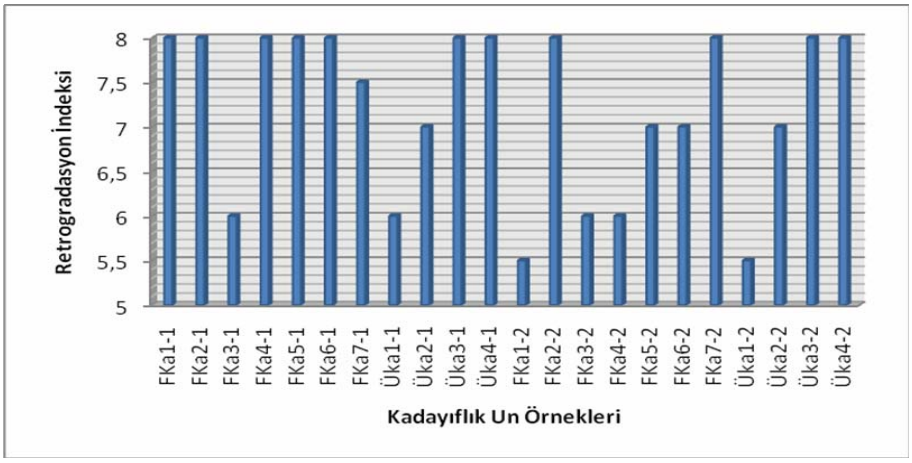
Şekil 4.218 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Viskozite İndeksi Değerleri

Amilazik indeks 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerde 5 – 8 ve 6 – 8 aralığında değişmiş, ortalama 7.5 olarak bulunmuştur. Amilazik indeksin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Amilazik indeks için LSD 0.28'dir. Şekil 4.219'da 2009 ve 2010 yıllarına ait kadayıflık un örneklerinin amilazik indekslerindeki değişim görülmektedir. Sadece FKa1-1 kodlu un örneğinin amilazik indeksi en küçük ve istatistiksel açıdan diğerlerinden farklıdır.



Şekil 4.219 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Amilazik İndeks Değerleri

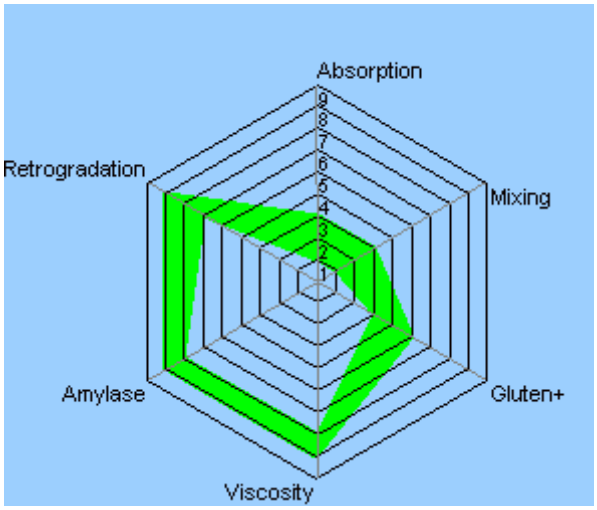
Örneklerin retrogradasyon indeksi 5.5 – 8.0 aralığında değişmekte olup ortalama 7.2'dir (Çizelge 4.56). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.7'dir ve retrogradasyon indeksinin örnekler üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Şekil 4.220'de retrogradasyon indeksinin örnekler arasındaki değişimi görülmektedir.



Şekil 4.220 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Retrogradasyon İndeksi Değerleri

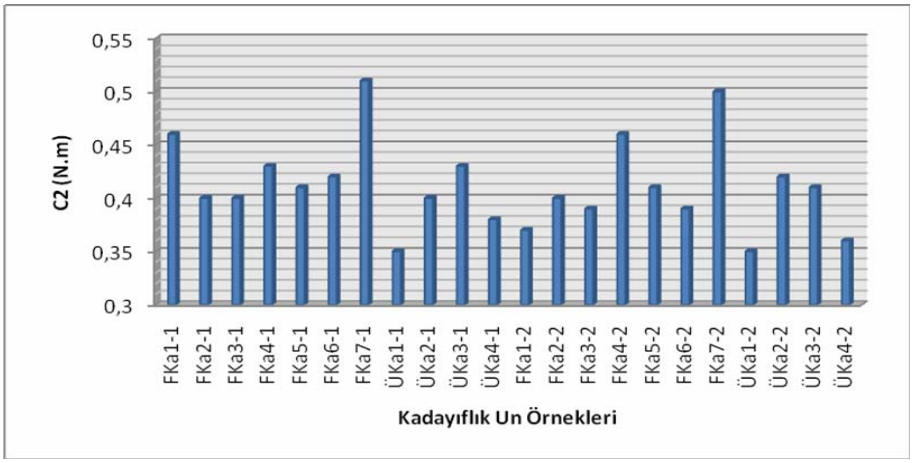
Kadayıflık un miksolab profili belirlenirken ortalama değerler ve standart sapma kadar değişim dikkate alınarak her bir indeks için değişim aralığı belirlenmiştir. Kadayıflık un örneklerinin su kaldırma indeksleri 1 - 3, yoğurma indeksi 1 - 3, gluten indeksi 3 - 5, viskozite indeksi 6 – 8, amilazik indeksi 7 – 8 ve retrogradasyon indeksi 6 – 8 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre oluşturulan kadayıflık un miksolab profili Şekil 4.221'de gösterilmiştir. Kadayıflık unların miksolab testinde su kaldırma indekslerinin düşük olması farinograf testinde olduğu gibi arzu edilen bir durumdur. Düşük yoğurma indeksi hamurun yoğurma stabilitesinin düşük olduğunun göstergesidir. Bununla birlikte, hamurların gluten indeksi orta

düzeydedir. Bunun nedeninin kadayıf üretiminde arzu edilen düşük protein miktar ve kalitesine sahip buğday temin etme güçlüğü düşünülmektedir.



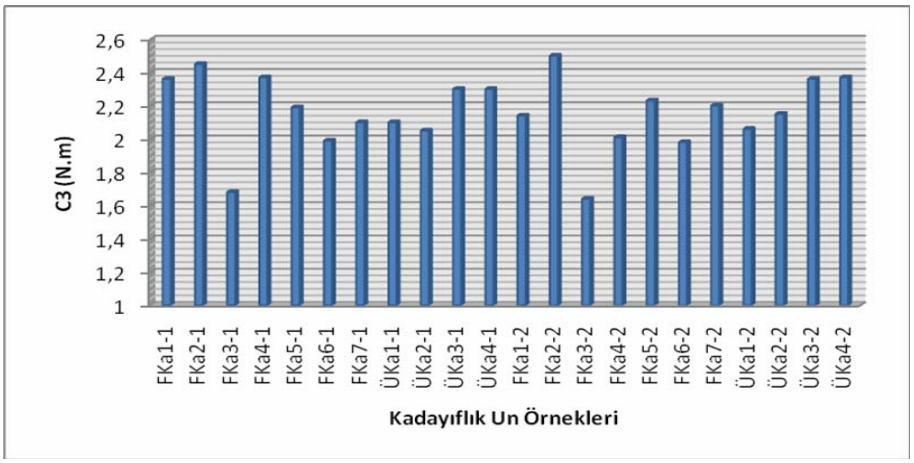
Şekil 4.221 Kadayıflık Un Miksolab Profili

Çizelge 4.57'de kadayıflık un örneklerinin Miksolab testi sonucu elde edilen tork değerleri yer almaktadır. 2009 yılında temin edilen un örneklerinde C2 torku 0.35 – 0.51 N.m, 2010 yılında temin edilen un örneklerinde 0.35 – 0.50 N.m arasında değişmekte olup ortalama 0.41 N.m'dir. C2 torku en düşük, dolayısıyla protein zayıflaması en fazla olan un örneği FKa7, C2 torku en yüksek ve protein zayıflaması en az olan un örneği ÜKa1'dir (Şekil 4.222). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.049 olup C2 torkunun örnekler üzerine etkisi önemlidir ($p<0.01$).



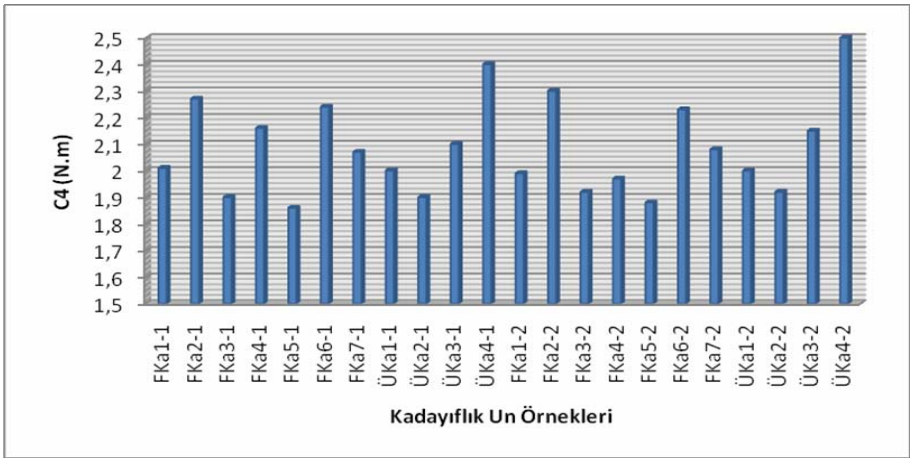
Şekil 4.222 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C2 Tork Değerleri

2009 ve 2010 yılı kadayıflık un örneklerinin C3 torku sırasıyla 1.68 – 2.45 N.m ve 1.64 – 2.50 N.m arasında değişmiş ve ortalama 2.16 N.m olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.22 olup C3 torkunun örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.223'te kadayıflık un örneklerinin C3 torku değerleri verilmiştir.



Şekil 4.223 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C3 Tork Değerleri

C4 torku 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen örneklerde 1.86 – 2.40 N.m ve 1.88 – 2.50 N.m arasında değişmektedir (Şekil 4.16). Ortalama C4 torku 2.08 ve LSD 0.11 olup C4 torkunun örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Şekil 4.224'te C4 torkunun örnekler arasındaki değişimi gösterilmiştir.

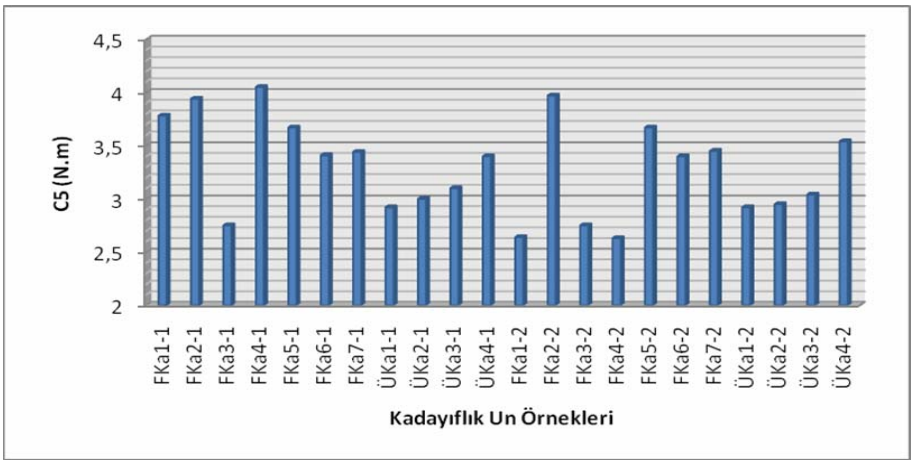


Şekil 4.224 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C4 Tork Değerleri

Çizelge 4.57 Kadayıflık Un Hamurlarının Miksolab Tork Değerleri

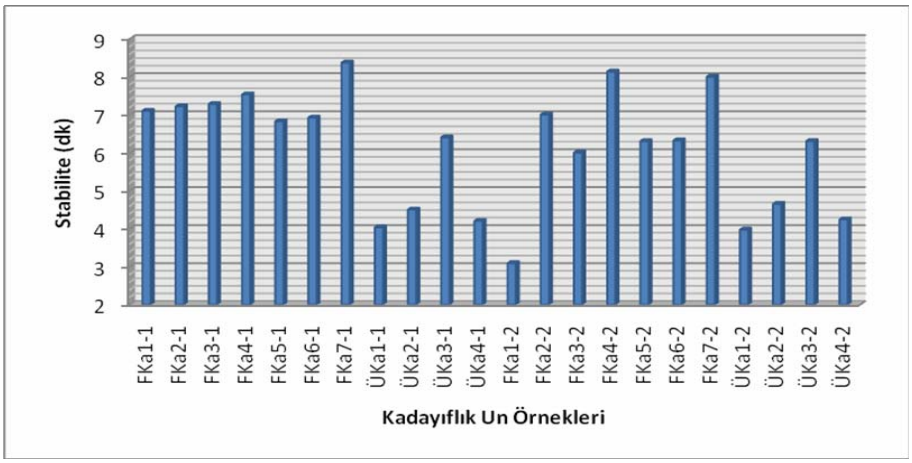
2009 Yılı Örnekleri					
	C2(N.m)	**C3(N.m)**	**C4(N.m)**	**C5(N.m)**	**Stabilite (dk)**
FKa1-1	0.46	2.36	2.01	3.78	7.10
FKa2-1	0.40	**2.45**	2.27	3.94	7.22
FKa3-1	0.40	**1.68**	1.90	**2.75**	7.28
FKa4-1	0.43	2.37	2.16	**4.05**	7.53
FKa5-1	0.41	2.19	**1.86**	3.67	6.82
FKa6-1	0.42	1.99	2.24	3.41	6.92
FKa7-1	**0.51**	2.10	2.07	3.44	**8.37**
ÜKa1-1	**0.35**	2.10	2.00	2.92	**4.03**
ÜKa2-1	0.40	2.05	1.90	3.00	4.50
ÜKa3-1	0.43	2.30	2.10	3.10	6.40
ÜKa4-1	0.38	2.30	**2.40**	3.40	4.20
2010 Yılı Örnekleri					
	C2(N.m)	**C3(N.m)**	**C4(N.m)**	**C5(N.m)**	**Stabilite (dk)**
FKa1-2	0.37	2.14	1.99	2.64	**3.09**
FKa2-2	0.40	**2.50**	2.30	**3.97**	7.00
FKa3-2	0.39	**1.64**	1.92	2.75	6.00
FKa4-2	0.46	2.01	1.97	**2.63**	**8.13**
FKa5-2	0.41	2.23	**1.88**	3.67	6.30
FKa6-2	0.39	1.98	2.23	3.40	6.32
FKa7-2	**0.50**	2.20	2.08	3.45	8.00
ÜKa1-2	**0.35**	2.06	2.00	2.92	3.97
ÜKa2-2	0.42	2.15	1.92	2.95	4.65
ÜKa3-2	0.41	2.36	2.15	3.04	6.30
ÜKa4-2	0.36	2.37	**2.50**	3.54	4.24
Ortalama	0.41	2.16	2.08	3.29	6.11
St. Sapma	0.04	0.22	0.18	0.44	1.55
LSD	0.049	0.22	0.11	0.86	2.04

Örneklerin C5 torku 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 2.75 – 4.05 N.m, 2.63 – 3.97 N.m arasında değişmiş ve ortalama 3.29 N.m olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.86'dır. C5 torkunun örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli değildir ($p>0.05$). Şekil 4.225'te C5 torkunun örnekler arasındaki değişimi gösterilmiştir.



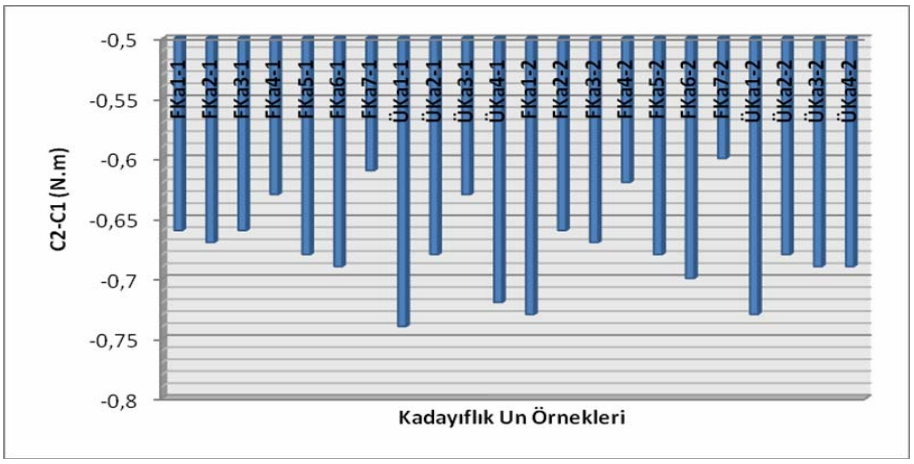
Şekil 4.225 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C5 Tork Değerleri

Kadayıflık un örneklerinin stabilite süresi 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen un örneklerinde sırasıyla 4.03 – 8.37 dk ve 3.09 – 8.13 dk arasında değişmiştir (Çizelge 4.56). Stabilite için LSD 2.04'tür ve stabilitenin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Stabilite süresinin örnekler arasında geniş bir aralıkta değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4.226). Öztürk et al. (2008), bisküvi üretiminde kullanılan unların stabilite değerlerinin 4.49 – 11.18 dk, C2 0.49- 0.79 N.m, C3 1.83 – 2.45 N.m, C4 1.68 – 2.46 N.m arasında değiştiğini bildirmiştir.



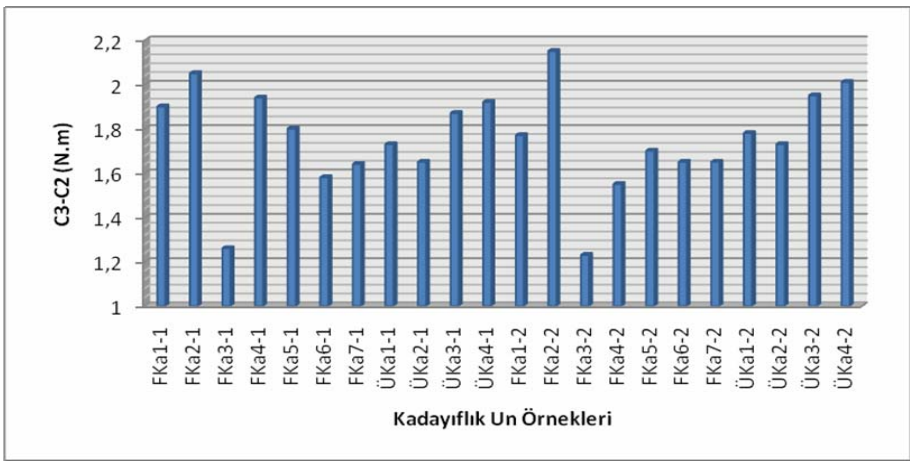
Şekil 4.226 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin Stabilite Değerleri

Çizelge 4.58'de kadayıflık un hamurlarının ikincil tork değerleri gösterilmiştir. Örneklerin C2-C1 değeri 2009 yılında -0.74 N.m – -0.61 N.m, 2010 yılında -0.60 – -0.73 arasında değişmekte olup ortalama -0.67 N.m'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.05'tir ve C2-C1 torkunun örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.227'de 2009 – 2010 yıllarına ait kadayıflık un örneklerinin C2-C1 tork değerleri gösterilmiştir.



Şekil 4.227 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C2-C1 Tork Değerleri

Örneklerin C3-C2 tork değerleri 2009 yılında 1.26 N.m – 2.05 N.m, 2010 yılında 1.23 N.m – 2.15 N.m arasında değişmiş ve ortalama 1.75 N.m olarak bulunmuştur. LSD değeri 0.21'dir ve C3-C2 tork değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.01$). Şekil 4.228'de kadayıflık un örneklerinin C3-C2 tork değerleri gösterilmiştir.

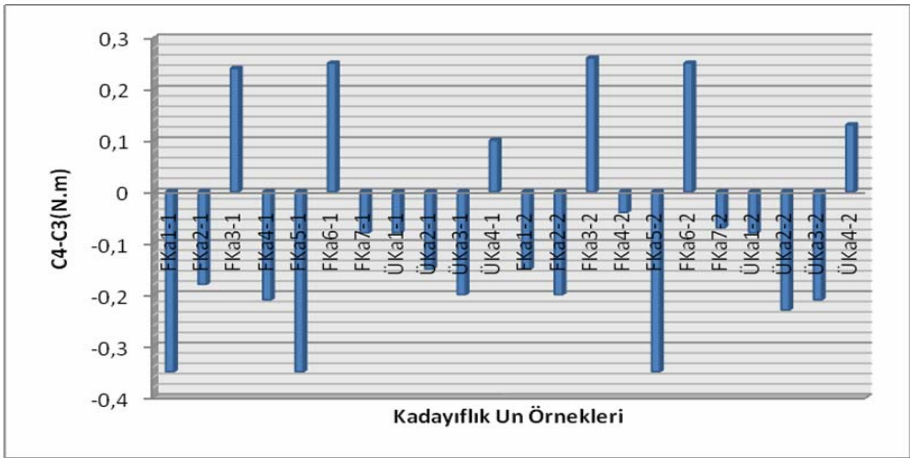


Şekil 4.228 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C3-C2 Tork Değerleri

Çizelge 4.58 Kadayıflık Un Hamurlarının Miksolab İkincil Tork Değerleri

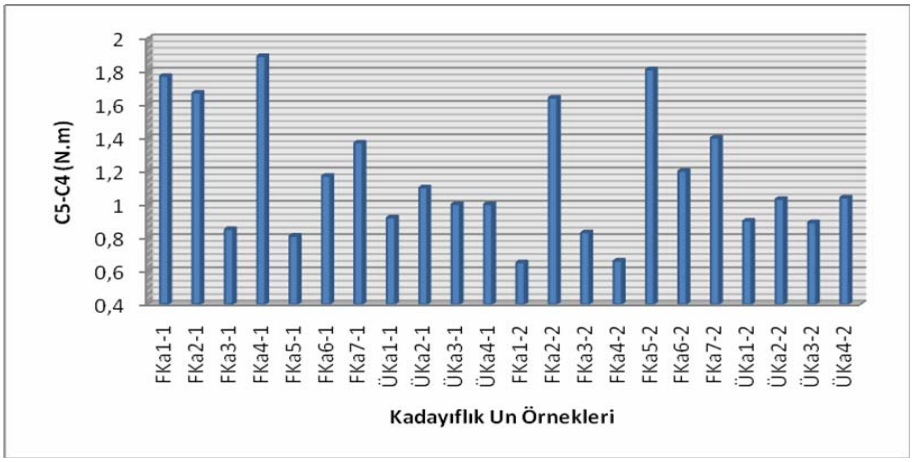
	2009 Yılı Örnekleri			
	C2-C1 (N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**
FKa1-1	-0.66	1.90	-0.35	1.77
FKa2-1	-0.67	**2.05**	-0.18	1.67
FKa3-1	-0.66	**1.26**	0.24	0.85
FKa4-1	-0.63	1.94	-0.21	**1.89**
FKa5-1	-0.68	1.80	**-0.35**	**0.81**
FKa6-1	-0.69	1.58	**0.25**	1.17
FKa7-1	**-0.61**	1.64	-0.08	1.37
ÜKa1-1	**-0.74**	1.73	-0.08	0.92
ÜKa2-1	-0.68	1.65	-0.15	1.10
ÜKa3-1	-0.63	1.87	-0.20	1.00
ÜKa4-1	-0.72	1.92	0.10	1.00
	2010 Yılı Örnekleri			
	C2-C1 (N.m)	**C3- C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**
FKa1-2	-0.73	1.77	-0.15	**0.65**
FKa2-2	-0.66	**2.15**	-0.20	1.64
FKa3-2	-0.67	**1.23**	**0.26**	0.83
FKa4-2	-0.62	1.55	-0.04	0.66
FKa5-2	-0.68	1.70	**-0.34**	**1.81**
FKa6-2	-0.70	1.65	0.25	1.20
FKa7-2	**-0.60**	1.65	-0.07	1.40
ÜKa1-2	**-0.73**	1.78	-0.08	0.90
ÜKa2-2	-0.68	1.73	-0.23	1.03
ÜKa3-2	-0.69	1.95	-0.21	0.89
ÜKa4-2	-0.69	2.01	0.13	1.04
Ortalama	-0.67	1.75	-0.08	1.16
St. Sapma	0.04	0.22	0.20	0.38
LSD	0.05	0.21	0.13	0.78

Örneklerin C4-C3 tork değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla -0.35 N.m – 0.25 N.m ve -0.34 – 0.26 N.m arasında değişmekte olup ortalama -0.08 N.m'dir (Çizelge 4.58). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.13'tür ve C4-C3 tork değerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Şekil 4.229'da kadayıflık un örneklerinin C4-C3 tork değerleri gösterilmiştir.



Şekil 4.229 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C4-C3 Tork Değerleri

Kadayıflık un örneklerinin C5-C4 tork değerleri 2009 yılında 0.81 N.m – 1.89 N.m, 2010 yılında 0.65 N.m – 1.81 N.m arasında değişmekte olup ortalama 1.16 N.m'dir (Çizelge 4.58). C5-C4 torku için LSD değeri 0.78'dir ve torkun örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli değildir ($p>0.05$). Şekil 4.230'da C5-C4 torkunun örnekler arasındaki değişimi gösterilmiştir.



Şekil 4.230 2009-2010 Yıllarına Ait Kadayıflık Un Örneklerinin C5-C4 Tork Değerleri

4.5.4 Gaziantep İlinden Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.5.4.1 Gaziantep İlinden Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örnekleri kalite özellikleri bakımından diğer kadayıflık un örneklerinden farklılık göstermektedir. Bu nedenle, genel profili etkilememesi amacıyla Gaziantep'ten temin edilen un örnekleri ayrı değerlendirilmiş ve fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen kadayıflık unlarla istatistiksel açıdan karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuştur

4.5.4.1.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

Kadayıflık un örneklerinin partikül iriliği dağılımı Çizelge 4.59'da gösterilmiştir. Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık unların 80 µ'luk elek altında kalan un oranının 2 temin yılı ortalaması %37.21, fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen kadayıflık unların ortalaması %51.55'tir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.27'dir ve örnekler 80 µ'luk elek altında kalan un oranı bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.0001$). Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin elek altında kalan un oranı mamul üreticilerinden temin edilen örneklere oranla oldukça düşük ve istatistiksel olarak farklıdır. Bu durum, bu yöreye has kadayıflık un üretiminde kullanılan durum buğdayının sert tane yapısının bir sonucu olarak unun artan partikül iriliği ile ilişkilidir.

Örneklerin 118 µ'luk elek altında ve 80 µ'luk elek üstünde kalan un oranı Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık unlarda %42.33, fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen kadayıflık unlarda ortalama %33.93 olarak tespit edilmiştir.

118 µ'luk elek üstünde, 132 µ'luk elek altında kalan un oranı Gaziantep'ten temin edilen un örneklerinde ortalama %8.91, diğer kadayıflık unlarda ortalama %5.76'dır. LSD 0.47, olup Gaziantep ilinden temin edilen un örneklerinde elek üstünde kalan un oranı daha yüksek ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır ($p<0.0001$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinde 132 µ'luk elek üstünde ve 150 µ'luk elek altında kalan un oranı 2009 yılında %3.65 - %9.80, 2010 yılında %3.86 - %9.66 arasında değişmekte olup ortalama %6.15'tir. Fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen kadayıflık unlarda bu değer ortalama %4.87 olarak tespit edilmiştir. 132 µ'luk elek üstünde kalan un oranının da Gaziantep ilinden temin edilen un örneklerinde daha yüksek ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklı olduğu belirlenmiştir. Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık unların üretiminde kullanılan durum buğdayının sert tane yapısından kaynaklanan yüksek granülasyonunun bir sonucu olarak yumuşak buğday ununda üretilen kadayıflık unlardan farklı olarak elek üzerinde kalan un oranı yüksek, elek altına geçen un oranı ise düşüktür. Örneklerin 180 µ'luk elek altında ve 150 µ'luk elek üstünde kalan un oranı

Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık unlarda ortalama %2.21, diğer kadayıflık un örneklerinde ortalama %1.67 olarak tespit edilmiştir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.33 olup örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklıdır ($p<0.01$). Benzer şekilde Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların 180 µ'luk elek üstünde kalan un oranı diğer kadayıflık un örneklerinden yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.01$).

Çizelge 4.59 Kadayıflık Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı

	2009 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**<80µ (%)**
FGKa1-1	**4.52**	**3.33**	**9.80**	9.94	**35.12**	37.28
FGKa2-1	**2.05**	1.54	5.01	**6.66**	**43.58**	**41.15**
FGKa3-1	3.18	2.80	6.06	**10.19**	40.07	37.71
FGKa4-1	2.63	**1.52**	**3.65**	8.90	51.79	**31.51**
	2010 Yılı Örnekleri					
	>180 µ (%)	**180 - 150 µ (%)**	**150 - 132 µ (%)**	**132 - 118 µ (%)**	**118 - 80 µ (%)**	**<80µ (%)**
FGKa1-2	**4.36**	**3.22**	**9.66**	10.08	**35.15**	37.52
FGKa2-2	**2.15**	1.65	5.07	**6.31**	42.64	**42.18**
FGKa3-2	3.85	2.27	6.10	**10.60**	39.14	38.06
FGKa4-2	2.67	**1.34**	**3.86**	8.61	**51.20**	**32.30**
St.Sapma	0.97	0.81	2.38	1.64	6.42	3.74
$FGKa_{ort}$	3.18	2.21	6.15	8.91	42.33	37.21
$FÜKa_{ort}$	2.21	1.67	4.87	5.76	33.93	51.55
LSD	0.62	0.33	1.78	0.47	0.85	1.27

4.5.4.1.2 Kadayıflık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L* - b* Değerleri

Örneklerin Minolta Chromameter CR-310 cihazıyla belirlenen renk değerleri incelendiğinde mamul üreticilerinden ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örneklerinin aydınlık değerlerinin yüksek, sarılık değerlerinin düşük olduğu, Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin ise aydınlık değerlerinin düşük, sarılık değerlerinin yüksek ve istatistiksel açıdan mamul üreticilerinden ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık unlardan farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin L* değeri 2009 yılı örneklerinde 91.23 – 92.81, 2010 yılı örneklerinde 91.45 – 93.41 arasında değişmekte olup ortalama 92.36'dır. Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların L* değerinin diğer illerdeki fabrika ve üreticilerden temin edilen un örneklerinin ortalama L* değerinden (95.1) düşük olduğu

saptanmıştır. Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unlar durum buğdayının yüksek kül içeriğine bağlı olarak düşük L* değerleri vermiştir (Çizelge 4.60).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin a* değerleri 2009 ve 2010 yılı örneklerinde sırasıyla -5.69 - -6.12 ve -5.80 - -6.14 arasında değişmiştir. Ortalama a* değeri (-5.92), diğer kadayıflık un örnekleri ortalamasından (-5.55) düşük olarak bulunmuştur (Çizelge 4.60). Yeşillik değeri şiddeti Gaziantep'ten temin edilen un örneklerinde diğer kadayıflık un örneklerinden daha yüksektir.

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin b* değerleri 2009 yılında 13.46 – 22.32, 2010 yılında 13.55 – 22.41 arasında değişmiştir. Ortalama b* değeri (18.71), diğer mamul üreticileri ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık unlardan (13.31) yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$). Özellikle FGKa3 ve FGKa4 kodlu un örneklerin b* değerleri durum buğdayının sarı rengine bağlı olarak yüksek tespit edilmiştir.

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin L* - b* renk indeksi değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 68.91 – 79.24, 69.04 – 79.05 arasında değişmekte olup ortalama 73.65'tir. Ortalama L* - b* değeri diğer mamul üreticileri ve fabrikalardan temin edilen un örnekleri ortalamasından (81.78) düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Çizelge 4.60 Kadayıflık Un Örneklerinin L*, a*, b* ve L* - b Değerleri

2009 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*-b***
FGKa1-1	**92.81**	**-5.69**	17.58	75.23
FGKa2-1	92.70	-5.70	**13.46**	**79.24**
FGKa3-1	92.46	**-6.12**	20.80	71.66
FGKa4-1	**91.23**	-5.94	**22.32**	**68.91**
2010 Yılı Örnekleri				
	L*	**a***	**b***	**L*-b***
FGKa1-2	**93.41**	-6.03	18.62	74.79
FGKa2-2	92.60	**-5.80**	**13.55**	**79.05**
FGKa3-2	92.20	**-6.14**	20.92	71.28
FGKa4-2	**91.45**	-5.90	**22.41**	**69.04**
St.Sapma	0.82	0.18	3.88	4.37
$FGKa_{ort}$	92.36	-5.92	18.71	73.65
$FÜKa_{ort}$	95.1	-5.55	13.31	81.78
LSD	0.45	0.46	0.71	0.61

4.5.4.1.3 Kadayıflık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

Çizelge 4.61'de kadayıflık un örneklerinin askorbik asit içeriği gösterilmiştir. Hiçbir un örneğinde askorbik asit tespit edilmemiştir. Benzer şekilde diğer mamul üreticileri ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık unlarda da askorbik asit varlığına rastlanmamıştır.

Çizelge 4.61 Kadayıflık Un Örneklerinin Askorbik Asit İçeriği

2009 Yılı Örnekleri	
	Askorbik Asit (ppm)
FGKa1-1	0
FGKa2-1	0
FGKa3-1	0
FGKa4-1	0
2010 Yılı Örnekleri	
	Askorbik Asit (ppm)
FGKa1-2	0
FGKa2-2	0
FGKa3-2	0
FGKa4-2	0
St.sapma	0
$FGKa_{ort}$	0
$FÜKa_{ort}$	0

4.5.4.2 Gaziantep İlinden Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.5.4.2.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Kül İçeriği

Çizelge 4.62'de kadayıflık un örneklerinin kül içerikleri gösterilmiştir. Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık unların kül içeriği 2009 yılı örneklerinde kurumaddede %0.68 – %0.99, 2010 yılı örneklerinde kurumaddede %0.70 – %0.98 arasında değişmekte olup ortalama kurumaddede %0.85'tir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.033 olup kül içeriğinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.0001$). Ortalama kül içeriği diğer fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen unların ortalama kül içeriğinden (kurumaddede %0.57) yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır. Nitekim, Dick & Matsuo (1988) mineral madde dağılımının buğday sınıfı içerisinde değişiklik gösterdiğini, kırmızı kışlık buğdaylardan %75 ekstraksiyon oranında öğütülen unun kül içeriğinin %0.45 - %0.50 olduğunu, aynı ekstraksiyon oranında durum buğdayından öğütülen unun kül içeriğinin ise yaklaşık %0.75 olduğunu bildirmiştir.

4.5.4.2.2 Kadayıflık Un Örneklerinin Protein İçeriği

2009 ve 2010 yıllarında protein içeriği FGKa1 – FGKa4 kodlu örneklerde sırasıyla kurumaddede %9.49 – 14.64 ve %9.55 – 14.50 arasında değişmiştir (Çizelge 4.62). Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların iki temin yılına ait ortalama protein içeriği %11.90, diğer kadayıflık un numunelerinin ortalama protein içeriği %9.36 olup örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.52'dir. Üretimde durum buğdayının kullanıldığı kadayıflık unların protein içeriği yüksek ve istatistiksel açıdan diğer kadayıflık unlardan farklıdır ($p<0.0001$).

Daha önce de belirtildiği gibi kadayıf üretiminde kullanılan unun protein içeriği ve kalitesinin yüksek olması arzu edilmez. Aksi taktirde bulamaç haline getirilen un ve suyun sıcak dönen sac üzerine döküldüğü stillerin tıkanma durumu söz konusu olabilir. Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık unlardan kadayıf üretiminde, hamurun bulamaç haline getirilmesi için paletlerle daha üzün süre muamele edilerek gluten bağlarının zayıflatılmasının sağlandığı düşünülmektedir.

4.5.4.3 Gaziantep İlinden Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.5.4.3.1 Kadayıflık Un Örneklerinin Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon Değerleri

Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerlerinin her 2 temin yılında da diğer kadayıflık un örneklerinden yüksek sedimentasyon değerlerine sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.62). Örneklerin Zeleny sedimentasyon değeri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 20.7 ml – 26.0 ml ve 20.5 ml – 26.5 ml arasında değişmekte olup ortalama 23.3 ml'dir. Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama Zeleny sedimentasyon değeri 19.7 ml, LSD 0.52'dir ve Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin sedimentasyon değeri diğer mamul üreticileri ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değerleri 2009 yılında 19.7 ml – 27.6 ml, 2010 yılında 19.4 ml – 27.0 ml arasında değişmiş ve ortalama 22.4 ml olarak bulunmuştur. Diğer kadayıflık unların ortalama gecikmeli sedimentasyon değeri 17.8 ml, LSD 3.48 olup Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin ortalama gecikmeli sedimentasyon değeri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Çizelge 4.62 Kadayıflık Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri

	2009 Yılı Örnekleri			
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon(ml)**
FGKa1-1	0.80	11.65	23.9	24.0
FGKa2-1	**0.68**	**9.49**	**26.0**	**19.7**
FGKa3-1	0.91	**14.64**	22.9	**27.6**
FGKa4-1	**0.99**	12.36	**20.7**	20.7
	2010 Yılı Örnekleri			
	Kül (%km)	**Protein (%km)**	**Sedimentasyon (ml)**	**Gecikmeli Sedimentasyon(ml)**
FGKa1-2	0.85	10.78	23.5	**19.4**
FGKa2-2	**0.70**	**9.55**	**26.5**	19.5
FGKa3-2	0.90	**14.50**	23.1	**27.0**
FGKa4-2	**0.98**	12.20	**20.5**	20.0
St.Sapma	0.12	1.97	2.06	3.53
$FGKa_{ort}$	0.85	11.90	23.3	22.4
$FÜKa_{ort}$	0.57	9.36	19.7	17.8
LSD	0.03	0.52	0.52	3.48

4.5.4.3.2 Kadayıflık Un Örneklerinin Gluten ve Gluten İndeks Değerleri

Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin gluten içeriği 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla %17.5 - %33.0 ve %17.0 - %32.0 arasında değişmekte olup ortalama %24.4'tür (Çizelge 4.63). Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama gluten içeriği (%22.1) Gaziantep'ten temin edilen örneklerden düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.01$).

Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık unların gluten indeksi 2009 ve 2010 yıllarında %73.7 - %96.7 ve %73.5 - %98.6 arasında değişmiş ve ortalama %87.8 olarak bulunmuştur. Diğer kadayıflık unların gluten indeksi ortalama %81.1'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 6.2 olup Gaziantep'ten temin edilen örneklerden düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

4.5.4.3.3 Kadayıflık Un Örneklerinin Kuru Gluten İçeriği

Gaziantep'ten temin edilen un örneklerinin kuru gluten içeriği 2009 yılında %7.1 - %11, 2010 yılında %6 - %10.8 arasında değişmekte olup ortalama %8.0'dir (Çizelge 4.63). Diğer kadayıflık un örneklerinin kuru gluten içeriği %7.7'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.55'tir ve Gaziantep'ten temin edilen örneklerle mamul üreticileri ve fabrikalardan temin edilen un örnekleri arasında istatistiksel açıdan fark vardır ($p<0.01$).

Çizelge 4.63 Kadayıflık Un Örneklerinin Teknolojik Özellikleri

2009 Yılı Örnekleri					
	Gluten (%)	**Gluten İndeks (%)**	**Kuru Gluten (%)**	**Düşme Sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FGKa1-1	24.2	89.9	7.1	464.5	5.13
FGKa2-1	**17.5**	**96.7**	**6.2**	**405.0**	**5.05**
FGKa3-1	**33.0**	**73.7**	**11.0**	**535.0**	5.95
FGKa4-1	25.9	87.8	8.5	494.3	**7.12**
2010 Yılı Örnekleri					
	Gluten (%)	**Gluten İndeks (%)**	**Kuru Gluten (%)**	**Düşme Sayısı (sn)**	**Zedelenmiş Nişasta (%)**
FGKa1-2	18.6	**98.6**	6.2	528.0	4.99
FGKa2-2	**17.0**	95.0	**6.0**	**397.0**	**4.95**
FGKa3-2	**32.0**	**73.5**	**10.8**	**551.0**	5.80
FGKa4-2	26.1	87.0	8.5	480.0	**6.98**
St.Sapma	6.34	9.64	2.05	54.81	0.89
$FGKa_{ort}$	24.4	87.8	8.0	481.2	5.75
$FÜKa_{ort}$	22.1	81.1	7.7	359.7	4.11
LSD	3.4	6.2	0.57	45.2	0.42

4.5.4.3.4 Kadayıflık Un Örneklerinin Düşme Sayısı Değerleri

Durum buğdayı ununun kullanıldığı FGKa1- 4 kodlu un numunelerinin düşme sayısı 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 405.0 – 535.0 sn ve 397.0 – 551 sn arasında değişmiştir (Çizelge 4.63). Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların ortalama düşme sayısı değeri 481.2 sn olup diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama düşme sayısı değerinden (359.7 sn) yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<.0001$). Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin amilaz enzim aktivitesinin diğer kadayıflık unlardan düşük olduğu saptanmıştır.

4.5.4.3.5 Kadayıflık Un Örneklerinin Zedelenmiş Nişasta Oranları

Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin zedelenmiş nişasta oranı 2009 ve 2010 yılı örneklerinde %5.05 – %7.12 ve %4.95 - %6.98 arasında değişmektedir. Ortalama zedelenmiş nişasta oranı %5.75, diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama zedelenmiş nişasta oranı %4.11'dir. Özellikle FGKa4 kodlu un örneğinin zedelenmiş nişasta oranının diğer örneklerden yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.63). Zedelenmiş nişasta oranı için LSD değeri 0.42'dir. Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin zedelenmiş nişasta oranı diğer kadayıflık un örneklerinden yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.01$).

4.5.4.3.6 Kadayıflık Un Örneklerinin Fungal Düşme Sayısı

Fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık un örneklerine benzer şekilde Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unlarda fungal α- amilaz enzimine rastlanmamıştır.

4.5.4.3.7 Kadayıflık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

Gaziantep'ten temin edilen un örneklerinin su kaldırma oranı 2009 ve 2010 yılı örneklerinde sırasıyla %60.0 - %76.2 ve %60.2 - %75.9 arasında değişmekte olup ortalama %66.2'dir (Çizelge 4.64). Ortalama su kaldırma oranı %66.2, diğer kadayıflık unların su kaldırma oranı ortalama %52.8'dir. Su kaldırma için LSD 1.11'dir. Su kaldırma oranının fabrika ve üreticilerden temin edilen un örnekleri ortalamasından oldukça yüksek ve istatistiksel açıdan farklı olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların gelişme süreleri 2009 yılında 1.7 dk – 3.7 dk arasında, 2010 yılında 1.5 dk – 3.2 dk arasında değişmiş ve ortalama 2.3 dk olarak bulunmuştur. Diğer fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen un örneklerinin ortalama gelişme süresi 1.5 dk'dır. Gelişme süresi için LSD 0.65 olup Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların ortalama gelişme süresi diğer kadayıflık un örneklerinden yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.01$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların stabilite süreleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1.8 – 3.7 dk ve 1.8 – 3.8 dk arasında değişmekte olup ortalama 2.8 dakikadır. Stabilite süresi için LSD değeri 1.65'tir. Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların ortalama stabilite süresi diğer kadayıflık unlardan düşük olmakla birlikte örnekler arasında istatistiksel açıdan bir fark yoktur ($p>0.05$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unların yumuşama dereceleri 2009 yılında 83.0 – 117.0 B.U, 2010 yılında 75.0 – 130.0 B.U arasında değişmiş ve ortalama 97.6 B.U olarak bulunmuştur. Diğer kadayıflık un örnekleri ortalama 132.3 B.U yumuşama derecesine sahiptir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 18.8'dir örnekler yumuşama derecesi bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.0001$). Özellikle FGKa1 ve FGKa2 kodlu un örneklerinin yumuşama derecesinin diğer örneklerden düşük ve istatistiksel açıdan farklı olduğu dikkat çekmektedir.

Benzer şekilde, yoğurma tolerans sayısı en düşük örnekler FGKa1 ve FGKa2 olmuştur. Örneklerin 2009 ve 2010 yıllarında yoğurma tolerans sayıları sırasıyla 55.0 B.U – 94.4 B.U ve 50.0 B.U – 103.6 B.U arasında değişmekte olup ortalama 72.0 B.U'dur. Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık unlar ve diğer kadayıflık unlar arasında istatistiksel açıdan bir fark yoktur ($p>0.05$).

Çizelge 4.64 Kadayıflık Un Hamurlarının Farinograf Testi Sonuçları

	2009 Yılı Örnekleri				
	Su Kaldırma (%)	**Gelişme Süresi(dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı (B.U)**
FGKa1-1	60.9	**1.7**	**1.8**	87.0	61.0
FGKa2-1	**60.0**	1.8	1.9	**83.0**	**55.0**
FGKa3-1	67.6	2.0	3.6	**117.0**	94.3
FGKa4-1	**76.2**	**3.7**	**3.7**	116.0	**94.4**
	2010 Yılı Örnekleri				
	Su Kaldırma (%)	**Gelişme Süresi(dk)**	**Stabilite (dk)**	**Yumuşama Derecesi (B.U)**	**Yoğurma Tolerans Sayısı (B.U)**
FGKa1-2	60.5	**1.5**	2.0	80.0	**50.0**
FGKa2-2	**60.2**	1.7	**1.8**	**75.0**	52.3
FGKa3-2	68.1	**3.2**	3.4	**130.0**	**103.6**
FGKa4-2	**75.9**	3.0	**3.8**	93.0	65.6
St.sapma	6.91	0.84	0.94	20.5	21.8
$FGKa_{ort}$	66.2	2.3	2.8	97.6	72.0
$FÜKa_{ort}$	52.8	1.5	2.9	132.3	84.2
LSD	1.11	0.65	1.65	18.8	15.6

4.5.4.3.8 Kadayıflık Un Hamurlarının Ekstensograf Testi Sonuçları

Çizelge 4.65'de kadayıflık unların Ekstensograf testi sonuçları yer almaktadır. Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 45' sonunda enerji değerleri 2009 yılında 30.0 cm^2 – 83.0 cm^2, 2010 yılında 27.0 cm^2 – 87.0 cm^2 arasında değişmektedir. Ortalama enerji değeri 54.0 $cm^{2,}$dir. Diğer kadayıflık unların ortalama enerji değeri 37.5 $cm^{2,}$dir. Enerji değeri için LSD 6.4 olup her iki temin yılında da özellikle FGKa1 ve FGKa3 kodlu un örneklerinin enerji değerlerinin yüksek ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklı olduğu gözlenmiştir ($p<0.0001$).

Örneklerin 45' sonunda R_5 değerleri 2009 ve 2010 yılında sırasıyla 106.0 – 315 B.U ve 104.0 – 326.B.U arasında değişmektedir. Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 45' sonu ortalama R_5 değeri 194.9 B.U, diğer kadayıflık un örneklerinin 45' sonu ortalama R_5 değeri ise 153.9 B.U'dur. LSD değeri 15.2'dir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin R_5 değerleri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$). Örneklerin 45' sonunda R_{max} değerleri 2009 yılında 149.0 B.U – 634.0 B.U, 2010 yılında 163.0 B.U – 662.0 B.U arasında değişmektedir. Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 45' sonu ortalama R_{max} değeri 343.8 B.U, diğer kadayıflık un örneklerinin 45' sonu ortalama R_{max} değeri ise 172.6 B.U'dur. LSD değeri 27.2'dir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin R_{max} değerleri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Çizelge 4.65 Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensograf Testi Sonuçları

	2009 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FGKa1-1	**83.0**	**106.0**	**634.0**	**106.0**	86.0	**769.0**	**797.0**	**89.0**	97.0	**630.0**	**684.0**	**97.0**
FGKa2-1	**30.0**	145.0	**149.0**	129.0	31.0	**147.0**	**150.0**	138.0	27.0	**135.0**	**135.0**	129.0
FGKa3-1	67.0	**315.0**	354.0	**138.0**	**94.0**	421.0	490.0	**144.0**	**99.0**	461.0	556.0	**138.0**
FGKa4-1	30.0	208.0	210.0	107.0	**29.0**	198.0	202.0	106.0	**25.0**	175.0	178.0	102.0
	2010 Yılı Örnekleri											
	45' A(cm^2)	**45' R_5(B.U)**	**45' R_{max}(B.U)**	**45' E(mm)**	**90' A(cm^2)**	**90' R_5(B.U)**	**90' R_{max}(B.U)**	**90' E(mm)**	**135' A(cm^2)**	**135' R_5(B.U)**	**135' R_{max}(B.U)**	**135' E(mm)**
FGKa1-2	**87.0**	**104.0**	**662.0**	104.0	81.0	**761.0**	**799.0**	**86.0**	85.0	**751.0**	**781.0**	**94.0**
FGKa2-2	32.0	161.0	**163.0**	127.0	30.0	**151.0**	**152.0**	125.0	**27.0**	141.0	**143.0**	123.0
FGKa3-2	76.0	**326.0**	383.0	**143.0**	**87.0**	395.0	478.0	**141.0**	**89.0**	408.0	524.0	**133.0**
FGKa4-2	**27.0**	194.0	195.0	**99.0**	**25.0**	180.0	185.0	99.0	33.0	**131.0**	240.0	105.0
St.sapma	26.6	85.9	206.3	17.1	31.4	261.4	277.8	23.9	34.8	245.9	260.9	17.5
$FGKa_{ort}$	54.0	194.9	343.8	119.1	57.9	377.8	406.6	116.0	60.3	354.0	405.1	115.1
$FÜKa_{ort}$	37.5	153.9	172.6	141.8	38.9	176.7	189.9	141.6	35.2	165.6	180.8	131.8
LSD	6.4	15.2	27.2	6.3	6.4	20.0	13.2	11.1	10.5	81.0	70.6	12.0

Örneklerin 45' sonunda uzama yeteneği değerleri 2009 ve 2010 yılında sırasıyla 106 mm – 138 mm ve 99.0 mm – 143.0 mm arasında değişmektedir (Çizelge 4.65). Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 45' sonu ortalama uzama yeteneği değeri 119.1 mm, diğer kadayıflık un örneklerinin 45' sonu ortalama uzama yeteneği 141.8 mm'dir. LSD değeri 6.3'tür ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin uzama yeteneği değerleri diğer kadayıflık unlardan düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 90' sonunda enerji değerleri 2009 yılında 29.0 – 94.0 cm^2, 2010 yılında 25.0 – 87.0 cm^2 arasında değişmekte olup ortalama 57.9 $cm^{2,}$dir (Çizelge 4.65). Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama enerji değeri 38.9 $cm^{2,}$dir. Enerji değeri için LSD 6.4'tür ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin enerji değerleri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$). Özellikle FGKa1 ve FGKa3 kodlu un örnekleri her iki temin yılında da en yüksek enerji değerlerine sahiptir.

Örneklerin 90' sonunda R_5 değerleri 2009 ve 2010 yılında sırasıyla 147.0 B.U – 769.0 B.U ve 151.0 B.U – 761.0 B.U arasında değişmektedir (Çizelge 4.65). Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 90' sonu ortalama R_5 değeri 377.8 B.U, diğer kadayıflık un örneklerinin 90' sonu ortalama R_5 değeri 176.7 B.U'dur. LSD değeri 20.0'dir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin R_5 değerleri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 90' sonunda R_{max} değerleri 2009 yılında 150.0 B.U – 797.0 B.U, 2010 yılında 152.0 B.U – 799.0 B.U arasında değişmekte olup ortalama 406.6 B.U'dur (Çizelge 4.65). Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama R_{max} değeri 189.9 B.U'dur. R_{max} değeri için LSD 13.2'dir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin R_{max} değerleri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$). Özellikle FGKa1 ve FGKa3 kodlu un örnekleri her iki temin yılında da en yüksek R_{max} değerlerine sahiptir.

Örneklerin 90' sonunda uzama yeteneği değerleri 2009 ve 2010 yılında sırasıyla 89.0 mm – 144.0 mm ve 86.0 mm – 141.0 mm arasında değişmektedir (Çizelge 4.65). Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 90' sonu ortalama uzama yeteneği değeri 116.0 mm, diğer kadayıflık un örneklerinin 90' sonu ortalama uzama yeteneği değeri 141.6 mm'dir. LSD değeri 11.1'dir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin uzama yeteneği değerleri diğer kadayıflık unlardan düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 135' sonunda enerji değerleri 2009 yılında 25.0 cm^2 – 99.0 cm^2, 2010 yılında 27.0 cm^2 – 89.0 cm^2 arasında değişmekte olup ortalama 60.3 $cm^{2,}$dir (Çizelge 4.65). Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama enerji değeri 35.2 $cm^{2,}$dir. Enerji değeri için LSD 10.5'tir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin enerji değerleri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır

($p<0.0001$). FGKa1 ve FGKa3 kodlu un örnekleri her iki temin yılında da en yüksek enerji değerlerine sahiptir.

Örneklerin 135' sonunda R_5 değerleri 2009 ve 2010 yılında sırasıyla 135.0 B.U – 630.0 B.U ve 131.0 B.U – 751.0 B.U arasında değişmektedir (Çizelge 4.65). Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 135' sonu ortalama R_5 değeri 354.0 B.U, diğer kadayıflık un örneklerinin 90' sonu ortalama R_5 değeri 165.6 B.U'dur. LSD değeri 81.0'dir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin R_5 değerleri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 135' sonunda R_{max} değerleri 2009 yılında 135.0 B.U – 684.0 B.U, 2010 yılında 143.0 B.U – 781.0 B.U arasında değişmekte olup ortalama 405.1 B.U'dur (Çizelge 4.65). Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama R_{max} değeri 180.8 B.U'dur. R_{max} değeri için LSD 70.6'dır ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin R_{max} değerleri diğer kadayıflık unlardan yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Örneklerin 135' sonunda uzama yeteneği değerleri 2009 ve 2010 yılında sırasıyla 97.0 mm – 138.0 mm ve 94.0 mm – 133.0 mm arasında değişmektedir. Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin 135' sonu ortalama uzama yeteneği değeri 115.1 mm, diğer kadayıflık un örneklerinin 135' sonu ortalama uzama yeteneği değeri 131.8 mm'dir. LSD değeri 12.0'dir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin uzama yeteneği değerleri diğer kadayıflık unlardan düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

En yüksek R_{max} değerine sahip FGKa1 kodlu un örneğinin 45, 90 ve 135 dakika sonunda ölçülen uzama yeteneği değerleri en düşük ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır.

4.5.4.3.9 Kadayıf Un Hamurlarının Miksolab Testi Sonuçları

Kadayıflık un örneklerinin Miksolab testi sonucunda belirlenen profil değerleri Çizelge 4.66'da gösterilmiştir. Gaziantep ilinden temin edilen kadayıflık un örneklerinin su kaldırma indeksi 2009 ve 2010 yılında 7.0 – 9.0 arasında değişmiş ve ortalama 8.3 olarak bulunmuştur. Mamul üreticileri ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık unların ortalama su kaldırma indeksi 1.7'dir. Su kaldırma indeksi için LSD değeri 0.8'dir ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin su kaldırma indeksi diğer kadayıflık un örneklerinden yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Örneklerin yoğurma indeksi 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 2.0 – 3.0, 2.0 – 4.0 arasında değişmekte olup ortalama 2.8'dir. Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama yoğurma indeksi 2.1 olup Gaziantep'ten temin edilen örneklerden düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.05$).

2009 yılında temin edilen FGKa1 – FGKa4 kodlu un örneklerinde gluten indeksi 4.0 – 7.5 arasında değişirken, 2010 yılında 4.5 – 7.5 arasında değişmiştir. İki temin yılına ait ortalama

gluten indeksi Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinde 5.9, diğer kadayıflık un örneklerinde 4.1 olarak tespit edilmiştir. Gluten indeksi için LSD 0.8 olup Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin gluten indeksi diğer kadayıflık un örneklerinden yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Örneklerin viskozite indeksi 2009 yılında 1.0 – 8.0, 2010 yılında 1.0 – 7.5 arasında değişmiş ve ortalama 4.3 olarak bulunmuştur. Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama viskozite indeksi 7.5 olup Gaziantep'ten temin edilen örneklerden yüksek ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$).

Kadayıflık un örneklerinin amilazik indeksleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 5.5 – 8.0 ve 5.0 – 8.0 arasında değişmekte olup ortalama 6.5'tur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.9'dur ve Gaziantep'ten temin edilen kadayıflık un örneklerinin amilazik indeksleri diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama amilazik indeksinden (7.5) düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.01$).

FGKa1 – FGKa4 kodlu un örneklerinde retrogradasyon indeksi 2009 ve 2010 yıllarında 4.0 – 8.0 arasında değişmiştir. Gaziantep'ten temin edilen un örneklerinin retrogradasyon indeksi ortalama 5.6, diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama retrogradasyon indeksi 7.2 olarak tespit edilmiştir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.65 olup Gaziantep'ten temin edilen un örneklerinin retrogradasyon indeksi diğer örneklerden düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır ($p<0.0001$). Çizelge 4.66'dan da görüldüğü gibi mamul üreticileri ve Gaziantep ilindeki fabrikalardan temin edilen örnekler özellikle su kaldırma, gluten ve viskozite indeksleri bakımından farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.66 Kadayıflık Un Hamurlarının Miksolab Profil Değerleri

2009 Yılı Örnekleri						
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrog. İndeksi**
FGKa1-1	**7.0**	**2.0**	4.5	**8.0**	**8.0**	**8.0**
FGKa2-1	8.0	**3.0**	**4.0**	6.0	7.0	5.0
FGKa3-1	9.0	3.0	7.0	**1.0**	**5.5**	**4.0**
FGKa4-1	**9.0**	2.0	**7.5**	2.0	6.0	6.0
2010 Yılı Örnekleri						
	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrog. İndeksi**
FGKa1-2	**7.0**	**2.0**	5.0	**7.5**	**8.0**	**8.0**
FGKa2-2	8.0	2.5	**4.5**	6.5	7.0	5.0
FGKa3-2	**9.0**	3.5	7.0	**1.0**	**5.0**	**4.0**
FGKa4-2	9.0	**4.0**	**7.5**	2.0	5.5	5.0
St. Sapma	0.89	0.71	1.51	3.06	1.16	1.60
$FGKa_{ort}$	8.3	2.8	5.9	4.3	6.5	5.6
$FÜKa_{ort}$	1.7	2.1	4.1	7.5	7.5	7.2
LSD	0.8	1.3	0.8	1.3	0.9	0.65

Kadayıflık un örneklerinin Miksolab cihazıyla belirlenen tork değerleri ve stabilite süreleri Çizelge 4.67'de gösterilmiştir. Örneklerin C2 tork değeri 2009 yılı örneklerinde 0.42 N.m – 0.50 N.m, 2010 yılı örneklerinde 0.44 N.m – 0.50 N.m arasında değişmiştir. Ortalama C2 torku Gaziantep'ten temin edilen örneklerde 0.47, diğer örneklerde 0.41 olarak bulunmuştur. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.03 olup örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklıdır ($p<0.01$). Gaziantep'ten temin edilen un örneklerinin yüksek protein içeriğine bağlı olarak protein zayıflaması daha düşük düzeydedir.

Örneklerin C3 tork değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1.10 N.m – 2.02 N.m ve 1.05 N.m – 2.37 N.m arasında değişmektedir. C3 torku Gaziantep'ten temin edilen örnekler için ortalama 1.70 N.m, diğer örnekler için ise 2.16 N.m olarak tespit edilmiştir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.39'dur ve örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

C4 tork değerleri Gaziantep'ten temin edilen unlarda 2009 yılında 1.31 N.m – 2.15 N.m arasında, 2010 yılında 1.27 N.m – 2.50 N.m arasında değişmekte olup ortalama 1.74 N.m'dir. Diğer kadayıflık unların ortalama C4 torku 2.08 N.m'dir. LSD 0.51'dir ve örnekler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).

Kadayıflık un örneklerinin C5 tork değerleri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 1.83 N.m – 3.10 N.m ve 1.90 N.m – 3.54 N.m arasında değişmiş ve ortalama 2.53 N.m olarak bulunmuştur. Mamul üreticileri ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örneklerinin ortalama C5 tork değeri 3.29 N.m'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.68'dir ve örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklıdır ($p<0.01$). Protein içeriği yüksek, nişasta oranı düşük olan Gaziantep'ten temin edilen un örneklerinin nişasta retrogradasyonunun bir ifadesi olan C5 tork değerlerinin diğer kadayıflık un örneklerinden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Örneklerin stabilite süresi 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 6.03 dk – 8.87 dk ve 4.24 dk – 7.98 dk arasında değişmekte olup ortalama 7.06 dakikadır. Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama stabilite süresi 6.11 dakikadır. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 2.75'tir ve örnekler stabilite bakımından farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Protein zayıflamasının bir göstergesi olan C2-C1 tork değeri FGKa1 – FGKa4 kodlu un örneklerinde 2009 yılında -0.57 – -0.64 N.m, 2010 yılında -0.59 – -0.69 N.m arasında değişmiş ve -0.64 N.m olarak bulunmuştur. Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama C2-C1 tork değeri -0.67 N.m'dir. LSD değeri 0.09'dur ve örnekler C2-C1 tork değeri bakımından farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Örneklerin C3-C2 tork değeri 2009 yılı örneklerinde 0.62 N.m – 1.54 N.m arasında, 2010 yılı örneklerinde 0.57 N.m – 1.93 N.m arasında değişmekte olup ortalama 1.23 N.m'dir. Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama C3-C2 tork değeri 1.75 N.m'dir. LSD değeri 0.44'tür ve örnekler C3-C2 torku bakımından farklılık göstermektedir ($p<0.01$).

Kadayıflık un örneklerinin C4-C3 tork değeri 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla -0.18 N.m – 0.21 N.m ve -0.21 N.m – 0.22 N.m arasında değişmiş ve ortalama 0.04 N.m olarak bulunmuştur. Mamul üreticileri ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örneklerinin ortalama C4-C3 tork değeri -0.08 N.m 'dir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.27'dir ve örnekler C4-C3 tork değeri bakımından farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Örneklerin C5-C4 tork değerleri 2009 yılında 0.52 N.m – 0.95 N.m, 2010 yılında 0.63 N.m – 1.04 N.m arasında değişmiş, ortalama 0.79 N.m olarak bulunmuştur. Diğer kadayıflık un örneklerinin ortalama C5-C4 tork değeri 1.16 N.m, LSD 0.2 olup örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklılık göstermektedir ($p<0.01$).

Çizelge 4.67 Kadayıflık Un Hamurlarının Miksolab Tork Değerleri

2009 Yılı Örnekleri									
	C2 (N.m)	**C3 (N.m)**	**C4 (N.m)**	**C5 (N.m)**	**C2-C1 (N.m)**	**C3-C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**	**Stabilite (dk)**
FGKa1-1	0.48	**2.02**	**2.15**	**3.10**	**-0.57**	**1.54**	0.13	**0.95**	**8.87**
FGKa2-1	**0.42**	1.81	1.63	2.38	-0.64	1.39	**-0.18**	0.75	8.17
FGKa3-1	0.48	**1.10**	**1.31**	**1.83**	**-0.64**	**0.62**	**0.21**	**0.52**	8.08
FGKa4-1	**0.50**	1.44	1.45	2.24	-0.63	0.94	0.01	0.79	**6.03**
2010 Yılı Örnekleri									
	C2 (N.m)	**C3 (N.m)**	**C4 (N.m)**	**C5 (N.m)**	**C2-C1 (N.m)**	**C3-C2 (N.m)**	**C4-C3 (N.m)**	**C5-C4 (N.m)**	**Stabilite (dk)**
FGKa1-1	0.46	2.36	2.15	3.04	-0.69	1.90	**-0.21**	0.89	6.30
FGKa2-1	**0.44**	**2.37**	**2.50**	**3.54**	**-0.69**	**1.93**	0.13	**1.04**	**4.24**
FGKa3-1	0.48	**1.05**	**1.27**	**1.90**	-0.64	**0.57**	**0.22**	**0.63**	**7.98**
FGKa4-1	**0.50**	1.46	1.47	2.21	**-0.59**	0.96	0.01	0.74	6.82
St sapma	0.03	0.52	0.46	0.62	0.04	0.54	0.16	0.17	1.51
$FGKa_{ort}$	0.47	1.70	1.74	2.53	-0.64	1.23	0.04	0.79	7.06
$FÜKa_{ort}$	0.41	2.16	2.08	3.29	-0.67	1.75	-0.08	1.16	6.11
LSD	0.03	0.39	0.51	0.68	0.09	0.44	0.27	0.20	2.75

4.6 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Kalite Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri ve Un Çeşidi Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun önemli olduğu durumlarda (diğer etkiler $p<0.05$ olsa bile) sadece interaksiyon için LSD hesaplanmıştır. İnteraksiyonun etkisinin önemli olmadığı durumda çeşit ve temin yerinin etkisi ayrı ayrı incelenmiş, etki önemliyse LSD hesaplanmıştır.

4.6.1 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Fiziksel Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Özel amaçlı un örneklerinin fiziksel özellikleri üzerine un çeşidi, temin yeri ve un çeşidi*temin yeri interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.68 ve Çizelge 4.69'da gösterilmiştir.

180 µ'luk elek üzerinde kalan un miktarı üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli olup ($p<0.01$) interaksiyon için LSD değeri 0.38'dir. Üreticilerden temin edilen baklavalık unlar en yüksek orana sahip ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır (Çizelge 4.68).

Un çeşidi ve temin yeri interaksiyonun 150 µ - 180 µ elek aralığında kalan un miktarı üzerine etkisi önemli bulunmuş ($p<0.05$) olup interaksiyon için örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.26'dır. Üreticilerden temin edilen yufkalık, böreklik, baklavalık, simitlik unlar ve fabrikalardan temin edilen böreklik unlar en düşük oranlara sahip ve istatistiksel açıdan birbirinden farksızdır ($p>0.05$). Fabrikalardan temin edilen simitlik ve kadayıflık unlar ile üreticilerden temin edilen kadayıflık unlar istatistiksel açıdan farklılık göstermezken, en yüksek oranlara sahiptir.

132 µ – 150 µ'luk elek üzerinde kalan un oranı üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İnteraksiyon için LSD değeri 0.71'dir. En yüksek elek üstü değerlere sahip fabrikalardan temin edilen simitlik unlar ve en düşük değerlere sahip üreticilerden temin edilen böreklik unlar istatistiksel olarak diğer örneklerden farklıdır.

Örneklerin 118 µ - 132 µ'luk elek arasında kalan un oranı üzerine un çeşidi ve temin yerinin birlikte etkisi önemli bulunmazken, temin yeri ve un çeşidinin ayrı ayrı etkileri önemlidir (Çizelge 4.68). Temin yeri ve un çeşidi için örnekler arası en küçük anlamlı fark sırasıyla 0.39 ve 0.61'dir. Simitlik unların 118 µ'luk elek üzerinde kalan un oranı diğer örneklerden yüksek ve istatistiksel olarak farklıdır. Fabrikalardan temin edilen un örneklerinin 118 µ'luk elek üzerinde kalan un oranı ortalama %5.67 ile üreticilerden temin edilen un örneklerinden (%5.10) fazla ve istatistiksel olarak farklıdır ($p<0.01$).

Çizelge 4.68 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Partikül İriliği Dağılımı Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi (%)

Etki	>180 µ	150-180µ	132-150µ	118 - 132µ	80 - 118 µ	< 80µ
Un Çeşidi						
Baklavalık	2.33	1.38	4.36	5.07^{bc}	33.90	50.37
Böreklik	1.70	1.16	3.55	4.81^{c}	34.63	51.64
Yufkalık	1.53	1.27	3.73	4.88^{c}	34.74	51.83
Simitlik	2.22	1.46	5.34	6.67^{a}	35.55	46.17
Kadayıflık	2.16	1.61	4.59	5.5^{b}	32.90	49.70
LSD	***-***	***-***	***-***	***0.61***	***-***	***-***
p değeri	***<0.01***	***<0.01***	***0.0001***	***<0.01***	***<0.01***	***<0.0001***
Temin Yeri						
Fabrika	2.08	1.48	4.85	5.67^{a}	33.75	49.60
Üretici	1.90	1.27	3.77	5.10^{b}	34.92	50.29
LSD	***-***	***-***	***-***	***0.39***	***-***	***-***
p değeri	***>0.05***	***<0.01***	***<0.0001***	***<0.01***	***<0.01***	***<0.05***
Baklavalık Un x Fabrika	1.70	1.46	4.73	5.47	34.87	48.95
Baklavalık Un x Üretici	2.95	1.30	3.99	4.67	32.91	51.80
Böreklik Un x Fabrika	1.84	1.16	4.65	5.09	33.08	51.52
Böreklik Un x Üretici	1.57	1.15	2.44	4.54	36.17	51.76
Yufkalık Un x Fabrika	1.87	1.46	3.96	4.97	33.45	52.27
Yufkalık Un x Üretici	1.20	1.08	3.51	4.78	36.03	51.39
Simitlik Un x Fabrika	2.64	1.73	6.06	7.00	33.85	46.64
Simitlik Un x Üretici	1.81	1.18	4.61	6.30	37.24	45.71
Kadayıflık Un x Fabrika	2.36	1.58	4.86	5.80	33.50	48.62
Kadayıflık Un x Üretici	1.96	1.65	4.33	5.19	32.28	50.79
LSD	***0.38***	***0.26***	***0.71***	***-***	***1.34***	***1.27***
p değeri	***0.0001***	***<0.05***	***<0.05***	***>0.05***	***<0.01***	***<0.01***
Replikasyon (Temin Yılı)	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***<0.05***	***>0.05***	***<0.01***

Örneklerin 80 µ - 118 µ'luk elek üzerinde kalan un oranı üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuş olup ($p<0.01$) interaksiyon için LSD değeri 1.34'dir. En yüksek un oranı üreticilerden temin edilen böreklik, yufkalık ve simitlik unlarda, en düşük un oranı üreticilerden temin edilen kadayıflık ve baklavalık unlar ile fabrikalardan temin edilen kadayıflık, yufkalık ve böreklik unlarda saptanmış olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur.

Örneklerin 80 µ'luk elekaltına geçen un oranına un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. İnteraksiyon için örnekler arası en küçük anlamlı fark 1.27'dir ve üreticilerden temin edilen baklavalık, yufkalık ve böreklik unlarla fabrikalardan temin edilen böreklik ve yufkalık unlar arasında istatistiksel açıdan bir fark yoktur. Üreticilerden ve fabrikalardan temin edilen simitlik unların ise en düşük un oranına sahip olduğu ve istatistiksel olarak birbirinden farksız olduğu belirlenmiştir.

Örneklerin L*, a*, b*, L* - b* değerleri üzerine temin yeri, un çeşidi ve temin yeri un çeşidi interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.69'da gösterilmiştir. İstatistiksel değerlendirme sonucu un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun örneklerin aydınlık değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, örneklerin aydınlık değeri un çeşidinden ($p<0.0001$) ve temin yerinden ($p<0.05$) etkilenmektedir. Un çeşidi için LSD değeri 0.33 olup kadayıflık unların L* değeri en yüksek, simitlik unların aydınlık değeri en düşük ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. Baklavalık, böreklik ve yufkalık örnekler L* değeri bakımından farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Fabrikalardan temin edilen un numunelerinin ortalama aydınlık değeri üreticilerden temin edilen un numunelerinin ortalama aydınlık değerinden düşük ve istatistiksel açıdan farklıdır.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde özel amaçlı un örneklerinin a* ve b* değerleri üzerine temin yeri ve un çeşidi interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır. İnteraksiyon için LSD değeri sırasıyla 0.15 ve 0.45 olarak bulunmuştur. Fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık un örnekleri en yüksek a* değerlerine sahip ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. En düşük yeşillik değerleri ise üretici ve fabrikalardan temin edilen simitlik un örneklerinde gözlenmiştir. Fabrika ve üreticilerden temin edilen baklavalık unlar ve fabrikalardan temin edilen simitlik unlar en yüksek b* değerlerine sahip olup istatistiksel açıdan birbirinden farklı bulunmamıştır ($p>0.05$). En düşük b* değerine ise üreticilerden temin edilen kadayıflık un numunelerinde rastlanmıştır.

Örneklerin L*- b* renk indeksi üzerine un çeşidi, temin yeri ve un çeşidi temin yeri interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.69'da verilmiştir. L*- b* renk indeksi üzerine un çeşidi ve temin yeri etkileşiminin etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Örnekler arası en

küçük anlamlı fark 0.46'dır. En düşük renk indeksi değerleri üreticilerden temin edilen baklavalık ve simitlik unlarla fabrikalardan temin edilen baklavalık ve simitlik unlarda saptanmış olup örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farksızdır. Üreticilerden temin edilen kadayıflık örnekleri en yüksek renk indeksi değerine sahip ve istatistiksel olarak diğer örneklerden farklıdır ($p<0.05$).

Çizelge 4.69 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Rengi Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Etki	**L***	**a***	**b***	**L* - b***
Un Çeşidi				
Baklavalık	94.05[b]	-5.15	14.67	79.37
Böreklik	94.26[b]	-5.07	13.97	80.09
Yufkalık	93.96[b]	-4.97	13.91	80.05
Simitlik	93.16[c]	-4.84	14.20	78.96
Kadayıflık	95.14[a]	-5.49	13.21	81.94
LSD	***0.33***	***-***	***-***	***-***
p değeri	***<0.0001***	***p<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***
Temin Yeri				
Fabrika	94.02	-5.13	14.18	79.84
Üretici	94.22	-5.08	13.81	80.33
LSD	***0.19***	***-***	***-***	***-***
p değeri	***0.04***	***>0.05***	***0.002***	***0.0004***
Un Çeşidi*Temin Yeri İnt.				
Baklavalık Un x Fabrika	94.01	-5.11	14.56	79.45
Baklavalık Un x Üretici	94.08	-5.20	14.78	79.30
Böreklik Un x Fabrika	93.89	-5.05	14.08	79.81
Böreklik Un x Üretici	94.64	-5.09	13.86	80.39
Yufkalık Un x Fabrika	93.97	-5.03	14.28	79.70
Yufkalık Un x Üretici	93.96	-4.91	13.54	80.41
Simitlik Un x Fabrika	93.24	-4.85	14.37	78.87
Simitlik Un x Üretici	93.10	-4.83	14.04	79.06
Kadayıflık Un x Fabrika	94.97	-5.61	13.60	81.38
Kadayıflık Un x Üretici	95.31	-5.38	12.82	82.50
LSD	***-***	***0.15***	***0.45***	***0.46***
p değeri	***>0.05***	***<0.05***	***<0.05***	***0.01***
Replikasyon (Temin Yılı)	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***

4.6.2 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Kimyasal Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Özel amaçlı un örneklerinin kimyasal özellikleri üzerine un çeşidi, temin yeri ve un çeşidi temin yeri interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.70'de gösterilmiştir. Özel amaçlı un çeşitlerinin kül içeriği üzerine temin yeri ve temin yeri un çeşidi interaksiyonu önemli bulunmazken ($p>0.05$), örneklerin kül içeriği bakımından farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p<0.0001$). Un çeşidi için LSD değeri 0.021 olup simitlik un örneklerinin kül içeriği en yüksek ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. Yufkalık ve kadayıflık un numuneleri arasında fark yoktur ($p>0.05$). Kadayıflık unlar kül içeriği bakımından baklavalık unlardan farklılık göstermektedir.

Örneklerin protein içeriği temin yeri ve un çeşidi interaksiyonundan etkilenmektedir ($p<0.01$). Un çeşidi ve temin yeri etkileşimi için LSD değeri 0.25 olup üreticilerden temin edilen yufkalık unların protein içeriği en yüksek (%13.30) ve diğer un çeşitlerinden farklı bulunmuştur. En düşük protein içeriğine %9.32 ve %9.41 ile sırasıyla fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık un numunelerinde rastlanmış olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur ($p<0.05$). Üreticilerden temin edilen böreklik unlar ve fabrikalardan temin edilen yufkalık unlar arasında protein içeriği bakımından fark gözlenmemiştir. Fabrika ve üreticilerden temin edilen simitlik unlar ile üreticilerden temin edilen baklavalık unlar arasında da protein içeriği bakımından fark yoktur ($p>0.05$).

4.6.3 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Özel amaçlı un örneklerinin teknolojik özellikleri üzerine un çeşidi, temin yeri, un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.70'de gösterilmiştir. Özel amaçlı un örneklerinin sedimentasyon değerleri üzerine un çeşidi ve temin yeri etkileşimi önemlidir ($p<0.05$). LSD değeri 1.75 olup fabrikalardan temin edilen yufkalık un örnekleri ile, üreticilerden temin edilen böreklik ve yufkalık un örneklerinin sedimentasyon değeri en yüksek ve istatistiksel açıdan birbirinden farksız bulunmuştur. Kadayıflık unların sedimentasyon değerleri en düşüktür. Un çeşitleri arasında böreklik unların sedimentasyon değerinin temin yerinden etkilendiği belirlenmiştir.

Örneklerin gecikmeli sedimentasyon değerleri üzerine un çeşidi ve temin yeri etkileşimi önemlidir ($p<0.05$). Etkileşim için LSD değeri 3.25 olup üreticilerden temin edilen böreklik un örnekleri ile yufkalık un örnekleri istatistiksel olarak farksızdır. Üretici ve fabrikalardan temin edilen böreklik, yufkalık ve kadayıflık un örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değerinin birbirinden farklı olduğu gözlenirken, diğer çeşitlerin temin yerinden etkilenmediği tespit edilmiştir. Kadayıflık un örnekleri en düşük gecikmeli sedimentasyon değerlerine sahiptir.

Çizelge 4. 70 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Etki	Kül (%km)	Protein (%km)	Sedim. (ml)	Gecikmeli Sed.(ml)	Gluten (%)	Gluten İndeks(%)	Kuru Gluten(%)	Düşme S.(sn)	Niş.Zed. (%)
Baklavalık	0.577[b]	12.46	38.0	48.8	29.8	92.3[a]	10.35	488.2[a]	5.06
Böreklik	0.579[b]	12.40	38.7	50.7	29.8	93.5[a]	10.29	450.5[c]	5.00
Yufkalık	0.560[b]	13.16	41.8	51.6	31.7	96.1[a]	10.73	485.4[a]	4.76
Simitlik	0.727[a]	12.19	33.0	42.6	28.4	93.6[a]	9.68	466.2[b]	5.13
Kadayıflık	0.570[b]	9.37	19.6	17.1	22.1	81.8[b]	7.64	360.9[d]	4.11
LSD	***0.021***	***-***	***-***	***-***	***-***	***4.63***	***-***	***14.84***	***-***
p değeri	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.01***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***
Temin Yeri									
Fabrika	0.598	11.79	33.7	40.7	27.6	91.6	9.42	443.5	4.77
Üretici	0.607	12.04	34.7	43.6	29.1	91.3	10.05	456.9	4.72
LSD	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***9.39***	***-***
p değeri	***>0.05***	***<0.01***	***0.01***	***<0.01***	***<0.0001***	***>0.05***	***<0.01***	***<0.05***	***<0.01***
Un Çeşidi*Temin Yeri İnt									
Baklavalık Un x Fabrika	0.571	12.58	38.6	48.1	29.5	92.9	10.17	478.8	4.89
Baklavalık Un x Üretici	0.584	12.33	37.4	49.5	30.1	91.7	10.53	497.5	5.23
Böreklik Un x Fabrika	0.581	11.85	36.1	45.3	28.3	93.4	9.57	449.8	4.83
Böreklik Un x Üretici	0.577	12.95	41.3	56.1	31.3	93.1	11.00	451.3	5.17
Yufkalık Un x Fabrika	0.571	13.02	41.7	49.7	30.9	95.9	10.37	472.2	4.67
Yufkalık Un x Üretici	0.550	13.30	42.0	53.5	32.5	96.4	11.11	498.6	4.87
Simitlik Un x Fabrika	0.743	12.20	32.3	41.3	27.3	95.9	9.31	460.6	5.11
Simitlik Un x Üretici	0.712	12.18	33.7	44.0	29.5	91.3	10.05	471.8	5.15
Kadayıflık Un x Fabrika	0.570	9.32	20.0	19.4	22.2	79.4	7.72	356.4	4.12
Kadayıflık Un x Üretici	0.571	9.41	19.2	14.8	22.1	84.2	7.57	365.5	4.11
LSD	***-***	***0.25***	***1.75***	***3.25***	***0.58***	***-***	***0.52***	***-***	***0.17***
p değeri	***>0.05***	***0.0001***	***<0.01***	***<0.01***	***<0.0001***	***>0.05***	***0.01***	***>0.05***	***<0.05***
Replikasyon (Temin Yılı)	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***

Örneklerin gluten içerikleri incelendiğinde un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun örneklerin gluten içeriklerindeki farklılıkların belirlenmesinde önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Un çeşidi ve temin yeri interaksiyonu için LSD değeri 0.86 olup üreticilerden temin edilen yufkalık unların en yüksek, fabrikalardan temin edilen kadayıflık unların en düşük gluten değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Örneklerin gluten indeks değerlerinin temin yeri ve temin yeri un çeşidi interaksiyonu bakımından farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p<0.05$). Un çeşidinin örneklerin gluten indeks değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuş olup LSD değeri 4.2'dir. Kadayıflık un dışındaki çeşitlerin gluten indeksleri arasında istatistiksel açıdan fark yoktur ($p<0.05$).

Örneklerin kuru gluten içerikleri üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuş olup interaksiyon için LSD değeri 0.532'dir.

Örneklerin gluten içeriği %22 - %31.7 arasında değişmiştir (Çizelge 4.70). En yüksek gluten içeriğine sahip un çeşidi yufkalık, en düşük gluten içeriğine sahip un çeşidi kadayıflık un olmuştur. Kadayıflık un dışındaki özel amaçlı un çeşitleri gluten indeks içeriği bakımından farklılık göstermemiştir. Kadayıflık unların ortalama gluten indeksi %81.3'tür. Örneklerin kuru gluten içeriklerine bakıldığında gluten içeriklerine benzer şekilde yufkalık unların en yüksek (%10.86), kadayıflık unların en düşük (%7.65) kuru gluten içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun örneklerin düşme sayısı üzerine etkisi önemli değildir ($p>0.05$). Un çeşidi ($p<0.0001$) ve temin yerinin ($p<0.05$) ayrı ayrı etkisi önemli bulunmuştur. Un çeşidinin örneklerin düşme sayısı üzerine etkisine bakıldığında baklavalık ve yufkalık unların düşme sayıları en yüksek ve istatistiksel açıdan farksızdır. Baklavalık ve yufkalık unları sırasıyla simitlik, böreklik ve kadayıflık unlar takip etmekte olup un çeşitleri istatistiksel açıdan birbirlerinden farklıdır. Fabrikalardan temin edilen un çeşitlerinin ortalama düşme sayısı değeri üreticilerden temin edilen un çeşitlerinden düşük ve istatistiksel olarak farklıdır (LSD: 9.35, $p<0.05$).

Örneklerin % nişasta zedelenmeleri üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuş olup interaksiyon için LSD değeri 0.36'dır (Çizelge 4.70). Üretici ve fabrikalardan temin edilen simitlik unlar ile üreticilerden temin edilen baklavalık ve böreklik unların zedelenmiş nişasta oranı en yüksektir ve örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farksızdır. En düşük nişasta zedelenmesi fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık unlarda gözlenmiş, örnekler arasında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Simitlik unların baklavalık, yufkalık unların ileri pasajlarından üretildiği düşünülürse, unlar daha fazla mekanik işleme maruz kalmakta ve zedelenmiş nişasta oranları artmaktadır. Şüphesiz üretimde kullanılan buğdayın sertliği nişasta zedelenmesini etkilemektedir. Nitekim sert buğday oranının fazla olduğu baklavalık, böreklik unlar ve bu unların üretiminde ileri pasajların kullanıldığı simitlik unların zedelenmiş nişasta oranı da fazladır. Üretiminde

yumuşak buğdayın kullanıldığı kadayıflık unların zedelenmiş nişasta oranı daha düşük olmaktadır.

4.6.3.1 Özel Amaçlı Un Hamurlarının Reolojik Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Çizelge 4.71'de özel amaçlı unlardan elde edilen hamurların farinogram özellikleri üzerine un çeşidi, temin yeri ve un çeşidi, temin yeri interaksiyonunun etkisi verilmiştir. Özel amaçlı un örneklerinin su kaldırma oranı üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonu önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.61 olup üreticilerden temin edilen böreklik ve baklavalık unlar, fabrikalardan temin edilen simitlik ve yufkalık unlar arasında istatistiksel açıdan fark yoktur ($p>0.05$). En düşük su kaldırma oranı kadayıflık unlarda gözlenmiştir. Fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık unlar istatistiksel açıdan birbirinden farklıdır. En düşük su kaldırma oranı üreticilerden temin edilen kadayıflık un örneklerinde saptanmıştır.

Özel amaçlı un örneklerinin gelişme süresi üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonu önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Gelişme süresi en yüksek ve istatistiksel olarak diğer örneklerden farklı özel amaçlı un üreticilerden temin edilen yufkalık unlardır. Üreticilerden temin edilen yufkalık unları fabrikalardan temin edilen yufkalık unlar izlemektedir. Fabrika ve üreticilerden temin edilen simitlik ve baklavalık un örnekleri ile fabrikalardan temin edilen böreklik un örnekleri arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. En düşük gelişme süresi fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık un örneklerinde gözlenmiştir.

Örneklerin stabilite süresi üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.0001$). Stabilite süresi en yüksek ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklı un numunesi üreticilerden temin edilen yufkalık unlardır. Fabrikalardan temin edilen yufkalık unlar ile üreticilerden temin edilen böreklik unlar ikinci en yüksek stabilite süresine sahiptir ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. Baklavalık, simitlik ve kadayıflık unların fabrika ve üreticilerden temin edilen numuneleri arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. Böreklik ve yufkalık unların stabilite süreleri ise temin yerinden etkilenmektedir. Kadayıflık unların stabilite süresi en düşük olarak saptanmıştır.

Örneklerin yumuşama derecesi üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 8.93 B.U olup en düşük yumuşama derecesi 31.7 B.U. ile üreticilerden temin edilen yufkalık unlarda tespit edilmiştir. Yufkalık unları, baklavalık, böreklik ve simitlik unlar takip etmektedir. Kadayıflık unların yumuşama derecesi en yüksektir. Baklavalık ve kadayıflık unların üretici ve fabrikalardan temin edilen örnekleri arasında arasında yumuşama derecesi bakımından fark bulunmazken, böreklik, yufkalık ve simitlik unların yumuşama derecesi temin yerinden etkilenmektedir.

Çizelge 4.71 Özel Amaçlı Unlardan Elde Edilen Hamurların Farinogram Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri ve Un Çeşidi, Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Etki	Su Kaldırma (%)	Gelişme Süresi (dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama Derecesi (B.U)	Yoğurma Tolerans Sayısı (B.U)
Un Çeşidi					
Baklavalık	60.4	2.6	9.6	54.5	34.0
Böreklik	60.4	2.7	8.8	59.1	33.4
Yufkalık	60.3	4.9	12.9	40.1	25.9
Simitlik	60.0	2.5	5.9	82.2	52.7
Kadayıflık	52.7	1.5	2.7	131.9	80.6
LSD	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
p değeri	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***
Temin Yeri					
Fabrika	58.9	2.7	7.3	80.2	45.9
Üretici	58.7	3.0	8.7	66.9	44.7
LSD	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
p değeri	***0.15***	***0.10***	***<0.01***	***<0.0001***	***0.48***
Un Çeşidi*Temin Yeri İnt.					
Baklavalık Un x Fabrika	60.2	2.8	9.5	58.5	32.0
Baklavalık Un x Üretici	60.6	2.4	9.7	50.5	36.0
Böreklik Un x Fabrika	59.9	2.3	6.4	73.7	38.2
Böreklik Un x Üretici	61.0	3.2	11.2	44.4	28.6
Yufkalık Un x Fabrika	60.4	4.3	11.2	48.7	28.5
Yufkalık Un x Üretici	60.2	5.5	15.0	31.7	23.2
Simitlik Un x Fabrika	60.8	2.7	6.3	87.0	48.7
Simitlik Un x Üretici	59.3	2.4	5.5	77.3	56.6
Kadayıflık Un x Fabrika	53.0	1.6	3.3	133.4	82.1
Kadayıflık Un x Üretici	52.3	1.5	2.1	130.4	79.1
LSD	***0.61***	***0.52***	***1.20***	***8.93***	***8.33***
p değeri	***<0.01***	***<0.01***	***<0.0001***	***<0.01***	***<0.05***
Replikasyon (Temin Yılı)	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***

Özel amaçlı un örneklerinin yoğurma tolerans sayısı üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 8.33 B.U olup üreticilerden temin edilen yufkalık ve böreklik unlar ile fabrikalardan temin edilen yufkalık unların yoğurma tolerans sayısı en düşük ve istatistiksel açıdan birbirinden farksızdır. Üretici ve fabrikalardan temin edilen baklavalık unlar ile fabrikalardan temin edilen böreklik unlar arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. En yüksek yoğurma tolerans sayısı kadayıflık unlarda gözlenmiştir. Farinogram parametrelerinin hiçbirinde temin yılının etkisi önemli bulunmamıştır.

Özel amaçlı unlardan elde edilen hamurların ekstensogram özellikleri üzerine un çeşidi, temin yeri ve un çeşidi, temin yeri interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.72'de gösterilmiştir. Örneklerin Ekstensograf testi sonuçları incelendiğinde 45. 90. ve 135. dakikalar sonucunda yufkalık un örneklerin en yüksek enerji, uzamaya karşı direnç ve uzayabilirlik değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.72). Baklavalık ve böreklik unlar yufkalık unları takip ederken, simitlik unların orta derecede enerji, uzamaya karşı direnç ve uzayabilirlik değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Kadayıflık un örneklerinin ise en düşük ekstensograf testi parametrelerine sahip oldukları dikkat çekmektedir.

Örneklerin 45' enerji değerleri üzerine un çesidi ve temin yeri interaksiyonu önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Temin yeri ve çeşit interaksiyonu için LSD değeri 8.6 olup fabrikalardan temin edilen baklavalık ve yufkalık unlar ile üreticilerden temin edilen böreklik ve yufkalık unlar en yüksek enerji değerlerine sahiptir ve istatistiksel açıdan birbirinden farksızdır ($p>0.05$). Kadayıflık unların enerji değerleri en düşüktür ve temin yerinin enerji değerleri üzerine etkisi yoktur. Benzer şekilde, yufkalık ve simitlik unların da üretici ve fabrikalardan temin edilen örnekleri istatistiksel açıdan farklılık göstermemektedir.

Örneklerin 45' uzamaya karşı direnç değerleri üzerine çeşit ve temin yeri interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Temin yeri ve çeşit interaksiyonu için LSD değeri 23.5'tir. Fabrikalardan temin edilen baklavalık unlar en yüksek uzamaya karşı direnç değerlerine sahiptir ve istatistiksel açıdan diğer numunelerden farklıdır. Sadece baklavalık unların fabrika ve üreticilerden temin edilen örnekleri arasında fark gözlenirken, diğer özel amaçlı un çeşitlerinin uzamaya karşı direnç değerleri temin yerinden etkilenmemektedir. Kadayıflık unlar en düşük uzamaya karşı direnç değerlerine sahiptir ve istatistiksel açıdan diğer un çeşitlerinden farklıdır ($p<0.05$).

Çizelge 4.72 Özel Amaçlı Unlardan Elde Edilen Hamurların Ekstensogram Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Etki	45' A(cm^2)	45' R_5(B.U)	45' R_{max}(B.U)	45' E(mm)	90' A(cm^2)	90' R_5(B.U)	90' R_{max}(B.U)	90' E(mm)	135' A(cm^2)	135' R_5(B.U)	135' R_{max}(B.U)	135' E(mm)
Un Çeşidi												
Baklavalık	113.1	321.2	520.2	169.1	131.6	432.0^{ab}	672.6	156.4	126.1	487.1	708.7	145.5
Böreklik	113.2	316.5	532.3	169.1	130.7	472.9^{a}	691.7	153.7	123.4	486.3	713.5	144.8
Yufkalık	126.7	312.1	552.0	182.2	147.8	412.2^{b}	710.6	170.5	140.9	435.0	716.0	162.4
Simitlik	92.7	278.0	459.0	164.1	109.2	416.7^{ab}	599.4	147.9	105.2	436.7	604.8	144.3
Kadayıflık	37.1	158.7	175.3	138.2	39.7	186.6^{c}	198.5	137.4	37.4	177.2	193.1	125.7
LSD	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***58.9***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***
p değeri	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***
Temin Yeri												
Fabrika	97.5	279.6	445.3	166.7	108.2	393.9	570.5	152.9	101.8	409.1	578.0	144.6
Üretici	95.6	275.0	450.3	162.4	115.4	374.3	578.6	153.5	111.3	400.0	596.4	144.5
LSD	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***
p değeri	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***<0.05***	***<0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***<0.0001***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***
Un Çeşidi*Temin Yeri İnt												
Baklavalık Un x Fabrika	121.4	342.4	563.9	170.0	135.7	472.4	727.1	153.1	128.4	529.7	766.6	140.7
Baklavalık Un x Üretici	104.9	300.0	476.5	168.3	127.4	391.6	618.1	159.7	123.8	444.5	650.8	150.3
Böreklik Un x Fabrika	106.1	316.9	518.3	164.0	117.8	509.3	659.1	145.7	107.5	504.8	672.8	136.6
Böreklik Un x Üretici	120.4	316.1	546.3	174.3	143.6	436.5	724.4	161.8	139.4	467.8	754.2	153.1
Yufkalık Un x Fabrika	128.0	306.2	546.5	185.9	143.6	421.5	718.2	168.8	138.8	446.1	718.1	161.4
Yufkalık Un x Üretici	125.4	318.0	557.9	178.6	152.0	403.0	703.0	172.3	143.0	424.9	713.9	163.4
Simitlik Un x Fabrika	94.2	282.4	426.6	167.4	105.3	398.5	565.6	150.9	101.5	412.0	566.5	145.1
Simitlik Un x Üretici	91.2	273.6	491.5	160.8	113.1	435.0	633.2	168.8	108.9	461.3	643.2	143.6
Kadayıflık Un x Fabrika	38.0	150.0	171.3	146.1	38.6	167.8	182.7	146.1	33.0	152.7	166.1	139.2
Kadayıflık Un x Üretici	36.3	167.5	179.3	130.3	40.8	205.5	214.3	128.8	41.8	201.8	220.0	112.3
LSD	***8.6***	***23.5***	***41.6***	***7.0***	***11.7***	***-***	***68.3***	***6.3***	***5.4***	***51.0***	***54.7***	***9.0***
p değeri	***<0.01***	***<0.05***	***<0.01***	***<0.01***	***<0.05***	***>0.05***	***<0.05***	***0.0001***	***<0.0001***	***<0.01***	***<0.01***	***<0.01***
Replikasyon(TeminYılı)	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***

Örneklerin 45’ uzamaya karşı maksimum direnç değerleri üzerine çeşit ve temin yerinin birlikte etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Temin yeri ve çeşit interaksiyonu için örnekler arasındaki en küçük anlamlı fark 41.6 olarak belirlenmiş, enerji değerlerinde olduğu gibi fabrikalardan temin edilen baklavalık ve yufkalık unlar ile üreticilerden temin edilen böreklik ve yufkalık unlar en yüksek enerji değerlerine sahip ve istatistiksel açıdan birbirinden farksız olarak bulunmuştur. Simitlik ve baklavalık unların fabrika ve üreticilerden temin edilen örnekleri arasında fark gözlenirken, diğer özel amaçlı un çeşitlerinin uzamaya karşı maksimum direnç değerleri temin yerinden etkilenmemektedir.

Un çeşidi ve temin yeri etkileşiminin örneklerin 45’ uzama yeteneği üzerine etkisi önemlidir. Örnekler arası en küçük anlamlı fark 7.0 olup en yüksek uzama yeteneği fabrikalardan temin edilen yufkalık unlarda gözlenmiş ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklı bulunmuştur. Üreticilerden temin edilen yufkalık ve böreklik unlar ile fabrikalardan temin edilen baklavalık unlar en yüksek ikinci uzama yeteneğine sahip olup aralarında istatistiksel açıdan fark yoktur Uzama yeteneği en düşük un fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık unlardır.

Örneklerin 90’ enerji değerleri incelendiğinde çeşit ve temin yeri interaksiyonunun örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.72). Çeşit ve temin yeri interaksiyonu için LSD değeri 11.7 olarak belirlenmiştir. Üretici ve fabrikalardan temin edilen yufkalık unlar ile üreticilerden temin edilen böreklik unlar arasında enerji değeri bakımından farklılık olmayıp ($p>0.05$) en yüksek enerji değerleri bu unlarda gözlenmiştir. Bu örnekleri sırasıyla baklavalık, simitlik ve kadayıflık unlar izlemektedir. En düşük enerji değerleri fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık un örneklerine aittir. Kadayıflık ve baklavalık unların fabrika ve üreticilerden temin edilen örnekleri arasında fark gözlenmezken, diğer özel amaçlı un çeşitlerinin 90’ sonu enerji değerleri temin yerinden etkilenmektedir.

Özel amaçlı un örneklerinin 90 dk sonu uzamaya karşı direnç değerleri arasındaki farklılıklar üzerine un çeşidinin etkisinin önemli olduğu ($p<0.0001$), temin yeri ve temin yeri un çeşidi interaksiyonunun etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Özel amaçlı un çeşidi için LSD değeri 58.9 olup kadayıflık unların R_5 değerleri en düşük ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklı bulunurken; baklavalık, simitlik ve yufkalık unlar arasında istatistiksel olarak fark yoktur. Böreklik ve yufkalık unlar ise istatistiksel açıdan farklıdır.

Örneklerin 90’ R_{max} değerleri incelendiğinde çeşit ve temin yeri interaksiyonunun örnekler üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Çeşit ve temin yeri interaksiyonu için LSD değeri 68.3 olup fabrikalardan temin edilen baklavalık ve yufkalık unlarla, üreticilerden temin edilen yufkalık ve böreklik unlar istatistiksel açıdan farklı değildir ($p>0.05$). Kadayıflık un örneklerinin R_{max} değerlerinin en düşük ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklı olduğu, baklavalık un dışındaki un örneklerinin R_{max} değerlerinin temin yeri bakımından farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Örneklerin 90 dakika sonu uzama yeteneği değerleri üzerine çeşit ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Örnekler arası en küçük anlamlı fark

6.3 olarak belirlenmiştir. En yüksek uzama yeteneği değerlerine üreticilerden temin edilen yufkalık ve simitlik unlar ve fabrikalardan temin edilen yufkalık unlarda rastlanmış olup un örnekleri istatistiksel açıdan birbirinden farklı değildir. En düşük uzayabilirlik değerlerine ise üreticilerden temin edilen kadayıflık unlarda rastlanmıştır. Fabrika ve üreticilerden temin edilen yufkalık un örnekleri dışındaki un çeşitleri temin yeri bakımından farklılık göstermektedir.

Temin yeri ve un çeşidinin örneklerin 135' enerji değerleri arasındaki farklılıklar üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$) (Çizelge 4.72). Temin yeri ve çeşit interaksiyonu için LSD değeri 5.4 olup en yüksek enerji değerleri üreticilerden temin edilen böreklik ve yufkalık unlar ile fabrikalardan temin edilen yufkalık unlarda gözlenmiş, örnekler arasında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır ($p>0.05$). En düşük enerji değerleri fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık unlarda gözlenmiştir. Böreklik ve simitlik unlar dışındaki un çeşitlerinin 135' sonu enerji değerleri temin yerinden etkilenmemiştir.

Örneklerin 135' sonu R_5 değerleri üzerine temin yeri ve çeşit interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Temin yeri ve çeşit interaksiyonu için örnekler arası en küçük anlamlı fark 51.0 olup fabrikalardan temin edilen baklavalık ve böreklik un örnekleri en yüksek R_5 değerine sahip ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. En düşük R_5 değerleri üretici ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örneklerinde gözlenmiştir.

Özel amaçlı un örneklerinin 135' sonu R_{max} değerleri incelendiğinde, temin yeri ve çeşit interaksiyonunun örneklerin R_{max} değerleri arasındaki farklılıklar bakımından önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). İnteraksiyon için LSD değeri 54.7'dir (Çizelge 4.72). En yüksek R_{max} değerleri fabrikalardan temin edilen baklavalık ve yufkalık unlar ile üreticilerden temin edilen yufkalık ve böreklik un örneklerinde gözlenmiş olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. En düşük R_{max} değerleri fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık unlarda tespit edilmiştir.

Örneklerin 135' sonu uzama yeteneği değerleri üzerine çeşit ve temin yeri etkileşiminin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). Etkileşim için LSD değeri 9.0 olup en yüksek uzama yeteneği değerleri üreticilerden ve fabrikalardan temin edilen yufkalık un örneklerinde, en düşük uzama yeteneği değerleri üretici ve fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örneklerinde gözlenmiştir. Baklavalık ve böreklik un örneklerinin uzama yeteneği temin yeri bakımından farklılık göstermekte olup diğer özel amaçlı un çeşitlerinin üretici ve fabrikalardan temin edilen örnekleri arasında istatistiksel açıdan fark bulunmaktadır.

Çizelge 4.73'te özel amaçlı un örneklerinden elde edilen hamurların miksolab cihazıyla belirlenen profil değerleri üzerine un çeşidi, temin yeri, un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede örneklerin su kaldırma indeksi üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). İnteraksiyon için LSD değeri 0.48'dir. Üreticilerden temin edilen yufkalık ve böreklik unlar en yüksek su kaldırma indeksi değerlerine sahip ve istatistiksel açıdan birbirinden

farksızdır. Fabrika ve üreticilerden temin edilen simitlik unlar ile fabrikalardan temin edilen baklavalık ve yufkalık un örnekleri arasında istatistiksel açıdan fark yoktur ($p>0.05$). En düşük su kaldırma indeksi fabrika ve üreticilerden temin edilen kadayıflık unlarda tespit edilmiştir. Yufkalık, simitlik ve kadayıflık un örneklerinin su kaldırma indeksi temin yerinden etkilenmezken, baklavalık ve böreklik un çeşitlerinin fabrika ve üreticilerden sağlanan numuneleri istatistiksel açıdan farklıdır (Çizelge 4.73).

Örneklerin yoğurma indeksi üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonu önemli olup ($p<0.0001$) interaksiyon için örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.28'dir. Yoğurma indeksi en yüksek ve istatistiksel açıdan diğerlerinden farklı un çeşidi üreticilerden temin edilen böreklik unlardır. En düşük yoğurma indeksi üreticilerden temin edilen kadayıflık unlarda gözlenmiştir. Simitlik, yufkalık ve baklavalık unların gluten indeksi temin yeri bakımından farklılık göstermezken, kadayıflık ve böreklik unların gluten indeksi temin yerinden etkilenmektedir (Çizelge 4.73).

Örneklerin gluten indeksi üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonu etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). Gluten indeksi için örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.7'dir. Üreticilerden temin edilen baklavalık, böreklik ve yufkalık unların gluten indeksi değerleri en yüksek olup istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir. En düşük gluten indeksi değerlerine fabrikalardan temin edilen simitlik ve kadayıflık un örnekleri ile üreticilerden temin edilen kadayıflık ve simitlik un örneklerinde rastlanmış olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. Simitlik ve kadayıflık un çeşitleri dışındaki çeşitlerin üretici ve fabrikalardan temin edilen örnekleri arasında istatistiksel açıdan fark bulunmaktadır.

Diğer bir profil değeri olan viskozite indeksi üzerine temin yeri ile temin yeri ve çeşit interaksiyonunun etkisi önemli olmamakla birlikte viskozite indeksi un çeşidi bakımından farklılık göstermiştir ($p<0.0001$). LSD değeri 0.51 olup kadayıflık un en yüksek, simitlik un en düşük viskozite indeksine sahip ve istatistiksel açıdan diğer çeşitlerden farklıdır.

İstatistiksel değerlendirme sonucu amilazik indeks üzerine temin yeri ve çeşit interaksiyonu etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.50'dir. En düşük amilazik indeks değeri üreticilerden temin edilen simitlik ve böreklik unlar ile fabrikalardan temin edilen kadayıflık unlarda saptanmış olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. Diğer un numuneleri istatistiksel açıdan birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.73 Özel Amaçlı Unlardan Elde Edilen Hamurların Miksolab Profil Değerleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Etki	Su Kal. İndeksi	Yoğurma İndeksi	Gluten İndeksi	Viskozite İndeksi	Amilazik İndeks	Retrog. İndeksi
Un Çeşidi						
Baklavalık	6.6	4.8	6.1	5.7[c]	7.6	6.9
Böreklik	6.2	5.3	5.5	5.8[bc]	7.5	6.6
Yufkalık	6.2	5.4	5.8	6.2[b]	7.6	7.4
Simitlik	6.1	4.3	4.0	4.8[d]	7.2	5.6
Kadayıflık	1.6	2.1	4.0	7.5[a]	7.5	7.2
LSD	***-***	***-***	***-***	***0.51***	***-***	***-***
p değeri	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***>0.05***	***<0.0001***
Temin Yeri						
Fabrika	5.2	4.3	4.7	6.0	7.6	6.7
Üretici	5.5	4.5	5.4	6.0	7.4	6.7
LSD	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***
p değeri	***<0.01***	***0.01***	***<0.01***	***>0.05***	***<0.01***	***>0.05***
Un Çeşidi*Temin Yeri İnt.						
Baklavalık Un x Fabrika	6.1	4.8	5.2	5.6	7.7	6.6
Baklavalık Un x Üretici	7.1	4.9	6.9	5.8	7.5	7.2
Böreklik Un x Fabrika	5.7	4.4	4.7	5.8	7.9	6.8
Böreklik Un x Üretici	6.8	6.1	6.3	5.8	7.2	6.5
Yufkalık Un x Fabrika	6.0	5.4	5.3	6.2	7.7	7.3
Yufkalık Un x Üretici	6.4	5.4	6.3	6.2	7.5	7.6
Simitlik Un x Fabrika	6.3	4.5	3.9	5.0	7.5	5.8
Simitlik Un x Üretici	6.0	4.2	4.1	4.7	7.0	5.3
Kadayıflık Un x Fabrika	1.8	2.5	4.3	7.5	7.4	7.2
Kadayıflık Un x Üretici	1.5	1.6	3.6	7.6	7.7	7.2
LSD	***0.48***	***0.28***	***0.70***	***-***	***0.50***	***0.46***
p değeri	***<0.01***	***<0.0001***	***<0.01***	***>0.05***	***<0.05***	***<0.05***
Replikasyon (Temin Yılı)	***<0.05***	**	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***<0.01***

Temin yeri ve un çeşidi interaksiyonunun örneklerin retrogradasyon indeksi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). İnteraksiyon için LSD değeri 0.46 olup en yüksek retrogradasyon indeksi fabrika ve üreticilerden temin edilen yufkalık ve kadayıflık unlar ile üreticilerden temin edilen böreklik unlarda saptanmıştır. Üreticilerden temin edilen simitlik unların retrogradasyon indeksi en düşük ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır.

Örneklerin miksolab cihazıyla belirlenen tork değerleri üzerine un çeşidi, temin yeri, un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.74'te gösterilmiştir. Örneklerin C2 torku üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. İnteraksiyon için LSD değeri 0.02 olup üreticilerden temin edilen baklavalık, böreklik ve yufkalık unların en yüksek ve istatistiksel açıdan birbirinden farksız olduğu, üreticilerden temin edilen kadayıflık unların ise en düşük C2 torku değerine sahip olduğu ve istatistiksel açıdan diğer numunelerden farklı olduğu belirlenmiştir. Bilindiği gibi, C2 torku protein zayıflamasının bir göstergesi olup düşük değerler protein zayıflamasının fazla olduğunu göstermektedir. Kadayıflık unların C2 torku beklendiği gibi diğer un örneklerinden düşüktür.

Temin yeri ve un çeşidi temin yeri interaksiyonunun örneklerin C3 torku üzerine etkisi önemli bulunmazken ($p>0.05$), un çeşidinin etkisi önemlidir ($p<0.0001$). Un çeşidi için LSD değeri 0.056 olup, kadayıflık unların C3 indeksi en yüksek, simitlik unların C3 indeksi en düşük ve istatistiksel açıdan diğerlerinden farklı olup baklavalık, böreklik ve yufkalık unlar arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. C3 torku nişastanın jelatinizasyonunun bir ifadesidir. Diğer un çeşitlerine göre protein oranı düşük, nişasta oranı fazla olan kadayıflık unların C3 torku da jelatinize olan nişasta oranının artışına bağlı olarak yüksektir.

Özel amaçlı un örneklerinin C4 torkunun un çeşidi bakımından farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p<0.0001$). İnteraksiyon için LSD değeri 0.07 olup kadayıflık unların C4 torku en yüksek ve istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır.

İstatistiksel değerlendirme sonucu örneklerin C5 indeksleri üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonunun ve temin yerinin etkisi önemli bulunmamış ($p>0.05$), un çeşidinin etkisi ise önemli bulunmuştur ($p<0.0001$). Un çeşidi bakımından örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.20 olup yufkalık unların C5 indeksinin en yüksek ve diğer çeşitlerden farklı olduğu saptanmıştır. Baklavalık ve kadayıflık, baklavalık ve böreklik, böreklik ve simitlik un çeşitleri arasında istatistiksel açıdan fark yoktur.

Çizelge 4.74 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Özellikleri Üzerine Un Çeşidi, Temin Yeri, Un Çeşidi ve Temin Yeri İnteraksiyonunun Etkisi

Etki	C2	C3	C4	C5	C2 - C1	C3 - C2	C4 - C3	C5 - C4	Stabilite
Un Çeşidi									
Baklavalık	0.55	1.87^{b}	1.84^{b}	2.83^{bc}	-0.58	1.32^{b}	-0.02	0.99	9.9
Böreklik	0.54	1.86^{b}	1.79^{bc}	2.72^{cd}	-0.59	1.32^{b}	-0.06	0.96	9.6
Yufkalık	0.56	1.90^{b}	1.80^{b}	2.96^{d}	-0.58	1.33^{b}	-0.05	1.11	10.2
Simitlik	0.47	1.73^{c}	1.73^{c}	2.54^{d}	-0.57	1.29^{b}	-0.04	0.81	9.4
Kadayıflık	0.41	2.17^{a}	2.09^{a}	3.26^{a}	-0.68	1.77^{a}	-0.08	1.13	5.8
LSD	***-***	***-***	***0.07***	***0.2***	***-***	***0.07***	***-***	***-***	***-***
p değeri	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***<0.0001***	***>0.05***	***<0.01***	***<0.0001***
Temin Yeri									
Fabrika	0.49	1.89	1.87	2.89	-0.63	1.40	-0.01	1.0	9.0
Üretici	0.52	1.92	1.83	2.83	-0.57	1.41	-0.09	1.0	9.1
LSD	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***
p değeri	***<0.01***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***<0.0001***	***>0.05***	***<0.0001***	***>0.05***	***>0.05***
Un Çeşidi*Temin Yeri İnt.									
Baklavalık Un x Fabrika	0.52	1.83	1.87	2.77	-0.61	1.31	0.04	0.90	9.8
Baklavalık Un x Üretici	0.58	1.91	1.82	2.90	-0.55	1.33	-0.09	1.08	10.1
Böreklik Un x Fabrika	0.50	1.85	1.85	2.74	-0.62	1.35	0.01	0.95	8.7
Böreklik Un x Üretici	0.58	1.91	1.72	2.70	-0.55	1.29	-0.12	0.98	10.6
Yufkalık Un x Fabrika	0.55	1.91	1.80	2.95	-0.60	1.32	-0.03	1.06	10.1
Yufkalık Un x Üretici	0.57	1.89	1.81	2.97	-0.57	1.34	-0.08	1.16	10.4
Simitlik Un x Fabrika	0.47	1.72	1.77	2.61	-0.64	1.32	-0.02	0.84	9.3
Simitlik Un x Üretici	0.47	1.74	1.68	2.47	-0.51	1.27	-0.06	0.79	9.5
Kadayıflık Un x Fabrika	0.43	2.13	2.06	3.40	-0.67	1.71	-0.07	1.27	6.9
Kadayıflık Un x Üretici	0.39	2.22	2.12	3.11	-0.70	1.83	-0.09	0.99	4.8
LSD	***0.02***	***-***	***-***	***-***	***0.01***	***-***	***0.05***	***0.15***	***0.49***
p değeri	***<0.01***	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***<0.0001***	***>0.05***	***<0.01***	***<0.01***	***<0.0001***
Replikasyon(Temin Yılı)	***>0.05***	***>0.05***	***>0.05***	***<0.05***	***<0.01***	***>0.05***	***>0.05***	***<0.01***	***>0.05***

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde özel amaçlı un örneklerinin C2 – C1 değeri üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonu etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.0001$) (Çizelge 4.74). İnteraksiyon için LSD değeri 0.01 olup en yüksek C2-C1 değeri üreticilerden temin edilen kadayıflık un örneklerinde, en düşük C2 – C1 değeri üreticilerden temin edilen simitlik un örneklerinde tespit edilmiştir.

Örneklerin C3 – C2 değerleri üzerine un çeşidinin etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.0001$). Örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.07 olup kadayıflık un çeşidinin C3-C2 değeri en yüksek ve istatistiksel açıdan diğer çeşitlerden farklıdır. Baklavalık, böreklik, simitlik ve kadayıflık un çeşitleri arasında istatistiksel açıdan fark yoktur.

İstatistiksel değerlendirme sonucunda, C4–C3 değerinin un çeşidi ve temin yeri interaksiyonundan etkilendiği belirlenmiştir ($p<0.05$) olup örnekler arası en küçük anlamlı fark 0.05'tir. En yüksek C4 – C3 değeri fabrikalardan temin edilen baklavalık un örneklerinde, en düşük C4 – C3 değeri üreticilerden temin edilen böreklik un örneklerinde gözlenmiştir.

C5 – C4 değeri üzerine un çeşidi ve temin yeri interaksiyonu etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir İnteraksiyon için LSD değeri 0.15 olup fabrikalardan temin edilen kadayıflık un örnekleri ve üreticilerden temin edilen yufkalık un örnekleri en yüksek C5 – C4 değerlerine sahip olup istatistiksel açıdan diğer örneklerden farklıdır. En düşük C5 – C4 değerleri üreticilerden ve fabrikalardan temin edilen simitlik un örneklerinde ve fabrikalardan temin edilen baklavalık un örneklerinde tespit edilmiş olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur ($p>0.05$).

Temin yeri ve un çeşidi interaksiyonunun örneklerin stabiliteleri üzerine etkisi önemlidir ($p<0.0001$). Üreticilerden temin edilen böreklik un ve yufkalık un örnekleri sırasıyla 10.6 ve 10.4 dk ile en yüksek stabiliteye sahip olup örnekler arasında istatistiksel açıdan fark yoktur ($p>0.05$, Çizelge 4.74). Üreticilerden temin edilen baklavalık ve fabrikalardan temin edilen yufkalık ve baklavalık un örnekleri arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. En düşük stabilite değeri üreticilerden temin edilen kadayıflık unlarda tespit edilmiştir. Baklavalık, simitlik ve yufkalık un çeşitlerinin fabrika ve mamul üreticilerinden temin edilen örnekleri arasında stabilite değerlerinde fark gözlenmezken, kadayıflık ve böreklik un çeşitlerinin stabiliteleri temin yeri bakımından farklılık göstermektedir.

4.7 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri Arasındaki Korelasyonlar

Özel amaçlı un örneklerinin bazı kimyasal ve teknolojik özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4.75'te gösterilmiştir. Örneklerin kül içeriği arttıkça protein içeriği de artış göstermiştir (r=0.30 p=<0.01). Un randımanı arttıkça, daha fazla kepek tozu una karışmakta, kül içeriğindeki artışla birlikte kabuktaki proteinler de una geçerek bu durum unun protein içeriğini artırmaktadır. Protein içeriği ile sedimentasyon (r=0.71, p<0.0001), gecikmeli sedimentasyon (r=0.68, p<0.0001), gluten (r =0.78, p<0.0001) ve kuru gluten (r = 0.79, p<0.0001) arasında kuvvetli pozitif korelasyon saptanmıştır. Protein içeriği ile zedelenmiş nişasta oranı arasında da pozitif korelasyon bulunmaktadır (r =0.43, p<0.0001). Örneklerin kül içerikleri ile sedimentasyon değeri negatif korelasyon göstermiştir (r = -0.545, p<0.0001). Kül içeriği artan un, kepeğin geniş yüzey alanından dolayı çökme eğilimi göstermekte, bu durum sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerlerini düşürmektedir. Örneklerin kül içeriği ile zedelenmiş nişasta oranı arasında pozitif korelasyon saptanmıştır (r = 0.375, p=0.0001).

Çizelge 4.75 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Protein	**Kül**	**Sedim.**	**Gec.Sedim**	**Gluten**
Protein	1				
Kül	0.30**	1			
Sedim.	0.71***	-0.55***	1		
Gec.sedim	0.68***	-0.56***	0.90***	1	
Gluten	0.78***	ns	0.70***	0.76***	1
G.İndeks	ns	ns	0.21*	ns	Ns
Kuru gluten	0.79***	ns	0.67***	0.69***	0.93***
Düşme say.	0.41***	ns	0.26**	0.20*	0.35**
Fungal d.s	ns	ns	ns	ns	Ns
Niş.Zed.	0.43***	0.41***	ns	0.24*	Ns

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001, ns:>0.05

Örneklerin sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri gluten içeriği ile sırasıyla yüksek oranda pozitif korelasyon göstermiştir (r = 0.70, p<0.0001; r = 0.76, p<0.0001). Benzer şekilde, çeşitli araştırmacılar gluten miktarı yüksek ve kalitesi iyi olan unların sedimentasyon değerinin de yüksek çıktığını bildirmişlerdir (Uluöz, 1965; Pomeranz & Shellenberger, 1971; Kundakçı & Göçmen, 1992). Bockstaele et al. (2008) buğday unu hamurunun reolojik özellikleri ve ekmek hacmi ile ilişkisini inceledikleri çalışmada protein ile Zeleny sedimentasyon değeri ve kül içeriği arasında p<0.01 düzeyinde pozitif korelasyonlar tespit etmişlerdir (sırasıyla, r = 0.757, r = 0.617). Faergestad et al. (2000) benzer bir korelasyona çalışmasında yer vermiştir.. Egesel ve diğ.(2009), Tayyar & Gül, (2008), Perten et al. (1992) protein ve gluten oranı arasında pozitif korelasyon bildirmektedir. Gluten indeks değeri ile protein, kül ve gluten oranı arasında negatif ilişkiler bildirilmiştir (Aja et al. 2004).

Curic et al. (2001) gluten indeks ve sedimentasyon değeri arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmiştir.

Örneklerin renk parametreleri ile diğer bazı kalite özellikleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 4.76'da gösterilmiştir. Kül içeriği yüksek olan unlar koyu bir renge sahiptir. Pomeranz (1988) yüksek randımanlı unlarda kül miktarının yüksek, rengin ise koyu olduğunu ifade etmiştir. Nitekim bu çalışmada ele alınan unların kül içeriği aydınlık (L*) değeri ile kuvvetli negatif, sarılık (b*) değeri ile pozitif korelasyon göstermiştir (sırasıyla, r = -0.69, p <0.0001; r = 0.28, p <0.01).

Çizelge 4.76 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Renk Değerleri ile Diğer Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	L*	b*	L* - b*
Protein	-0,30**	ns	-0.35**
Kül	-0,69***	0,28**	-0.50***
Nişasta Zed.	-0,27**	ns	-0.30**
Su Kaldırma	-0,31**	ns	-0.35**
Gelişmesüresi	Ns	ns	Ns
Stabilite	Ns	-0,26**	ns
Yum.Derecesi	-0,21*	0,20*	-0.23*

*p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.0001, ns: p>0.05

Çizelge 4.77'de özel amaçlı un örneklerinin kimyasal, teknolojik özellikleri ile farinogram özellikleri arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir. Un örneklerinin sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri ile stabiliteleri arasında sırasıyla kuvvetli pozitif korelasyon, yumuşama derecesi arasında ise sırasıyla negatif korelasyonlar gözlenmiştir. Kül içeriğinin örneklerin reolojik özellikleri üzerine etki gösterdiği belirlenmiştir. Kül içeriği artan unlarda su kaldırma oranı ve yumuşama derecesi artmış, stabilite ise azalmıştır. Örneklerin kül içerikleri ile su kaldırma, stabilite ve yumuşama derecesi arasında korelasyonlar sırasıyla r = 0.33, r = -0.20 ve r = 0.29'dur.

Örneklerin protein içerikleri ile su kaldırma oranı, gelişme süresi, stabilite yüksek oranda doğru orantılı, yumuşama derecesi ise ters orantılı korelasyon vermiştir. Su kaldırma oranı, gelişme süresi, stabilite ve yumuşama derecesi ile örneklerin protein içeriği arasındaki korelasyonlar sırasıyla r =0.51, p<0.0001, r = 0.45, p<0.0001, r = 0.49, p<0.0001 ve r = -0.42, p<0.0001'dir. Zedelenmiş nişasta oranı ile su kaldırma oranı arasında pozitif korelasyon saptanmıştır (r = 0.48, p<0.0001). Bockstaele et al. (2008) su kaldırma yüzdesi ile zedelenmiş nişasta içeriği, Zeleny sedimentasyon değeri ve protein içeriği arasında sırasıyla pozitif korelasyonlar (r = 0.811, p<0.01; r = 0.758, p<0.01; r = 0.603, p<0.05) bildirmiştir. Hamur gelişme süresi ve stabilitenin ise protein içeriğinden etkilenmediği ifade edilmiştir. Çoklu lineer regresyon uygulaması sonucunda Farinograf su kaldırma değeri varyansının %80 oranında zedelenmiş nişasta miktarı ve protein içeriği ile açıklanabildiği

ortaya konmuştur. Benzer şekilde Tipples et al. (1978) farinograf su kaldırma değerinin zedelenmiş nişasta miktarı ve protein içeriğine dayalı olarak tahmin edilebileceğini ifade etmiştir.

Zedelenmiş nişastanın hamurun fiziksel özelliklerine ve ekmek kalitesine etkisinin incelendiği bir çalışmada, farinogramda stabilite değeri zedelenmiş nişasta miktarının azalması ile artarken, su absorbsiyonu ve sedimentasyon değeri artan zedelenmiş nişasta miktarı ile artmıştır (Farrand, 1972). Akbaş & Özkaya (2006) zedelenmiş nişasta miktarının hamur reolojik özellikleri ve ekmek kalitesine etkisini inceledikleri çalışmada zedelenmiş nişasta miktarının artmasıyla su absorbsiyonun arttığını, yoğurma tolerans indeksinin arttığını, maksimum uzama direnci, uzamaya karşı direnç, uzama kabiliyeti ve enerji değerlerinin ise azaldığını bildirmiştir

Çizelge 4.77 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Bazı Kimyasal, Teknolojik Özellikleri ile Farinogram Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Su Kaldırma	**Gelişme Süresi**	**Stabilite**	**Yumuşama Derecesi**
Protein	0.51***	0.45***	0.49***	-0.42***
Kül	0.33**	Ns	-0.20*	0.29**
Sedimentasyon	0.25**	0.27**	0.55***	-0.54***
Gecikmeli sed.	0.31**	0.30**	0.51***	-0.49***
Gluten	0.27**	0.41***	0.53***	-0.47***
Gluten İndeks	0.38***	Ns	0.23*	-0.35**
Kuru Gluten	Ns	0.43***	0.51***	-0.44***
Düşme Sayısı	0.25**	0.28**	0.35**	-0.40***
Fungal Düşme S.	Ns	Ns	Ns	-0.34*
Zed. Nişasta	0,48***	Ns	Ns	Ns

*p<0.05,**p<0.01,***p<0.0001, ns:p>0.05

Örneklerin sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri ile ekstensograf testinde 45. 90. ve 135. dakikalar sonunda elde edilen maksimum direnç, uzamaya karşı direnç ve uzayabilirlik değerleri arasında p<0.0001 düzeyinde önemli pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir Örneklerin protein içeriği ile 45, 90 ve 135 dakika sonu enerji, uzamaya karşı maksimum direnç, uzama yeteneği arasında yüksek oranda pozitif korelasyon saptanmıştır (Çizelge 4.78) (p<0.0001). Benzer şekilde, örneklerin sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon ve gluten içerikleri ile ekstensogram parametreleri arasında kuvvetli korelasyon katsayıları tespit edilmiştir. Örneklerin düşme sayısı testi ve nişasta zedelenmesi oranıyla ekstensogram parametreleri arasında korelasyon gözlenmemiştir.

Örneklerin kül içeriği arttıkça 45. 90. ve 135. dakikalar sonunda maksimum direnç ve enerji değerlerinde azalma saptanmıştır (Çizelge 4.78).

Çizelge 4.78 Özel Amaçlı Un Örneklerin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Ekstensogram Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	45'A	**45' R_5**	**45' R_{max}**	**45' E**	**90' A**	**90' R_5**	**90' R_{max}**	**90' E**	**135' A**	**135' R_5**	**135'R_{max}**	**135' E**
protein	0,66***	0,52	0,57***	0,63***	0,61***	0,28**	0,49***	0,42***	0,63***	0,31**	0,52***	0,45***
kül	0,23*	Ns	-0,25**	ns	-0,23*	ns	-0,23*	ns	ns	ns	-0,22*	ns
sedimentasyon	0,75***	0,61	0,67***	0,63***	0,73***	0,36***	0,61***	0,45***	0,71***	0,39***	0,64***	0,40***
gecikmeli sed.	0,72***	0,62	0,66***	0,59***	0,70***	0,38***	0,59***	0,40***	0,68***	0,41***	0,62***	0,38***
gluten	0,60***	0,49	0,51***	0,59***	0,57***	0,19*	0,41***	0,44***	0,55***	0,21*	0,43***	0,41***
gluten indeks	0,44***	0,40	0,45***	0,27**	0,41***	0,39***	0,45***	ns	0,42***	0,39***	0,44***	ns
kuru gluten	0,56***	0,37	0,39***	0,67***	0,51***	Ns	0,31**	0,56***	0,51***	ns	0,33**	0,54***
düşme sayısı	0,41***	0,34	0,42***	0,29**	0,42***	0,37***	0,40***	ns	0,41***	0,34**	0,42***	Ns
fungal düş.s	Ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	Ns
nişasta zed.	Ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns

*p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.0001, ns: p>0.05

Örneklerin bazı kimyasal ve teknolojik özellikleri ile miksolab profil değerleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 4.79'da gösterilmiştir. Örneklerin protein içerikleri ile miksolab analizi sonucunda elde edilen su kaldırma ve yoğurma indeksi arasında p<0.01 düzeyinde pozitif korelasyon saptanmıştır. Örneklerin kül içeriği ile su kaldırma indeksi arasında pozitif (r = 0.30) viskozite ve retrogradasyon indeksleri arasında sırasıyla negatif korelasyon saptanmıştır (r = -0.52, r = -0.42). Artan zedelenmiş nişasta oranı, zedelenmiş nişastanın bünyesine fazla su çekme özelliğinin bir sonucu olarak viskozite indeksinde azalmaya neden olmuştur.

Çizelge 4.79 Örneklerin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Miksolab Profil Değerleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Su Kaldırma İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Viskozite İndeksi**	**Amilazik İndeks**	**Retrog. İndeksi**
Protein	0,61***	0,48***	ns	-0,40***	ns	Ns
kül	0,30**	Ns	ns	-0,52***	-0,38***	-0,42***
sedimentasyon	0,41***	0,43***	0,22*	ns	ns	Ns
gecikmeli sed.	0,45***	0,33**	0,19*	-0,27*	ns	Ns
Gluten	0,41***	0,47***	ns	-0,19*	ns	Ns
gluten indeks	0,25**	0,19*	0,21*	ns	0,25**	Ns
kuru gluten	0,27**	0,53***	0,22*	ns	ns	Ns
düşme s.	0,30**	0,22*	0,21*	ns	ns	0,24**
fungal d.s	ns	ns	0,61***	0,50**	ns	0,41**
nişasta zed.	0,55***	ns	ns	-0,55***	-0,40***	-0,43***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001 ns:p>0.05

Çalışmada miksolab cihazından elde edilen stabilite ve C2 değeri ile protein, sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon, gluten, kuru gluten arasında p<0.0001 düzeyinde pozitif korelasyonlar saptanmıştır (Çizelge 4.80). C3 nişastanın jelatinizasyonunun bir ölçüsü olup beklenildiği gibi artan protein, sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon, gluten indeksi ile jelatinizasyonda azalma saptanmıştır. Köksel et al. (2009) yaptıkları çalışmada ekmeklik buğday genotiplerinin kalite değerlendirmesinde miksolab cihazının kullanılabilirliğini araştırmışlar, miksolab parametreleri ile un kalite karakteristikleri arasındaki korelasyonları irdelemişlerdir. Zeleny sedimentasyon değeri ile Miksolab cihazından elde edilen stabilite (r = 0.641) ve C2 (r = 0.630) değerleri arasında p<0.01 düzeyinde korelasyonlar tespit edilmiştir. α- eğimi ile Zeleny sedimentasyon negatif korelasyon (r = -0.489, p<0.05) gösterirken, C2-C1 değeri ile Zeleny sedimentasyon değeri arasında C2 değerine benzer şekilde p<0.01 düzeyinde pozitif korelasyon gözlenmiştir (r = 0.621). α- eğimi protein zayıflaması ile ilişkilidir (Bonet et al. 2006). Yüksek eğim, proteinin daha zayıf olduğunu gösterir ki, Zeleny sedimentasyon değerinin düşmesi beklenmektedir. Bu durum iki parametre arasındaki negatif korelasyonu açıklamaktadır. Kahraman et al. (2007) yaptıkları çalışmada C1 ve Zeleny sedimentasyon değeri arasında önemli bir negatif korelasyon saptamıştır. C3, C4 ve C5 kodlu un örnekleri ve Zeleny sedimentasyon değeri arasında da benzer şekilde sırasıyla negatif korelasyonlar mevcuttur (r =-0.761, r = -0,693, r = -0,640). Miksolab cihazından elde edilen stabilite ve düşme sayısı arasında pozitif korelasyon gözlenmiştir. nişasta

zedelenmesi ile C3, ve C4 değerleri arasında sırasıyla negatif korelasyon mevcuttur (r = -0.607, r = -0.641). Codina et al (2010) Miksolab cihazında elde edilen C3, C4, C3-C2, C4-C3, C5, C5-C4 torkları ile düşme sayısı arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde, mevcut çalışmada stabilite ile düşme sayısı pozitif korelasyon, nişasta zedelenmesi ile C3 ve C4 değerleri arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Gluten içeriği ile C3'ün negatif korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Benzer şekilde, Öztürk et al (2008), gluten ile C3 ve C4 torkları arasında negatif korelasyonlar tespit etmiştir (r = -0.665, p<0.05; r = -0.616, p<0.05).

Öztürk et al. (2008), miksolab cihazında elde edilen stabilite değeri ile yaş gluten ve Zeleny sedimentasyon arasında sırasıyla yüksek oranda pozitif korelasyon saptamıştır (r = 0.884, p<0.001; r = 0.904, p<0.001). Protein içeriği ile C3 ve C4 torkları ters ilişkilidir (sırasıyla, r = -0.672, p<0.05; r = -0.611, p<0.05).

Çizelge 4.80 Örneklerin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Miksolab Tork Değerleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	stabilite	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Protein	0,56***	0,37***	-0,46***	ns	-0,29**
kül	ns	-0,18*	-0,44***	-0,33**	-0,41***
Sedimentasyon	0,56***	0,42***	-0,25**	ns	ns
gecikmeli sed.	0,49***	0,33**	-0,34**	ns	-0,30**
Gluten	0,49***	0,41***	-0,31**	ns	ns
gluten indeks	0,26**	0,22*	ns	ns	ns
kuru gluten	0,46***	0,44***	ns	ns	ns
FN	0,33**	0,32**	ns	ns	ns
FFN	0,41**	0,51**	0,50**	0,39*	0,42**
nişasta zed.	ns	ns	-0,47***	-0,39***	-0,52***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001 ns:p>0.05

Örneklerin bazı kimyasal ve teknolojik özellikleri ile miksolab ikincil tork değerleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 4.81'de gösterilmiştir. Protein içeriği ile protein zayıflamasının bir ölçüsü olan C2-C1 arasında p<0.01 düzeyinde negatif korelasyon gözlenmiştir. Artan protein içeriği ile protein zayıflamasında azalma gözlenmiştir. Protein içeriği ile C3-C2 tork değeri arasında kuvvetli negatif korelasyon gözlenmiştir. Artan protein içeriği ile nişasta oranı azalacağından, bu durum nişastanın jelatinizasyonunun bir ölçüsü olan C3-C2 tork değerinde de azalmaya neden olmaktadır. Artan C2-C1 değerleri, dolayısıyla protein zayıflaması ile sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon değerleri ile, gluten, kuru gluten içeriği arasında ters korelasyon saptanmıştır. Zedelenmiş nişasta oranı arttıkça nişastanın jelatinizasyonu azalmıştır (Çizelge 4.81).

Çizelge 4.81. Özel Amaçlı Un Örneklerinin Bazı Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Miksolab İkincil Tork Değerleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	C2-C1	C3-C2	C4-C3	C5-C4
Protein	-0,26**	-0,67***	0,19*	ns
kül	ns	-0,39***	Ns	-0,23*
sedimentasyon	-0,30**	-0,46***	0,18*	ns
gecikmeli sed.	-0,25**	-0,52***	Ns	ns
Gluten	-0,26**	-0,53***	Ns	ns
gluten indeks	-0,21*	ns	Ns	ns
kuru gluten	-0,28**	-0,40***	Ns	ns
FN	-0,25**	-0,24*	0,20*	ns
FFN	-0,56**	0,38*	Ns	0,58***
nişasta zed.	ns	-0,55***	Ns	-0,28**

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001, ns: p>0.05

Çizelge 4.82 ve Çizelge 4.83'te örneklerin miksolab analizi sonuçları ile farinogram özellikleri arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir. Stabilite ile su kaldırma indeksi, gluten indeksi ve yoğurma indeksi arasında yüksek oranda pozitif korelasyon saptanmıştır. Rosell et al (2010) yaptıkları çalışmada Farinograf cihazında elde edilen stabilite değeri ile Miksolab cihazında elde edilen stabilite değeri arasında r = 0.77 düzeyinde önemli korelasyon gözlemlemiştir. Stabilite yoğurma tolerans sayısı ile negatif korelasyon göstermiştir (r = -0.604). C2-C1 değeri gelişme süresi ve su kaldırma değeri ile sırasıyla pozitif korelasyon göstermiştir. Rosell et al. (2010) miksolab cihazında belirlenen stabilite ile yoğurma tolerans sayısı arasında negatif (r = -0.60), stabilite arasında pozitif (r = 0.77), su kaldırma arasında negatif (r = -0.45) korelasyon saptamıştır. C2-C1 ile su kaldırma pozitif (r = 0.59), gelişme süresi pozitif (r = 0.53), stabilite negatif (r = -0.61) korelasyon göstermiştir. C2-C1 ile yoğurma tolerans sayısı arasında pozitif (r = 0.49) korelasyon gözlenmiştir.

Çizelge 4.82 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Analizi Sonuçları ile Farinogram özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	C2	C3	C4	C5	Stabilite
Su kaldırma	0.34**	-0.36***	-0.19*	-0.39***	0.37***
Gelişme Süresi	0.28**	ns	ns	ns	0.30**
Stabilite	0.65***	ns	ns	ns	0.60***
Yumuşama Derecesi	-0.65***	ns	-0.30**	-0.24**	-0.61***

*p<0.05,**p<0.01,***p<0.0001 ns:p>0.05

Çizelge 4.83 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Analizi Sonuçları ile Farinogram özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	C2-C1	C3-C2	C4-C3	C5-C4
Su kaldırma	-0.34**	-0.54***	ns	-0.21*
GelişmeSüresi	-0.24**	-0.20*	ns	Ns
Stabilite	-0.60***	-0.22*	ns	Ns
Yumuşama Derecesi	0.60***	ns	-0.19*	-0.20*

*p<0.05,**p<0.01,***p<0.0001, ns:p>0.05

Çizelge 4.84 ve Çizelge 4.85'te özel amaçlı un örneklerinin ekstensograf ve miksolab test parametreleri arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir. Örneklerin ekstensogram parametreleri ile özellikle su kaldırma indeksi, yoğurma indeksi, stabilite, C2, C2-C1 ve C3-C2 arasında korelasyonlar tespit edilmiştir. Gluten indeksi hamurun ısıtılması aşamasında belirlenmesi nedeniyle ekstensogram parametreleri ile daha düşük düzeyde korelasyon gösterdiği düşünülmektedir. Nitekim, ekstensograf testinde hamura ısıtma işlemi uygulanmamaktadır. Hamurun nişasta özellikleri ile ilgili bir parametre olan C5-C4 indeksi ile ekstensogram parametreleri arasında ilişki gözlenmemektedir.

Çizelge 4.84 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Ekstensograf ve Miksolab Test Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Su Kal. İndeksi	**Yoğurma İndeksi**	**Gluten İndeksi**	**Stabilite**	**C2**
45' A	0,45***	0,41***	0,23**	0,56***	0,42***
45' R_5	0,47***	0,32**	0,21*	0,45***	0,34**
45' R_{max}	0,46***	0,32**	0,20*	0,49***	0,36***
45'E	0,27**	0,40***	Ns	0,41***	0,29**
90' A	0,43***	0,44***	0,29**	0,58***	0,44***
90' R_5	0,36***	Ns	ns	0,21*	ns
90' R_{max}	0,41***	0,31**	0,19*	0,46***	0,31**
90' E	Ns	0,44***	0,22*	0,42***	0,35***
135' A	0,52***	0,48***	0,36***	0,64***	0,55***
135' R_5	0,39***	Ns	ns	0,27**	ns
135' R_{max}	0,47***	0,34***	0,28**	0,53***	0,40***
135' E	0,21*	0,39***	0.21*	0,42***	0,39***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001, ns:p>0.05

Çizelge 4.85 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Ekstensograf ve Miksolab Test Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları (Devam)

	C2-C1	**C3-C2**	**C4-C3**	**C5-C4**
45' A	-0,34**	-0,40***	0,22*	ns
45' R_5	-0,29**	-0,44***	0,23*	ns
45' R_{max}	-0,30**	-0,41***	0,27**	ns
45' E	ns	-0,27**	ns	ns
90' Enerji	-0,39***	-0,37***	0,18*	ns
90' R_5	ns	-0,33**	0,30**	-0.20*
90' R_{max}	-0,29**	-0,36***	0,26**	ns
90' E	-0,28**	Ns	ns	ns
135' A	-0,48***	-0,40***	ns	ns
135' R_5	ns	-0,33**	0,30**	-0,18*
135' R_{max}	-0,36***	-0,38***	0,23**	ns
135' E	-0,28**	Ns	ns	ns

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001 ns:p>0.05

Çizelge 4.86'da özel amaçlı un örneklerinin Miksolab tork değerleri arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir. Stabilite ile C2 torku arasında kuvvetli pozitif korelasyon saptanmıştır (r = 0.76, p<0.0001).

Çizelge 4.86 Özel Amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Tork Değerleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	C2	**C3**	**C4**	**C5**	**stabilite**
C1					
C2	1				
C3	0,37***	1			
C4	0,18*	0,35***	1		
C5	0,32**	0,73***	0,47***	1	
Stabilite	0,76***	Ns	Ns	ns	1

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001, ns:p>0.05

Çizelge 4.87'de özel amaçlı un örneklerinin Miksolab testi parametreleri arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir. Yoğurma indeksi, gluten indeksi, C2 ve stabilite ile C2-C1 protein zayıflaması arasında kuvvetli negatif korelasyonlar gözlenmiştir. C2 torku ile yoğurma indeksi ve gluten indeksi arasında kuvvetli pozitif korelasyon saptanmıştır. C2 torku ile yoğurma indeksi ve gluten indeksi arasında p<0.0001 düzeyinde önemli pozitif korelasyon belirlenmiştir. Benzer şekilde, stabilite ile su kaldırma indeksi, yoğurma indeksi ve gluten indeksi arasında önemli pozitif korelasyon mevcuttur.

Çizelge 4.87. Özel amaçlı Un Örneklerinin Miksolab Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	C2-C1	C3-C2	C4-C3	C5-C4	su kal.ind	yoğurma indeksi	gluten indeksi	viskozite indeksi	amilazik indeks	retrog.indeksi
C2-C1	1									
C3-C2	ns	1								
C4-C3	ns	-0,35***	1							
C5-C4	-0,27**	0,38***	ns	1						
Su Kal. İnd.	-0,38***	-0,65***	ns	-0,21	1					
Yoğurma İnd.	-0,62***	-0,23**	ns	ns	0,37***	1				
Gluten İnd.	-0,84***	ns	-0,18*	0,27**	0,22*	0,37***	1			
Viskozite İnd.	-0,39***	0,78***	-0,18*	0,48***	-0,37***	ns	0,44***	1		
Amilazik İnd.	ns	ns	0,56***	ns	ns	ns	ns	0,30**	1	
Retrog. İnd.	-0,37***	0,41***	ns	0,66***	-0,21*	0,29**	0,35***	0,67***	0,36***	1
C2	-0,87***	ns	ns	0,31**	0.35***	0.71***	0.78***	0.39***	ns	0.43***
C3	-0,39***	0,89***	-0,37***	0,49***	-0.45***	ns	0.45***	0.90***	0.19*	0.58***
C4	ns	0,29**	0,74***	0,20*	-0.18*	ns	ns	0.46***	0.70***	0.44***
C5	-0,25*	0,63***	ns	0,74***	-0.43***	0.18*	0.27**	0.73***	0.38***	0.88***
Stabilite	-0,76***	-0,24**	ns	ns	0,47***	0,72***	0,55***	ns	ns	0,22*

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001, ns:p>0.05

5. SONUÇLAR

Araştırmada Türkiye'deki 6 il ve 21 fabrikadan temin edilen 65 adet ve mamul üreticilerinden temin edilen 33 adet baklavalık, böreklik, simitlik, yufkalık ve kadayıflık unun fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri belirlenerek kalite özellikleri ortaya konmuştur.

Araştırmada incelenen 22 adet baklavalık un örneğinin ortalama protein içeriği %12.46, kül içeriği %0.58, gluten miktarı %29.8, gluten indeksi %94.4 ve kuru gluten miktarı %10.7 olarak belirlenmiştir. Böreklik unların ortalama protein içeriği %12.10, kül içeriği %0.575, gluten miktarı %30.2, gluten indeksi %93.7 ve kuru gluten miktarı %10.07'dir. Yufkalık unlarda ortalama protein içeriği %13.15, kül içeriği %0.564, gluten miktarı %31.7, gluten indeksi %95.9 ve kuru gluten miktarı %10.85 olarak saptanmıştır. 23 adet simitlik un örneğinin ortalama protein içeriği %12.19, kül içeriği %0.73, gluten miktarı %28.1, gluten indeksi %94.1 ve kuru gluten miktarı %9.6 olarak bulunmuştur. Kadayıflık unlarda protein içeriği %9.36, kül içeriği %0.57, gluten miktarı %22.1, gluten indeksi %81.1 ve kuru gluten miktarı %7.7'dir. Gaziantep ilinden temin edilen ve durum buğdayından üretilen kadayıflık un örnekleri ayrı olarak değerlendirilmiş olup incelenen 4 adet örneğin protein içeriği %11.90, kül içeriği %0.85, gluten miktarı %24.4, gluten indeksi %87.8 ve kuru gluten miktarı %8.0'dir.

Özel amaçlı un örneklerinden yufkalık unların kül içeriği en düşük, simitlik unların kül içeriği en yüksek bulunmuştur. Kül içeriği bakımından en homojen örnek grubu yufkalık unlardır. Simitlik unların kül içeriği ise çok geniş bir aralıkta değişim göstermiştir. Özellikle fabrikalardan temin edilen bazı simitlik unların kül içeriğinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Simit üretiminde simit iç rengi ve dokusu bakımından kullanılan unun kül içeriği önem taşımaktadır.

Özel amaçlı un çeşitleri arasında, en yüksek protein oranı yufkalık unlarda, en düşük protein oranı kadayıflık unlarda gözlenmiştir. Yufka üretiminde hamurun yırtılmadan oldukça ince açılabilmesi yapısındaki gluten proteininin kalitesinin bir sonucudur. Ancak, çok yüksek protein değerleri yufkanın açılma esnasında geri toplanmasına neden olmaktadır. Kadayıf üretiminde gluten proteini yapısı hamurun (yoğrulması ?) paletlerle homojenizasyonu aşamasında zayıflatılmakta ve akışkan hamur elde edilmektedir. Bu nedenle kadayıf üretiminde kullanılacak unların protein ve gluten miktarının düşük olduğu tespit edilmiştir.

Özel amaçlı un örneklerinden elde edilen hamurların reolojik özellikleri incelendiğinde, farinograf testinde en yüksek gelişme süresi ve stabilite ile en düşük yumuşama derecesi ve yoğurma tolerans sayısı yufkalık unlarda, en düşük su kaldırma oranı, gelişme süresi ve stabilite ile en yüksek yumuşama derecesi ve yoğurma tolerans sayısı kadayıflık unlarda saptanmıştır. Baklavalık ve böreklik unlar farinogram özellikleri bakımından benzerdir.

Örnekler üretici ve fabrika bazında incelendiğinde, üreticilerden temin edilen böreklik unların protein içeriği ve teknolojik özellikleri fabrikadan temin edilenlere göre daha iyidir. Fabrikalardan temin edilen baklavalık unlar ise üreticilerden temin edilen baklavalık unlara

göre daha iyi ekstensogram özelliklerine sahiptir. Bunun nedeni, üreticilerden temin edilen baklavalık un örnekleri arasında Gaziantep baklavası üretiminde kullanılan unların yüksek oranda durum buğdayı içermeleri nedeniyle enerji ve uzamaya karşı maksimum dirençlerinin düşük olmasıdır.

Ekstensograf testinde en yüksek enerji, uzamaya karşı maksimum direnç ve uzama yeteneği yufkalık unlarda, en düşük enerji, uzamaya karşı maksimum direnç ve uzama yeteneği kadayıflık unlarda saptanmıştır. Farinograf testine benzer şekilde, baklavalık ve böreklik unların ekstensogram özellikleri arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Simitlik unlar ise orta düzeyde enerji, uzamaya karşı maksimum direnç ve uzama yeteneği değerlerine sahiptir.

Miksolab, hamur reolojik özelliklerinin ısı ile kombine bir şekilde belirlendiği yeni bir cihazdır. Özel amaçlı un örneklerinin miksolab cihazında belirlenen reolojik özellikleri incelendiğinde yufkalık unların protein zayıflaması en düşük, kadayıflık unların en yüksek olarak bulunmuştur. Kadayıflık unların diğer özel amaçlı un örneklerine göre daha düşük oranda protein ve daha yüksek oranda nişasta içermelerine bağlı olarak nişastanın jelatinizasyon ve retrogradasyonu kadayıflık unlarda en fazla olduğu düşünülmektedir. Farinograf testinde elde edilen stabilite değerlerine benzer şekilde miksolab testinde de en düşük stabilite değerleri kadayıflık unlardan elde edilen hamurlarda, en yüksek stabilite değerleri yufkalık unlardan elde edilen hamurlarda tespit edilmiştir. Su kaldırma indeksi, yoğurma indeksi ve gluten indeksi en yüksek un çeşidi baklavalık, en düşük un çeşidi kadayıflık unlardır.

Özel amaçlı un örneklerinin Miksolab testi sonucu elde edilen su kaldırma ve yoğurma indeksi, C2 torku ve stabiliteleri ile protein, kuru gluten, sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri arasında önemli düzeyde pozitif, protein zayıflaması (C2-C1 torku) ile negatif korelasyonlar saptanmıştır. Örneklerin su kaldırma oranı, gelişme süresi ve stabiliteleri ile C2 torku ve stabiliteleri arasında pozitif, C2-C1 torku (protein zayıflaması) arasında negatif korelasyonlar belirlenmiştir. Örneklerin yumuşama derecesi C2 torku ile pozitif, C2-C1 torku ile negatif korelasyon göstermiştir.

Özel amaçlı un üretiminde bölgesel farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Coğrafi işarete sahip Gaziantep baklavası üretimi normal baklava üretiminden farklılık göstermektedir. Üretimde yüksek oranda sert buğday ununun kullanıldığı Gaziantep baklavasında kullanılan unun kül içeriğinin normal baklava üretiminde kullanılan unlardan yüksek, protein içeriği, Zeleny sedimentasyon değeri, stabilite süresi, enerji ve uzamaya karşı direnç değerlerinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, üretimde sert (durum) buğday kullanımı ile ilgilidir. Baklavalık un özelliklerine benzer şekilde, Gaziantep ilinde üretilen kadayıflık unların da farklı niteliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu unların genel kalite özellikleri, yüksek su kaldırma oranı, yüksek zedelenmiş nişasta oranı, yüksek protein ve kül içeriği, yüksek partikül iriliği, yüksek b* değerleri olarak belirlenmiştir.

Kadayıf dışındaki özel amaçlı un örneklerinin askorbik asit ile takviye edildiği tespit edilmiştir. Bu düzey yufkalık unlarda diğer unlara göre daha düşüktür. Nitekim, askorbik asit hamura direnç sağlama özelliği nedeniyle hamurun uzama yeteneğinde azalmaya neden olmakta ve bu durum yufka üretiminde istenmemektedir. Askorbik asidin en yüksek oranda kullanıldığı un çeşitleri böreklik ve simitlik unlar olmuştur. Simit üretimi sırasında hamur tezgahta oldukça uzun bir süre kalmaktadır. Dolayısıyla bu süre zarfında hamurun niteliklerindeki azalmayı en aza indirgemek, hamura direnç ve enerji sağlamak amacıyla askorbik asit kullanımının tercih edildiği düşünülmektedir. Kadayıflık unların askorbik asit ile takviye edilmesine üretim yönteminin gereği olarak ihtiyaç duyulmamaktadır.

Kadayıflık un dışındaki özel amaçlı un örneklerinde fungal α- amilaz enziminin varlığı tespit edilmiştir. Gaz oluşumu ve hacim artışının istendiği ekmek üretiminde α- amilaz enzimi aktivitesi önemli olmakla birlikte, özel amaçlı un örneklerinden bazılarında hamuru yumuşatma ve açılabilirliği kolaylaştırma etkisinden dolayı kullanıldığı tespit edilmiştir. Kadayıf üretiminde kullanılan unlarda her iki etkinin de istenmemesinden dolayı α- amilaz enziminin kullanılmadığı belirlenmiştir. Fabrikalardan temin edilen az sayıda baklavalık unda fungal α- amilaz enzimi tespit edilmiştir. Baklava üretiminde sert buğday ununda üretilmiş sert kıvamda hamur istenmektedir. Bu nedenle özellikle üreticilerin α- amilaz enzimi ile takviye edilmemiş baklavalık unları tercih ettiği belirlenmiştir.

6.KAYNAKLAR

AACC., 1995. American Association of Cereal Chemists. AACC Method 54-21.

AACC., 2006. American Association of Cereal Chemists. AACC Method 76.33.01.

Adsule, R.N., and Lawande, K.M., 1986, Chapati making quality of wheat, In: Quality of Wheat and Wheat Products, New Delhi.

Akbaş, B.E., 2000. Mısır ekmeğinin bazı özellikleri ve yapım yöntemlerinin fitik asit miktarı üzerine etkileri. Yüksek Mühendislik Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 68.

Akyıldız, E., 2010. Geleneksel Türk tatlısı ''baklava''. The 1st International Symposium on ''Traditional Foods From Adriatic To Caucasus''. 15-17 April 2010 Tekirdağ/Turkey.106-108.

Alfin, F., ve Çakmaklı, Ü., 1999. Unda yeni renk tayin yöntemleri. Unlu Mamuller Teknolojisi, 8(6), 34-38.

Anderssen, R.S., Bekes, F., Gras, P.W., and Wood, J.T., 2004. Wheat flour dough extensibility as a discriminator for wheat varieties. J. Cereal Sci. 39:195-203.

Anonymous, 1999. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği, Tebliğ No: 99/01.

Anonymous, 2005a. Miksolab User's Manual. Chopin Technologies: Villeneuve la Garenne, France.

Anonymous, 2005b. Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Tebliğ No: 2005/19.

Anonymous, 2009a, Arı Un, Sözlü Görüşme, Konya.

Anonymous, 2009b. Altınapa Un, Sözlü Görüşme, Konya.

Anonymous, 2009c. Ova Un, Sözlü Görüşme, Konya

Anonymous, 2009d. Büyük Hekimoğlu Un, Sözlü Görüşme, Konya

Anonymous, 2009e. Tekbaş Un, Sözlü Görüşme, Konya

Anonymous, 2009f. Onel Un, Sözlü Görüşme, Konya

Anonymous, 2009g. Tezcan Un, Sözlü Görüşme, İzmir

Anonymous, 2010a. Koçak Baklavaları, Sözlü Görüşme, Gaziantep

Anonymous, 2010b. İmam Çağdaş Baklavaları, Sözlü Görüşme, Gaziantep

Anonymous, 2010c. Güllüoğlu Baklavaları, Sözlü Görüşme, Gaziantep

Anonymous, 2010d. Durullar Kadayıf, Sözlü Görüşme, Akhisar, Manisa.

Aja, S., Perez, G., and Rosell, C. M., 2004.Wheat Damage by Aelia spp. And Erygaster spp.: Effects on Gluten and Water-Soluble Compounds Released by Gluten Hydrolysis.Journal of Cereal Science, 39, 187-193.

Akbaş, Ş., ve Özkaya, H., 2006. Unda zedelenmiş nişasta miktarı, önemi ve buna etkili faktörler, Hububat 2006. Hububat Ürünleri Teknoloji Kongresi, Gaziantep 7-8 Eylül. s:45-49.

Arduzlar, D., ve Boyacıoğlu, M.H.,2010. Organik buğday unlarının yoğrulma ve jelatinizasyon özelliklerinin Miksolab kullanılarak belirlenmesi. İTÜ Mühendislik Fakültesi Dergisi.

Atlı, A., ve Koçak, N., 2004. Islah programlarında ekmeklik buğday kalitesinin farklı sedimentasyon testleri ile tahmini. HR. Ü. Z. F. Dergisi, 8,1, 51-56.

Bahar, B., 2001. Un işleme ajanları, Ed. Tomris Altuğ, Gıda Katkı Maddeleri, Meta Basım, Bornova- İzmir, 214-242.

Basman, A., and Köksel, H., 1999. Properties and composition of Turkish flat bread supplemented with barley flour and wheat bran. Cereal Chemistry 76:506-511.

Basman, A., and Köksel, H., 2001. Effects of barley flour and wheat bran supplementation on the properties and composition of Turkish flat bread, yufka. Eur Food Res. Technology 212:198-202.

Barros J.N. Alviola , L.W. and Rooney 2010. Comparison of quality of refined and whole wheat tortillas Journal of Cereal Science 51 (2010) 50–56

Belton, P.S., 1999. On the elasticitiy of wheat gluten. Journal of Cereal Science, 29, 103 – 107.

Berton, B., Scher, J., Villieras, F., and Hardy, J., 2002. Measurement of hydration capacity of wheat flour: Influence of composition and physical characteristics. Powder Technol. 28:326-331.

Bloksma, A.H., and Bushuk, W., 1998. Rheology and chemistry of dough. In: Wheat Chemistry and Technology. Y. Pomeranz, ed. AACC International: St. Paul, MN.

Bockstaele, F.V., De Leyn, I., Eeckhout, M., and Dewettinck, K., 2008. Rheological properties of wheat flour dough and the relationship with bread volume. I. Creep-recovery measurements. Cereal Chem. 85(6)753-761

Bonet, A., Blaszczak, W., and Rosell, C.M., 2006. Formation of homopolymers and heteropolymers between wheat flour and several protein sources by transglutaminase-catalyzed cross-linking. Cereal Chemistry, Vol.83, 655-662.

Boyacıoğlu, M.H., 1996. Unların ekmek yapım performanslarının incelenmesi. Dünya Gıda, Ocak 12-17.

Boyacıoğlu, M.H., 2002. Bazı un katkı maddeleri ve bunlara ilişkin ülkemizdeki son gelişmeler. Gıda Dergisi, 9,65.

Boyacıoğlu, M.H., 2007. Hububat Teknolojisi Notları. İ.T.Ü. Gıda Müh. Bölümü, İstanbul.

Chamberlain N, Collins T.H and McDermott E.E ., 1982. The influence of a-amylase on loaf properties in the UK. In: Proceedings of the Seventh World Cereal and Bread Congress. International Association for Cereal Science and Technology, Vienna, pp. 841–845.

Chen, R.Y., Seabourn, B.W., Xie, F., and Herald, T.J., 2009. A modified extensigraph method for evaluating dough properties of hard wheat breeding lines. Cereal Chem. 86(5): 582-589.

Codina, G.G., Mironeasa, S., Bordei, D., and Leahu, A. 2010. Mixolab versus alveograph and falling number. Czech Journal of Food Sciences, 28, 3: 185-191.

Cornec,M., Popineau, Y., and Lefebvre J. (1994). Characterisation of gluten subfractions by SE-HPLC and dynamic rheological analysis in shear. Journal of Cereal Science, 19, 131-139.

Coşkuner, Y., 2003. Çukurova bölgesinde yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin tek ve iki katlı düz ekmek üretimine uygunluğu ile ekşi hamurun kalite üzerine etkisinin araştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 149.

Coşkun, F., 2007. Tekirdağ İl Merkezindeki Yufka İmalathanelerinde Satışa Sunulan Böreklik Yufkaların Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 4(3):307-3010.

Coşkuner, Y., ve Karababa, E., 2005. Studies on the quality of Turkish flat breads based on blends of triticale and wheat flour. International Journal of Food Science and Technology. 40: 469-479.

Curic, D., Karlovic,D., Tusak, D., Petrovic,B., and Dugum, J., 2001.Gluten as a Standard of Wheat Flour Quality. Food Tecnology and Biotechnology, 39, 353-361.

Curic, D., Dugum, J., and Bauman, I., 2002. The influence of fungal α- amylase supplementation on amylolytic activity and baking quality of flour. International Journal of Food Science and Technology, 37, 673-680.

Çapçıoğlu, G. 2007. Yufka Üretiminde Uygulanan Farklı Proses Tekniklerinin Ürün Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. T.C. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Danışman: Doç. Dr. Şefik Kurultay Tekirdağ.

Çakmakçı, S. ve Aydın F., 2001. Farklı oranlarda peyniraltı suyu katkısı ile üretilen taze ve depolanmış tel kadayıfların bazı kalite özelliklerinin tespiti: I. Mikrobiyolojik ve duyusal özellikler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (2):181-188.

D'Appolonia, B.L., Gilles, K.A., Osman, E.M., and Pomeranz, Y., 1971. Carbohydrates. In: Wheat Chemistry and Technology, Pomeranz, Y., AACC St. Paul Minnesota, 301-392.

Dick, J.W, and Quick, J., 1983. A modified screening test for rapid estimation of gluten strength in early-generation durum wheat breeding lines. Cereal Chem. 60:315-318.

Dick, J.W, and Matsuo, R.R., 1988. Durum wheat and pasta products, In: Wheat Chemistry and Technology Volume II (Ed: Y.Pomeranz). American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, USA.

Dimmock, J.P.R.E., and Gooding, M.J. 2002. The effects of fungicides on Hagberg falling Number and blackpoint in winter wheat. Crop protection. 21: 475-487.

Dobraszczyk, B.J., and Morgenstern, M.P., 2003. Rheology and the breadmaking process. Journal of Cereal Science, 38, 229-245.

Dubat, A., 2009. Mixolab sistem: Buğday ve un araştırmaları ve kalite kontrolünde geniş kapsamlı bir araç. Miksolab cihazı notları, Chopin Technologies, www.abp.com.tr

Dubois, K.D., 1978. The practical application of fiber materials in bread production. Baker's Digest, 52 (2): 30 – 33.

Egesel,C.Ö.,Kahraman, F., Tayyar, Ş., ve Baytekin, H., 2009.Ekmeklik buğdayda un kalite özelliklerinin karşılıklı etkileşimleri ve uygun çeşit seçimi.Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi,24, 2 ,73-83

Ekinci, R. 2001. Türkiye'de üretilen unlarda bazı mineral madde, vitamin, amino asit ve zedelenmiş nişasta miktarlarının tiplere göre değişiminin belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 210s.

Ekinci, R., Işık, F., ve Ünal, S.S., 2003. Türkiye Unlarının Renk ve Kül İlişkisinin Bölgelere Göre Değişimi, Unlu Mamüller Teknolojisi, Vol. 12, 59-61.

Elgün, A., 1995. Fırın Ürünleri Teknolojisi Ders Notları

Elgün, A., ve Ertugay, Z., 2002. Tahıl işleme teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No:297. Ders Kitapları Serisi, No:52, Yayın No:718. Erzurum, 411s.

Elgün, A., Türker, S., ve Bilgiçli, N. 2007. Tahıl Ürünleri Teknolojisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya 2007. 188s

Elkassabany, M., and Hoseney, R.C., 1980. Ascorbic asid as an oxidant in wheat flour dough. II. Rheological Effects. Cereal Chem., 57 (2):88-91.

Erbas, M., Uslu M.K., Demir, M., and Certel M. 2010. Effects of Extraction Rates of Wheat Flour on Phyllo (*Yufka*) Properties at Different Storage Temperatures, September/October 2010, 87,5:398-402

Erkul, S.K., Yalçın, E., Çelik, S., ve Köksel, H. 2005. Askorbik asit ve yoğurmanın hamurda protein – karbonhidrat kompleksi üzerine etkisi. Gıda 2005, 30 (4): 221- 227.

Ewart, J.A.D., 1972. A modified hypothesis for the structure and the rheology of glutelins. Journal of the Science of Food and Agriculture, 23, 687 – 699.

Faergestad, E.M., Molteberg, E.L., and Magnus, E.M.,2000. Interrelationships of protein composition, protein level, baking process and the characteristics of hearth bread and pan bread. J. Cereal Sci. 31:309-320.

Faridi, H.A., 1988. Flat breads. In: Wheat Chemistry and Technology. In: Pomeranz, Y., Publ. St. Paul, Minesota, USA. 2, 457-506.

Farrand, E.A., 1972. The influence of particle size and starch damage on the characteristics of bread flours. Baker's Dig, 46,22-26.

Geddes, W.F., 1935. Annual Report. Grain Research Laboratory, Winnipeg.

Glicksman, M., 1982. Food Hydrocoll. Vol. 1. CRC Press: Boca Raton, FL.

Gooding, M.J., and Davies, W.P., 1997. Wheat production and utilization: Systems, Quality and the Environment, CAB International Wallingford 355p.

Goesaert, H., Brijs, K., Veraverbeke, W.S., Courtin, C.M., Gebruers, K., and Delcour, J.A., 2005. Wheat flour constituents: How they impact bread quality, and how to impact their functionality. Treeds in Foods Science and Technology, 16, 12-30.

Göçmen, D., 1993. Un ve katkı maddelerinin ekmek kalite ve bayatlamasına etkileri. Gıda 18 (5) 325-353.

Grausgruber, H., Oberforster, M., Werteker, M., Ruckenbauer, P., and Vollman, J., 2000. Stability of quality traits in Austrian-grown winter wheats. Field Crops Res. 66: 257-267.

Güzelcan, M. 2009. Simidin demir ve çinko mineralleri ile zenginleştirilmesi ve in vitro mineral biyoyararlılığının saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s 134

Hagberg, S. 1961. Note on a simplified rapid method for determining alpha – amylase activity. Cereal Chem. 38, 202-203.

Haros, M., Ferrer, A., and Rosell, C.M., 2006. Rheological behaviour of whole wheat flour. IUFoST World Congress 13th World Congress of Food Science and Technology, France, September 17-21.

Hoseney, C.R., 1994. Principles of Cereal Science and Technology. Second Addition, AACC. St.Paul, Minnesota, USA.

Huang, W., Li, L., Wanga, F., Wana, J., Tilley,M., Ren, C., and Wu, S., 2010. Effects of transglutaminase on the rheological and Miksolab thermomechanical characteristics of oat dough. Food Chemistry, 121, 934-939.

Huı, Y.A., 1994. Bakery special products. (Ed.) In: Encylopedia Of Food Sci. And Tech. 1. 152-153.

ICC 1982. Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry (ICC), Verlag Moritz Scläfer Detmold, ICC No: 110/1

ICC 1990. Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry (ICC), Verlag Moritz Scläfer Detmold, ICC No: 104/1

ICC 1992. Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry (ICC), Verlag Moritz Scläfer Detmold, ICC No: 115/1, ICC No: 114/1.

ICC 1994. Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry (ICC), Verlag Moritz Scläfer Detmold, ICC No: 105/2, ICC No:116/1, ICC No:155.

ICC 1995. Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry (ICC), Verlag Moritz Scläfer Detmold, ICC No: 107/1.

ICC. 2006. Approved Standard 173. International Association for Cereal Science and Technology: Vienna.

Kahraman, K., Şakıyan, O., Öztürk, S.,Köksel, H., Sumnu, G., and Dubat, A., 2008. Utilization of Miksolab to predict the suitability of flours in terms of cake quality. Eur. Food Res. Technol. 227:565-570.

Khatkar, B.S., Bell, A.E., and Schofield, J.D., 1995. The dynamic rheological properties of glutens and gluten sub-fractions from wheats of good and poor bread making quality. J. Cereal Sci. 22:29-44.

Kokelaar, J.J., Van Vliet, T., and Prins, A. 1996. Strain hardening properties and extensibility of flour and gluten doughs in relation to bread-making performance. J. Cereal Sci. 24:199-214.

Köksel, H., Kahraman, K., Sanal, T., Ozay, D., and Dubat, A., 2009. Potential utilization of Miksolab for quality evaluation of bread wheat genotypes. Cereal Chemistry, 86, 5, 522-526.

Köten, M., 2005. Şanlıurfa yöresine özgü tırnaklı (düz) ekmeklerde bazı katkı maddelerinin ekmek kalitesine etkileri üzerine bir araştırma.Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 84.

Köz, P., Boyacıoğlu, D., and Özçelik, B., 2004. Development of a functional dessert: Dietetic and diabetic baklava. 2004 IFT Annual Meeting and Food Expo, Las Vegas, NV, USA.

Kundakçı, A., ve Göçmen, D., 1992. Marmara bölgesinde üretilen bazı buğday çeşitlerinin ekmeklik kalitesi, Gıda 17 (2): 101 – 107.

Lin, P.Y, and Czuchajowska, Z., 1996. Starch damage in soft wheats of the pacific northwest. Creal Chem. 73, 551-555.

Mailhot, W.C, and Patton, J.C., 1988. Criteria of flour quality. In: Y. Pomeranz, Editor, *Wheat: Chemistry and technology* **vol. II**, American Association of Cereal Chemists, St. Paul (1988), pp. 69–90.

Manthey, F., 2001. Durum Wheat Color. www.ag.ndsu.nodak.edu/plansci/breeding

Mao, Y., 2000. Effects of starch damage and the particle size on the texture of wheat flour tortillas. Kansas State University, Manhattan KS.

Marco, C., and Rosell, C.M., 2008. Effect of different protein isolates and transglutaminase on rice flour properties. Journal Food Engineering, 84, 132-139.

Matsuo, R.R., and Dexter, J.E. 1980. Relationship between some durum wheat physical characteristics and semolina milling properties. Can. J. Plant Sci. 60: 49-53.

Mirsaeedghazi, H., Eman-djomeh, Z., and Mousavi, M.A.S., 2008. Rheometric measurement of dough rheological characteristics and factors affecting it. Int. J. Agric. Biol. 10:112-119.

Morgan, J.E., and Williams, P.C., 1995. Starch damage, in wheat flours: A comparison of enzymatic, Iodometric and near-infrared reflectance techniques. Cereal Chem. 72, 209:212.

Mut, Z., Aydın, N.,Bayramoğlu, N.O., ve Özcan, H.,2007.Bazı ekmeklik buğday(Triticum aestivum L.) ggenotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi.OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi,41, 7-12

Olçay, M. 2000. Çeşit ve Öğütme Teknolojisinin Yufkalık Un Kalitesine Etkisi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova İzmir.

Oliver, J.R., Blakeney, A.B., and Allen, H.M., 1992. Measurement of flour color in color space parameters. Cereal Chemistry, 69(5), 546-551.

Örnebro, J., Nylander, .T., Eliasson, A.C., Shewry, P.R., Tatham, A.S., and Gilbert, S.M., 2001. Adsorption of the high molecular weight glutenin subunit 1Dx5 compared to the 58-kDa central repetitive domain and α--gliadins. Journal of Cereal Science, 34, 2001, 141-150.

Özen, F.B., 2006. Tulumba tatlısının üretim metodu ile farklı un tipi ve katkı kullanımının son ürün kalitesine etkisi üzerine bir araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,121.

Özer., M.S., 1998. Kepekli ekmeklerin bazı niteliklerinin incelenmesi ve kalitelerinin iyileştirilmesi olanakları. Çukurova Üniversitesi Doktora Tezi, Adana, 152 s.

Özkaya, H., ve Özkaya, B., 2005. Öğütme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:30, Ankara, 2005.

Özkaya, H., ve Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri, Gıda Teknolojisi Dergisi Yayınları, No:14, Ankara, 152 s.

Özkaya, B., ve Özkaya, H., 1994. Öğütme sırasındaki nişasta zedelenmesi ve ekmekçilikteki önemi. 1. Türkiye Değirmencilik Sanayi ve Teknolojisi Sempozyumu Bildiri Kitabı, 10-11 Mayıs, Konya, 118-121.

Öztürk, S., Kahraman, K., Tiftik, B., and Köksel, H., 2008. Predicting the cookie quality of flours by using Miksolab. Eur. Food Res. Technol. 227:1549-1554.

Pekak, R., 2006. Bir ticari değirmende kadayıflık un üretiminin optimizasyonu üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi.Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 63s.

Penfield, M.P., and Campell, A.M., 1990. Yeast breads: Flat breads. In: Experimental Food Science. 3.Rd Ed. Academic Press, Pp. 438-441.

Perten, H., Bondesson, A., and Mjorndal, A., 1992. Gluten index variations in commercial Swedish wheat samples. Cereals Foods World, 37: 655-660.

Perten Instruments (1995a). Fungal Falling Number, method description—enclosure 2, A modified FN method for determination of alpha-amylase activity in flours supplemented with fungal enzymes. Pp. 1–5. Huddinge, Sweden:Perten Instruments AB.

Pomeranz,Y., 1971, Wheat Chemistry and Technology, vol:III, AACC, St.Paul, Minnesota, USA.

Pomeranz Y., and Shellenberger, J.A., 1971. Bread Science and Technology, The Avi Publishing Co. Inc. Wesport, Connecticut.

Pomeranz, Y. 1987. Modern Cereal Science and Technology. VCH. Pub, 486 s

Pomeranz, Y., 1988. Color-effect of several variables on the color of flour, Wheat Chemistry and Technology, American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, USA, 476-500.

Pinckney, A.J., Greenaway, W.T, and Lawrence, Z. 1957. Further developments in the sedimentation test for wheat quality. Cereal Chemistry, 34:16 – 26.

Pomeranz, Y., and Williams, P.C., 1990. Wheat hardness: Its genetic, structural, and biochemical background, measurement, and significance. Adv. Cereal Sci. Technol. 10:147-548.

Preston, K.R., and Hoseney R.C. 1991. Applications of the Extensigraph Handbook. F. Rasper and K.R. Preston, eds. AACC International: St. Paul, MN.

Pyler, E.J.,1973. Bakery Science and Technology,1, Siebel Publishing Co.,Chicago,IL

Quail, K.J., 1996. Arabic bread production. Pp. 148. Aacc Publ. St. Paul, Minnessota. U.S.A.

Qarooni, J., 1996. Flat bread technology. Pp 206. Chapman & Hall, NY, USA.

Rosell, C.M., Collar C., and Haros, M. 2007. Assessment of hydrocolloid effects on the thermo-mechanical properties of wheat using the Mixolab. Food Hydrocolloids, 21: 452-462.

Rosell, C.M., Santos, E., and Collar C., 2010. Physical characterization of fiber-enriched bread doughs by dual mixing and temperature constraint using the Mixolab. Eur. Food Res. Technol. 231: 535-544.

S.A.S., 2001. Statistical Analytical Systems, SAS Users Guide: Statistics. SAS Institute Inc.

Sasaki, T., Yasui, T., and Kohyama, K., 2008. Influence of starch of gluten characteristics on rheological properties of wheat flour gel at small and large deformation. Cereal Chem. 85(3): 329-334.

Scott, G., and Richardson, P., 1997. The application of computational fluid dynamics in the food industry , Trends in Foods Science and Technology, 8, 119-124.

Şahin, M., Akçura, M., Akçacık, A.G., ve Aydoğan, S., 2006. Makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirilmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2:17-21.

Şenol, B., 2004. Simit yapımında uygun üretim koşullarının belirlenmesi ve besinsel lif kaynaklarının simit kalitesi üzerine etkileri. Mersin Üniversitesi, Yüksek Lisans Üniversitesi, 120s.

Şenol, B., ve Karababa, E., 2006. Ankara simidinin üretimi ve geliştirme olanakları. Hububat 2006, *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi*, 7-8 Eylül 2006, Gaziantep.

Shewry, P.R., Napier, J.A., and Tatham, A.S., 1995. Seed storage proteins: Structures and biosynthesis. The Plant Cell, 7, 945-956.

Shewry, P.R., and Halford, N.G., 2002. Cereal seed storage proteins: Structures, properties and role in grain utilization. Journal of Experimental Botany, 53, 947-958.

Shewry, P.R., 2003. Wheat gluten proteins. Chapter:1. ‘’Wheat Gluten Protein Analysis’’ kitabı (editörler P.R. Shewry, G.L. Lookhart), American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, U.S.A, page 1-17.

Stauffer, C., 1998. Principles of dough formation. Pages 262-292 in: Technology of Breadmaking. C.E. Stauffer and L.S. Young, eds. Aspen Publishers: Gaithersburg, MD.

Spies, R., 1990. Application of rheology in the bread industry. In: Dough Rheology and Baked Product Texture, Faridi, H., Faubion, J.M. (Ed.), Van Nostrand Reinhold, USA, 343-361.

Talay, M., 1997. Ekmek Bilimi ve Teknolojisi, Ray Filmcilik Matbaacılık Organizasyon Ltd. Şti., İstanbul.

Taşdemir, B., Değişik un pasajlarının bazı geleneksel ekmek çeşitlerine uygunluğunun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 82.

Tayyar, Ş., and Gül, M. K.,2008. Evaluation of 12 bread wheat varieties for seed yield and some chemical properties grown in northwestern Turkey.Asian Journal of Chemistary,20,5,3715-3725

Tipples, K.H., Meredith, J.O., and Holas, J., 1978. Factors affecting farinograph and baking absorption. 2. Relative influence of flour components. Cereal Chem. 55:652-660.

Torbica A., HadnaCev M., and Dap_cevi_ T. 2010. Rheological, textural and sensory properties of gluten-free bread formulations based on rice and buckwheat flour. Food Hydrocolloids 24: 626 – 632.

TSE, 1993. TS 10626, Simit, Türk Standartları Enstitüsü Necatibey Cad. No:112.Bakanlıklar, Ankara 6s.

TSE, 2008. TS 2970/T2, Nişasta – Yenilebilir, Türk Standartları Enstitüsü Necati Bey Cad. No:112 Ankara.

TSE, 2010a. TS 10443, 'Yufka-Böreklik', Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No:112. Bakanlıklar, Ankara

TSE, 2010b. TS-10344, ''Tel Kadayıf''. Türk Standartları Enstitüsü. Necatibey Cad. No:112. Bakanlıklar, Ankara.

Tsen, C.C., 1964. Ascorbic asid as a flour impover. Baker's Digest, 38 (5): 44 - 74.

Türker, S., Elgün, A., and Bilgiçli, N., 2003. Bazı ticari enzim preparatlarının ekmeğin kalitatif özelliklerine etkisi

Uluöz, M., 1965. Buğday, un ve ekmek analiz metotları. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 71 s.

.

Ünal, S.S., 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Hububat 2002, Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi.3-4 Ekim 2002 Gaziantep: 25-37.

Üren, A., 1999. Üç boyutlu renk ölçme yöntemleri. Gıda, 24(3), 193-200.

Varinli, A., Kırıt, A.B., Coşkuner, Y., ve Karababa, E.,2002. Çeşitli katkı unlarının, bazlama ve yufka ekmeklerinin duyusal özellikleri üzerine etkisi. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi.3-4 Ekim 2002 Gaziantep: 593-603.

Veraverbeke, W.S., and Delcour, J.A., 2002. Wheat protein composition and properties of wheat glutenin in relation to breadmaking functionality. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 42, 179 – 208.

Yasunaga, T., and Uemura, M., 1962. Evaluation of color characteristics of flours obtained from various types and varietes of wheat. Cereal Chemistry, 39, 171-183.

Yıldız, G., 2009. Karabuğday (Fagopyrum esculentum moench) ununun geleneksel Türk ekmeklerinde kullanılma imkanları üzerine araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 124s.

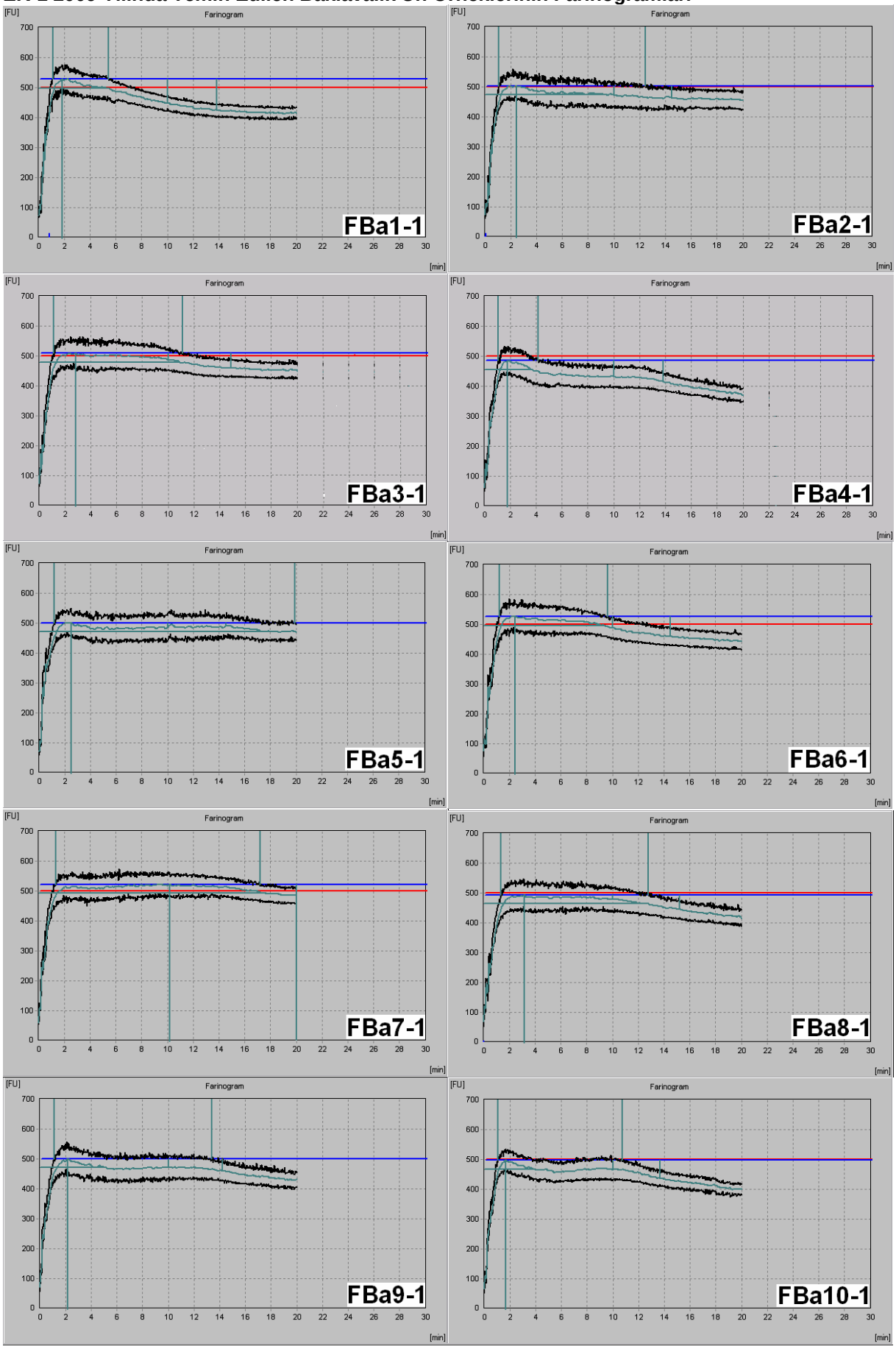
Weak, E.D., Hoseney, R.C., Seib, P.A., and Biag, M., 1977. Mixograph Studies. I. Effect of certain compounds on mixing properties. Cereal Chem., 54:794 – 802.

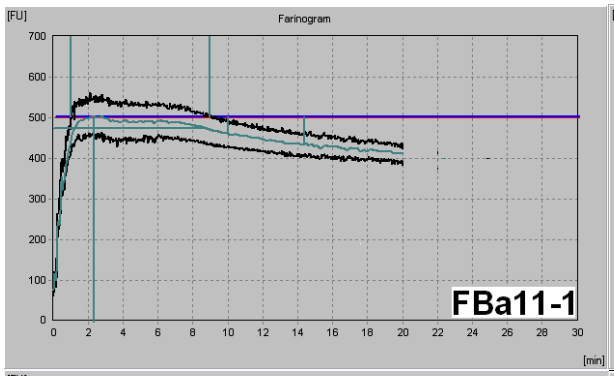
Weipert, D.,1990. The benefits of basic rheometry in studying dough rheology. Cereal Chem. 67:311-317.

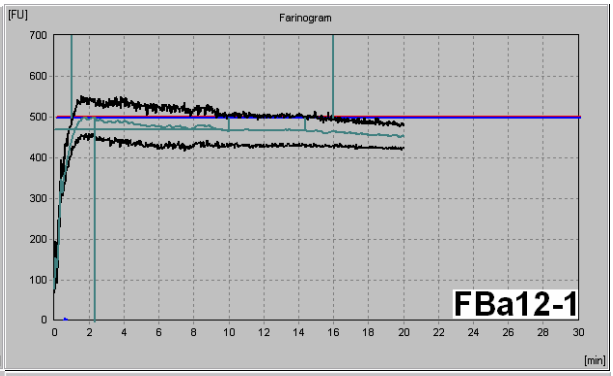
7. EKLER

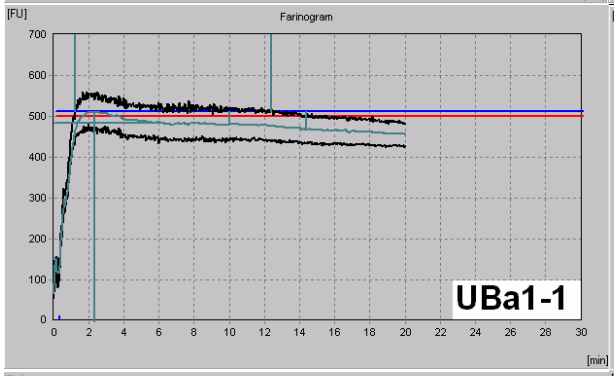
EK-1 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Farinogramları
EK-2 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Farinogramları
EK-3 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Farinogramları
EK-4 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Farinogramları
EK-5 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Farinogramları
EK-6 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Farinogramları
EK-7 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Farinogramları
EK-8 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Farinogramları
EK-9 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Farinogramları
EK-10 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Farinogramları
EK-11 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-12 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-13 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-14 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-15 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-16 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-17 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-18 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-19 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-20 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensogramları
EK-21 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-22 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-23 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-24 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-25 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-26 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-27 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-28 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-29 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri
EK-30 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

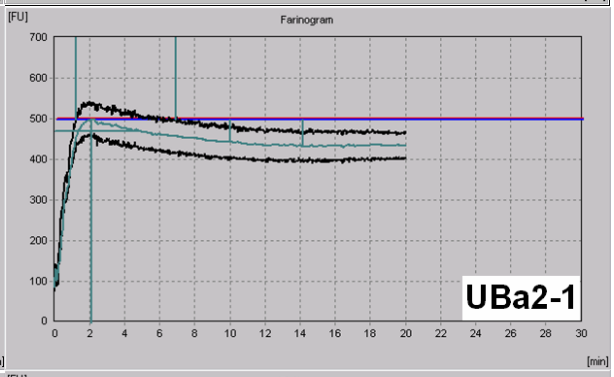
EK-1 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Farinogramları

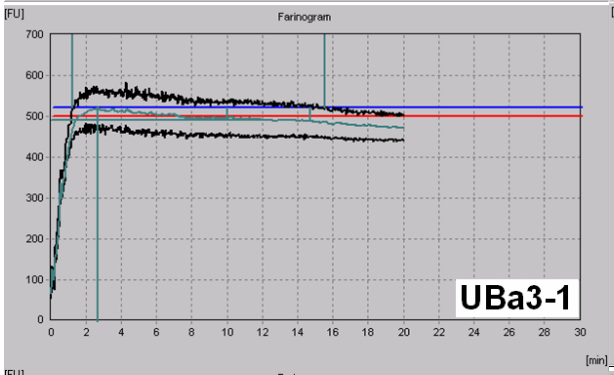


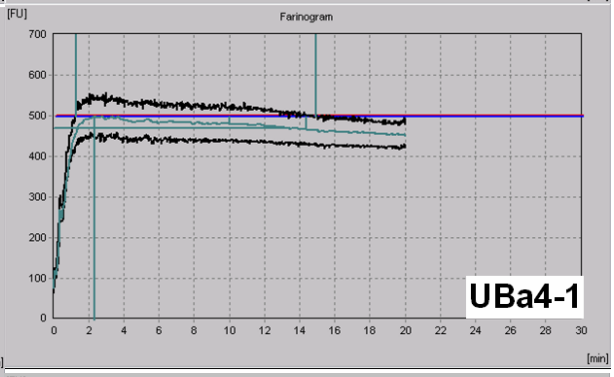

[FU]
Farinogram
FBa11-1
[min]

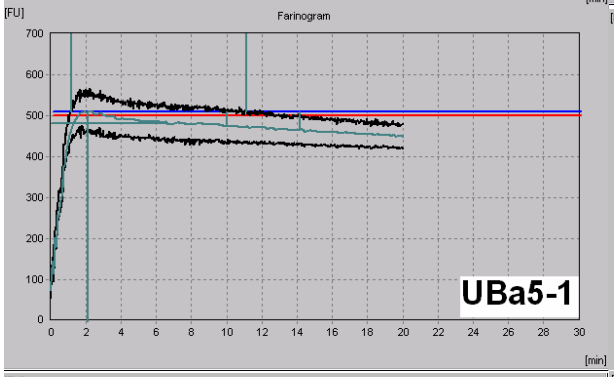

[FU]
Farinogram
FBa12-1
[min]

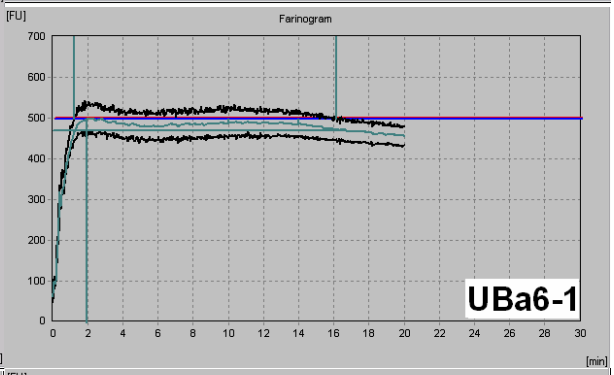

[FU]
Farinogram
UBa1-1
[min]

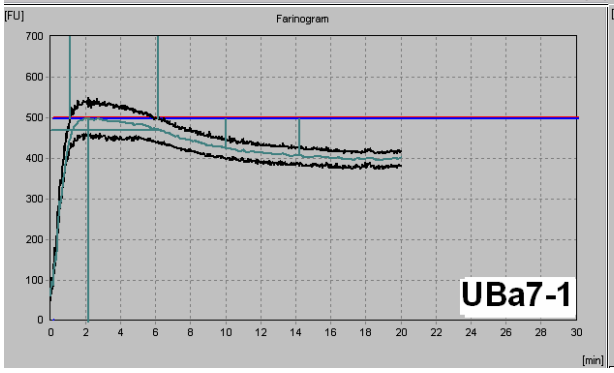

[FU]
Farinogram
UBa2-1
[min]

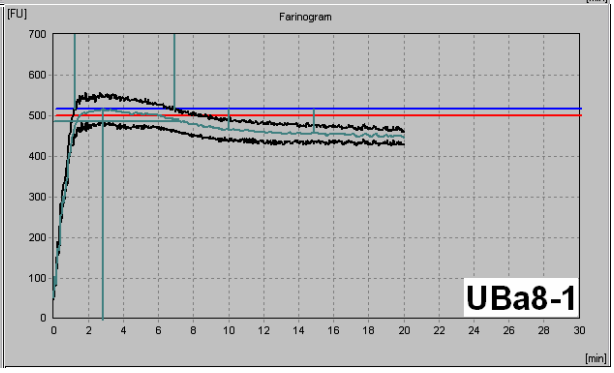

[FU]
Farinogram
UBa3-1
[min]

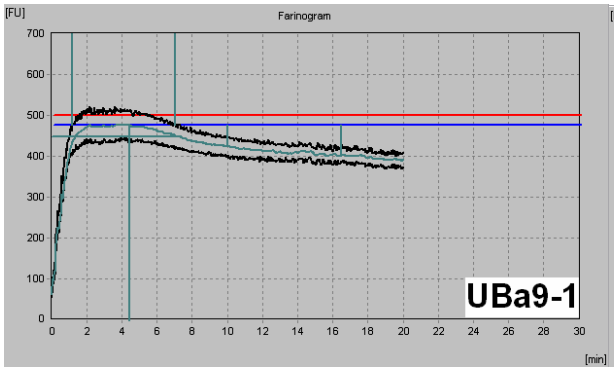

[FU]
Farinogram
UBa4-1
[min]

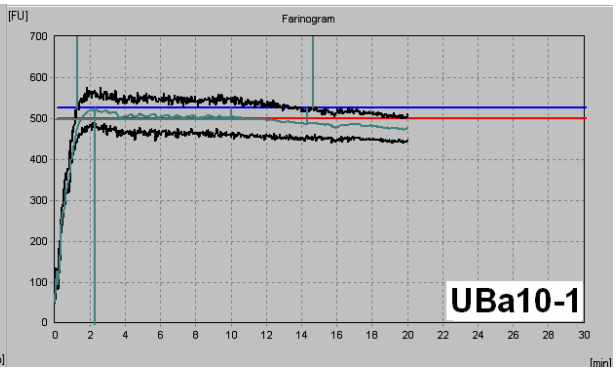

[FU]
Farinogram
UBa5-1
[min]


[FU]
Farinogram
UBa6-1
[min]

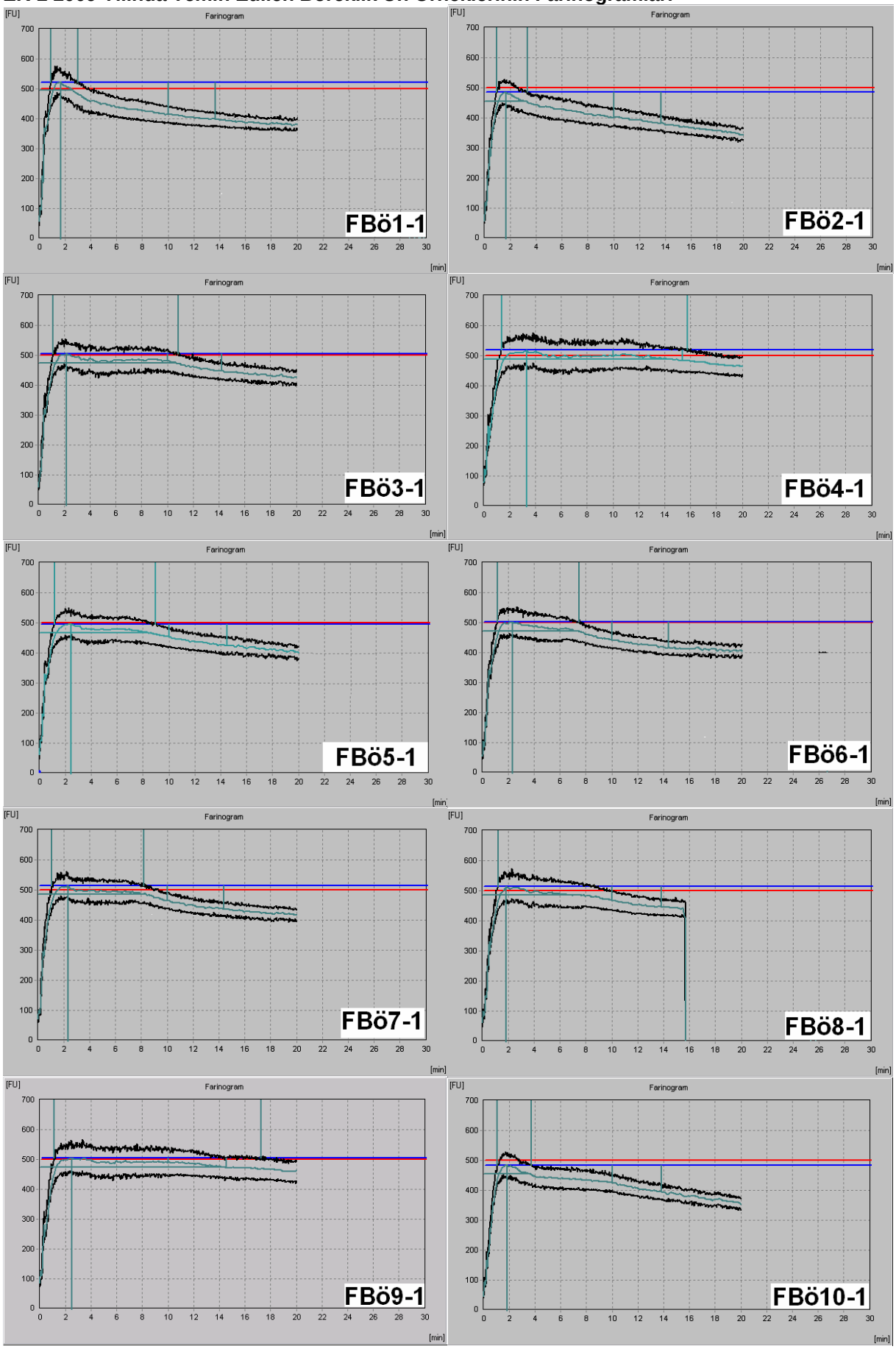

[FU]
Farinogram
UBa7-1
[min]

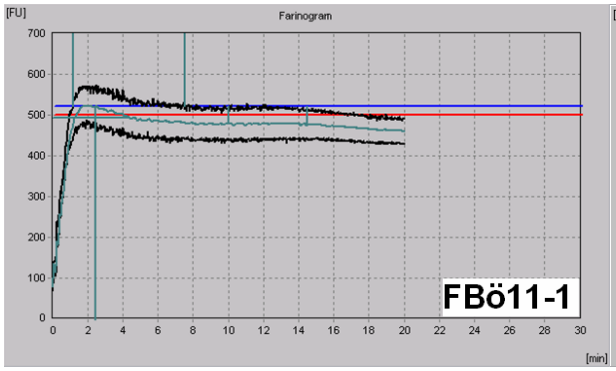

[FU]
Farinogram
UBa8-1
[min]

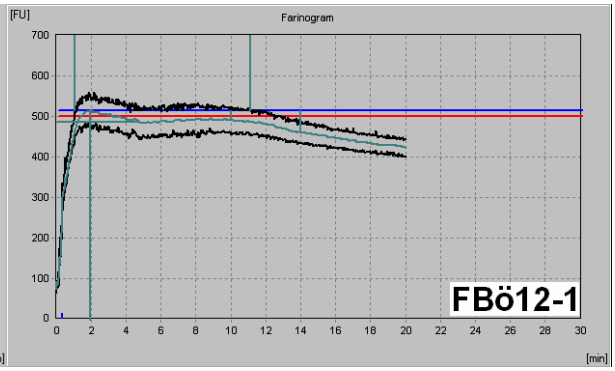

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
UBa9-1

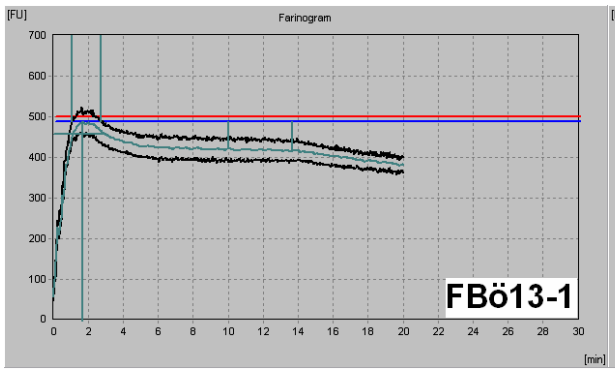

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
UBa10-1

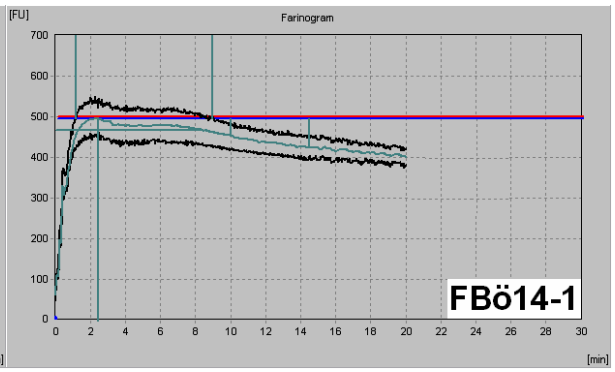
EK-2 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Farinogramları

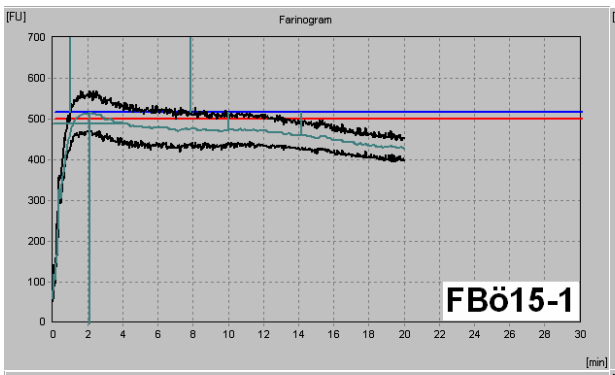


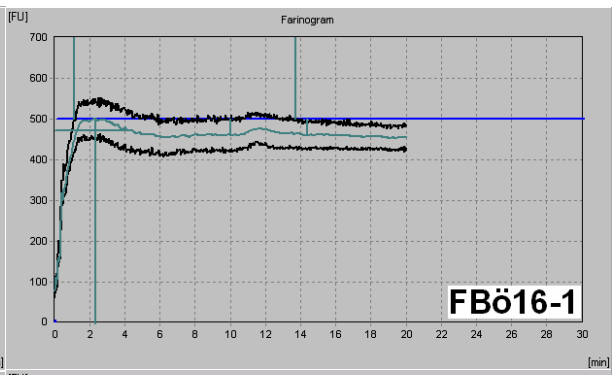

[FU]
Farinogram
FBö11-1
[min]

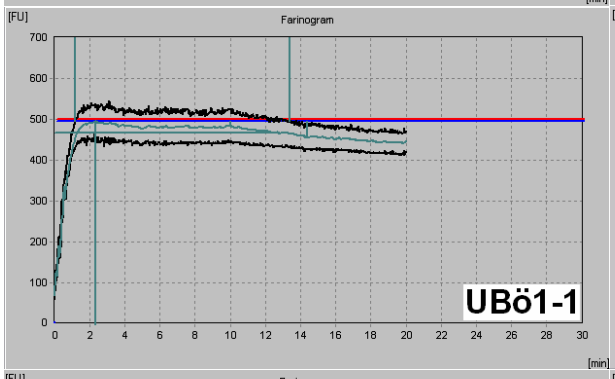

[FU]
Farinogram
FBö12-1
[min]

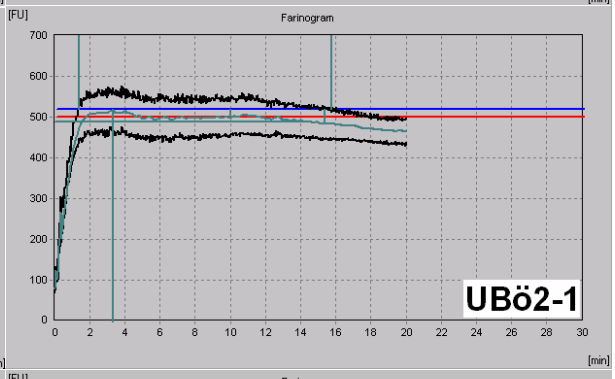

[FU]
Farinogram
FBö13-1
[min]

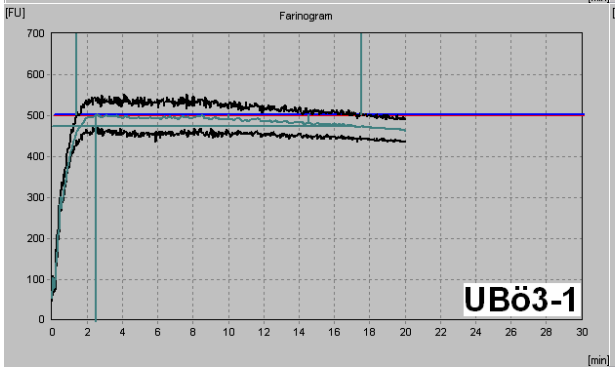

[FU]
Farinogram
FBö14-1
[min]

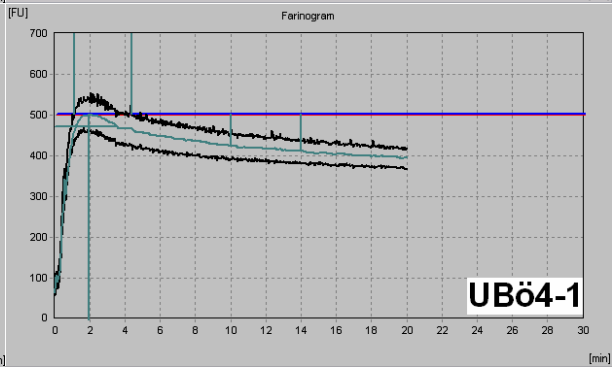

[FU]
Farinogram
FBö15-1
[min]

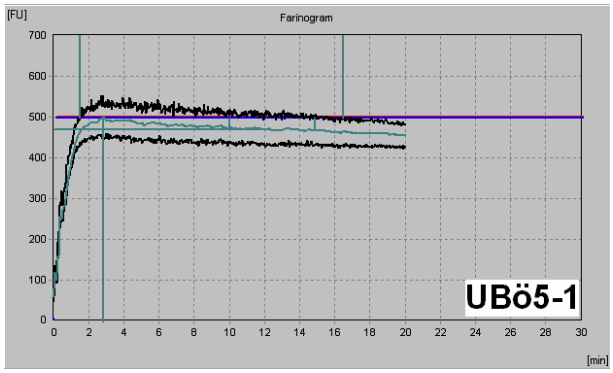

[FU]
Farinogram
FBö16-1
[min]


[FU]
Farinogram
UBö1-1
[min]

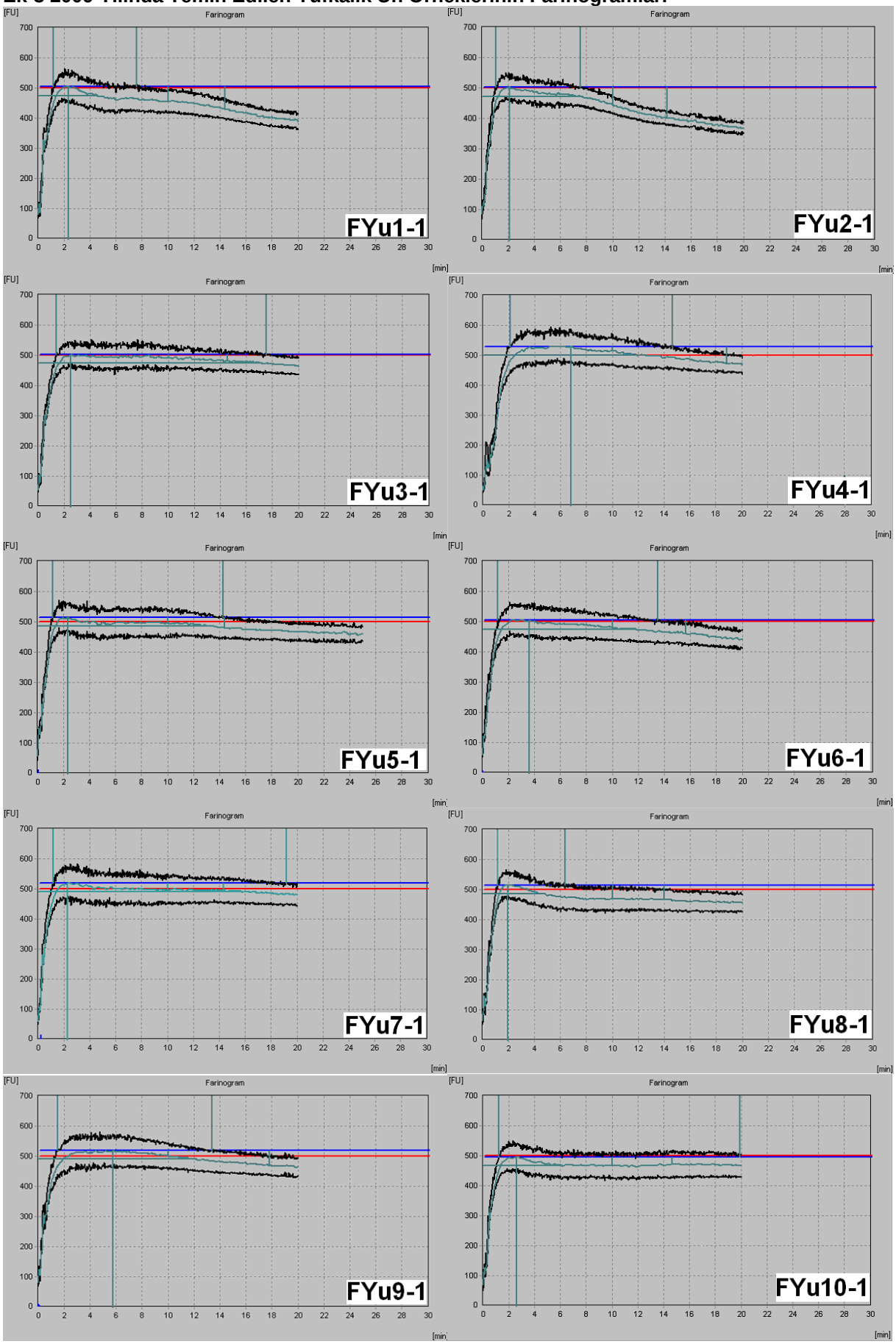

[FU]
Farinogram
UBö2-1
[min]

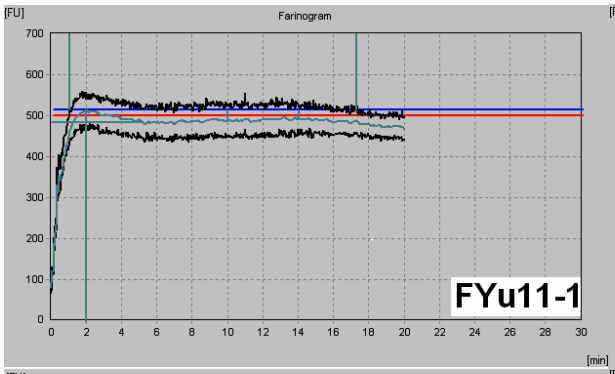

[FU]
Farinogram
UBö3-1
[min]

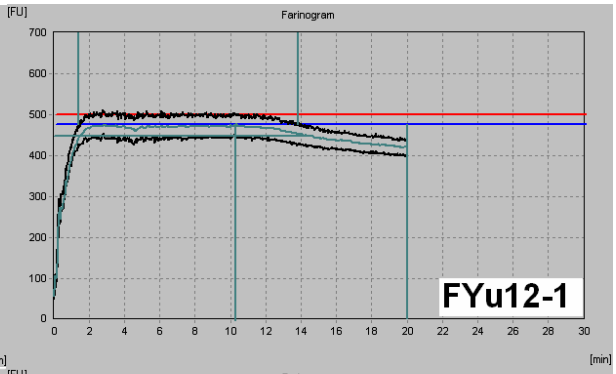

[FU]
Farinogram
UBö4-1
[min]

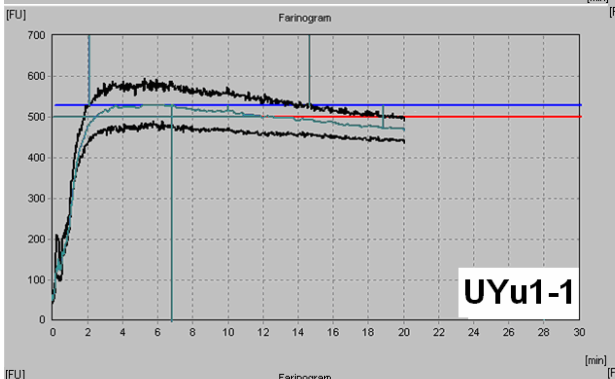

Farinogram
[FU]
700
600
500
400
300
200
100
0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
[min]
UBö5-1

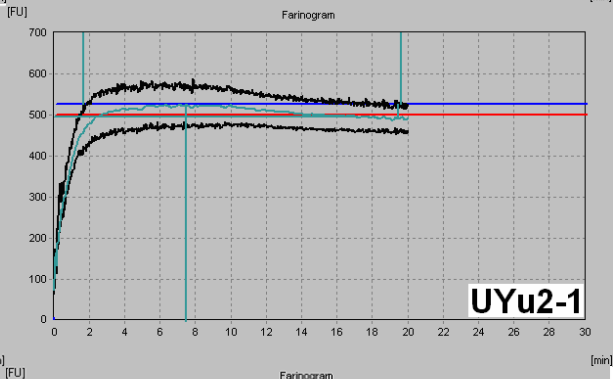
Ek-3 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Farinogramları

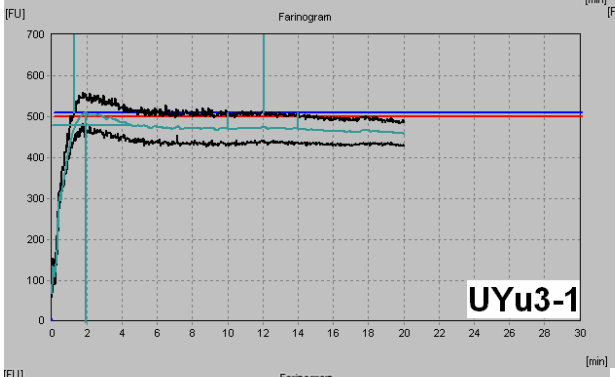


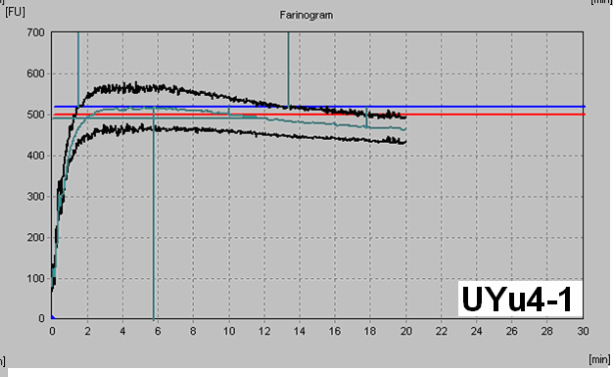

Farinogram
[FU]
[min]
FYu11-1

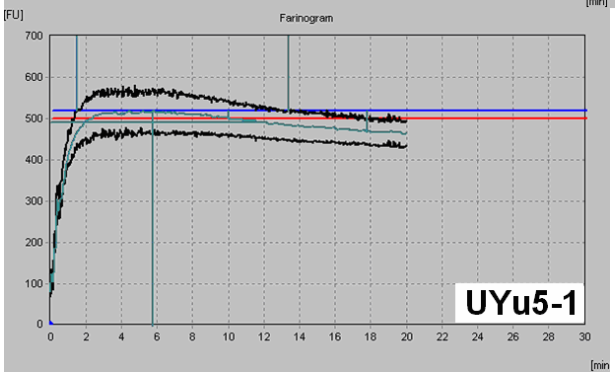

Farinogram
[FU]
[min]
FYu12-1


Farinogram
[FU]
[min]
UYu1-1

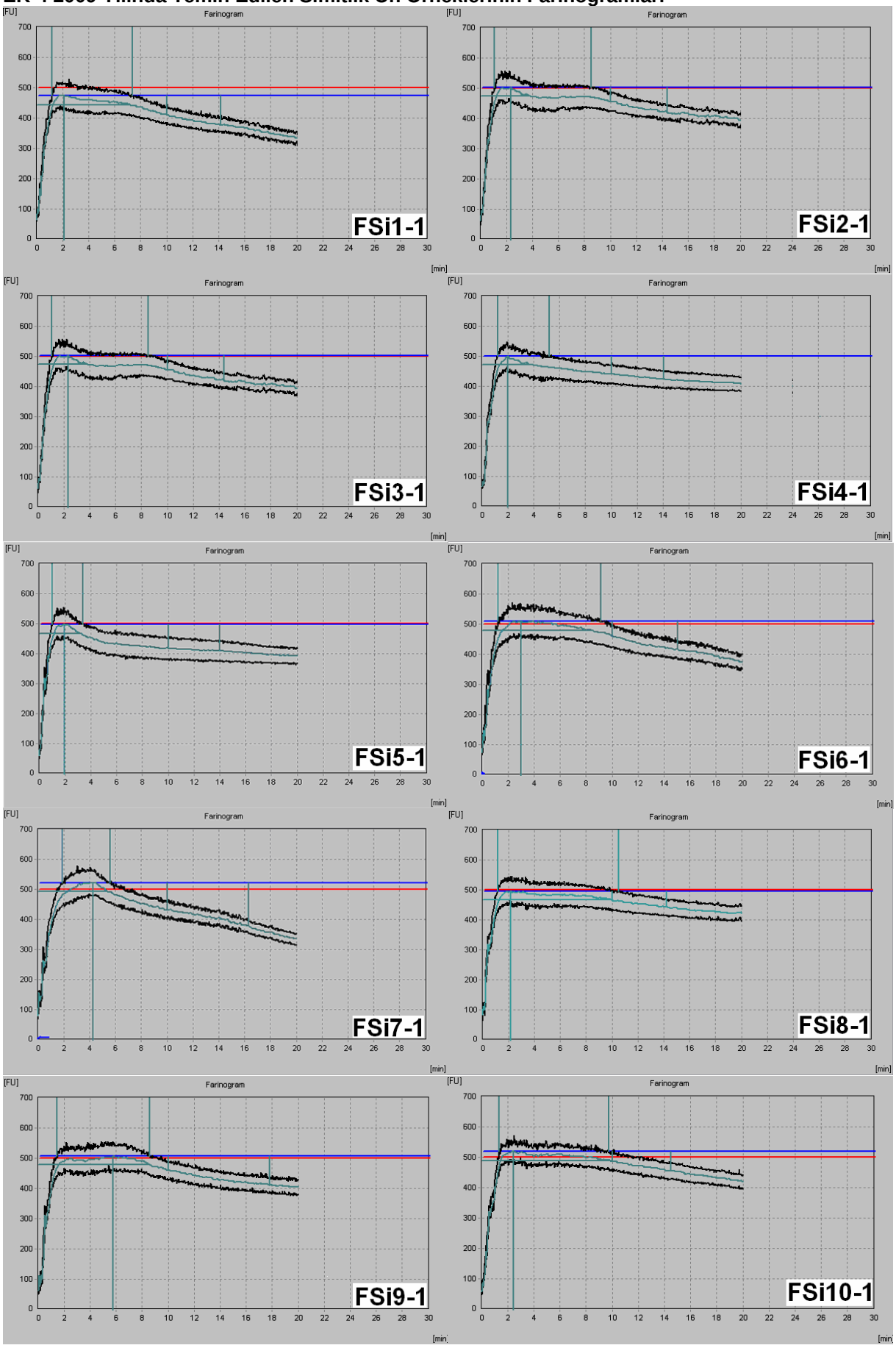

Farinogram
[FU]
[min]
UYu2-1

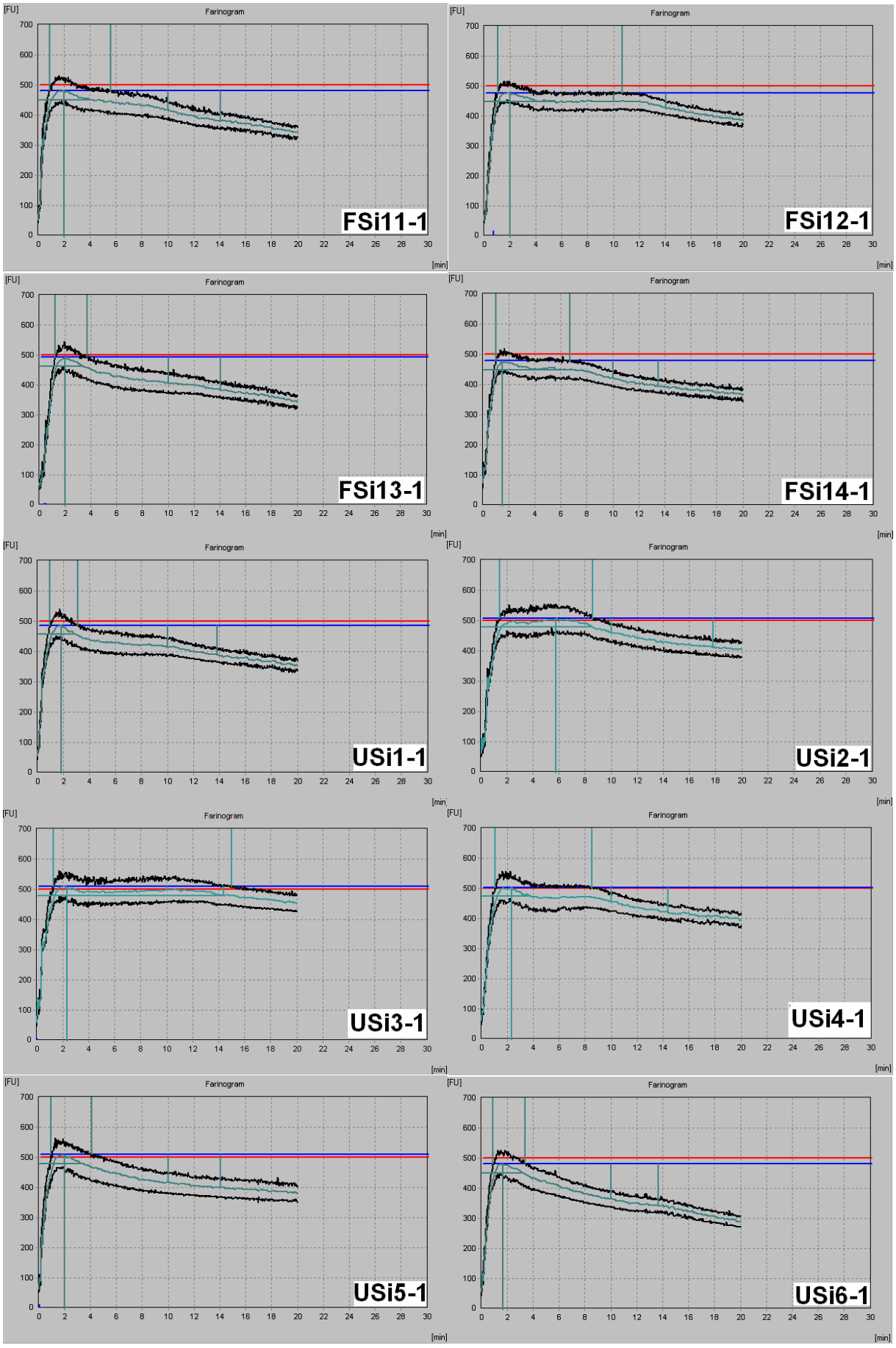

Farinogram
[FU]
[min]
UYu3-1

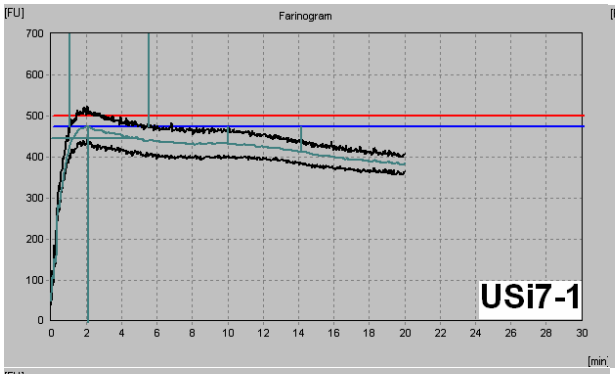

Farinogram
[FU]
[min]
UYu4-1

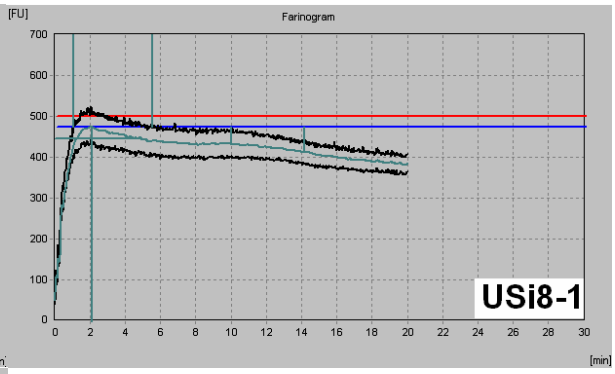

Farinogram
[FU]
[min]
UYu5-1

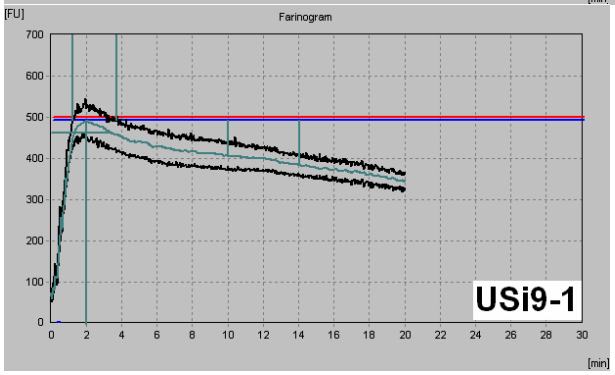
EK-4 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Farinogramları



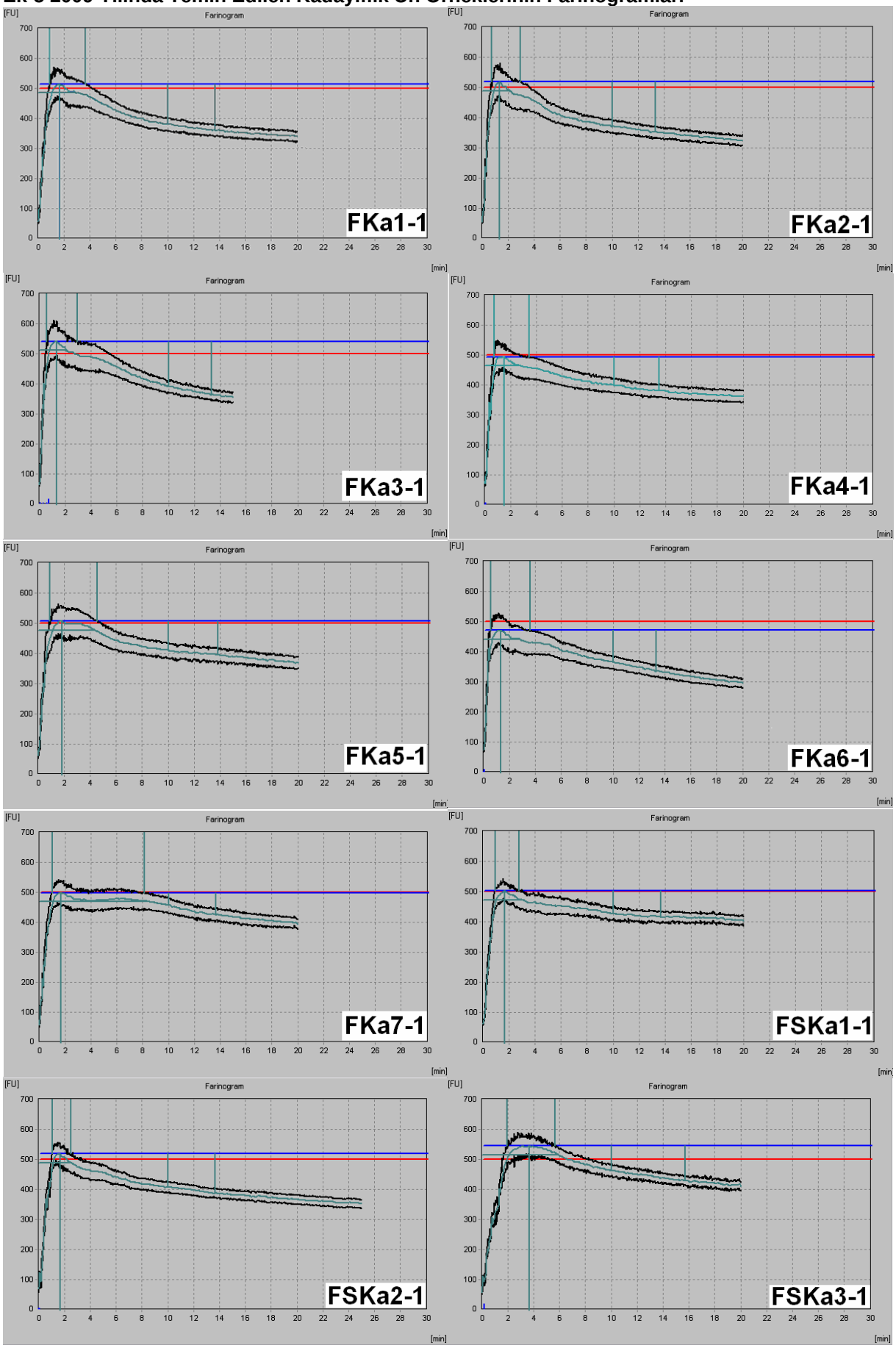

Farinogram
[FU]
[min]
FSi11-1
FSi12-1
FSi13-1
FSi14-1
USi1-1
USi2-1
USi3-1
USi4-1
USi5-1
USi6-1

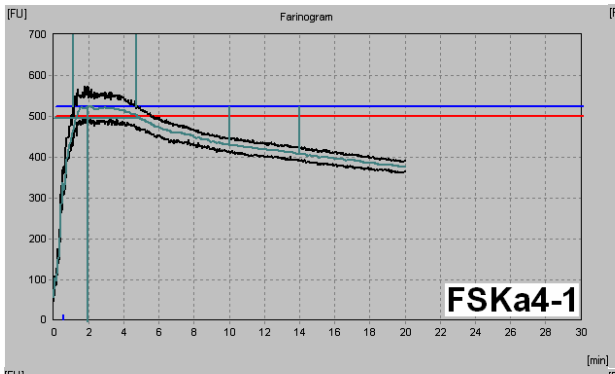

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
USi7-1

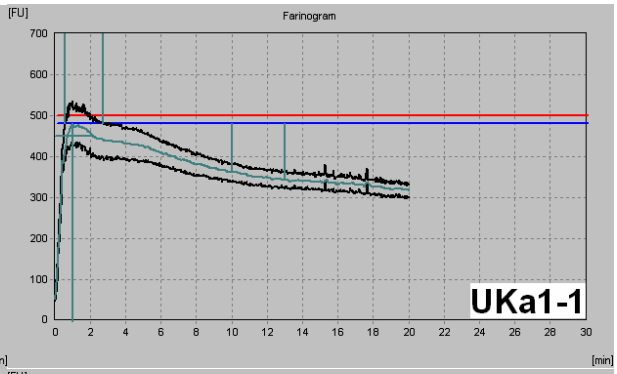

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
USi8-1

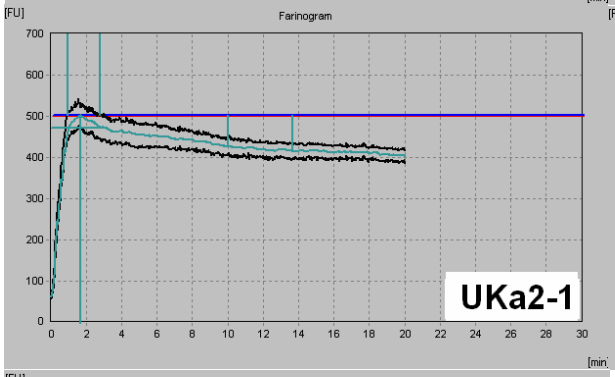

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
USi9-1

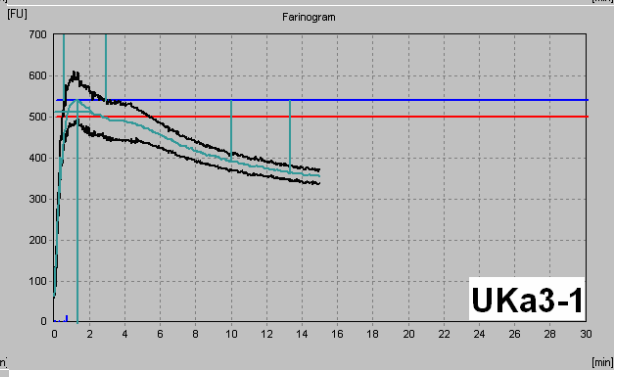
Ek-5 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Farinogramları

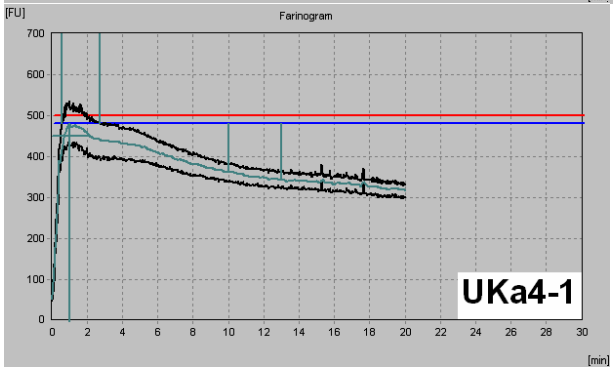



[FU]
Farinogram
FSKa4-1
[min]

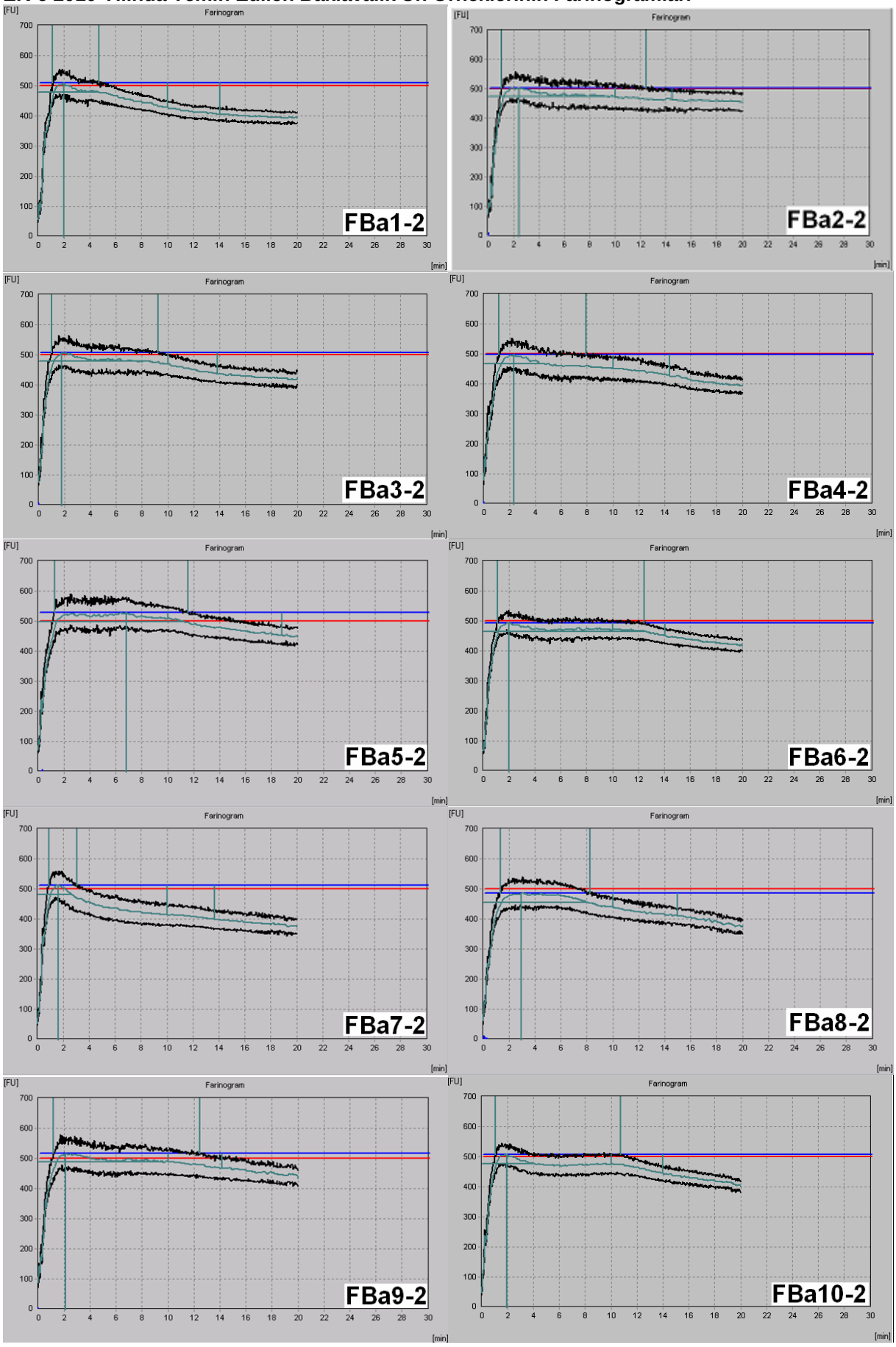

[FU]
Farinogram
UKa1-1
[min]

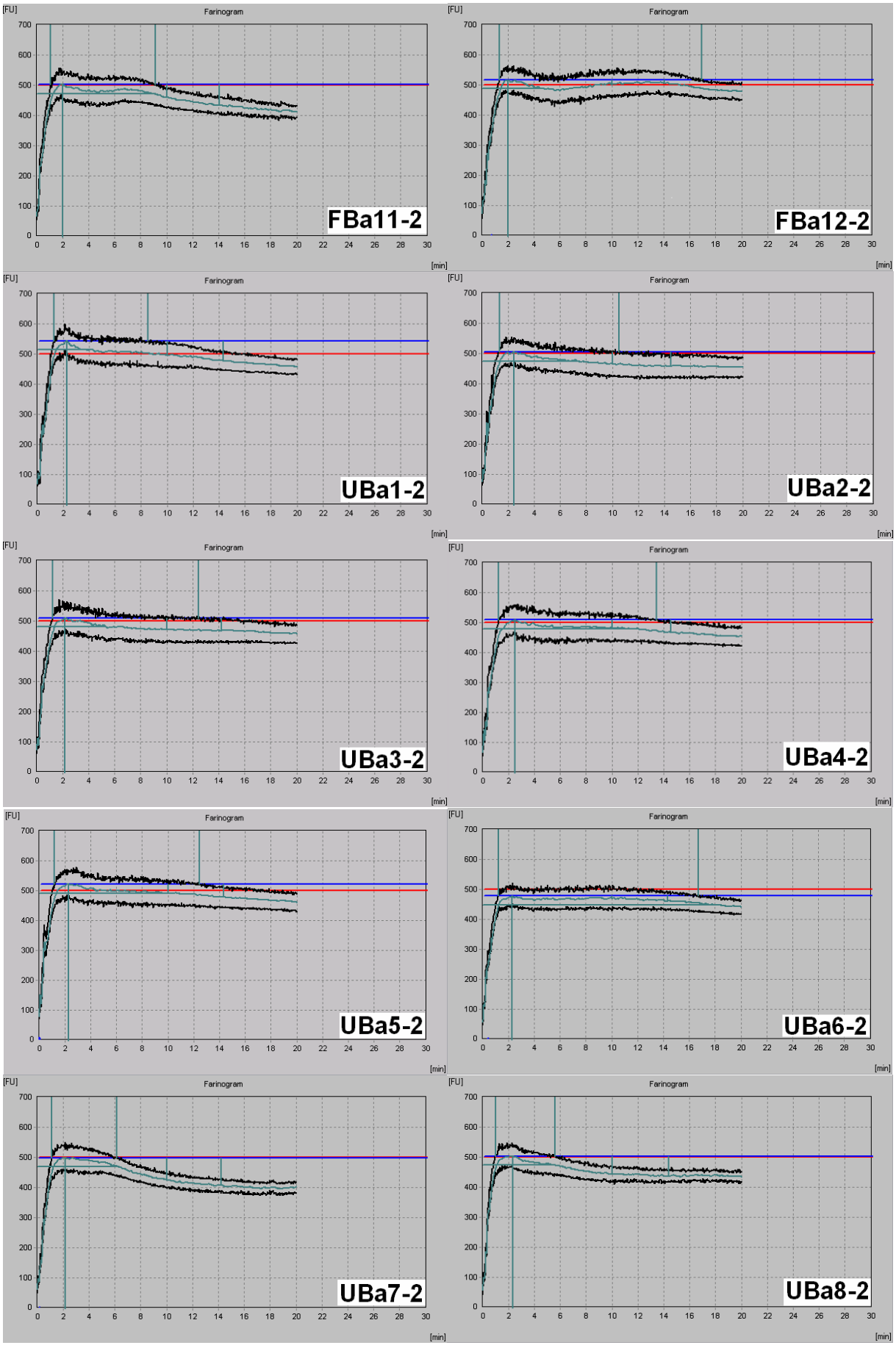

[FU]
Farinogram
UKa2-1
[min]

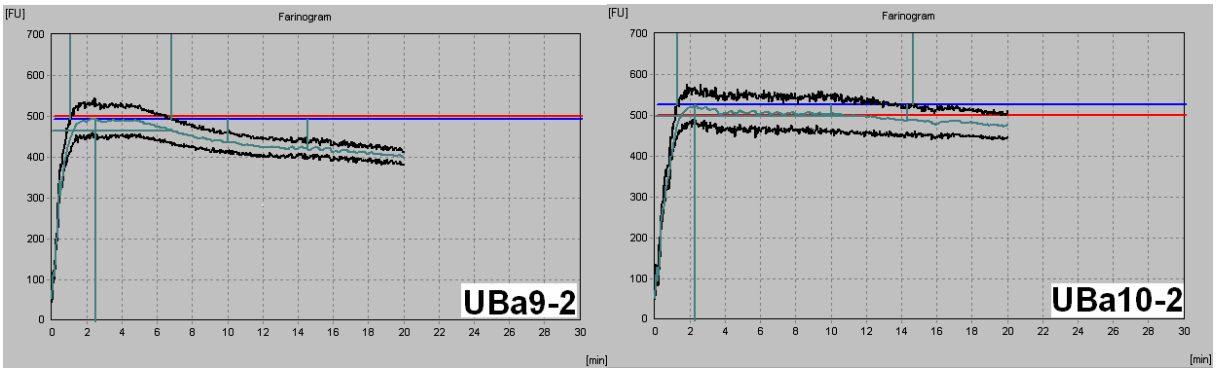

[FU]
Farinogram
UKa3-1
[min]


[FU]
Farinogram
UKa4-1
[min]

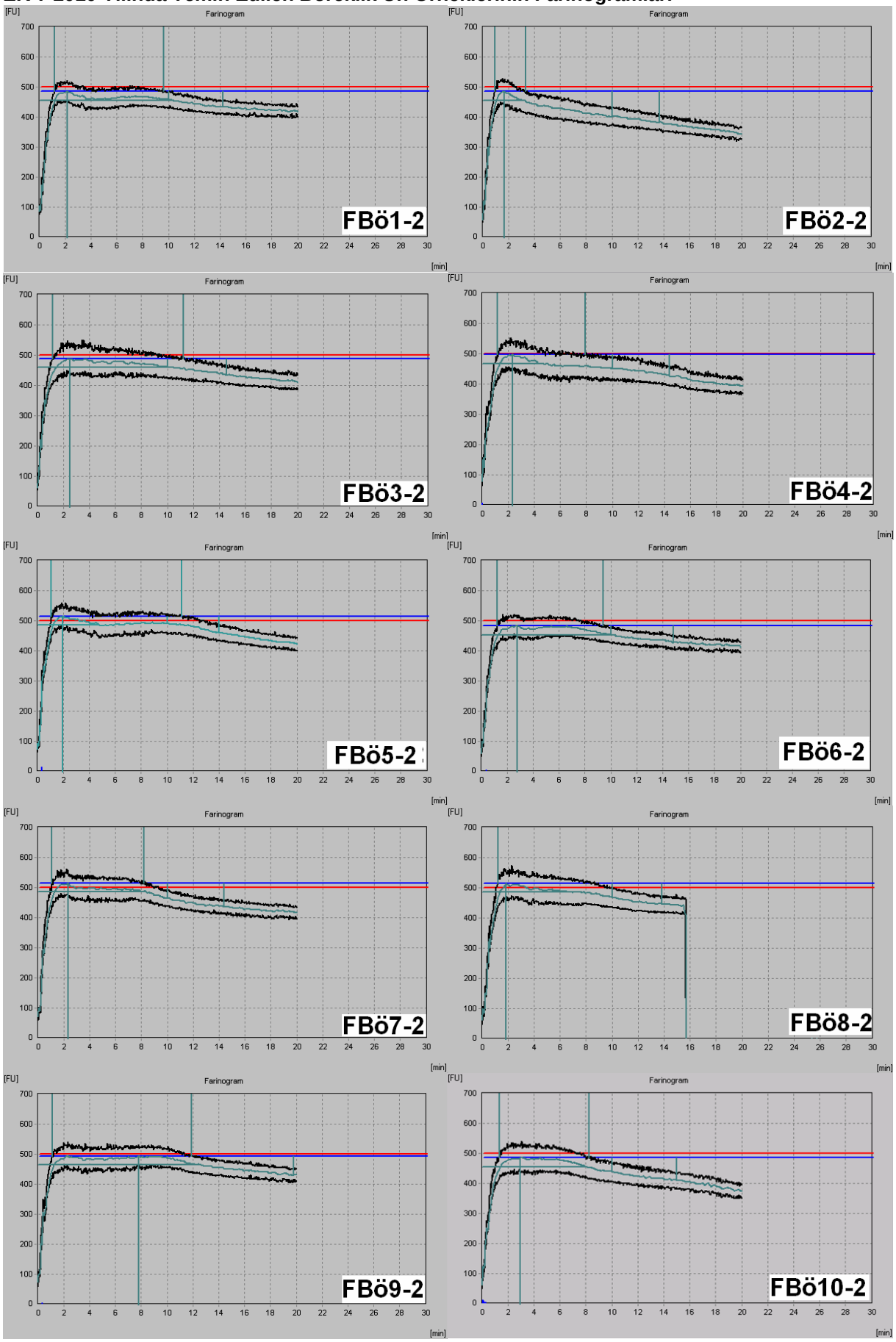
EK-6 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Farinogramları

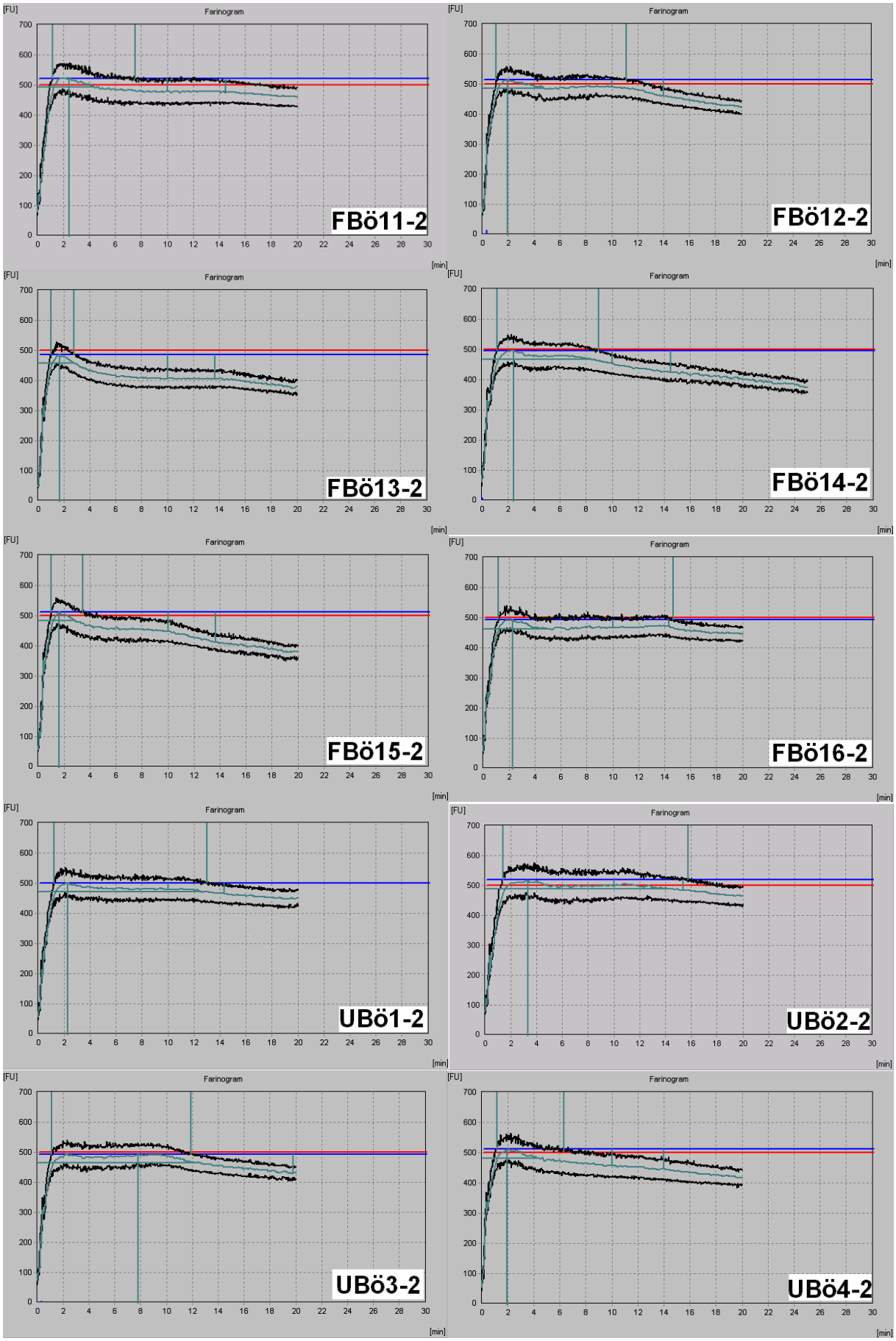


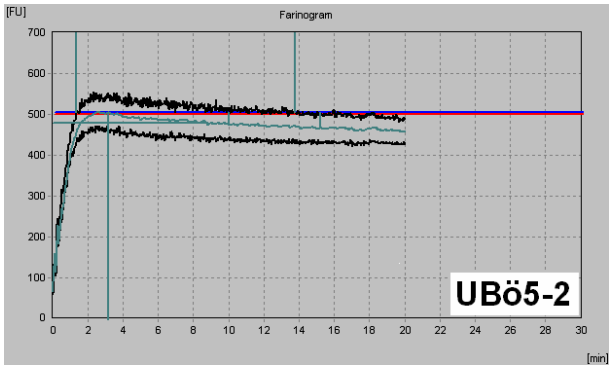

Farinogram
[FU]
[min]
FBa11-2
FBa12-2
UBa1-2
UBa2-2
UBa3-2
UBa4-2
UBa5-2
UBa6-2
UBa7-2
UBa8-2


[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
UBa9-2
[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
UBa10-2

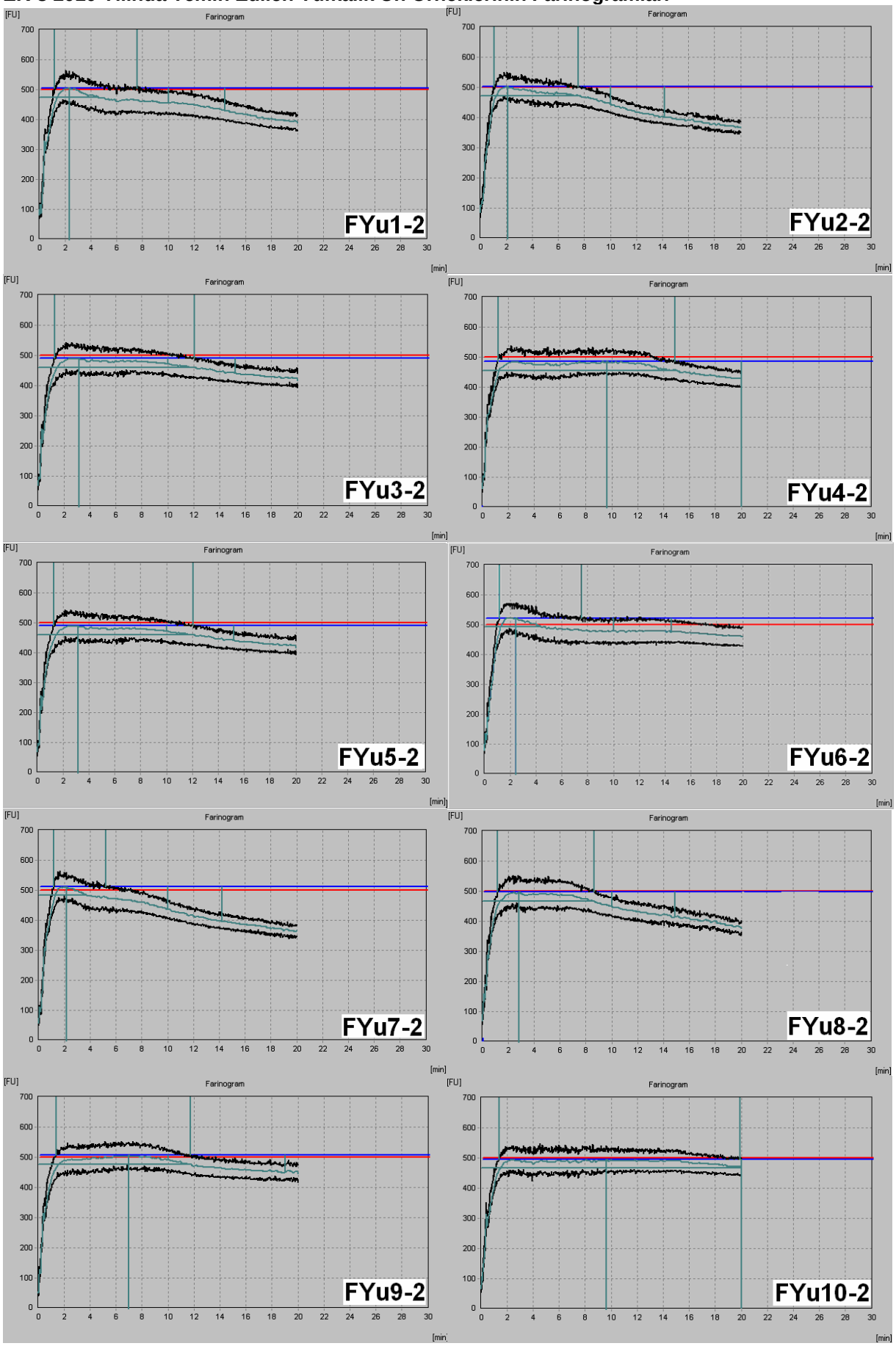
EK-7 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Farinogramları

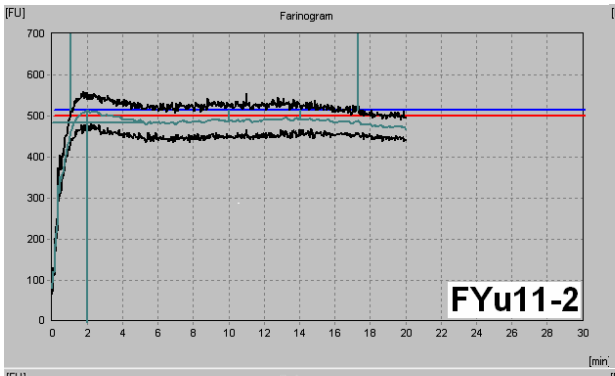


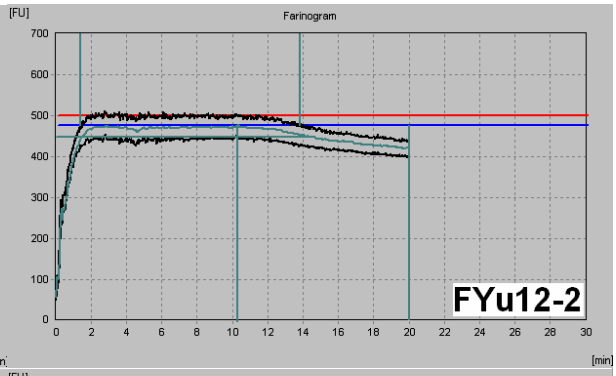

Farinogram
[FU]
[min]
FBö11-2
FBö12-2
FBö13-2
FBö14-2
FBö15-2
FBö16-2
UBö1-2
UBö2-2
UBö3-2
UBö4-2

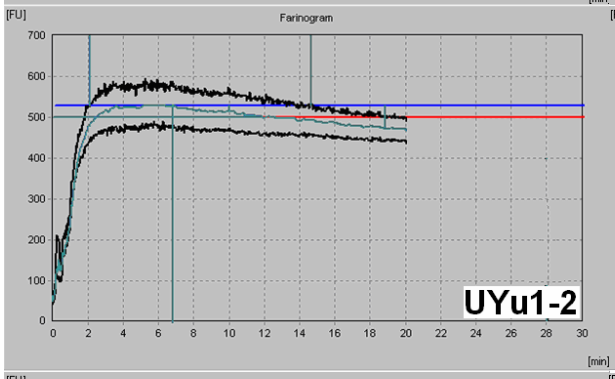

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
UBö5-2

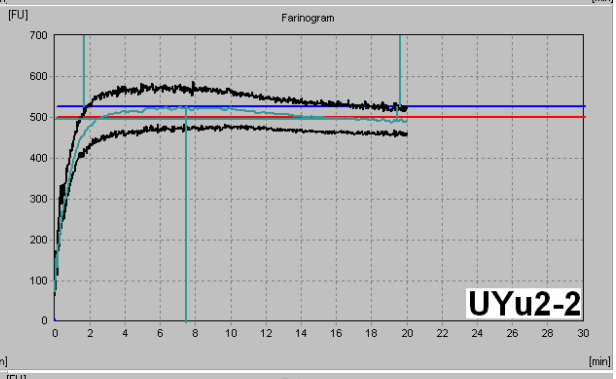
EK-8 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Farinogramları

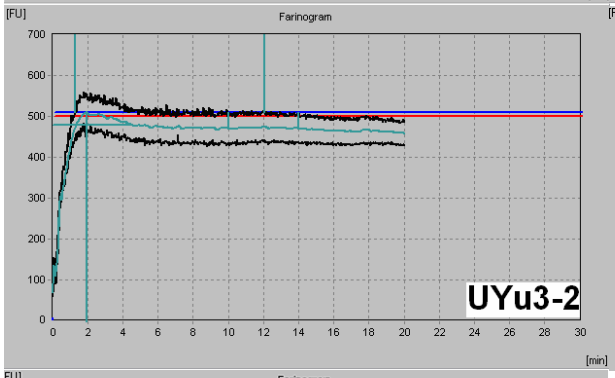


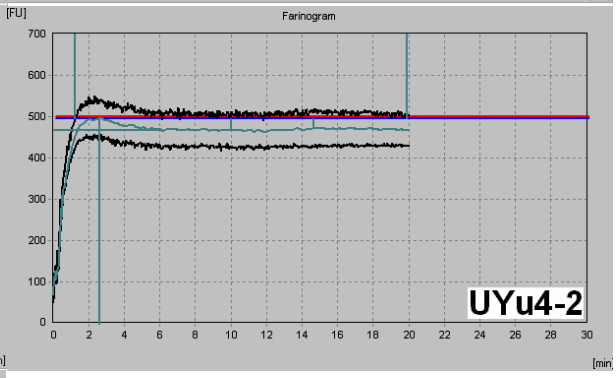

[FU]
Farinogram
FYu11-2
[min]

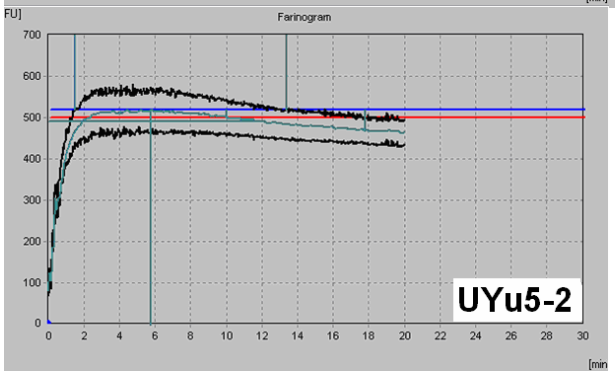

[FU]
Farinogram
FYu12-2
[min]


[FU]
Farinogram
UYu1-2
[min]

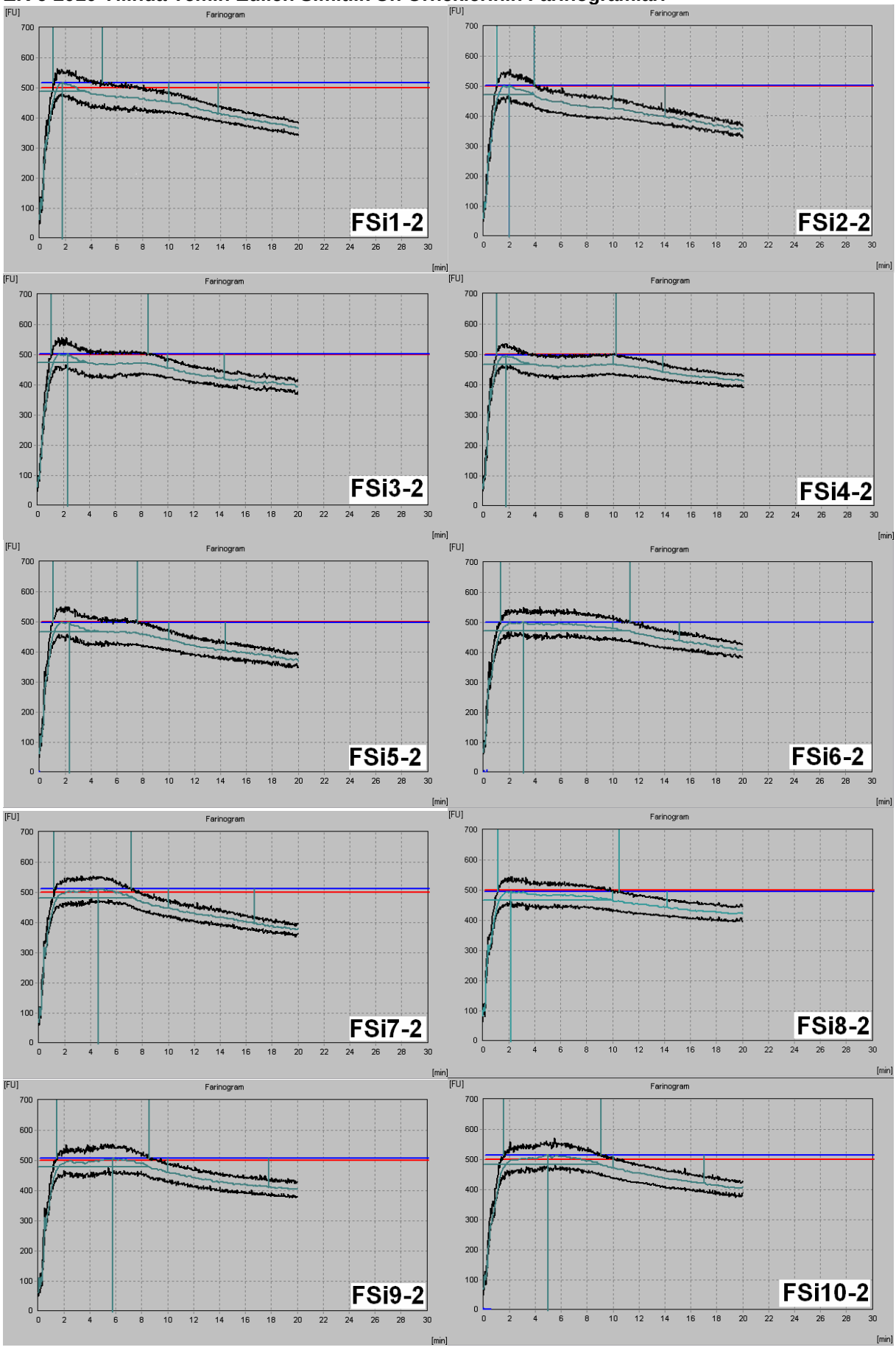

[FU]
Farinogram
UYu2-2
[min]

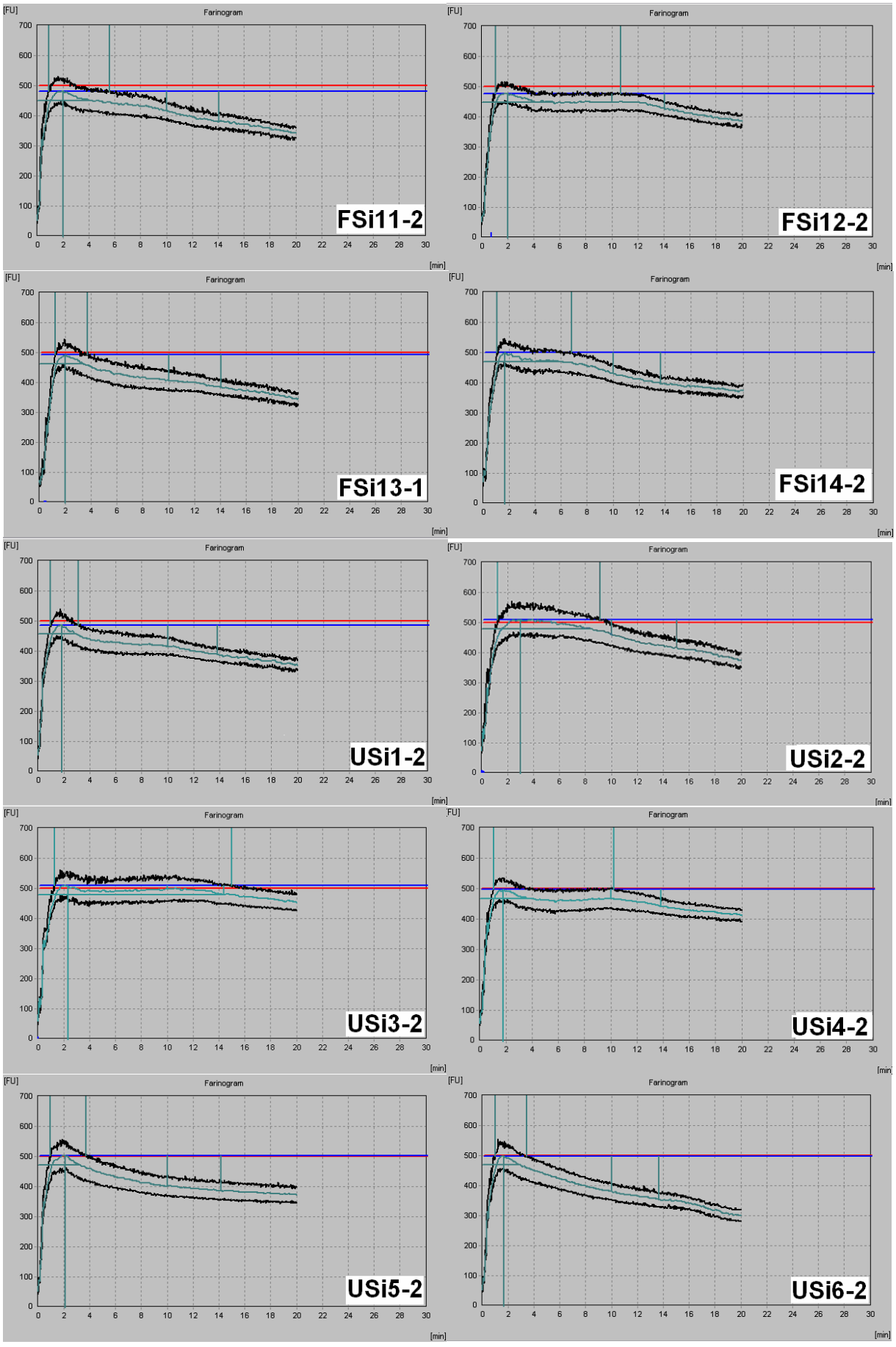

[FU]
Farinogram
UYu3-2
[min]

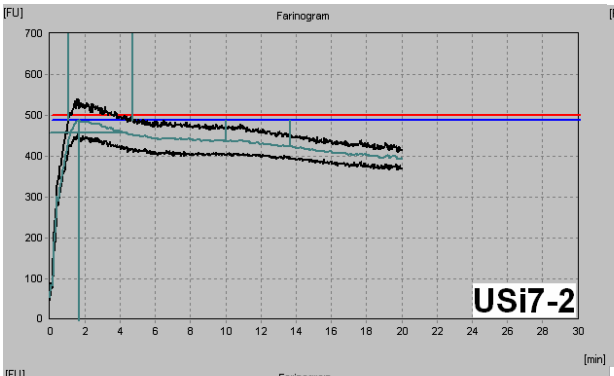

[FU]
Farinogram
UYu4-2
[min]

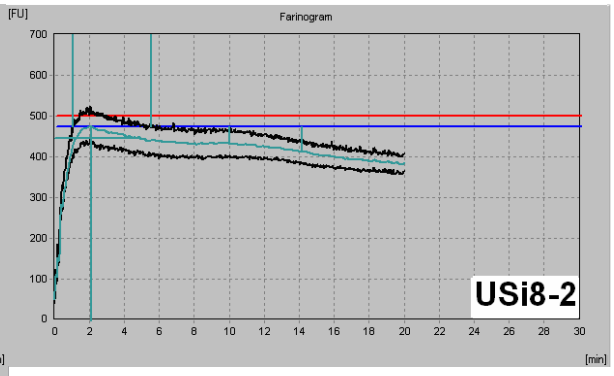

[FU]
Farinogram
UYu5-2
[min]

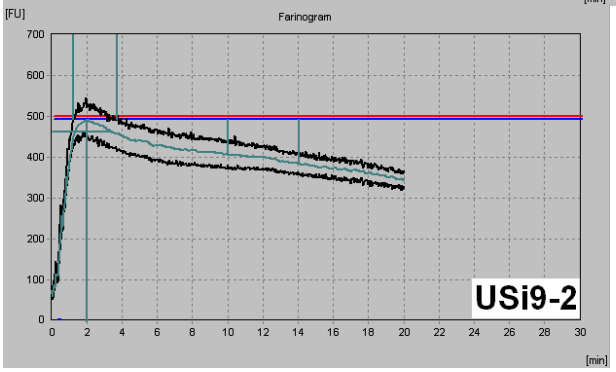
EK-9 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Farinogramları



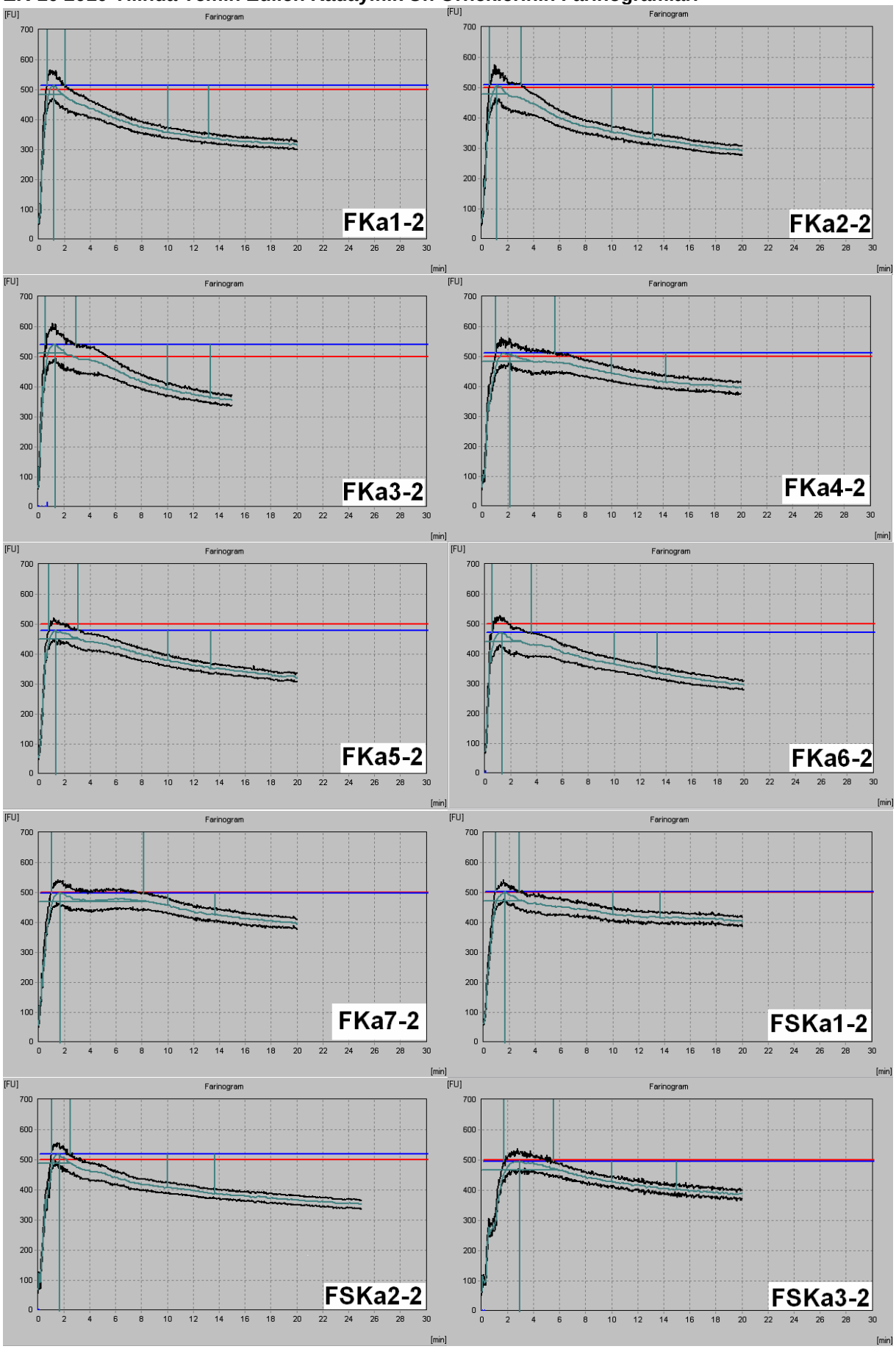

Farinogram
[FU]
[min]
FSi11-2
FSi12-2
FSi13-1
FSi14-2
USi1-2
USi2-2
USi3-2
USi4-2
USi5-2
USi6-2

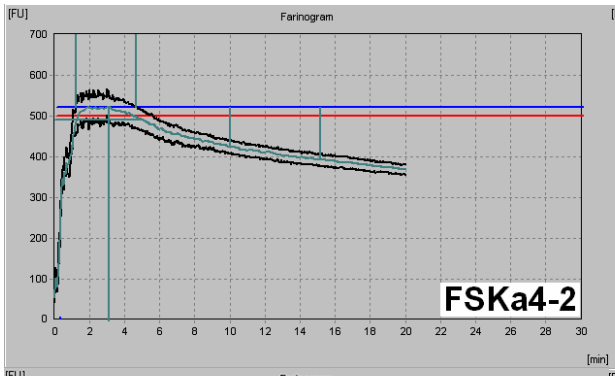

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
USi7-2

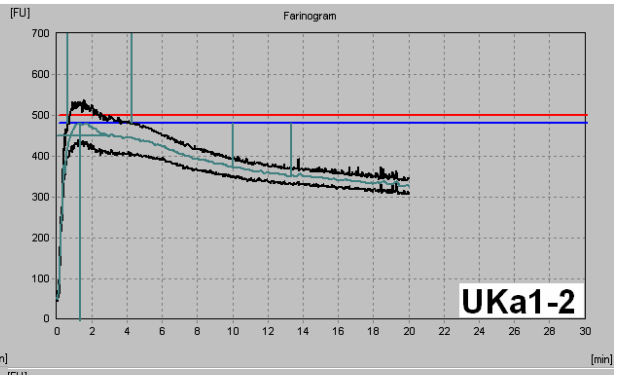

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
USi8-2

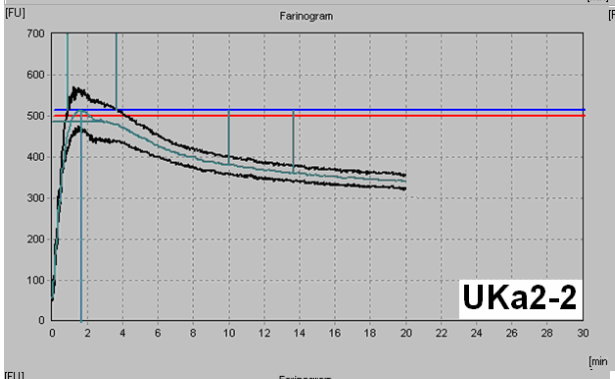

[FU]
Farinogram
700
600
500
400
300
200
100
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
[min]
USi9-2

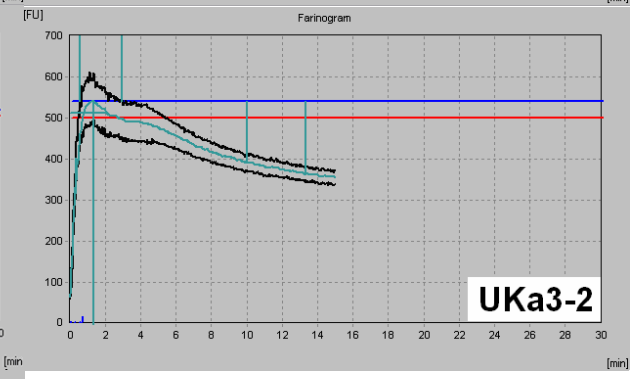
EK-10 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Farinogramları

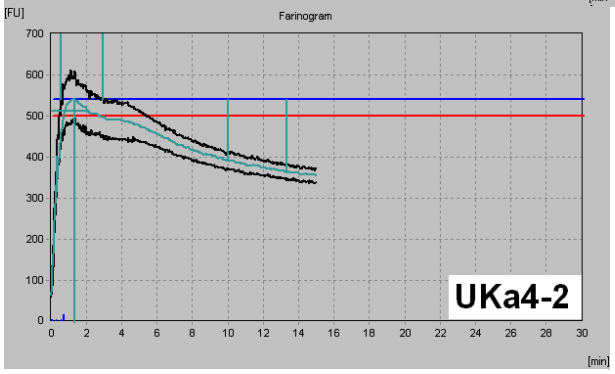



[FU]
Farinogram
FSKa4-2
[min]

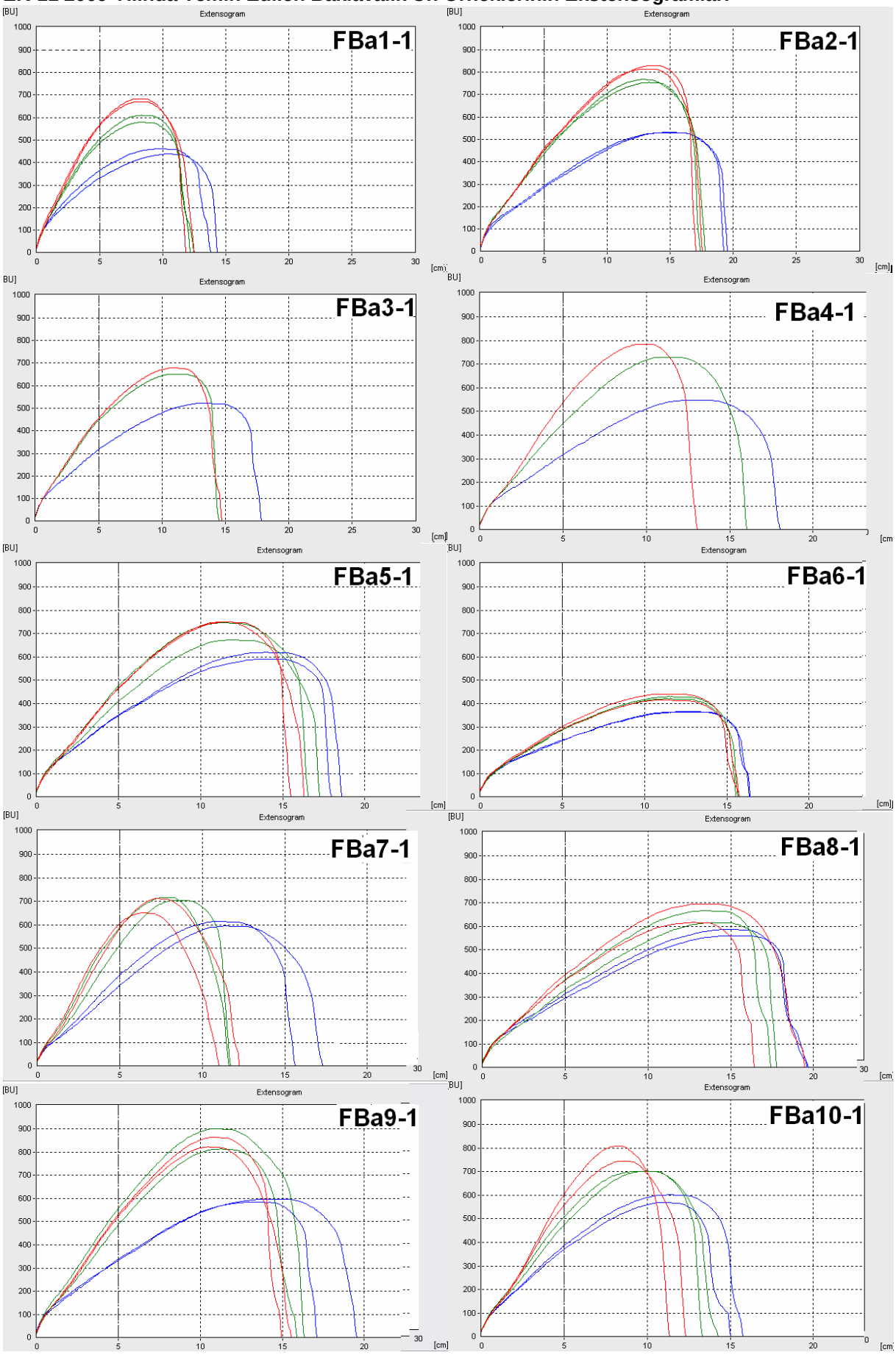

[FU]
Farinogram
UKa1-2
[min]

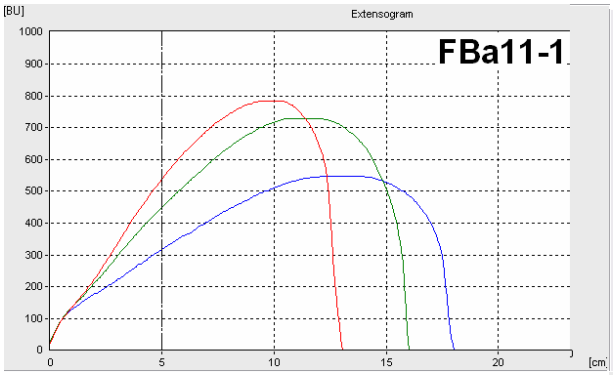

[FU]
Farinogram
UKa2-2
[min]

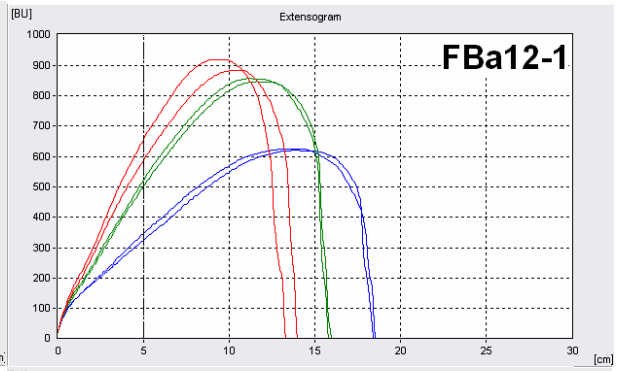

[FU]
Farinogram
UKa3-2
[min]

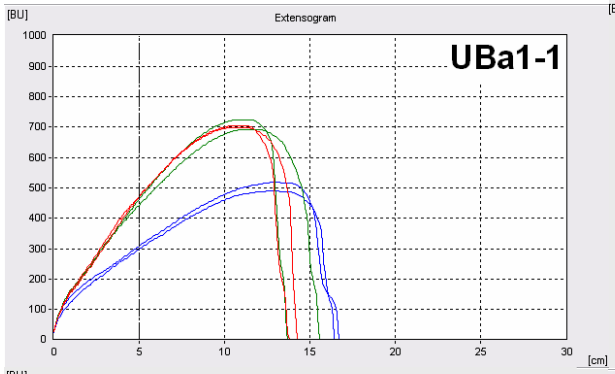

[FU]
Farinogram
UKa4-2
[min]

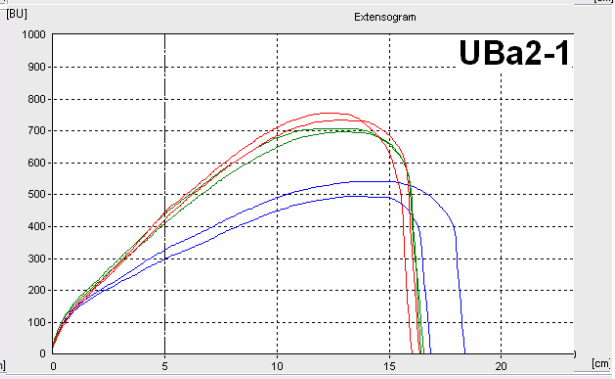
EK-11 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Ekstensogramları

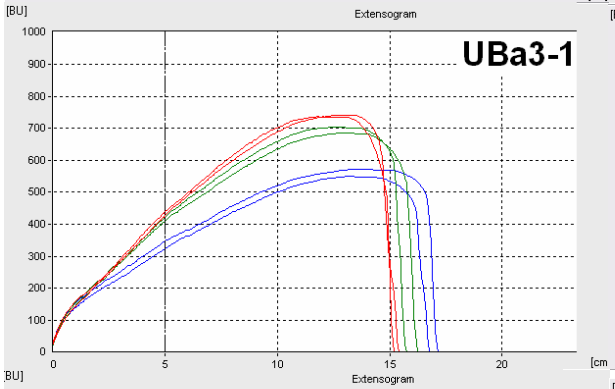


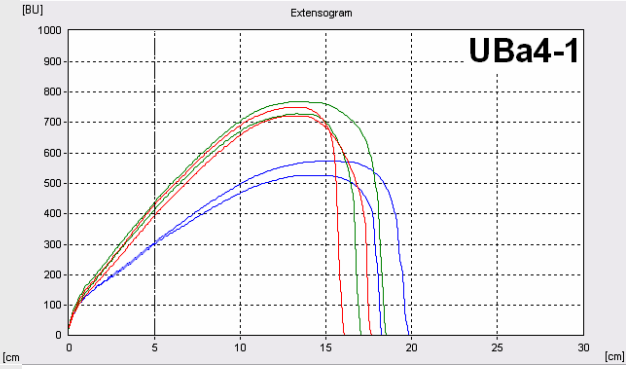

[BU]
Extensogram
FBa11-1
[cm]

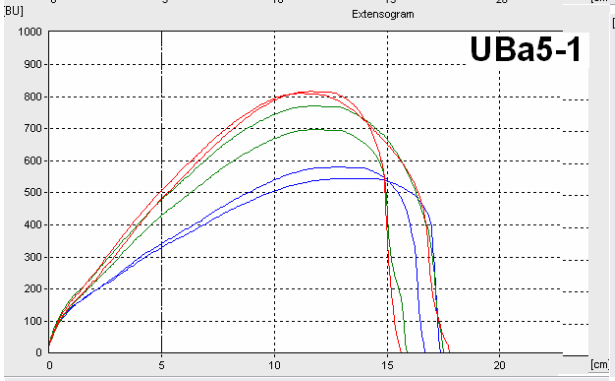

[BU]
Extensogram
FBa12-1
[cm]

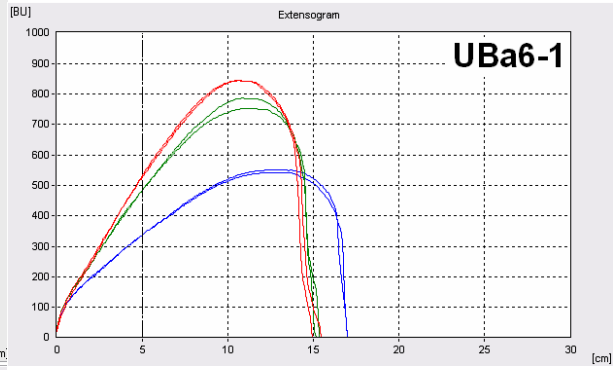

[BU]
Extensogram
UBa1-1
[cm]

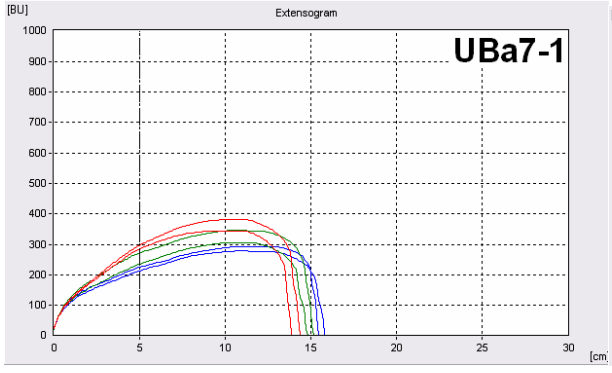

[BU]
Extensogram
UBa2-1
[cm]

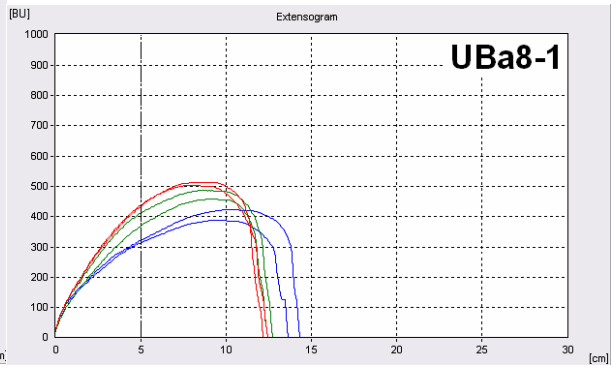

[BU]
Extensogram
UBa3-1
[cm]

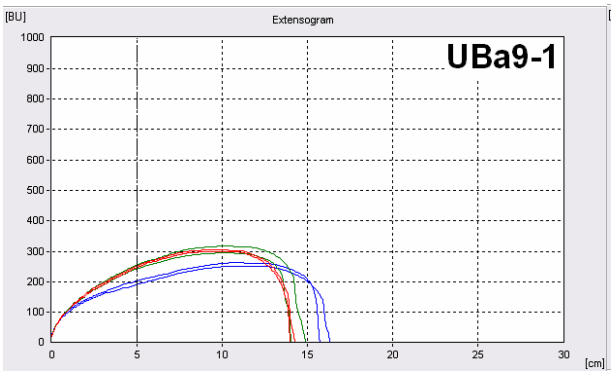

[BU]
Extensogram
UBa4-1
[cm]

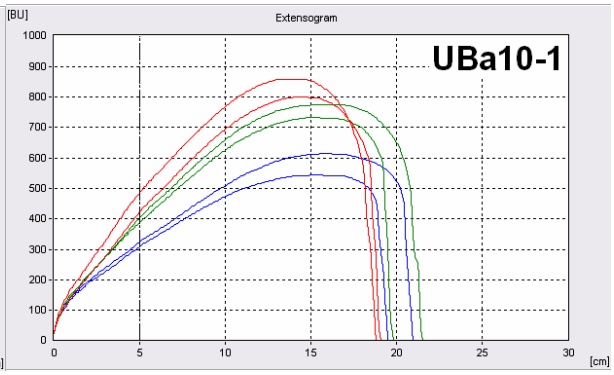

[BU]
Extensogram
UBa5-1
[cm]


[BU]
Extensogram
UBa6-1
[cm]

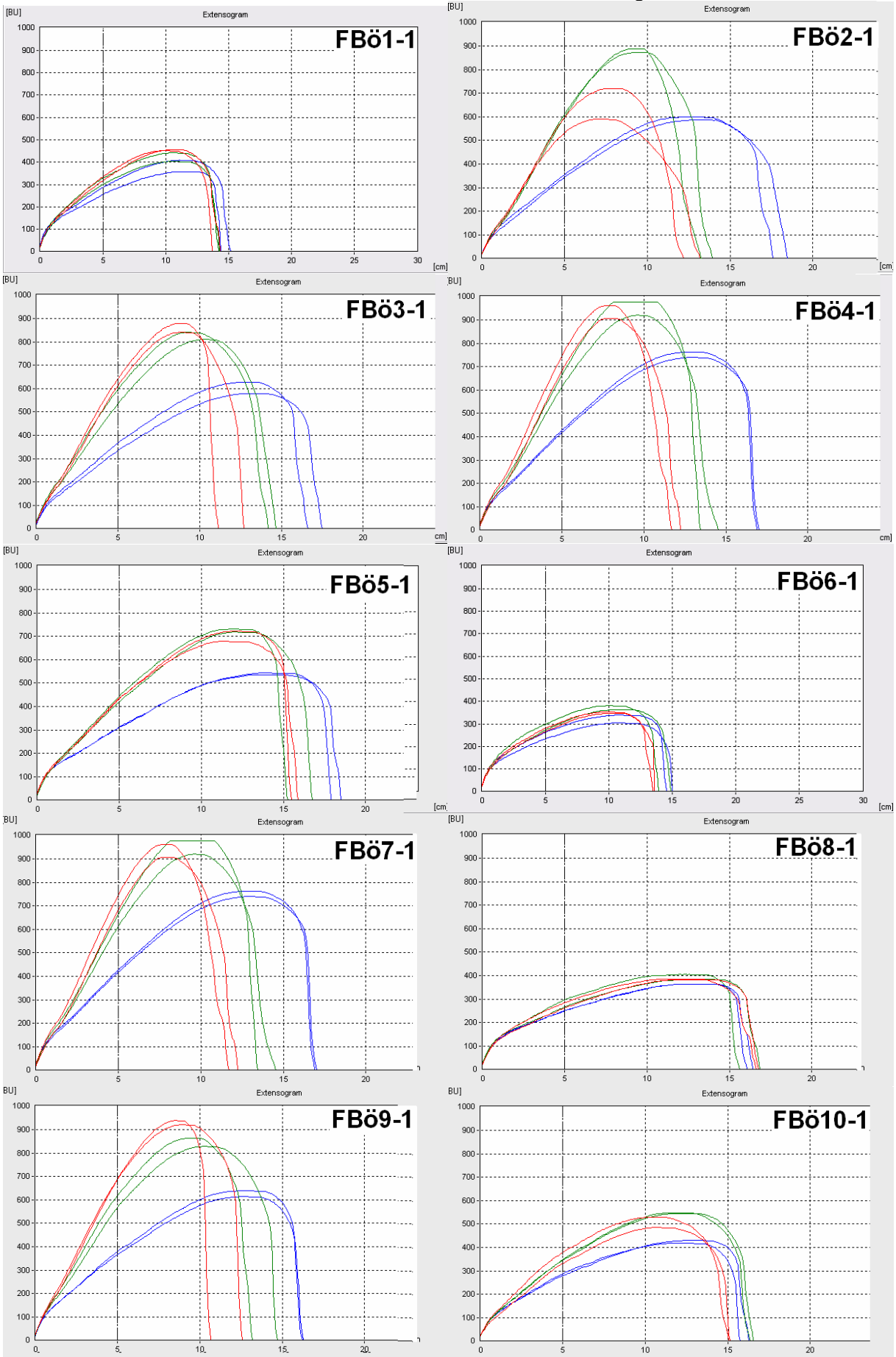

[BU]
Extensogram
UBa7-1
[cm]

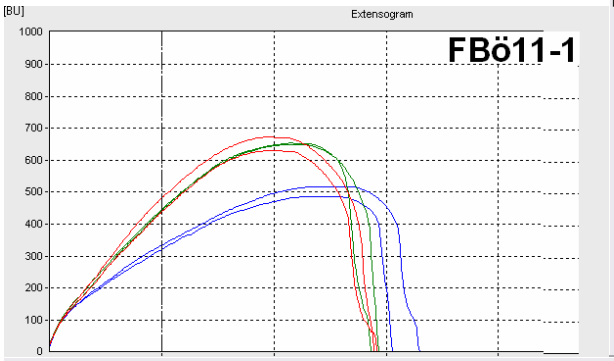

[BU]
Extensogram
UBa8-1
[cm]

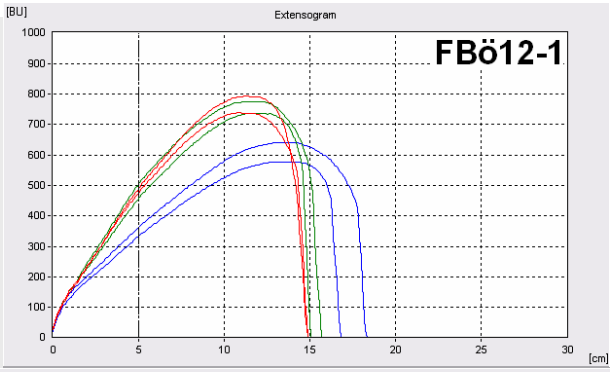

[BU]
Extensogram
UBa9-1
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
[cm]

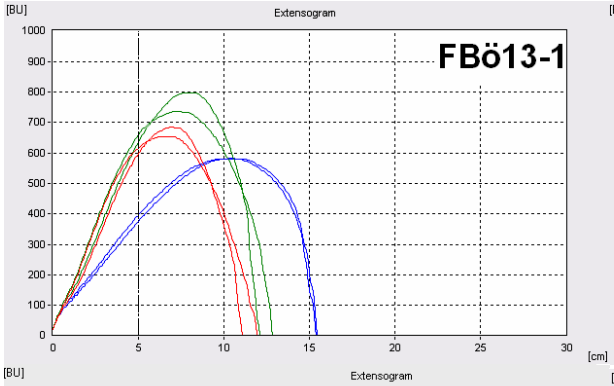

[BU]
Extensogram
UBa10-1
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
[cm]

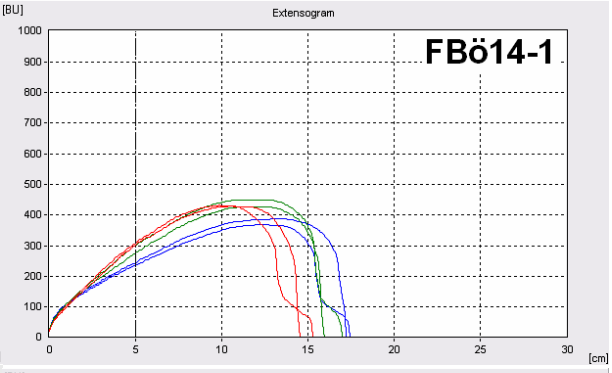
EK-12 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Ekstensogramları

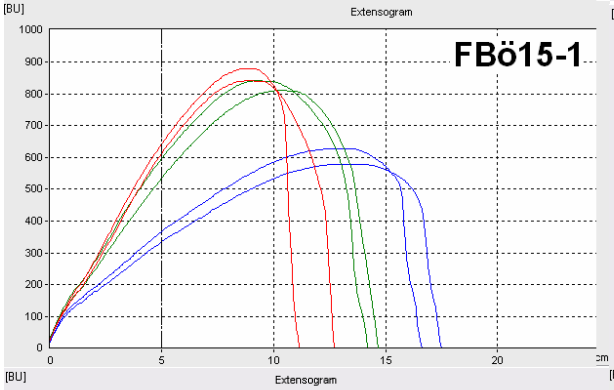


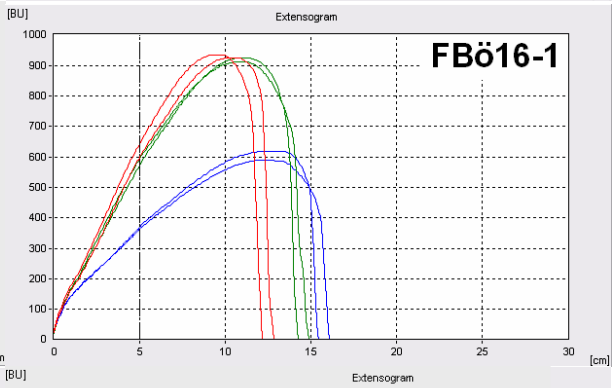

[BU]
Extensogram
FBö11-1
[cm]

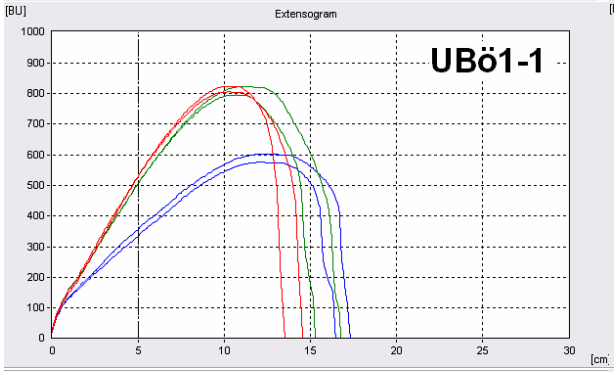

[BU]
Extensogram
FBö12-1
[cm]

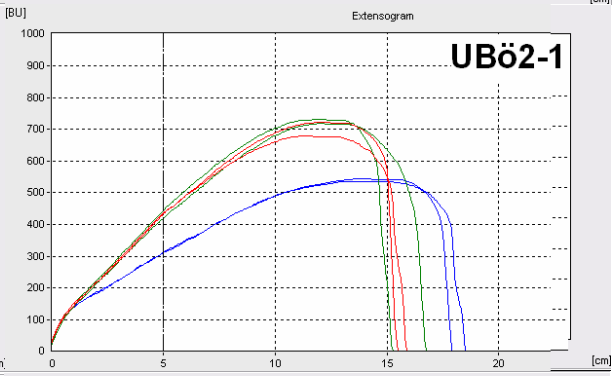

[BU]
Extensogram
FBö13-1
[cm]

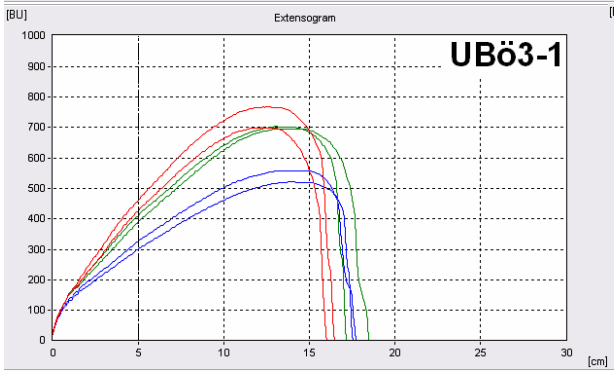

[BU]
Extensogram
FBö14-1
[cm]

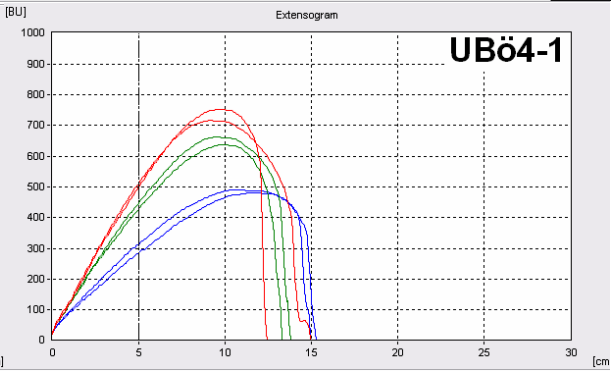

[BU]
Extensogram
FBö15-1
[cm]

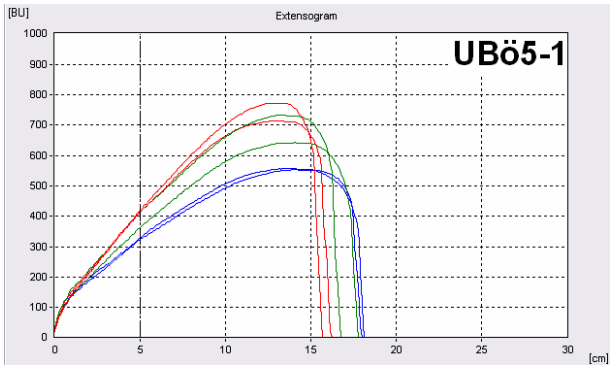

[BU]
Extensogram
FBö16-1
[cm]


[BU]
Extensogram
UBö1-1
[cm]

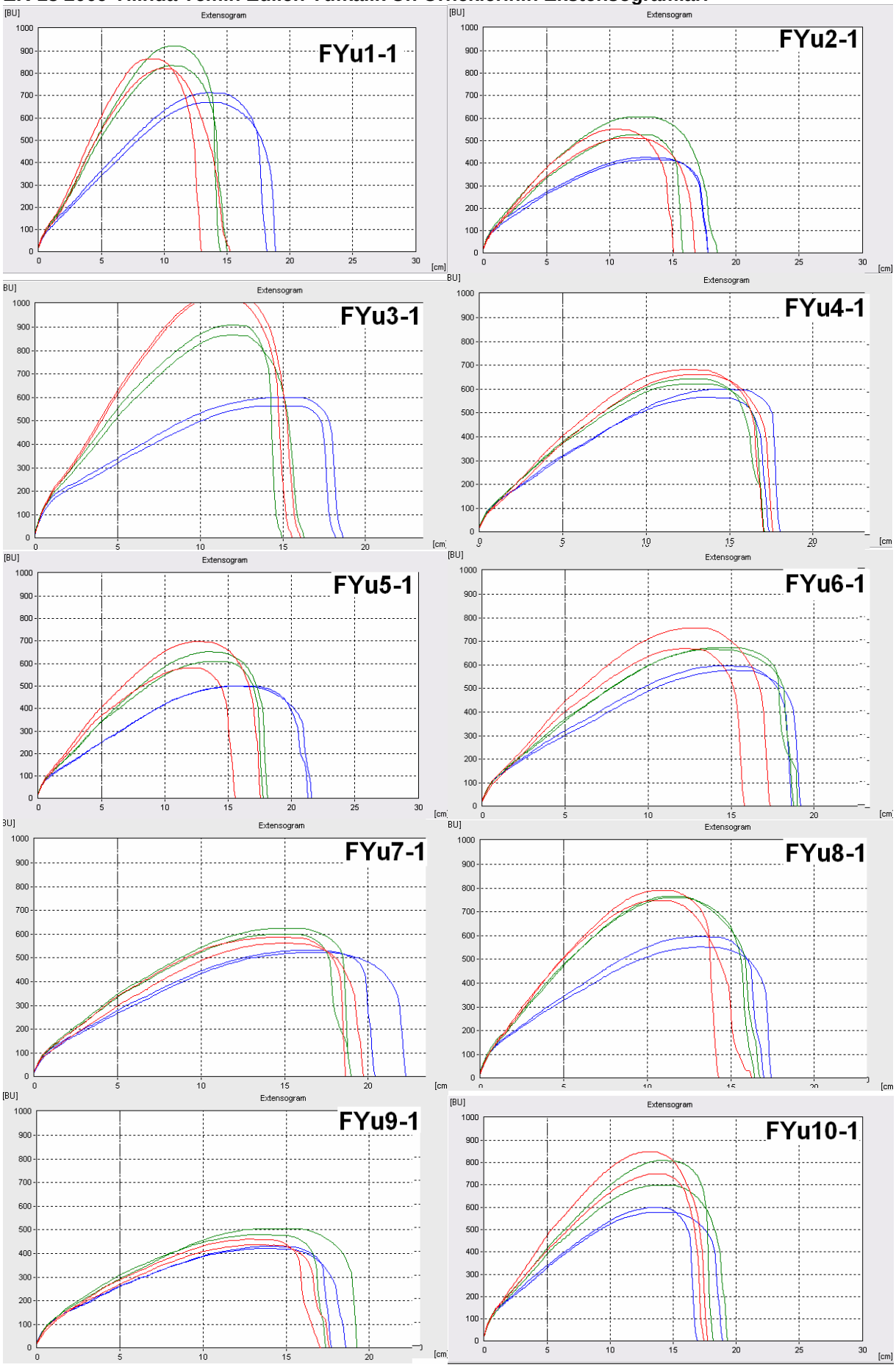

[BU]
Extensogram
UBö2-1
[cm]

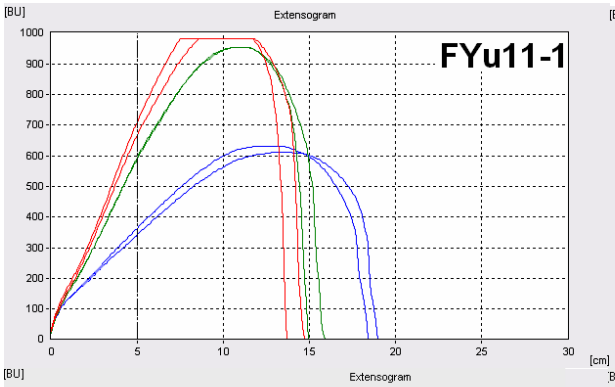

[BU]
Extensogram
UBö3-1
[cm]

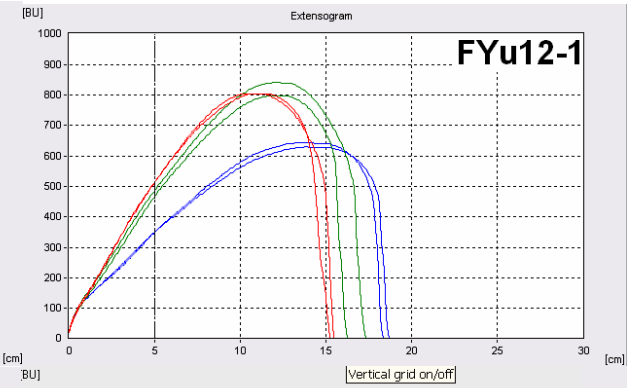

[BU]
Extensogram
UBö4-1
[cm]

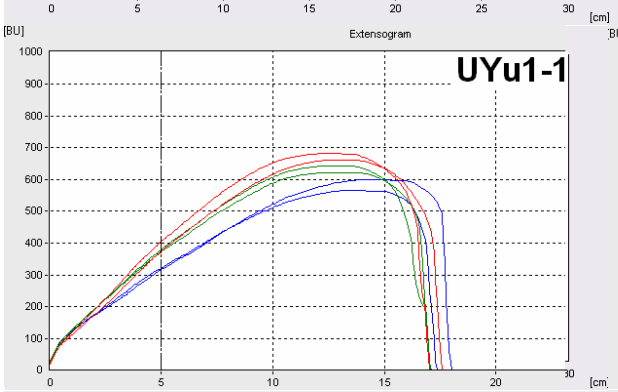

[BU]
Extensogram
UBö5-1
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
[cm]

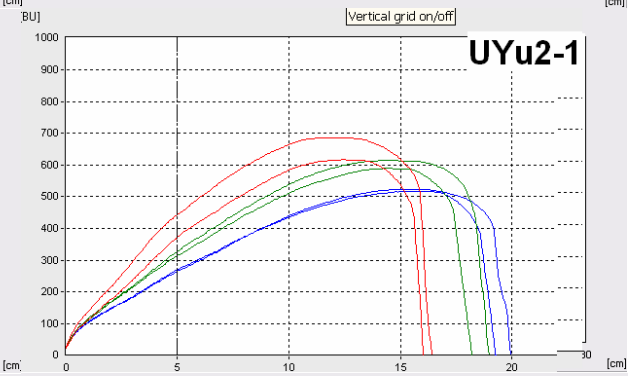
EK-13 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Ekstensogramları

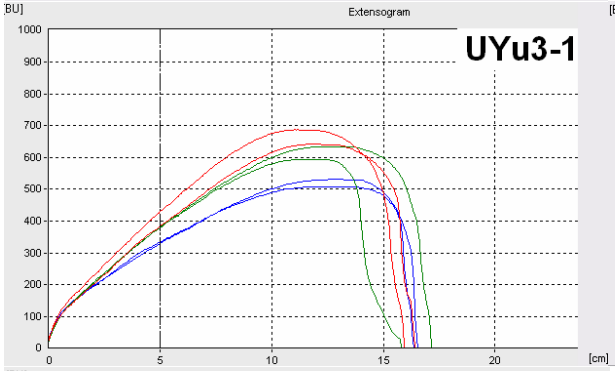


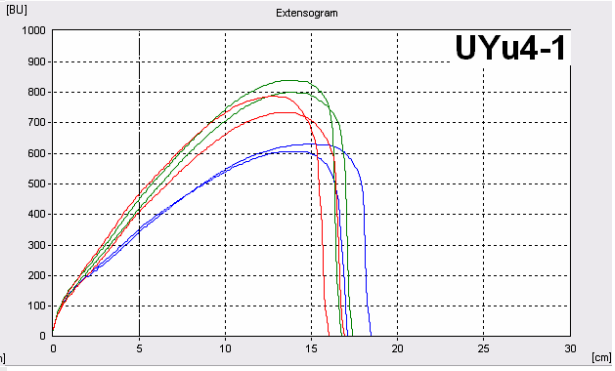

[BU]
Extensogram
FYu11-1
[cm]

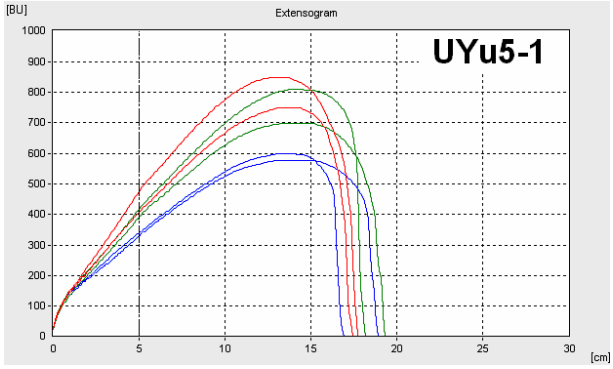

[BU]
Extensogram
FYu12-1
[cm]


[BU]
Extensogram
UYu1-1
[cm]

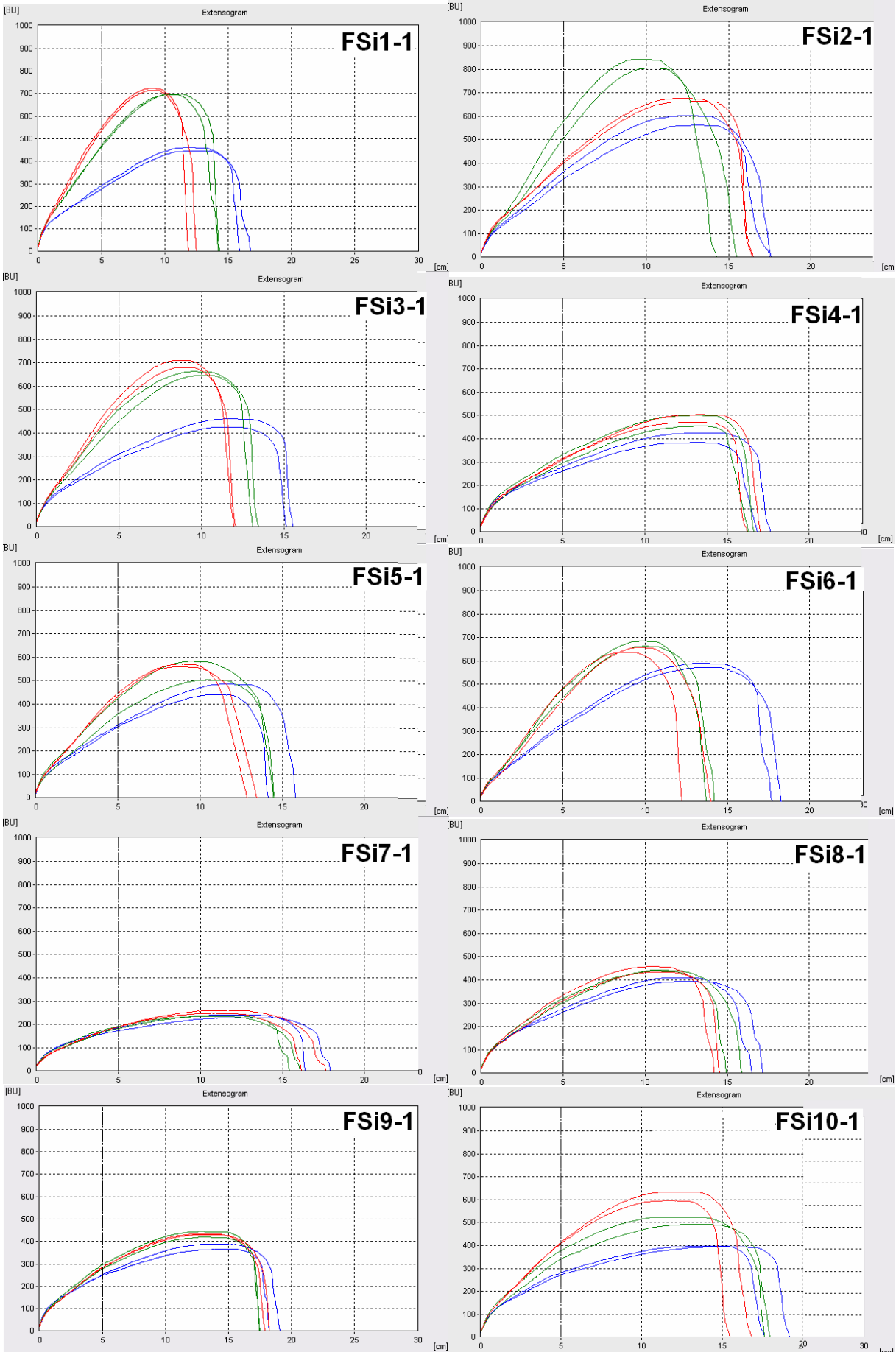

[BU]
Vertical grid on/off
UYu2-1
[cm]

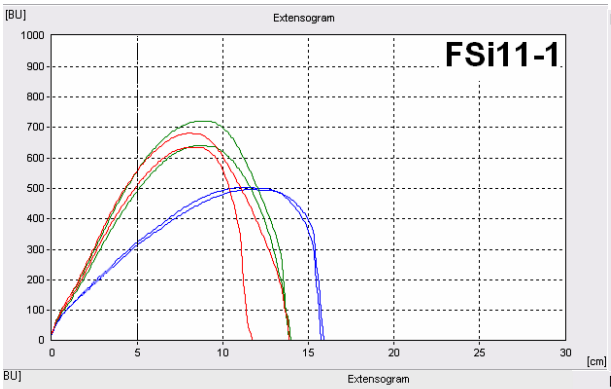

[BU]
Extensogram
UYu3-1
[cm]

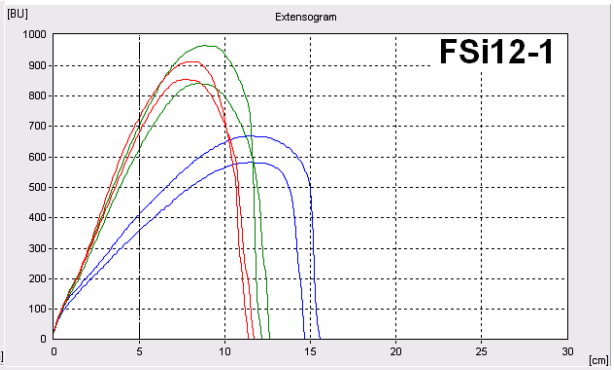

[BU]
Extensogram
UYu4-1
[cm]

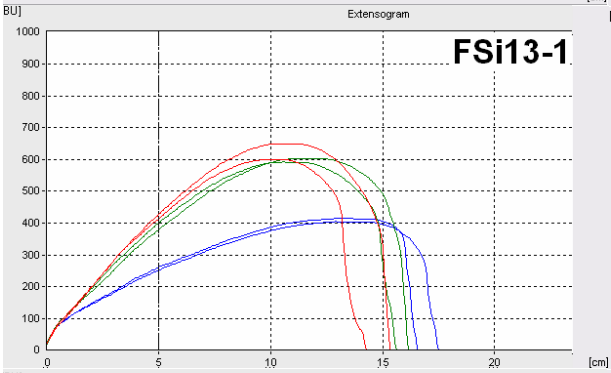

[BU]
Extensogram
UYu5-1
[cm]

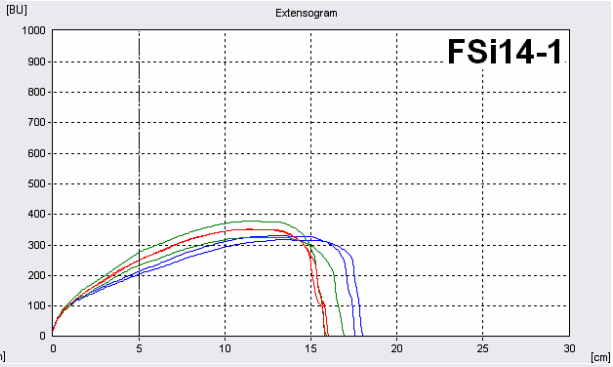
EK-14 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Ekstensogramları

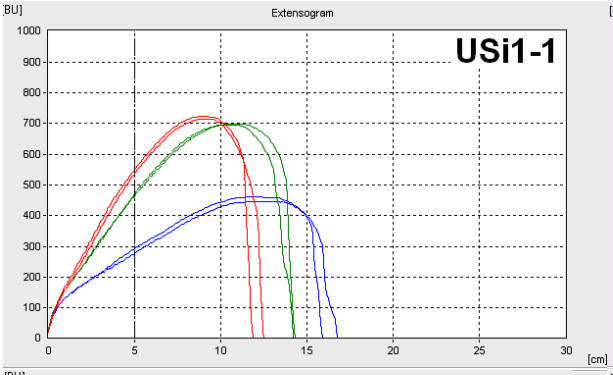


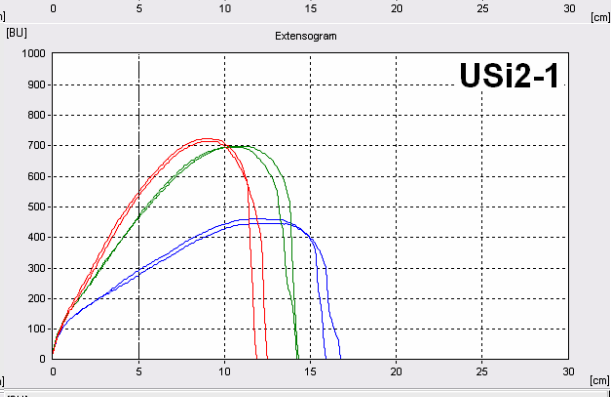

Extensogram
[BU]
FSi11-1
[cm]

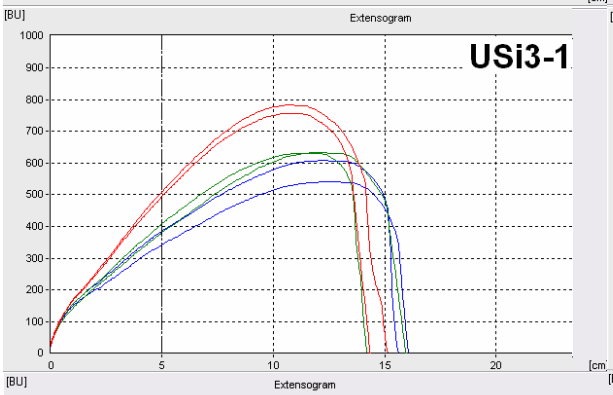

Extensogram
[BU]
FSi12-1
[cm]

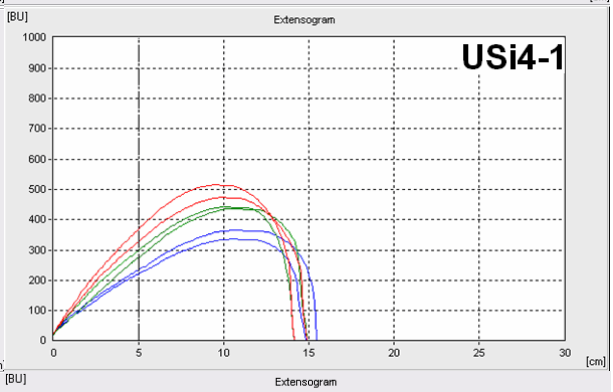

Extensogram
[BU]
FSi13-1
[cm]

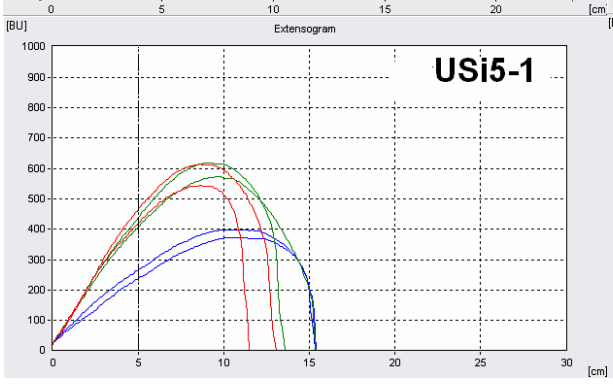

Extensogram
[BU]
FSi14-1
[cm]

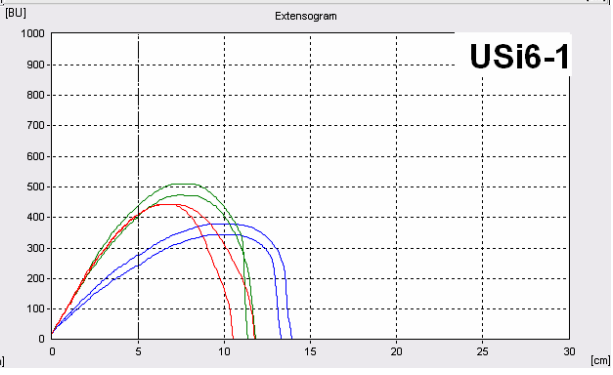

Extensogram
[BU]
USi1-1
[cm]

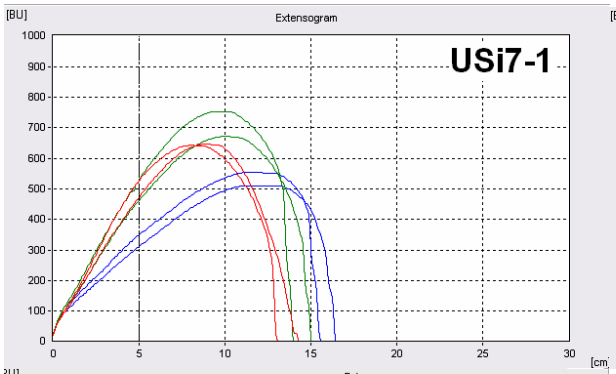

Extensogram
[BU]
USi2-1
[cm]

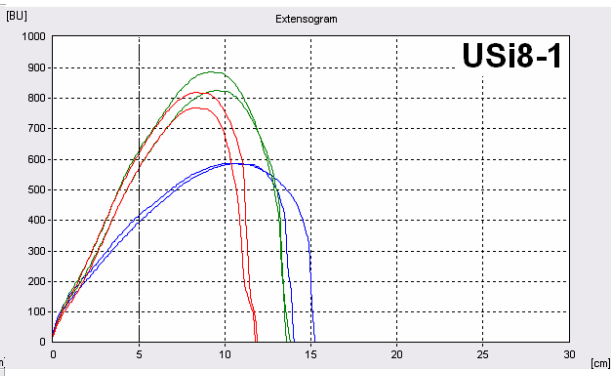

Extensogram
[BU]
USi3-1
[cm]

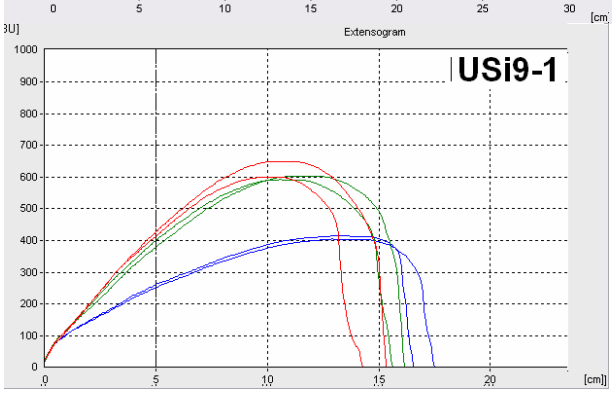

Extensogram
[BU]
USi4-1
[cm]


Extensogram
[BU]
USi5-1
[cm]

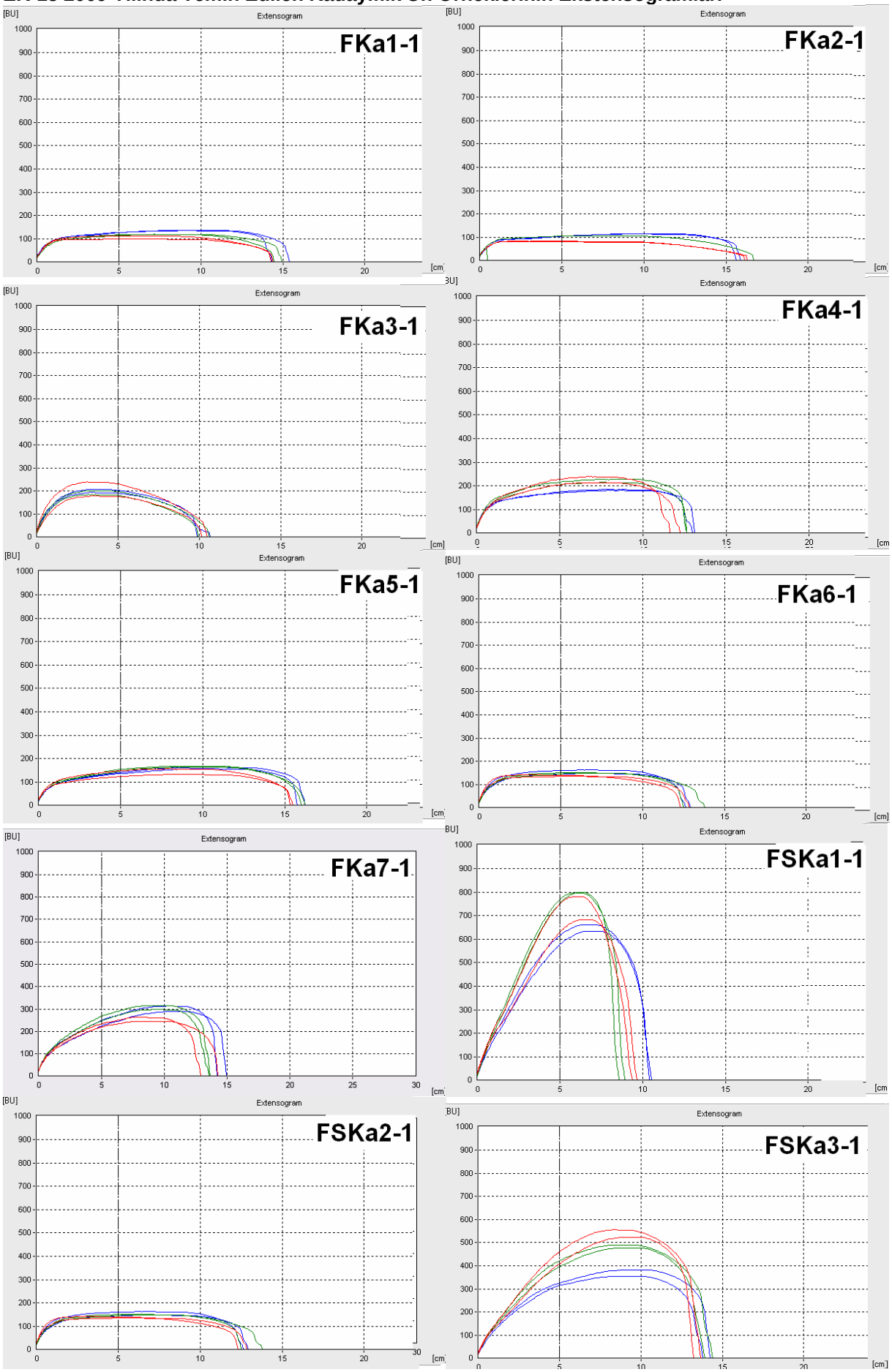

Extensogram
[BU]
USi6-1
[cm]

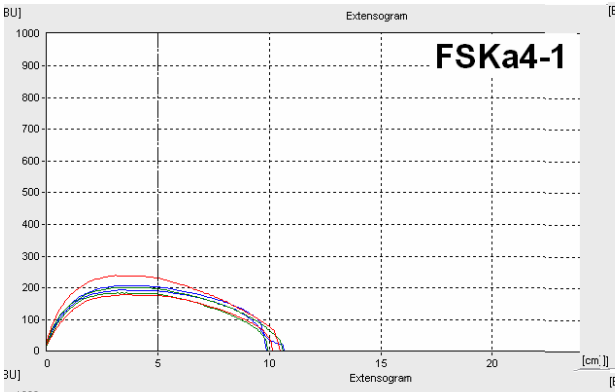

[BU]
Extensogram
USi7-1
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
[cm]


[BU]
Extensogram
USi8-1
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
[cm]

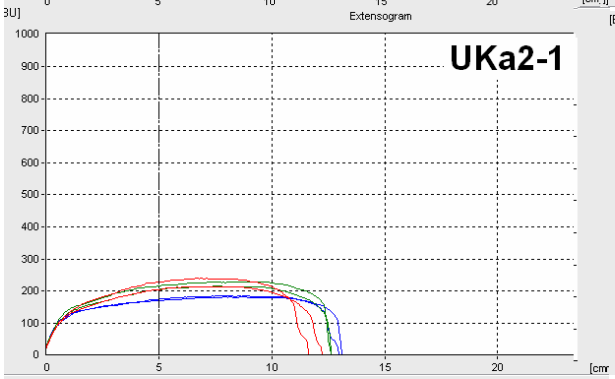

BU]
Extensogram
USi9-1
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
[cm]]

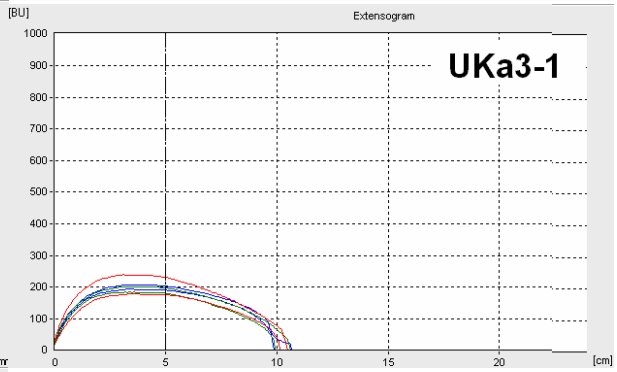
EK-15 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensogramları




Extensogram
FSKa4-1
[BU]
[cm]

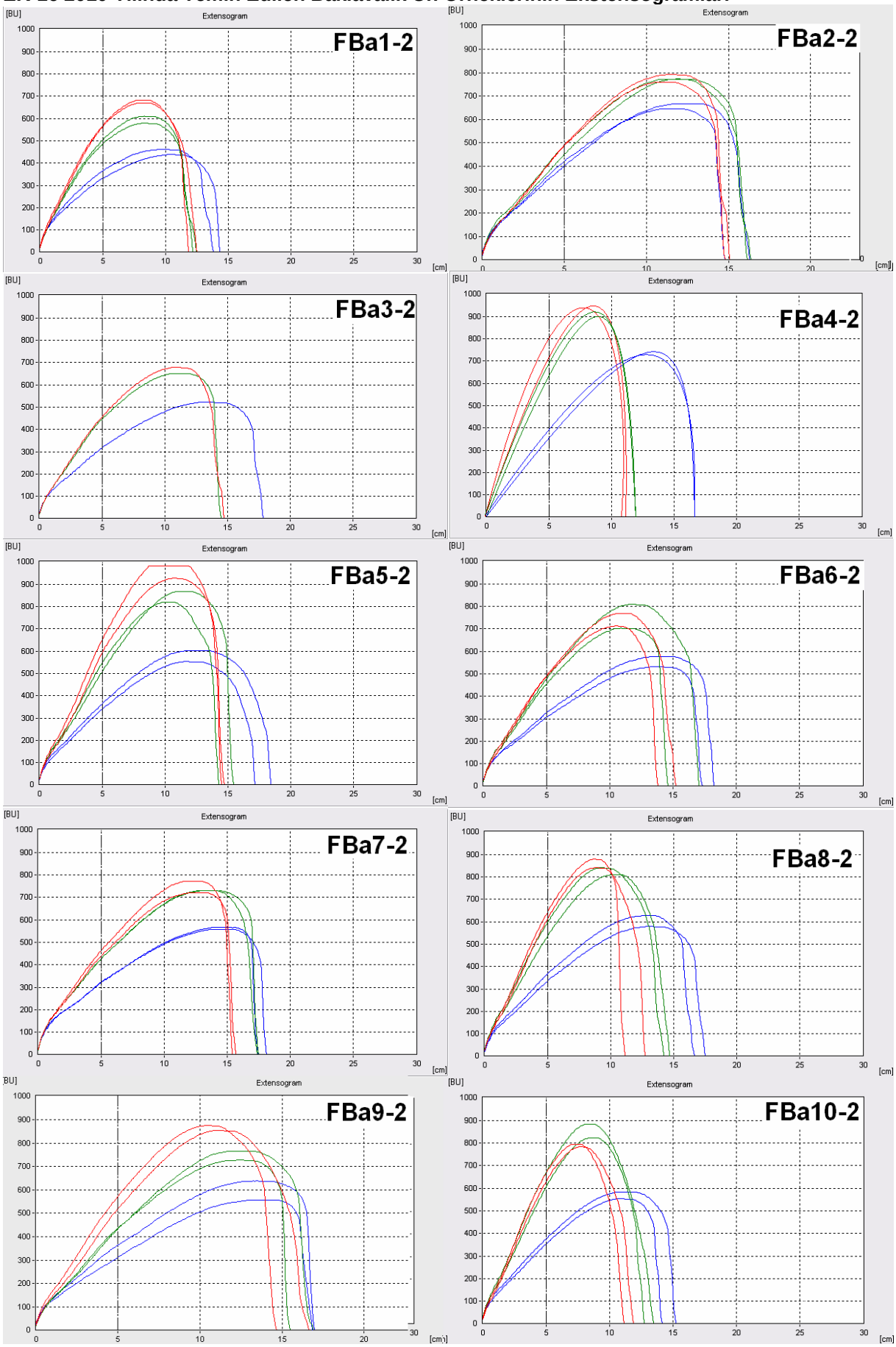

Extensogram
UKa1-1
ÇİZİLEMEDİ
[BU]
[cm]

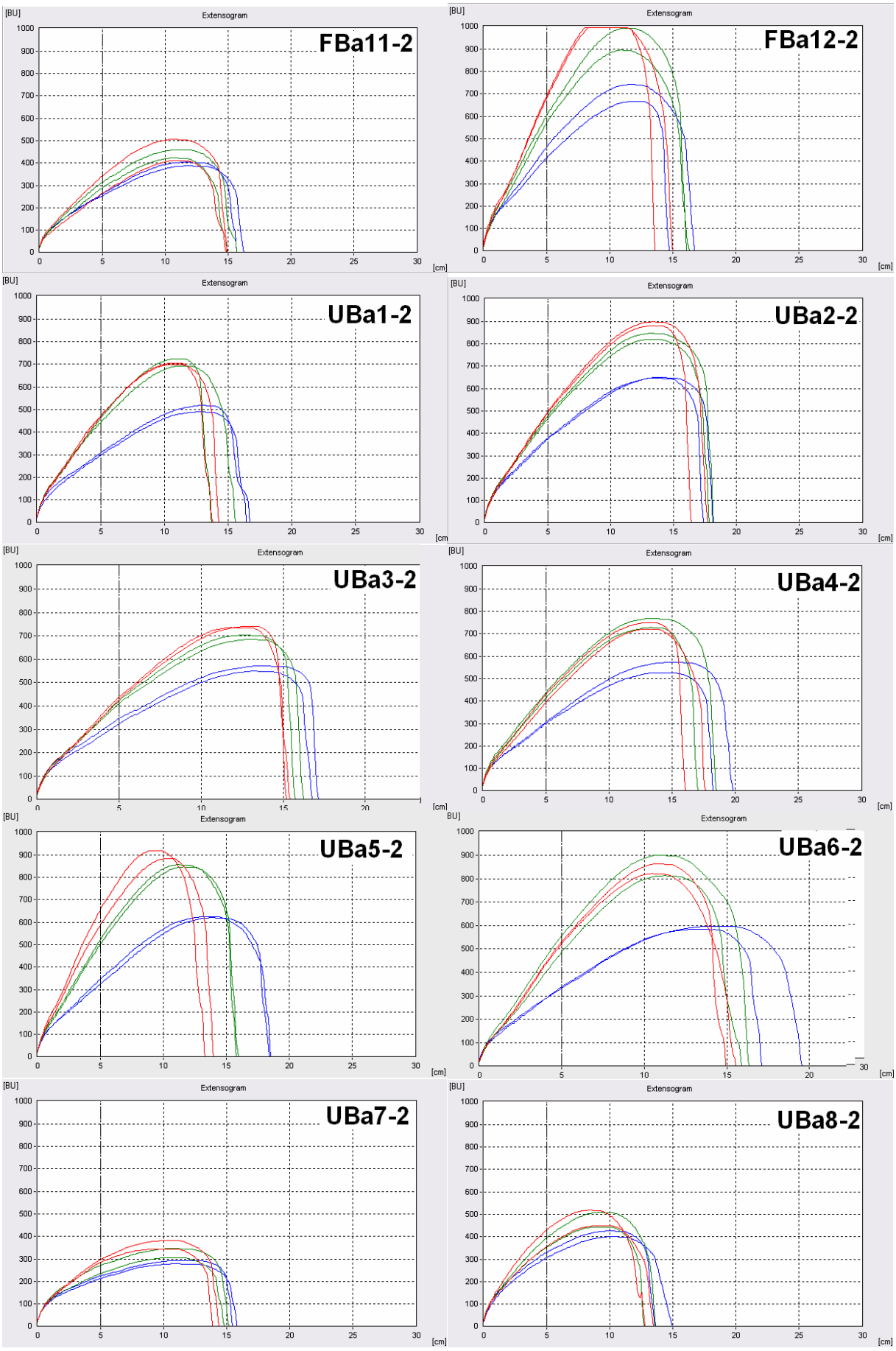

Extensogram
UKa2-1
[BU]
[cm]

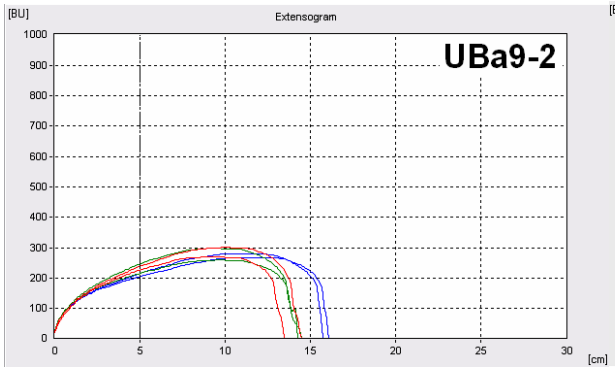

Extensogram
UKa3-1
[BU]
[cm]

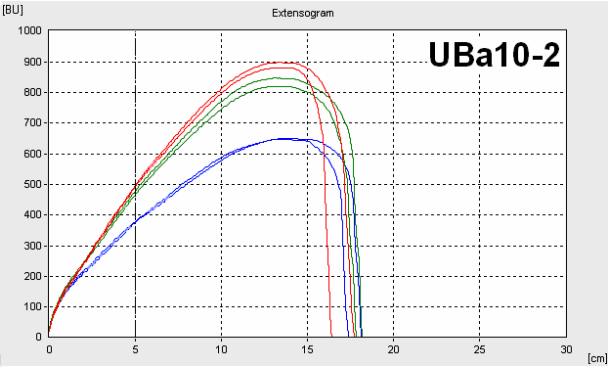

Extensogram
UKa4-1
ÇİZİLEMEDİ
[BU]
[cm]

EK-16 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Ekstensogramları

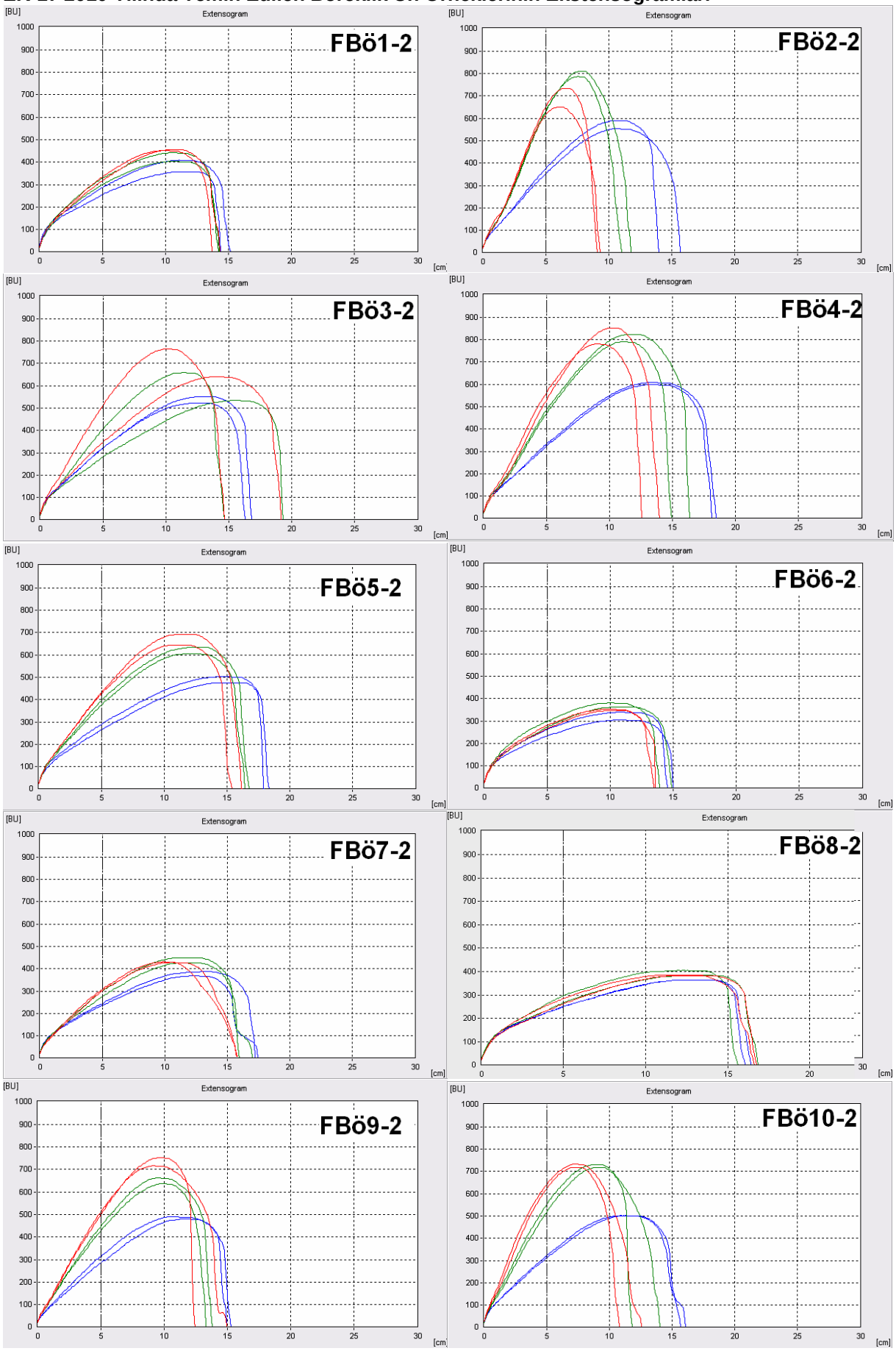


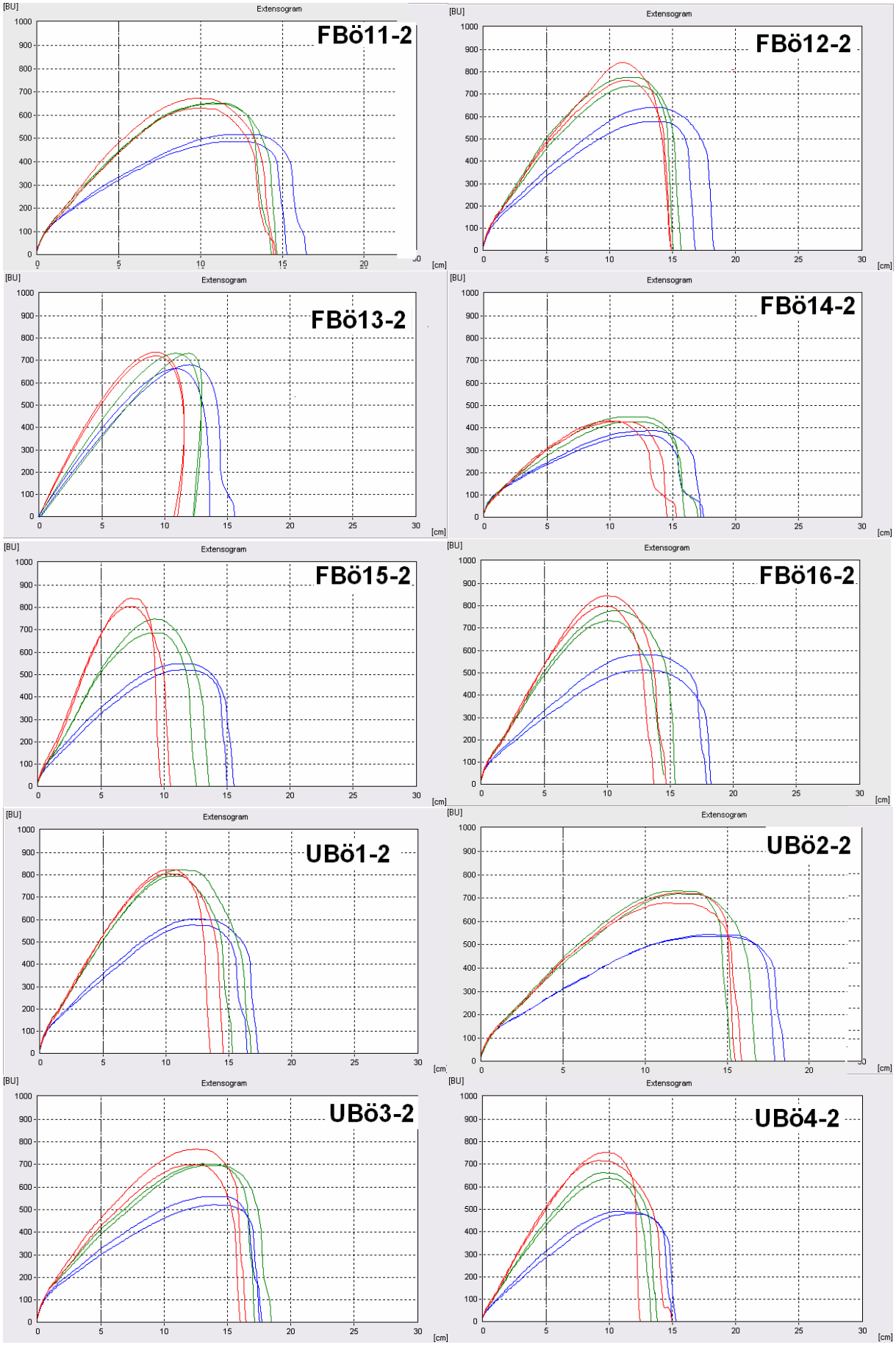

[BU]
Extensogram
FBa11-2
[cm]
[BU]
Extensogram
FBa12-2
[cm]
[BU]
Extensogram
UBa1-2
[cm]
[BU]
Extensogram
UBa2-2
[cm]
[BU]
Extensogram
UBa3-2
[cm]
[BU]
Extensogram
UBa4-2
[cm]
[BU]
Extensogram
UBa5-2
[cm]
[BU]
Extensogram
UBa6-2
[cm]
[BU]
Extensogram
UBa7-2
[cm]
[BU]
Extensogram
UBa8-2
[cm]

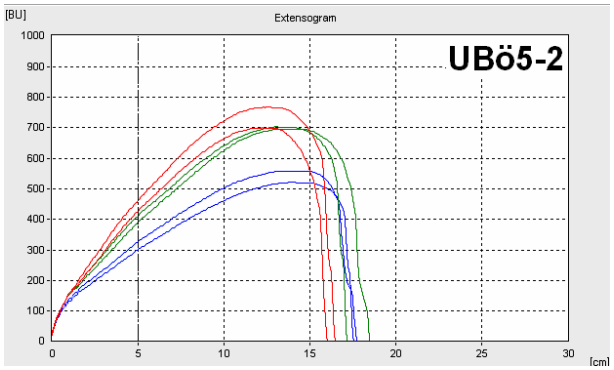

[BU]
Extensogram
UBa9-2
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
[cm]


[BU]
Extensogram
UBa10-2
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
[cm]

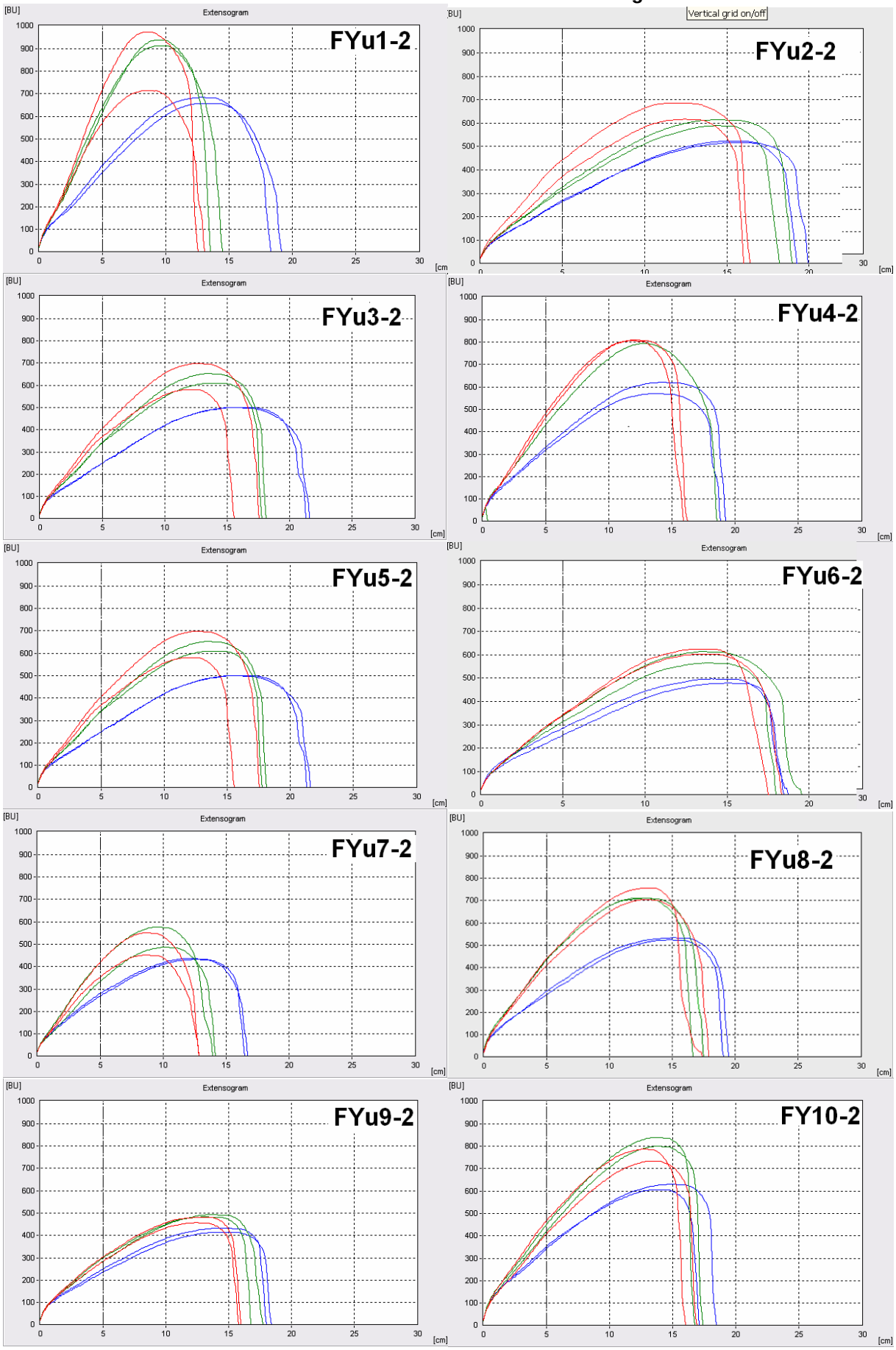
EK-17 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Ekstensogramları

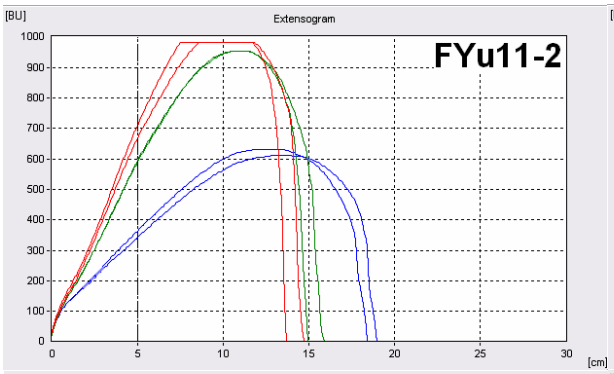


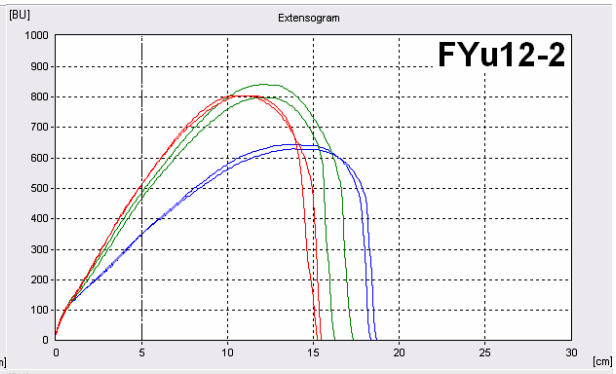

Extensogram
[BU]
[cm]
FBö11-2
FBö12-2
FBö13-2
FBö14-2
FBö15-2
FBö16-2
UBö1-2
UBö2-2
UBö3-2
UBö4-2

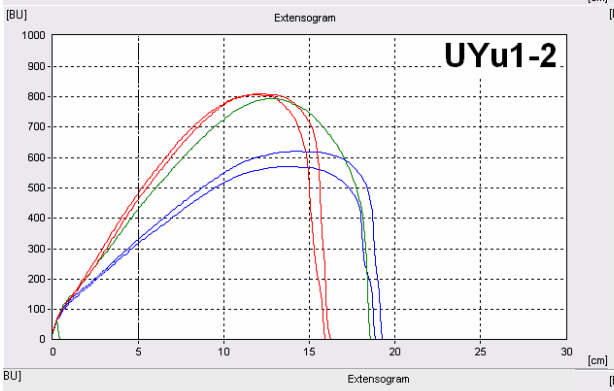

Extensogram
[BU]
UBö5-2
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
[cm]

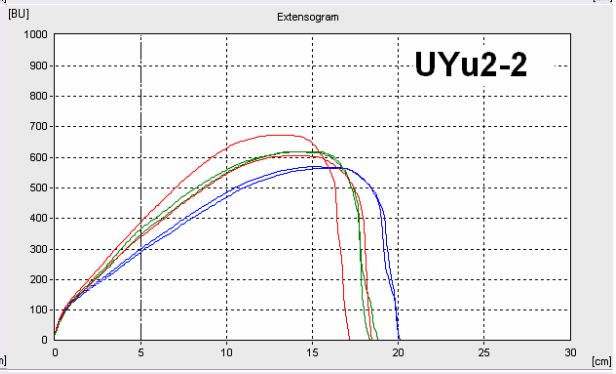
EK-18 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Ekstensogramları

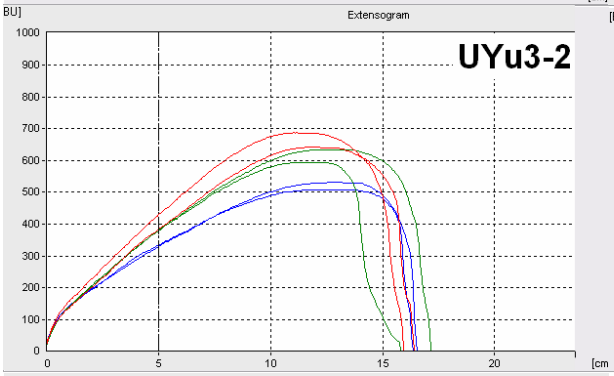


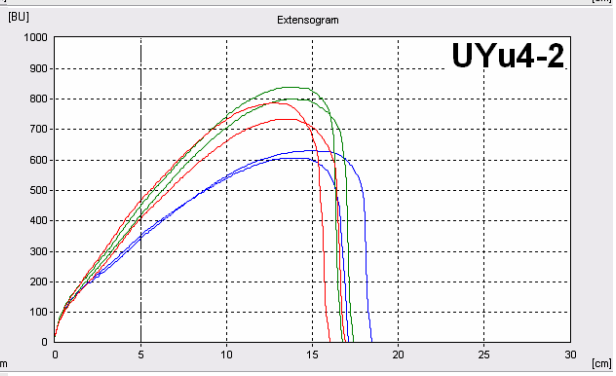

[BU]
Extensogram
FYu11-2
[cm]

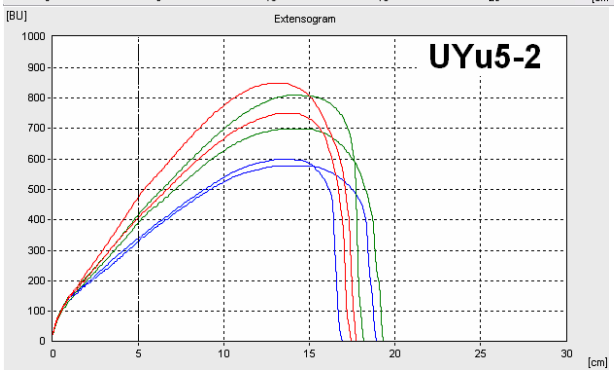

[BU]
Extensogram
FYu12-2
[cm]


[BU]
Extensogram
UYu1-2
[cm]

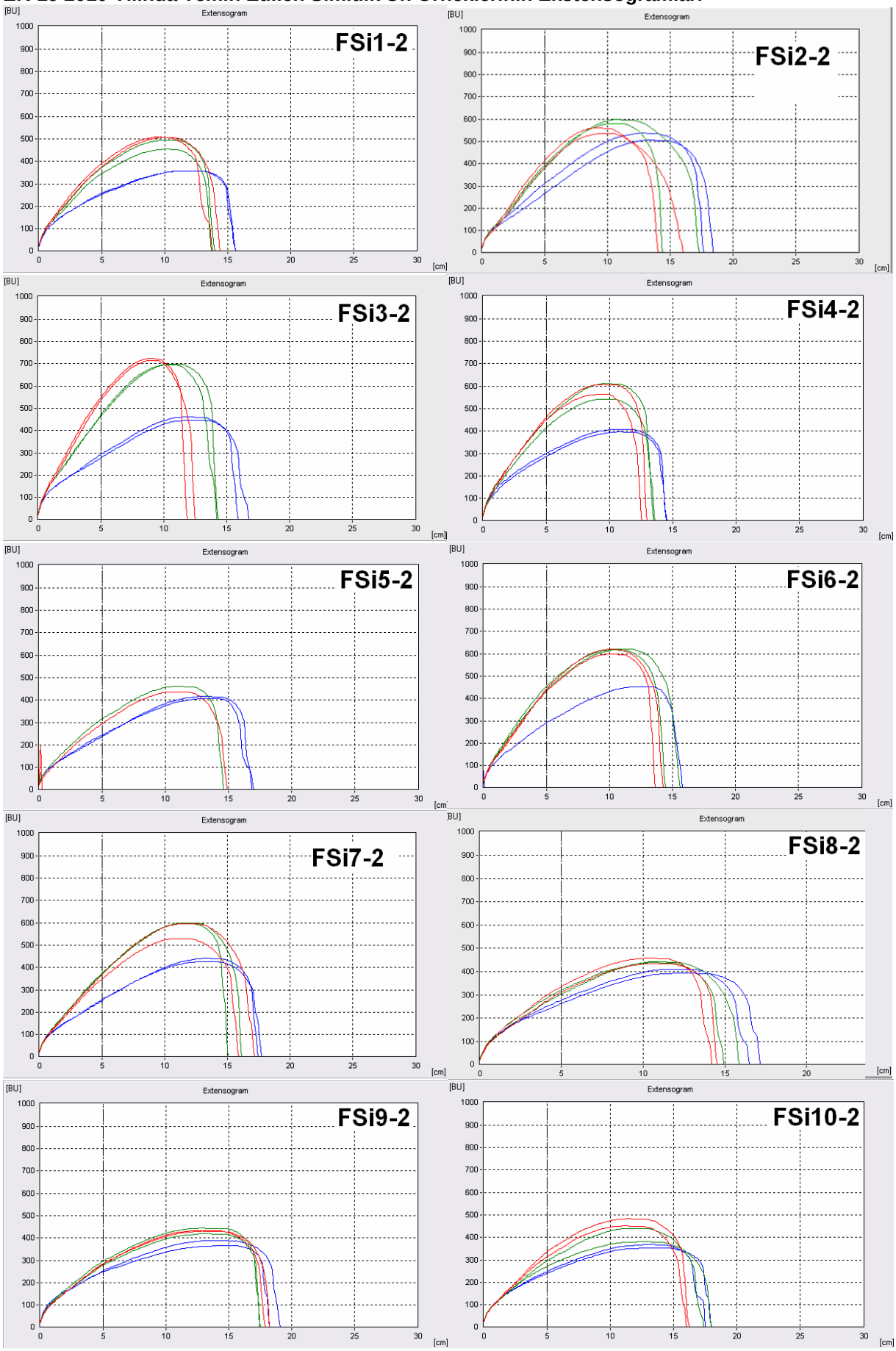

[BU]
Extensogram
UYu2-2
[cm]

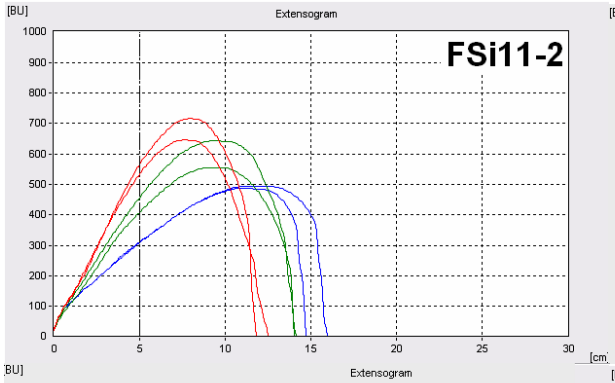

[BU]
Extensogram
UYu3-2
[cm]

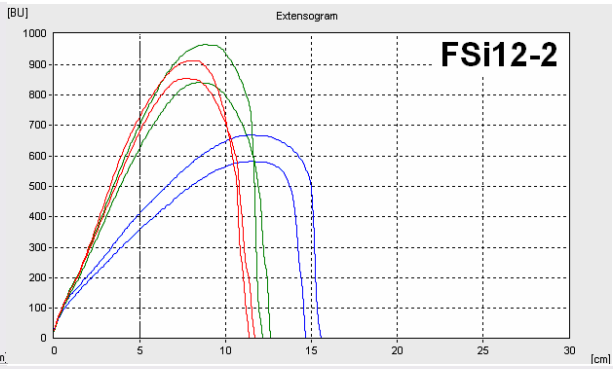

[BU]
Extensogram
UYu4-2
[cm]

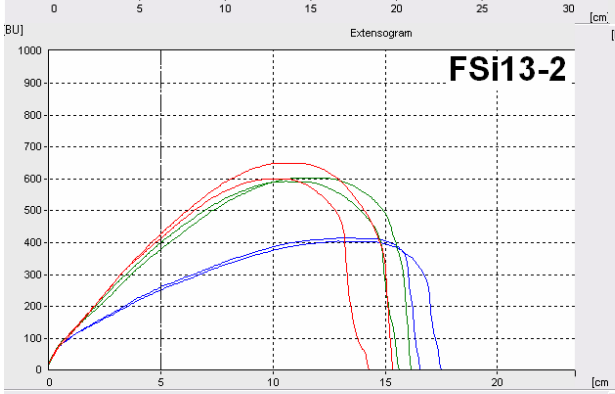

[BU]
Extensogram
UYu5-2
[cm]

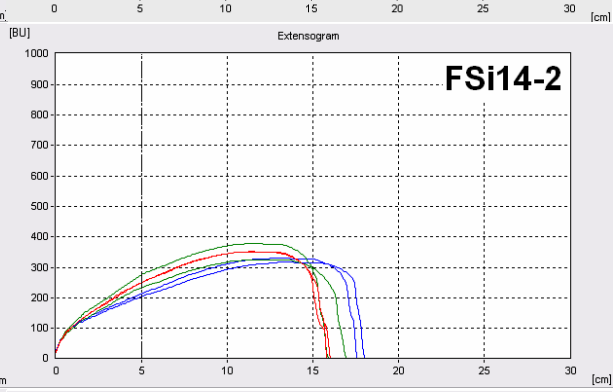
EK-19 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Ekstensogramları

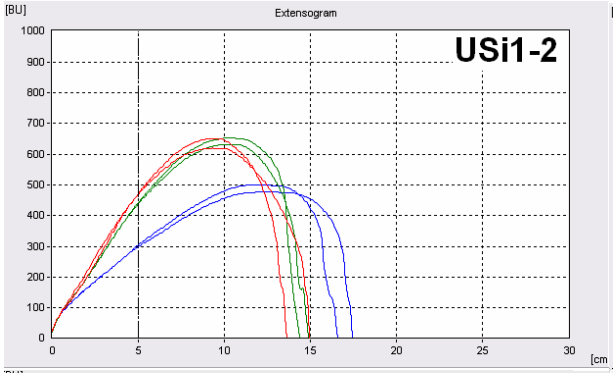


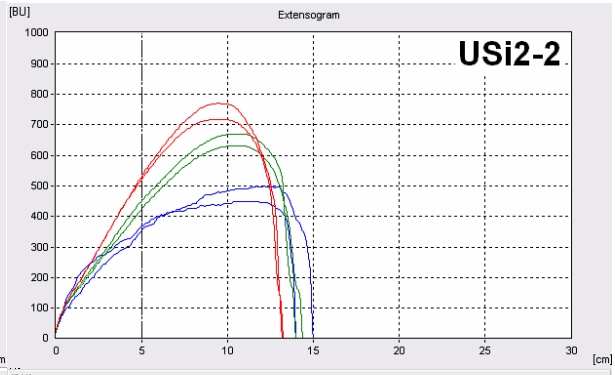

[BU]
Extensogram
FSi11-2
[cm]

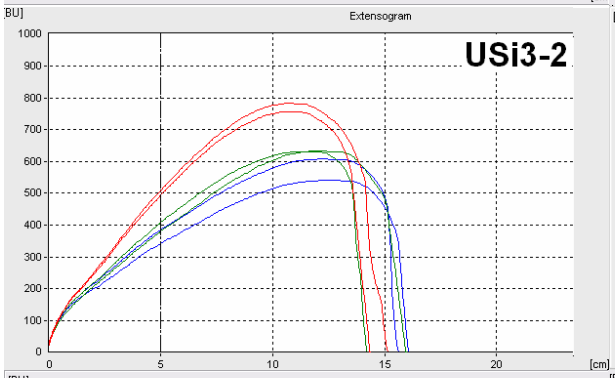

[BU]
Extensogram
FSi12-2
[cm]

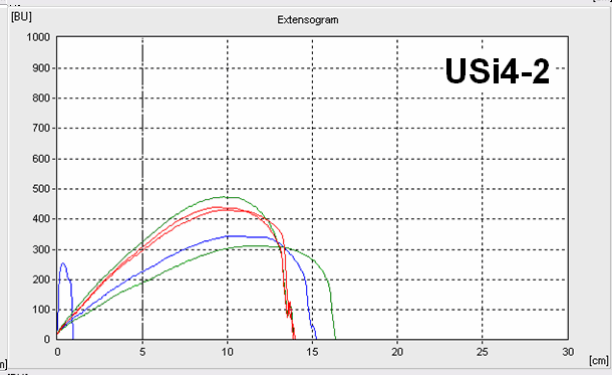

[BU]
Extensogram
FSi13-2
[cm]

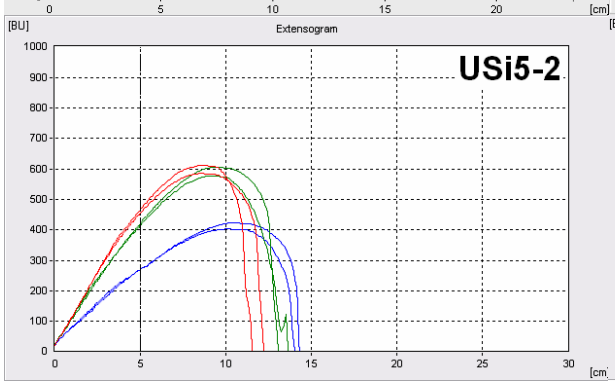

[BU]
Extensogram
FSi14-2
[cm]

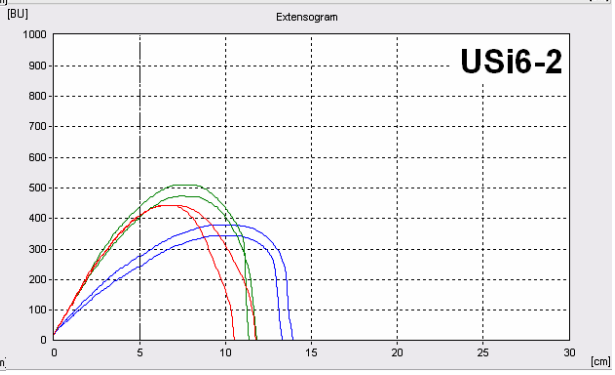

[BU]
Extensogram
USi1-2
[cm]

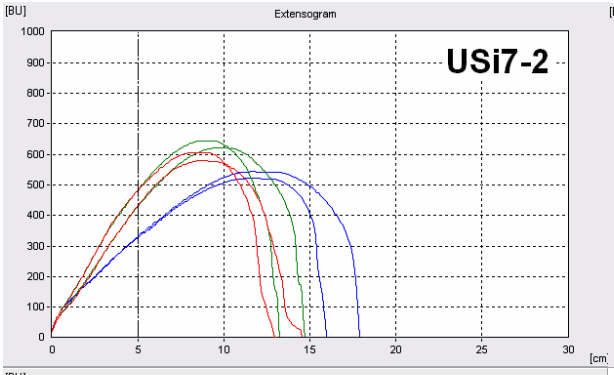

[BU]
Extensogram
USi2-2
[cm]

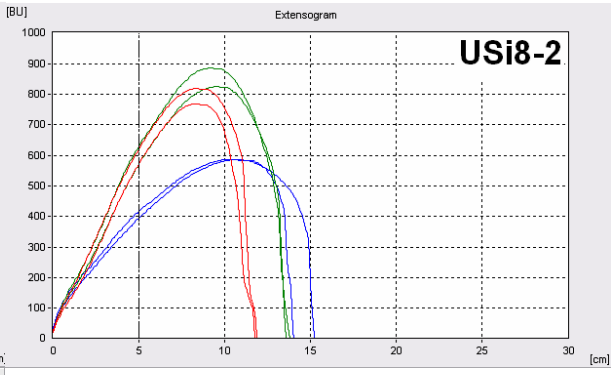

[BU]
Extensogram
USi3-2
[cm]

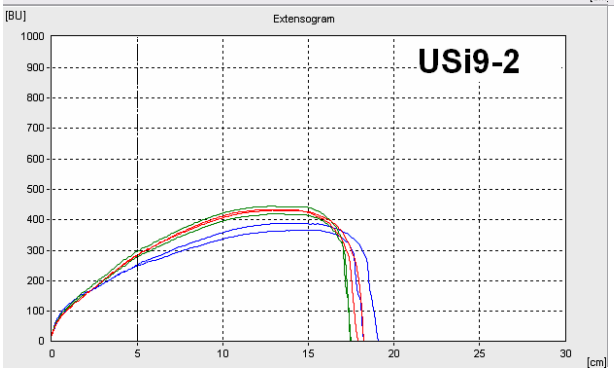

[BU]
Extensogram
USi4-2
[cm]


[BU]
Extensogram
USi5-2
[cm]

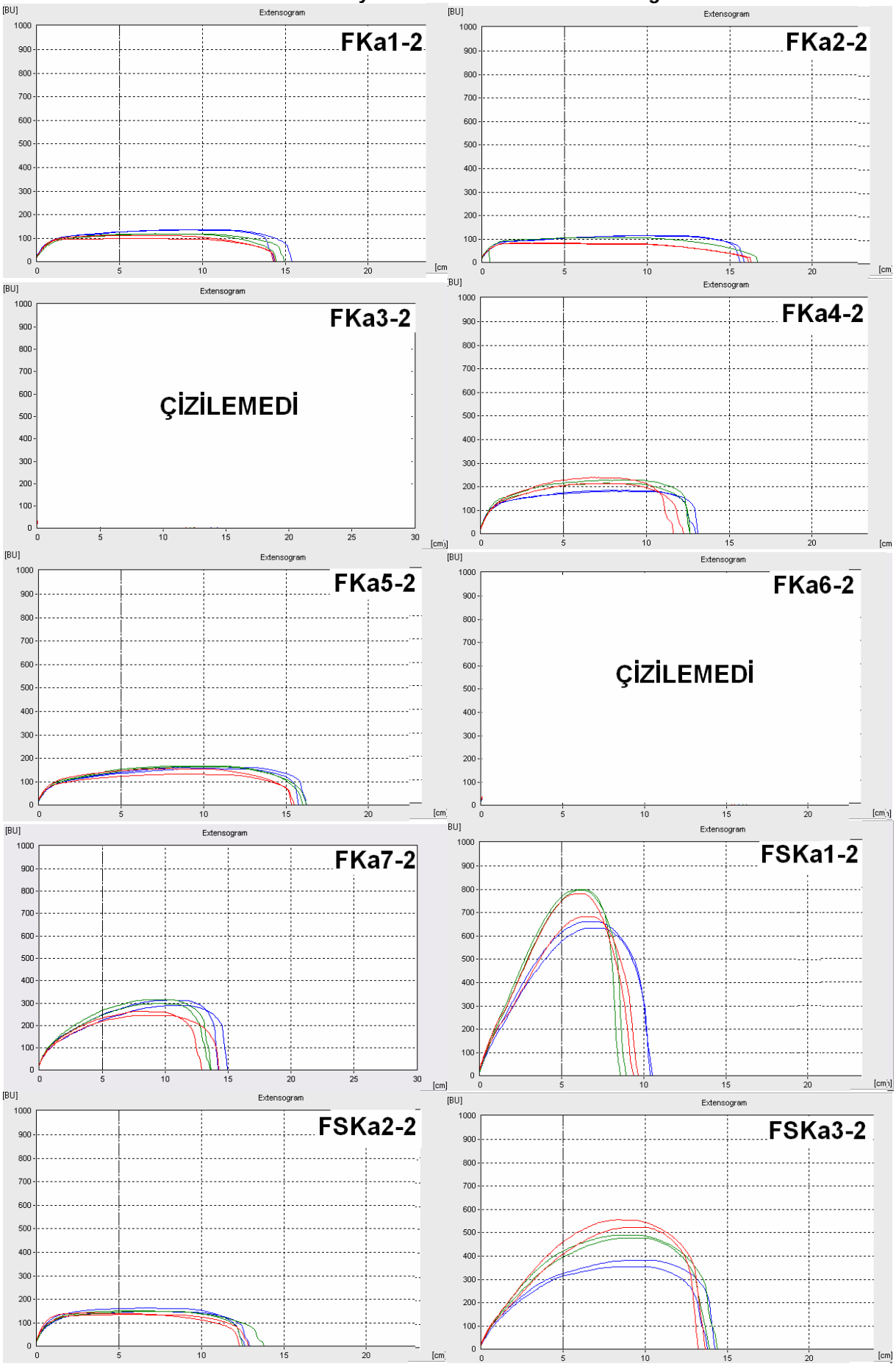

[BU]
Extensogram
USi6-2
[cm]

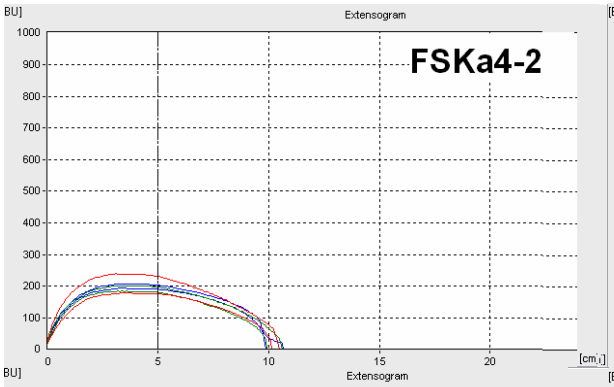

[BU]
Extensogram
USi7-2
[cm]


[BU]
Extensogram
USi8-2
[cm]

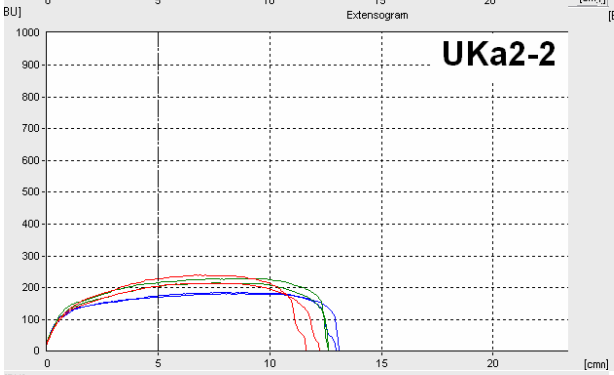

[BU]
Extensogram
USi9-2
[cm]

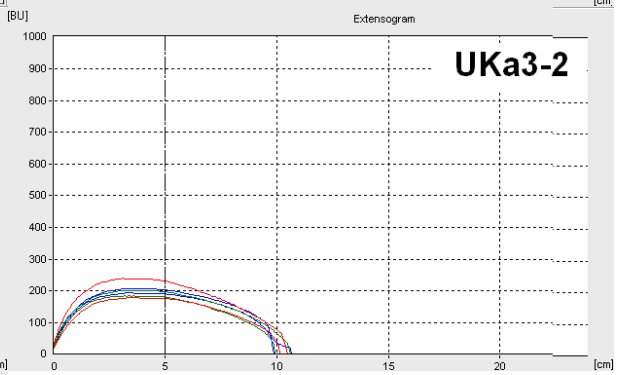
EK-20 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Ekstensogramları




Extensogram
FSKa4-2
[BU]
[cm]

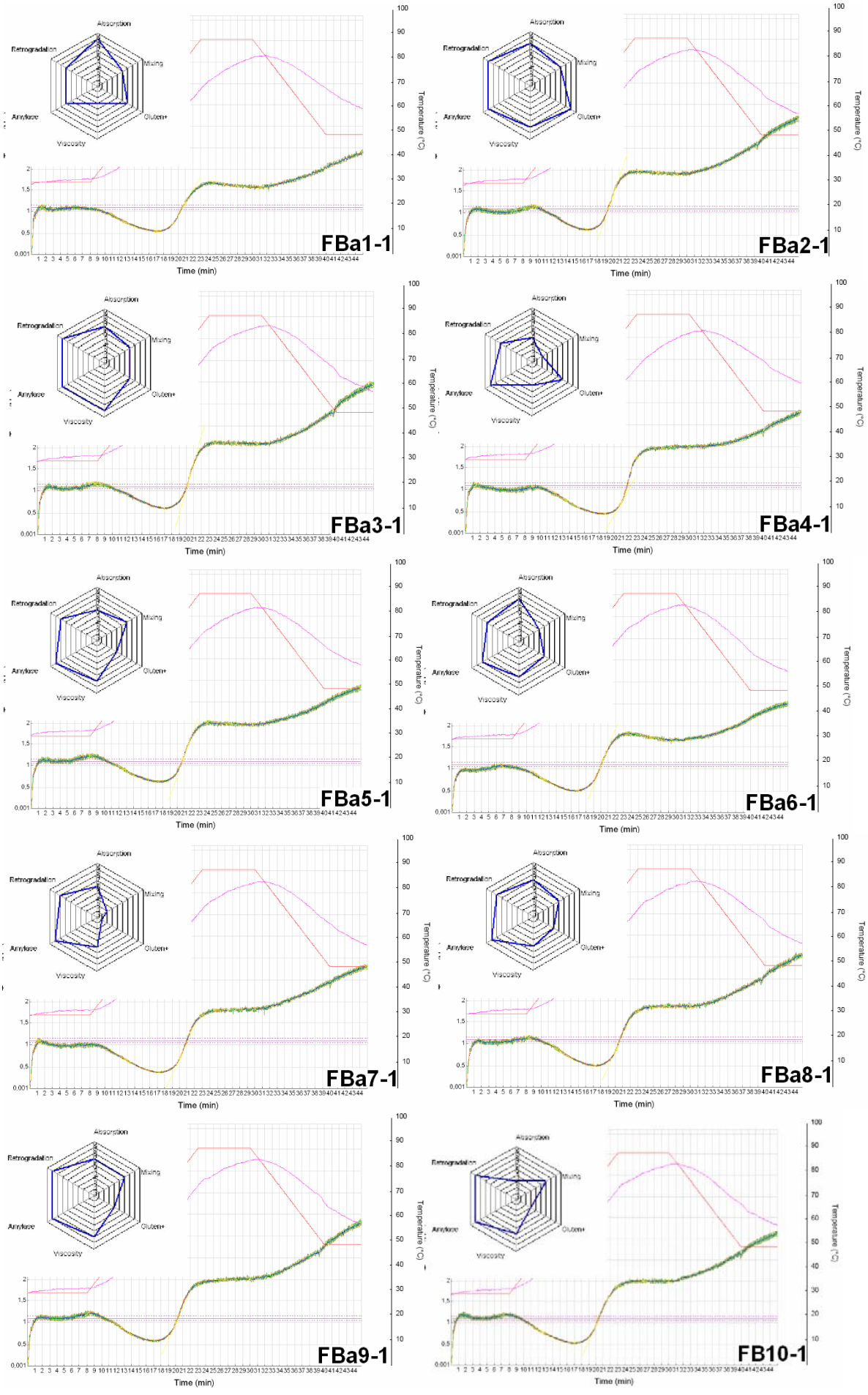

Extensogram
UKa1-2
ÇİZİLEMEDİ
[BU]
[cm]

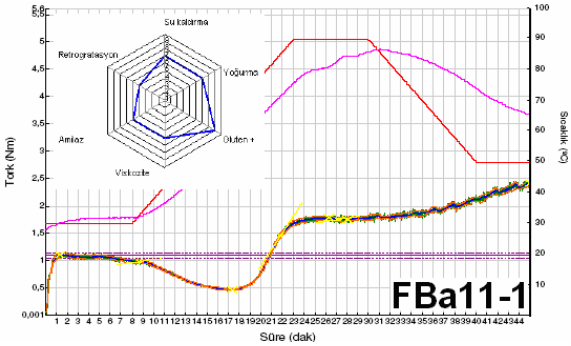

Extensogram
UKa2-2
[BU]
[cm]

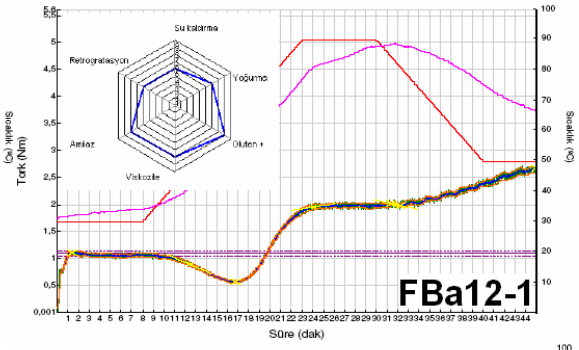

Extensogram
UKa3-2
[BU]
[cm]

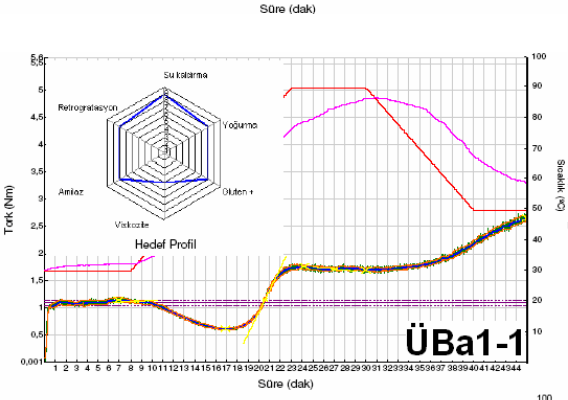

Extensogram
UKa4-2
ÇİZİLEMEDİ
[BU]
[cm]

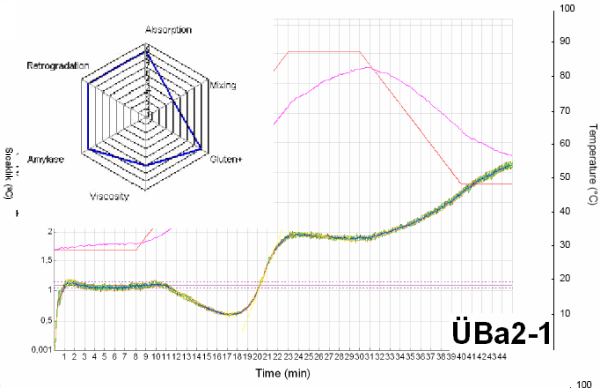
EK-21 2009 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

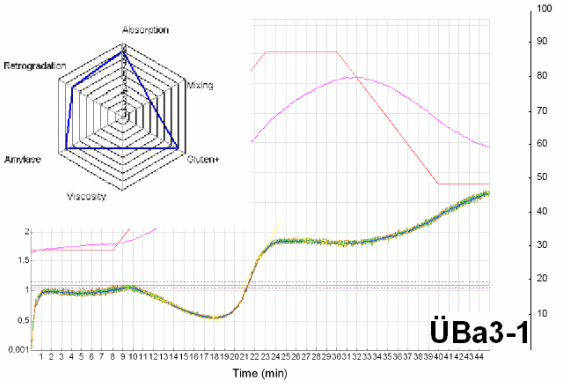


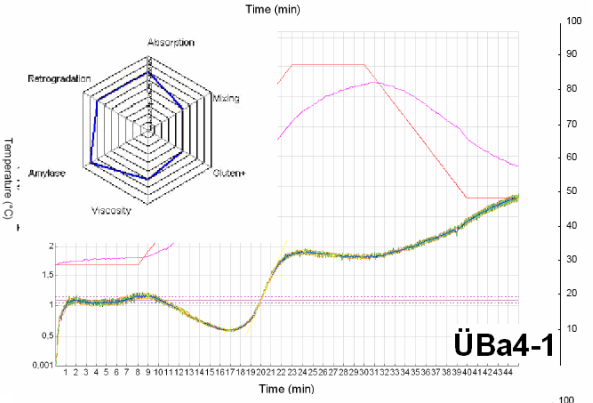

Su kaldırma
Yoğurma
Oluşum
Amilaz
Viskozite
Retrogradasyon
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBa11-1

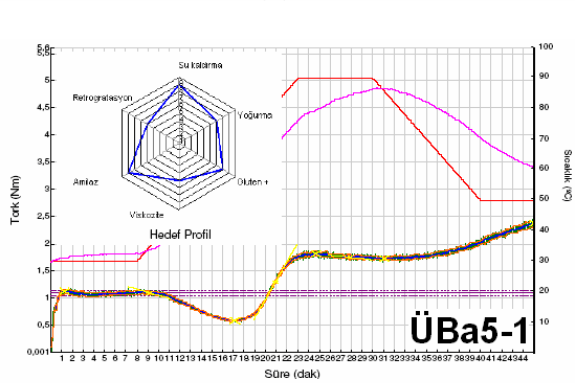

Su kaldırma
Yoğurma
Oluşum
Amilaz
Viskozite
Retrogradasyon
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBa12-1

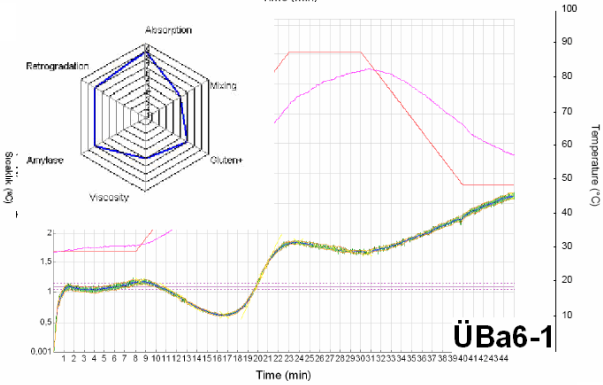

Su kaldırma
Yoğurma
Oluşum
Amilaz
Viskozite
Retrogradasyon
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
ÜBa1-1

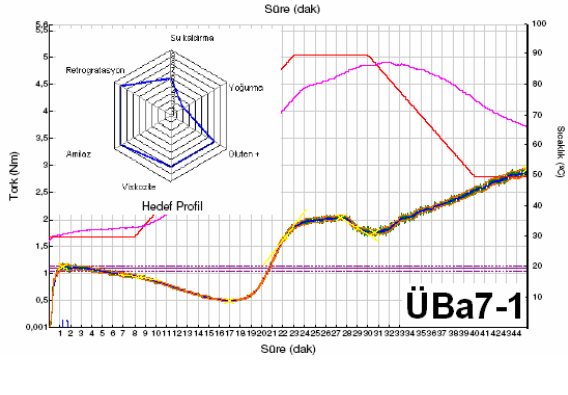

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
Temperature (°C)
Time (min)
ÜBa2-1

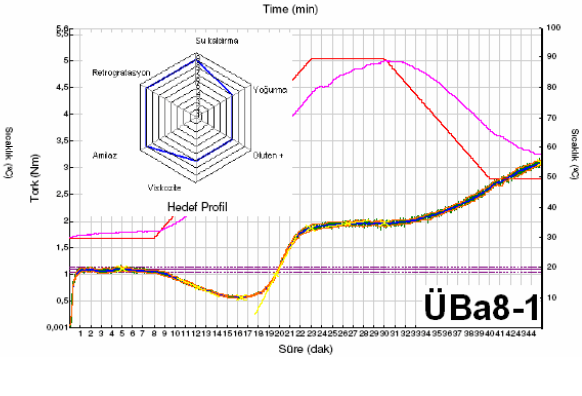

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
Temperature (°C)
Time (min)
ÜBa3-1

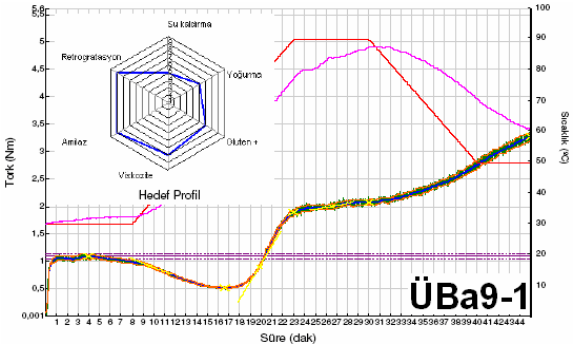

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
Temperature (°C)
Time (min)
ÜBa4-1

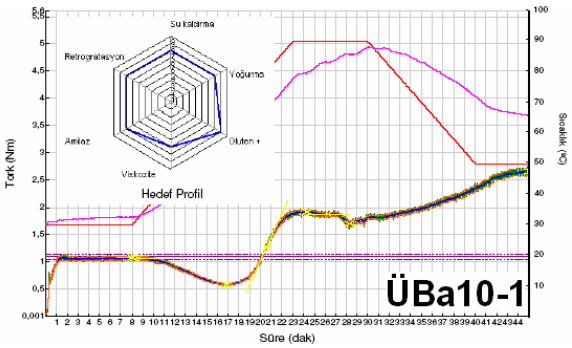

Su kaldırma
Yoğurma
Oluşum
Amilaz
Viskozite
Retrogradasyon
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
ÜBa5-1


Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
Temperature (°C)
Time (min)
ÜBa6-1

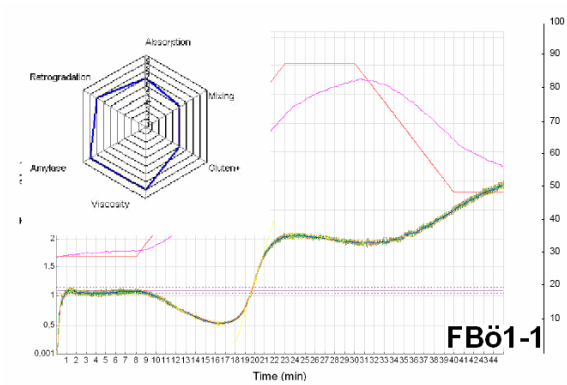

Su kaldırma
Yoğurma
Oluşum
Amilaz
Viskozite
Retrogradasyon
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
ÜBa7-1

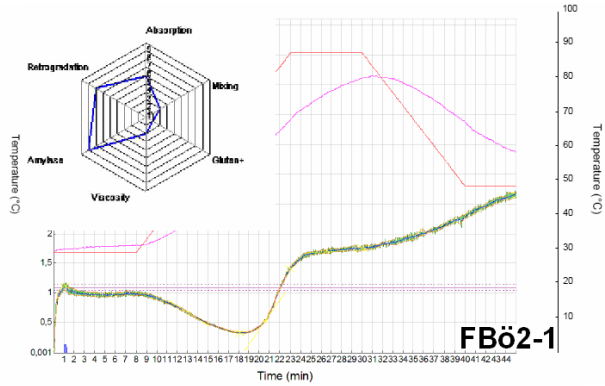

Su kaldırma
Yoğurma
Oluşum
Amilaz
Viskozite
Retrogradasyon
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
ÜBa8-1

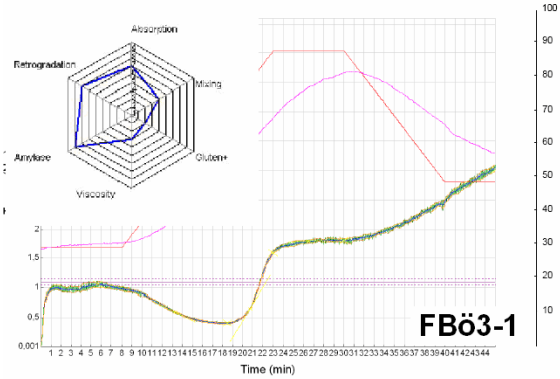

Su tutarma
Yoğurma
Oluşum +
Viskozite
Amilaz
Retrogradasyon
Hedef Profil
ÜBa9-1
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

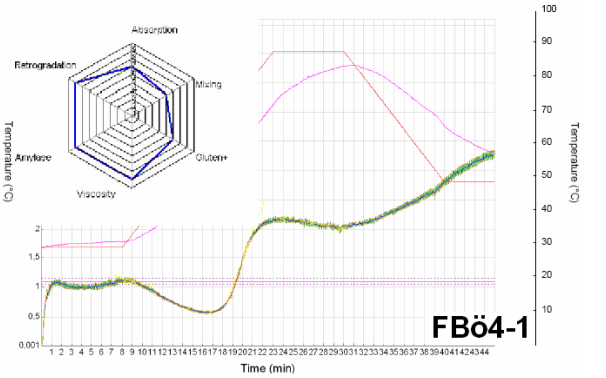

Su tutarma
Yoğurma
Oluşum +
Viskozite
Amilaz
Retrogradasyon
Hedef Profil
ÜBa10-1
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

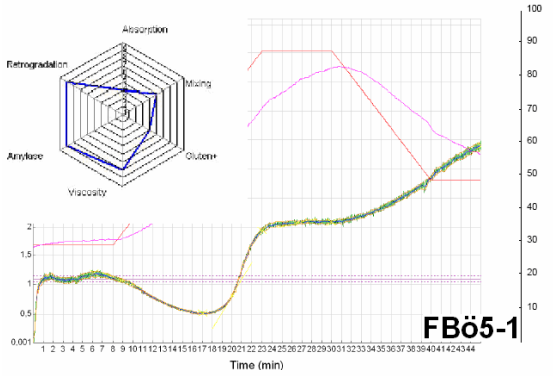
EK-22 2009 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

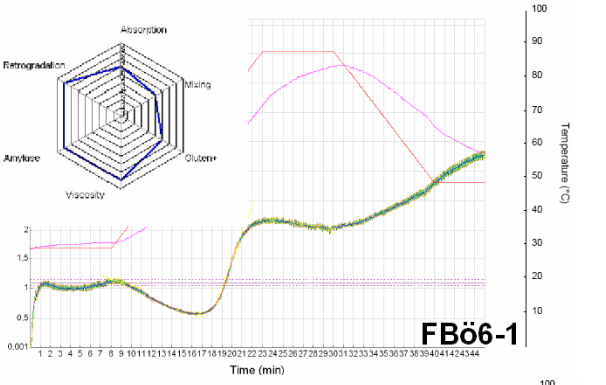


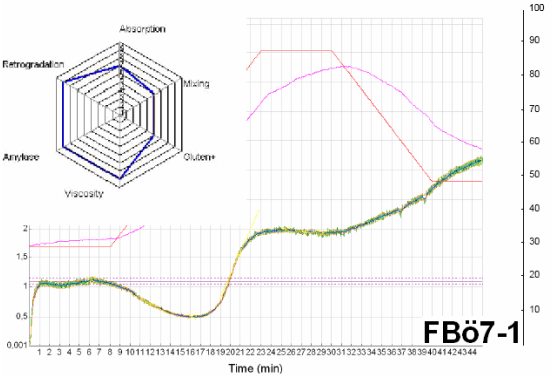


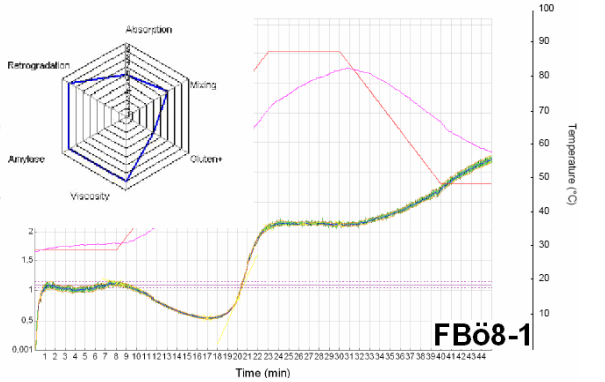


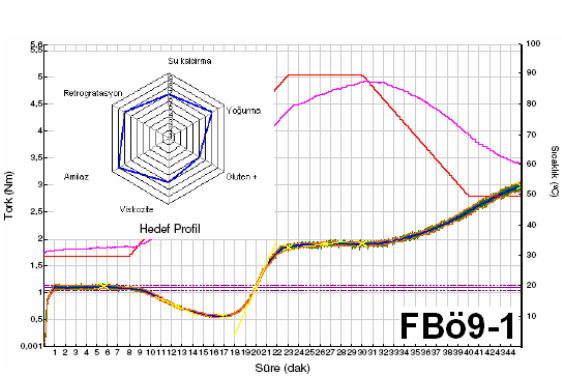


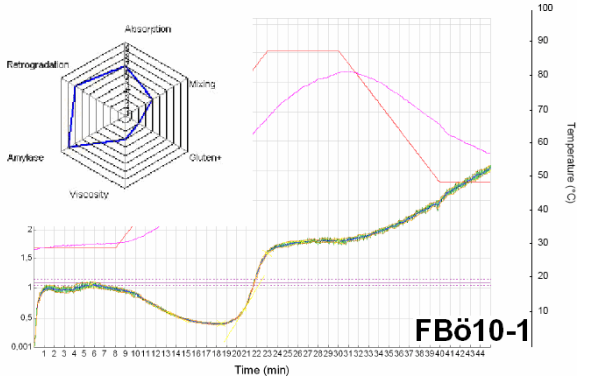


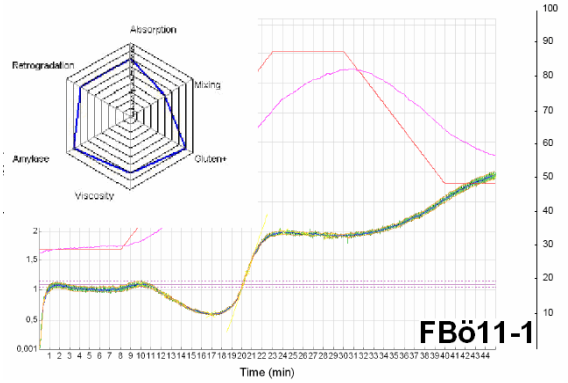


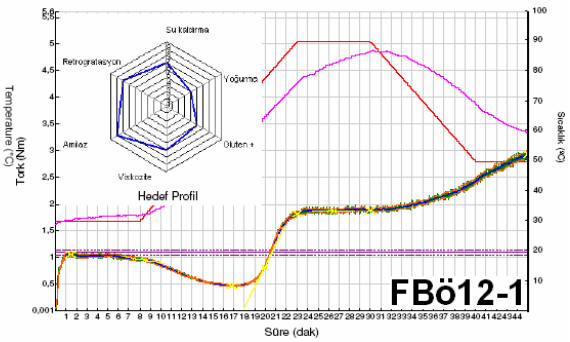


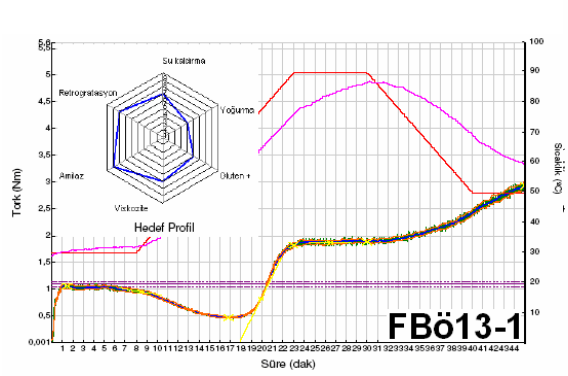


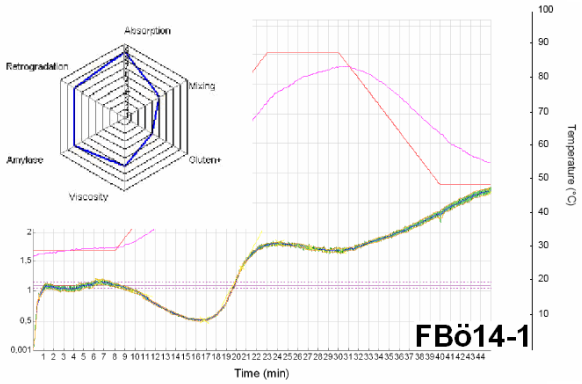


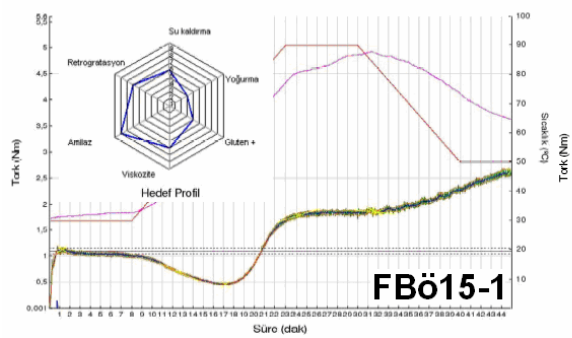


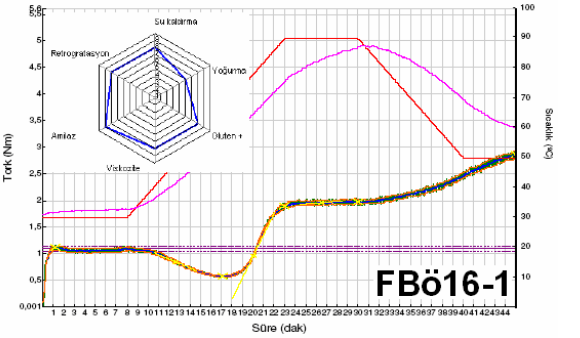

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Time (min)
FBö11-1

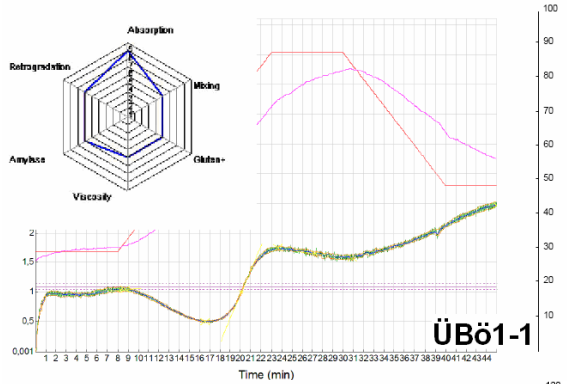

Su tutarma
Retrogrelasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö12-1

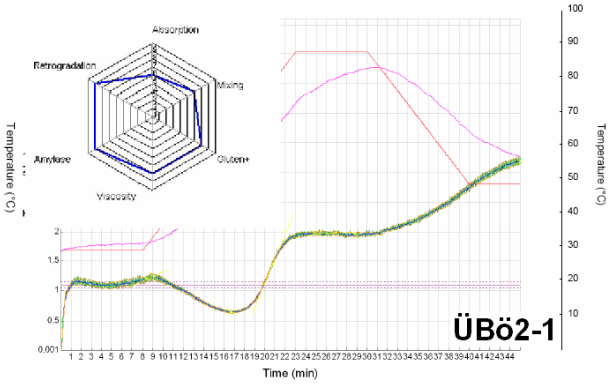

Su tutarma
Retrogrelasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö13-1

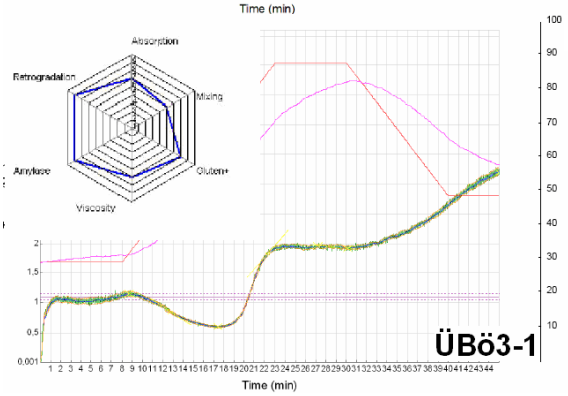

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
FBö14-1

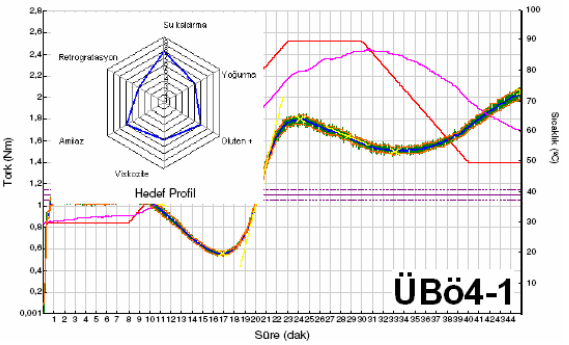

Su kaldırma
Retrogrelasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö15-1

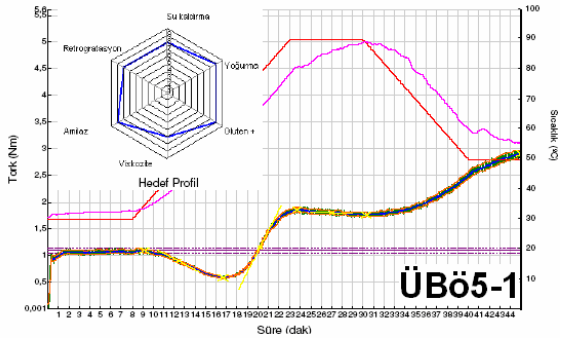

Su tutarma
Retrogrelasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö16-1


Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Time (min)
ÜBö1-1

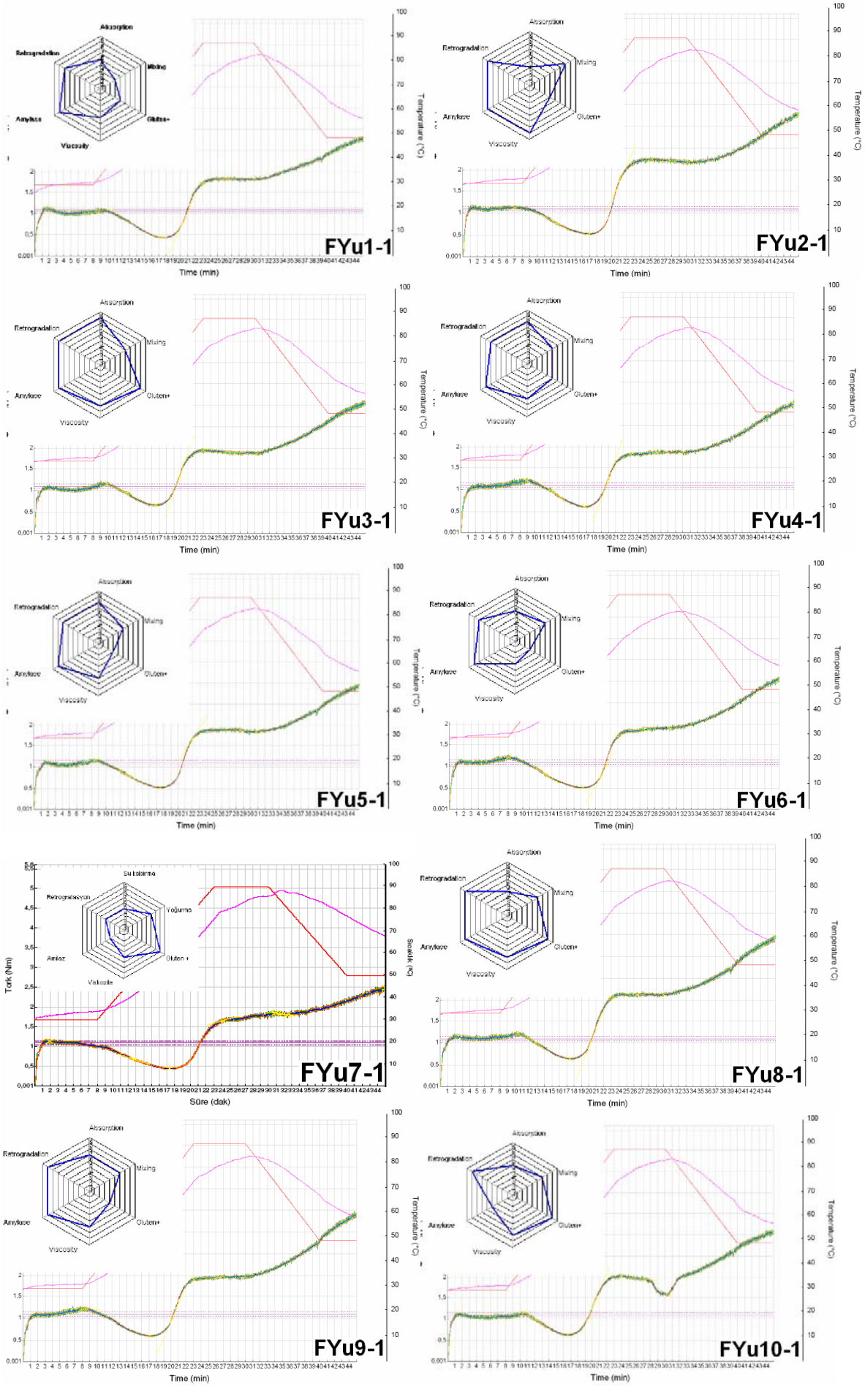

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
ÜBö2-1

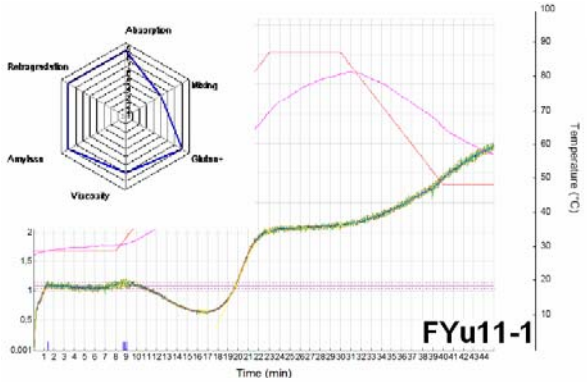

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Time (min)
ÜBö3-1

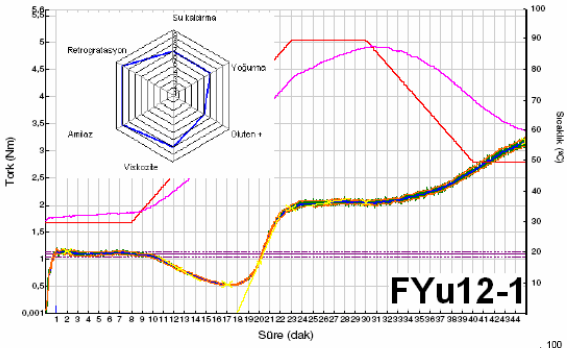

Su tutarma
Retrogrelasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
ÜBö4-1

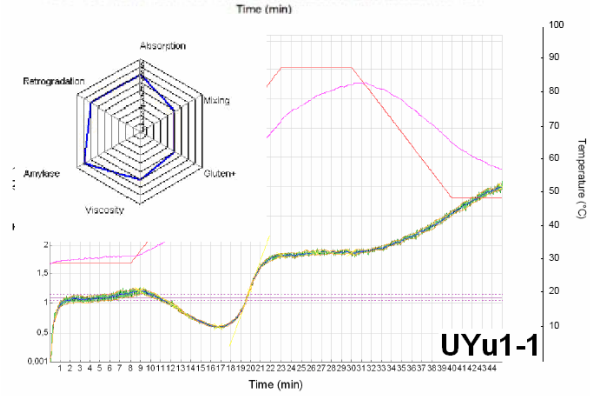

Su tutarma
Yoğurma
Oluşum
Viskozite
Amiloz
Retrogradasyon
Hedef Profil
ÜBö5-1
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

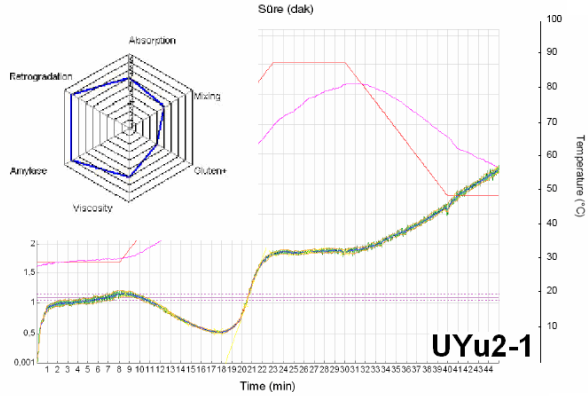
EK-23 2009 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

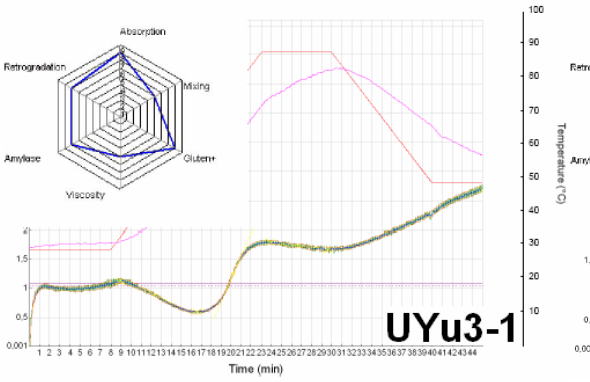


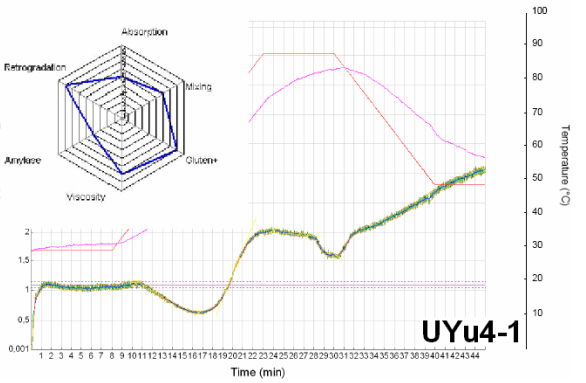

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
FYu11-1

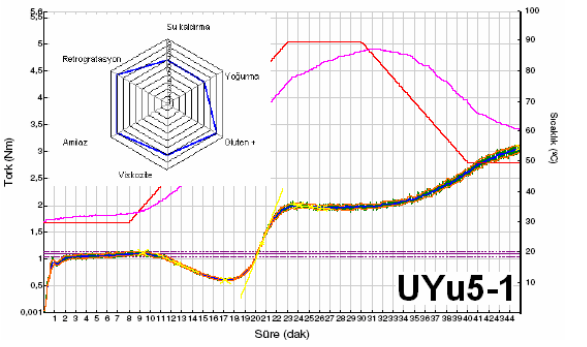

Su Isıtarma
Retrogrelasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FYu12-1


Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UYu1-1

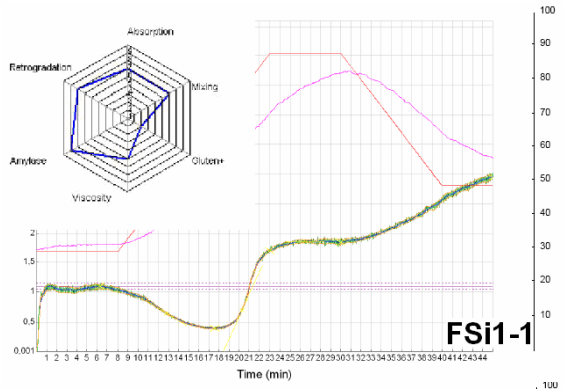

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UYu2-1

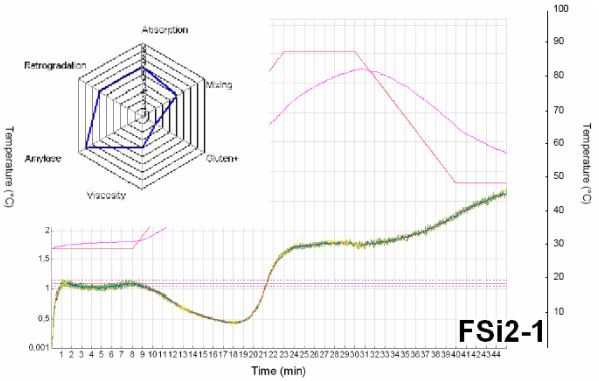

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UYu3-1

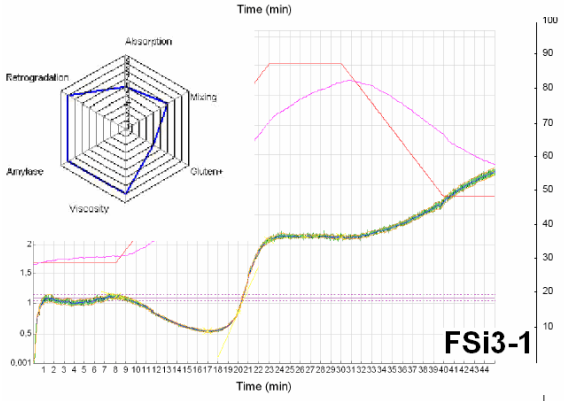

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UYu4-1

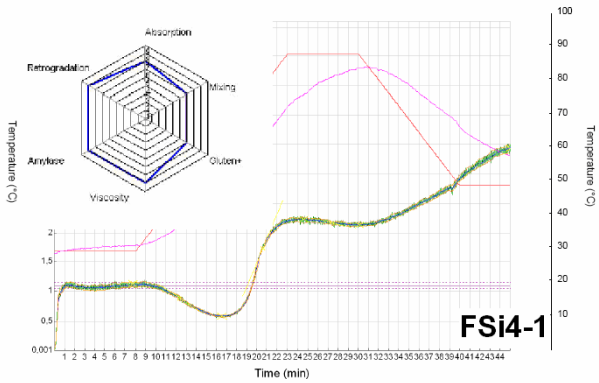

Su Isıtarma
Retrogrelasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
UYu5-1

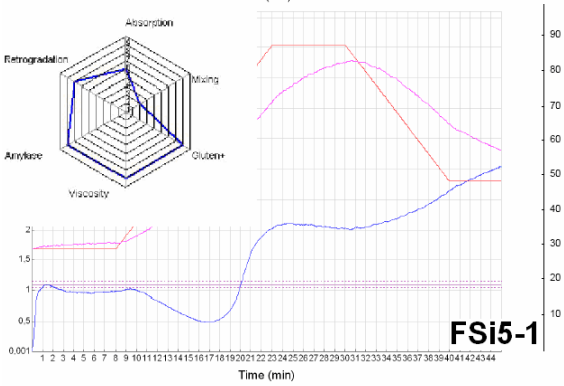
EK-24 2009 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

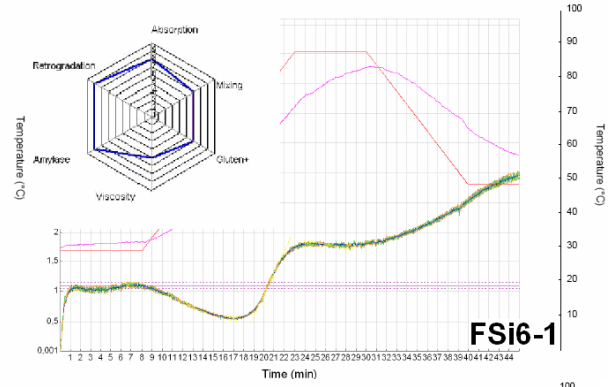


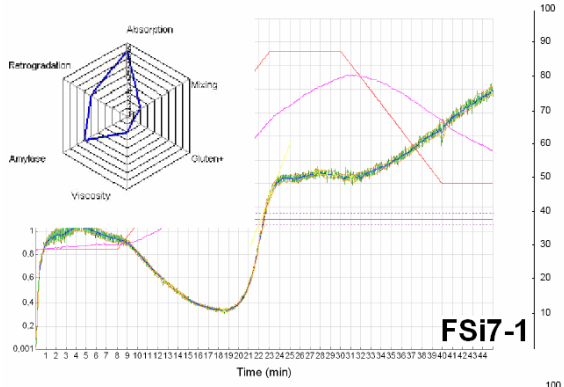


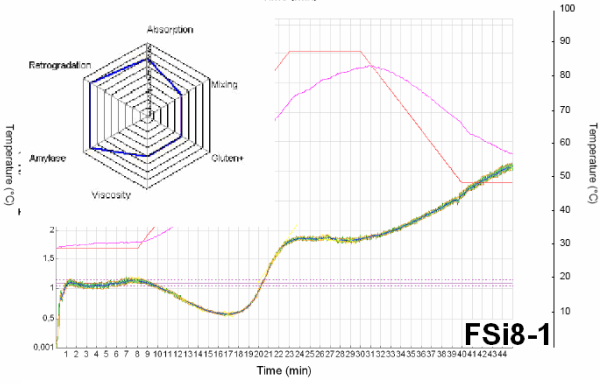


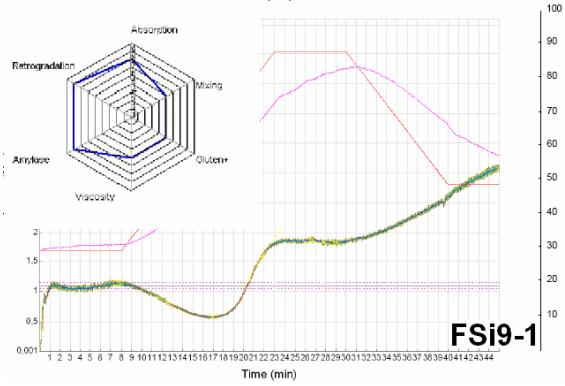


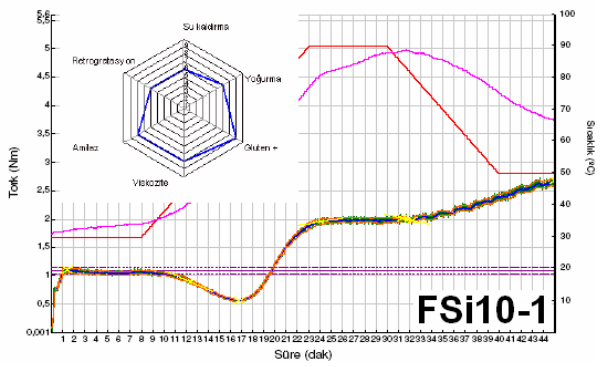


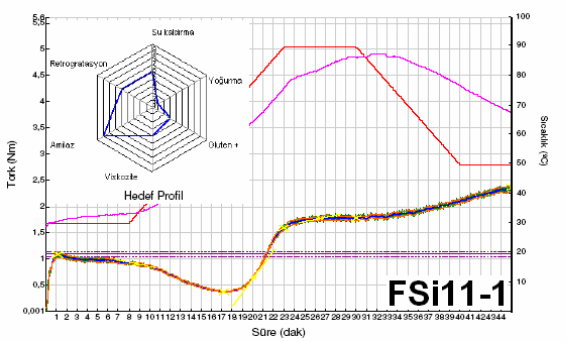


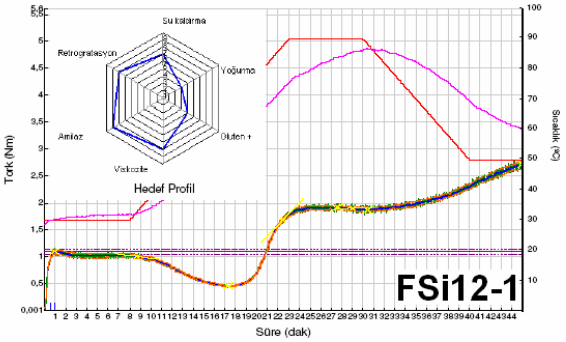


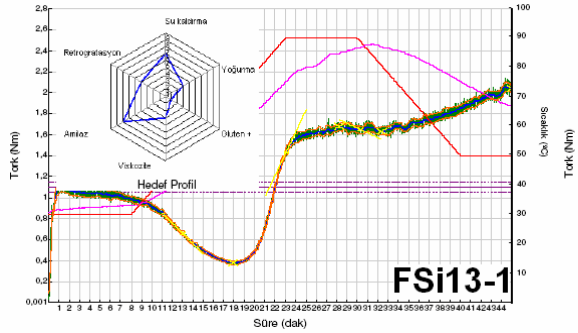


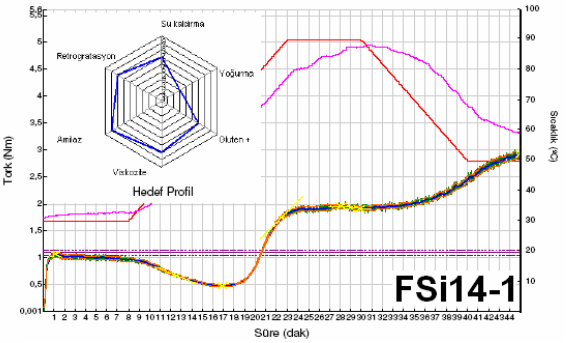


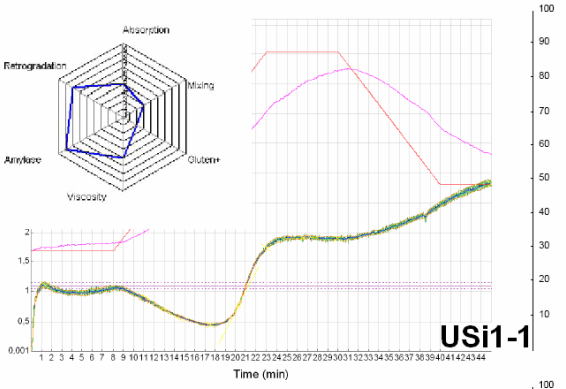


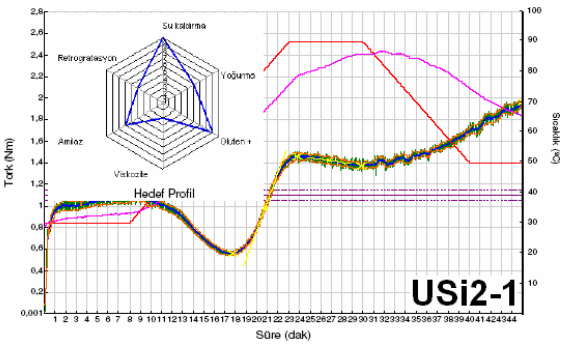

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FSi11-1

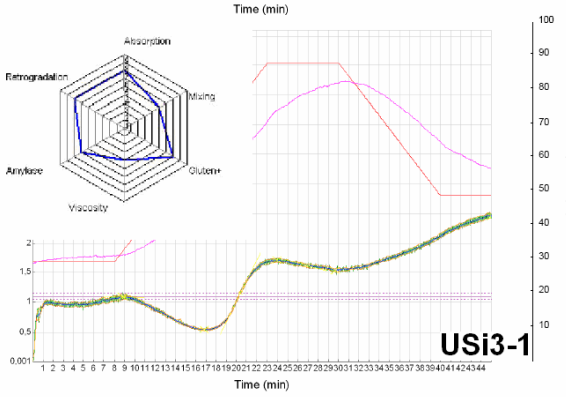

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FSi12-1

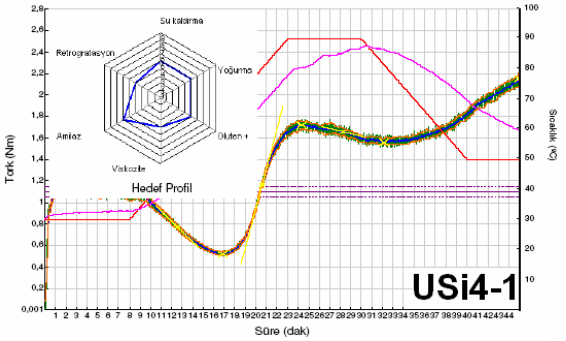

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FSi13-1

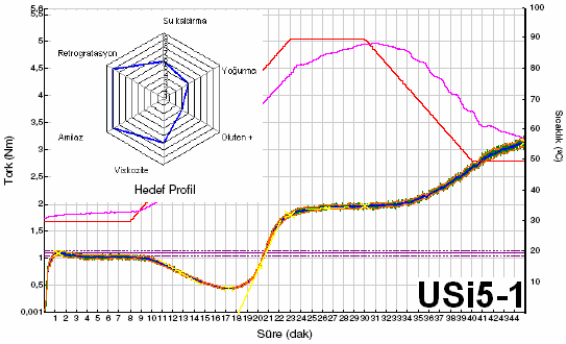

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FSi14-1

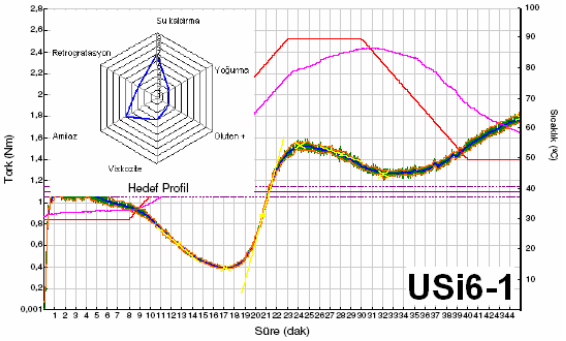

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Hedef Profil
Torque (Nm)
Temperature (°C)
Time (min)
USi1-1

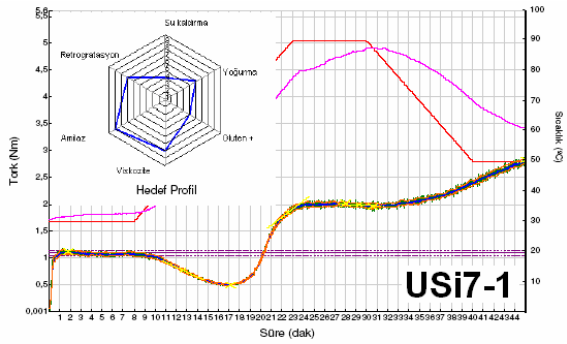

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
USi2-1

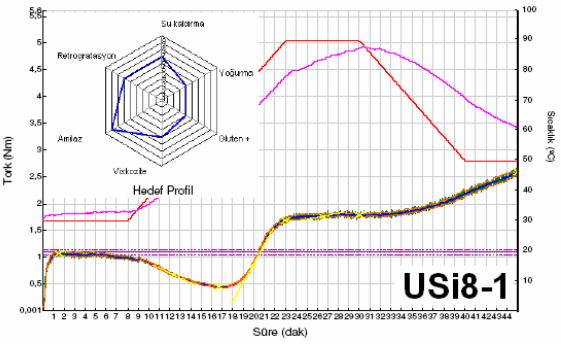

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Hedef Profil
Torque (Nm)
Temperature (°C)
Time (min)
USi3-1

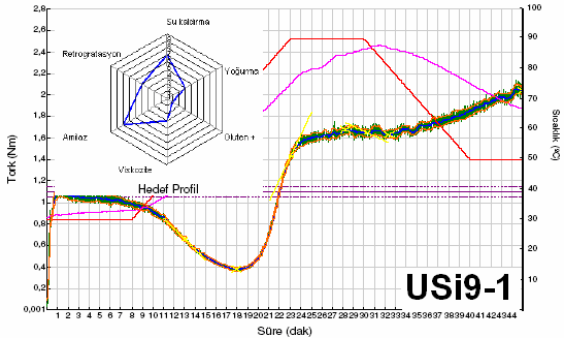

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
USi4-1


Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
USi5-1

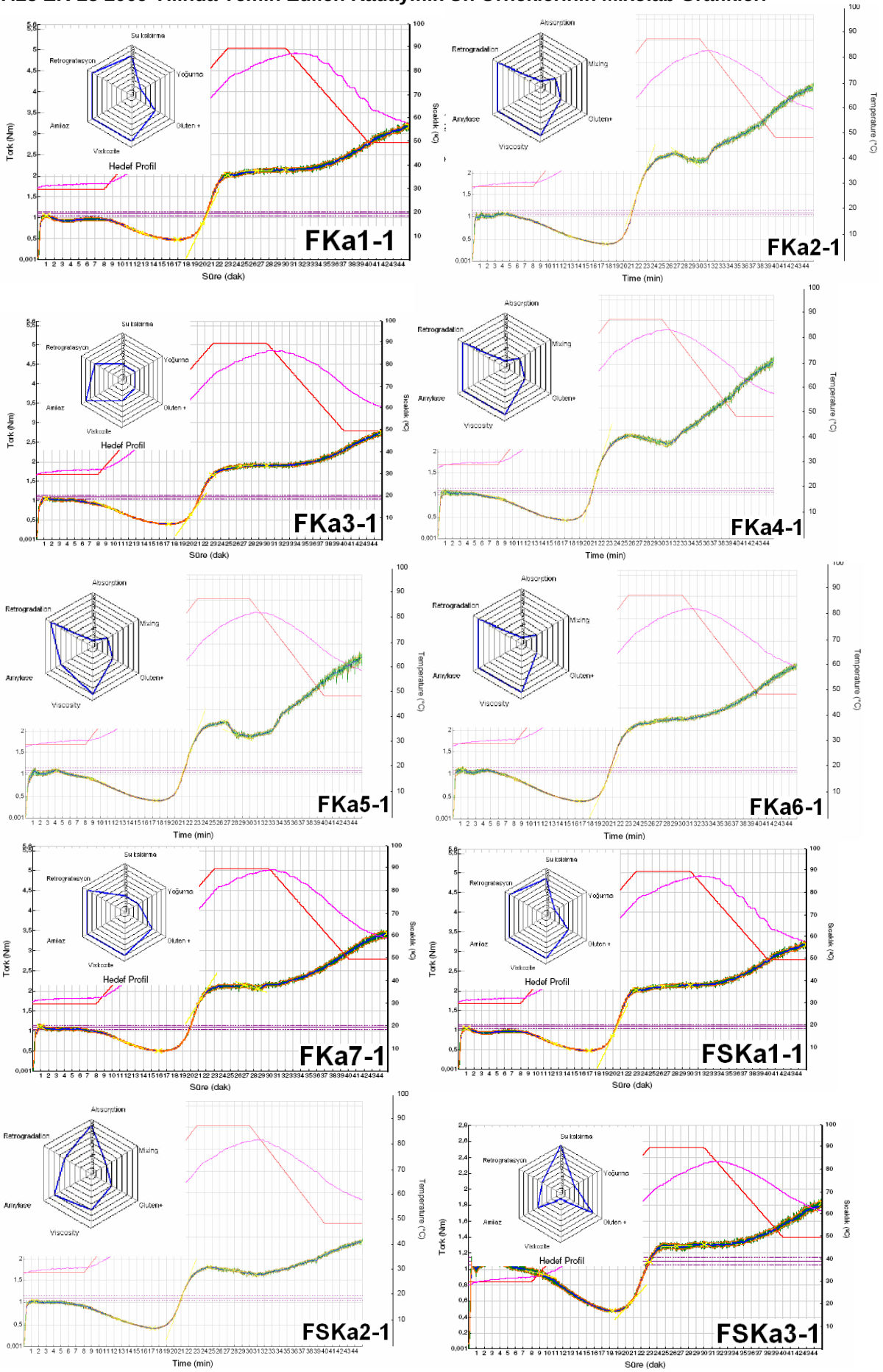

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
USi6-1

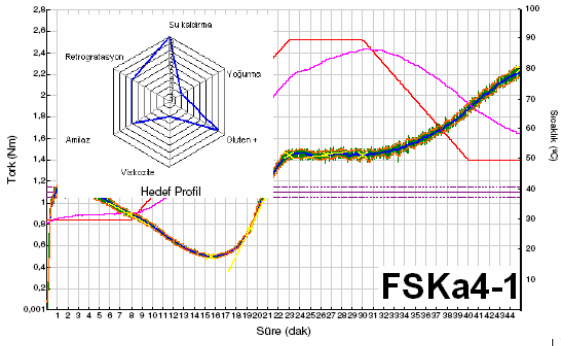

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluşum
Viskozite
Hedef Profil
USi7-1
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

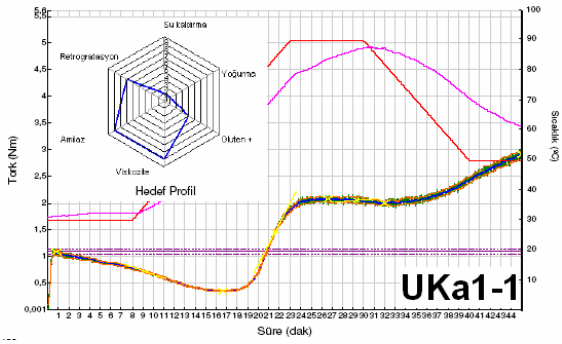

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluşum
Viskozite
Hedef Profil
USi8-1
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

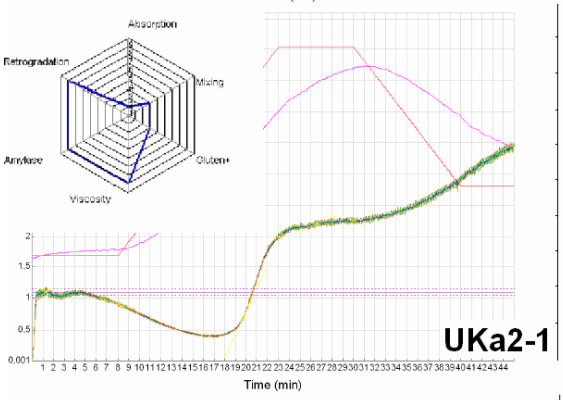

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluşum
Viskozite
Hedef Profil
USi9-1
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

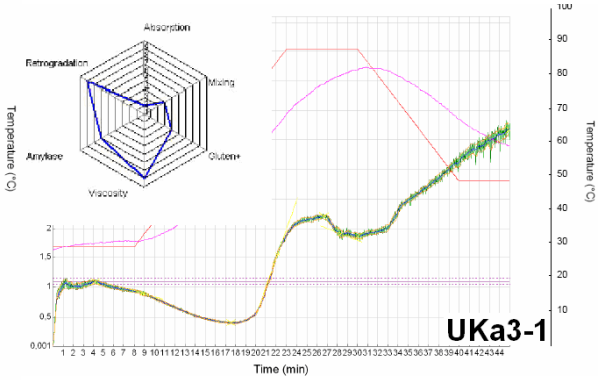
7.25 EK-25 2009 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

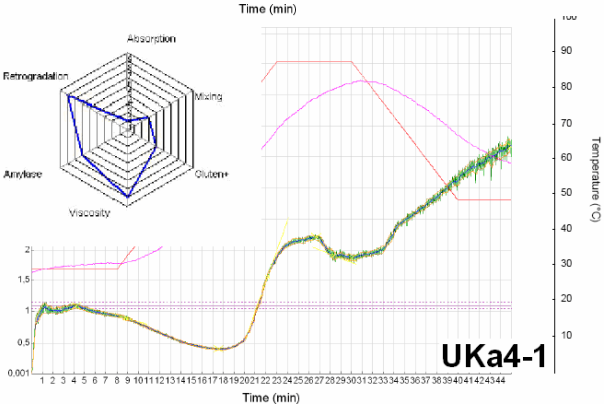



Su kıstarma
Retrogradasyon
Yoğunma
Amiloz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FSKa4-1

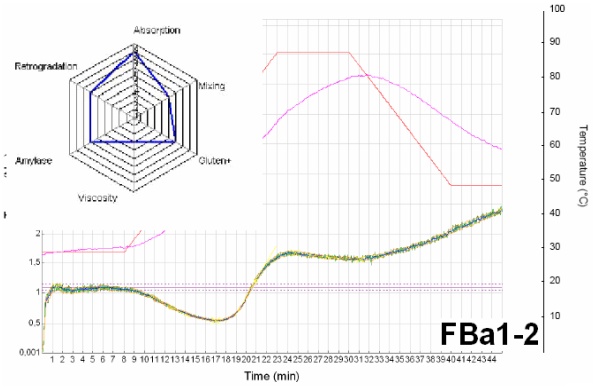

Su kıstarma
Retrogradasyon
Yoğunma
Amiloz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
UKa1-1

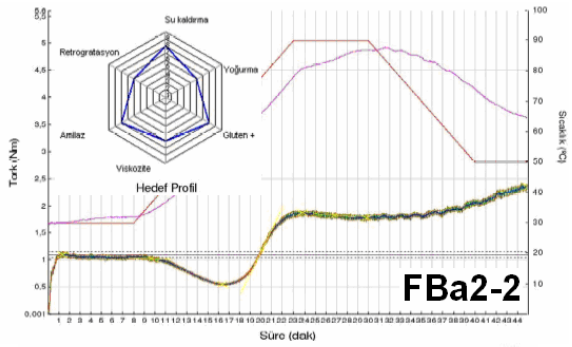

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Time (min)
UKa2-1

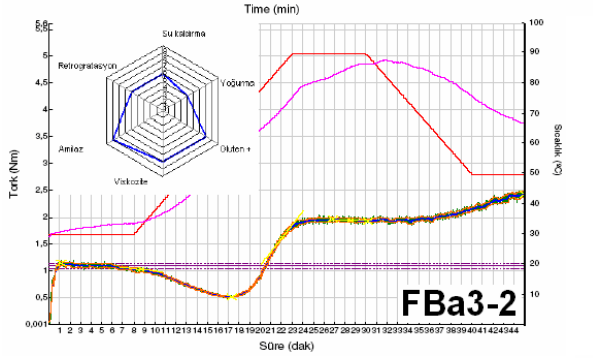

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UKa3-1

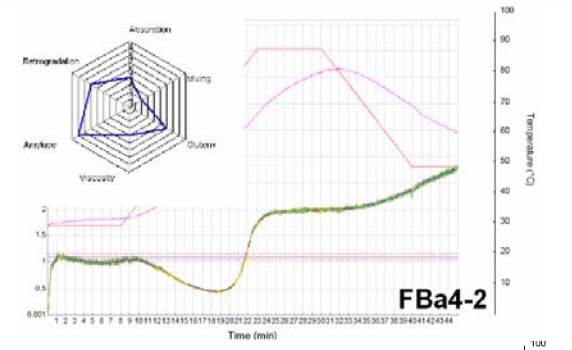

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UKa4-1

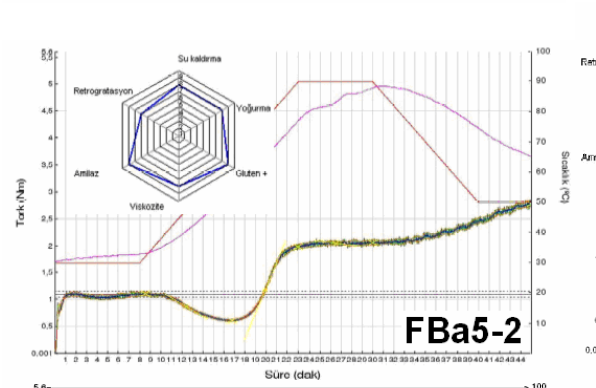
EK-26 2010 Yılında Temin Edilen Baklavalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

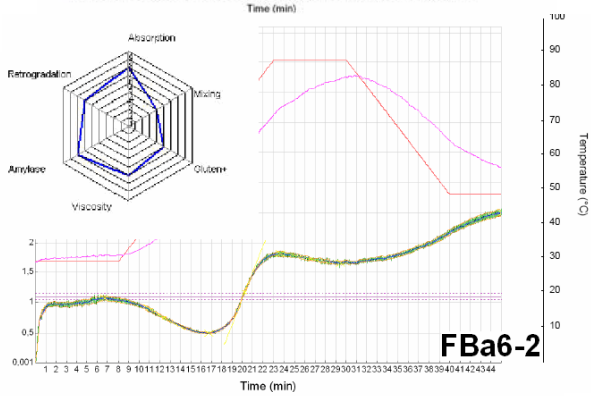


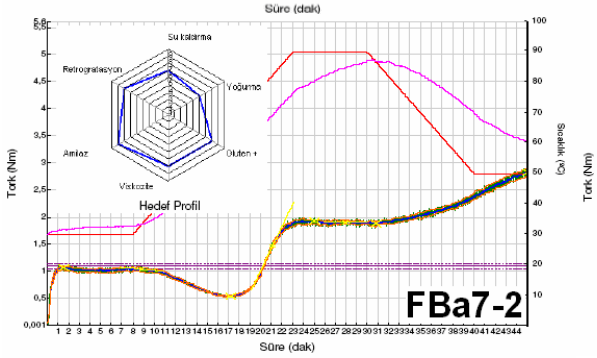


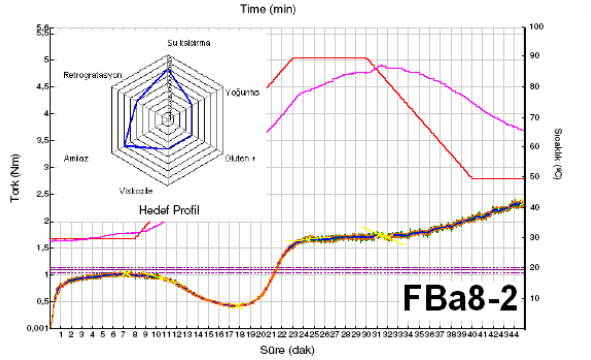


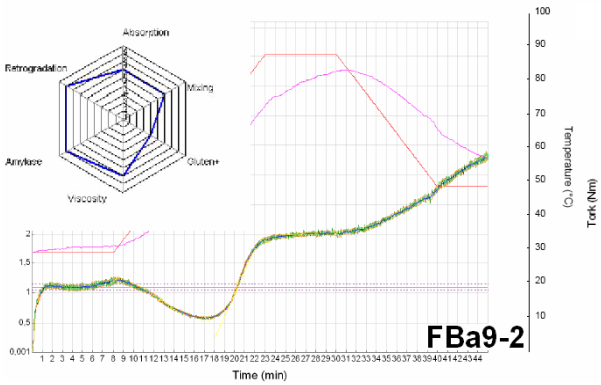


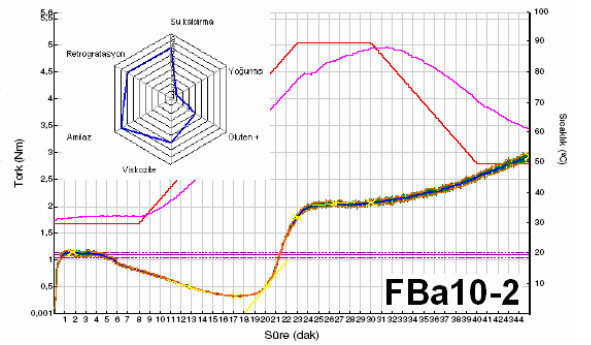


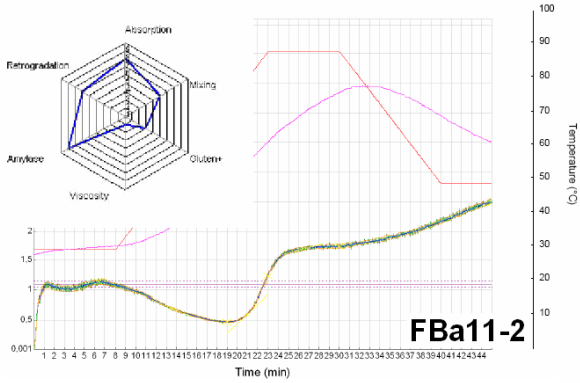


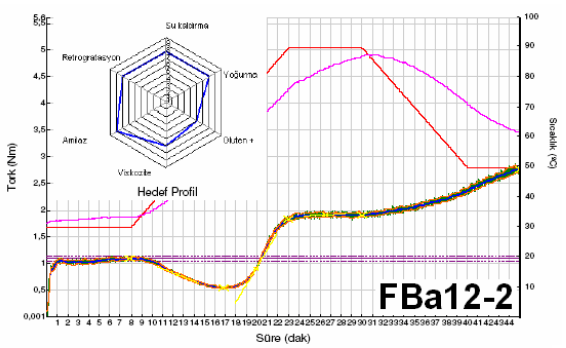


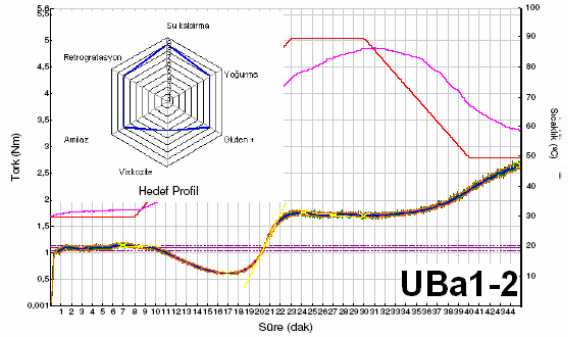


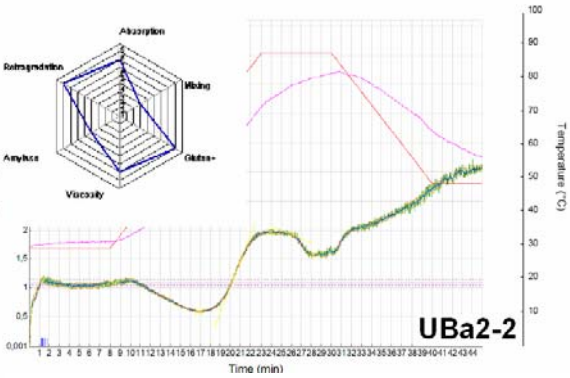


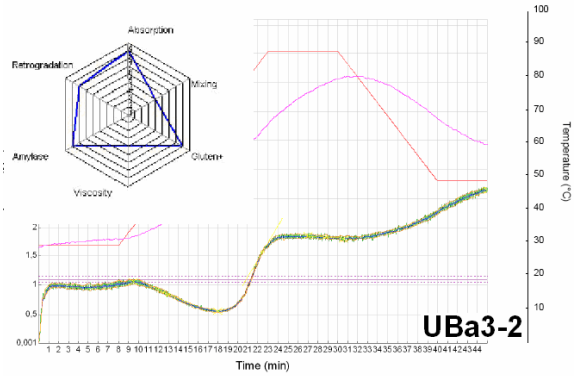


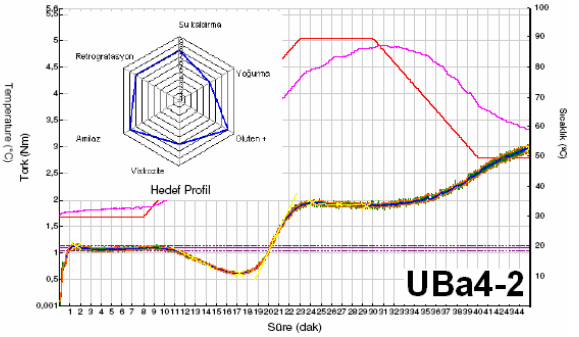

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
FBa11-2
Time (min)
Temperature (°C)

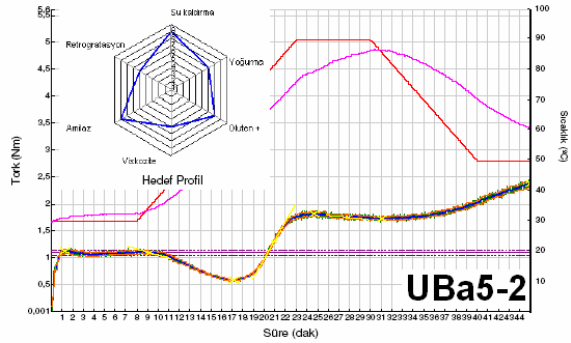

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogrelasyon
Hedef Profil
FBa12-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

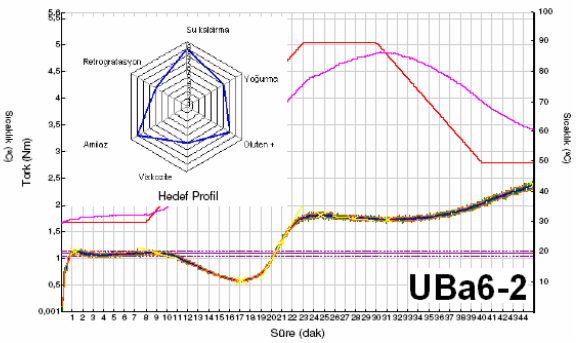

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogrelasyon
Hedef Profil
UBa1-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

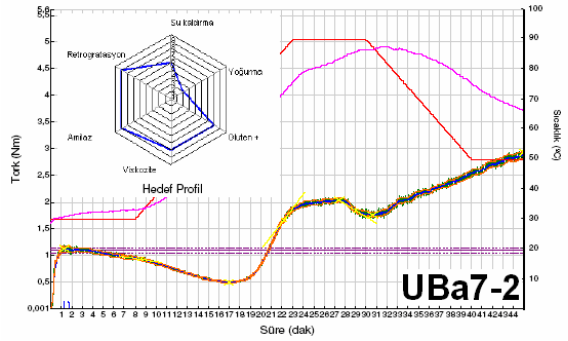

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
UBa2-2
Time (min)
Temperature (°C)

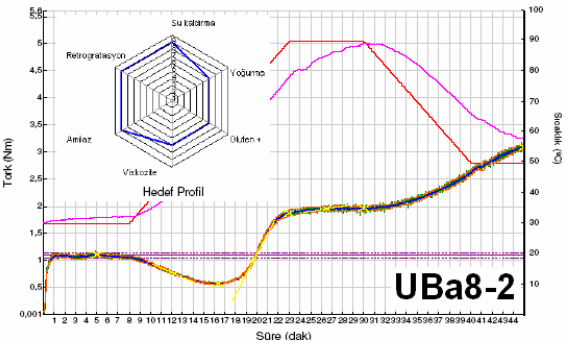

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
UBa3-2
Time (min)
Temperature (°C)

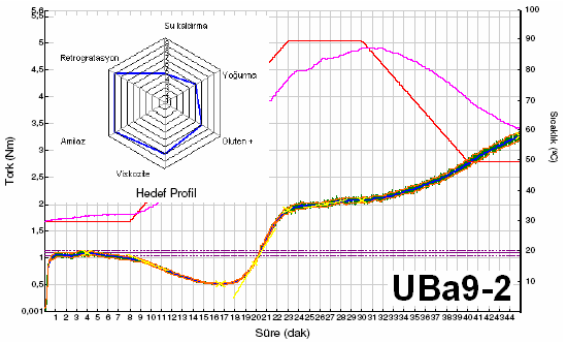

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogrelasyon
Hedef Profil
UBa4-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

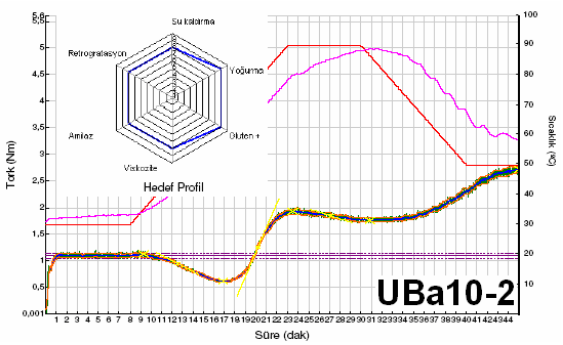

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogrelasyon
Hedef Profil
UBa5-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)


Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogrelasyon
Hedef Profil
UBa6-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

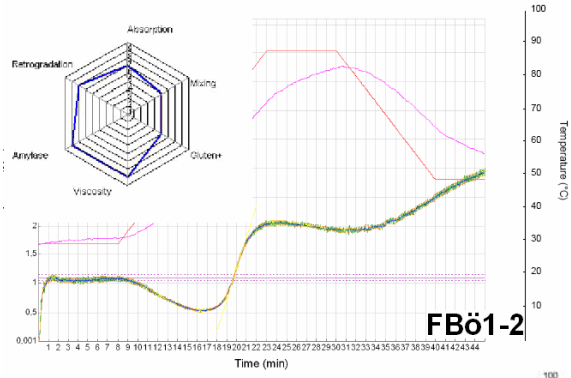

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogrelasyon
Hedef Profil
UBa7-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

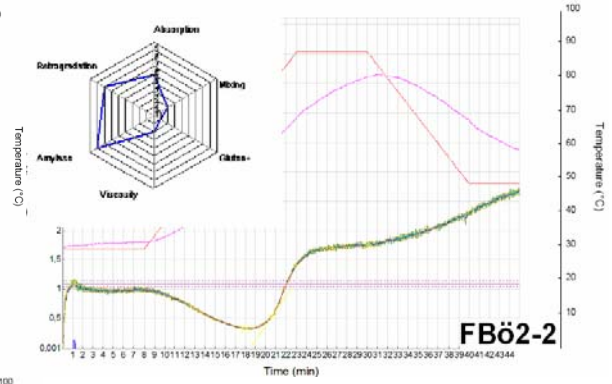

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogrelasyon
Hedef Profil
UBa8-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

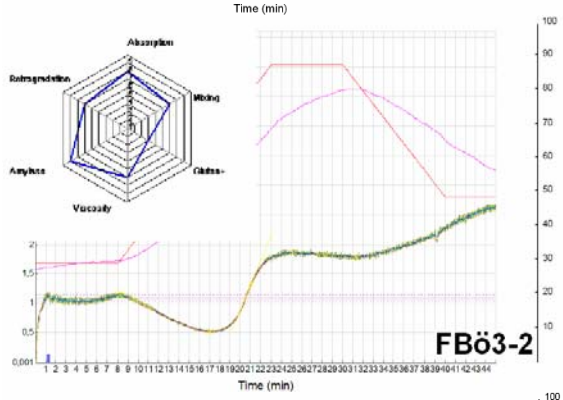

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
UBa9-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

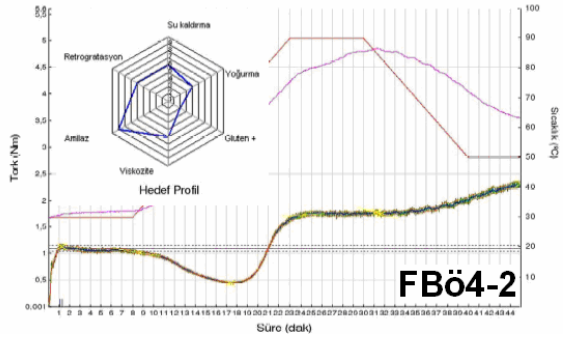

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
UBa10-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

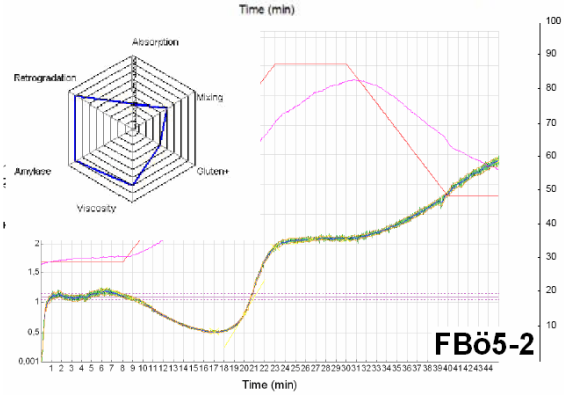
EK-27 2010 Yılında Temin Edilen Böreklik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

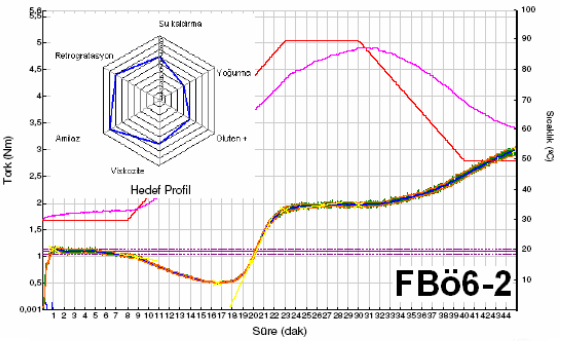


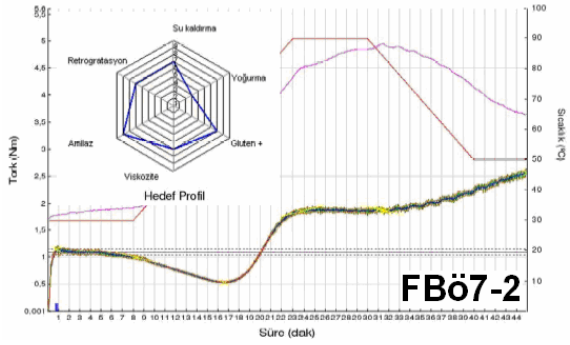


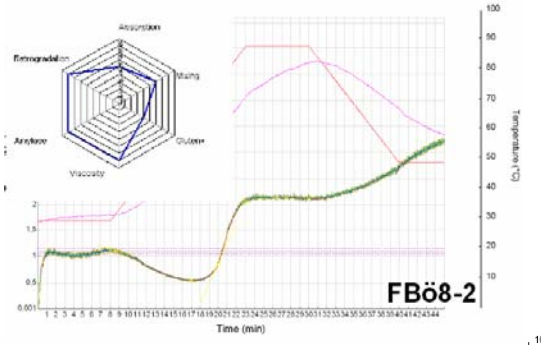


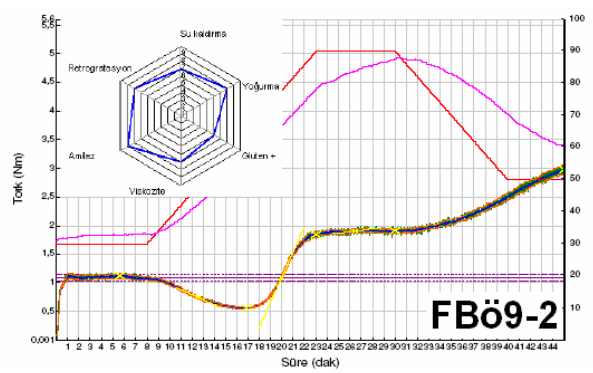


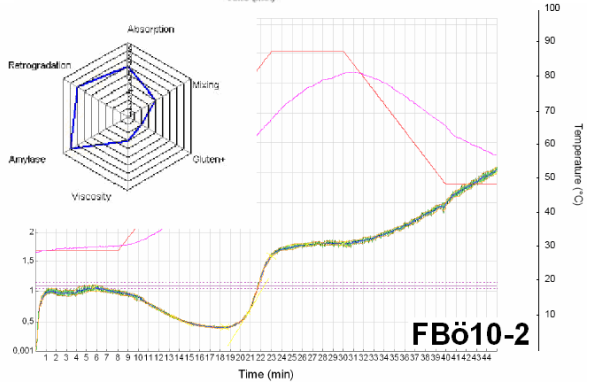


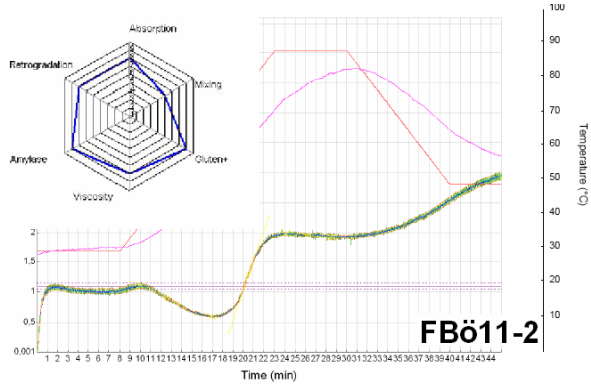


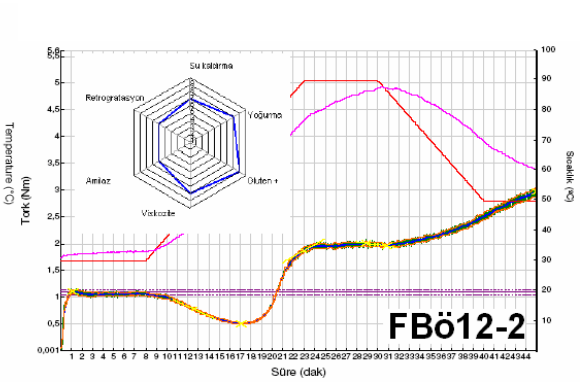


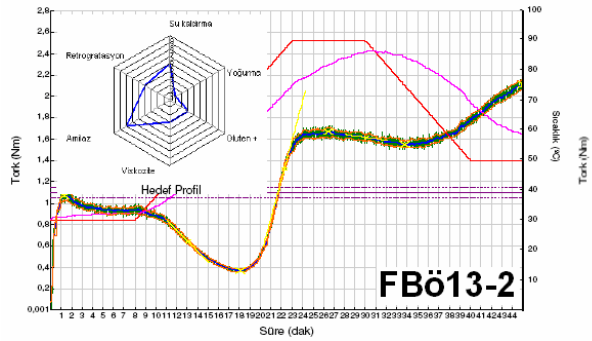


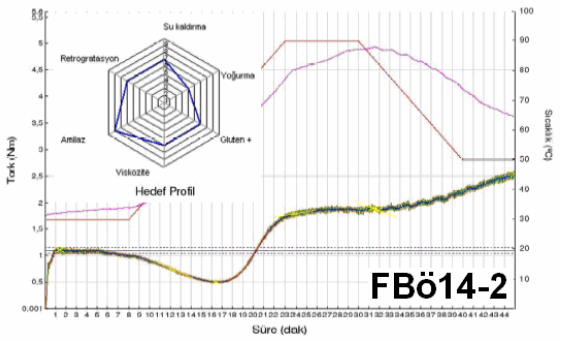


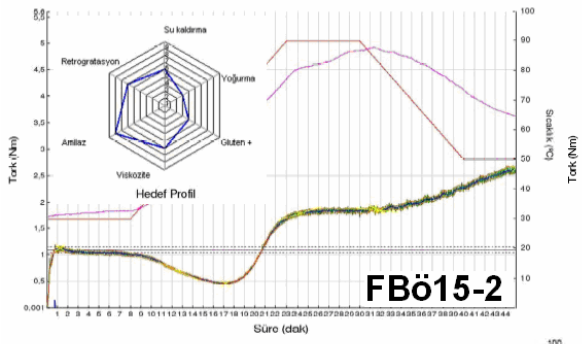


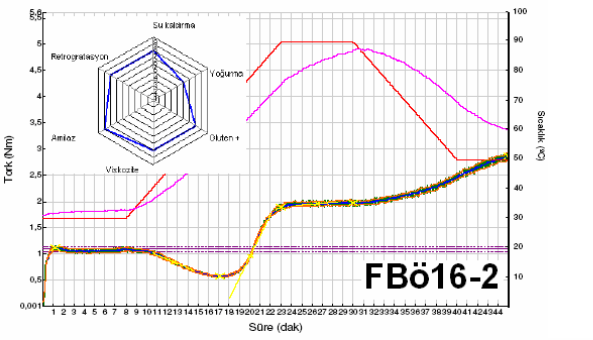

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Time (min)
FBö11-2

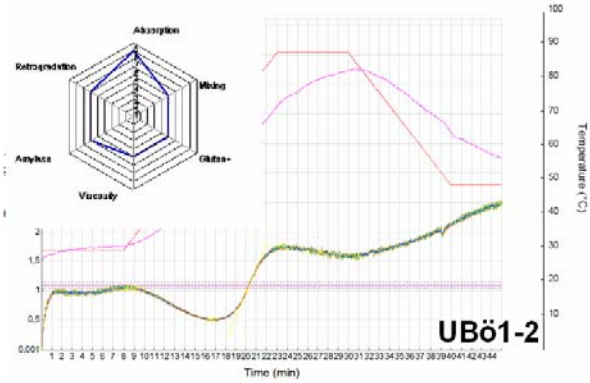

Su tutarma
Retrogratasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö12-2

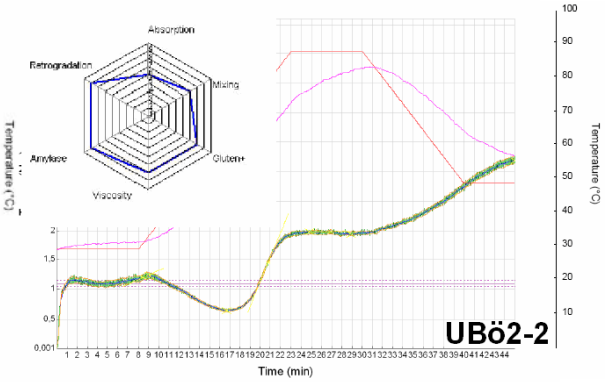

Su tutarma
Retrogratasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö13-2

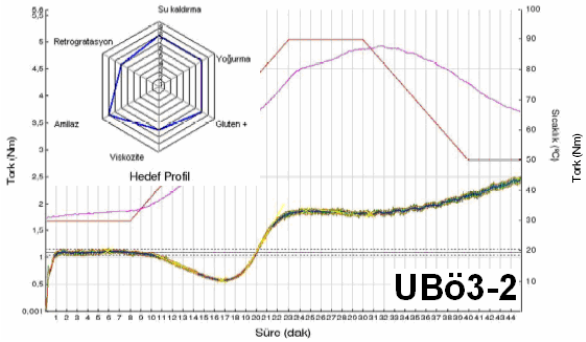

Su tutarma
Retrogratasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö14-2

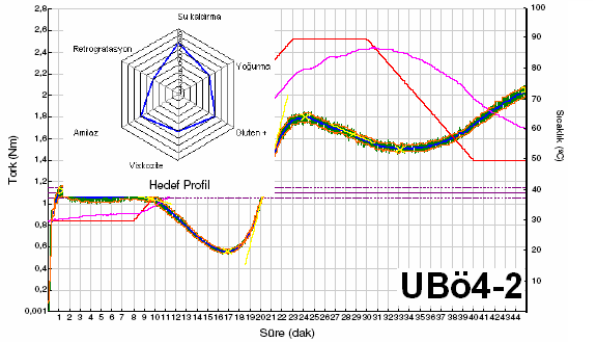

Su tutarma
Retrogratasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö15-2

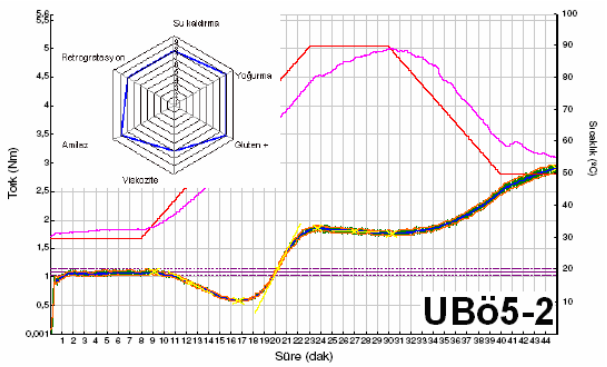

Su tutarma
Retrogratasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FBö16-2


Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Time (min)
UBö1-2

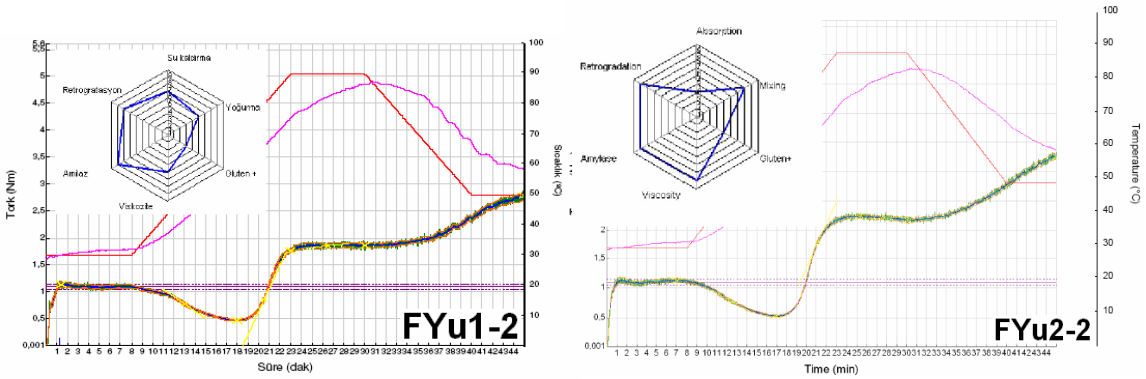

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Time (min)
Temperature (°C)
UBö2-2

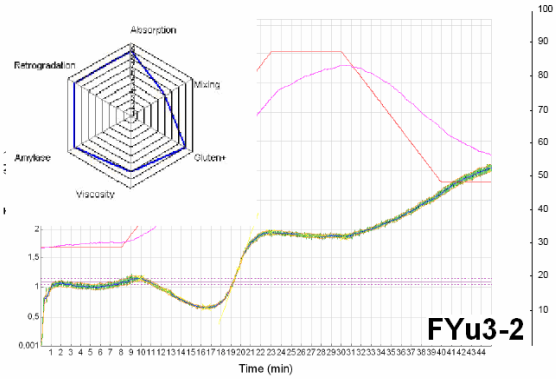

Su tutarma
Retrogratasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
UBö3-2

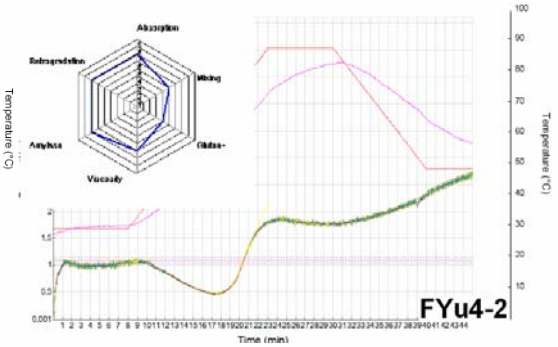

Su tutarma
Retrogratasyon
Yoğurma
Amilaz
Gluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
UBö4-2

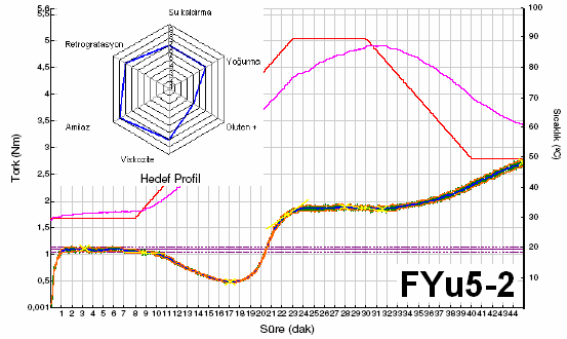

Su hidrima
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogradasyon
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
UBö5-2

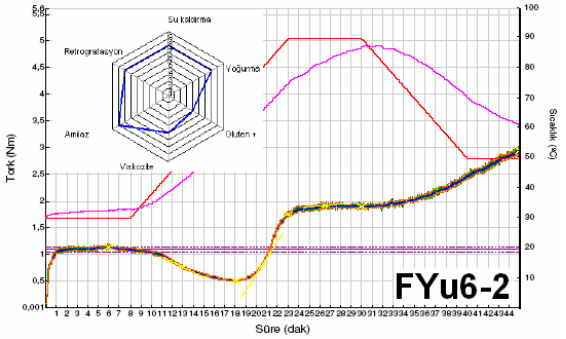
EK-28 2010 Yılında Temin Edilen Yufkalık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

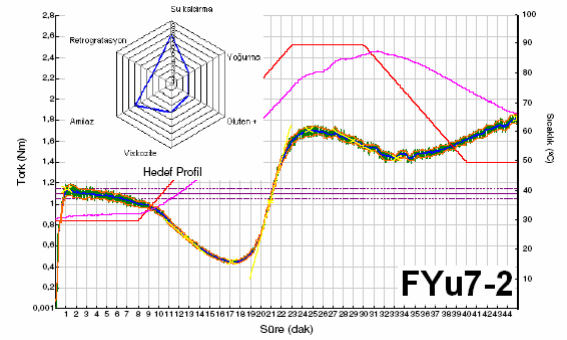


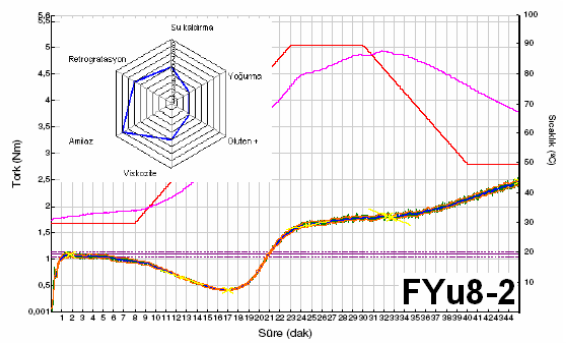


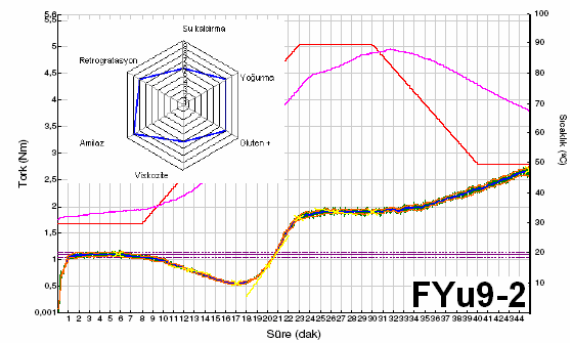


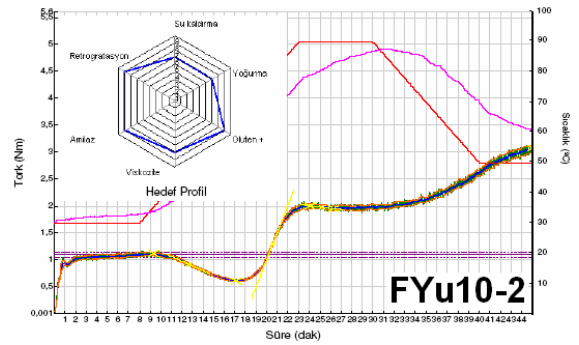


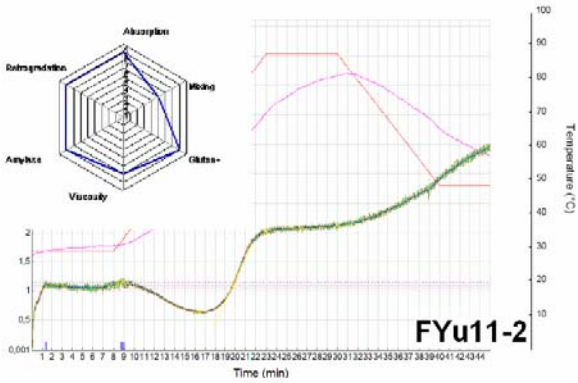


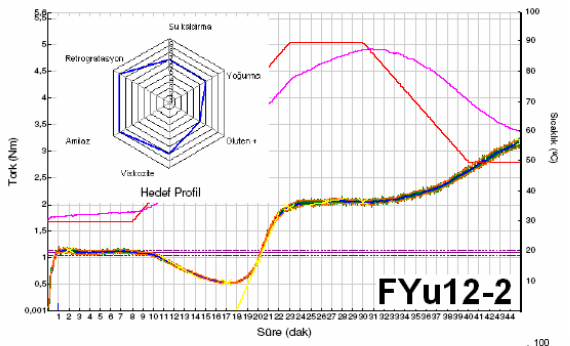


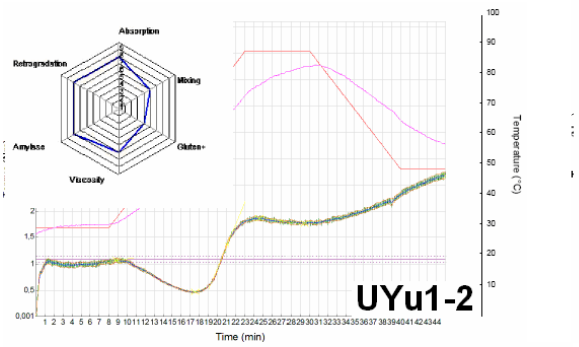


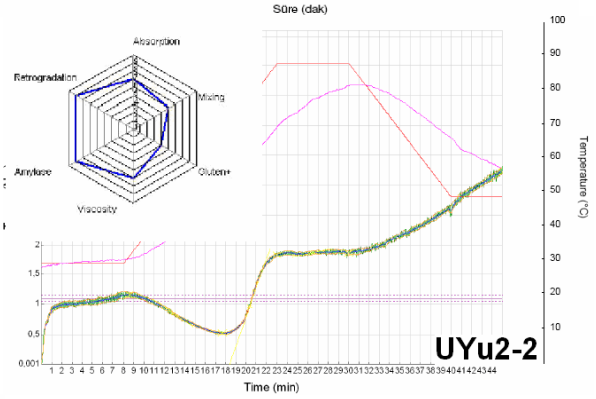


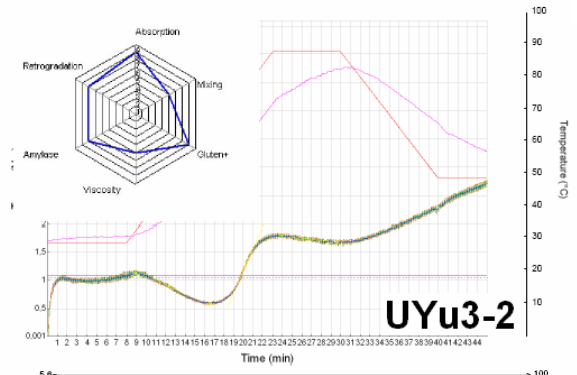


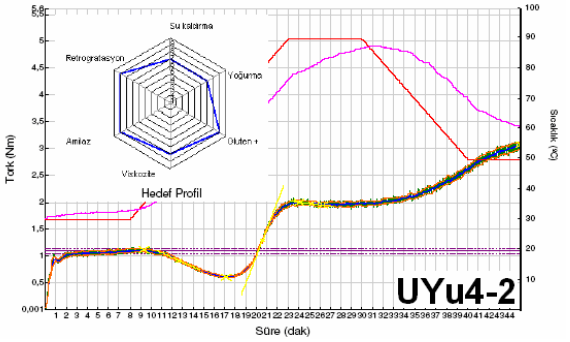

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
FYu11-2
Time (min)
Temperature (°C)

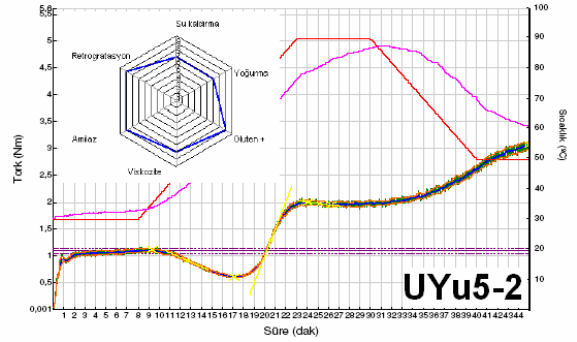

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogresyon
Hedef Profil
FYu12-2
Süre (dak)
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)


Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
UYu1-2
Time (min)
Temperature (°C)

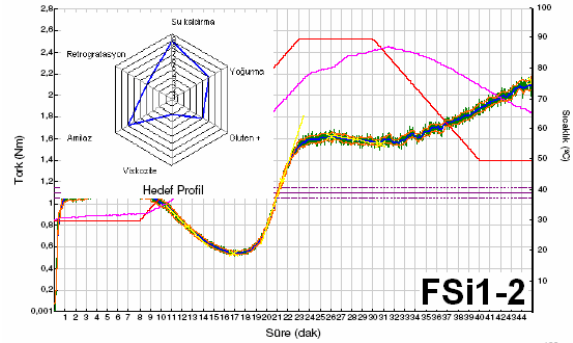

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
UYu2-2
Time (min)
Temperature (°C)

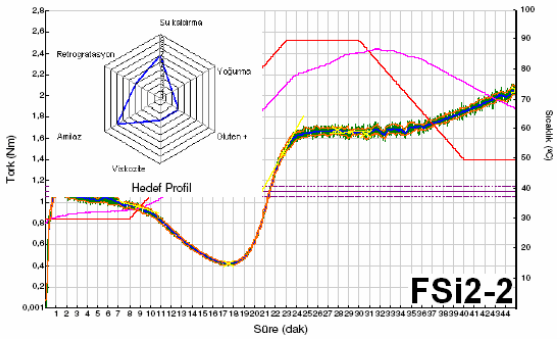

Absorption
Mixing
Gluten+
Viscosity
Amylase
Retrogradation
UYu3-2
Time (min)
Temperature (°C)

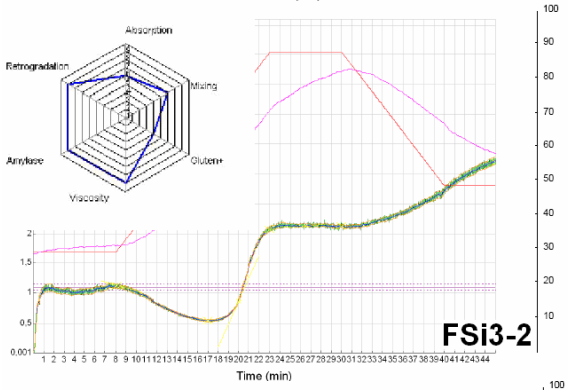

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogresyon
Hedef Profil
UYu4-2
Süre (dak)
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)

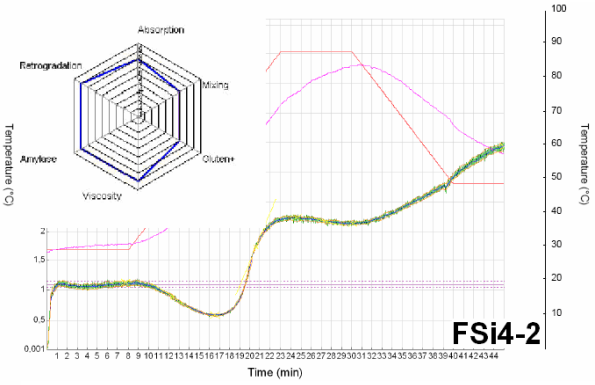

Su tutarma
Yoğurma
Gluten +
Viskozite
Amilaz
Retrogresyon
UYu5-2
Süre (dak)
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)

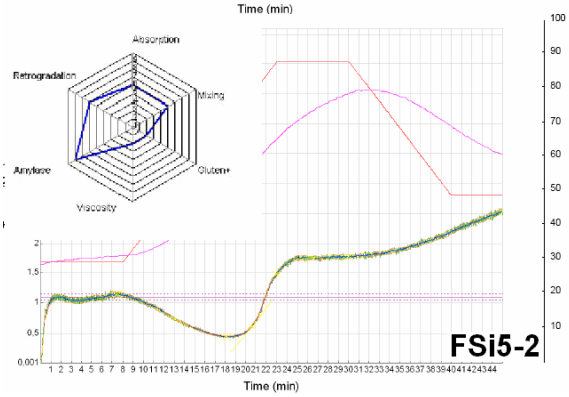
EK-29 2010 Yılında Temin Edilen Simitlik Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

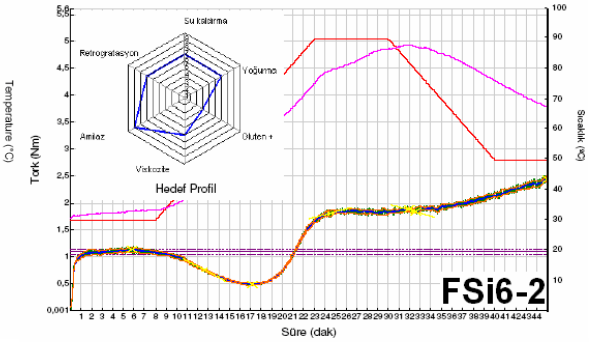


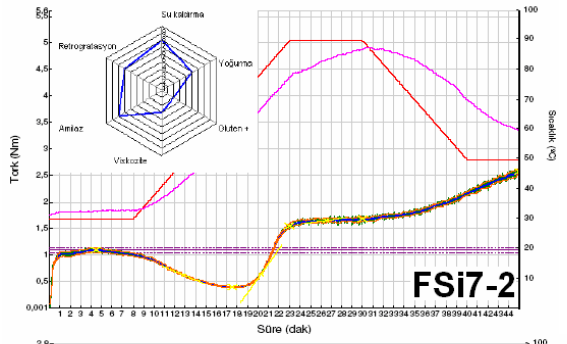


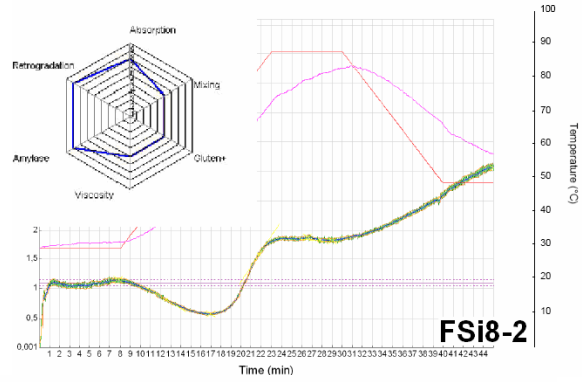


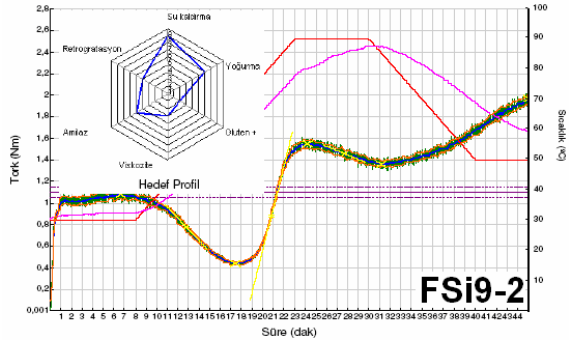


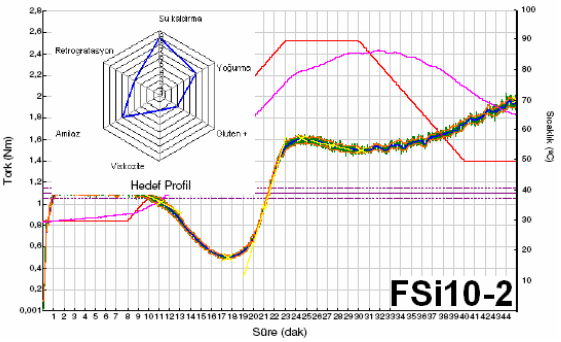


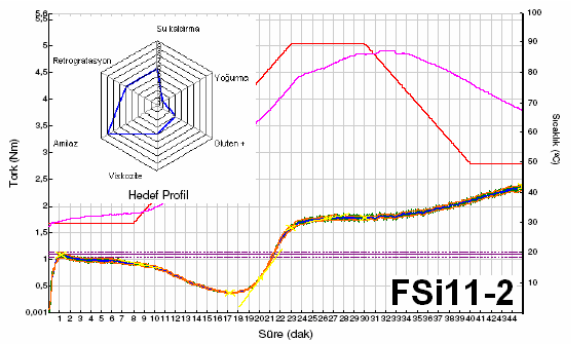


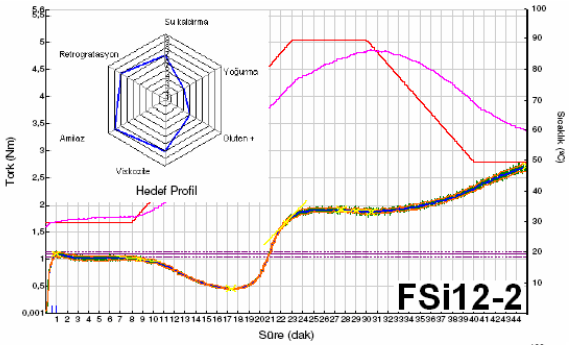


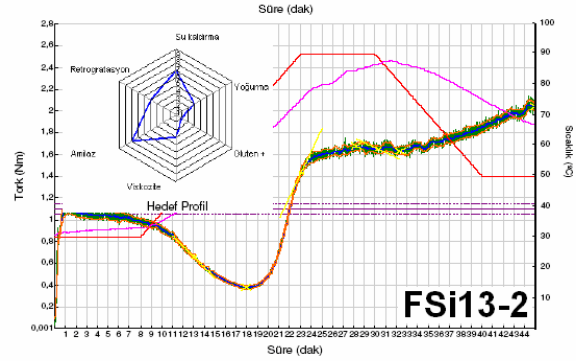


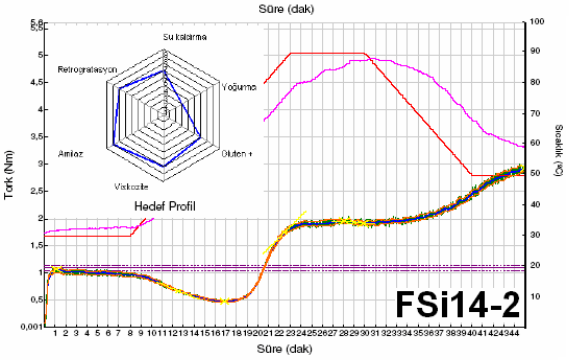


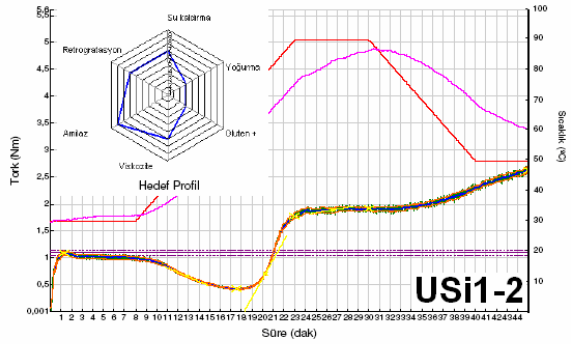


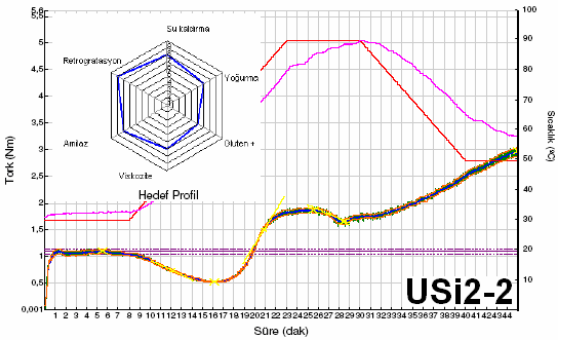

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
FSi11-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

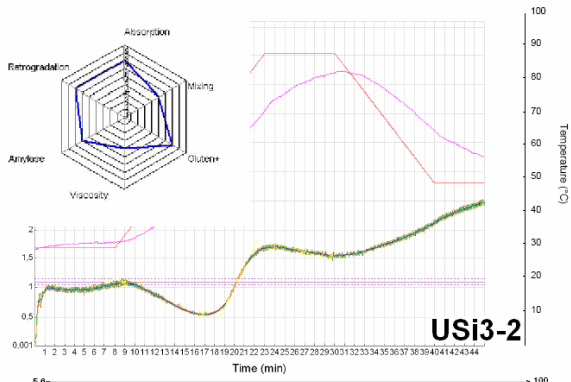

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
FSi12-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

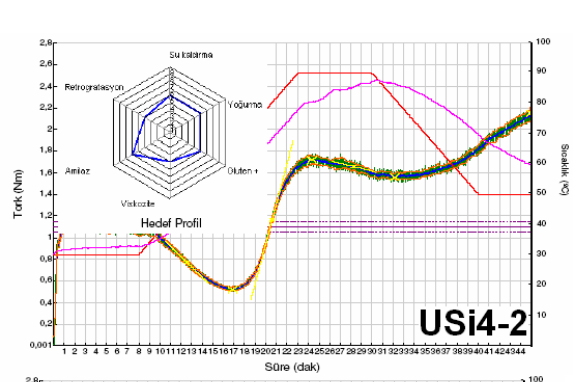

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
FSi13-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

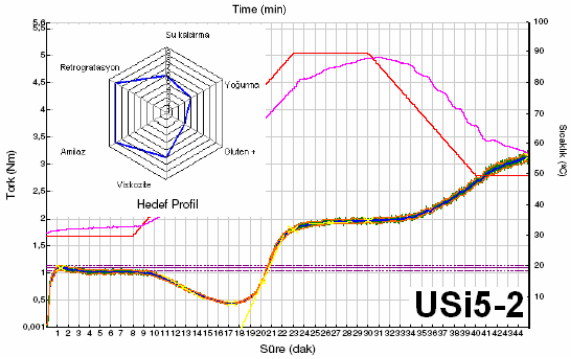

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
FSi14-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

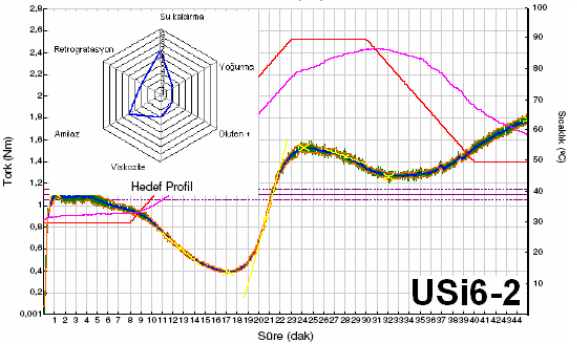

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
USi1-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

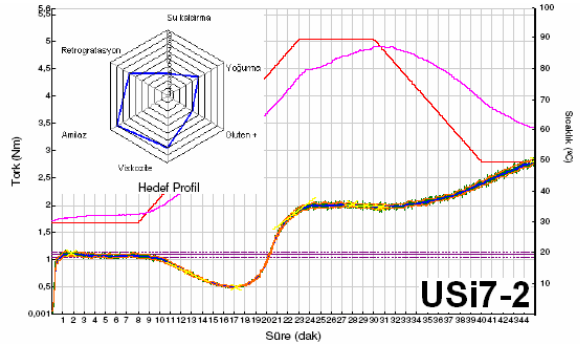

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
USi2-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

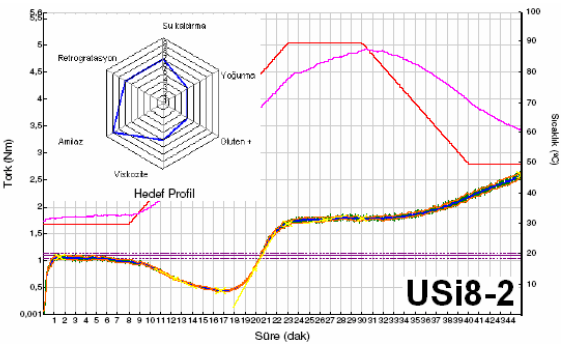

Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Oluten+
Viscosity
USi3-2
Temperature (°C)
Time (min)

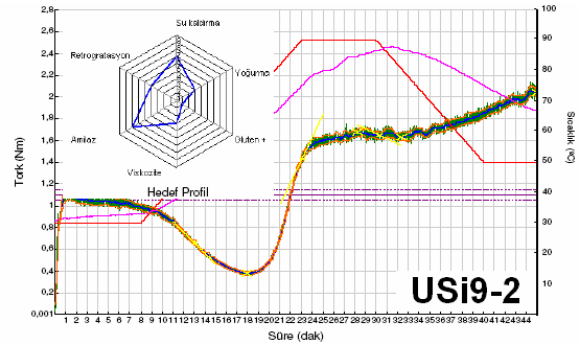

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
USi4-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)


Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
USi5-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

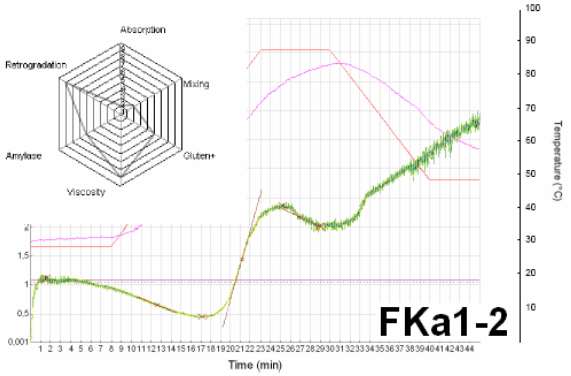

Su tutarma
Retrogradasyon
Yoğurma
Amilaz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
USi6-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

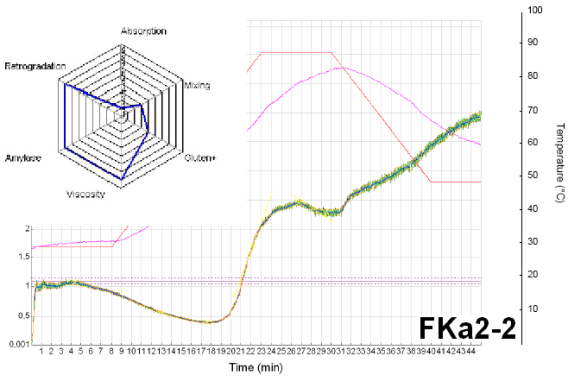

Su tutarma
Yoğurma
Dilüten +
Viskozite
Amiloz
Retrogradasyon
Hedef Profil
USi7-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

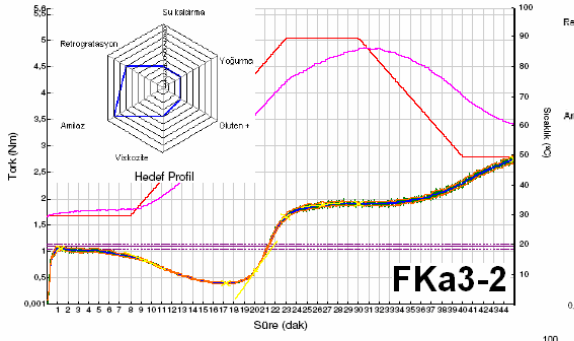

Su tutarma
Yoğurma
Dilüten +
Viskozite
Amiloz
Retrogradasyon
Hedef Profil
USi8-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

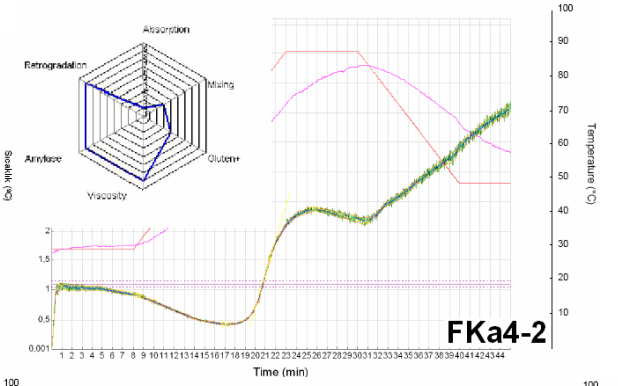

Su tutarma
Yoğurma
Dilüten +
Viskozite
Amiloz
Retrogradasyon
Hedef Profil
USi9-2
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)

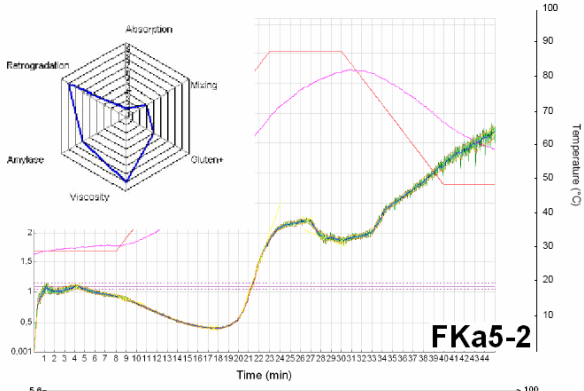
EK-30 2010 Yılında Temin Edilen Kadayıflık Un Örneklerinin Mixolab Grafikleri

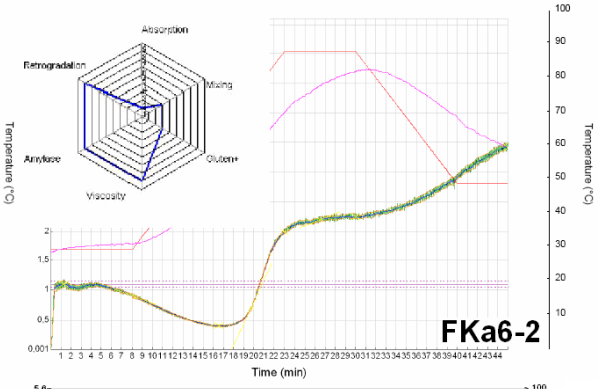


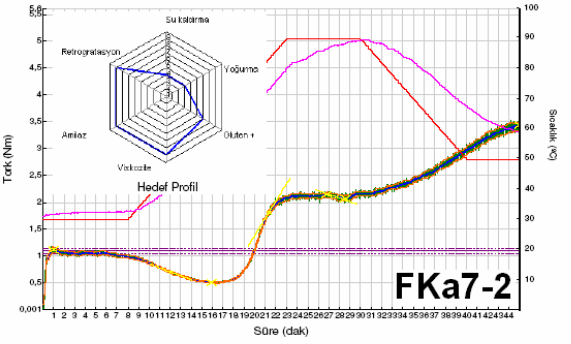


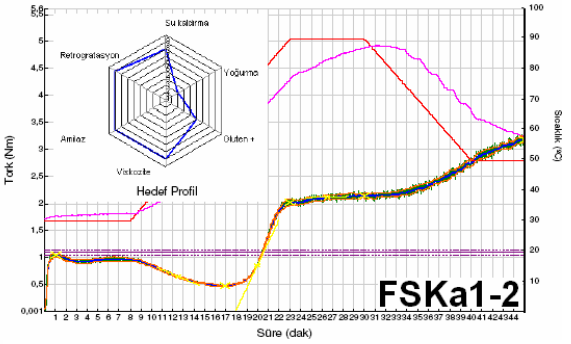


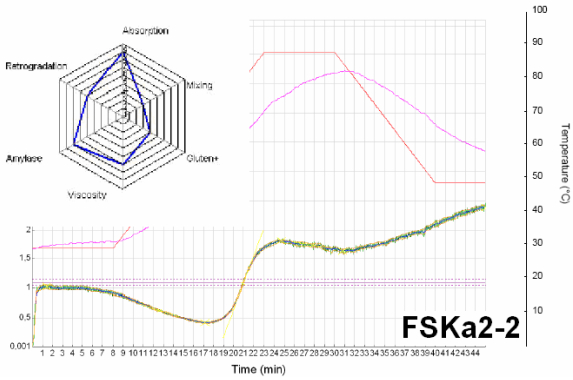


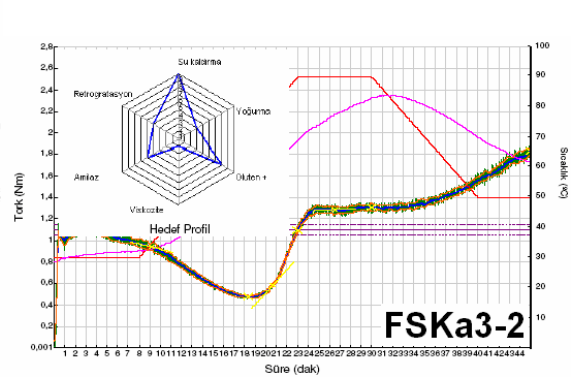


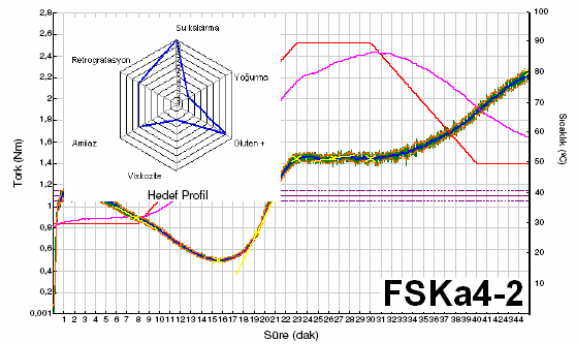


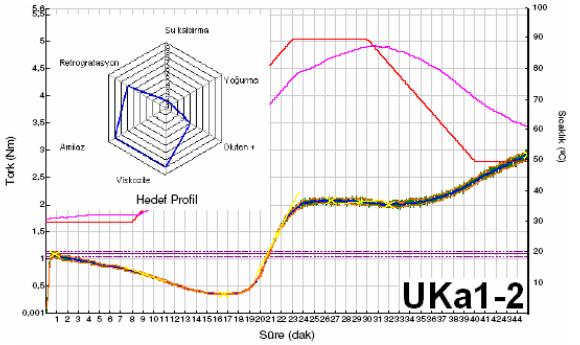


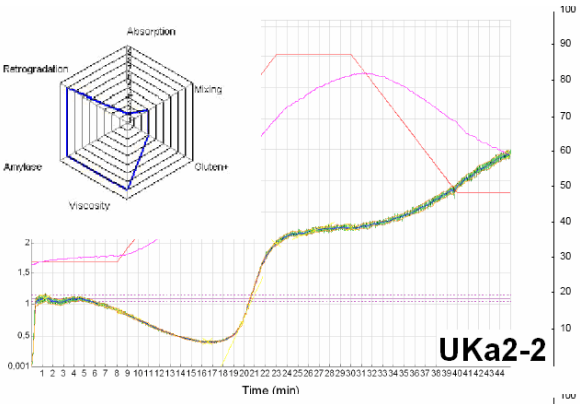


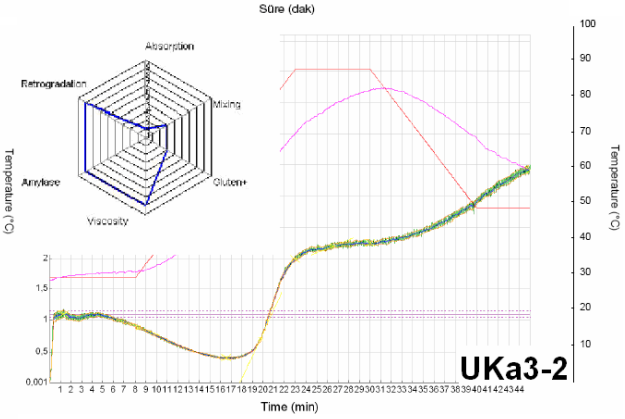


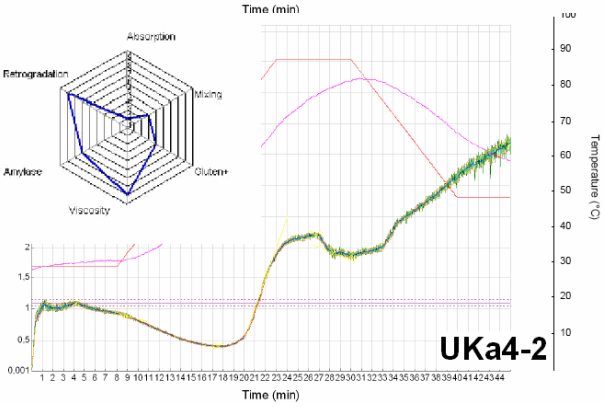



Su kalarma
Retrogradasyon
Yoğunma
Amiloz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
FSKa4-2


Su kalarma
Retrogradasyon
Yoğunma
Amiloz
Oluten +
Viskozite
Hedef Profil
Tork (Nm)
Sıcaklık (°C)
Süre (dak)
UKa1-2


Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UKa2-2


Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UKa3-2


Absorption
Retrogradation
Mixing
Amylase
Gluten+
Viscosity
Temperature (°C)
Time (min)
UKa4-2

ÖZGEÇMİŞ

Adı – Soyadı: Nazlı YEYİNLİ SAVLAK

Doğum Tarihi: 09.06.1981

Doğum yeri: İZMİR

Medeni Hali: Evli

Eğitim:

İlkokul: Atatürk İlkokulu (Ayvalık) – 1992

Ortaokul-Lise: İzmir Özel Türk Lisesi – 1999

Lisans: Celal Bayar Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü – 2003

Yüksek Lisans: Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü – 2006

Doktora: Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü – 2011