T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BUĞDAYDA KABUK SOYMANIN ve ÖĞÜTME PARTİKÜL İRİLİĞİNİN BİSKÜVİ KALİTESİNE ETKİSİ

Berivan BARIŞ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2018

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
ŞEKİLLER DİZİNİ iii
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL ve YÖNTEM 15
3.1. Materyal 15
3.2. Yöntem 15
3.2.1. Kabuk soyma 15
3.2.2. Öğütme 17
3.2.3. Hammdde analizleri 17
3.2.3.1. Bin tane ağırlığı tayini 17
3.2.3.2. Hektolitre ağırlığı (Hl) tayini 18
3.2.4.1. Nem miktarı tayini 18
3.2.4.2. Kül miktarı tayini 18
3.2.4.3. Protein miktarı tayini 18
3.2.4.4. Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli zeleny sedimantasyon değeri tayini 18
3.2.4.5. Yaş gluten miktarı ve gluten indeks değeri tayini 19
3.2.4.6. Alkali su tutma kapasitesi(ASTK) (%) 19
3.2.4.7. Renk ölçümü 20
3.2.4.8. Farinograf değerlerinin belirlenmesi 20
3.2.5. Bisküvi analizleri 20
3.2.5.1. Bisküvi örneklerinin hazırlanması 20
3.2.5.2. Çap, kalınlık ve yayılma oranı ölçümü 22
3.2.5.3. Renk ölçümü 22
3.2.5.4. Duyusal analizler 23
3.2.6. İstatistiki analizler 23
4. ARASTIRMA BULGULARI ve TARTISMA 25
4.1. Hammadde Analiz Sonuçları 25
4.2. Un Analiz Sonuçları 26
4.2.1. Fizikokimyasal analiz sonuçları 26
4.2.2. Reolojik analiz sonuçları 27
4.2.2.1. Farinograf sonuçları 27
4.3. Kabuğu Soyulmuş ve Soyulmamış Buğday Örneklerinden Elde Edilen Farklı Partikül İriliğindeki Unların Kalite Analiz Sonuçları 32
4.3.1. Kimyasal analiz sonuçları 32
4.3.1.1. Protein değeri 32
4.3.1.2. Kül değeri 36
4.3.2. Alkali su tutma kapasitesi (ASTK) değeri 42
4.3.3. Unda renk analizi 47
4.3.3.1. a* değeri 48
4.3.3.2. b*değerleri 52
b* Değerleri 56
4.3.3.3. L*değerleri 57
4.4. Bisküvi analiz sonuçları 62
4.4.1. Fiziksel analizler 62
4.4.1.1. Bisküvi çap değeri 63
4.4.1.2. Bisküvi kalınlık değerleri 72
4.4.1.3. Bisküvi yayılma oranı 76
4.4.1.4. Bisküvi renk analiz sonuçları 80

4.4.1.4.1. Bisküvi L* değeri 81
4.4.1.4.2. Bisküvi a* değerleri 86
4.4.1.4.3. Bisküvi b* değerleri 90
4.4.2. Bisküvi duyusal analiz sonuçları 95
4.4.2.1. Bisküvi içi rengi 95
4.4.2.2. Bisküvi yüzey özelliği 100
4.4.2.3. Bisküvi çatlama durumu 104
4.4.2.4. Bisküvi yapısı 108
4.4.2.5. Bisküvi tadı 112
4.4.2.6. Bisküvinin ağızdaki hissi 116
4.4.2.7. Toplam skor 121
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 127
5.1. Sonuçlar 127
5.1.1. Un analiz sonuçları 127
5.1.2. Bisküvi analiz sonuçları 128
5.1.2.1. Fiziksel analiz sonuçları 128
5.1.2.2. Bisküvi duyusal analiz sonuçları 130
5.2. Öneriler 133
KAYNAKLAR 134

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BUĞDAYDA KABUK SOYMANIN ve ÖĞÜTME PARTİKÜL İRİLİĞİNİN BİSKÜVİ KALİTESİNE ETKİSİ

Berivan BARIŞ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayhan ATLI
Yıl: 2018, Sayfa: 149

Son yıllarda tam buğday ununda yapılan gıdalara talep artmaktadır. Beyaz undan yapılan bisküvi ile mukayse edildiğinde tam buğdaydan yapılanların depolama sorunu ve kalitede düşme gözlenmektedir. Bu araştırmada; buğday kabuğu soymanın ve un partikül iriliğinin bisküvi kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla 4 farklı buğday çeşitinin (Cumhuriyet 75, Ceyhan 99, Panda ve süne emgili karışık buğday örneği) kabuğu soyulmuş ve soyulmamış örneklerinden 3 farklı irilikte (tam buğday unu= >1 mm; 150-420 µ ve < 150 µ) un elde edilmiş ve bu un örneklerinde bisküvi yapılmıştır. Araştırma sonucunda bisküvinin fiziksel analiz sonuçlarına göre tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi çap değerlerinin arttığı ve hem kabuğu soyulanlar hem de soyulmayanlarda genel olarak partikül iriliği arttıkça bisküvi çapının da arttığı görülmüştür. Tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile ise bisküvi kalınlığı artmıştır. Ayrıca hem kabuğu soyulmuş olanlar hem de soyulmamış olanlarda partikül iriliği arttıkça bisküvi kalınlığı azalmıştır. Tüm çeşitlerde partikül iriliği arttıkça bisküvi yayılma oranı artmış, kabuk soyma bisküvi yayılma oranını azaltmıştır. Bunun yanı sıra hem kabuğu soyulmuş olanlar, hem de soyulmamış olanlarda partikül iriliği arttıkça yayılma oranı da artmaktadır. Genel olarak hem kabuğu soyulmuş hem de soyulmamış buğdaylardan elde edilen unların partikül iriliği arttıkça bisküvi L* değerleri azalmıştır. Tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi L*değerinin azaldığı görülmüştür. Tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi a* değerlerinde artış olduğu görülmüştür. Genel olarak duyusal analizler sonucunda, panelistler tarafından en çok beğenilen bisküviler karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilenler ise Ceyhan 99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yine partikül iriliklerine göre en çok beğenilen bisküviler150-420mikron partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküvilerin ise partikül iriliği >1mm olan unlardan yapılan bisküviler olduğu ve kabuk soymanın tüm çeşitlerde bisküvi kalitesini düzeltici etki yaptığı sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Partikül iriliği, tam buğday unu, kabuk soyma, , bisküvi, öğütm

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF PEARLING and GRİNDİNG PARTICLE SİZE İN THE WHEAT FLOUR BISCUITS QUALITY

Berivan BARIŞ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
The Degree of Master of Science
İn Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ayhan ATLI
Year: 2018, Page: 149

In recent years, the demand for food made from whole wheat flour has increased. When compared with the biscuits made by refined flour, the storage problems and the falling in quality of biscuits made from whole wheat flour are observed. In this study; the effect of wheat kernel pearling and flour particle size on biscuit quality was investigated. For this purpose, flour was obtained in three different sizes (whole wheat flour => 1 mm, 150-420 µ and <150 µ) from the pearled and unpearled samples of 3 different wheat varieties and suni bug damaged wheat biscuits were made in these flour samples. According to the results of the physical analysis, it was generally seen that the diameter values of the biscuits made from both the pearled and the unpearled wheat flour biscuits increased in all wheat varieties and as the flour particle becomes larger. In all varieties and all particle sizes, biscuit thickness increased with pearling. In addition, thickness of the biscuits made from both the pearled and the unpearled wheat flour biscuits decreased as the flour particule becomes larger. As the particle size increases, the spread of biscuit were also increased in both the pearled and the unpearled wheat flour biscuits. In general, the biscuit L values decreased as the particle size of flour increasedobtained from both pearled and unpearlde wheat. In all samples, biscuit L value decreased with pearling. It was seen that biscuit "a" values increased in all samples and particle sizes of pearled wheat flour biscuits. As a result of the sensory analyzes, the biscuits most appreciated by the panelists were biscuits made from the mixed suni bug samples damaged wheat sample flour, while the least rated were the biscuits made from the Ceyhan 99 variety. The biscuits most liked according to their particle sizes are biscuits made with a particle size of 50-420 microns flour, while the least favorite biscuits have a particle size> 1 mm. As a result, wheat pearling has the effect of correcting the biscuit quality in all wheat varities.

KEYWORDS: Particle size, whole wheat flour, earling, cookie, milling

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Laboratuvar tipi kabuk soyma cihazı 16
Şekil 3.2. Kabuğu soyulmuş ve soyulmamış Ceyhan99 çeşidi 16
Şekil 3.3. Laboratuvar tipi kırma değirmeni 17
Şekil 3.4. Bisküvi hamurunun yoğrulması 21
Şekil 3.5. 7 mm kalınlığında 2 tahta çubuk arasında ve iç çapı 6 cm olan silindir ile bisküvi şekli verilmesi 22
Şekil 4.1. Panda farinograf sonuçlar 29
Şekil 4.2. Ceyhan99 farinograf sonuçları 30
Şekil 4.3. Cumhuriyet 75 farinograf analiz sonuçları 31
Şekil 4.4. Süne emgii karışık buğday örneği farinograf analiz sonuçları 32
Şekil 4.5. Buğday örneği ve un protein değerleri arasındaki ilişki 35
Şekil 4.6. Buğday örneği ve un kül değerleri arasındaki ilişki 40
Şekil 4.7. Partikül iriliği ve kül arasındaki ilişki 40
Şekil 4.8. Kabuk soyma durumu ve kül arasındaki ilişki 40
Şekil 4.9. Buğday örneği ve un ASTK değerleri arasındaki ilişki 45
Şekil 4.10. Partikül iriliği ve un ASTK değerleri arasındaki ilişki 46
Şekil 4.11. Buğday örneği ve un a* değerleri arasındaki ilişki 50
Şekil 4.12. Partikül iriliği ve un a* değerleri arasındaki ilişki 50
Şekil 4.13. Kabuk soyma durumu ve a* değerleri arasındaki ilişki 50
Şekil 4.14. Buğday örneği ve un b* değerleri arasındaki ilişki 55
Şekil 4.15. Partikül iriliği ve un b* değerleri arasındaki ilişki 55
Şekil 4.16. Kabuk soyma durumu ile un b* değerleri arasındaki ilişki 55
Şekil 4.17. Buğday örneği ve un L* değerleri arasındaki ilişki 60
Şekil 4.18. Partikül iriliği ve un L* değerleri arasındaki ilişki 60
Şekil 4.19. Buğday örneği ve çap(mm) değerleri arasındaki ilişki 66
Şekil 4.20. Farklı partikül iriliklerine sahip, kabuğu soyulmuş ve soyulmamış Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen bisküviler 67
Şekil 4.21. Farklı partikül iriliklerine sahip, kabuğu soyulmuş ve soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen bisküviler 67
Şekil 4.22. Farklı partikül iriliklerine sahip, kabuğu soyulmuş ve soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen bisküviler 68
Şekil 4.23. Farklı partikül iriliklerine sahip, kabuğu soyulmuş ve soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilen bisküviler 68
Şekil 4.24. Partikül iriliği ve çap(mm) değerleri arasındaki ilişki 69
Şekil 4.25. Kabuk soyma durumu ile çap(mm) değerleri arasındaki ilişki 69
Şekil 4.26. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çapı üzerine etkisi 71
Şekil 4.27. Partikül iriliği ve bisküvi kalınlığı arasındaki ilişki 74
Şekil 4.28. Kabuk soyma durumu ile bisküvi kalınlığı(mm) arasındaki ilişki 75
Şekil 4.30. Kabuk soyma durumu ile bisküvi yayılma oranı arasındaki ilişki 79
Şekil 4.31. Buğday örneği ve bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki 84
Şekil 4.32. Partikül iriliği ve bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki 84
Şekil 4.33. Kabuk soyma durumu ile bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki 84
Şekil 4.34. Kabuk soyma durumu ile bisküvi a* değerleri arasındaki ilişki 89
Şekil 4.35. Buğday örneği ve bisküvi b* değerleri arasındaki ilişki 93
Şekil 4.36. Partikül iriliği ve bisküvi b* değerleri arasındaki ilişki 93
Şekil 4.37. Partikül iriliği ve bisküvi içi renk değerleri arasındaki ilişki 98
Şekil 4.38. Kabuk soyma durumu ile bisküvi içi renk değerleri arasındaki ilişki 99
Şekil 4.39. Partikül iriliği ve bisküvi yüzey özelliği arasındaki ilişki 103
Şekil 4.40. Kabuk soyma durumu ile bisküvi yüzey özelliği arasındaki ilişki 103
Şekil 4.41. Partikül iriliği ve bisküvi çatlama durumu arasındaki ilişki 107
Şekil 4.42. Buğday örneği ve bisküvi yapısı arasındaki ilişki 111
Şekil 4.43. Partikül iriliği ve bisküvi yapısı arasındaki ilişki 111

Şekil 4.44. Kabuk soyma durumu ile bisküvi yapısı arasındaki ilişki 112
Şekil 4.45. Kabuk soyma durumu ile bisküvi tadı arasındaki ilişki 115
Şekil 4.46. Partikül iriliği ve bisküvinin ağızdaki hissi arasındaki ilişki..... 119
Şekil 4.47. Kabuk soyma durumu ile bisküvinin ağızdaki hissi arasındaki ilişki..... 120
Şekil 4.48. Partikül iriliği ve bisküvi toplam skoru arasındaki ilişki..... 124
Şekil 4.49. Kabuk soyma durumu ve bisküvi toplam skoru arasındaki ilişki..... 125

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Bisküvi duyusal değerlendirme tablosu 23
Çizelge 4.1. Hammadde Analiz Sonuçları 26
Çizelge 4.2. Unlara ait fizikokimyasal analiz sonuçları 27
Çizelge 4.3. Farinograf analiz sonuçlar 27
Çizelge 4.4. Örneklerin protein miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 32
Çizelge 4.5. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un protein değerleri üzerine etkisi 36
Çizelge 4.6. Örneklerin kül miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 37
Çizelge 4.7. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerine etkisi 41
Çizelge 4.8. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerindeki etkisi 41
Çizelge 4.9. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerine etkisi 42
Çizelge 4.10. Örneklerin ASTK miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 43
Çizelge 4.11. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin un ASTK değerleri üzerine etkisi 46
Çizelge 4.12. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un ASTK değerleri üzerindeki etkisi 46
Çizelge 4.13. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin ASTK üzerine etkisi 47
Çizelge 4.14. Örneklerin a* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 48
Çizelge 4.15. Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun a* değerleri üzerine etkisi 51
Çizelge 4.16. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin a* değerleri üzerine etkisi 51
Çizelge 4.17. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin a* değerleri üzerindeki etkisi 51
Çizelge 4.18. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin a* değerleri üzerine etkisi . 52
Çizelge 4.19. Örneklerin b* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 53
Çizelge 4.20. Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun un b*değerleri üzerine etkisi 56
Çizelge 4.21. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin un b* değerleri üzerine etkisi 56
Çizelge 4.22. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un b* değerleri üzerine etkisi 56
Çizelge 4.23. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin b* üzerine etkisi 57
Çizelge 4.24. Örneklerin L* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 58
Çizelge 4.25. Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun un L* değerleri üzerine etkisi 60
Çizelge 4.26. Buğday çeşidi ve partikül iriliğininun L* değerleri üzerine etkisi 61
Çizelge 4.27. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un L* değerleri üzerine etkisi 61
Çizelge 4.28. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un L* değerleri üzerine etkisi 62
Çizelge 4.29. Örneklerin çap değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 63
Çizelge 4.30. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin çap(mm) değerleri üzerindeki etkisi 69
Çizelge 4.31. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çapı(mm) üzerine etkisi 69
Çizelge 4.32. Örneklerin kalınlık değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 72
Çizelge 4.33. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi kalınlığı üzerine etkisi 75
Çizelge 4.34. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi kalınlığı üzerine etkisi 76
Çizelge 4.35. Örneklerin yayılma oranı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 77
Çizelge 4.36. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi yayılma oranı üzerine etkisi 80
Çizelge 4.37. Bisküvi örneklerinin L* değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 81
Çizelge 4.38. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvi L* değerleri üzerine etkisi 85
Çizelge 4.39. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi L* değerleri üzerine etkisi 85
Çizelge 4.40. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin L* değerleri üzerine etkisi 86
Çizelge 4.41. Bisküvi örneklerinin a* değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 86
Çizelge 4.42. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi a* değerleri üzerine etkisi 89
Çizelge 4.43. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi a*değerleri üzerine etkisi 89
Çizelge 4.44. Bisküvi örneklerinin b*değişimlerine ait varyans analiz tablosu 90
Çizelge 4.45. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvi b* değerleri üzerine etkisi 93
Çizelge 4.46. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi b* değeri üzerine etkisi 94
Çizelge 4.47. Örneklerin bisküvi içi rengine ait varyans analiz sonuçları 96

Çizelge 4.48. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi içi renk değerleri üzerine etkisi 99
Çizelge 4.49. Örneklerin bisküvi yüzey özelliğine ait varyans analiz sonuçları 100
Çizelge 4.50. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi yüzey özelliği üzerine etkisi 103
Çizelge 4.51. Örneklerin bisküvi çatlama durumuna ait varyans analiz sonuçları 104
Çizelge 4.52. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çatlama durumu üzerine etkisi 107
Çizelge 4.53. Örneklerin bisküvi yapısına ait varyans analiz sonuçları 108
Çizelge 4.54. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi yapısı üzerine etkisi 112
Çizelge 4.55. Örneklerin bisküvi tadına ait varyans analiz sonuçları 113
Çizelge 4.56. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi tadı üzerine etkisi 116
Çizelge 4.57. Örneklerin bisküvinin ağızdaki hissi değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 117
Çizelge 4.58. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvinin ağızdaki hissi üzerine etkisi 120
Çizelge 4.59. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin ağızdaki his üzerine etkisi 121
Çizelge 4.60. Örneklerin bisküvinin toplam skor değişimlerine ait varyans analiz sonuçları 122
Çizelge 4.61. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi toplam skoru üzerine etkisi 125

SİMGELER DİZİNİ

ASTK:	Alkali Su tutma Kapasitsi
a*:	(+)kırmızı, (-) yeşil renk değerleri
b*:	(+)sarı, (-) mavi renk değerleri
C75:	Cumhuriyet75
C99:	Ceyhan99
dk:	dakika
g:	gram
kg:	kilogram
K:	karışık
L*:	parlaklık renk değerleri
mm:	milimetre
µ:	mikron
P:	Panda
SŞ:	kabuk soyulmuş
S:	kabuk soyulmamış

1. GİRİŞ

Bisküvi tahıl unu veya unları içine kabartmayı sağlayıcı maddeler, şeker, tuz yağ ve Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde kullanılmasına izin verilen maddelerden biri veya birkaçı katıldıktan sonra su ile yoğrularak tekniğine uygun bir biçimde işlenmesi, şekil verilmesi ve pişirilmesi sonucunda elde edilen bir mamuldür (Anonim, 1986).

Bisküvi hemen hemen her toplumda çokça tüketilen, ayaküstü yenilebilen ve tüketici açısından çikolataya oranla daha sağlıklı bulunan lezzetli unlu mamüllerden birisidir. Gıda kalitesinin iyi, doyurucu ve ucuz olması bunun temel nedenlerini oluşturmaktadır. Ayrıca bayatlamadan uzun süre saklanabilmesi, tüketiciye hoş ve değişik lezzetlerde sunulabilmesi nedeniyle tüketimi gün geçtikçe artmakta ve öğün dışı beslenmede önemli bir yer tutmaktadır (Sudha ve ark., 2007b).

Bisküvi yapımında yumuşak buğday unu kullanılır. Yayılma oranı fazla ve kalınlık değeri düşük olan bisküvilerin daha iyi kalitede olduğu kabul edilir (Doescher ve Hoseney, 1985) .

Bisküvi kalitesi hakkında fikir veren diğer bir parametre ise bisküvinin üst yüzeyinde meydana gelen çatlamadır. Bisküvi yüzeyinde meydana gelen çatlama, pişirme esnasında bisküvi yüzeyinde sakkarozun yeniden kristalleşmesinden kaynaklanır (Doescher ve Hoseney, 1985) .

Günümüzde, daha sağlıklı bir hayat için tüketicilerin tercihleri düşük kalorili, yüksek lifli, düşük şeker ve tuz içerikli ve daha az katkılı gıdalar yönünde olmaktadır (Meuser ve ark., 1994).

Tam tahıllı gıdalar, son yıllarda tüketici talepleri doğrultusunda üretimi ve tüketimi artan gıdaların başında gelmektedir (Collar, 2008).

Tam buğday unu, buğday tanesinin kepek ve ruşeym kısımlarıyla birlikte bir bütün olarak öğütülmesi ile elde edilir (Elgün ve Demir, 2008). Tam buğday unu; mineral maddeler, B kompleks vitaminler antioksidanlar (fitik asit, glutatiyon ve tokoferol vb.) ve esansiyel amino asitler bakımından oldukça zengindir.

Yapılan araştırmalarda tam buğday ununun çeşitli fırıncılık ürünlerinde kullanılmasına yönelik çalışmalar yoğunluktadır. Bu çalışmalarda hem ürünün besleyici değerinin arttırılması hedeflenmiş, hem de teknolojik olarak karşılaşılan problemlere çözümler aranmıştır (Uzunkaya ve Ercan, 1999).

Tam buğday unu içerdiği biyoaktif bileşenler nedeniyle besleyici değeri yüksek, B grubu vitaminler ve mineraller bakımından zengindir. Tokluk duygusunu güçlendirdiği için obezite riskini azaltır. Tam buğday unu ayrıca bazı kanser türleri, kalap-damar hastalıkları, yüksek tansiyon ve diyabet gibi kronik hastalıkların riskini azaltır (Köksel ve ark., 2012).

Ayrıca hububat ve hububat ürünleri besinsel lif açısından da oldukça zengindir. Genellikle besinsel lifler tanenin dış dokularında daha fazla bulunmaktadır. Nişastalı endospermin lif içeriği ise oldukça azdır. Hububatta besinsel lif içeriği, cins, çeşit, yetiştirme koşulları ve daha birçok faktöre bağlıdır. Buğday kepeği ve yulaf kepeği hububat ürünlerinin zenginleştirilmesinde kullanılan başlıca besinsel lif kaynaklarıdırlar (Köksel ve ark., 2012).

Buğday öğütme işlemi, medeniyetin doğuşu ile birlikte başlayan eski bir zanaattır. Öğütme teknolojisi, 10000 yıl önce ilkel kültürlerin kullandığı harç ve tokmaktan, Roma çağındaki değirmen taşının icadına kadar yavaş yavaş gelişti. Değirmen taşları, arıtıcı, elek ve yatay silindirli değirmenin icadının öğütme işleminde devrim yarattığı 19. yüzyıla kadar popüler oldu (Dexter ve Wood, 1996).

Buğdayın kepek tabakalarının, modifiye edilmiş pirinç cilalayıcılardaki sürtünme ve aşınma işlemlerinden oluşan kabuk soyma ile ayrılması, buğday işleme sürecinde önemli bir aşamadır (Dexter ve Wood, 1996).

Buğday tanesi, yaklaşık % 8 kabuk, % 6-7 alöron, % 3 ruşeym ve % 82 unsu endosperm tabakalarından ibarettir (Elgün ve Ertugay, 1995).

Un, öğütme işlemi sırasında aleoron dahil kepek ayrıldıktan sonra nişastalı endosperm içerir. Aleorona ek olarak, kepek sekiz ayrı tabakadan oluşmaktadır (Dexter ve Wood, 1996).

Buğday endospermi, buğday tanesinin % 80'inden fazlasını oluşturmaktadır. Bununla birlikte, en iyi öğütme koşulları altında bile, nişastalı endospermin diğer tane bileşenlerinden tamamen ayrılması sağlanamaz (Dexter ve Wood, 1996).

Rafine buğday ununun ölçütü unun kül içeriği ve parlaklığıdır (Dexter ve Wood, 1996). Un değirmenciliğinin amacı ise, maksimum oranda endosperm ayrışımını sağlayarak, kepek ve ruşeym gibi yan ürünlerin una karışmasını engellemektir. Çünkü öğütme prosesinde, ekstraksiyon oranına bağlı olarak bu yan ürünler una karıştıkça, son ürünün depolama stabilitesini ve pişme kalitesini etkilemektedir. Bu nedenle tanenin yaklaşık % 18'lik kısmını oluşturan bu kepekli fraksiyonlar, değirmen teknolojilerinde ayrıştırılmaktadır. Fakat bu ayrıştırılma sonucunda, buğday unlarında önemli besinsel kayıplar meydana gelmektedir. Örneğin; buğday tanesinin % 3'lük kısmını oluşturan ruşeym buğday ununa göre, daha fazla protein (3 kat), yağ (7 kat), şeker (15 kat), mineral madde (6 kat) içeriğine sahiptir (Elgün ve Ertugay 1995; Sudha ve ark., 2007a).

Kepeğin bu besleyici özelliğine rağmen, kepekli veya tam buğday ununda yapılan gıdalar tüketiciler için cazip değildir. Çünkü daha yüksek düzeylerde kepek ve embriyo son ürünlerin kalite ve duyusal değerini düşürmektedir (Hemery ve ark., 2007).

Buğday kepeği ve tam buğday ununda yapılan gıdalarda lipit içeriği ve lipaz aktivitesi una göre daha fazladır. Bu durum acılaşmaya neden olmakta ve ürünün raf ömrü ile kalitesini düşürmektedir. Yapılan çalışmalarda kabuk soyma işlemi ile

buğday tanesininin dış kısmı alındığından lipaz aktivitesinde de azalma sağlanmıştır **(**De Brier ve Delcour J**.,** 2017).

Kepekli buğdayın tüm besleyici özelliklerinden faydalanabilmek, kontaminatları azaltmak ve raf ömrünü artırmak için gıda üretiminde yeni üretim tekniklerine gereksinim duyulmaktadır (Hemery ve ark., 2007). Buğday kabuk soyma veya aşındırma işlemi sürtünme ile hububat tanesinin dış katmanlarının sıralı ve kontrollü olarak ayrılmasını sağlayan bir teknolojidir. Kabuk soymadan sonra buğday tanelerinin perikarp'ının çoğu çıkarılmaktadır. Perikarp'ı ayrılmış buğday tanesindeki bulaşanlar ayrıldıktan sonra alöron tabakası hala tanede bulunduğundan besin değerinden fazla kayıp olmamaktır (Hemery ve ark., 2007).

Yapılan çalışmalarda buğdayın ultra ince öğütülmesi ile kepeğinin parçacık boyutu azaltılmış ve ultra ince öğütme sonucu kepeğin su tutma kapasitesi ve çözünebilir diyet lif miktarında da artış olduğu saptanmıştır (Wang ve Li, 2011).

Tam buğday ununun son yıllarda besin değerinin yüksek olması nedeni ile fırın ürünlerinde kullanımı artmıştır. Fakat beyaz undan daha kaliteli ekmek, bisküvi vb. ürünler yapılmaktadır. Tam buğdaydan yapılan ürünlerin kalitesini artırma yolunda çalışmalar daha çok öğütme yöntemleri, uygun buğday çeşiti aranması ve katkı maddeleri üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu araştırmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen 4 farklı tane sertliğindeki buğday örnekleri kullanılarak kabuğu soyulmuş ve soyulmamış buğdaydan 3 farklı partikül iriliğinde un elde edilmiştir. Kabuk soyularak bulaşanların ve lipaz aktivitesinin azaltıldığı tam buğday ununun bisküvi yapılarak kabuk soymanın ve partikül iriliğinin bisküvi kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bisküvi yapımında kullanılan hammaddeler son ürünün özelliklerini etkilemektedir. Kullanılan hammadde ile bisküvi kalitesi arasında yakın ilişki bulunmaktadır.

Öztürk (1998), yaptığı çalışmada bisküvi yapımında kullanılan unun kalitesinin buğdaya bağlı olduğunu, buğdayın yapısının da çeşide, yetişme koşullarına, öğütme teknolojisine göre değiştiğini ve bisküvi yapımında kullanılan unların ince taneli, düşük glutenli (% 7.5-12) zayıf (yüksek yağ ve şekerli formülasyonlarda daha güçlü glutenli unlar tercih edilmektedir), olgunlaşmış, nem dengesi sağlanmış ve düşük kül içerikli olması gerektiğini bildirmiştir.

Yamazaki ve Donelson (1983); Miller ve ark. (1984), bisküvi ve benzeri ürünlerin genelde yumuşak ekmeklik buğday unundan üretildiklerini, düşük su absorbsiyon özelliği, ince granülasyon ve düşük protein miktarına sahip olmalarından dolayı bu unlardan üretilen ürünlerin içlerinin daha uniform, yumuşak ve arzu edilen yayılma özelliklerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Atlı ve ark. (1993), Orta Anadolu Bölge'sinde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bisküvilik kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bisküvilerin yayılma faktörlerinin yumuşak buğday unlarında 7.89 ile 9.56 arasında, sert buğday unlarında ise 10.13 ile 13.86 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Turner (2012), kırmızı ve beyaz buğday çeşitlerinden laboratuvar tipi çekiçli değirmende tam buğday unu öğütmüş ve elde edilen unu aynı koşullarda muhafaza etmiştir. Bu iki çeşit undan yapılan ürünlerden elde edilen sonuçlara göre unun partikül iriliği ve pişme kalitesi buğday çeşidine ve öğütme işlemine bağlıdır. Ayrıca partikül iriliği azaldıkça pişme kalitesinin arttığı, bununla birlikte bazı kalite özelliklerinin ise azaldığı görülmüştür. Sonuç olarak ticari un değirmenlerinde tam buğday unu elde etmek için optimum partikül iriliğinin belirlenmesi gerektiği bildirilmiştir. Deneyde

kullanılan çekiçli değirmenin ticari buğday unu değirmenlerinin parçacık büyüklüğü dağıtımı ve standartlaştırılması için yeterli olmadığı görülmüştür.

Draman (1999), çalışmasında Trakya bölgesinde üretim yapan iki farklı firmadan sağladığı 19 adet bisküvi örneğinin TS 2383'e uygunluğunu incelemiştir. İncelediği bisküvi örneklerinin ortalama nem değerlerini %2.1, protein %8, yağ%20.3, bisküvi yağında asitlik %0.83 (oleik asit), bisküvi yağında peroksit sayısını minimum 0.2 meqgO2/kg, maksimum 9.24 meqgO2/kg, ortalama 3.78 meqgO2/kg olarak tespit etmiş ve incelediği bisküvilerin TS 2383'e uygun olduğunu bildirmiştir.

Ozan ve Karababa (1995), çalışmalarında Orta Anadolu'da yaygın olarak ekilen Bezostaya, Bolal, Gerek-79, Kırkpınar-79, Atay-85 ekmeklik buğday çeşitleri ile bazı ıslah materyallerini, bisküvilik kalite yönünden değerlendirerek bu materyallerin bisküvilik kalitesi üzerine buğday çeşit ve çevrenin etkisini inceledikleri çalışmalarında, bisküvi çap değerlerinin 8.2-9.8 cm arasında, kalınlık değerlerinin 0.8-1 cm arasında, yayılma oranının ise 8.3-12.1 arasında, ASTK(alkali su tutma kapasitesi) %54.4 ile %68.6 arasında, unda protein %8.1 ile %13.5 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Araştırma sonucunda, çeşit ve çevreninin bisküvi çapı, yayılma oranı ve üst görünüşünü etkilediğini, kalınlık üzerine çevrenin pek etkili olmadığını, çeşidin ise kalınlık değerini etkilediğini bildirmektedirler. İnceledikleri çeşitler arasında, genelde yumuşak tane yapısına sahip buğdaylardan elde edilen unların kullanıldığı bisküvilerinin kalitesinin iyi, sert tane yapısına sahip çeşitlerden elde edilen unların kullanıldığı bisküvilerin ise kalitesinin düşük olduğunu ortaya koymaktadırlar.

Özer ve ark. (2004), yaptıkları çalısmada, Çukurova bölgesinde ve Üniversite bünyesinde yetistirilen buğday ve tritikale çesitleri arasından seçmis oldukları yedi buğday çesidi ile bir tritikale çesidi olan Tacettin Bey'i fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri açısından incelemislerdir. İnceledikleri tritikale çesidinin nem içerigini %9.37, kül oranını %2.48, ham proteini %11.75 olarak belirlerken, farinograf özelliklerinden olan su absorbsiyonu degerini %61.5, gelisme süresini 2.2 dk, stabilite

degerini 3.3 dk, yogurma tolerans sayısını 133 BU ve yumusama degerini 170 BU olarak tespit etmislerdir.

Özkaya ve ark. (1984), yaptıkları çalışmada, üç firmaya ait 30 bisküvi örneğinin kimyasal bileşimleri ile mineral ve vitamin içeriklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, bisküvi çeşitlerinin nem oranlarının %2.1 ile %7.7 arasında değiştiğini ve ortalama nem oranının %4.3 olduğunu; kül oranlarının %0.40 ile %1.54 arasında değiştiğini ve ortalama kül oranının %0.74 olduğunu; protein oranlarının çeşitler arasında %5.3 ile %10.4 arasında değiştiğini ve ortalama protein oranının %6.9 olarak bulunduğunu açıklamışlardır. Ayrıca incelenen örneklerin ham selüloz değerlerinin %0.14 ile %1.92 arasında olup ortalama ham selüloz oranının %0.93 olduğunu; tuz oranının ise bisküvi çeşitlerinde %0.18 ile %2.75 arasında değiştiğini ortalama tuz oranının %1.1 olarak belirlendiğini; yağ oranlarının da %4.4 ile %30.5 arasında değiştiğini ve ortalama %16.1 olduğunu saptamışlardır. Örneklerin ortalama tiamin ve riboflavin miktarlarını da sırası ile 0.92 μ/g ve 0.77 μ/g olarak belirlemişlerdir. Ürünlerin makro ve mikro element miktarlarının, özellikle Fe ve Mn içeriklerinin normal bisküvilik undan daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Ünal ve ark. (1997), farklı tipteki bisküvilerin bazı kalite nitelikleri isimli çalışmalarında piyasadaki bisküvi örneklerinde nem içeriğini %3.22 - % 9.15, protein miktarlarını %8.48-%13.63, yağ miktarını %3.89-%25.12 arasında belirlemişlerdir.

Ozan ve Karababa (1997), ekmeklik buğdayların bisküvilik kalitesinin tahmini testler ile belirlenmesi üzerine yaptıkları araştırmada, alkali su tutma kapasitesi ile bisküvi çapı ve yayılma oranı arasında negatif, kalınlık ile ise pozitif ilişki olduğunu bildirmektedirler. Unun protein değerlerinin bisküvinin çap, kalınlık, yayılma oranı ve görünüş özelliklerini etkilediğini aynı zamanda buğdayların yumuşaklık değerinin artmasıyla bisküvinin kalite değerlerinde de artışın meydana geldiğini belirtmektedirler.

Kissell ve ark. (1971), yayılma oranı yüksek, kalınlık değeri düşük ve aşırı geniş çatlaklara sahip olmayan bisküvilerin en çok tercih edilen bisküvi olduğu

belirtilmektedir. Aynı çalışmada bisküvilerin L* değerinin 67.2-68.3, a* değerinin 6.5-7.4, b* değerinin ise 33.0-35.5 arasında değiştiği belirtilmektedir.

Köksel ve Özboy (1997), yaptıkları çalışmada Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen iki buğday çeşidinden (Bezostaya ve Gerek) elde edilen ince ve kalın kepekler ile tam buğday unu formülasyonlarının bisküvi kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Buna göre Gerek çeşidi hem ince ve kalın kepek içeren bisküvilerde, hem de tam buğday unu formülasyonlarında Bezostaya çeşidine göre daha olumlu sonuç vermiştir. Sonuçlar bisküvi kalitesi üzerinde farklı etkileri görülen, buğday çeşidi, kepek tipi ve kepek ilave oranlarının yüksek lif içerikli bisküvilerin formülasyonunda göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermiştir.

Özkaya ve Demir (2000), buğday kepeğini % 5, % 10 ve % 15 oranında 2 farklı özellikte bisküvilik una ilave ederek hazırladıkları bisküvi örneklerinde, çap değerlerinin 79.2-80.4 mm, kalınlık değerlerinin 10.6-12.1 mm, yayılma oranlarının ise 6.2-7.6 arasında olduğunu bildirmektedirler.

Gündoğdu (2006), bisküvi üzerine yaptığı bir çalışmasında, kepekli bisküvilerin çap değerlerinin 38.1-39.1 mm arasında, kalınlıklarının 6.0-7.0 mm arasında yayılma faktörünün ise 5.59-6.38 arasında değiştiğini belirtmektedir.

Sudha ve ark. (2007b), yaptıkları çalışmada buğday, yulaf, pirinç ve arpadan elde edilen lif kaynaklarının hamurun reolojik özellikleri ve kaliteli bisküvi yapımı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Kül, total protein ve kepek örneklerinin diyet lif içerikleri sırasıyla%4 ve %10, %12 ve %10, %12 ve %14 ve %20.4 ile %49.5 arasında değişmektedir. Buğday unu kepek karışımlarının farinograf özellikleri su emiliminde %60.3'ten %76.3'e kadar, kepek seviyesinde %0'dan %40'a kadar artış göstermiştir. Kepek seviyesinin artmasıyla hamurun elastikiyeti azalmıştır. Buğday, pirinç ve yulaf kepek karışımından hazırlanan bisküvinin yayılma oranı 8.38'den 7.52'ye azalırken; buğday, pirinç ve arpa kepek karışımından hazırlanan bisküvi yayılma oranı 9.3'e yükselmiştir. Bisküvi kırılma mukavemeti değerleri 1.83 ile 3.83 arasında

değişmektedir. Kabul edilebilir bisküviler %30 yulaf kepek karışımı içerebilir ya da %20 arpa kepek formülasyonu ile elde edilebilir.

Özkaya ve Demir (2000), buğday kepeğini % 5, 10 ve 15 oranında 2 farklı özellikte bisküvilik una ilave ederek hazırladıkları bisküvi örneklerinde, çap değerlerinin 79,2-80,4 mm, kalınlık değerlerinin 10,6-12,1 mm, yayılma oranlarının ise 6,2-7,6 arasında olduğunu bildirmektedirler.

Demir (2014), yaptığı çalışmada, farklı oranlarda tam buğday unu ikamesi ile bisküvi üretimi hedeflenmiş ve bu amaçla; Gerek-79 buğday örneklerinden tam buğday unu elde edilmiştir. Tam buğday unları da, altı farklı oranda (% 0, 20, 40, 60, 80 ve 100), bisküvilik unlara ikame edilerek, bisküvi üretiminde kullanılmıştır. Üretilen bisküvilerde de, sertlik, renk (L*, a* ve b*), fiziksel (çap, kalınlık ve yayılma oranı), kimyasal, besinsel (nem, ham kül, ham protein, ham lif, fitik asit ve toplam fenolik madde) ve duyusal (tat, renk, koku, görünüş ve genel beğeni) özellikleri araştırılmıştır. Tam buğday unu ikamesi ile bisküvilerin çap ve yayılma oranlarının azaldığı, kalınlık değerlerinin ise arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bisküvilerin L* ve b* değerlerinin azaldığı, a* ve sertlik değerlerinin ise arttığı belirlenmiştir. Kimyasal özellikler bakımından da, tam buğday unu miktarının artmasıyla, bisküvilerin nem, ham protein, ham kül, ham lif, fitik asit ve toplam fenolik madde içeriklerinin arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, tam buğday unu ilavesinin, bisküvilerin duyusal özelliklerine olumsuz bir etki yapmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak; kontrol grubu örneklerle kıyaslandığında, bisküvilerin fiziksel özelliklerin korunması için % 20 oranına kadar tam buğday unu ikamesinin yapılması, kimyasal ve duyusal özelliklerin geliştirilmesi için de % 60 oranından daha fazla ikame gerektiği tespit edilmiştir.

Hemdane ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada, öğütmeden önce buğday tanesinin aşındırılarak parlatılmasının elde edilen unun ekmeklik kalitesini arttırdığını ifade etmişlerdir. Buğday tanelerinin farklı oranlarda (% 0, %3, %6, % 9 ve %12) kabuğu soyulmuş ve ilk% 3'lük kabuk soyma sonucunda ayrılan kısım ağırlıklı olarak perikarp içerirken, % 6 veya daha fazla kabuk soyulduğunda ise ciddi miktarda nişastalı endosperm elde edilmiştir. Daha sonra kabuğu soyulmuş buğday tanesinin

öğütülmesi ile elde edilen başlangıç kepek maddesi ve kepek, benzer bileşimlere sahipken, %3'ten daha fazla kabuğu soyulmuş buğdayların öğütülmesi sonucu partikül iriliği daha küçük olan un elde edilmiştir. Ayrıca, en dış çekirdek tabakaları, kepekteki enzim aktivite seviyelerini önemli ölçüde düşürmüştür.

Liu ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada, kabuk soymanın valsli değirmende öğütülen buğday fraksiyonlarınının fitaz, fitik asit, demir ve çinko değerleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada dört buğday çeşit'i taneleri, ilk önce pirinç parlatıcıları tarafından dört aşama halinde parlatılır. Bunlar; parlatılmamış(%0), % 5parlatma, % 10 parlatma ve %15 (ince parlatılmış) parlatmadır. Öğütülmemiş ve ince parlatılmış(%15) tahıllar daha sonra, laboratuvar değirmeni ile öğütülmüş ve sekiz öğütme fraksiyonu üretilmiştir. Elde edilen sonuçlar, parlatmanın un verimini olumlu yönde etkilediğini ve bunun da kaba kepek veriminin düşmesine ve birinci ve ikinci indirgeme fraksiyonlarının veriminin arttırılmasına bağlanabileceğini gösterdi.

Lange ve ark. (2014), şeker ve yağ kaybının bisküvilerin algısı ve beğenisine etkisini araştırdıkları bu çalışmada, şeker azaltılmış bisküviler standart bisküvilere kıyasla daha az tatlı olarak algılanırken, yağ azaltılmış bisküviler, standart bisküvilere göre daha az yağlı olarak algılanmıştır (incelenen üç bisküvi arasında bir bisküvi hariç). Şeker içeriğindeki azalma, yağ algısı üzerinde hiçbir etkiye sahip değilken, yağ içeriğindeki azalma bazen azaltılmış bir tatlılık algısı uyandırdı. İncelenen bisküvilerin arasından en az beğenilenler; daha az tatlı olan bisküviler, daha az tatlı ve daha az yağlı olan bisküviler ile standart bisküvilerden daha az tatlı ve daha az gevrek olan bisküviler olmuştur. Bu sonuçlar duyusal olarak az şekerli ve az yağlı bisküvilerin pek tercih edilmediği ile birlikte az yağlı bisküvilerin az şekerli bisküvilere göre daha fazla kabul gördüğü sonucuna varılmıştır.

Barak ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada, iki tane buğday çeşidini $'C$ 306 $'$ve 'WH 542' öğüterek farklı partikül iriliklerinde un elde etmişlerdir. Yaş ve kuru gluten, düşme sayısı, çözücü tutma kapasitesi (SRC), alkali su tutma kapasitesi (ASTK) ve un parçacıklarının zedelenmiş nişasta içeriği gibi çeşitli fiziko kimyasal parametreler analiz edilmiştir. Zedelenmiş nişasta değerleri, farklı partikül irilikleri için % 5.14 ile

% 14.79 arasında değişmektedir. Un parçacıklarının ASTK ve SRC'leri partikül iriliği azaldıkça artmıştır. Zedelenmiş nişasta oranı arttıkça ASTK (r00.659) artarken, bisküvi yayılma oranı (r0-0.826) ise azalmıştır. Ayrıca zedelenmiş nişasta arttıkça sıkıştırma kuvveti anlamında bisküvinin sertliği de artmaktadır. Bisküvinin yayılma oranı 6.72 ila 10.12 arasında değişmektedir. 150 μm'den büyük partikül boyutuna sahip buğday unu, en iyi kalitedeki bisküvileri üretmektedir.

Barak ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada ayrıca, zedelenmiş nişasta içeriğinin un ve bisküvi kalitesi üzerine etkisini ve parçacık boyutunun zedelenmiş nişastayla olan ilişkisini incelemişlerdir. Zedelenmiş nişasta seviyesinin, un partikül iriliği azaldığı için% 5.14'den% 14.79'a yükseldiği tespit edilmiştir. Buğday unu SRC ve ASTK değerleri, zedelenmiş nişasta içeriğinde artış ile birlikte önemli ölçüde artmıştır. Zedelenmiş nişasta içeriğindeki artışı ile bisküvi kalitesi olumsuz etkilenmiştir. Zedelenmiş nişasta içeriğinin bisküvi kalitesi üzerindeki etkisinin çeşitliliğe özgü olduğu gözlenmiştir. Böylelikle zedelenmiş nişasta içeriği, kalite kontrolü analizinde, bisküvileri daha fazla tahrip eden nişasta ile buğday çeşitlerinin bisküvi yapma potansiyelinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak dahil edilebilir. Araştırmadan, 150 μm'den büyük tanecik boyutundaki buğday ununun, en iyi kalite bisküvileri ürettiği sonucuna varılmıştır.

Luo ve ark. (2012), tarafındanyapılan bir araştırmada mavi buğdayda % 4'lük ve %8'lik kabuk soymanın ve çok ince öğütmenin, elde edilen unun fiziko-kimyasal, reolojik ve yapışkanlık ile pişirme özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Kabuk soyma işlemi, kül oranını % 1.89'dan % 1.62'ye, yaş gluten içeriğini % 44.68'den % 38.81'e düşürmüş fakat buğday ununun gluten indeksini 12.95'ten 17.82'ye yükseltmiştir. Kabuk soyma sonucu bisküvinin rengi, reolojik özellikleri ve pişme kalitesinin olumlu yönde etkilendiği anlaşılmıştır. Tanenin ultra ince öğütülmesi ile elde edilen unlar en yüksek yaş glüten içeriğine (% 44.68), L* değerine (87.14), su emilimine (78.8 ml / 100 mg), gelişme süresine (4.7 dakika), kurabiye hafifliğine (52.49) ve en düşük parçacık çapına, b* değerine (2.92) ve gluten indeksine (12.95) sahip olmuştur.

Bu çalışma debranning (ayrıştırma) ve ultra (çok) ince öğütmenin mavi buğdaydan elde edilen unun fiziko-kimyasal, reolojik, yapıştırma özellikleri ve bisküvi kalitesi üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. % 4 ve % 8 oranında ayrıştırılan mavi buğday, buğday unu ve bisküvilerin daha iyi özelliklerini ortaya çıkarmış ve ultra ince öğütme örnekleri daha iyi özellikler sergilemiştir. Debranning (ayrıştırma) daha iyi renk parametreleri, gluten endeksi, reolojik özellikler, yapıştırma özellikleri ve bisküvi kalitesi sağlanmış ve protein, kül ve yaş gluten içeriğini azaltmıştır. Farklı öğütme işlemlerinde, çekiçli değirmen numuneleriyle karşılaştırıldığında, ultra ince öğütme numuneleri, daha yüksek yaş glüten içeriği, L * değerleri, reolojik parametreler, bisküvi hamuru dokusal değerleri, bisküvi kırma kuvveti, daha düşük b * değerleri ve gluten endeksi göstermiştir. Debranning ve ultra ince öğütme işlemleri buğday unu ve mavi buğdaydan elde edilen bisküvilerin kalitesini önemli ölçüde arttırmıştır.

Mousia ve ark. (2004), öğütmeden önce kabuk soymanın son yıllarda endüstri tarafından daha çok kabul gördüğünü belirtmişlerdir. Öğütmeden önce aşındırma ve sürtünme uygulaması ile birlikte tahıl tanelerinden kepek katmanları etkin bir şekilde ayrılmakta ve bunun yanında alöron tabakası buğday tanesi içinde kalarak buğdayın besin değerinde önemli bir azalma olmamaktadır. Bununla birlikte şimdiye kadar, kabuğu soyulmuş buğdaydan elde edilen unun kabuğu soyulmamış buğdaydan elde edilen undan daha iyi performans gösterdiğine dair tatmin edici bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma kabuğu soyulmuş ve kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen iki buğday ununun kalite (kompozisyon ve yapısal) ve performans özellikleri(termal) arasındaki farkı saptamak için yapılmıştır. Kül, protein ve nem içeriği bakımından iki un (soyulmuş ve soyulmamış buğday) arasındaki farklılıkların az olduğu ve yapısal özelliklerinde farklılıklar olduğu (örneğin partikül iriliği, zedelenmiş nişasta) saptanmıştır. Kabuğu soyulmamış unla karşılaştırıldığında, kabuğu soyulmuş unun zedelenmiş nişasta miktarı düşük, partikül iriliği ise fazla bulunmuştur. Son olarak, iki un arasında nişasta jelatinleştirme sıcaklığı profilinde de farklılıklar olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, öğütmeden önce kabuk soymanın, öğütme esnasında tahıl tanelerinin bozulması yolunda önemli bir etkiye sahip olduğu ve un kalitesini ve performansını etkilediği

sonucuna varılmıştır. Ayrıca, kabuk soymanın un performansı üzerindeki etkisini araştırmak ve anlamak için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu, gelecekte yapılacak araştırma çalışmaları, iki undan (soyulmuş ve soyulmamış) hazırlanan hamurlar üzerine yapılan reolojik ve fırınlama çalışmalarını ve un performansı üzerindeki inceltme etkisini değerlendirmek için ekmek parçalarının renk, hacim, doku, tat vs. bakımından karşılaştırılmasına ihtiyaç duyulmasını içerebileceği sonucuna varılmıştır.

Zheng ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada farklı öğütme işlemlerinin buğday ununun(kepekli unun) fizikokimyasal özellikleri ve buğulanmış ekmek kalitesi üzerindeki etkisini belirlemiştir. Hammadde olarak orta sertlikteki kırmızı buğday, yumuşak beyaz buğday ve Kanada sert buğdayı kullanılmıştır. Öğütme işlemleri üç tam tahıl öğütme ve dört kepek tekrar birleştirme işlemlerini içeriyordu. Buna göre; tüm tahıl öğütme işlemlerinden elde edilen tam buğday unu, kepek tekrar birleştirme işlemlemi ile elde edilen una göre daha yüksek viskozite değerlerine, ancak daha küçük partikül boyutuna sahip olmuştur. Uygun işlemlerin, tam buğday ununun farinografik özelliklerini geliştirebileceği ortaya konmuştur. Kepeğin yeniden şekillendirilmesinden elde edilen Çin buğulanmış tam buğday unu ekmeği tüm tane öğütme işlemlerine kıyasla daha büyük boy /çap oranına, özgül hacme sahip olmuştur. Özellikle beyaz buğday kullanırken, ultra ince tanecikli öğütme işlemi buğulanmış ekmeğin rengini geliştirmiştir.

Sovrani ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada ardışık inceltme(soyma) ile elde edilen, rafine edilmiş un ve tam tanenin seçilmiş fraksiyonlarıyla zenginleştirilmiş buğday esaslı ürünlerin sağlık açısından yararlarını en üst düzeye çıkarmak için, bir strateji geliştirmiştir. Inceltilmiş (soyulmuş) buğday fraksiyonunun artan değişimi ile rafine edilmiş ticari unun beş karışımı ekmek hazırlamak için kullanılmış ve hamur reolojik özellikleri (Mixolab parametreleri), Biyoaktif bileşik içeriği, Deoksinivalon (DON) kontaminasyonu ve fiziksel özellikleri (Hacim, kabuk rengi, enstrümantal gevreklik ve kırıntı doku profili analiz parametreleri) için bir kontrol ile karşılaştırılmıştır. Un inceltilmiş fraksiyon ile zenginleştirilirken, antioksidan ve diyet lifi içeriği doğrusal olarak arttı. Diyet lifi, B-glukan, toplam fenolik, alkilresorsinol

içeriği ve antioksidan aktivitesi, % 10'luk değiştirme seviyesinde belirgin olarak artarken, teknolojik özellikler kontrol grubundan önemli ölçüde farklılık göstermemiştir. Bir yandan birkaç reolojik ve teknolojik farklılık elde edilebilirken ve DON kontaminasyonu riski sınırlıyken, seçilen inceltilmiş buğday fraksiyonunun eklenmesi aracılığıyla rafine edilmiş unun zenginleştirilebileceği ve kompozit ekmekteki biyoaktif bileşik içeriğinin iyileştirilebileceği gösterilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak Güneydoğu Anadolu (GDA) Bölgesi'nde yetişen yaklaşık % 7.4-9.7 protein oranına sahip 4 çeşit buğday örneği (sert kırmızı (Panda), yumuşak beyaz (Cumhuriyet75), yarı sert beyaz (karışık) ve yarı sert beyaz (Ceyhan99)) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kabuk soyma

Buğday örnekleri, merkezkaç kuvveti prensibine göre çalışan laboratuvar tipi kabuk soyma cihazında (soyma kapasitesi 1 kg /sn; hava akımı 0,3 metreküp ve 1400 devir/dakika Şekil 3.1) soyulmuştur. Yapılan ön çalışma neticesinde en randımanlı soyma işleminin 50 gr buğdaya 3-4 ml su eklenerek 20-25 dk tavladıktan sonra kabuk soyma işleminin gerçekleştirilmesi olduğu sonucuna varılarak bu yöntemle soyma işlemi gerçekleştirilmiştir. Randıman hesabı soyma işlemi sırasında ayrılan kepek miktarının(kaba kepek ve ince kepek miktarlarının toplamı) yaş buğday ağırlığına oranlanması ile bulunmuştur.



Şekil 3.1. Laboratuvar tipi kabuk soyma cihazı

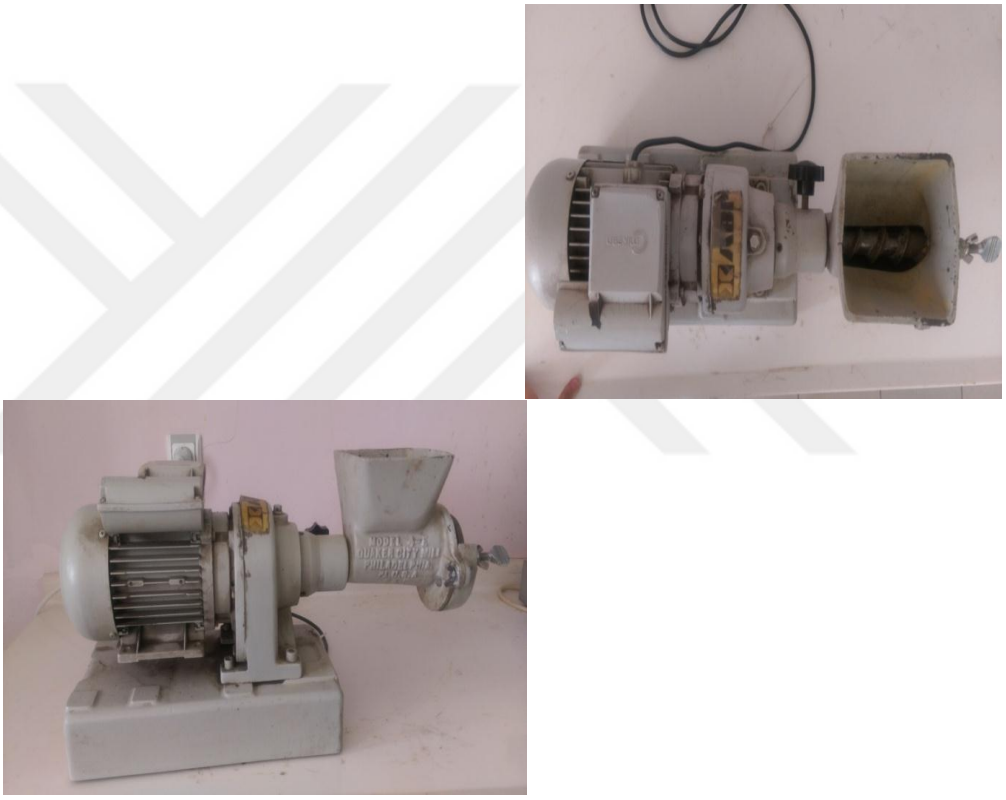


Şekil 3.2. Kabuğu soyulmuş ve soyulmamış Ceyhan99 çeşidi

3.2.2. Öğütme

Kabuğu soyulan ve soyulmayan buğday örnekleri laboratuvar tipi kırma değirmeninde 1mm göz açıklığı bulunan elek kullanılarak öğütülmüştür (Şekil 3.3.).

Tam buğday unu ayrıca elenerek, daha küçük boyutlarda(150-420 µm ve <150 µm) farklı partikül iriliğine sahip tam buğday unları elde edilmiştir.



Şekil 3.3. Laboratuvar tipi kırma değirmeni

Bisküvi yapımı için ayrıca piyasadan toz şeker, yağsız süt tozu, mısır şurubu, sodyum bikarbonat, amonyum bikarbonat, şortening ve tuz temin edilmiştir.

3.2.3. Hammdde analizleri

3.2.3.1. Bin tane ağırlığı tayini

Tanenin irilik, dolgunluk, cılızlık durumu ile un verimi hakkında fikir veren bin tane ağırlığı Elgün ve ark. (1999), tarafından belirtildiği şekilde yapılmıştır.

3.2.3.2. Hektolitre ağırlığı (Hl) tayini

Tanenin irilik, dolgunluk, cılızlık durumu ile un verimi hakkında fikir veren hektolitre ağırlığı Elgün ve ark. (1999), tarafından belirtildiği şekilde yapılmıştır.

3.2.4. Un analizleri

3.2.4.1. Nem miktarı tayini

Bisküvi yapımında kullanılan unların nem tayini 135℃′de 2 saat kurutma uygulaması ile AACC 44-19 metodu kullanılarak yapılmıştır (Anonymous, 2010a).

3.2.4.2. Kül miktarı tayini

Bisküvi yapımında kullanılan unların kül tayini AACC 08-01 metodu kullanılarak yapılmıştır (Anonymous, 2010b).

3.2.4.3. Protein miktarı tayini

Bisküvi yapımında kullanılan unun protein tayini Kjeldahl metoduyla yapılmış (AACC 46-12), sonuçlar 5.70 çarpım faktörü ile kuru madde esasına göre verilmiştir (Anonymous, 2010c).

3.2.4.4. Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli zeleny sedimantasyon değeri tayini

Bisküvi yapımında kullanılan unun Zeleny sedimentasyon tayini International Association for Cereal Science and Technology ICC standart no:116'ya göre yapılmıstır (Anonymous, 2002).

Gecikmeli sedimantasyon testi ise süne zararı görmüs bugday veya bunlardan elde edilen unların belirlenmesinde uygulanan bir yöntemdir. Gecikmeli sedimantasyon tayininde, normal sedimantasyon testinden farklı olarak, brom fenol mavisi eklendikten ve 2 saat bekletildikten sonra ölçümü ATLI ve ark. (1988)'e göre yapılmıştır.

3.2.4.5. Yaş gluten miktarı ve gluten indeks değeri tayini

Bisküvi yapımında kullanılan unun yaş gluten miktarı ile gluten indeks değerinin (AACC 38-12) tespitinde de Glutomatic-2200 yıkama cihazı ve Centrifuge 2015santrifüj sistemlerini içeren cihazlar (Perten Instruments AB, Huddinge, İsveç) kullanılmış ve kuru gluten miktarının belirlenmesinde ise Glutork 2020 cihazı (Perten Instruments AB, Huddinge, İsveç) kullanılmıştır (Anonymous, 2010d).

3.2.4.6. Alkali su tutma kapasitesi(ASTK) (%)

Bisküvi yapımında kullanılan unların ASTK tayini AACC 56-10.02 metodu kullanılarak yapılmıştır.

Darası alınmıs 50 ml kapasiteli plastik santrifüj tüpüne 7,5 gram un tartılmıs, üzerine 8,4 gram Sodyum Bikarbonatın 1 litre saf suda çözünmesiyle hazırlanan çözeltiden 35 ml alınmıstır. Tıpası kapatılan tüpler tüm un ıslanana kadar düzenli olarak sallanarak 20 dakika beklenmistir. Santrifüj tüpü ve içerigi 2500 / 2600 devir / dakika hızda 15 dakika santrifüj edilmistir. Tüp içeriginin sulu kısmı 45º'lik açıyla 10 dakika süreyle akıtılıp, süzülmüs ve tüp ağırlıgı içerikle beraber tartılmıstır. + 0,1 g hassasiyetle elde edilen tartımlar asagıdaki formüle göre hesaplanmıstır (Anonymous, 2010e).

$$\text{Alkali Su Tutma Kapasitesi (\%)} = \frac{(\text{Tüp Ağırlıgı + Kalıntı}) - (\text{Tüp Ağırlıgı})}{}$$

Örnek Ağırlıgı

3.2.4.7. Renk ölçümü

Bisküvi yapımında kullanılan unun rengi L*, a* ve b* değerleri cinsinden HunterLab ColorQuest, Xe model (HCL-405) renk ölçüm cihazıyla yapılmış ve değerler yine bu cihazda CIALAB ölçüm sistemine göre ifade edilmiştir. HunterLab renk skalasında L*=0(siyah), L*=100(beyaz); -a* (yeşillik), +a*(kırmızılık); -b*(mavilik), +b* (sarılık) değerleri gün ışığı (D65/10 º) ayarında okunmuştur. L* değerinin 100'den sıfıra doğru azalması rengin siyaha yaklaştığını (0=siyah; 100=beyaz), b* değerindeki artış rengin sarılaştığını; azalış ise rengin maviye değişimini(+ değer=sarı; -değer= mavi), a* değerindeki artış rengin kırmızılaştığını; azalışın ise rengin yeşillendiğini (+değer=kırmızı; - değer= yeşil) göstermektedir (Anonymous, 2001).

3.2.4.8. Farinograf değerlerinin belirlenmesi

Bisküvi yapımında kullanılan una ait farinograf özellikleri ACCC Standart Metot No:54-21'e göre tespit edilmiştir (Anonymous, 2010f).

3.2.5. Bisküvi analizleri

3.2.5.1. Bisküvi örneklerinin hazırlanması

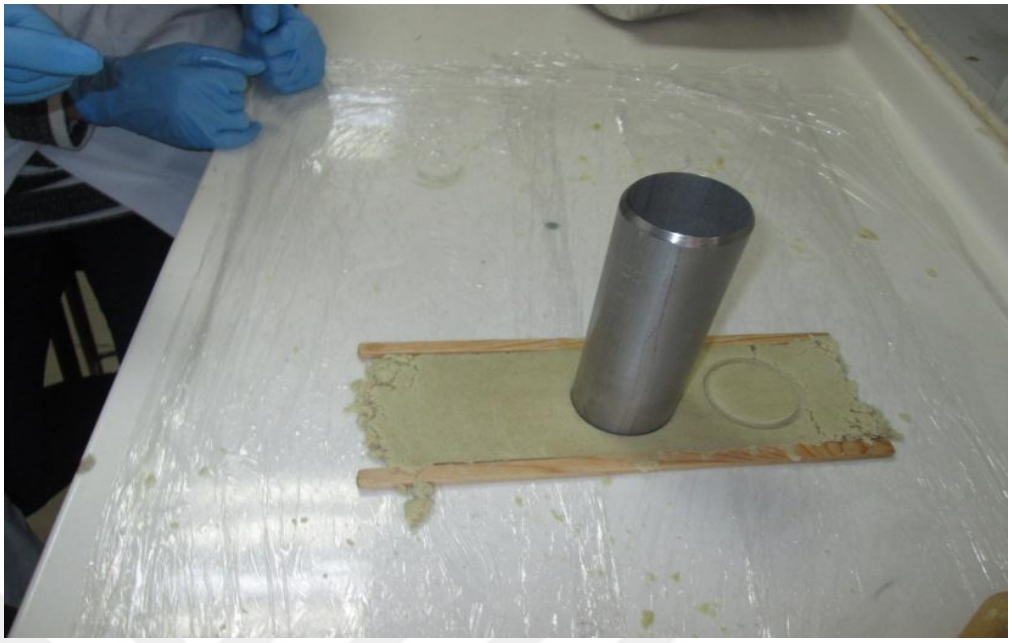
Bisküvi hamuru 100-150 rpm'de çalışan Kitchen Aid Rapid Hamur Yoğurucu ile yoğrulmuştur. Bisküvi hamurunun hazırlanması (Anonymous, 2010g) metodunda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Kristal şeker, tuz, Sodyum bikarbonat ve şortening ilave edildikten sonra karışım yoğurucuda Devir -2 (¬~90 rpm)'de 2 dakika ve Devir -4(130 rpm) 'de 1 dakika karıştırılmıştır. Elde edilen kremaya daha sonra su ve dekstroz ilave edilerek

Devir -1 ‘de (60 rpm) ‘de 1 dakika ve Devir -2 ‘de 1 dakika karıştırılmıştır. Daha sonra un ilave edilerek Devir -1 ‘de (60 rpm)’de 1 dakika karıştırılarak hamur hazırlama işlemi tamamlanmıştır. Un ilave edildikten sonra ise bu işlem üç kez tekrarlanarak karıştırmanın homojen bir şekilde yapılması sağlanmış ve bisküvi hamuru elde edilmiştir (Şekil 3.3.). Elde edilen hamur 7 mm kalınlığında 2 tahta çubuk arasına konarak inceltilmiş ve iç çapı 6 cm olan silindir ile kesilerek bisküvi şekli verilmiştir (Şekil 3.5.). Yağlanan bisküvi tepsilerinde hazırlanmış bisküvi hamurları, önceden ayarlanmış elektrikli fırında (205 °C de 13 dk) süre ile pişirilmiştir. Bisküviler 15dk tel ızgara üzerinde soğutulduktan sonra tartma işlemi gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2010g).



Şekil 3.4. Bisküvi hamurunun yoğrulması



Şekil 3.5. 7 mm kalınlığında 2 tahta çubuk arasında ve iç çapı 6 cm olan silindir ile bisküvi şekli verilmesi

3.2.5.2. Çap, kalınlık ve yayılma oranı ölçümü

Bisküvi örneklerinde çap ve kalınlık değerleri AACC Standart Metot No: 10-54 (Anonymous, 2010g)' de belirtildiği şekilde dijital kumpas (0,001 mm Mitutoyo, Minoto-K4, Tokyo, Japonya) kullanılarak ölçülmüştür. Bisküvilerde çap (mm) ve kalınlık (mm) belirlendikten sonra yayılma oranı bisküvi çaplarının (mm), kalınlıklarına (mm) oranlanmasıyla elde edilecektir.

3.2.5.3. Renk ölçümü

Bisküvi örneklerinin renkleri L*, a* ve b* değerleri cinsinden HunterLab ColorQuest, Xe model (HCL-405) renk ölçüm cihazıyla yapılmış ve değerler yine bu cihazda CIALAB ölçüm sistemine göre ifade edilmiştir. HunterLab renk skalasında L*=0(siyah), L*=100(beyaz); -a* (yeşillik), +a*(kırmızılık); -b*(mavilik), +b* (sarılık) değerleri gün ışığı (D65/10 º) ayarında okunmuştur. L* değerinin 100'den sıfıra doğru azalması rengin siyaha yaklaştığını (0=siyah; 100=beyaz), b* değerindeki

artış rengin sarılaştığını; azalış ise rengin maviye değişimini(+ değer=sarı; -değer= mavi), a* değerindeki artış rengin kırmızılaştığını; azalışın ise rengin yeşillendiğini (+değer=kırmızı; - değer= yeşil) göstermektedir (Anonymous, 2001).

3.2.5.4. Duyusal analizler

Bisküvi örneklerinin duyusal analizinde, Harran Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim elemanları, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinden oluşan yaşları 25-55 arasında değişen 10 kişilik bir grup oluşturulmuştur. Örnekler, konu ile ilgili kısa bir eğitime tabi tutulan panelistler tarafından standart olarak ışıklandırılmış ortamda bireysel olarak Sarabhai ve ark. (2014)'e göre duyusal analiz yapılmıştır. Teknolojik açıdan üstün görülen bisküviler duyusal değerlendirmede kullanılmıştır. Bisküviler; bisküvi içi rengi, yüzey özelliği, çatlama durumu, yapısı, tadı, ağızdaki hissi ve toplam skor(genel kabul edilebilirlik) özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Örneklerin duyusal özelliklerinden bisküvi rengi, yüzey özelliği, çatlama durumu ve ağızdaki hissi 10 üzerinden, bisküvi yapısı ve tadı ise 20 üzerinden değerlendirildi. Toplam 80 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.1. Bisküvi duyusal değerlendirme tablosu

Bisküvi içi Rengi (10)	Yüzey özellikleri (10)	Çatlama durumu (10)	Yapı (20)	Ağızdaki his (10)	Tat (20)	Toplam skor (80)

Çatlama durumu: 1 = adacık yok / çok küçük / çok büyük adalar, 10 = orta ölçekli adalar
Bisküvi içi rengi: 1 = kahverengi renk, 10 = krem beyazı
Bisküvi yapısı: 1 = daha az gevrek, 10 = gevrek
Ağızdaki yaptığı: 1 = kalıntı, 10 = kalıntı yok
Tat: 1 = baskın lezzet, 10 = hoş lezzet

3.2.6. İstatistiki analizler

İstatistik analizler ''Tesadüf Parselleri Faktöriyel Deneme Deseni'' ne göre (4*3*2)=Çeşit*Partikül iriliği*tekerrür) yapılmış ve Minitab 16 paket programı kullanılmıştır. Analiz sonuçları açısından örnekler arasında farklılık olup olmadığını

saptamak için varyans analizi yapılmış ve varyans analizinde önemli olanlar TUKEY testine tabi tutulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

4. ARASTIRMA BULGULARI ve TARTISMA

4.1. Hammadde Analiz Sonuçları

Bisküvi yapımında kullanılan hammaddeler son ürünün özelliklerini etkilemektedir. Kullanılan hammadde ile bisküvi kalitesi arasında yakın ilişki bulunmaktadır. Öztürk (1998), yaptığı çalışmada bisküvi yapımında kullanılan unun kalitesinin buğdaya bağlı olduğunu, buğdayın yapısının da çeşide, yetişme koşullarına, öğütme teknolojisine göre değiştiğini ve bisküvi yapımında kullanılan unların ince taneli, düşük glutenli (% 7.5-12) zayıf (yüksek yağ ve şekerli formülasyonlarda daha güçlü glutenli unlar tercih edilmektedir), olgunlaşmış, nem dengesi sağlanmış ve düşük kül içerikli olması gerektiğini bildirmiştir.

Buğdayda sertlik, renk, hektolitre ağırlığı (kg/hı), 1000 tane ağırlığı(g), soyma miktarı (g), % soyulan tane randımanı ve % kepek miktarı (kaba kepek+ ince kepek), Çizelge 4.1.de gösterilmiştir.

Buğday çeşitlerinde tanenin irilik, dolgunluk, cılızlık durumu ile un verimi hakkında fikir veren hektolitre ağırlığı ortalama 77.00-84.40 kg/hl, bin tane ağırlığı ise ortalama 31.20-35.60 g arasında değişkenlik göstermiştir. Kabuk soyma sonucunda kabuğu en iyi soyulan ve elde edilen kepek miktarının en yüksek olduğu çeşit yumuşak bir buğday çeşidi olan Cumhuriyet75, en düşük ise süne emgili karışık buğday örneğinde görülmüştür.

Sert buğdayların ve yumuşak buğdayların öğütülmesi sonucu elde edilen buğday parçacık boyutu ve zedelenmiş nişasta miktarları farklılık göstermektedir (Simmonds, 1974).

Çizelge 4.1. Hammadde Analiz Sonuçları

	Cumhuriyet75	**Panda**	**Süne emgili karışık**	**Ceyhan99**
Tane sertliği	Yumuşak	Sert	Yarı sert	Yarı sert
Tane rengi	Beyaz	Kırmızı	Beyaz	Beyaz
Hektolitre(KG/HI)	82.50	78.20	77.00	84.40
1000tane ağırlığı(g)	34.30	35.60	31.20	32.90
Soyma miktarı(g)	50.00	50.00	50.00	50.00
Soyulan tane randımanı(%)	95.84	96.77	97.67	96.17
Kepek %	4.16	3.23	2.33	3.83

Kepek %: Soyulmuş buğdayda ince +kaba kepek toplamı

4.2. Un Analiz Sonuçları

4.2.1. Fizikokimyasal analiz sonuçları

Buğdayın protein miktarı ve kalitesi hakkında fikir veren yaş gluten ve gluten indeksi değerleri Ceyhan99, Panda ve Cumhuriyet75 çeşitlerinde yüksek çıkmıştır. Yine aynı çeşitlerde Zeleny sedimentasyon değerleri de bisküvilik buğday unundan beklenen değerlerin üzerindedir. Ayrıa Zeleny sedimentasyon ve beklemeli sedimentasyon değerleri çok düşük çıkan ve gluten ile gluten indeksi elde edilemeyen karışık buğday örneğinin süne zararına maruz kaldığı sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.2.).

Uysal (2005), farklı kaynaklardan elde ettikleri diyet liflerin bisküvi kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, bisküvilik buğday ununun gluten ve zeleny sedimentasyon değerlerini sırasıyla %22.72 ve 18.61 ml olarak belirlemiştir.

Aktaş (2011), zenginleştirilmiş unlardan farklı koşullarda üretilen bisküvilerin B vitamini içeriğini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında bisküvilik buğday ununa ait gluten miktarı ve Zeleny sedimentasyon değerlerini sırasıyla %27.20 ve 20.00 ml olarak tespit etmiştir.

Çizelge 4.2. Unlara ait fizikokimyasal analiz sonuçları

Özellik	Cumhuriyet75	Panda	Süne emgili karışık	Ceyhan99
Zeleny sedimentasyon(ml)	29	26	9	34
Beklemeli sedimentasyon(ml)	25	25	5	34
Yaş gluten(%)	34	33	Y.G elde edilemedi	35
Gluten indeks(%)	61	55	G.İ elde edilemedi	74

4.2.2. Reolojik analiz sonuçları

4.2.2.1. Farinograf sonuçları

Arastırmada kullanılan buğdayların 1mm göz açıklığına sahip kırma değirmeninde öğütüldükten sonra elenerek partikül iriliği <150 mm olan unlardan elde edilen hamurların reolojik özelliklerini belirlemek üzere yapılan farinogram analizleriyle tespit edilen su absorbsiyonu, gelisme süresi, stabilite ve yumusama degerleri Çizelge 4.3. te, farinograf grafikleri Şekil 4.1. Şekil 4.2. Şekil 4.3. ve Şekil 4.4. te verilmistir.

Çizelge 4.3. Farinograf analiz sonuçlar

Un örnekleri	Absorbsiyon %	Yoğurma süresi (dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama derecesi (FU) 12 dk sonra	Kalite numarası
Cumhuriyet75	58.9	4.8	4.9	95	66
Panda	62.8	4.3	5.4	71	79
Karışık buğday örneği	59.8	1.0	0.3	354	13
Ceyhan99	65.9	5.5	3.4	87	74

Arastırma materyali un çeşitlerinin reolojik özelliklerini belirlemek üzere yapılan farinograf analizler sonuçlarını değerlendirecek olursak:

Su absorbsiyonu; Bisküvilik unların su kaldırma kapasitesinin düşük olması tercih edilir (Doğan ve Uğur, 2004). Dört farklı buğday örneğinden elde edilen unlara ait çizilen farinogram grafikleri incelendiginde, en düşük su absorbsiyon değeri % 58.9 ile Cumhuriyet75 ununda tespit edilirken, en yüksek su absorbsiyon değeri % 65.9 ile Ceyhan99 ununda belirlenmiştir.

Yoğurma(gelişme) süresi: Kurvenin başlangıcından tepe noktasına gelinceye kadar geçen süre olarak tanımlanır. En yüksek gelisme süresi 5.5 dk ile Ceyhan99 ununda, en düsük yoğurma süresi ise 1.0 dk ile süne emgili karışık un örneğinde belirlenmistir.

Stabilite; Unun protein içeriği ve kalitesine bağlı olarak yoğurma sırasında hamurun paletlere gösterdiği direnç, bir süre değişmeden 500 konsistens çizgisinde kalır. Stabilite kurvenin üst çizgisinin 500 konsistens çizgisine ulaştığı nokta ile 500 konsistens çizgisinden ayrıldığı nokta arasındaki süre (dk) olarak tanımlanır. Un örneklerinde en yüksek stabilite değeri 5.4 ile Panda çeşidinde tespit edilirken, en düşük stabilite değeri ise 0.3 dk ile süne emgili karışık buğday ununda tespt edilmiştir.

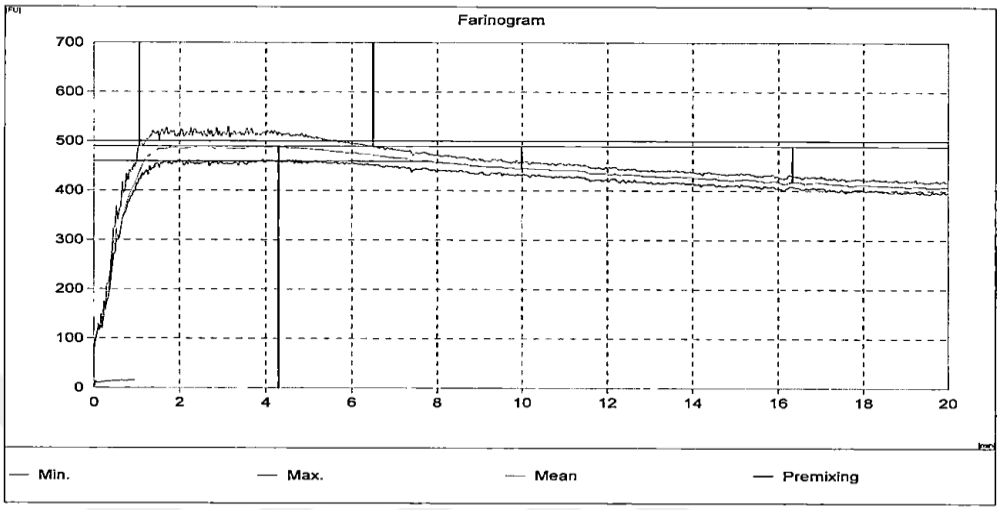
Yumuşama derecesi; Yumuşama derecesi; kurvenin tepe noktasından itibaren 12 dakika sonra, kurve ortasının 500 konsistens çizgisine olan uzaklığıdır. Un örneklerinin yumusama değerleri Çizelge 4.2.'de görülmektedir. En yüksek yumusama değeri 354 F.U ile karışık buğday ununda belirlenmis, en düşük yumuşama değeri 71 F.U ile Panda çeşidinin ununda tespit edilmiştir

Bisküvilik unlarda, yumuşama derecesinin genelde yüksek olması arzu edilir (Doğan ve Uğur, 2004).

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min Moisture content: 11,5 %
Consistency 489 FU with waterabsorption 65,9 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	65,6	%
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	62,8	%
Development time:	4,3	min
Stability:	5,4	min
Degree of softening (10 min after begin):	44	FU
Degree of softening (ICC / 12 min after max.):	71	FU
Farinograph quality number:	79	

Remarks: 2 1 panda harran unv.
2 1 panda harran unv.

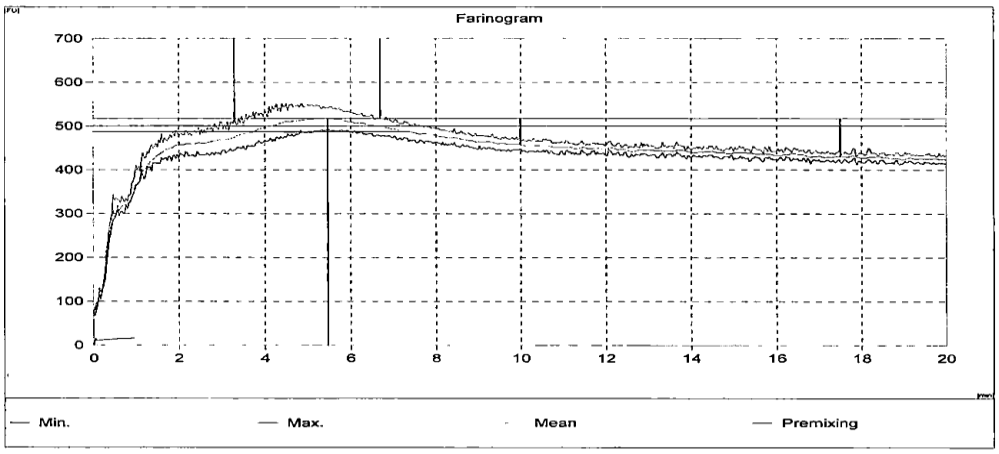


Şekil 4.1. Panda farinograf sonuçlar

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min Moisture content: 10,6 %
Consistency 517 FU with waterabsorption 69,3 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	69,7	%
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	65,9	%
Development time:	5,5	min
Stability:	3,4	min
Degree of softening (10 min after begin):	59	FU
Degree of softening (ICC / 12 min after max.):	87	FU
Farinograph quality number:	74	

Remarks: 4 ceyhan 970 harran unv.
4 ceyhan 970 harran unv.

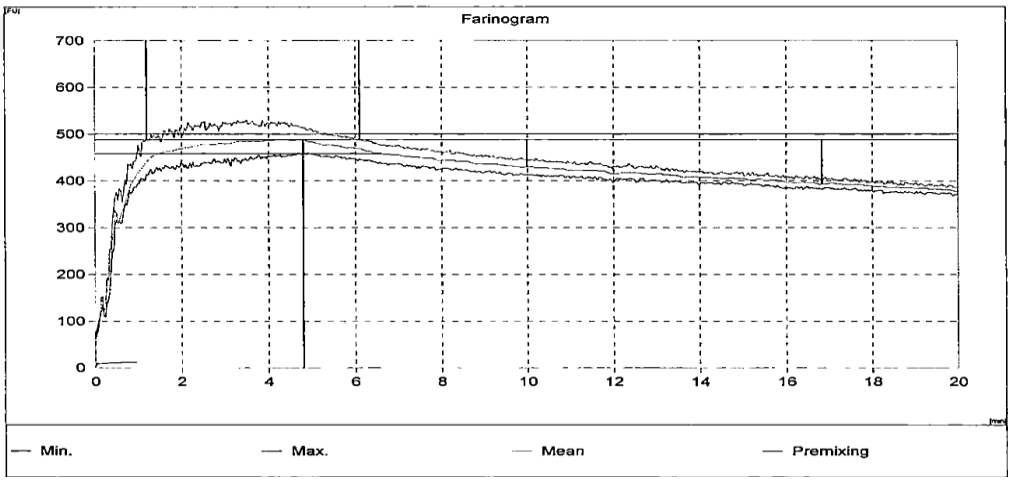


Ş

Şekil 4.2. Ceyhan99 farinograf sonuçları

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min Moisture content: 11,5 %
Consistency 488 FU with waterabsorption 62,0 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	61,7	%
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	58,9	%
Development time:	4,8	min
Stability:	4,9	min
Degree of softening (10 min after begin):	58	FU
Degree of softening (ICC / 12 min after max.):	95	FU
Farinograph quality number:	66	
Remarks:	1 cumhuriyet 75 harran unv.	
-	1 cumhuriyet 75 harran unv.	

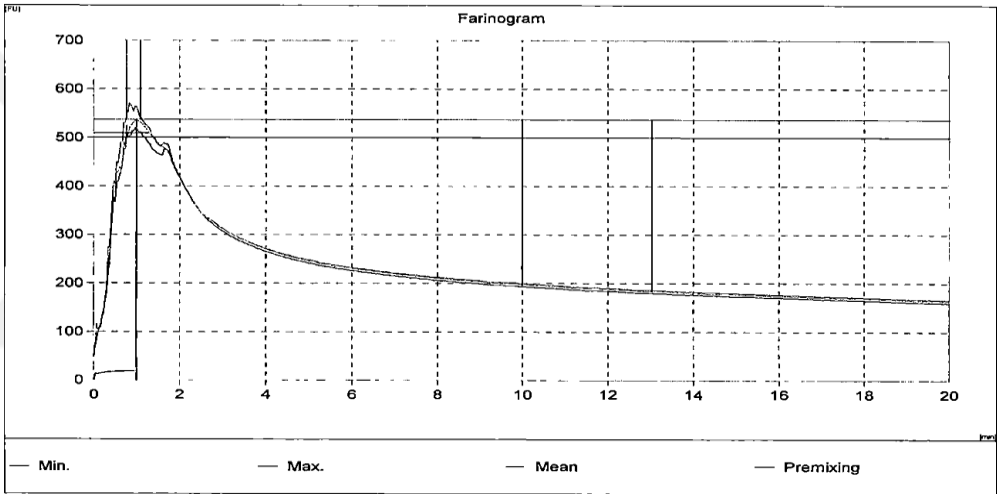


Şekil 4.3. Cumhuriyet75 farinograf analiz sonuçları

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min Moisture content: 10,0 %
Consistency 537 FU with waterabsorption 63,4 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	64,3	%
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	59,8	%
Development time:	1,0	min
Stability:	0,3	min
Degree of softening (10 min after begin):	341	FU
Degree of softening (ICC / 12 min after max.):	354	FU
Farinograph quality number:	13	

Remarks: 3 daŕyel harran unv.
3 daŕyel harran unv.



Ş

Şekil 4.4. Süne emgii karışık buğday örneği farinograf analiz sonuçları

4.3. Kabuğu Soyulmuş ve Soyulmamış Buğday Örneklerinden Elde Edilen Farklı Partikül İriliğindeki Unların Kalite Analiz Sonuçları

4.3.1. Kimyasal analiz sonuçları

4.3.1.1. Protein değeri

Örneklerin protein miktarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4. te gösterilmiştir. Çizelgeye göre protein miktarı bakımından çeşitler arasındaki farkın istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Yine Ç*KS*Pİ interaksiyonu da $p<0.01$ düzeyinde istatistiki olarak önemli etki yapmıştır. Diğer parametreler ve interaksiyonlar ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Örneklerin protein miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		Protein değeri (%)	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.3318	3.02öd
Çeşit(Ç)	3	13.4256	122.07**
Kabuk Soyma(KS)	1	0.3259	2.96 öd
Partikül İriliği(Pİ)	2	0.0631	0.57 öd
Ç*KS	3	0.0425	0.39 öd
Ç*Pİ	6	0.0859	0.78 öd
KS*Pİ	2	0.0078	0.07 öd
Ç*KS*Pİ	6	0.5501	5.00 **
Hata	23	0.1100	
Toplam	47		
		% DK =11.58	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli

öd: önemli değil

Şekil 4.5. te buğday çeşidinin un protein değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Buna göre çeşitler arasında ortalama en yüksek protein değeri %9.7 ile Ceyhan99 çeşidinde görülürken, ortalama en düşük protein değeri ise %7.4 ile karışık buğday örneğinde tespit edilmiştir.

Partikül iriliklerine göre en yüksek protein değeri %8.7 ile 150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip unlarda, en düşük protein değeri ise %8.6 ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip unlarda tespit edilmiştir.

Kabuk soymanın protein değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte, protein miktarını azalttığı görülmüştür.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma interaksiyonunun un protein değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmakla birlikte, ortalama en yüksek protein değeri %9.8 ile kabuğu soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilirken, ortalama en düşük protein değeri ise %7.2 ile kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinde tespit edilmiştir. Tüm çeşitlerde kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlara ait protein değerleri, kabuğu soyulanlardan elde edilen unların protein değerlerinden yüksek çıkmıştır.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun un protein değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmakla birlikte, ortalama en yüksek un protein değeri %9.8 ile partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan Ceyhan99 çeşidinde görülürken, ortalama en düşük un protein değeri ise %7.3 ile karışık buğday örneğinde görülmüştür. Bununla birlikte genel olarak protein değerleri büyükten küçüğe doğru Ceyhan99, Cumhuryet75, Panda ve karışık şeklinde sıralanmaktadır. Partikül iriliklerine göre protein incelendiğinde ise değerler standart bir durum göstermemektedir. Ceyhan99 ve Panda çeşitlerinde en yüksek protein değeri 150-420 mikron'da, Cumhuriyet75'te >1 mm'de ve karışık buğdaydan elde edilen unda ise <150 mikron'da görülmüştür.

Kabuk soyma durumu ve partikül irliği interaksiyonunun un protein değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmakla birlikte, ortalama en yüksek un protein değeri, %8.8 ile partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlara ait iken, ortalama en düşük un protein değeri ise partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlara aittir. Tüm partikül iriliklerinde de un protein değerleri kabuk soyma ile azalmıştır. Un protein değerleri büyükten küçüğe doğru 150-420 mikron (orta) ,>1mm (iri) ve <150 mikron (küçük) şeklinde sıralanmıştır.

Buğday çeşidi, partikül iriliği ve kabuk soymanın un protein değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.5. te verilmiştir. Çizelgeye göre Cumhuriyet75 çeşidinde ve Süne emgili olan karışık buğday örneğinde partikül iriliği >1 mm ve < 150 mikron olan unlarda kabuk soyma ile protein miktarı azalmış, partkül iriliği 150-420 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile protein miktarı artmıştır. Ceyhan99 ve Panda çeşitlerinde ise partikül iriliği >1 mm ve <150 mikron olan unlarda kabuk soyma ile protein miktarı artmış, partikül iriliği 150-420 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile protein miktarı azalmıştır. Çizelgeye göre ortalama en yüksek protein değeri %10.4 ile partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlarda, ortalama en düşük protein değeri ise %6.9 ile partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlarda görülmüştür. Sert tane yapılı buğdaylardan protein değeri daha yüksek çıkmıştır.

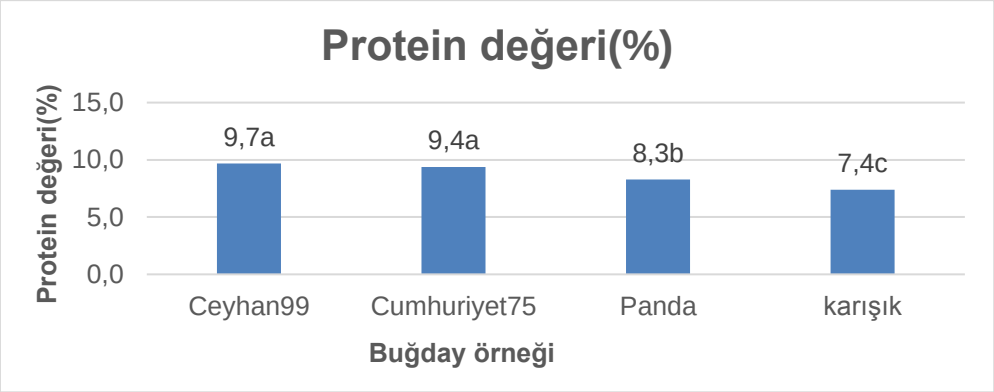
Öztürk (1998), yaptığı çalışmada bisküvilik unlarda düşük protein içeriğinin istenen bir özellik olduğunu vurgulamıştır.

Doğan ve Uğur (2004), Van ve çevresinde yetiştirilen 10 adet buğday çeşit ve hatlarının bisküvilik kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kullanılan buğdaylardan elde edilen unların protein miktarı %8.2-9.9 arasında değişmiştir. Protein miktarı bakımından çeşitler arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Un protein seviyesi son ürün kalitesi üzerine belirleyici etkiye

sahip en önemli faktörlerden birisidir. Kaliteli ve standart bisküvi yapımı için protein miktarının %10'dan düşük olması arzu edilir.

Ozan ve Karababa (1995), çalışmalarında Orta Anadolu'da yaygın olarak ekilen Bezostaya, Bolal, Gerek-79, Kırkpınar-79, Atay-85 ekmeklik buğday çeşitleri ile bazı ıslah materyallerini, bisküvilik kalite yönünden değerlendirerek bu materyallerin bisküvilik kalitesi üzerine buğday çeşit ve çevrenin etkisini inceledikleri çalışmalarında, bisküvilik unda protein %8.1 ile %13.5 arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Hoseney ve ark. (1988) düşük protein miktarına sahip sert tane yapılı buğday çeşitlerinin, bisküvi için uygun olmadığının belirtilmiş olmasına rağmen, Triticum aestivum türünün protein miktarı %11-13 arasında olan çeşitlerinin ekmek, %7-9 arasında olanların ise bisküvi üretiminde kullanıldığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.5. Buğday örneği ve un protein değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.5. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un protein değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**Partikül iriliği**	**Protein değeri (%, KM'de)**
Cumhuriyet75	S	>1 mm	9.8
		150-420 mikron	9.4
		<150 mikron	9.3
	SŞ	>1 mm	9.2
		150-420 mikron	9.5
		<150 mikron	9.1
Ceyhan99	S	>1 mm	9.4
		150-420 mikron	10.4
		<150 mikron	9.4
	SŞ	>1 mm	10.1
		150-420 mikron	9.2
		<150 mikron	9.5
Panda	S	>1 mm	8.2
		150-420 mikron	8.5
		<150 mikron	8.2
	SŞ	>1 mm	8.4
		150-420 mikron	8.2
		<150 mikron	8.3
Süne emgili karışık buğday örneği	S	>1 mm	7.7
		150-420 mikron	7.0
		<150 mikron	7.9
	SŞ	>1 mm	6.9
		150-420 mikron	7.6
		<150 mikron	7.2

S:kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş F: 5.7 alınmıştır.

4.3.1.2. Kül değeri

Örneklerin kül miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6. da gösterilmiştir. Çizelgeye göre kül miktarı üzerine çeşit, partikül iriliği ve kabuk

soyma p<0.01 düzeyinde önemli etki yapmıştır. Ç*Pİ, KS*Pİ ve Ç*KS*Pİ interaksiyonları da p<0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli, Ç*KS interaksiyonu için ise p>0,05 olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Örneklerin kül miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		Kül değeri(%)	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.02678	5.78*
Çeşit(Ç)	3	0.44750	80.51**
Kabuk Soyma(KS)	1	0.25626	46.10**
Partikül İriliği(Pİ)	2	1.22654	220.67**
Ç*KS	3	0.01376	2.48 öd
Ç*Pİ	6	0.11273	20.28**
KS*Pİ	2	0.20946	37.68**
Ç*KS*Pİ	6	0.02611	4.70**
Hata	23	0.00556	
Toplam	47		
		% DK değeri =27.28	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Şekil 4.6. da buğday çeşidi ve unların kül değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek kül değeri %1.450 ile karışık buğday örneğinde, ortalama en düşük kül değeri ise %0.988 ile Cumhuriyet75 çeşidinde tespit edilmiştir.

Şekil 4.7. de partikül iriliği ve kül miktarı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre, partikül irliği arttıkça unların kül miktarları da belirgin bir şekilde artmaktadır.

Şekil 4.8. de kabuk soyma durumu ile kül miktarı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuk soyma ile unun kül miktarı belirgin bir şekilde

artmıştır. Oysaki normalde kabuk soyma ile kül miktarının azalması gerekirdi. Çünkü kabuk soyma ile birlikte buğdayın kepek fraksiyonlarının bir kısmı uzaklaşır. Ve kepeğin külü arttırdığı bilinmektedir. Bunun nedeni Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi karışık örnekte ve Ceyhan99 çeşidinde <150 mikronda beklenenin çok üstünde kül miktarı bulunmasıdır.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun kül değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi etkisi olmamakla birlikte ortalama en yüksek kül miktarı %1.513 ile kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinde görülürken, ortalama en düşük kül miktarı ise %0.950 ile Cumhuriyet75 çeşidinde görülmüştür. Bütün çeşitlerde kabuk soyma ile kül miktarının belirgin bir şekilde arttığı görülmüştür. Bu ve buna benzer örneklerde kabuk soyma sırasında kepeğin küçük partiküllere ayrılması ve eleme sırasında bu kepeğin una karışması en önemli nedendir.

Çizelge 4.7. de çeşit ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek kül değeri %1.783 ile >1mm(iri) partikül iriliğine sahip Panda çeşidinde görülürken, ortalama en düşük kül değeri ise %0.658 ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip Cumhuriyet75 çeşidinde görülmüştür. Genel olarak tüm çeşitlerde partikül iriliği ile kül miktarları arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Partikül iriliği arttıkça kül miktarı da artmaktadır. Ancak çeşit-irilik olarak baktığımızda kül miktarlarının değişkenlik gösterdiği belirgin şekilde görülmüştür. Çizelge incelendiğinde partikül iriliği >1mm olan çeşitlerde en yüksek kül miktarı Panda, en düşük kül miktarı Ceyhan99 çeşidinde görülürken, partikül iriliği 150-420mikron ve <150mikron olan çeşitlerde en yüksek kül miktarı karışık buğday örneğinde, en düşük kül ise Cumhuriyet75 çeşidinde görülmektedir.

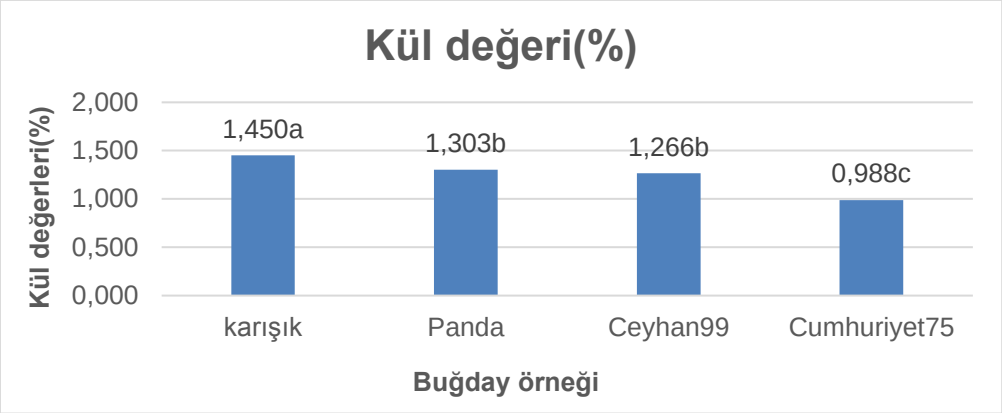
Çizelge 4.8. de kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek kül değeri, partikül iriliği >1mm (iri) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlarda görülürken, ortalama en düşük kül değeri ise partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlarda görülür. Genel olarak hem kabuğu soyulmuş hem de soyulmamış olan buğdaylardan elde edilen unların partikül iriliği ile

kül değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Partikül iriliği arttıkça kül miktarı da genel olarak artmaktadır. Ancak daha önce Şekil 4.8. den elde ettiğimiz kabuk soyma ile kül miktarının arttığı sonucu Çizelge 4.8. den elde ettiğimiz sonuçla tam olarak uyuşmamaktadır. Buna göre partikül iriliği >1 mm olan unlarda kabuk soyma ile kül miktarı azalırken, partikül iriliği 150-420 mikron ve <150 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile kül miktarları artmıştır.

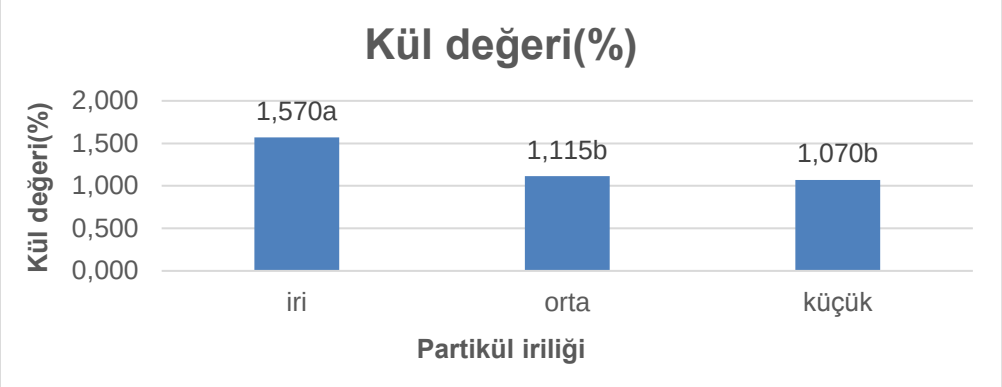
Çizelge 4.9. da çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre Cumhuriyet75 çeşidinde tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile kül miktarı artmıştır. Ceyhan99 ve Panda çeşitleri ile süne emgili karışık buğday örneğinde ise partikül iriliği >1mm olan unlarda kabuk soyma ile kül miktarı azalmış, partikül iriliği <150mikron ve 150-420 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile kül miktarı artmıştır. Çizelgeye göre ortalama en yüksek kül değeri %1.795 ile partikül iriliği >1mm olan kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlarda, ortalama en düşük kül değeri ise %0.594 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmamış Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlarda görülmüştür. Biskvüvi yapımında kullanılacak unun kül miktarının düşük olması istenir.

Öztürk (1998), bisküvilik unların düşük kül içerigi olan unlardan seçilmesi gerektigini öne sürmüstür.

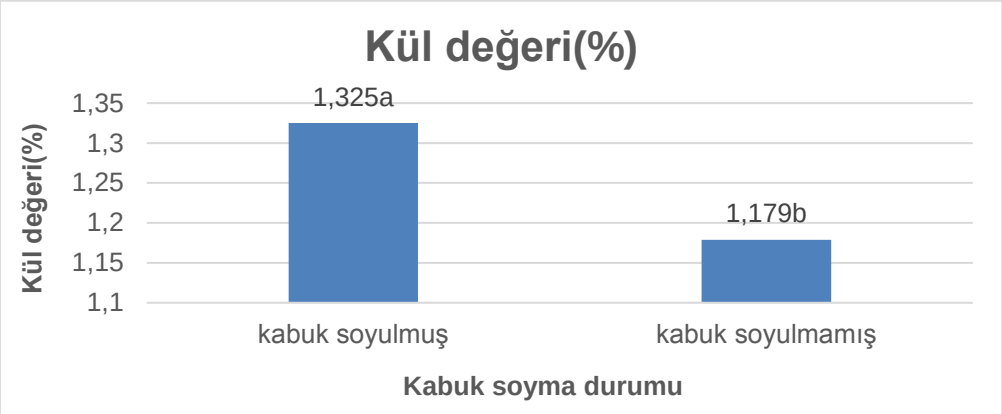
Doğan ve Uğur (2004), Van ve çevresinde yetiştirilen 10 adet ümit verici buğday çeşit ve hatlarının bisküvilik kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bisküvilik buğday unların kül miktarları yüksek olup %0.8-0.9 arasında bulunmuş, kül değerleri arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Kül oranı yüksek olan unlar bisküvinin rengini olumsuz yönde etkilediği için önemlidir.



Şekil 4.6. Buğday örneği ve un kül değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.7. Partikül iriliği ve kül arasındaki ilişki



Şekil 4.8. Kabuk soyma durumu ve kül arasındaki ilişki

Çizelge 4.7. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerine etkisi

Çeşit	Partikül iriliği	Kül değerileri(%)
Cumhuriyet75	>1 mm	1.468
	150-420 mikron	0.838
	<150 mikron	0.658
Panda	>1 mm	1.783
	150-420 mikron	1.077
	<150 mikron	1.049
Karışık buğday örneği	>1 mm	1.603
	150-420 mikron	1.377
	<150 mikron	1.372
Ceyhan99	>1 mm	1.428
	150-420 mikron	1.168
	<150 mikron	1.201

Çizelge 4.8. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerindeki etkisi

Kabuk Soyma Durumu	Partikül iriliği	Kül değerleri(%)
Kabuk soyulmamış	>1 mm	1.610
	150-420 mikron	1.063
	<150 mikron	0.873
Kabuk soyulmuş	>1 mm	1.541
	150-420 mikron	1.167
	<150 mikron	1.266

Çizelge 4.9. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un kül değerleri üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk soyma durumu	Partikül iriliği	Kül değerleri(%)
Cumhuriyet75	S	>1 mm	1.436
		150-420 mikron	0.821
		<150 mikron	0.594
	SŞ	>1 mm	1.510
		150-420 mikron	0.855
		<150 mikron	0.722
Ceyhan99	S	>1 mm	1.459
		150-420 mikron	1.116
		<150 mikron	0.866
	SŞ	>1 mm	1.397
		150-420 mikron	1.220
		<150 mikron	1.535
Panda	S	>1 mm	1.795
		150-420 mikron	1.026
		<150 mikron	0.867
	SŞ	>1 mm	1.771
		150-420 mikron	1.128
		<150 mikron	1.230
Karışık(süne emgili)	S	>1 mm	1.710
		150-420 mikron	1.289
		<150 mikron	1.165
	SŞ	>1 mm	1.496
		150-420 mikron	1.464
		<150 mikron	1.578

S.kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.3.2. Alkali su tutma kapasitesi (ASTK) değeri

Örneklerin ASTK miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10. da gösterilmiştir. Çizelgeye göre ASTK miktarı üzerine çeşit, partikül iriliği ve KS*Pİ interaksiyonu $p<0.01$ düzeyinde önemli, Ç*Pİ interaksiyonu ise $p<0.05$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Kabuk soyma ile Ç*KS ve Ç*KS*Pİ interaksiyonları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Örneklerin ASTK miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		ASTK değeri (%)	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	54.178	8.88 öd
Çeşit(Ç)	3	189.806	10.37**
Kabuk Soyma(KS)	1	0.423	0.07öd
Partikül İriliği(Pİ)	2	101.943	8.35**
Ç*KS	3	30.028	1.64 öd
Ç*Pİ	6	157.124	4.29*
KS*Pİ	2	218.778	17.93**
Ç*KS*Pİ	6	85.889	2.35 öd
Hata	23	140.354	
Toplam	47		
		%DK değeri =7.17	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Şekil 4.9. da buğday çeşidi ve un ASTK değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek un ASTK değeri %66.28 ile Ceyhan99 çeşidinde, ortalama en düşük un ASTK değeri ise %60.72 değeri ile Cumhuriyet75 çeşidinde tespit edilmiştir.

Şekil 4.10. da partikül iriliği ve un ASTK değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek un ASTK. değeri% 64.95 ile 150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip unlarda görülürken, ortalama en düşük un ASTK değeri ise %61.59 ile >1mm (iri) partikül iriliğine sahip unlarda görülmüştür.

Kabuk soyma durumunun un ASTK değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte göre, kabuk soymanın ASTK değerini bir miktar azalttığı görülmektedir.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma interaksiyonunun un ASTK değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte ortalama en yüksek un ASTK değeri %66.90 ile kabuğu soyulmuş Ceyhan99 çeşidinde, ortalama en düşük un ASTK

değeri ise %59.29 ile kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinde görülmüştür. Ayrıca Ceyhan99, Panda ve karışık buğday örneğinde kabuk soyma ile ASTK'nın arttığı, Cumhuriyet75 çeşidinde ise kabuk soymanın ASTK değerini azalttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. de buğday çeşidi ve partikül iriliğinin un ASTK değerleri üzerine etkisi gösterilmişir. Çizelgeye göre, ortalama en yüksek un ASTK değeri %70.60 ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip Ceyhan99 çeşidinde, ortalama en düşük un ASTK değeri ise %59.58 ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip Cumhuriyet75 çeşidinde görülmüştür. Çeşit ve partikül iriliği un ASTK değerlerine göre standart bir artış veya azalış göstermemektedir. Bazı çeşitlerde ortalama en yüksek ASTK değeri <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip unlarda görülürken, bazı çeşitlerde ise ortalama en yüksek A.W.R.C değeri >1mm (iri) partikül iriliğine sahip unlarda görülmektedir.

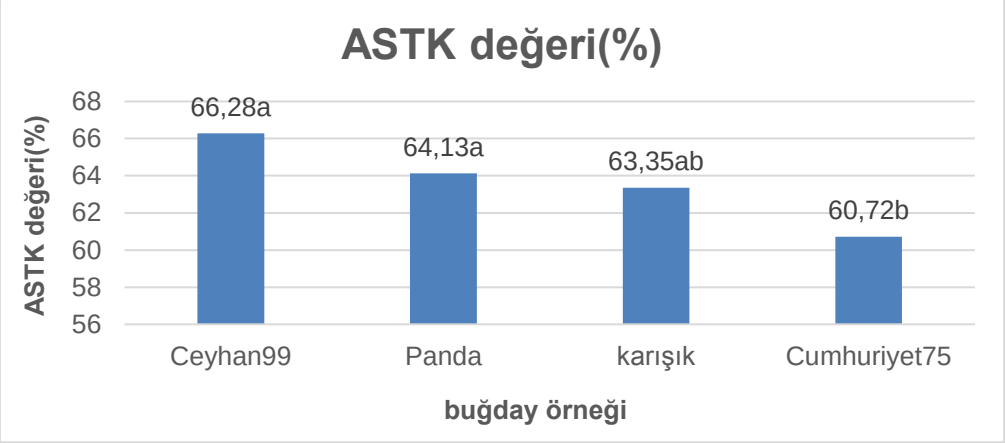
Çizelge 4.12. de kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun un ASTK değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre partikül iriliği >1mm (iri) ve 150-420 mikron (orta) olan unlarda kabuk soyma ile ASTK değerinin azaldığı, partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan unlarda ise kabuk soymanın ASTK değerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. te buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un ASTK değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre Cumhuriyet75 ve Panda çeşitlerinde tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile un ASTK değerleri azalmıştır. Ceyhan99 ve süne emgili karışık buğday örneğinde ise partikül iriliği >1mm ve 150-420 mikron olan unlarda kabuk soyma ile un ASTK değerleri azalmasına karşın partikül iriliği<150 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile un ASTK değerleri artmıştır. Çizelgeye göre ortalama en yüksek ASTK değeri %76.29 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlarda görülürken, ortalama en düşük ASTK değeri ise %53.09 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlarda görülmüştür.

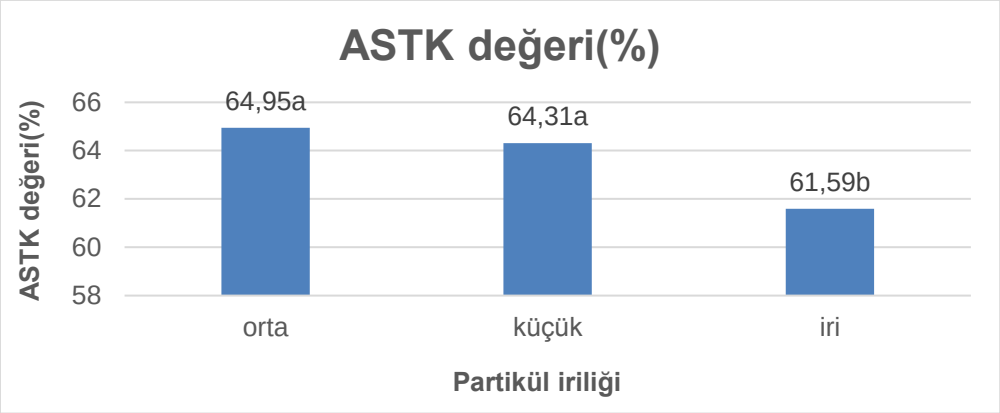
Doğan ve Uğur (2004), Van ve çevresinde yetiştirilen 10 adet ümit verici buğday çeşit ve hatlarının bisküvilik kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada unların alkali su tutma kapasitesi % 50.80-66.90 arasında değişmiştir. Çeşitler arasında su tutma kapasitesi bakımından istatistiksel olarak fark bulunmaktadır ($p<0.01$).

Hoseney ve ark. (1988), Bisküvilik unların değerlendirilmesinde kullanılan testlerden alkali su tutma kapasitesi (ASTK) testi unların kül ve protein ayarlaması yapılmaksızın bisküvilik kalitesi hakkında fikir verir. Çeşitli un bileşenleri, üretilecek ürüne bağlı olarak fonksiyonel karakteristik özellikleri etkiler. Unun hidrasyon özellikleri ile bisküvi pişirme kalitesi arasında bir ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmada ASTK ile bisküvi yayılma oranı arasında ($r = -0.687$) anlamlı negatif ilişkinin olduğu bulunmuştur ($P<0.01$). Un bileşenlerinden; pentozanlar, zedelenmiş nişasta ve proteinlerin su bağlama kapasiteleri yüksektir. Bu yüzden bisküvinin yayılma oranını azaltırlar. Su tutma kapasitesi yumuşak buğday unlarının kalitesinin belirlenmesinde çok önemli bir testtir.

Karababa ve Ozan (1995), düşük ASTK'ya sahip çeşitlerin yayılma oranı daha fazla olduğu için, bisküvilik kalitesini iyi olarak değerlendirmişlerdir.



Şekil 4.9. Buğday örneği ve un ASTK değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.10. Partikül iriliği ve un ASTK değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.11. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin un ASTK değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Partikül iriliği**	**ASTK Değerleri(%)**
Cumhuriyet75	>1 mm	61.04
	150-420 mikron	61.54
	<150 mikron	59.58
Panda	>1 mm	63.54
	150-420 mikron	65.58
	<150 mikron	63.27
Karışık buğday örneği	>1 mm	60.99
	150-420 mikron	65.25
	<150 mikron	63.80
Ceyhan99	>1 mm	60.79
	150-420 mikron	67.45
	<150 mikron	70.60

Çizelge 4.12. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un ASTK değerleri üzerindeki etkisi

Kabuk Soyma Durumu	**Partikül iriliği**	**ASTK Değerleri(%)**
Kabuk soyulmamış	>1 mm	62.35
	150-420 Mikron	67.26
	<150 mikron	61.52
Kabuk soyulmuş	>1 mm	60.83
	150-420 Mikron	62.64
	<150 mikron	67.10

Çizelge 4.13. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin ASTK üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk soyma durumu**	**Partikül iriliği**	**ASTK değerleri(%)**
Cumhuriyet75	S	>1 mm	61.63
		150-420 mikron	63.75
		<150 mikron	61.07
	SŞ	>1 mm	60.46
		150-420 mikron	59.32
		<150 mikron	53.09
Ceyhan99	S	>1 mm	62.45
		150-420 mkron	69.63
		<150 mikron	64.91
	SŞ	>1 mm	59.14
		150-420 mikron	65.27
		<150 mikron	76.28
Panda	S	>1 mm	64.15
		150-420 mikron	68.21
		<150 mikron	59.65
	SŞ	>1 mm	62.92
		150-420 mikron	62.95
		<150 mikron	57.42
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	61.18
		150-420 mikron	67.47
		<150 mikron	60.45
	SŞ	>1 mm	60.80
		150-420 mikron	63.03
		<150 mikron	67.15

S.kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.3.3. Unda renk analizi

Renk analiz sonuçlarına göre a* değeri kırmızılık/yeşillik, b* değeri sarılık ve L* değeri ise buğday parlaklığı hakkında fikir verir.

Doğan ve Uğur (2004) Van ve çevresinde yetiştirilen bisküvilik buğdayların kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada bisküvilik buğday unlarının L* değerlerini 79.5-83.0, a* değerlerini -1.0 ile-1.5 arasında, b* değerlerini ise 5.0 ile 15.5 arasında bulmuşlardır.

4.3.3.1. a* değeri

Örneklerin a* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14. te gösterilmiştir. Çizelgeye göre a* değeri üzerine çeşit, kabuk soyma ve partikül iriliği $p<0.01$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Ç*KS, Ç*Pİ ve KS*Pİ interaksiyonları da $p<0.01$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Ç*KS*Pİ interaksiyonu için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Örneklerin a* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		a * değeri	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.0450	2.60 öd
Çeşit(Ç)	3	2.6997	156.19**
Kabuk Soyma(KS)	1	0.8938	51.71**
Partikül İriliği(Pİ)	2	14.8056	856.55**
Ç*KS	3	0.1729	10.00**
Ç*Pİ	6	0.3137	18.15 **
KS*Pİ	2	0.4323	25.01**
Ç*KS*Pİ	6	0.0348	2.01 öd
Hata	23	0.0173	
Toplam	47		
		% DK değeri =52,18	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Şekil 4.11. de buğday çeşidi ve un a* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek a* değeri 2.15 ile Ceyhan99 çeşidinde görülürken, ortalama en düşük a* değeri ise 1.13 ile Cumhuriyet75 çeşidinde görülmüştür.

Şekil 4.12. de partikül iriliği ve un a* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre partikül iriliği arttıkça unların a* değerleri de artmaktadır. .

Şekil 4.13. te kabuk soyma durumu ile un a* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuk soyma ile unların a* değerlerinin belirgin bir şekilde arttığı tespit edilmiştir.

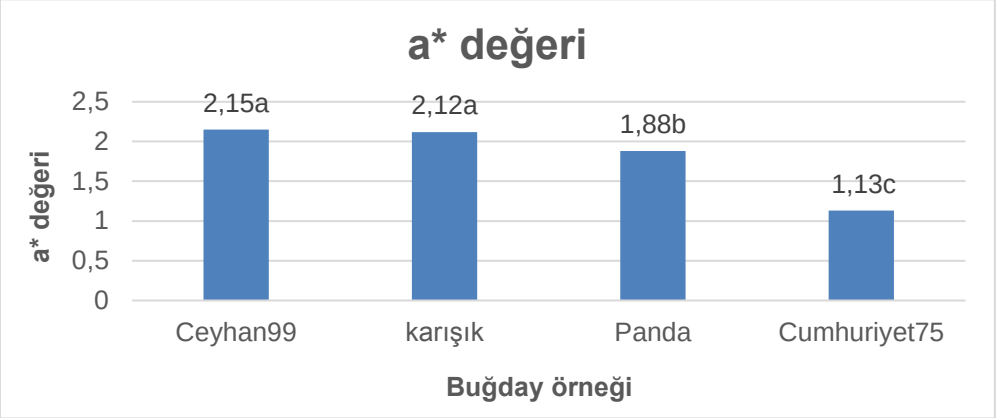
Çizelge 4.15. te buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun un a* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek a* değeri 2.40 ile kabuğu soyulmuş Ceyhan99 çeşidinde görülürken, ortalama en düşük a* değeri ise 1.11 ile kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinde görülmüştür. Ceyhan99 ve Panda çeşitleri ile karışık buğday örneğinde kabuk soyma a* değerlerini arttırmış, Cumhuriyet75 çeşidinde ise kabuk soyma a* değerlerini azaltmıştır.

Çizelge 4.16. da buğday çeşidi ve partikül iriliğinin a* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek a* değeri 3.25 ile partikül iriliği >1mm (iri) olan karışık buğday örneğinde görülürken, ortalama en düşük a* değeri ise 0.57 ile partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan Cumhuriyet75 çeşidinde tespit edilmiştir. Bununla birlikte tüm çeşitlerde partikül iriliği arttıkça a* değerlerinin de arttığı tespit edilmiştir.

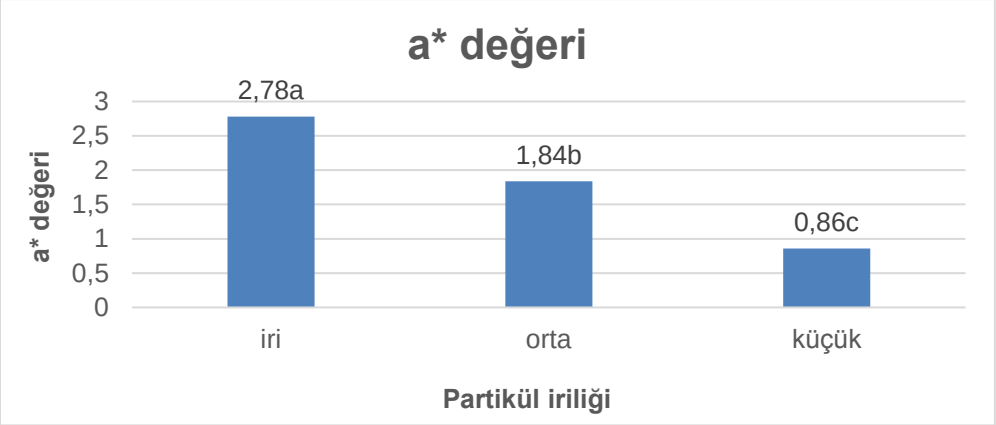
Çizelge 4.17. de kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un a* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre partikül iriliği arttıkça a* değerleri de artmaktadır. Bununla birlikte kabuk soyma ile <150 mikron (küçük) ve 150-420 mikron (orta) partikül iriliğindeki unlarda a* değerleri artarken, >1mm (iri) partikül iriliğine sahip unlarda ise kabuk soyma ile a* değerleri azalmaktadır.

Çizelge 4.18. de buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un a* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre Cumhuriyet75 çeşidinde partikül iriliği >1 mm ve 150-420 mikron olan unlarda kabuk soyma ile a* değeri azalmış, partikül iriliği <150mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile a* değeri artmıştır. Ceyhan99 çeşidinde ve süne emgili karışık buğday örneğinde partikül iriliği >1 mm olan unlarda kabuk soyma ile a* değeri azalmış, partikül iriliği <150 mikron ve 150-420 mikron unlarda ise kabuk soyma ile a* değeri artmıştır. Panda çeşidinde ise tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile a* değeri artmıştır. Ortalama en yüksek a* değeri 3.22 ile partikül iriliği >1mm olan kabuğu soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlarda, ortalama en düşük a* değeri ise 0.50 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlarda

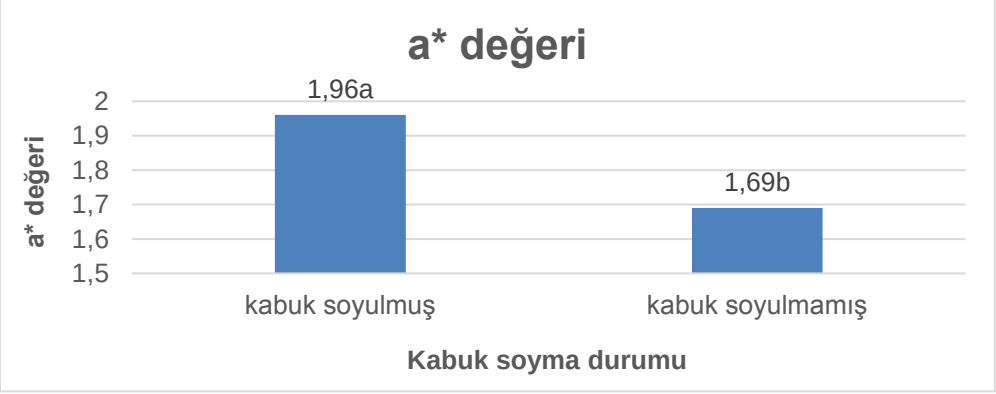
görülmüştür. Bisküvinin esmer rengi a* değeri, kabuk soyma ve partikül iriliği küçültülerek tüm çeşitlerde daha açık renkli bisküvi yapılabilir.



Şekil 4.11. Buğday örneği ve un a* değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.12. Partikül iriliği ve un a* değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.13. Kabuk soyma durumu ve a* değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.15**.** Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun a* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**a* değerleri**
Cumhuriyet75	Kabuk soyulmamış	1.16
	Kabuk soyulmuş	1.11
Panda	Kabuk soyulmamış	1.68
	Kabuk soyulmuş	2.09
Karışık buğday örneği	Kabuk soyulmamış	1.99
	Kabuk soyulmuş	2.25
Ceyhan99	Kabuk soyulmamış	1.91
	Kabuk soyulmuş	2.40

Çizelge 4.16. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin a* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Partikül iriliği**	**a* değerleri**
Cumhuriyet75	>1 mm	1.73
	150-420 mikron	1.10
	<150 mikron	0.57
Panda	>1 mm	2.93
	150-420 mikron	1.77
	<150 mikron	0.95
Karışık buğday örneği	>1 mm	3.25
	150-420 mikron	2.17
	<150 mikron	0.94
Ceyhan99	>1 mm	3.19
	150-420 mikron	2.31
	<150 mikron	0.96

Çizelge 4.17. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin a* değerleri üzerindeki etkisi

Kabuk Soyma Durumu	**Partikül iriliği**	**a* değerleri**
Kabuk soyulmamış	>1 mm	2.81
	150-420 Mikron	1.70
	<150 mikron	0.55
Kabuk soyulmuş	>1 mm	2.75
	150-420 Mikron	1.97
	<150 mikron	1.15

Çizelge 4.18. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin a* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk soyma durumu	Partikül iriliği	a* değerleri
Cumhuriyet75	S	>1 mm	1.83
		150-420 mikron	1.13
		<150 mikron	0.53
	SŞ	>1 mm	1.64
		150-420 mikron	1.07
		<150 mikron	0.61
Ceyhan99	S	>1 mm	3.22
		150-420 mikron	2.02
		<150 mikron	0.50
	SŞ	>1 mm	3.17
		150-420 mikron	2.59
		<150 mikron	1.43
Panda	S	>1 mm	2.82
		150-420 mikron	1.64
		<150 mikron	0.59
	SŞ	>1 mm	3.04
		150-420 mikron	1.90
		<150 mikron	1.32
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	3.36
		150-420 mikron	2.01
		<150 mikron	0.61
	SŞ	>1 mm	3.15
		150-420 mikron	2.34
		<150 mikron	1.27

S: Kabuk soyulmamış SŞ: Kabuk soyulmuş

4.3.3.2. b*değerleri

Örneklerin b* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19. da verilmiştir. Çizelgeye göre b* değeri bakımından çeşit, kabuk soyma, partikül iriliği parametreleri ile Ç*KS, Ç*Pİ, KS*Pİ ve Ç*KS*Pİ interaksiyonları arasındaki farkın istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir

Çizelge 4.19. Örneklerin b* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		b * Değeri	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.184	2.30 öd
Çeşit(Ç)	3	109.055	1367.36**
Kabuk Soyma(KS)	1	4.054	50.83**
Partikül İriliği(Pİ)	2	34.018	426.53**
Ç*KS	3	0.704	8.82**
Ç*Pİ	6	1.623	20.35**
KS*Pİ	2	1.939	24.31**
Ç*KS*Pİ	6	0.424	5.32**
Hata	23	0.080	
Toplam	47		
		% DK değeri =24.29	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd=önemli değil

Şekil 4.14. te buğday çeşidi ve un b* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek b* değeri 16.27 ile karışık buğday örneğinde, ortalama en düşük b* değeri ise 9.09 ile Cumhuriyet75 çeşidinde tespit edilmştir.

Şekil 4.15. te partikül iriliği ve un b* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre partikül iriliği arttıkça un b* değerleri de artmaktadır.

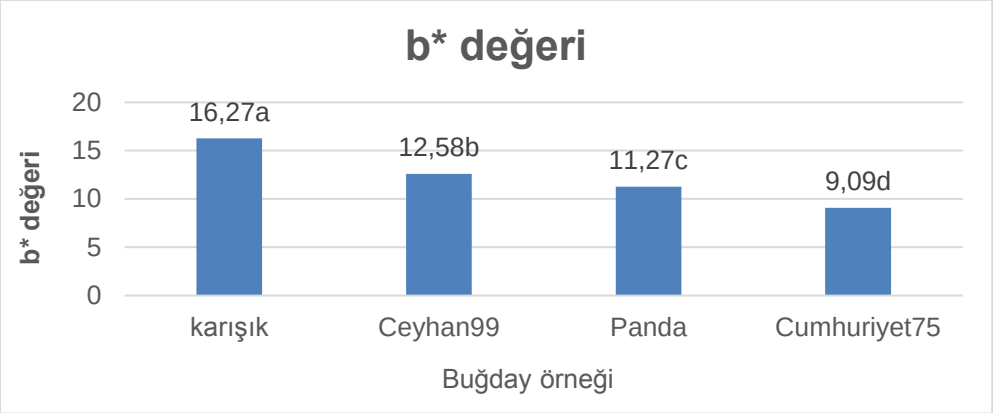
Şekil 4.16. da kabuk soyma durumu ile un b* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuk soyma ile un b* değerlerinin belirgin bir şekilde arttığı görülmüştür.

Çizelge 4.20. de buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun un b* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek b* değeri 16.49 ile kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinde görülürken, ortalama en düşük b* değeri ise 9.08 ile kabuğu soyulmamış Cumhuriyet75 çeşidinde görülmüştür. Hem kabuğu soyulan hem de soyulmayan buğdaylardan elde edilen unların b* değerleri çeşide göre karışık buğday örneği > Ceyhan99 >Panda>Cumhuriyet75 şeklindedir. Tüm çeşitlerde kabuk soyma ile un b* değerlerinde artış olduğu görülmüştür.

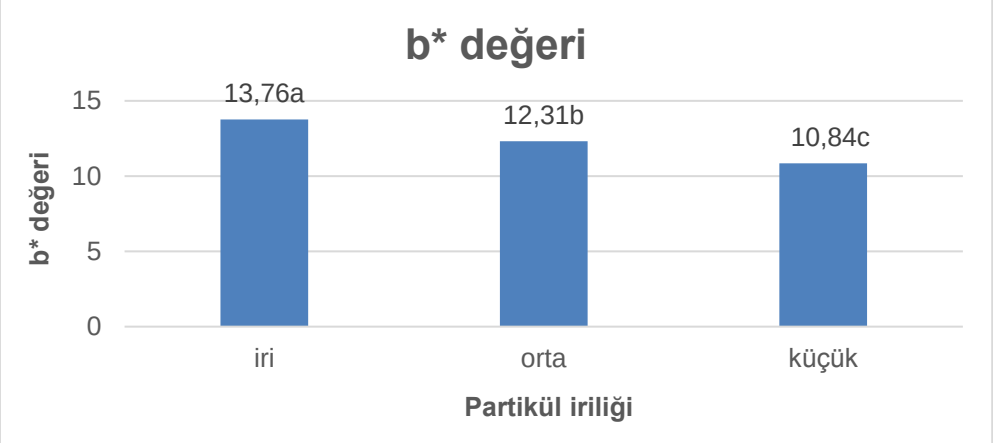
Çizelge 4.21. de buğday çeşidi ve partikül iriliğinin b* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek b* değeri 18.52 ile partikül iriliği >1mm (iri) olan karışık buğday örneğinde görülürken, ortalama en düşük b* değeri ise 8.02 ile partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan Cumhuriyet75 çeşidinde görülmüştür. Bütün çeşitlerde partikül iriliği arttıkça ortalama b* değerleri artmaktadır. Çizelgeye göre çeşitlerin b* değerleri genel olarak karışık buğday örneği >Ceyhan99> Panda >Cumhuriyet75 şeklindedir.

Çizelge 4.22. de kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un b* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre hem kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlarda, hem de soyulmamış olanlarda partikül iriliği arttıkça b* değerleri artmaktadır. Bununla birlikte partikül iriliği <150 mikron (küçük) ve 150-420 mikron (orta) olan unlarda kabuk soyma ile b* değerleri artarken, partikül iriliği >1mm olan unlarda kabuk soyma b* değerini azaltmıştır.

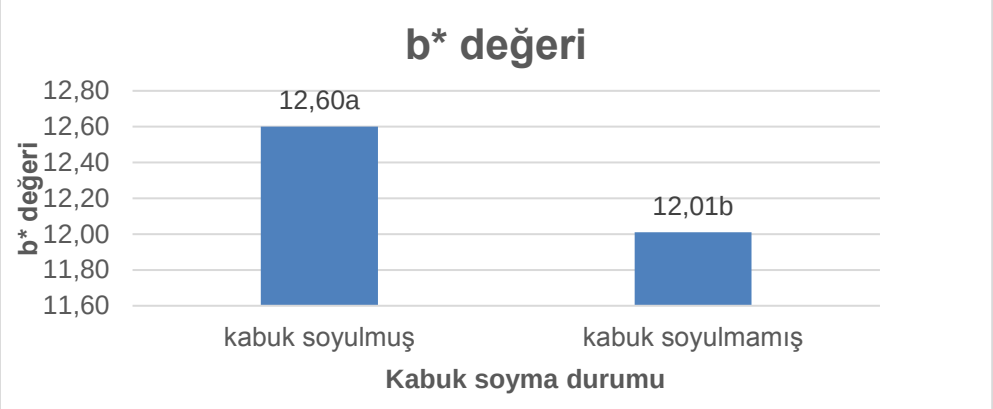
Çizelge 4.23. te çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin b* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Cumhuriyet75 çeşidinde partikül iriliği 150-420 mikron ve >1mm olan unlarda kabuk soyma ile b* değeri azalmış, partikül iriliği <150 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile b* değeri artmıştır. Ceyhan99 ve Panda çeşitleri ile süne emgili karışık buğday örneğinde ise partikül iriliği >1 mm olan unlarda kabuk soyma ile b* değeri azalmış, partikül iriliği <150 mikron ve 150-420 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile b* değerleri artmıştır. Çizelgeye göre ortalama en yüksek b* değeri 18.56 ile partikül iriliği >1mm olan kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlarda, ortalama en düşük b* değeri ise 8.25 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlarda görülür.



Şekil 4.14. Buğday örneği ve un b* değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.15. Partikül iriliği ve un b* değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.16. Kabuk soyma durumu ile un b* değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.20. Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun un b*değerleri üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk Soyma Durumu	b* değerleri
Cumhuriyet75	Kabuk soyulmamış	9.08
	Kabuk soyulmuş	9.09
Panda	Kabuk soyulmamış	10.91
	Kabuk soyulmuş	11.63
Karışık buğday örneği	Kabuk soyulmamış	16.06
	Kabuk soyulmuş	16.49
Ceyhan99	Kabuk soyulmamış	11.11
	Kabuk soyulmuş	13.17

Çizelge 4.21. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin un b* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	Partikül iriliği	b* Değerleri
Cumhuriyet75	>1 mm	10.04
	150-420 mikron	9.21
	<150 mikron	8.02
Panda	>1 mm	12.25
	150-420 mikron	11.10
	<150 mikron	10.46
Karışık buğday örneği	>1 mm	18.52
	150-420 mikron	16.07
	<150 mikron	14.24
Ceyhan99	>1 mm	14.23
	150-420 mikron	12.86
	<150 mikron	10.65

Çizelge 4.22. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un b* değerleri üzerine etkisi

Kabuk Soyma Durumu	Partikül iriliği	b* değerleri
Kabuk soyulmamış	>1 mm	13.85
	150-420 mikron	11.92
	<150 mikron	10.26
Kabuk soyulmuş	>1 mm	13.66
	150-420 mikron	12.69
	<150 mikron	11.42

Çizelge 4.23. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin b* üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk soyma durumu	Partikül iriliği	b* değerleri
Cumhuriyet75	S	>1 mm	10.19
		150-420 mikron	9.26
		<150 mikron	7.79
	SŞ	>1 mm	9.89
		150-420 mikron	9.15
		<150 mikron	8.25
Ceyhan99	S	>1 mm	14.38
		150-420 mikron	12.30
		<150 mikron	9.32
	SŞ	>1 mm	14.09
		150-420 mikron	13.42
		<150 mikron	11.99
Panda	S	>1 mm	12.29
		150-420 mikron	10.60
		<150 mikron	9.85
	SŞ	>1 mm	12.20
		150-420 mikron	11.60
		<150 mikron	11.07
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	18.56
		150-420 mikron	15.53
		<150 mikron	14.10
	SŞ	>1 mm	18.48
		150-420 mikron	16.61
		<150 mikron	14.38

S.kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.3.3.3. L*değerleri

Örneklerin L* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24. te gösterilmiştir. Çizelgeye göre L* değeri üzerine çeşit, ve partikül iriliği parametreleri ile Ç*KS, Ç*Pİ interaksiyonları $p<0.01$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. KS*Pİ interaksiyonu da $p<0.05$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Kabuk soyma durumu ve Ç*KS*Pİ interaksiyonları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.24. Örneklerin L* miktarı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		L * Değeri	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.429	0.45 öd
Çeşit(Ç)	3	54.787	57.26**
Kabuk Soyma(KS)	1	2.823	2.95 öd
Partikül İriliği(Pİ)	2	244.050	255.06**
Ç*KS	3	8.182	8.55**
Ç*Pİ	6	7.647	7.99 **
KS*Pİ	2	3.571	3.73*
Ç*KS*Pİ	6	2.358	2.46 öd
Hata	23	0.957	
Toplam	47		
		%DK değeri =4.73	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd: önemli değil

Şekil 4.17. de buğday çeşidi ve L* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek L* değeri 88.64 ile Cumhuriyet75 çeşidinde görülürken, Panda, Ceyhan99 çeşitleri ve karışık buğday örneğinde L* değerleri arasında belirgin bir fark bulunmamakla birlikte ortalama en düşük L* değeri ise 84.14 ile karışık buğday örneğinde görülmüştür.

Şekil 4.18. de partikül iriliği ve un L* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama partikül iriliği arttıkça L* değeri (parlaklık) azalmaktadır.

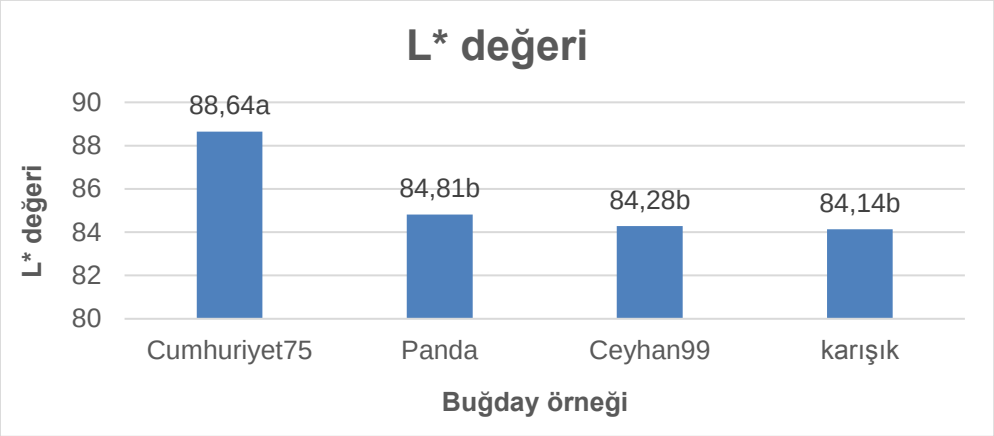
Kabuk soyma durumunun un L* değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte kabuk soymanın L* değerini azalttığı görülmüştür.

Çizelge 4.25. te buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun un L* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek L* değeri 89.58 ile kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinde görülürken, ortalama en düşük L* değeri ise 83.28 ile kabuğu soyulmuş Ceyhan99 çeşidinde görülmüştür. Bununla birlikte Cumhuriyet75 çeşidinde kabuk soyma L* değerini arttırırken, diğer çeşitlerde kabuk soyma ile L* değerleri azalmıştır.

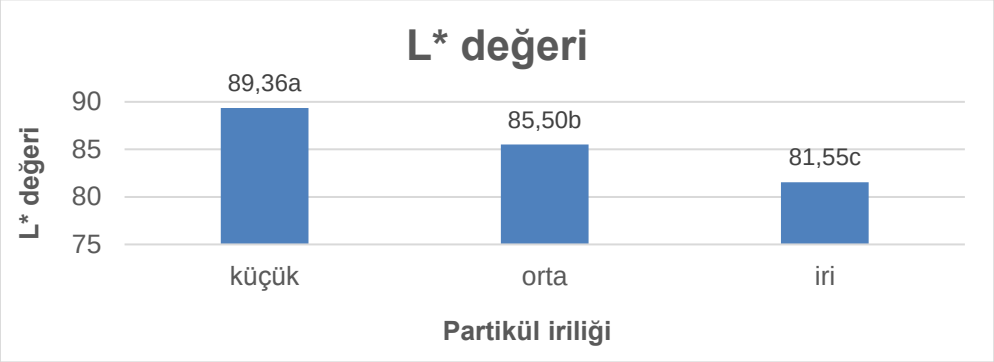
Çizelge 4.26. da buğday çeşidi ve partikül iriliğinin un L* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek L* değeri 90.61 ile partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan Cumhuriyet75 çeşidinde, ortalama en düşük L* değeri ise 79.45 ile partikül iriliği >1mm (iri) olan Panda çeşidinde görülmüştür. L*değerleri genel olarak karışık buğday örneği, Ceyhan99, Panda, Cumhuriyet şeklinde artış göstermektedir. Ayrıca tüm çeşitlerde partikül iriliği arttıkça L* değerleri azalmaktadır.

Çizelge 4.27. de kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un L* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre partikül iriliği arttıkça L* değerleri azalmaktadır. Partikül iriliği <150 mikron (küçük) ve 150-420 mikron (orta) olan unlarda kabuk soyma ile L* değerleri azalırken, partikül iriliği >1mm (iri) olan unlarda ise kabuk soyma ile L* değerleri artmıştır.

Çizelge 4.28. de buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un L* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre Cumhuriyet75 çeşidinde tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile un L* değerleri artmıştır. Ceyhan99 çeşidi ve süne emgili karışık buğday örneğinde ise partikül iriliği >1 mm olan unlarda kabuk soyma ile L* değeri artmış, partikül iriliği <150 mikron ve 150-420 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile L* değerleri azalmıştır. Panda çeşidinde partikül iriliği >1 mm ve <150 mikron olan unlarda kabuk soyma ile L* değerleri azalmış, partikül iriliği 150-420 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile L* değerleri artmıştır. Çizelgeye göre ortalama en yüksek L* değeri 91.76 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlarda, ortalama en düşük L* değeri ise 78.68 ile partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmuş Panda çeşidinden elde edilen unlarda görülmüştür.



Şekil 4.17. Buğday örneği ve un L* değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.18. Partikül iriliği ve un L* değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.25. Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumunun un L* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**L* değerleri**
Cumhuriyet75	Kabuk soyulmamış	87.70
	Kabuk soyulmuş	89.58
Panda	Kabuk soyulmamış	85.27
	Kabuk soyulmuş	84.36
Karışık buğday örneği	Kabuk soyulmamış	84.60
	Kabuk soyulmuş	83.68
Ceyhan99	Kabuk soyulmamış	85.26
	Kabuk soyulmuş	83.28

Çizelge 4.26. Buğday çeşidi ve partikül iriliğininun L* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Partikül iriliği**	**L* değerleri**
Cumhuriyet75	>1 mm	86.47
	150-420 mikron	88.84
	<150 mikron	90.61
Panda	>1 mm	79.49
	150-420 mikron	85.68
	<150 mikron	89.27
Karışık buğday örneği	>1 mm	80.28
	150-420 mikron	83.57
	<150 mikron	88.57
Ceyhan99	>1 mm	79.96
	150-420 mikron	83.87
	<150 mikron	88.99

Çizelge 4.27. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un L* değerleri üzerine etkisi

Kabuk Soyma Durumu	**Partikül iriliği**	**L* Değerleri**
Kabuk soyulmamış	>1 mm	81.49
	150-420 mikron	85.49
	<150 mikron	90.15
Kabuk soyulmuş	>1 mm	81.61
	150-420 mikron	85.49
	<150 mikron	88.57

Çizelge 4.28. Buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin un L* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk soyma durumu	Partikül iriliği	L* Değerleri
Cumhuriyet75	S	>1 mm	85.98
		150-420 mikron	87.67
		<150 mikron	89.46
	SŞ	>1 mm	86.97
		150-420 mikron	90.01
		<150 mikron	91.76
Ceyhan99	S	>1 mm	79.91
		150-420 mikron	84.71
		<150 mikron	91.17
	SŞ	>1 mm	80.01
		150-420 mikron	83.03
		<150 mikron	86.81
Panda	S	>1 mm	80.30
		150-420 mikron	85.34
		<150 mikron	90.17
	SŞ	>1 mm	78.68
		150-420 mikron	86.02
		<150 mikron	88.38
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	79.78
		150-420 mikron	84.24
		<150 mikron	89.79
	SŞ	>1 mm	80.78
		150-420 mikron	82.91
		<150 mikron	87.35

S.kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4. Bisküvi analiz sonuçları

4.4.1. Fiziksel analizler

Ozan ve Karababa (1995), çalışmalarında Orta Anadolu'da yaygın olarak ekilen Bezostaya, Bolal, Gerek-79, Kırkpınar-79, Atay-85 ekmeklik buğday çeşitleri ile bazı ıslah materyallerini, bisküvilik kalite yönünden değerlendirerek bu materyallerin bisküvilik kalitesi üzerine buğday çeşit ve çevrenin etkisini inceledikleri çalışmalarında, bisküvi çap değerlerinin 8.2-9.8 cm arasında, kalınlık değerlerinin 0.8-1 cm arasında, yayılma oranının ise 8.3-12.1 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Araştırma sonucunda, çeşit ve çevreninin bisküvi çapı, yayılma oranı ve üst görünüşünü etkilediğini, kalınlık üzerine çevrenin pek etkili olmadığını, çeşidin ise

kalınlık değerini etkilediğini bildirmektedirler. İnceledikleri çeşitler arasında, genelde yumuşak tane yapısına sahip buğdaylardan elde edilen unların kullanıldığı bisküvilerinin kalitesinin iyi, sert tane yapısına sahip çeşitlerden elde edilen unların kullanıldığı bisküvilerin ise kalitesinin düşük olduğunu ortaya koymaktadırlar.

Kissell ve ark. (1971), yayılma oranı yüksek, kalınlık değeri düşük ve aşırı geniş çatlaklara sahip olmayan bisküvilerin en çok tercih edilen bisküvi olduğu belirtilmektedir.

Atlı ve ark. (1993), Orta Anadolu Bölge‟sinde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bisküvilik kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bisküvilerin yayılma faktörlerinin yumuşak buğday unlarında 7.89 ile 9.56 arasında, sert buğday unlarında ise 10.13 ile 13.86 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Demir (2014), yaptığı çalışmada, farklı oranlarda tam buğday unu ikamesi ile bisküvi üretimi hedeflenmiş ve bu amaçla; Gerek-79 buğday örneklerinden tam buğday unu elde edilmiştir. Tam buğday unları da, altı farklı oranda (% 0, 20, 40, 60, 80 ve 100), bisküvilik unlara ikame edilerek, bisküvi üretiminde kullanılmıştır. Tam buğday unu ikamesi ile bisküvilerin çap ve yayılma oranlarının azaldığı, kalınlık değerlerinin ise arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bisküvilerin L* ve b* değerlerinin azaldığı, a* ve sertlik değerlerinin ise arttığı belirlenmiştir.

4.4.1.1. Bisküvi çap değeri

Örneklerin çap değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29. da gösterilmiştir. Çizelgeye göre çap (mm) değeri üzerine çeşit ve kabuk soyma parametreleri ile Ç*KS*Pİ interaksiyonu $p<0.05$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Partikül iriliği ve KS*Pİ interaksiyonu da $p<0.01$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Ç*KS ve Ç*Pİ interaksiyonları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Örneklerin çap değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		Çap Değerleri (mm)	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.007	0.00 öd
Çeşit(Ç)	3	9.309	3.79*
Kabuk Soyma(KS)	1	13.834	5.64*
Partikül İriliği(Pİ)	2	62.534	25.48**
Ç*KS	3	1.689	0.69 öd
Ç*Pİ	6	1.641	0.67 öd
KS*Pİ	2	48.375	19.71**
Ç*KS*Pİ	6	3.120	1.27*
Hata	23	2.454	
Toplam	47		
		DK değeri= 4.39	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Çap değerleri bisküvinin teknolojik kalitesinin belirlenmesi için önemli bir parametredir.

Şekil 4.19. da buğday çeşidi ve bisküvi çap (mm) değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek çap değerleri 63.47 mm ile Cumhuryet75 çeşidinde görülürken, ortalama en düşük çap değerleri ise 61.45 mm ile Ceyhan99 çeşitlerinde tespit edilmiştir. Şekil 4.20. de Cumhuriyet75, Şekil 4.21. de Panda, Şekil 4.22. de süne emgili karışık buğday örneği ve Şekil 4.23. te de Ceyhan99 çeşitlerine ait farklı partikül iriliklerine sahip unlardan elde edilen bisküvilerin kabuk soyma ile çap değerlerinde meydana gelen değişimler açıkça görülmektdir.

Şekil 4.24. te partikül iriliği ve bisküvi çap (mm) değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre partikül iriliği arttıkça bisküvi çap değerleri de artmaktadır.

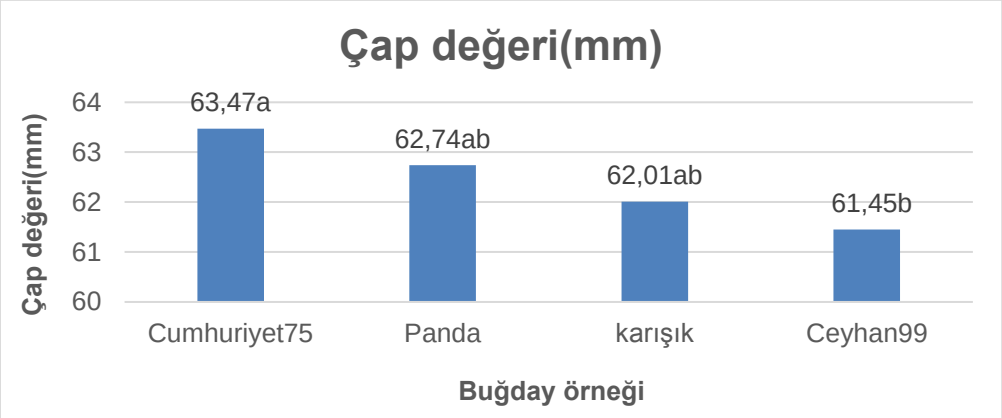
Şekil 4.25. te kabuk soyma durumu ve bisküvi çap değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuk soyma ile bisküvi çap değerlerinde belirgin bir artış görülmüştür.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi çap değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi çap değerlerinin arttığı görülmüştür. Ortalama en yüksek çap değeri 64.26 mm ile kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük çap değeri ise 60.99 mm ile kabuğu soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Çeşitler arasında kabuğu soyulmuş ve soyulmamış olanların çap değerleri arasındaki en belirgin fark Cumhuriyet75 çeşidinde, en az fark ise Panda çeşidinde görülmüştür.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi çap değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ortalama en yüksek çap değeri 64.82 mm ile Partikül iriliği >1 mm (iri) olan cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalam en düşük çap değeri ise 59.56 mm ile partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Cumhuriyet75, Panda ve karışık buğday örneğinde partikül iriliği arttıkça bisküvi çap değerleri de artmaktadır. Ceyhan99 çeşidinde ise en yüksek ortalama bisküvi çap değerleri partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlarda, en düşük ortalama bisküvi çap değerleri ise partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan unlardan yapılan bisküvilerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.30. da kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çap değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek çap değeri 90.15 mm ile kabuğu soyulmuş ve partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük çap değeri ise 81.49 mm ile kabuğu soyulmuş ve partikül irirliği <150 mikron (küçük) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülür. Çizelgeye göre kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlarda partikül iriliği arttıkça bisküvi çap değerleri artar. Kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlarda ise en düşük bisküvi çapı partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan unlarda görülürken, Partikül iriliği >1mm (iri) ve 150-420 mikron (orta) olan unlarda belirgin bir fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.31. de buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çap(mm) değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre tüm çeşitlerde partikül iriliği >1 mm ve150-420 mikron olan unlarda kabuk soyma ile bisküvi çapı artmış, partikül iriliği <150 mikron olan unlarda ise kabuk soyma ile bisküvi çapı azalmıştır. Bu sonuçlar Şekil 4.26. da açıkça görülmektedir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek çap değeri 67.82 mm ile partikül iriliği >1mm olan kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük çap değeri ise 57.55 mm ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş Ceyhan99 çeşidinden elde elden unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.



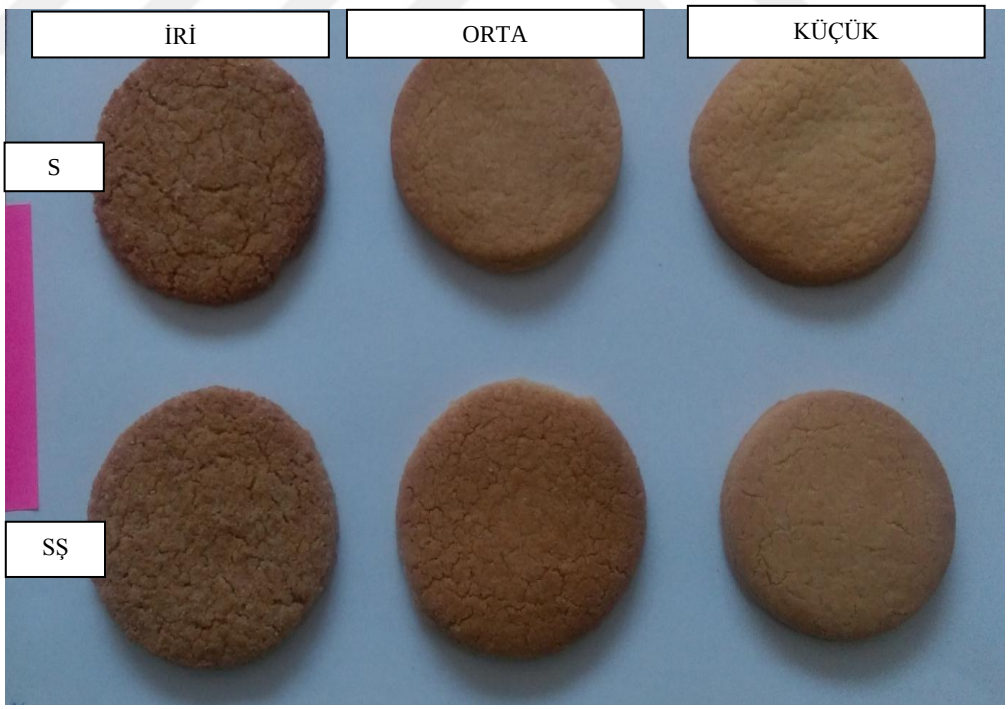
Şekil 4.19. Buğday örneği ve çap(mm) değerleri arasındaki ilişki

İRİ	ORTA	KÜÇÜK



Şekil 4.20. Farklı partikül iriliklerine sahip, kabuğu soyulmuş ve soyulmamış Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen bisküviler

S: kabuk soyulmamış SŞ: Kabuk soyulmuş



Şekil 4.21. Farklı partikül iriliklerine sahip, kabuğu soyulmuş ve soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen bisküviler

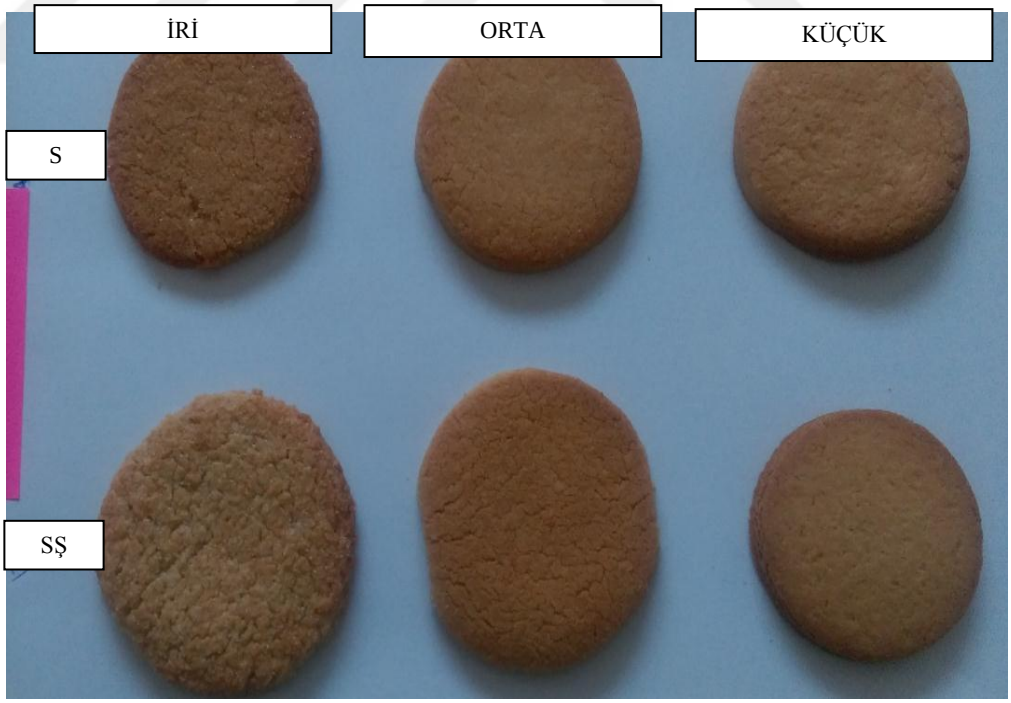
S: kabuk soyulmamış SŞ: Kabuk soyulmuş

İRİ ORTA KÜÇÜK



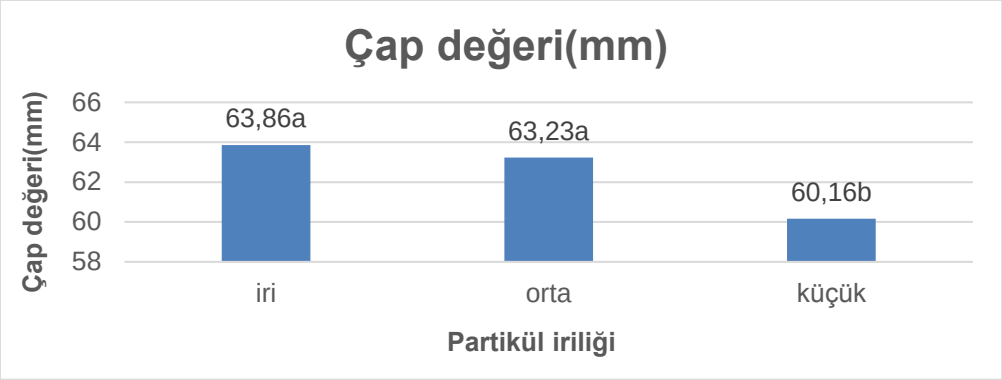
Şekil 4.22. Farklı partikül iriliklerine sahip, kabuğu soyulmuş ve soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen bisküviler

S: kabuk soyulmamış SŞ: Kabuk soyulmuş

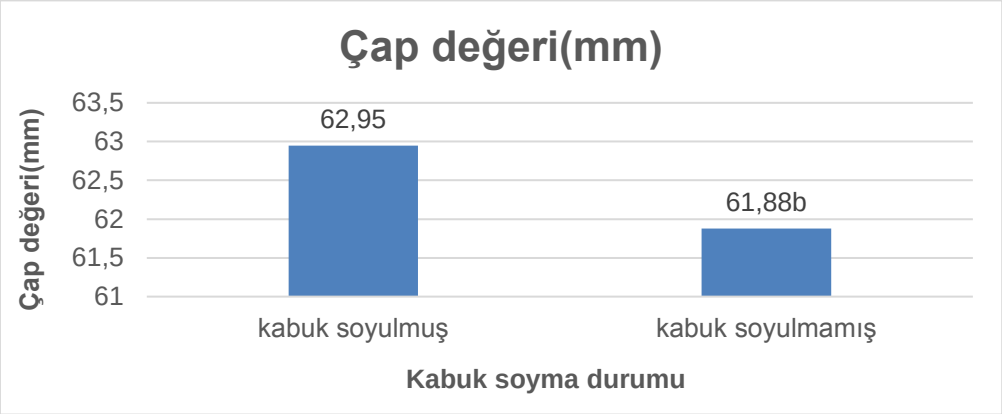


Şekil 4.23. Farklı partikül iriliklerine sahip, kabuğu soyulmuş ve soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilen bisküviler

S: kabuk soyulmamış SŞ: Kabuk soyulmuş



Şekil 4.24. Partikül iriliği ve çap(mm) değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.25. Kabuk soyma durumu ile çap(mm) değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.30. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin çap(mm) değerleri üzerindeki etkisi

Kabuk Soyma Durumu	Partikül iriliği	Çap değerleri(mm)
Kabuk soyulmamış	>1 mm	85.49
	150-420 mikron	85.49
	<150 mikron	81.61
Kabuk soyulmuş	>1 mm	90.15
	150-420 mikron	88.57
	<150 mikron	81.49

Çizelge 4.31. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çapı(mm) üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk soyma durumu	Partikül iriliği	Çap değerleri(mm)
Cumhuriyet75	S	>1 mm	63.52
		150-420 mikron	63.31
		<150 mikron	61.25
	SŞ	>1 mm	66.12
		150-420 mikron	65.60
		<150 mikron	61.05
Ceyhan99	S	>1 mm	59.36
		150-420 mikron	62.06
		<150 mikron	61.57
	SŞ	>1 mm	64.95
		150-420 mikron	63.21
		<150 mikron	57.55
Panda	S	>1 mm	62.82
		150-420 mikron	63.44
		<150 mikron	61.82
	SŞ	>1 mm	65.42
		150-420 mikron	64.29
		<150 mikron	58.70
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	60.86
		150-420 mikron	61.52
		<150 mikron	61.03
	SŞ	>1 mm	67.82
		150-420 mikron	62.49
		<150 mikron	58.34

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş



Şekil 4.26. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çapı üzerine etkisi

4.4.1.2. Bisküvi kalınlık değerleri

Örneklerin kalınlık değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32. de gösterilmiştir. Çizelgeye göre kalınlık değeri bakımından kabuk soyma ve partikül iriliği p<0.01 düzeyinde, KS*Pİ interaksiyonu ise p<0.05 düzeyinde önemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise p>0.05 olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.32. Örneklerin kalınlık değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		Kalınlık Değerleri (mm)	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.30503	4.08 öd
Çeşit(Ç)	3	0.01364	0.18 öd
Kabuk Soyma(KS)	1	3.93789	52.71**
Partikül İriliği(Pİ)	2	2.88196	38.58**
Ç*KS	3	0.03064	0.41 öd
Ç*Pİ	6	0.16862	2.26 öd
KS*Pİ	2	0.51926	6.95*
Ç*KS*Pİ	6	0.09845	1.32 öd
Hata	23	0.07471	
Toplam	47		
		%DK değeri =6.54	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Kalınlık değerleri bisküvinin teknolojik kalitesinin belirlenmesi amacıyla kullanılan parametrelerden biridir.

Buğday çeşidinin bisküvi kalınlığı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte ortalama en yüksek bisküvi kalınlığı 8.53 mm ile Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi kalınlığı ise 8.46 mm ile karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.

Şekil 4.27. de partikül iriliği ve bisküvi kalınlığı (mm) arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre partikül iriliği ile bisküvi kalınlığı arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Partikül iriliği arttıkça bisküvi kalınlığı azalmaktadır.

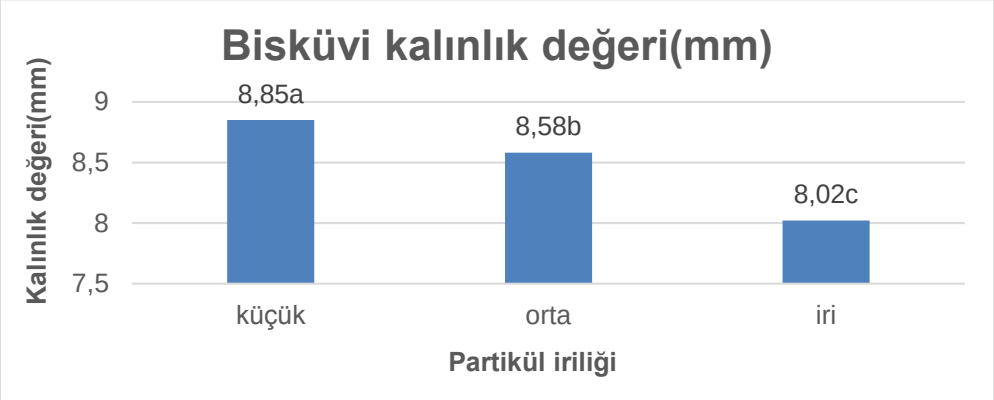
Şekil 4.28. de kabuk soyma durumu ve bisküvi kalınlığı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuk soyma ile ortalama bisküvi kalınlığı belirgin bir şekilde artmıştır.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi kalınlığı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi kalınlığı artmıştır. Ortalama en yüksek kalınlık değeri 8.86 mm ile kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük kalınlık değeri ise 8.14 mm ile kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Kabuğu soyulmuş olanlarda en yüksek kalınlık değeri Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, en düşük kalınlık değeri ise Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Kabuğu soyulmamış olanlarda ise ortalama en yüksek kalınlık değeri Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük kalınlık değeri ise karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.

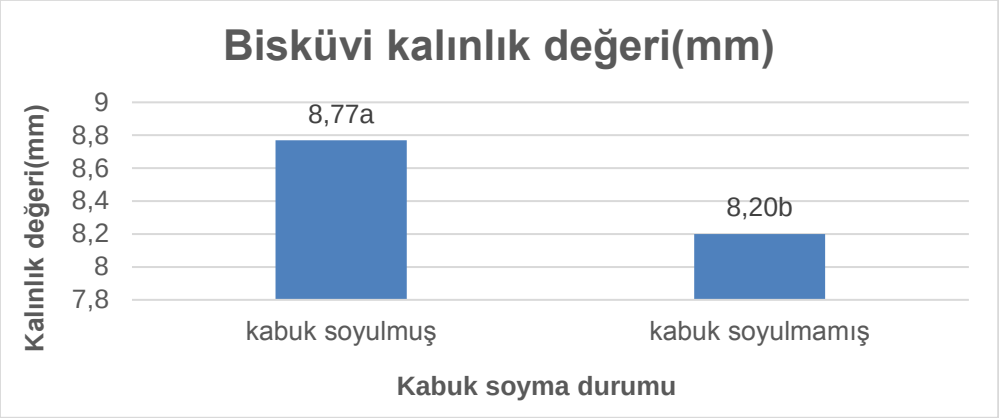
Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi kalınlığı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte ortalama en yüksek kalınlık değeri 9.14 mm ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Cumhuriyet75, Panda ve Ceyhan99 çeşitlerinde partikül iriliği arttıkça, bisküvi kalınlığı azalmaktadır. Karışık buğday örneğinde ise en yüksek bisküvi kalınlığı 150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi kalınlığı ise >1mm (iri) partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküvilerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.33. de kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi kalınlığı üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek bisküvi kalınlığı 9.13 mm ile partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi kalınlığı ise 7.55 mm ile partikül iriliği >1mm (iri) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra partikül iriliği >1 mm (iri), 150-420 mikron (orta) ve <150 mikron (küçük) olan unlardan yapılan bisküvilerin tamamında kabuk soyma ile bisküvi kalınlığı artmıştır. Ayrıca hem kabuğu soyulmuş olanlar hem de soyulmamış olanlarda partikül iriliği arttıkça bisküvi kalınlığı azalmıştır.

Çizelge 4.34. te buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi kalınlığı üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre genel olarak tüm çeşitler ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi kalınlığı artmıştır. Tüm çeşitlerde en yüksek kalınlık değerleri partikül iriliği <150 mikron olan unlardan yapılan bisküvilerde görülürken en düşük kalınlık değeri ise partikül iriliği >1 mm olan unlardan yapılan bisküvilerde görülür. Çizelgeye göre ortalama en yüksek kalınlık değeri 9.45 mm ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken ortalama en düşük kalınlık değeri ise 7.42 mm ile partikül iriliği >1mm olan kabuğu soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.



Şekil 4.27. Partikül iriliği ve bisküvi kalınlığı arasındaki ilişki



Şekil 4.28. Kabuk soyma durumu ile bisküvi kalınlığı(mm) arasındaki ilişki

Çizelge 4.33. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi kalınlığı üzerine etkisi

Kabuk Soyma Durumu	**Partikül iriliği**	**Kalınlık değeri(mm)**
Kabuk soyulmamış	>1 mm	7.55
	150-420 mikron	8.47
	<150 mikron	8.58
Kabuk soyulmuş	>1 mm	8.50
	150-420 mikron	8.69
	<150 mikron	9.13

Çizelge 4.34. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi kalınlığı üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk soyma durumu	Partikül iriliği	Kalınlık değeri(mm)
Cumhuriyet75	S	>1 mm	7.47
		150-420 mikron	8.38
		<150 mikron	8.78
	SŞ	>1 mm	8.33
		150-420 mikron	8.73
		<150 mikron	9.50
Ceyhan99	S	>1 mm	7.43
		150-420 mikron	8.48
		<150 mikron	8.83
	SŞ	>1 mm	8.53
		150-420 mikron	8.74
		<150 mikron	8.75
Panda	S	>1 mm	7.76
		150-420 mikron	8.31
		<150 mikron	8.52
	SŞ	>1 mm	8.48
		150-420 mikron	8.54
		<150 mikron	9.34
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	7.53
		150-420 mikron	8.70
		<150 mikron	8.19
	SŞ	>1 mm	8.65
		150-420 mikron	8.77
		<150 mikron	8.92

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.1.3. Bisküvi yayılma oranı

Örneklerin yayılma oranı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35. te gösterilmiştir. Çizelgeye göre yayılma oranı üzerine kabuk soyma ve partikül iriliği $p<0.01$ düzeyinde onemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur

Çizelge 4.35. Örneklerin yayılma oranı değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		Yayılma Oranı	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.18161	1.83ns
Çeşit(Ç)	3	0.17254	1.74ns
Kabuk Soyma(KS)	1	2.02890	20.43**
Partikül İriliği(Pİ)	2	5.00797	50.44**
Ç*KS	3	0.08395	0.85ns
Ç*Pİ	6	0.12961	1.31ns
KS*Pİ	2	0.63898	6.44ns
Ç*KS*Pİ	6	0.08786	0.88ns
Hata	23	0.09929	
Toplam	47		

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
ns=önemsiz(not significant)

Bisküvinin teknolojik kalitesinin belirlenmesi amacıyla kullanılan yayılma oranı, bisküvi çapının, bisküvi kalınlığına oranlanmasıyla bulunur.

Buğday çeşidinin bisküvi yayılma oranı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte ortalama en yüksek bisküvi yayılma oranı 7.50 ile Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük yayılma oranı ise 7.23 ile Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.

Şekil 4.29. te partikül iriliği ve bisküvi yayılma oranı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre partikül iriliği arttıkça bisküvi yayılma oranı belirgin bir şekilde artmaktadır. Partikül iriliği arttıkça bisküvi çapı artmış, kalınlık değeri ise azalmıştır. Bundan dolayı yayılma oranı (çap/ kalınlık) da artmıştır.

Şekil 4.30. de kabuk soyma durumu ve bisküvi yayılma oranı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuk soyma ile bisküvi yayılma oranı belirgin bir azalma göstermiştir. Kabuk soyma ile hem çap hem de kalınlık değerleri artmıştır. Kabuk

soyma ile kalınlık değeri çap değerine göre daha fazla artış gösterdiğinden dolayı yayılma oranı (çap/kalınlık) azalmıştır.

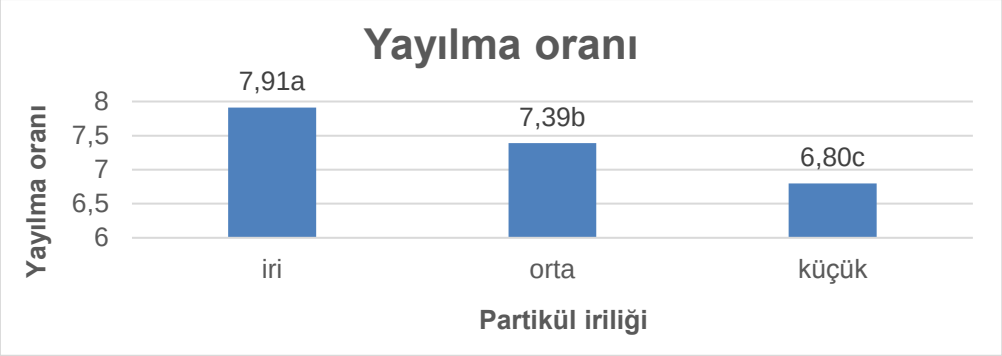
Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi yayılma oranı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi yayılma oranının azaldığı görülmüştür. Ortalama en yüksek yayılma oranı 7.73 ile kabuğu soyulmamış Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük yayılma oranı ise 7.06 ile kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Çeşitler arasında kabuk soyma ile yayılma oranı en çok azalan karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken en az azalan ise Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi yayılma oranı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte tüm çeşitlerde partikül iriliği arttıkça bisküvi yayılma oranı artmaktadır. Ortalama en yüksek yayılma oranı 8.16 ile partikül iriliği >1mm(iri) olan Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük yayılma oranı ise 6.76 ile <150 mikron(küçük) partikül iriliğine sahip Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Cumhuriyet75 çeşitlerinde farklı partikül iriliklerine sahip unlardan elde edilen bisküvilere ait yayılma oranları arasındaki fark diğer çeşitlere göre daha fazladır.

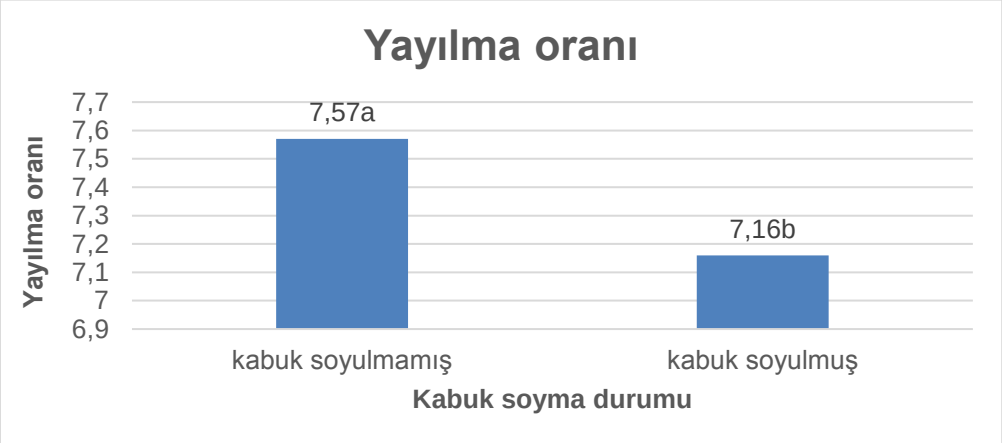
Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi yayılma oranı üzerine önemli bir etkisi olmamakla birlikte tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma bisküvi yayılma oranını azaltmıştır. Bunun yanı sıra hem kabuğu soyulmuş olanlar, hem de soyulmamış olanlarda partikül iriliği arttıkça yayılma oranı da artmaktadır.

Çizelge 4.36. da buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin, bisküvi yayılma oranı üzerine etkisi gösterilmiştir. Genel olarak tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi yayılma oranı azalıştır.(Partikül iriliği

>1 mm olan ceyhan99 çeşidi ve partikül iriliği 150-420 mikron olan karışık buğday örneğinde kabuk soyma ile yayılma oranı artmıştır). Tüm çeşitlerde en yüksek yayılma oranı partikül iriliği >1mm olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, en düşük yayılma oranı ise partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Çizelgeye göre ortalama en yüksek yayılma oranı 8.53 ile partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmamış Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, en düşük yayılma oranı ise 6.20 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.



Şekil 4.29. Partikül iriliği ve bisküvi yayılma oranı arasındaki ilişki



Şekil 4.30. Kabuk soyma durumu ile bisküvi yayılma oranı arasındaki ilişki

Çizelge 4.36. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi yayılma oranı üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk soyma durumu	Partikül iriliği	Yayılma Oranı
Cumhuriyet75	S	>1 mm	8.53
		150-420 mikron	7.58
		<150 mikron	7.09
	SŞ	>1 mm	7.79
		150-420 mikron	7.53
		<150 mikron	6.43
Ceyhan99	S	>1 mm	7.61
		150-420 mikron	7.32
		<150 mikron	6.99
	SŞ	>1 mm	7.62
		150-420 mikron	7.24
		<150 mikron	6.58
Panda	S	>1 mm	8.10
		150-420 mikron	7.68
		<150 mikron	7.29
	SŞ	>1 mm	7.72
		150-420 mikron	7.53
		<150 mikron	6.29
Karışık(süne emgili)	S	>1 mm	8.09
		150-420 mikron	7.08
		<150 mikron	7.51
	SŞ	>1 mm	7.85
		150-420 mikron	7.13
		<150 mikron	6.20

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.1.4. Bisküvi renk analiz sonuçları

Demir (2014), yaptığı çalışmada, farklı oranlarda tam buğday unu ikamesi ile bisküvi üretimi hedeflenmiş ve bu amaçla; Gerek-79 buğday örneklerinden tam buğday unu elde edilmiştir. Tam buğday unları da, altı farklı oranda (% 0, 20, 40, 60, 80 ve 100), bisküvilik unlara ikame edilerek, bisküvi üretiminde kullanılmıştır. Tam buğday unu ikamesi ile bisküvilerin L* ve b* değerlerinin azaldığı, a* değerlerinin ise arttığı belirlenmiştir.

Luol ve ark. (2012), debranning (ayrıştırma) daha iyi renk parametreleri, gluten endeksi, reolojik özellikler, yapıştırma özellikleri ve bisküvi kalitesi sağladı ve indirgenmiş parçacık çapının yanı sıra protein, kül ve yaş gluten içeriğini azalttı. Farklı

öğütme işlemlerinde, çekiçli değirmen numuneleriyle karşılaştırıldığında, ultra ince öğütme numuneleri, daha yüksek yaş glüten içeriği, L * değerleri, reolojik parametreler, bisküvi hamuru dokusal değerleri, bisküvi kırma kuvveti, daha düşük parçacık çapı ikenbisküvi hafifliği, b * değerleri ve gluten endeksi gösterdi. Debranning ve ultra ince öğütme işlemleri buğday unu ve mavi buğdaydan elde edilen bisküvilerin kalitesini önemli ölçüde artırabilir.

Kissell ve ark. (1971), bisküvilerin L* değerinin 67.20-68.30, a* değerinin 6.50-7.40, b* değerinin ise 33,00-35,50 arasında değiştiği belirtmektedir.

4.4.1.4.1. Bisküvi L* değeri

Bisküvi örneklerinin L* değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37. de gösterilmiştir. Çizelgeye göre L* değeri üzerine kabuk soyma ve partikül iriliği parametreleri ile Ç*Pİ ve KS*Pİ interaksiyonları p<0.01 düzeyinde, çeşit ise p<0.05 düzeyinde önemli etki yapmıştır. Ç*KS ve Ç*KS*Pİ interaksiyonları ise p>0.05 olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.37. Bisküvi örneklerinin L* değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		Bisküvi L* Değerleri	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.466	0.06 öd
Çeşit(Ç)	3	30.602	3.73*
Kabuk Soyma(KS)	1	217.014	26.43**
Partikül İriliği(Pİ)	2	179.334	21.84**
Ç*KS	3	11.887	1.45 öd
Ç*Pİ	6	30.556	3.72**
KS*Pİ	2	66.571	8.11**
Ç*KS*Pİ	6	7.659	0.93 öd
Hata	23	8.210	
Toplam	47		
		%DK değeri 8.29	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerinin yüzeylerinde ölçülen L* değerleri bisküvinin parlaklığı hakkında fikir verir.

Şekil 4.31. da buğday çeşidi ve bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek bisküvi L* değeri 64,70 ile karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi L* değeri ise 61,28 ile Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.

Şekil 4.32. de partikül iriliği ve bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre partikül iriliği arttıkça bisküvi L* (parlaklık) değerinin azaldığı tespit edilmiştir.

Şekil 4.33. de kabuk soyma durumu ve bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuk soyma ile bisküvi L* değerleri (parlaklığı) azalmıştır.

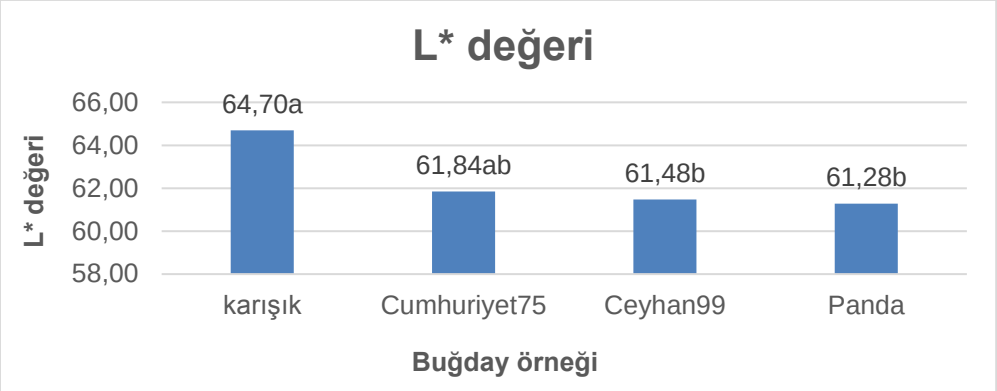
Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi L* değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi L* değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Ortalama en yüksek bisküvi L* değeri 67,97 ile kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi L* değeri ise 58,68 ile kabuğu soyulmuş Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.

Çizelge 4.38. de buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvi L* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek bisküvi L* değeri 70,21 ile <150mikron(küçük) partikül iriliğine sahip karışık çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük L* değeri ise 56,38 ile >1mm partikül iriliğine sahip Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür. Çizelgeye göre karışık buğday örneği ve Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde partikül iriliği arttıkça bisküvi L* değerleri azalırken, Cumhuriyet75 ve Ceyhan99 çeşitlerinde ise ortalama en yüksek bisküvi L*

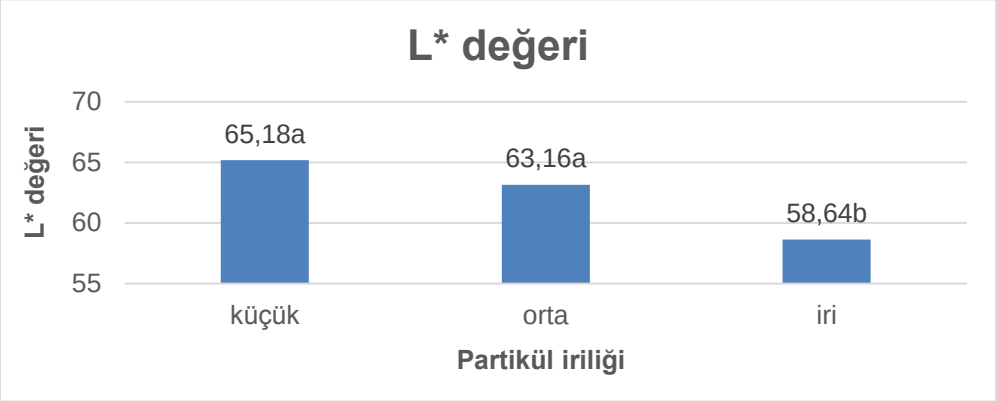
değerleri partikül irirliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi L* değerleri ise partikül iriliği >1 mm (iri) olan unlardan yapılan bisküvilerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.39. da kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi L* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre en ortalama en yüksek bisküvi L* değeri 69,03 ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken ortalama en düşük bisküvi L* değeri ise 58,52 ile partikül iriliği >1 mm (iri) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülür. Çizelgeye göre hem kabuğu soyulmuş hem de soyulmamış buğdaylardan elde edilen unların partikül iriliği arttıkça bisküvi L* değerleri azalmaktadır. Bununla birlikte partikül iriliği <150 mikron (küçük) ve 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküvilerde L* değerleri kabuk soyma ile azalmasına karşın, partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküvilerde ise kabuk soyma ile bisküvi L* değeri artmıştır.

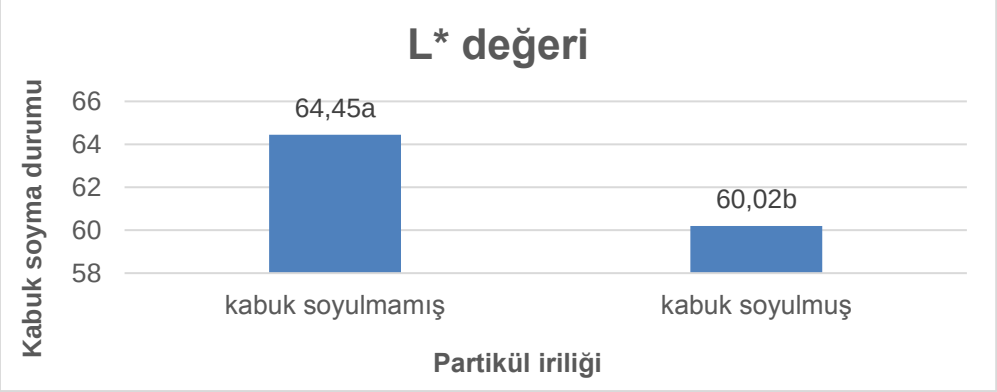
Çizelge 4.40. ta buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi L* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre Cumhuriyet75 çeşidi ve süne emgili karışık buğday örneğinde tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi L* değerleri azalmıştır. Ceyhan99 ve Panda çeşitlerinde ise partikül iriliği >1 mm olan unlardan yapılan bisküvilerin L* değerleri kabuk soyma ile artmış, partikül iriliği <150 mikron ve 150-420 mikron olan unlardan yapılan bisküvilerin L* değerleri ise kabuk soyma ile azalmıştır. Çizelgeye ortalama en yüksek L* değeri 74,76 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken ortalama en düşük L* değeri ise 55,80 ile partikül iriliği >1mm olan kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.



Şekil 4.31. Buğday örneği ve bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.32. Partikül iriliği ve bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.33. Kabuk soyma durumu ile bisküvi L* değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.38. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvi L* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Partikül iriliği**	**L* değerleri**
Cumhuriyet75	>1 mm	57.99
	150-420 mikron	64.58
	<150 mikron	62.96
Panda	>1 mm	56.38
	150-420 mikron	61.38
	<150 mikron	66.09
Karışık buğday örneği	>1 mm	58.85
	150-420 mikron	65.03
	<150 mikron	70.21
Ceyhan99	>1 mm	61.34
	150-420 mikron	61.64
	<150 mikron	61.46

Çizelge 4.39. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi L* değerleri üzerine etkisi

Kabuk Soyma Durumu	**Partikül iriliği**	**L* değerleri**
Kabuk soyulmamış	>1 mm	58.52
	150-420 mikron	65.81
	<150 mikron	69.03
Kabuk soyulmuş	>1 mm	58.76
	150-420 mikron	60.51
	<150 mikron	61.33

Çizelge 4.40. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin L* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk Soyma Durumu	Partikül iriliği	L* değerleri
Cumhuriyet75	S	>1 mm	58.53
		150-420 mikron	65.19
		<150 mikron	65.07
	SŞ	>1 mm	57.46
		150-420 mikron	63.98
		<150 mikron	60.84
Ceyhan99	S	>1 mm	58.94
		150-420 mikron	64.42
		<150 mikron	65.71
	SŞ	>1 mm	63.75
		150-420 mikron	58.85
		<150 mikron	57.21
Panda	S	>1 mm	55.80
		150-420 mikron	65.27
		<150 mikron	70.60
	SŞ	>1 mm	56.96
		150-420 mikron	57.50
		<150 mikron	61.59
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	60.80
		150-420 mikron	68.36
		<150 mikron	74.76
	SŞ	>1 mm	56.90
		150-420 mikron	61.70
		<150 mikron	65.66

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.1.4.2. Bisküvi a* değerleri

Bisküvi örneklerinin a* değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41. de gösterilmiştir. Çizelgeye göre a* değeri üzerine kabuk soyma $p<0.01$ düzeyinde, KS*Pİ interaksiyonu ise $p<0.05$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.41. Bisküvi örneklerinin a* değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		a * Değerleri	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.848	0.34 öd
Çeşit(Ç)	3	4.776	1.90 öd
Kabuk Soyma(KS)	1	48.803	19.40**
Partikül İriliği(Pİ)	2	1.238	0.49 öd
Ç*KS	3	4.154	1.65 öd
Ç*Pİ	6	5.552	2.21 öd
KS*Pİ	2	9.716	3.86*
Ç*KS*Pİ	6	1.602	0.64 öd
Hata	23	2.515	
Toplam	47		
		%DK değeri 18.29	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerinin yüzeylerinde ölçülen a* değerleri kırmızılık/yeşillik hakkında fikir verir.

Buğday çeşidinin ve bisküvi a* değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte ortalama en yüksek bisküvi a* değeri 11.90 ile Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi a* değeri ise 10.61 ile Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.

Partikül iriliğinin bisküvi a* değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte ortalama en yüksek bisküvi a* değeri partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi a* değeri ise partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülür.

Şekil 4.34. da kabuk soyma durumu ile bisküvi a* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama bisküvi a* değerleri kabuk soyma ile belirgin bir artış göstermiştir.

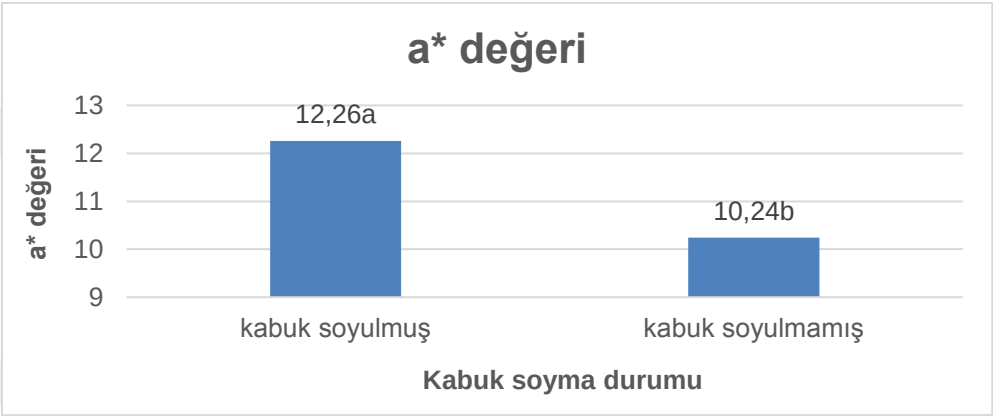
Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi a* değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi a* değerleri artış göstermiştir. Ortalama en yüksek bisküvi a* değeri 12.59 ile kabuğu soyulmuş Karışık çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi a* değeri 9.05 ile ise kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi a* değeri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte ortalama en yüksek bisküvi a* değeri 12.61 ile partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi a* değeri ise 9.31 ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde tespit edilmiştir. Bununla birlikte çeşit ve partikül iriliklerine göre bisküvi a* değerleri farklılık gösterir. Ceyhan99 ve Cumhuriyet75 çeşitlerinde ortalama en yüksek bisküvi a* değerleri partikül iriliği <150mikron(küçük) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, karışık buğday örneğinde ise ortalama en yüksek bisküvi a* değeri partikül iriliği >1mm (iri) olan unlarda, Panda çeşidinde ise ortalama en yüksek bisküvi a* değeri partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülür.

Çizelge 4.42. de kabuk soyma durumu ve partikül iriliği'nin bisküvi a* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek bisküvi a* değeri 12,61 ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi a* değeri ise 9,60 ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülür. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi a* değerleri artış göstermiştir.

Çizelge 4.43. te buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi a* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre Cumhuriyet75, Panda çeşitleri ve süne emgili karışık buğday örneğinde tüm partikül iriliklerinde kabuk

soyma ile bisküvi a* değerleri artmıştır. Ceyhan99 çeşidinde ise partikül iriliği >1mm olan unlardan yapılan bisküvilerde kabuk soyma ile a* değerleri azalmış, partikül iriliği <150 mikron ve 150-420 mikron olan unlardan yapılan bisküvilerde ise kabuk soyma ile a* değerleri artmıştır. Ortalama en yüksek a* değeri 13.86 ile partikül iriliği >1mm olan kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken ortalama en düşük a* değeri ise 6.89 ile partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.



Şekil 4.34. Kabuk soyma durumu ile bisküvi a* değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.42. Kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi a* değerleri üzerine etkisi

Kabuk Soyma Durumu	**Partikül iriliği**	**Bisküvi a* değeri**
Kabuk soyulmamış	>1 mm	11.46
	150-420 mikron	9.67
	<150 mikron	9.60
Kabuk soyulmuş	>1 mm	11.68
	150-420 mikron	12.49
	<150 mikron	12.61

Çizelge 4.43. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi a*değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**Partikül iriliği**	**Bisküvi a* Değeri**
Cumhuriyet75	S	>1 mm	12.26
		150-420 mikron	10.33
		<150 mikron	11.60
	SŞ	>1 mm	12.42
		150-420 mikron	11.54

		<150 mikron	13.22
Ceyhan99	S	>1 mm	11.85
		150-420 mikron	9.90
		<150 mikron	11.50
	SŞ	>1 mm	9.53
		150-420 mikron	13.56
		<150 mikron	13.72
Panda	S	>1 mm	10.53
		150-420 mikron	9.37
		<150 mikron	8.43
	SŞ	>1 mm	10,91
		150-420 mikron	12.69
		<150 mikron	11.75
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	11.20
		150-420 mikron	9.05
		<150 mikron	6.89
	SŞ	>1 mm	13.86
		150-420 mikron	12.17
		<150 mikron	11.73

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.1.4.3. Bisküvi b* değerleri

Bisküvi örneklerinin b* değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.44'te gösterilmiştir. Çizelgeye göre b* değeri üzerine çeşit, partikül iriliği ve Ç*Pİ interaksiyonu $p<0.01$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.44. Bisküvi örneklerinin b*değişimlerine ait varyans analiz tablosu

		b * Değerleri	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.5125	0.72 öd
Çeşit(Ç)	3	36.8153	51.49**

Kabuk Soyma(KS)	1	0.9324	1.30 öd
Partikül İriliği(Pİ)	2	12.8129	17.92**
Ç*KS	3	0.3756	0.53 öd
Ç*Pİ	6	4.2405	5.93**
KS*Pİ	2	0.6743	0.94 öd
Ç*KS*Pİ	6	0.4625	0.65 öd
Hata	23	0.7150	
Toplam	47		
		%DK değeri 6.76	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerinin yüzeylerinde ölçülen b* değeri sarılık ile ilgili fikir verir.

Şekil 4.35. ta buğday örneği ve bisküvi b* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre ortalama en yüksek bisküvi b* değeri 31,24 ile karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi b* değeri ise 27,03 ile Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde tespit edilmiştir.

Şekil 4.36. de partikül iriliği ve bisküvi b* değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre partikül iriliği <150 mikron (küçük)ve 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküvilerin ortalama b* değerleri arasında belirgin bir fark bulunmamkla birlikte, otalama en yüksek bisküvi b* değeri partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi b* değeri ise partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülür.

Kabuk soyma durumunun bisküvi b* değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte kabuk soymanın bisküvi b* değrini azalttığı görülmüştür.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi b* değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte ortalama en yüksek bisküvi b* değeri 31,40 ile kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük bisküvi b* değeri ise

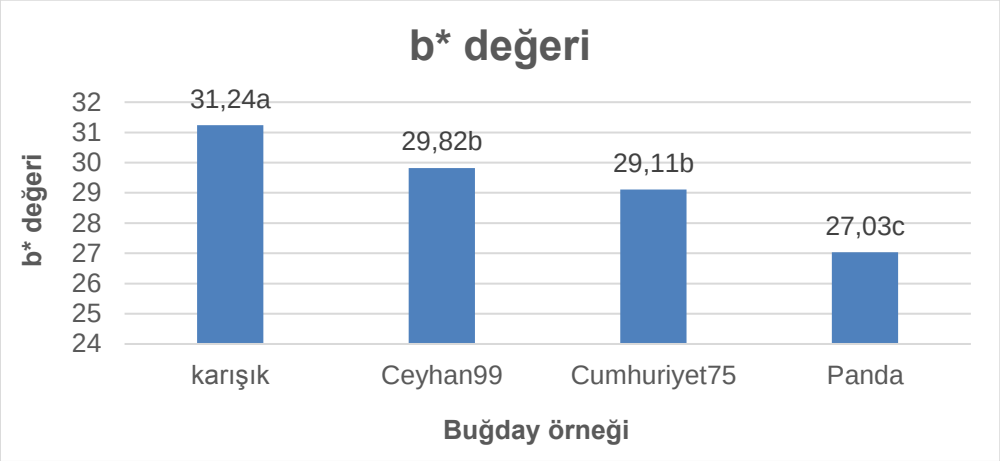
26,99 ile kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde tespit edilmiştir. Ayrıca karışık buğday örneği ile Ceyhan99 ve Cumhuriyet75 çeşitlerinde kabuk soyma ile bisküvi b* değeri azalmasına rağmen, Panda çeşidinde ise kabuk soyma ile bisküvi b* değeri artmıştır.

Çizelge 4.45. te çeşit ve partikül iriliğinin bisküvi b* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre ortalama en yüksek bisküvi b* değeri 31,95 ile partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, ortalama en düşük b* değeri ise 24,57 ile >1 mm (iri) partikül iriliğine sahip Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde tespit edilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi hiçbir çeşitte partikül iriliğinin artması veya azalmasının bisküvi b* değerlerini arttırdığı veya azalttığı yönünde bir yorum yapılamamaktadır. Karışık buğday örneği ile Ceyhan99 ve Cumhuriyet75 çeşitlerinde ortalama en yüksek bisküvi b* değerleri 150-420 mikron partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, Panda çeşidinde ise ortalama en yüksek bisküvi b* değeri partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülür. Bununla birlikte Ceyhan99, Panda ve Cumhuriyet75 çeşitlerinde ortalama en düşük bisküvi b* değerleri partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, karışık buğday örneğinde ise ortalama en düşük bisküvi b* değeri ise partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülür.

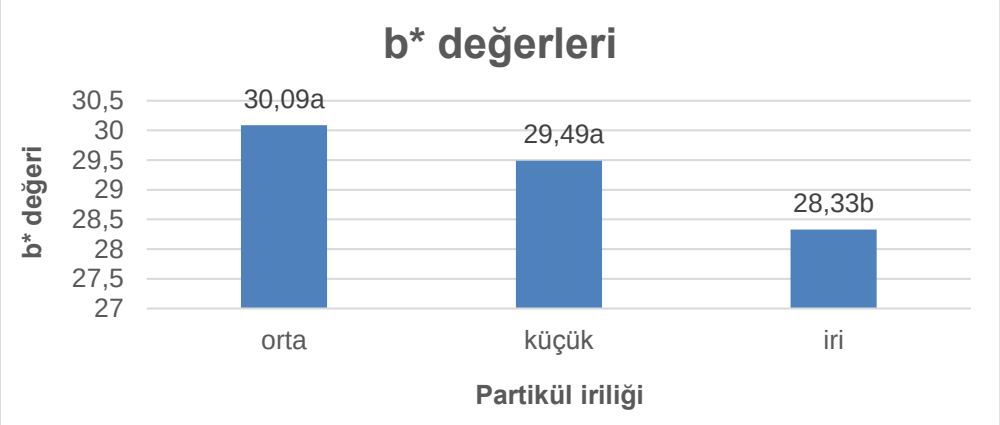
Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi b* değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte partikül iriliği <150mikron(küçük) ve >1mm(iri) olan unlardan yapılan bisküvilere ait b* değerleri kabuk soyma ile azalmasına karşın,150-420 mikron(orta) partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküvilere ait b* değerleri ise kabuk soyma ile artış göstermiştir.

Çizelge 4.46. da buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikü iriliğinin bisküvi b* değerleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre Cumhuriyet75 çeşidi ve süne emgili karışık buğday örneğinde tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile b* değerleri azalmıştır. Ceyhan99 çeşidinde partikül iriliği >1 mm ve <150 mikron olan

unlardan yapılan bisküvilerde kabuk soyma ile b* değerleri azalırken, partikül iriliği 150-420 mikron olan unlardan yapılan bisküvilerde ise kabuk soyma ile b* değerleri artmıştır. Panda çeşidinde ise partikül iriliği >1 mm ve 150-420 mikron olan unlardan yapılan bisküvilerde kabuk soyma ile b* değerleri artarken, partikül iriliği <150 mikron olan unlardan yapılan bisküvilerde kabuk soyma ile b* değerleri azalmıştır. Çizelgeye göre ortalama en yüksek b* değeri 32,02 ile partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülürken ortalama en düşük b* değeri ise 24,02 ile partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde görülmüştür.



Şekil 4.35. Buğday örneği ve bisküvi b* değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.36. Partikül iriliği ve bisküvi b* değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.45. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvi b* değerleri üzerine etkisi

Çeşit	Partikül iriliği	Bisküvi b* değeri
Cumhuriyet75	>1 mm	28.39
	150-420 mikron	29.83
	<150 mikron	29.10
Panda	>1 mm	24.57
	150-420 mikron	27.99
	<150 mikron	28.55
Karışık buğday örneği	>1 mm	31.35
	150-420 mikron	31.95
	<150 mikron	30.42
Ceyhan99	>1 mm	29,10
	150-420 Mikron	30.59
	<150 mikron	29.87

Çizelge 4.46. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi b* değeri üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk Soyma Durumu	Partikül iriliği	Bisküvi b* değeri
Cumhuriyet75	S	>1 mm	28.72
		150-420 mikron	30.05
		<150 mikron	29.68
	SŞ	>1 mm	28.07
		150-420 mikron	29.62
		<150 mikron	28.52
Ceyhan99	S	>1 mm	29.38
		150-420 mikron	30.18
		<150 mikron	30.11
	SŞ	>1 mm	28.62
		150-420 mikron	31.00
		<150 mikron	29.63
Panda	S	>1 mm	24.02
		150-420 mikron	27.89

		<150 mikron	29.06
	SŞ	>1 mm	25.11
		150-420 mikron	28.08
		<150 mikron	28.03
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	31.67
		150-420 mikron	32.02
		<150 mikron	30.51
	SŞ	>1 mm	31.03
		150-420 mikron	31.87
		<150 mikron	30.34

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.2. Bisküvi duyusal analiz sonuçları

Bisküvi örneklerine ait duyusal analiz sonuçları bisküvi içi rengi, yüzey özelliği, çatlama durumu, yapısı, tadı, ağızdaki hissi ve toplam skor olarak panelistler tarafından yapılan duyusal analizler sonucunda verilen puanların ortalamaları alınarak ve varyans analiz sonuçları hesaplanarak bulunmuştur.

4.4.2.1. Bisküvi içi rengi

Örneklerin bisküvi içi rengine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47. de gösterilmiştir. Çizelgeye göre bisküvi içi rengi üzerine kabuk soyma ve partikül iriliği

p<0.01 düzeyinde önemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise p>0.05 olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.47. Örneklerin bisküvi içi rengine ait varyans analiz sonuçları

		Bisküvi içi rengi	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.0833	0.21 öd
Çeşit(Ç)	3	0.0556	0.14 öd
Kabuk Soyma(KS)	1	5.3333	13.76**
Partikül İriliği(Pİ)	2	3.5208	9.08**
Ç*KS	3	0.2778	0.72 öd
Ç*Pİ	6	0.2431	0.63 öd
KS*Pİ	2	0.2708	0.70 öd
Ç*KS*Pİ	6	0.2153	0.56 öd
Hata	23	0.3877	
Toplam	47		
		%DK değeri= 9.74	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerleri, panelistler tarafından yapılan duyusal analiz sonucunda bisküvi içi rengine göre 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Buğday çeşidinin bisküvi içi rengi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte, bisküvi içi rengi bakımından panelistler tarafından en beğenilen bisküviler 7.7 ile karışık buğday örneğinden elde edilen bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 7.5 ile Panda çeşidi olmuştur.

Şekil 4.37. de partikül iriliği ve bisküvi içi rengi arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre, partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler, panelistler tarafından bisküvi içi rengi bakımından en beğenilen bisküviler olurken, partikül iriliği >1 mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler ise en az beğenilen bisküviler olmuştur.

Şekil 4.38. te kabuk soyma durumu ve bisküvi içi rengi arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin bisküvi içi rengi, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvi içi rengi bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

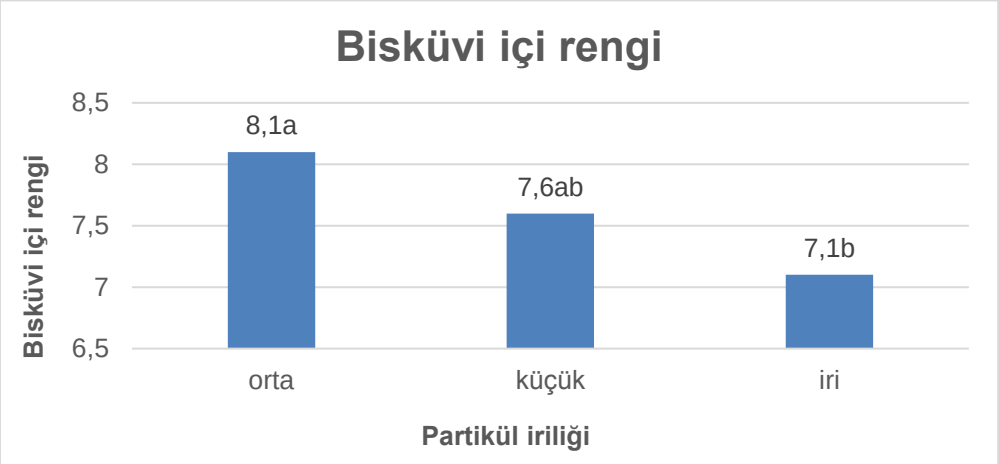
Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi içi rengi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi içi rengi bakımından en beğenilen bisküvler, 8.2 puanla kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler iken, bisküvi içi rengi bakımından en az beğenilen bisküviler ise 7.2 puanla kabuğu soyulmamış Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi içi renginde iyileşme olduğu görülmüştür. Yani tüm çeşitlerde kabuk soymanın, bisküvi içi rengi bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi içi rengi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi içi rengi bakımından en beğenilen bisküviler 8.3 puanla 150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 7.0 puanla >1mm (iri) partikül iriliğine sahip Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca genel olarak tüm çeşitlerde bisküvi içi rengi bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

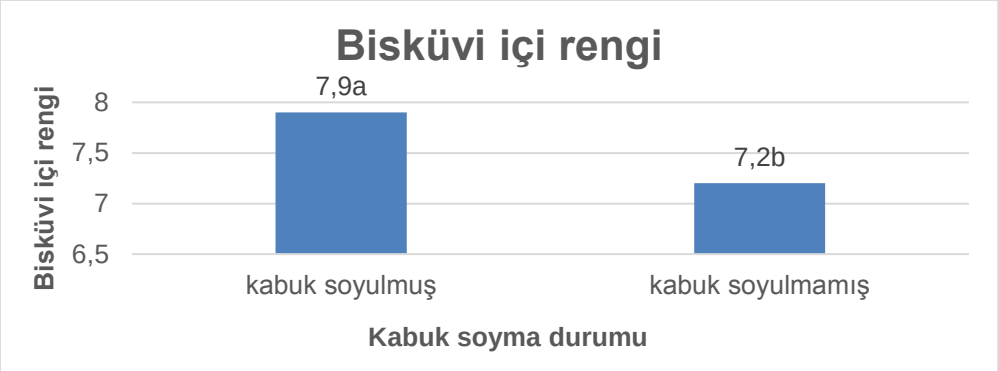
Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi içi rengi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi içi rengi bakımından en beğenilen bisküviler 8.3 puanla partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 6.8 puanla partikül iriliği >1mm (iri)

olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi içi rengi bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.48. de buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi içi rengi üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre genel olarak tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi içi rengi bakımından istenen bir özellik olduğu görülmüştür. Genel olarak tüm çeşitlerde bisküvi içi rengi bakımından en beğenilen bisküviler partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler iken en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Bisküvi içi rengi bakımından en beğenilen bisküviler ortalama 8.5 puan alan partikül irilikleri 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş Ceyhan99 çeşidi ve süne emgili karışık buğday örneği, en az beğenilen çeşitler ise ortalama 6,0 puan alan partikül irilikleri >1 mm olan kabuğu soyulmamış Cumhuriyet75 ve Panda çeşitleri olmuştur.



Şekil 4.37. Partikül iriliği ve bisküvi içi renk değerleri arasındaki ilişki



Şekil 4.38. Kabuk soyma durumu ile bisküvi içi renk değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4.48. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi içi renk değerleri üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**Partikül iriliği**	**Bisküvi içi rengi**
Cumhuriyet75	S	>1 mm	6.0
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	7.5
	SŞ	>1 mm	7.5
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	8.0
Ceyhan99	S	>1 mm	6.0
		150-420 mikron	7.5
		<150 mikron	7.5
	SŞ	>1 mm	7.5
		150-420 mikron	8.5
		<150 mikron	8.0
Panda	S	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	8.0

		<150 mikron	7.0
	SŞ	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	8.0
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	6.5
	SŞ	>1 mm	8.0
		150-420 mikron	8.5
		<150 mikron	8.0

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.2.2. Bisküvi yüzey özelliği

Örneklerin bisküvi yüzey özelliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.49. da gösterilmiştir. Çizelgeye göre bisküvi yüzey özelliği üzerine kabuk soyma ve partikül iriliği $p<0.01$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.49. Örneklerin bisküvi yüzey özelliğine ait varyans analiz sonuçları

		Bisküvi yüzey özelliği	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.7500	1.86 öd
Çeşit(Ç)	3	0.6944	1.73 öd
Kabuk Soyma(KS)	1	12.0000	29.84**
Partikül İriliği(Pİ)	2	11.5208	28.65**
Ç*KS	3	0.7222	1.80 öd
Ç*Pİ	6	0.5486	1.36 öd
KS*Pİ	2	0.4375	1.09 öd
Ç*KS*Pİ	6	0.7431	1.85 öd
Hata	23	0.4022	
Toplam	47		

% DK değeri 15.22

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerleri, panelistler tarafından yapılan duyusal analiz sonucunda yüzey özelliği bakımından 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Buğday çeşidinin bisküvi yüzey özelliği üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte bisküvi yüzey özelliği bakımından en beğenilen çeşit 7.6 puanla karışık buğday örneğinden elde edilen bisküviler olurken, en az beğenlen ise 7.0 puanla Ceyhan99 çeşidinden elde edilen bisküviler olmuştur.

Şekil 4.39. te partikül iriliği ve bisküvi yüzey özelliği arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre, partikül iriliği arttıkça bisküvi yüzey özelliği azalmaktadır. Yani küçük partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküviler yüzey özelliği bakımından daha çok beğenilmiştir.

Şekil 4.40. te kabuk soyma durumu ve bisküvi yüzey özelliği arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin bisküvi yüzey özelliği, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvi yüzey özelliği bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi yüzey özelliği üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte bisküvi yüzey özelliği bakımından en beğenilen bisküvler, 8,0 puanla kabuğu soyulmuş Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler iken, en az beğenilen bisküviler ise, 6.5 puanla kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen bisküviler olmuştur. Yine tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi yüzey özelliğinin arttığı görülmüştür. Yani tüm çeşitlerde kabuk soymanın, bisküvi yüzey özelliği bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi yüzey özelliği üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi yüzey özelliği bakımından en beğenilen bisküviler 8,0 puan ile 150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip Karışık çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 5.5 puanla >1 mm (iri) partikül iriliğine sahip Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca genel olarak tüm çeşitlerde bisküvi yüzey özelliği bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

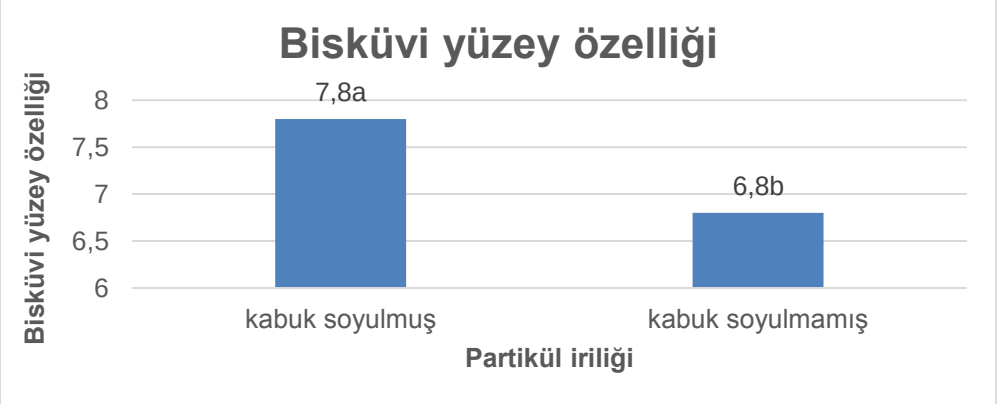
Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi yüzey özelliği üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi yüzey özelliği bakımından en beğenilen bisküviler, 8.2 puanla partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 5.6 puanla partikül iriliği >1mm (iri) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi yüzey özelliği bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.50. de buğday çeşidi kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi yüzey özelliği üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi yüzey özelliği artmıştır. Cumhuriyet75 ve Panda çeşitlerinde yüzey özelliği bakımından en beğenilen bisküviler partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler, Ceyhan99 çeşidinde partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler ve süne emgili karışık buğday örneğinde ise partikül iriliği <150 mikron ve 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş ve soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Bisküvi yüzey özelliği bakımından en beğenilen bisküvler ortalama 8,5 puan alan partikül irilikleri <150 mikron olan kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 ve Panda ile

partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş Ceyhan99 çeşitlerinden elde dilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yüzey özelliği bakımından en az beğenilen bisküviler ise ortalama 5 puan alan partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.



Şekil 4.39. Partikül iriliği ve bisküvi yüzey özelliği arasındaki ilişki



Şekil 4.40. Kabuk soyma durumu ile bisküvi yüzey özelliği arasındaki ilişki

Çizelge 4.50. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi yüzey özelliği üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**Partikül iriliği**	**Bisküvi yüzey özelliği**
Cumhuriyet75	S	>1 mm	6.0
		150-420 mikron	7.5
		<150 mikron	6.5
	SŞ	>1 mm	7.5
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	8.5
Ceyhan99	S	>1 mm	5.5
		150-420 mikron	7.0
		<150 mikron	7.5

	SŞ	>1 mm	5.5
		150-420 mikron	8.5
		<150 mikron	8.0
Panda	S	>1 mm	5.0
		150-420 mikron	7.0
		<150 mikron	7.5
	SŞ	>1 mm	7.5
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	8.5
Karışık(süne emgili)	S	>1 mm	6.0
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	8.0
	SŞ	>1 mm	7.5
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	8.0

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.2.3. Bisküvi çatlama durumu

Örneklerin bisküvi çatlama durumuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.51. de gösterilmiştir. Çizelgeye göre bisküvi çatlama durumu üzerine partikül iriliği $p<0.01$ düzeyinde onemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.51. Örneklerin bisküvi çatlama durumuna ait varyans analiz sonuçları

		Bisküvi çatlama durumu	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.0000	0.00 öd
Çeşit(Ç)	3	0.5278	1.21 öd
Kabuk Soyma(KS)	1	2.0833	4.79 öd
Partikül İriliği(Pİ)	2	6.0625	13.94**
Ç*KS	3	0.3056	0.70 öd
Ç*Pİ	6	0.2569	0.59 öd
KS*Pİ	2	0.1458	0.34 öd
Ç*KS*Pİ	6	0.1181	0.27 öd
Hata	23	0.4348	
Toplam	47		
		%DK değeri =10.70	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerleri, panelistler tarafından yapılan duyusal analiz sonucunda çatlama durumuna göre 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Buğday çeşidinin bisküvi çatlama durumu üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte bisküvi çatlama durumu bakımından panelistler tarafından en beğenilen çeşit, 7.7 puanla karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenlen ise 7.2 puanla Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Şekil 4.41. da partikül iriliği ve bisküvi çatlama durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre, partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler, bisküvi çatlama durumu bakımından en beğenilen bisküviler olurken, partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler ise en az beğenilen bisküviler olmuştur.

Kabuk soymanın bisküvi çatlama durumu üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin bisküvi yüzey özelliği, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvi çatlama durumu bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi çatlama durumu üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte bisküvi çatlama durumu bakımından en beğenilen bisküvler 7.7 puanla, kabuğu soyulmamış karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler iken, en az beğenilen bisküviler ise, 7,0 puanla kabuğu soyulmamış Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yine tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi

çatlama durumunun arttığı görülmüştür. Yani tüm çeşitlerde kabuk soymanın, bisküvi çatlama durumu bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

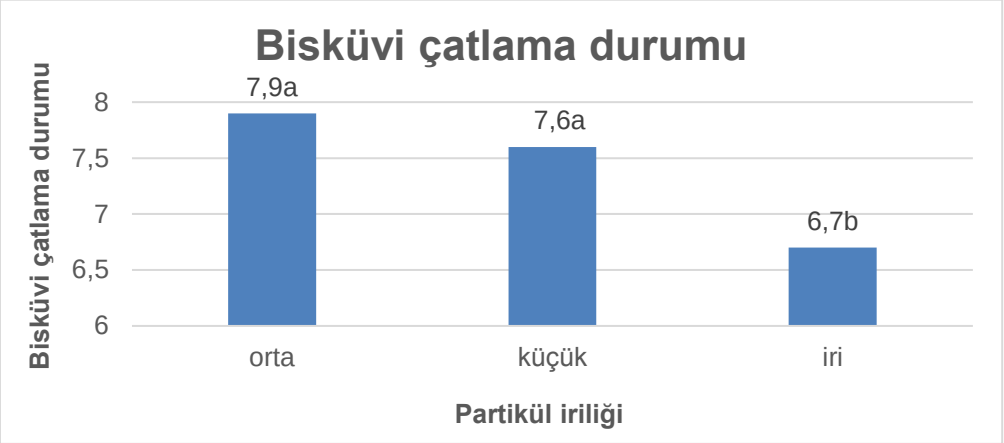
Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi çatlama durumu üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi çatlama durumu bakımından en beğenilen bisküviler 8.3 puan ile 150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 6.3 puanla >1 mm (iri) partikül iriliğine sahip Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca genel olarak tüm çeşitlerde bisküvi çatlama durumu bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi çatlama durumu üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi çatlama durumu bakımından en beğenilen bisküviler, 8,0 puanla partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 6.4 puanla partikül iriliği >1mm (iri) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi çatlama durumu bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.52. de buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çatlama durumu üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre, genel olarak tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi çatlama durumunda iyileşme olduğu ve kabuk soymanın bisküvi çatlama durumu açısından istenen bir özellik olduğu görülmüştür. Cumhuriyet75 ve Panda çeşitlerinde bisküvi çatlama durumu açısından en beğenilen bisküviler partikül irilikleri <150 mikron ve 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde dilen unlardan yapılan bisküviler olurken, Ceyhan99 ve süne emgili karışık buğday örneğinde ise en beğenilen bisküviler partikül irilikleri 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde

edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Bisküvi çatlama durumu bakımından en beğenilen bisküviler ortalama 8.5 puan alan partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise ortalama 6,0 puan alan partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmamış Ceyhan99 ve Panda çeşitlerinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Bisküviler için yumuşak buğday unları kullanılır. Daha büyük boy ve düşük yükseklikte olan bisküvi üreten unların daha iyi kalitede olduğu kabul edilir. Bisküvi kalitesinin diğer bir yönü, bisküvinin üst yüzeyinde, bisküvi üst tahılı olarak anılan çatlamadır. İyi üstteki tahıl (pek çok yüzey çatlaması) pişirme esnasında bisküvi yüzeyinde sakkarozun yeniden kristalleşmesinden kaynaklanır (Doescher ve Hoseney, 1985).



Şekil 4.41. Partikül iriliği ve bisküvi çatlama durumu arasındaki ilişki

Çizelge 4.52. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi çatlama durumu üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**Partikül iriliği**	**Bisküvi çatlama durumu**
Cumhuriyet75	S	>1 mm	6.5
		150-420 mikron	7.5
		<150 mikron	7.0
	SŞ	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	8.0
Ceyhan99	S	>1 mm	6.0
		150-420 mikron	7.5
		<150 mikron	7.5
	SŞ	>1 mm	6.5
		150-420 mikron	8.0

		<150 mikron	7.5
Panda	S	>1 mm	6.0
		150-420 mikron	7.5
		<150 mikron	7.5
	SŞ	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	8.0
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	8.5
		<150 mikron	7.5
	SŞ	>1 mm	7.5
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	7.5

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.2.4. Bisküvi yapısı

Örneklerin bisküvi yapısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53. te gösterilmiştir. Çizelgeye göre bisküvi yapısı bakımından kabuk soyma $p<0.01$ düzeyinde, çeşit ve partikül iriliği ise $p<0.05$ düzeyinde etki etmiştir. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.53. Örneklerin bisküvi yapısına ait varyans analiz sonuçları

		Bisküvi yapısı	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	2.0833	3.71 öd
Çeşit(Ç)	3	2.3333	4.15*
Kabuk Soyma(KS)	1	18.7500	33.39**
Partikül İriliği(Pİ)	2	2.1458	3.82*
Ç*KS	3	0.3056	0.54 öd
Ç*Pİ	6	0.8125	1.45 öd
KS*Pİ	2	0.0625	0.11 öd
Ç*KS*Pİ	6	0.6181	1.10 öd
Hata	23	0.5616	
Toplam	47		
		%DK değeri= 8.40	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerleri, panelistler tarafından yapılan duyusal analiz sonucunda 20 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Şekil 4.42. de buğday çeşidi ve bisküvi yapısı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre panelistler tarafından en beğenilen çeşit, 13.4 puanla karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenlen ise 12.4 puanla Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Şekil 4.43. de partikül iriliği ve bisküvi yapısı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre, partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler, bisküvi yapısı bakımından en beğenilen bisküviler olurken, partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan unlardan yapılan bisküviler ise en az beğenilen bisküviler olmuştur.

Şekil 4.44. da kabuk soyma durumu ve bisküvi yapısı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin bisküvi yapısı, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvi yapısı bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

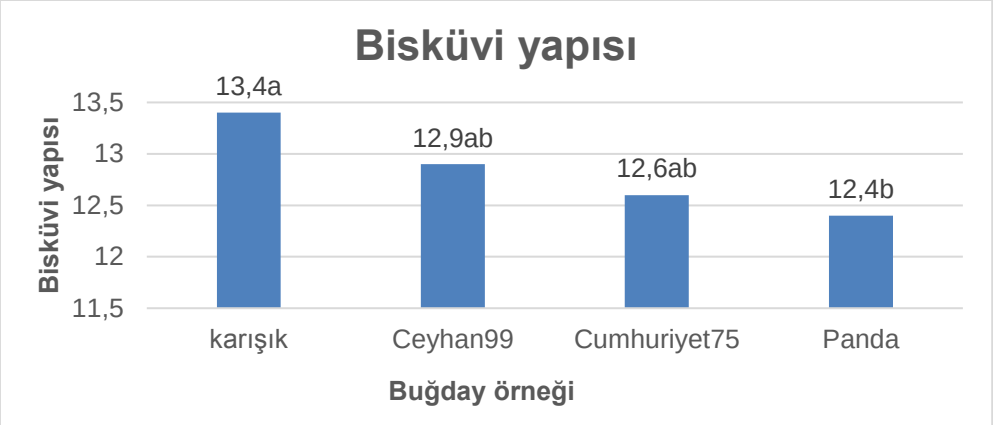
Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi yapısı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından yapılan duyusal analiz sonucunda bisküvi yapısı bakımından en beğenilen bisküvler, 14,0 puanla kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise, 11.7 ile kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yine tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi yapısının arttığı görülmüştür. Yani tüm çeşitlerde kabuk soymanın, bisküvi yapısı bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi yapısı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla panelistler tarafından bisküvi yapısı bakımından en beğenilen bisküviler 14,0 puan ile 150-420 mikron(orta) partikül iriliğine sahip Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 12.2 puanla >1mm (iri) partikül iriliğine sahip Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca genel olarak tüm çeşitlerde bisküvi yapısı bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1 mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi yapısı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi yapısı bakımından en beğenilen bisküviler, 13.9 puanla partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 11.9 puanla partikül iriliği <150 mikron(küçük) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi yapısı bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.54. te buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi yapısı üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi yapısı bakımından istenen bir özellik olduğu görülmüştür. Bisküvi yapısı bakımından Cumhuriyet75, Panda ve Ceyhan99 çeşitlerinde en beğenilen bisküviler partikül irilikleri 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, süne emgili karışık buğday örneğinde ise en beğenilen bisküviler partikül irilikleri >1 mm olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Bisküvi yapısı bakımından en beğenilen bisküviler ortalama 14.5 puan alan partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş Ceyhan99 çeşidi ve partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken en az beğenilen bisküviler ise ortalama 11.5 puan alan partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmamış Cumhuriyet75 ile partikül irilikleri

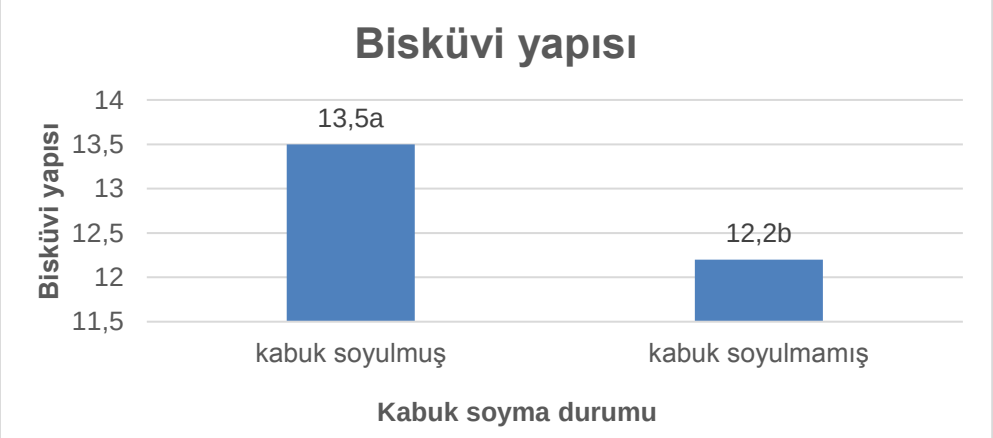
>1mm ve <150 mikron olan kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.



Şekil 4.42. Buğday örneği ve bisküvi yapısı arasındaki ilişki



Şekil 4.43. Partikül iriliği ve bisküvi yapısı arasındaki ilişki



Şekil 4.44. Kabuk soyma durumu ile bisküvi yapısı arasındaki ilişki

Çizelge 4.54. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi yapısı üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**Partikül iriliği**	**Bisküvi yapısı**
Cumhuriyet75	S	>1 mm	12.0
		150-420 mikron	11.5
		<150 mikron	12.0
	SŞ	>1 mm	13.0
		150-420 mikron	14.0
		<150 mikron	13.0
Ceyhan99	S	>1 mm	12.0
		150-420 Mikron	13.5
		<150 mikron	12.0
	SŞ	>1 mm	12.5
		150-420 mikron	14.5
		<150 mikron	13.0
Panda	S	>1 mm	11.5
		150-420 mikron	12.0
		<150 mikron	11.5
	SŞ	>1 mm	13.0
		150-420 mikron	13.5
		<150 mikron	13.0
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	13.0
		150-420 mikron	13.5
		<150 mikron	12.0
	SŞ	>1 mm	14.5
		150-420 mikron	13.5
		<150 mikron	14.0

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.2.5. Bisküvi tadı

Örneklerin bisküvi tadına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.55. te gösterilmiştir. Çizelgeye göre bisküvi tadı bakımından kabuk soyma $p<0.01$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.55. Örneklerin bisküvi tadına ait varyans analiz sonuçları

		Bisküvi tadı	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	4.6875	4.73*
Çeşit(Ç)	3	0.8542	0.86 öd
Kabuk Soyma(KS)	1	9.1875	9.26**
Partikül İriliği(Pİ)	2	0.0625	0.06 öd
Ç*KS	3	0.1319	0.13 öd
Ç*Pİ	6	1.2292	1.24 öd
KS*Pİ	2	1.1875	1.20 öd
Ç*KS*Pİ	6	0.1319	0.13 öd
Hata	23	0.9918	
Toplam	47		
		%DK değeri=7.77	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerleri, panelistler tarafından yapılan duyusal analiz sonucunda bisküvi tadı bakımından 20 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Buğday çeşidinin bisküvi tadı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte bisküvi tadı bakımından panelistler tarafından en beğenilen çeşit, 13.6 puanla karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenlen ise 13.1 puanla Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Partikül iriliğinin bisküvi tadı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından yapılan duyusal analizler sonucunda, partikül iriliği azaldıkça bisküvi tadının daha çok beğenildiği sonucuna varılmıştır.

Şekil 4.45. ta kabuk soyma durumu ve bisküvi tadı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan

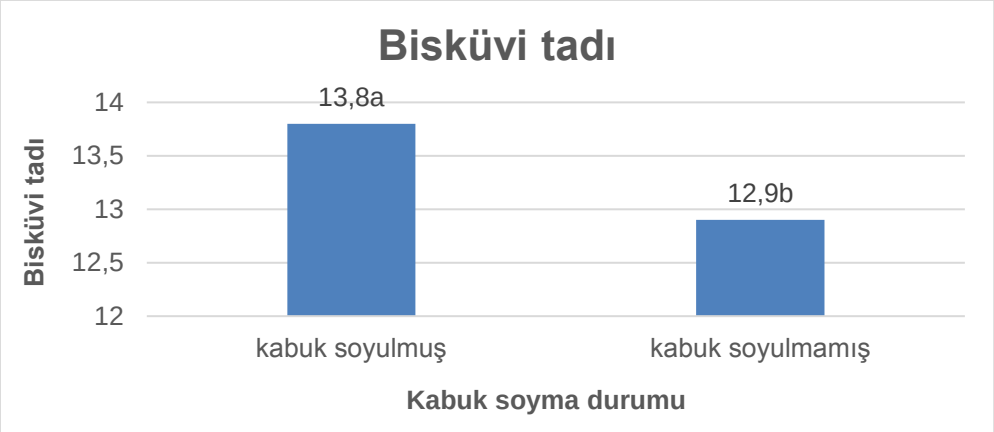
bisküvilerin tadı, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvi tadı bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvi tadı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi tadı bakımından en beğenilen bisküvler, 14,0 puanla kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise, 12.5 puanla kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yine tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi tadında iyileşme olduğu görülmüştür. Yani tüm çeşitlerde kabuk soymanın, bisküvi tadı bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi tadı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi tadı bakımından en beğenilen bisküviler 14.3 puan ile <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 12.8 puanla >1mm (iri) partikül iriliğine sahip Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca Cumhuriyet75 ve Panda çeşitlerinde bisküvi tadı bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği <150 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, karışık buğday örneği ve Ceyhan99 çeşidinde ise bisküvi tadı bakımından en beğenilen bisküviler partkül 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi tadı üzerine istataistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi tadı bakımından en beğenilen bisküviler, 14,0 puanla partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 12.8 puanla partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi tadı bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.56. da buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi tadı üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre, genel olarak tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi tadı bakımından istenen bir özellik olduğu görülmüştür. Bisküvi tadı bakımından Cumhuriyet75 ve Panda çeşitlerinde en beğenilen bisküviler partikül irilikleri <150 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, Ceyhan99 ve Karışık çeşitlerinde ise en beğenilen bisküviler partikül irilikleri 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Bisküvi tadı bakımından en beğenilen bisküviler ortalama 15,0 puan alan partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken en az beğenilen bisküviler ise ortalama 12,0 puan alan partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.



Şekil 4.45. Kabuk soyma durumu ile bisküvi tadı arasındaki ilişki

Çizelge 4.56. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi tadı üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk Soyma Durumu	Partikül iriliği	Bisküvi tadı
Cumhuriyet75	S	>1 mm	13.5
		150-420 mikron	12.5
		<150 mikron	13.5
	SŞ	>1 mm	13.0
		150-420 mikron	13.5
		<150 mikron	15.0
Ceyhan99	S	>1 mm	12.5
		150-420 mikron	13.0
		<150 mikron	12.5
	SŞ	>1 mm	13.0
		150-420 mikron	14.0
		<150 mikron	13.5
Panda	S	>1 mm	13.0
		150-420 mikron	12.0
		<150 mikron	12.5
	SŞ	>1 mm	13.5
		150-420 mikron	13.5
		<150 mikron	14.0
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	13.5
		150-420 mikron	13.5
		<150 mikron	12.5
	SŞ	>1 mm	14.0
		150-420 mikron	14.5
		<150 mikron	13.5

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.2.6. Bisküvinin ağızdaki hissi

Örneklerin bisküvinin ağızdaki hissi değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.57. de gösterilmiştir. Çizelgeye göre bisküvinin ağızdaki hissi bakımından kabuk soyma ve partikül iriliği $p<0.01$ düzeyinde, Ç*Pİ interaksiyonu ise $p<0.05$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p>0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.57. Örneklerin bisküvinin ağızdaki hissi değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		Bisküvimin ağızdaki hissi	
VK	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**F**
Tekerrür	1	0.1875	0.81 öd
Çeşit(Ç)	3	0.1319	0.57 öd
Kabuk Soyma(KS)	1	7.5208	32.56**
Partikül İriliği(Pİ)	2	1.5208	6.58**
Ç*KS	3	0.3542	1.53 öd
Ç*Pİ	6	0.6319	2.74*
KS*Pİ	2	0.7708	3.34 öd
Ç*KS*Pİ	6	0.2708	1.17 öd
Hata	23	0.2310	
Toplam	47		
		%DK değeri =10.66	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerleri, panelistler tarafından yapılan duyusal analiz sonucunda bisküvinin ağızdaki hissi bakımından 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Buğday çeşidinin bisküvinin ağızdaki hissi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte, bisküvinin ağızdaki hissi bakımından panelistler tarafından en beğenilen bisküviler 6.9 puan ile karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenlen ise 6.7 puan ile Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Şekil 4.46. de partikül iriliği ve bisküvinin ağızdaki hissi arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre bisküvinin ağızdaki hissi bakımından en beğenilen bisküviler, partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Şekil 4.47. de kabuk soyma durumu ve bisküvinin ağızdaki hissi arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan

yapılan bisküvilerin ağızdaki hissi, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvinin ağızdaki hissi bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

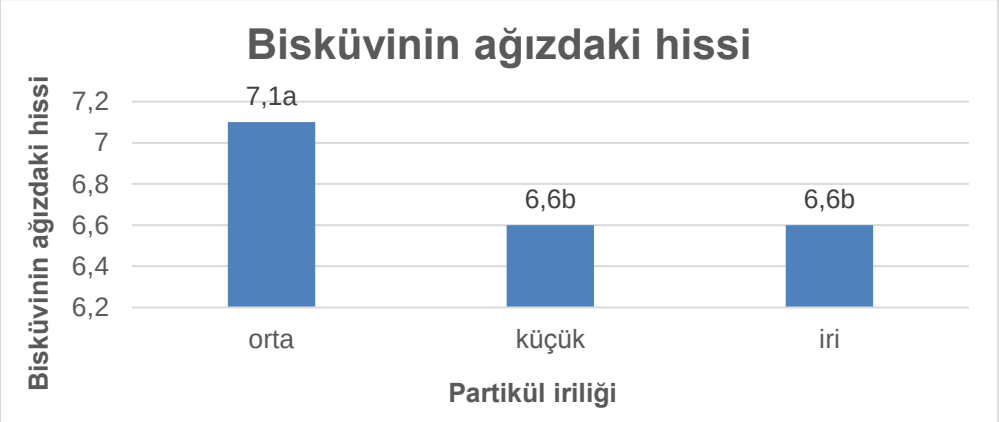
Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvinin ağızdaki hissi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte bisküvinin ağızdaki hissi bakımından panelistler tarafından en beğenilen bisküvler, 7.5 puanla kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise, 6.2 ile kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yine tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvinin ağızdaki hissinde iyileşme olduğu görülmüştür. Yani tüm çeşitlerde kabuk soymanın, bisküvinin ağızdaki hissi bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.58. de buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvinin ağızdaki hissi üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre panelistler tarafından bisküvinin ağızdaki hissi bakımından en beğenilen bisküviler 7.5 puan ile 150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 6.3 puanla <150 mikron (küçük) partikül iriliğine sahip Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca çizelgeye göre Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde, bisküvinin ağızdaki hissi bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği <150 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, Panda, karışık buğday örneği ve Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde ise, bisküvinin ağızdaki hissi bakımından en beğenilen bisküviler partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

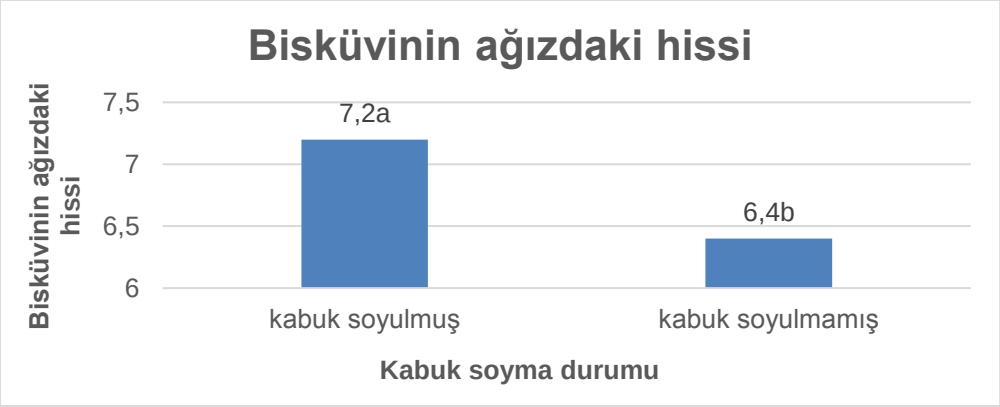
Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvinin ağızdaki hissi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvinin ağızdaki hissi bakımından en beğenilen bisküviler, 7.5 puanla partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 6,0 puanla partikül

iriliği <150 mikron (küçük) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvinin ağızdaki hissi bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.59. te buğday çeşidi kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvinin ağızdaki hissi üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre genel olarak tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvinin ağızdaki hissi bakımından istenen bir özellik olduğu görülmüştür. Bisküvinin ağızdaki hissi bakımından Cumhuriyet75 çeşidinde en beğenilen bisküviler partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken Ceyhan99 ve Panda çeşitleri ile süne emgili karışık buğday örneğinde ise en beğenilen bisküviler partikül irilikleri 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Bisküvinin ağızdaki hissi bakımından en beğenilen bisküviler ortalama 8,0 puan alan partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken en az beğenilen bisküviler ise ortalama 5,5 puan alan partikül iriliği <150 mikron olan kabuğu soyulmamış karışık buğday örneği ve Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.



Şekil 4.46. Partikül iriliği ve bisküvinin ağızdaki hissi arasındaki ilişki



Şekil 4.47. Kabuk soyma durumu ile bisküvinin ağızdaki hissi arasındaki ilişki

Çizelge 4.58. Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvinin ağızdaki hissi üzerine etkisi

Çeşit	**Partikül iriliği**	**Ağızdaki his**
Cumhuriyet75	>1 mm	6.3
	150-420 mkron	6.8
	<150 mikron	7.3
Panda	>1 mm	6.5
	150-420 mikron	7.3
	<150 mikron	6.3
Karışık buğday örneği	>1 mm	6.8
	150-420 mikron	7.5
	<150 mikron	6.5
Ceyhan99	>1 mm	6.8
	150-420 mikron	7.0
	<150 mikron	6.5

Çizelge 4.59. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin ağızdaki his üzerine etkisi

Çeşit	Kabuk Soyma Durumu	Partikül iriliği	Ağızdaki his
Cumhuriyet75	S	>1 mm	6.0
		150-420 mikron	6.5
		<150 mikron	7.0
	SŞ	>1 mm	6.5
		150-420 mikron	7.0
		<150 mikron	7.5
Ceyhan99	S	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	6.5
		<150 mikron	6.0
	SŞ	>1 mm	6.5
		150-420 mikron	7.5
		<150 mikron	7.0
Panda	S	>1 mm	6.0
		150-420 mikron	7.0
		<150 mikron	5.5
	SŞ	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	7.5
		<150 mikron	7.0
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	6.5
		150-420 mikron	7.0
		<150 mikron	5.5
	SŞ	>1 mm	7.0
		150-420 mikron	8.0
		<150 mikron	7.5

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

4.4.2.7. Toplam skor

Örneklerin bisküvinin toplam skor değişimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.60. ta gösterilmiştir. Çizelgeye göre bisküvi toplam skoru bakımından kabuk soyma ve partikül iriliği $p<0.01$ düzeyinde önemli etki yapmıştır. Diğer varyasyon kaynakları için ise $p<0.05$ olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.60. Örneklerin bisküvinin toplam skor değişimlerine ait varyans analiz sonuçları

		Toplam Skor	
Varyasyon Kaynağı (VK)	**Serbestlik derecesi (DF)**	**Kareler ortalaması (ADJ MS)**	**Hesap ve ist önemlilik (F)**
Tekerrür	1	3.521	0.52 öd
Çeşit(Ç)	3	18.521	2.71 öd
Kabuk Soyma(KS)	1	346.687	50.80**
Partikül İriliği(Pİ)	2	85.583	12.54**
Ç*KS	3	2.576	0.38 öd
Ç*Pİ	6	9.167	1.34 öd
KS*Pİ	2	3.250	0.48 öd
Ç*KS*Pİ	6	2.722	0.40 öd
Hata	23	6.825	
Toplam	47		
		%DK değeri= 7.55	

*: P<0.05 düzeyinde önemli
**: P<0.01 düzeyinde önemli
öd =önemli değil

Bisküvi örneklerlerinin toplam skor değerleri panelistler tarafından yapılan duyusal analizler sonucunda 80 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Panelistler tarafından, bisküvi içi rengi, bisküvi yüzey özelliği, bisküvi çatlama durumu, bisküvi yapısı, bisküvi tadı ve bisküvinin agızdaki hissinin değerlendirilmesi sonucunda elde edilmiştir.

Buğday çeşidinin bisküvinin toplam skoru üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamakla birlikte bisküvi toplam skoru bakımından, panelistler tarafından en beğenilen bisküviler sırasıyla 57,0 puanla karışık buğday örneğinden elde edilen bisküviler, 55.3 puan ile Cumhuriyet75, 54.5 puan ile Panda ve 54.3 puan ile Ceyhan99 çeşitlerinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Şekil 4.48. te partikül iriliği ve bisküvi toplam skoru arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre panelistler tarafından yapılan duyusal analizler sonucunda, partikül iriliği ile bisküvinin toplam skoru arasında belirgin bir fark bulunur. Buna göre bisküvi toplam skoru bakımından en beğenilen bisküviler, partikül iriliği 150-420

mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1 mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

Şekil 4.49. te kabuk soyma durumu ve bisküvi toplam skoru arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin toplam skoru, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvinin toplam skoru bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

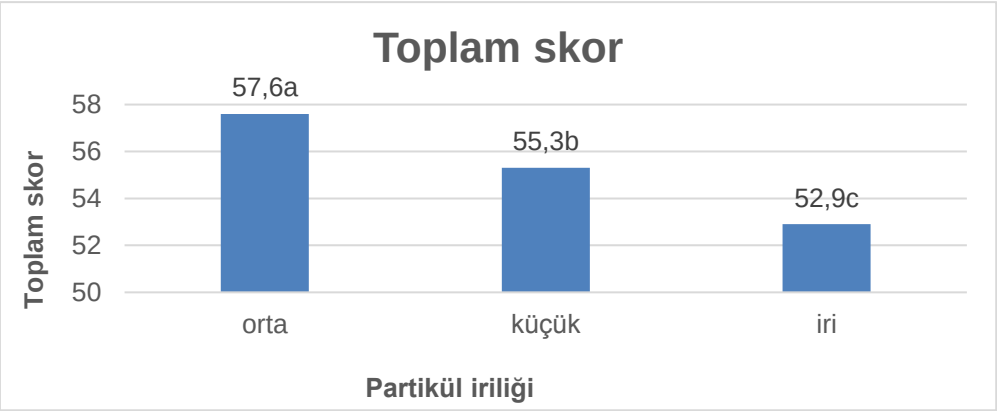
Buğday çeşidi ve kabuk soyma durumu interaksiyonunun bisküvinin toplam skoru üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte bisküvi toplam skoru bakımından en beğenilen bisküvler 59.5 puanla kabuğu soyulmuş karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise, 51.2 puanla kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yine tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi toplam skorunda iyileşme olduğu görülmüştür. Yani tüm çeşitlerde kabuk soymanın, bisküvinin toplam skoru bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi toplam skoru üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte panelistler tarafından bisküvi toplam skoru bakımından en beğenilen bisküviler 60,0 puan ile 150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 50,5 puanla >1mm (iri) partikül iriliğine sahip Ceyhan99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca Cumhuriyet75 çeşidinde bisküvi toplam skoru bakımından en beğenilen bisküviler partikül iriliği <150 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, Panda ve Ceyhan99 çeşitleri ile karışık buğday örneğinde ise bisküvi toplam skoru bakımından en beğenilen bisküviler partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Genel olarak tüm çeşitlerde en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1 mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.

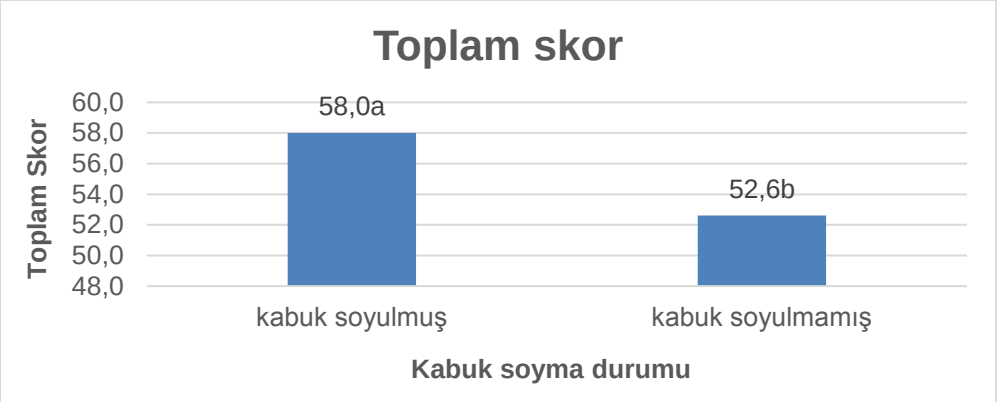
Kabuk soyma durumu ve partikül iriliği interaksiyonunun bisküvi toplam skoru üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamakla birlikte panelistler tarafından

bisküvi toplam skoru bakımından en beğenilen bisküviler, 59.9 puanla partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise 50.4 puanla partikül iriliği >1mm (iri) olan kabuğu soyulmamış buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi toplam skoru bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.61. de buğday çeşidi, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi toplam skoru üzerine etkisi gösterilmiştir. Çizelgeye göre tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvinin toplam skoru bakımından istenen bir özellik olduğu görülmüştür. Bisküvinin tüm duyusal özelliklerinin değerlendirildiği toplam skor bakımından, Cumhuriyet75 çeşidinde en beğenilen bisküviler partikül irilikleri <150 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, diğer çeşitlerde genel olarak en beğenilen bisküviler partikül irilikleri 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Bisküvi toplam skoru yanı tüm duyusal özellikler bakımından en beğenilen bisküviler oartalama 61.5 puan alan partikül iriliği 150-420 mikron olan kabuğu soyulmuş süne emgili karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise ortalama 48.5 puan alan partikül iriliği >1 mm olan kabuğu soyulmamış Panda çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur.



Şekil 4.48. Partikül iriliği ve bisküvi toplam skoru arasındaki ilişki



Şekil 4.49. Kabuk soyma durumu ve bisküvi toplam skoru arasındaki ilişki

Çizelge 4.61. Çeşit, kabuk soyma durumu ve partikül iriliğinin bisküvi toplam skoru üzerine etkisi

Çeşit	**Kabuk Soyma Durumu**	**Partikül iriliği**	**Toplam skor**
Cumhuriyet75	S	>1 mm	50.5
		150-420 mikron	54.0
		<150 mikron	53.5
	SŞ	>1 mm	55.5
		150-420 mikron	58.5
		<150 mikron	60.0
Ceyhan99	S	>1 mm	49.5
		150-420 mikron	55.0
		<150 mikron	51.5
	SŞ	>1 mm	51.5
		150-420 mikron	61.0

		<150 mikron	57.0
Panda	S	>1 mm	48.5
		150-420 mikron	53.5
		<150 mikron	51.5
	SŞ	>1 mm	56.5
		150-420 mikron	58.5
		<150 mikron	58.5
Karışık buğday örneği	S	>1 mm	53.0
		150-420 mikron	58.5
		<150 mikron	52.0
	SŞ	>1 mm	58.5
		150-420 mikron	61.5
		<150 mikron	58.5

S: Kabuğu soyulmamış SŞ: Kabuğu soyulmuş

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu araştırmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen 4 farklı tane sertliğindeki buğday örnekleri kullanılarak kabuğu soyulmuş ve soyulmamış buğdaydan 3 farklı partikül iriliğinde un elde edilmiştir. Kabuk soyularak bulaşanların ve lipaz aktivitesinin azaltıldığı tam buğday ununda bisküvi yapılarak kabuk soymanın ve partikül iriliğinin bisküvi kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Denemeler 2 tekerrürlü ve bu tekerrürler de iki paralelli olarak yürütülmüş, araştırma sonucunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş; farklılıkları istatistiki olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiki analiz sonuçları tablolar halinde özetlenip, önemli bulunan interaksiyonlar ise şekiller üzerinde tartışılmıştır (Düzgüneş ve ark.1987).

5.1. Sonuçlar

5.1.1. Un analiz sonuçları

Analiz sonuçlarının gösterildiği tablolar incelendiğinde, buğday çeşidinin protein miktarı üzerine etkili olduğu, partikül iriliği değiştikçe protein miktarının da bir miktar değiştiği ve tüm çeşitlerde kabuk soymanın protein miktarını azalttığı yönünde sonuçlar elde edilir.

Buğday çeşidinin kül miktarı üzerine çok etkili olduğu, partikül iriliği arttıkça kül miktarının arttığı ve kabuk soymanın kül miktarını arttırdığı görülmüştür. Genel olarak tüm çeşitlerde hem kabuğu soyulan hem de soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlarda partikül iriliği arttıkça kül miktarının arttığı görülmüştür.

Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin ASTK miktarı üzerine çok etkili olduğu, kabuk soymanın istatistiki olarak çok önemli olmamakla birlikte; karışık buğday örneği ile Ceyhan99 ve Panda çeşitlerinde ASTK miktarını arttırdığı, Cumhuriyet75 çeşidinde ise ASTK miktarını azalttığı görülmüştür. Partikül iriliği >1 mm (iri) ve 150-

420 mikron (orta) olan unlarda kabuk soyma ile ASTK değerinin azaldığı, partikül iriliği <150 mikron(küçük) olan unlarda ise kabuk soymanın ASTK değerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Buğday çeşidi, kabuk soyma ve partikül iriliğinin a* değeri üzerine çok etkili olduğu, genel olarak tüm çeşitlerde partikül iriliği arttıkça ve kabuk soyma ile unların a* değerlerinin arttığı görülmüştür.

Buğday çeşidi, kabuk soyma ve partikül iriliğinin b* değeri üzerine çok etkili olduğu, tüm çeşitlerde kabuk soyma ile b* değerlerinde artış olduğu, hem kabuğu soyulan hem de soyulmayan buğdaylarda partikül iriliğinin arttıkça b* değerinin arttığı görülmüştür.

Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin L* değerleri üzerinde çok etkili olduğu ve tüm çeşitlerde partikül iriliği arttıkça L* değerlerinin(parlaklık) azaldığı saptanmıştır. Kabuk soyma ile partikül iriliği <150 mikron (küçük) ve 150-420 mikron (orta) olan unlarda L* değerleri azalırken, partikül iriliği >1mm (iri) olan unlarda ise kabuk soyma ile L* değerlerinin arttığı görülmüştür.

5.1.2. Bisküvi analiz sonuçları

5.1.2.1. Fiziksel analiz sonuçları

Bisküvi çapı üzerine en etkili faktörün partikül iriliği olduğu ve Cunhuriyet75 ve Panda çeşitleri ile karışık buğday örneğinde partikül iriliği arttıkça bisküvi çapının belirgin bir şekilde arttığı fakat Ceyhan99 çeşidinde ise en yüksek çap değerinin partikül iriliği 150-420 mikron olan unlardan yapılan bisküvilerde ölçüldüğü görülmüştür. Buğday çeşidi ve kabuk soymanın da önemli olduğu ve tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi çap değerlerinin arttığı ve hem kabuğu soyulanlar hem de soyulmayanlarda genel olarak partikül iriliği arttıkça bisküvi çapının da arttığı görülmüştür.

Buğday çeşidinin bisküvi kalınlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, partikül iriliği ve kabuk soymanın ise kalınlık üzerine çok etkili olduğu görülmüştür. Genel olarak partikül iriliği arttıkça bisküvi kalınlığı azalmaktadır. Tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi kalınlığı artmıştır. Ayrıca hem kabuğu soyulmuş olanlar hem de soyulmamış olanlarda partikül iriliği arttıkça bisküvi kalınlığı azalmıştır.

Buğday çeşidinin bisküvi yayılma oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, kabuk soyma ve partikül iriliğinin ise çok etkili olduğu görülmüştür. Tüm çeşitlerde partikül iriliği arttıkça bisküvi yayılma oranı artmış, kabuk soyma bisküvi yayılma oranını azaltmıştır. Bunun yanı sıra hem kabuğu soyulmuş olanlar, hem de soyulmamış olanlarda partikül iriliği arttıkça yayılma oranı da artmaktadır.

Kabuk soyma ve partikül iriliğinin bisküvi L* değeri üzerine çok etkili olduğu, buğday çeşidinin ise kabuk soyma ve partikül iriliğine göre daha az etkili olduğu görülmüştür. Genel olarak hem kabuğu soyulmuş hem de soyulmamış buğdaylardan elde edilen unların partikül iriliği arttıkça bisküvi L* değerleri azalmıştır. Tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi L* (parlaklık) değerinin azaldığı görülmüştür.

Kabuk soymanın bisküvi a*değeri üzerine çok etkili olduğu görülmüştür. Tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soyma ile bisküvi a* değerlerinde artış olduğu görülmüştür.

Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvi b*değeri üzerine çok etkili olduğu, kabuk soymanın ise çok etkili olmadığı görülmüştür. Kabuk soyma ile bisküvi b* değerleri arasında çok belirgin bir fark bulunmamakla birlikte, partikül iriliği <150 mikron (küçük) ve >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküvilere ait b* değerleri kabuk soyma ile azalmasına karşın,150-420 mikron (orta) partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküvilere ait b* değerleri ise kabuk soyma ile artış göstermiştir. Hiçbir çeşitte partikül iriliğinin artması veya azalmasının bisküvi b* değerlerini arttırdığı veya azalttığı yönünde bir yorum yapılamamaktadır. Karışık, Ceyhan99 ve Cumhuriyet75 çeşitlerinde ortalama en yüksek bisküvi b* değerleri 150-420 mikron partikül iriliğine

sahip unlardan yapılan bisküvilerde görülürken, Panda çeşidinde ise ortalama en yüksek bisküvi b* değeri partikül iriliği <150mmikron(küçük) olan unlardan yapılan bisküvilerde görülür.

5.1.2.2. Bisküvi duyusal analiz sonuçları

Bisküvi örneklerine ait duyusal analiz sonuçları bisküvi içi rengi, yüzey özelliği, çatlama durumu, yapısı, tadı, ağızdaki hissi ve toplam skor olarak panelistler tarafından yapılan duyusal analizler sonucunda verilen puanların ortalamaları alınarak ve varyans analiz sonuçları hesaplanarak bulunmuştur.

Duyusal analiz sonuçlarının gösterildiği tablolar incelendiğinde, buğday çeşidinin bisküvi içi rengi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, partikül iriliği ve kabuk soymanın ise bisküvi içi rengi açısından çok önemli olduğu görülmüştür. Genel olarak tüm çeşitlerde bisküvi içi rengi bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1 mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Tüm çeşitlerde kabuk soyma ile bisküvi içi renginde iyileşme olduğu görülmüştür. Yani tüm çeşitlerde kabuk soymanın, bisküvi içi rengi bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidinin bisküvi yüzey özelliği üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, partikül iriliği ve kabuk soymanın ise bisküvi yüzey özelliği açısından çok önemli olduğu görülmüştür. Partikül iriliği arttıkça bisküvi yüzey özelliği azalmaktadır. Yani küçük partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküviler yüzey özelliği bakımından daha çok beğenilmiştir. Ancak Ç*Pİ interaksiyonuna göre ise tüm çeşitlerde bisküvi yüzey özelliği bakımından en beğenilen bisküviler partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yine tüm çeşitlerde ve tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın da bisküvi yüzey özelliği bakımından gerekli olduğu ve kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin yüzey özelliği bakımından daha çok beğenildiği sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve kabuk soymanın bisküvi çatlama durumu üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, partikül iriliğinin ise bisküvi yüzey özelliği açısından çok önemli olduğu görülmüştür. Genel olarak tüm çeşitlerde partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler, bisküvi çatlama durumu bakımından en beğenilen bisküviler olurken, partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler ise en az beğenilen bisküviler olmuştur. Yine tüm çeşitlerde kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin bisküvi yüzey özelliği, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre artış göstermiştir. Kabuk soymanın bisküvi çatlama durumu bakımından gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi çatlama durumu bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvi yapısı üzerine önemli olduğu, kabuk soymanın ise bisküvi yapısı açısından çok önemli olduğu görülmüştür. Partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler, bisküvi yapısı bakımından en beğenilen bisküviler olurken, partikül iriliği <150 mikron (küçük) olan unlardan yapılan bisküviler ise en az beğenilen bisküviler olmuştur. Tüm çeşitlerde kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin bisküvi yapısı, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvi yapısı bakımından gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi yapısı bakımından gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Bisküvi tadına ait duyusal analiz sonuçlarının gösterildiği tablolar incelendiğinde, buğday çeşidi ve partikül iriliğinin bisküvi tadı üzerine önemli olmadığı, kabuk soymanın ise bisküvi tadı açısından çok önemli olduğu görülmüştür. panelistler tarafından yapılan duyusal analizler sonucunda Cumhuriyet75 ve Panda çeşitlerinde bisküvi tadı bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği <150 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken, karışık buğday örneği ve Ceyhan99 çeşidinde ise bisküvi tadı bakımından en beğenilen bisküviler partikül 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Tüm çeşitlerde kabuğu

soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin tadı, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvi tadı bakımından gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi tadı bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidinin bisküvinin ağızdaki hissi açısından çok önemli olmadığı, kabuk soyma ve partikül iriliğinin ise bisküvinin ağızdaki hissi üzerine çok etkili olduğu görülmüştür. Bisküvinin ağızdaki hissi bakımından en beğenilen bisküviler, partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olurken (Cumhuriyet75 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküvilerde, bisküvinin ağızdaki hissi bakımından en beğenilen bisküviler partkül iriliği <150 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.) en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1 mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Tüm çeşitlerde kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin ağızdaki hissi, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvinin ağızdaki hissi bakımından gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvinin ağızdaki hissi bakımından gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Buğday çeşidinin bisküvinin toplam skoru açısından çok önemli olmadığı, kabuk soyma ve partikül iriliğinin ise toplam skor üzerine çok etkili olduğu görülmüştür. Panelistler tarafından yapılan duyusal analizler sonucunda, partikül iriliği ile bisküvinin toplam skoru arasında belirgin bir fark bulunur. Buna göre bisküvi toplam skoru bakımından en beğenilen bisküviler, partikül iriliği 150-420 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler (Cumhuriyet75 çeşidinde bisküvi toplam skoru bakımından en beğenilen bisküviler partikül iriliği <150 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.) olurken, en az beğenilen bisküviler ise partikül iriliği >1mm (iri) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Tüm çeşitlerde kabuğu soyulan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilerin toplam skoru, kabuğu soyulmayan buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküvilere göre belirgin bir artış göstermiştir. Yani kabuk soymanın bisküvinin toplam skoru bakımından gerekli

olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca tüm partikül iriliklerinde kabuk soymanın bisküvi toplam skoru bakımından istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Genel olarak duyusal analizler sonucunda, panelistler tarafından en çok beğenilen bisküviler karışık buğday örneğinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olurken, en az beğenilenler ise Ceyhan 99 çeşidinden elde edilen unlardan yapılan bisküviler olmuştur. Yine partikül iriliklerine göre en çok beğenilen bisküviler 150-420mikron partikül iriliğine sahip unlardan yapılan bisküviler (Cumhuriyet75 çeşidinde genelde en beğenilen bisküviler partikül iriliği <150 mikron (orta) olan unlardan yapılan bisküviler olmuştur.), olurken, en az beğenilen bisküvilerin ise partikül iriliği >1 mm olan unlardan yapılan bisküviler olduğu ve kabuk soymanın tüm çeşitlerde istenen bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır.

5.2. Öneriler

Duyusal analizler sonucunda panelistler tarafından en çok beğenilen ve kabul gören bisküvilerin protein değeri daha düşük olan Cumhuriyet75 çeşidi ve süne emgili karışık buğday örneği gibi yumuşak buğdaylardan elde edilen unlardan yapılan bisküviler olduğu görülmüştür. Bisküvi yapımında bu çeşitlerin kullanılması önerilebilir. Ayrıca kabuk soyma ile kül içeriği azaltılmış tam buğdaylar, öğütüldükten sonra elenerek daha küçük partiküllere ayrılmış ve daha küçük partiküllere ayrılan unlardan yapılan bisküvilerin daha çok beğenildiği görülmüştür.

Bisküvi yapımında tam buğday unu kullanılacaksa elenerek daha küçük partiküllere ayrılması önerilebilir. Bisküvi yapımında kullanılacak olan tam buğday ununun raf ömrünü uzatmak ve bisküvi kalitesini arttırmak için kabuk soyularak tam buğday unu üretilmelidir. Çünkü kabuk soyma bisküvinin beğenilirliğini arttırmıştır. Ayrıca lipaz aktivitesinin azaltılması ve buğdayda mikroorganizma yükünü azaltmak için kabuk soymanın önemli olduğu sonucuna varılmış ve lipaz enzimi ile ilgili de çalışma yapılması da önerilebilir.

KAYNAKLAR

AHLOBORN, G. J., PİKE, O. A., HENDRİX, S. B., HESS, W. M. and HUBER, C. S., 2005. Sensory, mechanical and microscopic evaluation of staling in low-protein and glutenfree breads. Cereal Chemistry, 82: 328-335.

AKAN, T., 2004. Kek üretiminde kullanılan interesterifiye yağların kek kalitesine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek LisansTezi, Van, 30s.

ANONYMOUS, 2001. The Basics of Color Perception and Measurement. Hunterlab Presents , Reston VA, 56., USA.

ANANYMOUS, 2002. International Association for Cereal Science and Technology ICC Standart No:116.

ANONYMOUS, 2010a. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 44-19. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.

ANONYMOUS, 2010b. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 08-01. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.

ANONYMOUS, 2010c. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 46-12. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.

ANONYMOUS, 2010d. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 38-12. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.

ANONYMOUS, 2010e. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 56-10.02. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.

ANONYMOUS, 2010f. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 54-21. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.

ANONYMOUS, 2010g. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 10-54.01. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.

ANONİM.,1986. Bisküvi Standardı.Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Standart No:2383.

ATLI, A., 2015. Buğday Kimyası ve Teknolojisi Ders Notu. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa,100s.

ATLI, A., KOÇAK, N., ve OZANA. N., 1993. Orta Anadolu Bölge‟sinde yetiştirilen Ekmeklik buğday çeşitlerinin bisküvilik kalitesi üzerine araştırmalar. Un Mamulleri Dünyası, 7: 44-48.

AURELİ, G., and DEGİDİO, M. G., 2007. Efficacy of debranning on lowering of deoxynivalenol (DON) level in manufacturing processes of durum wheat. Tecnica Molitoria 58: 729-733.

BARAK, S., MUDGİL, D., and KHATKAR,B. S., 2014. Effect of flour particle size an damaged starch on the quality of cookies. Journal of Food Science and Technology, 51: 1342–1348.

BETA, T., NAM, S., DEXTER, J.E., SAPİRSTEİN, H.D., 2005. Phenolic content and antioxidant activity of pearled wheat and roller-milled fractions. Cereal Chemistry, 82: 390-393.

BETSCHART, A.E., 1988. Nutritional quality of wheat and wheat foods In:. Y.Pomeranz (ed), Wheat: Chemistry and Technology, AACC International, St. Paul, MN, USA, 2: 91-130.

BİGUZZİ, C., SCHLİCH, P., and LANGE, C., 2014. The impact of sugar and fat reductiono perception and liking of biscuits.Food Quality and Preference, 35: 41-47.

BURİ, R.C., VON REDİNG, W., and GAVİN, M.H ., 2004. Description and characterization of wheat aleurone. Cereal Food World, 49: 274-282.

BLANDİNO, M., SOVRANİ, V., MARİNACCİO, F., REYNERİ, A., ROLLE, L., GİACOSA, S., LOCATELLİ , M., BORDİGA, M., TRAVAGLİA, F., COİSSON, D., and ARLORİO, M., 2013. Nutritional and technological quality of bread enriched wan intermediated pearled wheat fraction. Food Chemistry, 141: 2549-2557.

CEMREOĞLU, B., 1992. Meyve ve sebze işleme endüstrisinde temel analiz metotları. Ankara, 2: 381

CHARLES, S.G.,1998. Handbook of Cereal Science and Tejhnology. Kanses State Universty, 400s.

COLLORR C 2008. Novel high-fiber and whole grain breads, In: Hamaker B (Eds) Technology of Functional Cereal Products. Woodhead Publishing Limited Cambridge, UK, pp. 336-361

ÇELİK, İ., ve KOTANCILAR, H. G., 1995. Kimyasal kabartıcılar ve fırın Ürünlerindeki Fonksiyonları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (3): 451-459.

ÇELİK, İ., ve KOTANCILAR, H. G., 1998. Farklı bileşimdeki kabartma tozlarının kek kalitesi üzerine etkisi. Unlu Mamuller Dünyası, 6: 5-13.

DE BRİER, N., HEMDANE, S., DORNEZ, E., GOMAND, S.V., DELCOUR, J.A., and COURTİN, C.M., 2015. Structure, chemical composition and enzymatic activities of pearlings and bran obtained from pearled wheat (Triticum aestivum L.) by roller milling. Journal of Cereal Science, 62: 66-72.

DE BRİER, N., and DELCOUR, J., 2017. Pearling affecs the lipid content and composition and lipase activity levels of wheat (Triticum aestivum L) roller milling fractions. Cereal Chemistry, 94 (3): 588-593.

DEMİR,M.K., 2014. Bisküvi üretiminde tam buğday un ve paçalların kullanımı. Necmettin Erbakan Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi(J. Agric. Sci.), 15 (2): 100-107.

DEXTER, J. E., and WOOD, P. J., 1996. Recent applications of debranning of wheat before milling. Trend in FoodScience&Technology, 7: 35-40.

DOĞAN, İ. S., 1999. Tahıl işleme teknolojisi ders notları. Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü (basılmamış).

DOĞAN, İ.S., ve UĞUR, T., 2005. Van ve çevresinde yetiştirilen bazı buğdayların bisküvilik kalitesi üzerine bir aratırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 139-148.

DOESCHER, L.C., and HOSENEY, R.C., 1985. Effect of Sugar Type and Flour Moisture on Surface Cracking of Sugar-Snap Cookies. American Association of Cereal Chemists, Inc. Cereal Chemistry, 62: 263-266.

DRAMAN, H., 1999. Trakya Bölge"sinde üretilmiş bisküvilerin kalite nitelikleri üzerine bir çalışma. Gıda Dergisi, 53-59.

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotları-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak, Yayın No:1021, Ankara.

ELGÜN, A., ve DEMİR,M K., 2008. Tam buğday unu ve fonksiyonel özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum, s:49-52

ELGÜN, A., ve ERTUGAY, Z., 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:718, Erzurum

FARİDİ, H.,GAİNES, C. S., and STROUT, B. L., 2001. Soft wheat products, In Handbook of Cereal Science and Technology. K. Kulp and J. G Ponte (eds), Markel Dekker, Inc., New York, NY, 575-580.

FRANCİS, F. J., 1998. Colour analysis, In S.S. Nielson (Ed.), Food Analysis Maryland: Chapm.

FLEURAT-LESSARD, F., CHAURAND, M., MARCHEGAY, G., and abecassis, j., 2007. Effects of processing on the distribution of pirimiphos-methyl residues in milling fractions of durum wheat. J. Stored Prod. Res. 43: 384-395.

FENEROĞLU,H., 1997. Bisküvi Üretiminde Şortening Kullanımı. Un Mamulleri Dünyası, 66: 34-37.

FELLERS, D.A., JOHNSTON A.P., MOSSMAN, P.H., and WHEELER, E.L., 1976. Mechanical debranning of whole-kernel wheat.III. Composition, cooking, Characteristics and storage stability. Western Regional Research Laboratory, Agricultural Research Service. U.S.Department of Agriculture, Berkeley,CA94710, Cereal Chemistry, 53(3): 308-317.

FİNNEY, K. F.,YAMAZAKİ, W. T., and MORRİS, V. H., 1950. Effects of varying quantities of sugar, shortening and ammonium bicarbonate on the spreading and top grain of sugar-snap cookies. Cereal Chemistry, 27:30-41

GÜNDOĞDU, H., 1997. Bisküvi sanayisinde kullanılan unun özellikleri ve temin edilmesinde yaşanan problemler2. Un-Bulgur ve Bisküvi Sempozyumu, Karaman, 195-196.

GÜNDOĞDU, S., 2006. Bisküvi ve kraker üretiminde tritikale ununu kullanım alanları. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne, 67-72s.

HEMERY, Y., ROUAU, X., LULLİEN-PELLERİN, V., BARRON, C., and ABEACASSİS, L., 2007. Dry processes to develop wheat fractions and products with enhanced nutritional quality. J. Cereal Science, 46: 27-34.

HEMERY, Y., ROUAU, X., LULLİEN-PELLERİN, V., BARRON, C., ABECASSİS, j., SAMSON,M. F., AMAN, P., VON REDİNG, W., SPOERNDLİ, C., and BARRON, C., 2009. Biochemical markers: efficient tools for the assessment of wheat grain tissues proportions in milling fractions. J. Cereal Science, 49: 55-64.

HEMERY, Y., CHAURAND,M., HOLOPAİNEN, U., LAMPİ, A.M. , LEHTİNEN, P., PİİRONEN, V., SADOUDİ, A., and ROUAU, X., 2011. Potential of dry fractionation of wheat bran for the development of food ingredients, Part I: influence of ultra-fine grinding. J. Cereal Science. 53: 1-8.

HOODA, S.,JOOD, S., 2005. Organoleptic and nutritional evaluation of wheat biscuits supplemented with untreated and treated fenugreek flour. Food Chemistry, 90: 427-435

JUSTIN,B T., 2012. Whole wheat flour milling:effectt of variety and particle size. Kansas State University, Manhattan, Kansas, 2-3s.

KİSSEL, L. T., POMERANZ, Y. and YAMAZAKİ ,W. T., 1971. Effects of flour lipids on cookie quality. Cereal Chemistry, 48: 655-662.

KİSSEL, L. T., MARSHAL, B. D., and YAMAZKİ, W. T., 1973. Effect of variability in sugar granulation on the evaluation of flour cookie quality. Cereal Chemistry, 50: 255-264.

KİSSEL,L. T., and LORENZ ,K., 1976. Performance of triticale flours in tests for soft wheat quality. Cereal Chemistry, 53: 233-241.

KÖKSEL,H., BESLER, T., YETKİN, İ., ve ÖZTÜRK,M., 2012. Geçmişten Geleceğe Tam Buğday Ekmeği. Endüstriyel Fırıncılar Birliği, Yayın No: 1Ankara.148s.

KÖKSEL,H., ve ÖZBOY, Ö.,1997. Yüksek lifli kepekli bisküvilerin kalitesi üzerine iki buğday çeşidinin etkilerinin karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, 22 (1): 9-14

LACA, A., MOUSİA, Z., DİAZ, M., WEBB, C., and PANDİELLA, S.S., 2006. Distribution of microbial contamination within cereal grains. J. Food Eng, 72: 332-338.

LİU, C., Lİ, L., HAO, C., ZHENG, X., BİAN, K., ZHANG, J., and WANG, X., 2015. Effects of different milling processes on whole wheat flour quality and performance in steamed bread making. Food Science and Technology, 62: 310-318.

LİU, Z., WANG, H., ZHANG, G., CHEN, P., LİU, D., and GAO,D., 2008. Effect of wheat pearling on flour phytase activity, phytic acid, iron, and zinc content. LWT-Food Science and Technolog, 41: 521-527.

LUO, F., ZHANG, X.,HOUL,H., DONG,H., ZHANG, J., and Lİ, Ç., 2012. Effects of debranning and ultra-fine grinding on the quality of flour and cookies from blue wheat. Department of Food Science and Engineering, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, P.R. China.2State Key Laboratory of Crop Biology.

MANLEY, D., 2000. Technology of Biscuits, Crackers and Cookies. Third Edition, 1-3: 151-160, 166-167, 179

MASKAN, M., 2000. Efect of maturation and processing on water uptake characteristics wheat. Department of Food Engineering, Engineering Faculty, University of Gaziantep 27310 Gaziantep, Turkey.

MOUSİA, Z., EDHERLEY, S., PANDİELLA, S.S., and WEBB, C.,2004. Effect of Wheat pearling on flour quality. Department of Chemical Engineering, The Satake Centre for Grain Process Engineering, UMIST, P.O. Box 88, Manchester M60 1QD,UK.

MEUSER,F., BRUMMER, J M., and SİEBEL,W., 1994. Bread varieties in central Europe. Cereal Food World, 39 (4): 222-230

MİLLER, B. S.,POMERANZ, Y., and AFEWORK, S., 1984. Hardness (teksture) of hard red winter wheat grown in a hard wheat area. Cereal Chemistry, 61: 201-203.

MİLLER, R. A., MATHEW, R. and HOSENEY, R. C., 1996. Use of a thermomechanical analyzer, Study of an apparent glass transition in cookie dough. Journal of Thermal Analysis, 47: 1329–1338.

SUDHA, M L, SRİVASTAVA, A K., and LEELAVATHİK, K., 2007a. Studies on

pasting and structural characteristics of thermally treated wheat germ. European Food Research and Technology, 225(3-4): 351-357.
SUDHA, M L, SRİVASTAVA, A K., and LEELAVATHİK,K K 2007b. Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. Food Chemistry,100 (4): 1365-1370.
SÜDHA, M. L., VETRİMANİ, R., LEELAVATHİ, K., 2007c. Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. Food Chemistry,100: 1365-1370.
SWATİ SARABHAİ, D., INDRANİ, M., VİJAYKRİSHNARAJ, MİLİND, V., ARUN KUMAR, AND P. PRABHASANKAR ¨ 2014. Effect of protein concentrates, emulsifiers on textural and sensory characteristics of gluten free cookies and its immunochemical validation. J Food Science Technolgy, 52(6): 3763–3772.
HOSENEY, R.C., WADE, P., and FİNLEY, J.W., 1988. Soft wheat products. Wheat Chemistry. Technology. American Association Of Cereal Chemists, St. Paul Minessota.
OZAN, A. N., ve KARABABA, E., 1995. Çeşit ve çevrenin bisküvi kalitesi üzerine etkisi. Un Mamulleri Dünyası, 8: 26-35.
OZAN, A. N., ve KARABABA, E., 1997. Ekmeklik buğdayların bisküvilik kalitesinin tahmini testler ile belirlenmesi üzerine bir araştırma. Gıda Dergisi, 22 (1): 51-56.
ÖZER, S. M., DİZLEK, H., KOLA, O., ve ALTAN, A., 2004. Değişik gaz salınımı hızlarına sahip kabartma tozlarının pandispanya tipi keklerin nitelikleri üzerindeki etkileri. Gıda Dergisi, 29 (1):43-50.
ÖZKAYA, H., SEÇKİN, R., ve ERCAN, R., 1984. Bazı bisküvi çeşitlerinin kimyasal özellikleri ile mineral ve vitamin içerikleri üzerinde araştırmalar. Gıda Dergisi, 9(5):245-251.
ÖZKAYA, B., ve DEMİR, Z., 1992. Yumuşak buğdaylardan yapılan fırın ürünleri. Un Mamulleri Dünyası, 1:4-8.
ÖZKAYA, B. ve DEMİR, Z., 2000. Unların bisküvilik özelliklerine değişik kaynaklı bitkisel liflerin etkileri. Un Mamulleri Teknolojisi, 8 (1): 58-64.
ÖZKAYA, H., 1997. Bisküvi üretiminde hamurun reolojik özelliklerin modifikasyonu ve önemi. 2.Un –Bulgur ve Bisküvi Semp., Karaman, 207-220.
ÖZTÜRK, S., 1993. Karaman İl‟indeki bisküvi üreticisinin sorunları. Un Mamulleri Dünyası, 2: 37-39.
ÖZTÜRK, S., 1998. Bisküvi üretiminde kullanılan hammaddeler ve özellikleri, Un Mamulleri Dünyası, 8: 72-76
TÜRKER, S., 2008. Yumuşak buğday ürünleri ders notları.Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
UYSAL, H., 2005. Farklı kaynaklardan elde edilen besinsel liflerin bisküvi kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Selçuk Üniversite, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 14s.
ÜNAL, S. S., ÖZER, Ç., ve OLCAY, M., 1997. Farklı tipteki bisküvilerin bazı kalite nitelikleri. 2. Un-Bulgur ve Bisküvi Sempozyumu, 28-30 Mayıs 1997, Karaman, 197-206s.
UZUNKAYA, D F., ve ERCAN,R ., 1999. Hamburger ekmeklerinde yüksek lifli katkıların kullanım olanakları. Gıda 24 (6):36–37

ÜNAL, S., 1991. Hububat Teknolojisi. Ege Üniversitesi Yayınları, No:174 Mühendislik Fakültesi. İzmir, 8-9s.

VUJİ, L., CEPO, D.V., and DRAGOJEVİC, I. V., 2015. Impact of dietetic tea biscuit formulation on starch digestibility and selected nutritional and sensorycharacteristics. LWT - Food Science and Technology, 62: 647-653.

YARALI, E. ve AKIN, V ., 2014. Tahıl Teknolojisi Ders Notu 1. Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın, 100 s.

YARALI, E., 2014. Tahıl Teknolojisi Ders Notu 2.Adnan Menderesn Üniversitesi. Aydın, 100s.

YILDIRIM, A., 2015. Yumuşak Buğday Ürünleri Teknolojisi Ders Notu. Harran Üniversitesi. Şanlıurfa, 170s

YAMAZAKİ, W. T., and DONELSON, D. H., 1983. Kernel hardness of some US wheats. Cereal Chemistry, 60: 344-350.

WANG, Y., and Lİ, M. Q., 2011. Effects of ultra-fine grinding on the properties of wheat bran. Modern Food Science, Technology, 27: 271-274.