

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAYISI ve ELMA BESİNSEL LİFLERİNİN DÜŞÜK YAĞ ve YÜKSEK LİF İÇERİKLİ
BİSKÜVİ ÜRETİMİNDE KULLANIMI

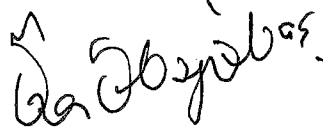
İbrahim Tuğkan ŞEKER

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

MALATYA
2005

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

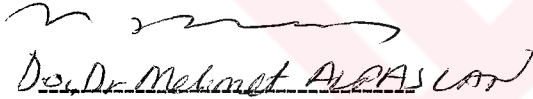
Bu çalışma Jürimiz tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.



(İmza)


Doç. Dr. Özcan ÖZBOY ÖZBAŞ

Başkan



(İmza)

Üye



Doç. Dr. Mehmet HAYTA

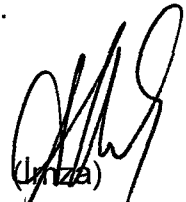
(İmza)

Üye

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

25.10.2005



Prof. Dr. Ali ŞAHİN
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KAYISI VE ELMA BESİNSEL LİFLERİNİN DÜŞÜK YAĞ VE YÜKSEK LİF İÇERİKLİ BİSKÜVİ ÜRETİMİNDE KULLANIMI

İbrahim Tuğkan ŞEKER

İnönü Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Bölümü

177 + xx sayfa

2005

Danışman: Doç. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

Besinsel liflerin sağlık üzerine olan faydaları bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Hidrojene yağların sağlık üzerine olan olumsuz etkileri de bilinmektedir. Bu çalışmada kayısı lifi (KL) ve elma lifinin (EL) bisküvi kalitesi ve toplam besinsel lif miktarına etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla besinsel lif örnekleri bisküvi formülasyonuna % 0, 10, 20, 30 ve 40 oranlarında ilave edilmiştir. Bisküvilerin yağ içeriğini azaltmak amacıyla kayısı çekirdeği kreması (KÇK) ve enzime dirençli nişasta (EDN) bisküvi formülasyonunda kullanılmıştır. Ayrıca yağ ikame edici maddeler (KÇK ve/veya EDN) ile besinsel lif preparatlarının (KL veya EL) birlikte kullanıldıklarında bisküvi kalitesine gösterdikleri etki de değerlendirilmiştir.

Araştırma sonuçları yüksek lif içeriğine sahip KL ve EL örneklerinin iyi birer besinsel lif kaynağı olabileceğini göstermektedir. KL ve EL ile genel olarak %20 ilave oranına kadar iyi kalitede (yayılma oranı, Hunter renk değerleri, duyu test sonuçları ve tekstür özellikleri) bisküvi üretimi gerçekleştirilmiştir. Benzer özellikler bakımından en iyi sonuçlar %15 KÇK ve %30 EDN ilaveli bisküvilerde elde edilmiştir. Bisküvi formülasyonunda yağ ikame edici maddelerin (KÇK ve EDN) kullanımı ile bisküvi özellikleri olumsuz yönde etkilenmiş olsa da, kalite kriterleri besinsel lif içeren ve içermeyen bisküvilerde kabul edilebilir sınırlar içerisinde.

Sonuç olarak, KL ve EL ile kaliteli ve yüksek oranda besinsel lif içeren bisküviler üretilebilir. Ayrıca, bisküvi formülasyonunda yağ ikame edici maddeler (KÇK ve EDN) kullanımı ile yağ miktarını azaltmak mümkündür.

ANAHTAR KELİMELER:Kayısı lifi, elma lifi, kayısı çekirdeği, enzime dirençli nişasta, besinsel lifler, bisküvi kalitesi

ABSTRACT

MSc. Thesis

UTILIZATION OF APRICOT AND APPLE DIETARY FIBERS IN THE LOW FAT-HIGH FIBER COOKIE PRODUCTION

Ibrahim Tuğkan ŞEKER

**Inönü University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering**

177+ xx pages

2005

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

The health benefits of dietary fibers were widely reported by many researchers. The adverse effects of hydrogenated fats on health are also well established. In this study, the effects of apricot fiber (APF) and apple fiber (APPF) on the quality and total dietary fiber contents of cookies were investigated. For this purpose, the dietary fiber samples were incorporated into cookie formulation at the levels of 0, 10, 20, 30 and 40%. In order to reduce the fat contents of the cookies, apricot seed cream (ASC) and enzyme resistant starch (ERS) preparations were included in the cookie formulations. The combining effects of fat replacers (ASC and/or ERS) and each of dietary fiber preparations (APF or APPF) on the cookie quality were also evaluated.

The results indicated that APF and APPF preparations with high dietary fiber content might be a good source of dietary fiber. APF and APPF generally resulted in a better cookie quality (spread ratio, Hunter color values, sensory test and texture results) around 20% addition level. The better results obtained for the same quality parameters at the addition level of 15% for ASC and 30% for the ERS preparations. Although incorporation of fat replacers (ASC and ERS) into cookie formulation decreased cookie properties, the quality characteristics were still in acceptable range with or without including dietary fiber preparations.

It can be concluded that the cookies with acceptable quality and high fiber content might be produced with APPF and APF. It was also possible to decrease the level of fat content by using the fat replacers (ASC and ERS) in the cookie formulations.

KEY WORDS: Apricot fiber, apple fiber, apricot seed, enzyme resistant starch, dietary fiber, cookie quality

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın konusunun belirlenmesi, planlanması ve yürütülmesinde büyük yardım ve desteğini gördüğüm tez danışmanım sayın Hocam, Doç.Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ'a,

Çalışmalarım sırasında destek ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Hamit KÖKSEL'e,

Laboratuvar çalışmalarımıdaki yardımlarından dolayı Sayın Arş. Gör. İncilay GÖKBULUT ve Sayın Arş. Gör. Serpil ÖZTÜRK'e, Sayın Arş. Gör. Gökhan DURMAZ'a,

Tez çalışmama maddi destek sağlayan İ.Ü. Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Çalışmalarımda bana destek olan Bölüm Başkanımız Sayın Doç. Dr. Mehmet ALPASLAN ve Sayın Doç. Dr. Mehmet HAYTA'ya,

Ve hayatım boyunca bana destek olan sevgili aileme,

İçten teşekkürlerimi sunarım.

İbrahim Tuğkan ŞEKER

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
EKLER DİZİNİ.....	xvi
1.GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1. Besinsel Lifler	4
2.1.1. Besinsel liflerin tanımı ve bileşimi.....	4
2.1.2. Bazı gıdaların besinsel lif içerikleri.....	5
2.2. Kayısı ve Kayısı Lifi.....	8
2.3. Elma ve Elma Lifi.....	10
2.4. Kayısı Çekirdeği.....	13
2.5. Enzime Dirençli Nişasta.....	15
2.5.1. Gıda bileşeni olarak EDN.....	17
2.5.2. EDN ve besinsel lif ilişkisi.....	18
2.6. Besinsel Liflerin İnsan Metabolizmasına Etkileri.....	19
2.6.1. Besinsel lifler ve barsak fonksiyonları.....	19
2.6.2. Besinsel lifler ile serum lipitlerinin ilişkileri.....	22
2.6.3 Besinsel lifler ve karbonhidrat mekanizması.....	23
2.6.4 Besinsel lifler ve mineral madde absorpsiyonu.....	24
3. MATERYAL ve METOT.....	28
3.1. Materyal.....	28
3.2. Metot.....	28
3.2.1. Un örneğinde yapılan analizler.....	28
3.2.1.1. Rutubet miktarı tayini.....	28
3.2.1.2. Kül miktarı tayini.....	28
3.2.1.3. Protein miktarı tayini.....	28
3.2.1.4. Yağ gluten miktarı.....	28
3.2.1.5. Zeleny sedimentasyon tayini.....	29
3.2.1.6. Modifiye sedimentasyon değeri tayini.....	29
3.2.1.7. Toplam besinsel lif miktarı tayini.....	29
3.2.1.8. Farinogram özellikleri.....	29
3.2.2. Kayısı lifi üretim metodu.....	29
3.2.3. Elma lifi üretim metodu.....	30
3.2.4. Enzime dirençli nişasta üretim metodu.....	30
3.2.5. Kayısı çekirdeği kreması üretim metodu.....	31
3.2.6. Besinsel lif örnekleri ile kayısı çekirdeğinde yapılan analizler...	31
3.2.6.1. Rutubet miktarı tayini.....	31
3.2.6.2. Kül miktarı tayini.....	31
3.2.6.3. Protein miktarı tayini.....	31
3.2.6.4. Yağ miktarı tayini.....	32
3.2.6.5. Direkt ve kitle yoğunluğu tayini.....	32
3.2.6.6. Su tutma kapasitesi tayini.....	32
3.2.6.7. Toplam besinsel lif miktarı tayini.....	32

3.2.6.8. Radikal süpürme gücü.....	32
3.2.6.9. Toplam fenolik madde miktarı tayini.....	32
3.2.7. Enzime dirençli nişastada yapılan analizler.....	33
3.2.7.1. Rutubet miktarı tayini.....	33
3.2.7.2. Su bağlama özelliklerinin tayini.....	33
3.2.7.3. Çözünürlük özelliğinin tayini.....	33
3.2.7.4. Yağ bağlama özelliğinin belirlenmesi.....	33
3.2.8. Bisküvi üretim metodu.....	33
3.2.8.1. Bisküvi formülasyonu ve üretimi.....	33
3.2.8.2. Besinsel lif ilavesi ile bisküvi üretimi.....	34
3.2.8.3. Yağ ikame edici maddeler kullanarak yağ azaltılmış bisküvi üretimi.....	35
3.2.8.3.1. Kayısı çekirdeği kreması ile bisküvi üretimi.....	35
3.2.8.3.2. Enzime dirençli nişasta ile bisküvi üretimi.....	35
3.2.8.4. Yağı azaltılarak ve besinsel lif ilave edilerek bisküvi üretimi	35
3.2.8.5. Kayısı çekirdeği kreması ve enzime dirençli nişasta ilavesi ile yağ azaltılmış bisküvi üretimi.....	35
3.2.9. Bisküvi örneklerinde yapılan analizler.....	36
3.2.9.1. Fiziksel özellikler.....	36
3.2.9.2. Renk analizi.....	36
3.2.9.3. Duyusal analiz.....	36
3.2.9.4. Tekstür analizi.....	36
3.2.9.5. Toplam besinsel lif miktarı tayini.....	37
3.2.9.6. İstatistiksel değerlendirme.....	37
4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA.....	38
4.1. Un Örneğinin Kimyasal ve Reolojik Özellikleri.....	38
4.2. Besinsel Lif Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	39
4.2.1. Kayısı lifinin fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	39
4.2.2. Elma lifinin fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	40
4.3. Yağ İkame Edici Maddeler ve Özellikleri.....	43
4.3.1. Kayısı çekirdeği kremasının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	43
4.3.2. Enzime dirençli nişastanın fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	44
4.4. Besinsel Lif İlave Edilerek Üretilen Bisküvilerin Özellikleri.....	45
4.4.1. Kayısı lifi ilave edilerek üretilen bisküvilerin özellikleri.....	45
4.4.2. Elma lifi ilave edilerek üretilen bisküvilerin özellikleri.....	50
4.4.3. Kayısı ve elma besinsel liflerinin bisküvi kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması.....	56
4.5. Yağ İçeriği Azaltılmış ve Besinsel Lif İlave Edilerek Üretilen Bisküvilerin Özellikleri.....	62
4.5.1. Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	62
4.5.1.1. Kayısı çekirdeği kreması ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	62
4.5.1.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	65
4.5.1.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	72
4.5.1.2. Enzime dirençli nişasta ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	79

4.5.1.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	81
4.5.1.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	82
4.5.1.3. Yağı azaltılan ve besinsel lif ilave edilen bisküvilerin yayılma oranlarının karşılaştırılması.....	84
4.5.1.4. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	86
4.5.1.4.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri.....	89
4.5.2. Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	92
4.5.2.1. Kayısı çekirdeği kreması ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	92
4.5.2.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	93
4.5.2.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	96
4.5.2.2. EDN ilavesi ile üretilmiş bisküvilerin renk özellikleri.....	99
4.5.2.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	100
4.5.2.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	101
4.5.2.3. Yağı azaltılan ve besinsel lif ilave edilen bisküvilerin renk özelliklerinin karşılaştırılması.....	103
4.5.2.4. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	105
4.5.2.4.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	106
4.5.3. Yağ içeriği azaltılmış ve BL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri.....	109
4.5.3.1. KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri.....	109
4.5.3.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri.....	110
4.5.3.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri.....	111
4.5.3.2. EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri....	114
4.5.3.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri.....	114
4.5.3.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri.....	115
4.5.3.3. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri.....	116
4.5.3.3.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri.....	117
4.5.4. Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri.....	120

4.5.4.1. KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri...	120
4.5.4.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri.....	121
4.5.4.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri.....	122
4.5.4.2. EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri...	125
4.5.4.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri.....	125
4.5.4.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri.....	126
4.5.4.3. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri.....	127
4.5.4.3.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri.....	128
4.5.5. Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	131
4.5.5.1. KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	131
4.5.5.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	132
4.5.5.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	133
4.5.5.2. EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	135
4.5.5.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	136
4.5.5.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	137
4.5.5.3. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	138
4.5.5.3.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	139
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	142
6. KAYNAKLAR.....	146
EKLER.....	155
ÖZGEÇMİŞ.....	177

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. KL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	49
Şekil 4.2. EL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	55
Şekil 4.3. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	61
Şekil 4.4. KÇK ilave edilerek üretilen bisküviler.....	64
Şekil 4.5. %15 KÇK ve KL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	66
Şekil 4.6. %30 KÇK ve KL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	68
Şekil 4.7. %15 ve %30 KÇK ve KL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	71
Şekil 4.8. %15 KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	73
Şekil 4.9. %30 KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	75
Şekil 4.10. %15 ve %30 KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	78
Şekil 4.11. EDN ilave edilerek üretilen bisküviler.....	80
Şekil 4.12. EDN, KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	83
Şekil 4.13. EDN ve KÇK ilave edilerek üretilen bisküviler.....	88
Şekil 4.14. EDN, KÇK, KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler.....	91

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Çeşitli gıdaların besinsel lif içerikleri.....	7
Çizelge 2.2. Çeşitli lif kaynaklarının kimyasal bileşimi ve özellikleri.....	8
Çizelge 2.3. Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısının kimyasal bileşimi.....	9
Çizelge 2.4. Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısının mineral madde ve vitamin düzeyleri.....	10
Çizelge 2.5. Elmanın fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	11
Çizelge 2.6. Elmada bulunan lif miktarları.....	11
Çizelge 2.7. Elma lifini oluşturan bileşenlerin dağılımı.....	12
Çizelge 2.8. Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısı çekirdeğinin kimyasal bileşimi.....	14
Çizelge 2.9. Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısı çekirdeğinin mineral madde ve vitamin düzeyleri.....	15
Çizelge 2.10. Gıda ve gıda ingrediyanlerinde pişirme/proses öncesi ve sonrası toplam besinsel lif içeriği.....	17
Çizelge 2.11. Besinsel lif ve EDN'nin insan metabolizması üzerine etkilerinin karşılaştırılması.....	25
Çizelge 2.12. BL'lerin fonksiyonel özellikleri.....	26
Çizelge 3.1. Bisküvi formülasyonu.....	34
Çizelge 4.1. Un örneğinin kimyasal özellikleri.....	38
Çizelge 4.2. Un örneğinin farinogram özellikleri.....	38
Çizelge 4.3. Kayısı lifine ait fiziksel ve kimyasal özellikler.....	39
Çizelge 4.4. Elma lifine ait fiziksel ve kimyasal özellikler.....	41
Çizelge 4.5. Kayısı çekirdeğine ait fiziksel ve kimyasal özellikler.....	43
Çizelge 4.6. Enzime dirençli nişastanın bazı özellikleri.....	44
Çizelge 4.7. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri.....	45
Çizelge 4.8. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri.....	46
Çizelge 4.9. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait duyu test değerleri....	46
Çizelge 4.10. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri.....	47
Çizelge 4.11. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel miktarları...	48
Çizelge 4.12. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri.....	50

Çizelge 4.13. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri.....	51
Çizelge 4.14. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait duyusal test değerleri....	52
Çizelge 4.15. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri.....	53
Çizelge 4.16. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.	54
Çizelge 4.17. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma oranları.....	56
Çizelge 4.18. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin ortalama yayılma oranı değerleri.....	57
Çizelge 4.19. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri.....	57
Çizelge 4.20. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerleri.	58
Çizelge 4.21. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri....	59
Çizelge 4.22. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	60
Çizelge 4.23. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri.....	62
Çizelge 4.24. Yağı %15 azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri.....	65
Çizelge 4.25. Yağı %30 azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri.....	67
Çizelge 4.26. Yağ yerine farklı oranlarda KÇK kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma oranları.....	69
Çizelge 4.27. KÇK kullanılan ve KL ilave edilen bisküvilerin yayılma oranları ortalamaları.....	70
Çizelge 4.28. Yağı %15 azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri.....	72
Çizelge 4.29. Yağı %30 azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri.....	74
Çizelge 4.30. Yağ yerine farklı oranlarda KÇK kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma oranları.....	76
Çizelge 4.31. KÇK kullanılan ve EL ilave edilen bisküvi serilerinin yayılma oranları ortalamaları.....	77
Çizelge 4.32. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri.....	79

Çizelge 4.33. Yağı %30 azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri.....	81
Çizelge 4.34. Yağı %30 azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri.....	82
Çizelge 4.35. Yağ miktarı KÇK ve EDN kullanılarak %30 azaltılan ve KL ilave edilen bisküvilere ait yayılma oranları	84
Çizelge 4.36. Yağı azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvi serilerinin yayılma oranları ortalamaları.....	85
Çizelge 4.37. Yağ miktarı KÇK ve EDN kullanılarak %30 azaltılan ve EL ilave edilen bisküvilere ait yayılma oranları	85
Çizelge 4.38. Yağı azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvi serilerinin yayılma oranları ortalamaları.....	86
Çizelge 4.39. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine KÇK ve EDN'nin beraber kullanıldığı bisküvilerin yayılma oranları.....	87
Çizelge 4.40. Yağ yerine KÇK ve EDN'nin beraber kullanıldığı ve KL ilave edilen bisküvilerin yayılma oranları.....	89
Çizelge 4.41. Yağ yerine KÇK ve EDN'nin beraber kullanıldığı ve EL ilave edilen bisküvilerin yayılma oranları.....	90
Çizelge 4.42. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri.....	92
Çizelge 4.43. Yağı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri.....	93
Çizelge 4.44. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri.....	94
Çizelge 4.45. Yağ yerine farklı oranlarda KÇK kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin renk değerleri.....	95
Çizelge 4.46. Yağı %15 ve %30 oranlarında azaltılıp yerine KÇK kullanılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvi serilerinin renk değerleri ortalamaları.....	95
Çizelge 4.47. Yağı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	96
Çizelge 4.48. Yağı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri.....	97
Çizelge 4.49. Yağ yerine farklı oranlarda KÇK kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin renk değerleri.....	98

Çizelge 4.50. Yağı %15 ve %30 oranlarında azaltılıp yerine KÇK kullanılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvi serilerinin renk değer ortalamaları.....	99
Çizelge 4.51. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri.....	100
Çizelge 4.52. Yağı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	101
Çizelge 4.53. Yağı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri.....	102
Çizelge 4.54. Yağı azaltılan ve KL ilave edilen bisküvilerin renk değerleri.....	103
Çizelge 4.55. Yağı azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvi serilerinin renk değerleri ortalamaları.....	104
Çizelge 4.56. Yağı azaltılan ve EL ilave edilen bisküvilerin renk değerleri.....	104
Çizelge 4.57. Yağı azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvi serilerinin renk değerleri ortalamaları.....	105
Çizelge 4.58. Yağ yerine KÇK ve EDN'nin beraber kullanıldığı bisküvilerin renk değerleri.....	106
Çizelge 4.59. Yağ yerine KÇK ve EDN'nin beraber kullanıldığı ve KL ilave edilen bisküvilerin renk değerleri.....	107
Çizelge 4.60. Yağ yerine KÇK ve EDN'nin beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri.....	108
Çizelge 4.61. KÇK ilavesi ile yağı azaltılan bisküvilerin duyuşal analiz sonuçları.	109
Çizelge 4.62. %15 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal analiz sonuçları.....	110
Çizelge 4.63. %30 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal analiz sonuçları.....	111
Çizelge 4.64. %15 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal analiz sonuçları.....	112
Çizelge 4.65. %30 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal analiz sonuçları.....	113
Çizelge 4.66. Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilere ait duyuşal analiz sonuçları.....	114
Çizelge 4.67. %30 EDN ilavesi ile yağı azaltılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal analiz sonuçları.....	115

Çizelge 4.68. %30 EDN ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları.....	116
Çizelge 4.69. Yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları.....	117
Çizelge 4.70. Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları.....	118
Çizelge 4.71. Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları.....	119
Çizelge 4.72. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri.....	120
Çizelge 4.73. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	121
Çizelge 4.74. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	122
Çizelge 4.75. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	123
Çizelge 4.76. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	124
Çizelge 4.77. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri.....	125
Çizelge 4.78. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	126
Çizelge 4.79. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	127
Çizelge 4.80. Yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	128
Çizelge 4.81. Yağı KÇK ve EDN kullanarak azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	129
Çizelge 4.82. Yağı KÇK ve EDN kullanarak azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri.....	130
Çizelge 4.83. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	131
Çizelge 4.84. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	132

Çizelge 4.85. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	133
Çizelge 4.86. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	134
Çizelge 4.87. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları.....	135
Çizelge 4.88. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları.....	136
Çizelge 4.89. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları.....	137
Çizelge 4.90. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları.....	138
Çizelge 4.91. Yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları.....	139
Çizelge 4.92. Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları.....	140
Çizelge 4.93. Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları.....	141

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AACC	: American Association of Cereal Chemists
AOAC	: Association of Official Analytical Chemists
BL	: Besinsel lif
BU	: Brabender Unit
EDN	: Enzime dirençli nişasta
EL	: Elma lifi
HFCS	: Yüksek fruktozlu mısır şurubu (High fructose corn syrup)
KÇK	: Kayısı çekirdeği kreması
KL	: Kayısı lifi
kN	: KiloNewton
KY	: Kitle yoğunluğu
KZYA	: Kısa zincirli yağ asitleri
LSD	: Least Significant Difference
NDL	: Nötral deterjan lif
RSG	: Radikal süpürme gücü
STK	: Su tutma kapasitesi
TBL	: Toplam besinsel lif
TFMM	: Toplam fenolik madde miktarı
YAK	: Yağ adsorplama kapasitesi

EKLER DİZİNİ

Ek 1. KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma oranı değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	155
Ek 2. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	155
Ek3. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	155
Ek 4. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	156
Ek 5. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	156
Ek 6. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma oranı değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	156
Ek 7. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	157
Ek 8. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	157
Ek 9. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	157
Ek 10. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	158
Ek 11. Yağ yerine KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	158
Ek 12. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	158
Ek 13. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	159
Ek 14. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	159
Ek 15. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	159
Ek 16. Yağ yerine EDN ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	160

Ek 17. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	160
Ek 18. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	160
Ek 19. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	161
Ek 20. Yağ miktarı azaltılıp yağ yerine EDN, KÇK'nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	161
Ek 21. Yağ miktarı azaltılıp yağ yerine EDN, KÇK'nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	161
Ek 22. Yağ yerine KÇK kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	162
Ek 23. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	162
Ek 24. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	162
Ek 25. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	163
Ek 26. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	163
Ek 27. Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	163
Ek 28. Yağı %30 azaltılarak yağ yerine EDN kullanılan ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	164
Ek 29. Yağı %30 azaltılarak yağ yerine EDN kullanılan ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	164
Ek 30. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	164
Ek 31. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN, KÇK ve KL'nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	165

Ek 32. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN,KÇK ve EL'nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	165
Ek 33. Yağ yerine KÇK kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	165
Ek 34. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	166
Ek 35. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	166
Ek 36. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	166
Ek 37. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	167
Ek 38. Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	167
Ek 39. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	167
Ek 40. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	168
Ek 41. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın birlikte kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	168
Ek 42. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın birlikte kullanıldığı ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	168
Ek 43. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın birlikte kullanıldığı ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	169
Ek 44. Yağ yerine KÇK kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	169
Ek 45. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	169
Ek 46. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	170

Ek 47. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	170
Ek 48. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	170
Ek 49. Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	171
Ek 50. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	171
Ek 51. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	171
Ek 52. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	172
Ek 53. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN, KÇK ve KL'nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	172
Ek 54. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN, KÇK ve EL'nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	172
Ek 55. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	173
Ek 56. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	173
Ek 57. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	173
Ek 58. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	174
Ek 59. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	174
Ek 60. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	174
Ek 61. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	175
Ek 62. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	175

EK 63. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	175
Ek 64. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	176
Ek 65. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu.....	176



1.GİRİŞ

Gelişmiş ülkelerde sık rastlanan bazı hastalıklar ile besinsel lif (BL) tüketimi arasında ilişki olduğunu öne süren hipotezler, bu konuda yapılan çalışmaları ve besinsel lif içeren gıdaların tüketimini artırmıştır. Özellikler tıp alanındaki yeni bulgular normal ve sağlıklı bir yaşam sürdürülebilmek için diyetle yeterli düzeyde besinsel life yer verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu gelişmelerin ışığı altında bugün tüketiciler besinsel lifi kilo vermede, diyabete yardımcı, kolon kanseri riskini azaltıcı ve kan kolesterol düzeyini düşürücü olarak görmektedir. Besinsel lif için değişik yaş ve özel durumlara yönelik tüketim standardı henüz belirlenmemekle birlikte 20 yaş üstü yetişkinler için günlük 25-30 g besinsel lif alımı önerilmektedir.

Günümüzde sağlığına duyarlı tüketiciler diyetlerine lif ilave etmenin yollarını aramaktadır. Özellikle hububat kaynaklı ürünler yüksek lif içerikleri nedeniyle bu amaca uygun ideal bir besin grubu olup, gıda sanayinde kullanımları ve tüketicilerin bu ürünlere olan ilgisi oldukça artmıştır. Hububat ürünleri içinde besinsel lif ilavesi ile ürün geliştirme konusunda en fazla çalışılan konu, buğday kepeği ilavesi ile ekmeğün üretimidir. Ayrıca diğer hububatlardan elde edilen kepeklerin de kullanımına rastlanmaktadır. Gıdaların BL içeriğini artırmak için ekmeğün yanı sıra, bisküvi, makarna, ekstrüde ürünlerde de değişik besinsel lifler kullanılmıştır. Örneğün, şeker pancarı posasından üretilen lif, biracılık artığı küspeden elde edilen lif, pirinç kepeği, patates kabuğundan üretilen lif, domates çekirdeğinden üretilen lif.

Bu çalışmada BL kaynağı olarak Hacıhaliloğlu cinsi taze kayısı ve Golden Delicious cinsi taze elma kullanılmıştır. Ülkemizde tarımı yoğun olarak yapılan bu meyveler gerek içerdiği lif miktarı gerekse çeşidi bakımından, lif kaynağı olarak kullanılmaya oldukça uygundur. Lif üretimi, meyvelerin belli bir teknikle kurutulup daha sonra öğütülüp toz haline getirilmesi yolu ile yapılmıştır. Meyve lifleri bisküvi üretiminde kullanılmıştır. Üretilen meyve lifleri, meyvelerin kendine has aromalarını da içermelerinden dolayı duyuşsal yönden, oldukça beğenilen bisküviler üretilebilmiştir.

Lifli gıdaların tüketiminin yüksek olduğu toplumlarda serum kolesterol düzeyleri ve koroner kalp hastalıklarından ölümlerin düşük olduğu bilinmektedir. Ayrıca tipik diyetlere viskoz, çözümlü lif kaynakları eklendiğinde, serum kolesterolünde %5 ve daha çok düşüş olduğu gözlenmiştir. Tıp alanındaki bu gelişmeler de göstermiştir ki günlük diyetlerin, yağ miktarı azaltılarak yerine besinsel lif veya besinsel lif karakterli maddeler ilavesi ile birçok ciddi hastalıklara önlem alınabilmektedir. Bu gelişmelerin ışığı altında, yağ miktarının azaltılması için enzime dirençli nişasta kullanılmıştır. Enzime dirençli nişasta insan sindirim sisteminde sindirilmeyen ancak kalın barsakta bakteriler tarafından kısmen fermente olabilen nişastadır. Enzime dirençli nişastanın yağ ikame etme özelliğinden yararlanılarak, bisküvi formülasyonunda yağ azaltılıp yerine enzime dirençli nişasta kullanılmış ve böylece hem yağı azaltılmış hem de besinsel lif içerikli bir madde ilavesi ile çok daha sağlıklı bir ürün elde edilmiştir.

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, kardiyovasküler rahatsızlıkların görülme sıklığıyla bazı doymuş yağ asitleri tüketimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Buna bağlı olarak tüketilen ürünlerdeki yağ miktarı kadar yağ asidi cinsi de önem kazanmaktadır. Kayısı çekirdeği kreması doymamış yağ asidi ve esansiyel yağ asitleri miktarı bakımından oldukça yüksek değerlere sahiptir. Kayısı çekirdeği kremasının diğer bir özelliği de formülasyonlarda yağ yerine kullanılabilmesidir. Kayısı çekirdeği kremasının bu özelliklerinden yararlanılarak bu çalışmada, yağı azaltılmış ve daha sağlıklı yağ asitleri içeren bisküviler elde edilmiştir.

Yukarıdaki nedenler göz önünde bulundurularak planlanan bu çalışmada, gıda endüstrisinde sadece taze veya kurutulmuş olarak tüketilen elma ve kayısı meyvesinin lif kaynağı olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Her iki meyvenin liflerinden bisküvi üretimi yapılmıştır. İki lif tipi için de kabul edilebilirlik sınırı tespit edilmiş ve iyi kalitede bisküvi veren lif oranları belirlenmiştir. Bu çalışmada, ülkemizde sadece kuruyemiş olarak tüketilen ancak bir çok kullanım alanı olan kayısı çekirdeğinin ve bilimsel çevrelerde oldukça yeni bir çalışma olan enzime dirençli nişastanın yağ ikame etme özelliği araştırılmıştır. Enzime dirençli nişasta ve kayısı çekirdeği kremasının yağ ikame etme etkisinden

yararlanılarak yağı azaltılmış bisküviler üretilmiştir. İyi kalitede bisküvi veren madde ilave oranları tespit edilmiştir ve belirlenen bu oranlarla meyve lifleri beraber kullanılarak hem yağı azaltılmış hem de lif miktarı artırılmış bisküviler üretilmiştir. Böylece besinsel lifçe zengin bisküviler ile günlük gereksinim duyulan besinsel lif ihtiyacının karşılanmaya çalışılması, yağ miktarı azaltılmış ve doymamış yağ asidi yüksek madde ilavesi ile üretilmiş dolayısıyla sağlık açasından daha yararlı yeni ürünlerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.



2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Besinsel Lifler

2.1.1. Besinsel liflerin tanımı ve bileşimi

Besinsel lif tanımı ilk olarak 1953 yılında Hipsley [1] tarafından, bitkisel hücre duvarından oluşan sindirilemeyen maddeler için kullanılmıştır. Bu bileşenlerin; selüloz, hemiselüloz ve ligninden oluştuğu bilinmektedir. 1972 - 1976 yılları arasında Trowell [2], Hipsley [1]' in tanımına, sağlıkla ilgili olan hipotezleri de ekleyerek besinsel lif tanımını geliştirmişlerdir [3]. Yapılan tanıma göre besinsel lifler (BL), "insanların sindirim enzimlerine dirençli, yenilebilen bitkisel hücre kalıntıları" olarak tanımlanmıştır. Fizyolojik bir esasa (yenilebilirlik ve sindirime direnç) dayanan bu tanım daha sonra kimyasal temel üzerine genişletilmiştir. Genişletilmiş tanım, selüloz, hemiselüloz, lignin, gamlar, modifiye selüloz, müsilajlar, oligosakkaritler ve pektin ile mumlar, kütin ve süberin gibi ilgili minör bileşenleri de içermektedir [3].

Besinsel lif bileşimindeki maddelerden gıdalarda en çok bulunan ve metabolizmadaki işlevleri açısından en önemli olanlar selüloz, hemiselüloz, pektin, ve lignindir. Selüloz, bitkisel hücre duvarının temel bileşenidir. Düz zincirli bir yapısı vardır ve β -(1-4)-glikozidik bağlardan oluşmuştur. Çözünme özelliği göstermemektedir. Polimerizasyon derecesi 10,000 civarındadır. Hemiselüloz, düz zincirli veya dallanmış yapı gösteren pentoz ve heksozlardan oluşan heterojen bir grup olup çözünen ve çözünmeyen formları bulunmaktadır. Buna bağlı olarak pentozanlar çözünebilir hemiselülozlar olarak bilinirler. Hidrolizi sonucu ksiloz, arabinoz, galaktoz, mannoz ve glikoz oluşur [4].

Pektin, α -(1-4) bağlı galakturonik asit polimeridir. Değişik derecelerde metil esterifikasyonu gösterir. Galakturonik asidin yanı sıra az miktarda ramnoz, galaktoz, arabinoz ve ksiloz içerir [4]. Lignin, bir polisakkarit değildir ancak koniferil, sinapil ve p-kumaril alkol içeren fenilpropan polimeridir. Lignin kendisi polisakkarit olmadığı halde besinsel lif bileşimindeki polisakkaritlere kompleks yaparak, sindirime karşı direnci arttırmaktadır [4].

Besinsel lifin tanımı, lifçe zengin gıdaların tüketiminin sağlık üzerine olumlu etkilerini kapsayacak şekilde geliştirilerek, AACC (Amerikan Hububat

Kimyacıları Birliği–American Association of Cereal Chemists) tarafından Mart 2000 tarihinde yeniden yapılmıştır. Buna göre, “besinsel lifler, insanların ince barsağında sindirime ve absorpsiyona dirençli, kalın barsakta tamamen ya da kısmen fermente olabilen, bitki ya da benzeri karbondhidratların yenilebilen kısımlarıdır [5].

Besinsel lifler, polisakkaritler, lignin ve ilgili bitkisel materyalleri içerir. Besinsel liflerin, laksatif etki ve/veya kan kolesterolünü düzenleyici etki ve/veya kan glukoz seviyesini düzenleyici etki gibi faydalı fizyolojik etkileri vardır.

Bu tanıma göre, BL’ lerin başlıca özellikleri;

1. ince barsakta sindirim ve absorpsiyona direnç,
2. kalın barsakta fermentasyon,
3. fizyolojik etkileri şeklinde özetlenebilir.

Değişik kaynaklardan izole edilen besinsel lifler, yukarıda bahsedilen etkilerin tümünü göstermeyebilirler ancak bir ya da daha fazlasını gösterebilmektedir [5].

2.1.2. Bazı gıdaların besinsel lif içerikleri

Hububat ve hububat rnleri BL açısından oldukça zengindirler. Bu kaynaklardan üretilen çeşitli gıdaların her biri değişik oranlarda lif içermektedirler. Genellikle BL’ ler tanenin dış dokularında daha fazla bulunmaktadır. Hububatta BL içeriği cins, çeşit, yetiştirme koşulları ve daha birçok faktöre bağlıdır. Buna karşın hububat rnlerinin BL içeriği daha çok öğütme ile ilgilidir. Beyaz, düşük ekstraksiyonlu unlar az miktarda lif içermektedir. Unun ekmeğe işlenmesi sırasında su içeriğinin artması ile BL miktarı daha da azalmaktadır. Ekmek ve benzeri fırıncılık ürünleri diğer gıdalara göre besinsel lif ile zenginleştirilmeye daha uygundur. Ekmekteki besinsel lif içeriği, ilave edilen kepek veya diğer kaynaklardan elde edilen yüksek lif içerikli maddeler ile arttırılabilir. Ancak, yüksek lif içerikli maddelerin ekmeğe katılması hem üretime hem de ürün kalitesine dayalı bazı problemlere yol açmaktadır. Bu olumsuz etkiler arasında ekmeğin aromasının da, yapısal ve fiziksel özelliklerinde meydana gelen olumsuz değişiklikler sayılabilir [6]. Ayrıca BL’ ce zengin maddeler hububat ürünlerinin lifçe zenginleştirilmelerinde kullanılmadan önce

nişasta içeriği, ağır metal kalıntıları ve lif içeriği bakımından değerlendirilmeli, mikrobiyolojik ve hijyenik kaliteleri kontrol edilmelidir [4].

Baklagillerin dışındaki meyve ve sebzeler, hububat ve ürünleri ile karşılaştırıldığında, yüksek su içerikleri nedeniyle daha az BL içerirler. Hububatta olduğu gibi meyve ve sebzelerde dış tabakalar BL bakımından oldukça zengindir. Meyve ve sebzelerde bulunan BL' lerin kompozisyonlarının tahıllarda bulunan BL' lerden farklı olduğu saptanmıştır. Genel olarak meyve ve sebzelerde çözünebilen bileşenler daha fazla olup, hububat grubu ürünlerde olduğu kadar zengin BL içeriğine sahip değildirler [6]. Çizelge 2.1.' de bazı gıdaların besinsel lif içerikleri ve Çizelge 2.2' de ise bazı lif kaynaklarının kimyasal bileşim ve özellikleri verilmiştir.



Çizelge 2.1. Çeşitli gıdaların besinsel lif içerikleri^{1, 2}

Gıda	Ham Lif	Çözünür Lif	Çözünmez Lif	Toplam Lif	Su İçeriği
Ekmek	0.50	1.9	2.0	3.9	31.4
Tam buğday ekmeği	1.17	1.8	4.8	6.6	42.4
Tam Çavdar ekmeği	1.01	3.7	4.9	8.6	45.5
Kepek ekmeği	0.67	2.7	3.5	6.2	39.7
Elma	0.73	0.8	1.1	1.9	85.5
Armut	1.60	0.6	2.3	2.9	84.3
Yeşil fasulye	4.89	5.1	11.7	16.8	10.2
Domates	0.81	0.1	0.8	0.9	87.2
Patates	0.31	1.5	0.8	2.3	80.4
Salatalık	0.18	0.1	0.3	0.4	96.5

¹ 100g taze gıdada gram olarak bulunan lif miktarları

² Wisker et al. [4].

Çizelge 2.2. Çeşitli lif kaynaklarının kimyasal bileşimi ve özellikleri¹

BL kaynağı	Kül (%)	Protein (%)	Lipit (%)	TBL (%)	NDL (%)	STK (g/g)	KY (g/cm ³)
Elma lifi ²	1.27	7.25	2.45	61.9	-	9.36	0.66
Buğday kepeği ²	5.95	16.20	0.44	38.00	-	5.03	0.43
Domates çekirdeği ³	-	33.9	22.2	18.3	-	-	-
Biracılık artığı lif ⁴	3.28	22.49	-	36.36	30.36	2.55	-
Şeker pancarı lifi ⁵	3.24	8.69	-	-	56.9	16.6	0.31

¹ BL: Besinsel lif; TBL: Toplam besinsel lif; NDL: Nötral deterjan lif; STK: Su tutma kapasitesi; KY: Kitle yoğunluğu

² Chen et al. [7].

³ Carlson et al. [8].

⁴ Salama et al. [9].

⁵ Özboy et al. [10].

2.2. Kayısı ve Kayısı Lifi

Prunus cinsinin birbirine benzemeyen çok sayıda tür içermesi nedeniyle, sistematikte *Prunus Armenaca* L. olarak bilinen kayısı meyvesi son zamanlarda bazı sistematikçiler tarafından Armeniaca cinsine dahil edilerek *Armeniaca vulgaris* Lam. olarak isimlendirmektedirler [11].

Dünya yaş ve kuru kayısı üretiminde birinci sırada yer alan Türkiye, gerek kayısı gen kaynakları ve gerekse ekolojik şartlar nedeniyle büyük bir potansiyele sahiptir. Türkiye'de ise en önemli kayısı üretim merkezi Malatya'dır. Türkiye' de yaş kayısı üretiminin yaklaşık %50' si bu il tarafından karşılanmaktadır. Gerek ağaç sayısı ve gerekse yaş ve kuru kayısı üretim miktarı ile Malatya sadece Türkiye'nin değil dünyanın en önemli kayısı üretim merkezidir. İlde üretilen yaş kayısının yaklaşık %90-95' i kurutularak ihraç edilmektedir [12].

Bu çalışmada Malatya' da çok yaygın biçimde hasadı yapılan ve işlenmeye oldukça uygun olan Hacıhaliloğlu çeşidi kayısı kullanılmıştır. Hacıhaliloğlu çeşidi kayısı Malatya' nın en önemli kurutmalık kayısı çeşididir. Malatya'daki kayısı ağacı varlığının yaklaşık % 73' nü oluşturur. Tahmini olarak 1900'lü yılların başında Malatya' nın 12 km kuzey-doğusundaki H. Haliloğlu

çiftliğinde bir seleksiyon sonucu bulunmuştur. Meyveleri orta irilikte, 25-35 g ağırlıkta, meyve şekli oval, simetrik, meyve kabuk (L:65.59, a:9.54, b:41.4) ve et rengi sarı, kırmızı yanak oluşturma eğiliminde olan çeşittir. Meyve kabuğu incedir. Meyvelerin yola dayanımı iyidir. Meyve eti sert dokuludur. Meyve az sulu, çok tatlı, aromalı, pH ' sı 4.5-4.8, suda çözünür kuru madde miktarı % 24-28 ve toplam asitlik değeri % 0.20-0.40' dir. Çekirdek şekli oval, 1.7-2.2 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Hacıhaliloğlu çeşidi kayısı Malatya' da Temmuz ayının ikinci haftasında olgunlaşır [11]. Çizelge 2.3.' de Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısının kimyasal analiz sonucu ve Çizelge 2.4.' de ise Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısının vitamin ve mineral içeriği verilmiştir.

Çizelge 2.3. Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısının kimyasal bileşimi [11].

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi	
Enerji (kcal/100g)	80.22
Protein (%)	0.78
Yağ (%)	0.97
Karbonhidrat (%)	1.30
Nem (%)	78.26
Kül (%)	0.69
Selüloz (%)	1.63
pH	4.66
Toplam Asitlik (g/100g)	0.35

Çizelge 2.4. Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısının mineral madde ve vitamin düzeyleri¹ [11].

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi	
Fe	0.52
Zn	0.32
Na	0.3
Ca	9.2
K	29.2
Mg	9.4
B ₁ Vit.	0.025
B ₂ Vit.	0.03
Niasin	0.67
C Vit.	10.7
β-karoten	1.0

¹ mg / 100g

Kayısı lifi üretimi ve özellikleri ile ilgili yapılan araştırmada oldukça sınırlı sayıda bilgiye ulaşılmıştır. Yapılan bir çalışmada kayısının işlenmesinden sonra geride kalan yan ürünlerden pulp lif üretimi için, çekirdek ise yağ ve protein konsantratu üretimi için kullanılmıştır [13]. Esas olarak meyve eti içeren pulp, safsızlıklarından arındırılıp suyla seyreltilip, öğütülmüş ve püskürtmeli kurutucuda kurutulmuştur. Lifli ürünün %52.6-%61.7 ham lif, %15.6-%20.8 protein içerdiği tespit edilmiştir.

Bir başka araştırmada kayısı meyvesinin %24.63 oranında toplam besinsel lif içeriğine sahip olduğu bulunmuştur [14]. Li ve Cardozo [15] ise kayısı için toplam besinsel lif içeriğini %26.56 olarak tespit etmiştir.

2.3. Elma ve Elma Lifi

Gülğiller ailesinden olan elma ağacı verimli ve dayanıklı bir ağaçtır. Sistematikteki ismi *Malus domestica*' dir. Ilıman iklimlerde yetişen elmanın yaklaşık 25 türü bulunmaktadır. Genellikle taze meyve olarak tüketilmekle birlikte sirke, şarap ve meyve suyu olarak da kullanılır. Hoş kokulu, ferahlık

verici olmasının yanında besin değeri son derece yüksektir. Türkiye'nin en tanınmış elma çeşitleri amasya, ferik ve çakırdaklıdır. Bunların dışında golden ve starking gibi yabancı elma cinsleri de ülkemizde yetiştirilmektedir [16].

Bu çalışmada *Golden Delicious* cinsi elmalar kullanılmıştır. İlk olarak 1896 yılında tesadüfi bir çekirdekten Amerika'da üretilmiştir ve Türkiye'de ilk olarak 1934 yılında ekilmiştir. Meyveleri ortadan büyük boya kadar gitmektedir. Bir adet elma ortalama 202 g gelir ve hacmi yaklaşık olarak 255 cm³ dür. Simetrik oval ve yuvarlağımsı bir şekli vardır. Meyve kabuğu ince, çok az mumlu, pürüzsüz, parlak ve sarı renktedir. Sıkı, gevrek, tatlı ve hafifçe asitli kendine has bir kokusu vardır [17]. Çizelge 2.5.' de elmaya ait kimyasal analiz sonuçları, Çizelge 2.6.' da ise elmaya ilişkin lif içerikleri verilmiştir.

Çizelge 2.5. Elmanın fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları¹

Enerji ² (g/100 g k.m.)	104
Protein ² (g/100 g k.m.)	3.48
Yağ ² (g/100 g k.m.)	2.82
Kül ² (g/100 g k.m.)	1.22
STK ²	1.75
YAK ²	1.00
Nem (% k.m.) ²	2.32
Demir (mg/100 g) ³	0.4
Kalsiyum (mg/100 g) ³	6.0
C Vitamini (mg/100 g) ³	6.0

¹ STK: Su tutma kapasitesi (g su/g k.m.)

YAK: Yağ adsorplama kapasitesi (g yağ/g k.m.)

² Figuerola et al. [18].

³ Anonymous [16].

Çizelge 2.6. Elmada bulunan lif miktarları¹

Çözünmez Lif (g/100 g k.m.)	67.3
Çözünür Lif (g/100 g k.m.)	8.88
Toplam lif (g/100 g k.m.)	76.2

¹ Figuerola et al. [18].

Elma lifini oluşturan bileşenlerinin dağılımı Çizelge 2.7.' de verilmiştir.

Çizelge 2.7. Elma lifini oluşturan bileşenlerin dağılımı¹

Pektin (%)	11.7
Hemiselüloz (%)	24.4
Selüloz (%)	24.3
Lignin (%)	20.4

¹ Nawirska ve Kwaśniewska [19].

Elma içerdiği çözünür ve çözünmez lif fraksiyonlarının oranı bakımından belli bir dengeye sahip olması nedeniyle, iyi bir besinsel lif kaynağıdır. Yapılan bir çalışmada elmalar yıkanmış, çekirdekleri çıkarılmış, dilimlenmiş ve presle suyu ayrıldıktan sonra elma lifi üretilmiştir. Elma pulpu, ılık su (30°C) ile iki kez yıkanmış ve sonra tünel kurutucuda 60°C' de 30 dakika kurutulmuş ve 500–600 µm partikül boyutunda öğütülerek kullanılmıştır [18].

Bir başka araştırmada elmalar meyve suyu üretiminden, presleme sonrası, meyve suyu ekstraksiyonundan arta kalan materyalden üretilmiştir [20]. Elma lifinin değişik hububat ürünlerinde kullanımına ilişkin sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır.

Chen et al. [21] buğday ununa %10-100 oranında elma lifi ve selüloz ilave ederek, karışımların su tutma kapasiteleri (STK) ile yoğurma özelliklerini belirlemiştir. Her iki çeşit lif için, konsantrasyon ile STK arasında doğrusal bir ilişki gözlenmişken, karışımların STK değerleri beklenenden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni, karışımın STK değerini azaltacak yönde lif ile gluten arasında olası bir etkileşim olarak görülmektedir. Artan lif konsantrasyonuna karşılık, optimum yoğurma süresinde artış, fibril oluşum derecesinde ise azalma görülmektedir. Dilüsyon etkisini tespit etmek için inert bir madde olan silika kullanılmış ve lif ile gözlenen kadar fazla etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu da yine, elma lifli ekmeğin zayıf pişme özelliklerini açıklayabilen gluten ve lif arasında olası bir etkileşimin kanıtıdır. Chen et al. [22] yaptıkları bir çalışmada, buğday ununa %4, 8 ve 12 oranında kuru ve hidrate formda elma lifi ilavesinin ekmek kalitesine etkisini belirlemişler ve %4 ve 8 oranında buğday ve yulaf kepeği ile karşılaştırmışlardır. Elma lifinin TBL içeriği, su tutma kapasitesi ve

yoğunluğu diğerlerinden yüksektir. Ekmekler incelendiğinde, her birinde lif miktarı arttıkça, su absorpsiyonu, yoğurma süresi ve ekmek ağırlığının arttığı hacminin azaldığı görülmüştür. Hidrate elma lifi, kuru life göre ekmek hacmini daha az etkilemiştir. Kuru life yapılan ekmeklerde gözenek yapısı kabul edilebilir değildir. Genel olarak, aynı miktarlarda buğday ve yulaf kepeğinin ekmek kalitesine zararlı etkisi elma lifinden daha azdır. Ancak bunların TBL miktarı elma lifinden düşük olduğundan TBL içeriğine göre karşılaştırma yapılırsa, elma lifinin ekmek hacmine etkisi yulaf kepeğinden fazla, buğday kepeğinden azdır. Bu nedenle elma lifi, ekmek yapımında alternatif bir BL kaynağı olabilir.

Bollinger [23] yaptığı bir çalışmada, buğday ve çavdar ununa %2 oranında elma pektin ekstraktı (EPE) ilavesi ile hamur ve ekmek verimi artmış, ekmek kabuk rengi koyulaşmış, ekmek içi yumuşamış ve daha dolgun tat-kokuya sahip ekmek elde edilmiştir. Çavdar ekmeğindeki hacim artışı (%5.8) buğday ekmeğinden (%2.3) daha fazla olmuştur. Piştikten 45 dakika sonra polietilen ambalajla paketlenen ekmekler oda sıcaklığında muhafaza edildiklerinde, %2 EPE ilavesinin ekmeklerin tazeliklerini iyileştirdiği görülmüştür [23].

Masoodi et al. [24] yaptıkları bir çalışmada kurutulmuş ve toz haline getirilmiş elma pulpunu 3 farklı boyutta hazırlamışlar ve %5, 10 ve 15 oranlarında buğday ununa katmışlardır. Hazırlanan karışımlar kek üretiminde denenmiş ve değerlendirilmiştir [24].

2.4. Kayısı Çekirdeği

Kayısı çekirdeği içi (tohum) ülkemizde çoğunlukla çerez olarak tüketilmekte, bir bölümü şekerleme ve diğer gıda alanlarında, bir bölümü de kuru kayısı ile birlikte veya ayrı olarak ihraç edilerek değerlendirilmektedir [12]. Kayısı çekirdeği kayısı meyvesinin yaklaşık %15' ini teşkil ederek, yenilebilir yağ ve protein kaynağı olarak kullanılır. Tohumun yaklaşık %34-38' ini oluşturan kayısı çekirdeği, %21-24 protein, %40-48 yağ içerir [25]. Kayısı çekirdeği yağı incelendiğinde, mevcut yağ asitlerinin %95' nin oleik-linoleik yağ asidi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kayısı çekirdeği yağının ideal oleik-linoelik yağ asidi

dengesinden dolayı serum kolesterol düzeyini düşürebilme ve laksatif ekspektoran özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak kayısı çekirdeği fonksiyonel gıdalar grubunda yer almaktadır.

Yerli kayısı çeşitlerinin içi tatlı olup, yabancı ve zerdali formundaki kayısıların çekirdeklerinin içi ise çoğunlukla acıdır [12]. Acı kayısı çekirdeği yağının ekstraksiyonla alınmasından sonra geride kalan ve protein kaynağı olan kısmı toksik bir madde olan amigdalin içerdiği için pasta, kek gibi gıda ürünleri yapımında kullanılmaz [25]. Acı kayısı çekirdekleri kozmetik ve ilaç sanayinde kullanılır [12]. Çizelge 2.8.' de Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısının çekirdeğine ait kimyasal analiz sonucu ve kayısı çekirdeği yağının yağ asidi oranları verilmiştir. Çizelge 2.9.' de Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısı vitamin ve mineral madde düzeyleri verilmiştir.

Çizelge 2.8. Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısı çekirdeğinin kimyasal bileşimi [11]

Hacıhaliloğlu çeşidi kayısı çekirdeği	
Kül (%)	2.37
Protein (%)	18.16
Yağ (%)	48.1
Selüloz (%)	5.93
Palmitoleik Asit (%)	1.33
Stearik Asit (%)	1.54
Oleik Asit (%)	64.50
Linoleik Asit (%)	26.23
Palmitik Asit (%)	6.40

Çizelge 2.9. Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısı çekirdeğinin mineral madde ve vitamin bileşimi¹ [11]

Hacıhaliloğlu çeşidi kayısı çekirdeği	
Fe	1.46
Zn	3.42
Na	1.1
Ca	3.9
K	466
Mg	132
B ₁ Vit.	0.29
B ₂ Vit.	0.19
Niasin	2.4
C Vit	1.86
β-karoten	0.0

¹ mg / 100g

2.5. Enzime Dirençli Nişasta

Nişasta insan beslenmesinde temel enerji kaynağıdır. Buna karşın, vücuda alınan nişastanın tümünün ince bağırsakta sindirilemediği bildirilmektedir. Jelatinize olmamış nişasta ve retrograde nişasta buna örnek verilebilir. Bu ve diğer sindirilemeyen nişasta, enzime dirençli nişasta olarak adlandırılmaktadır. Günümüzde NOVELOSE gibi ticari EDN kaynakları, gıdaların lif içeriğini artırmak ve diğer fonksiyonel özellikleri geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır. EDN tanımı yalnızca fiziksel özelliklere dayandırılmaz. EDN'nin kalın bağırsağa gelişiyle bir dizi reaksiyon meydana gelmektedir, öncelikle fermentasyon hızlanmaktadır. Bu olay barsaktaki mikroorganizmaların çoğalmasıyla, pH'nın düşmesiyle ve mikroorganizmaların metabolik ürünleri artırmasıyla devam etmektedir. EDN'nin fizyolojik etkisi az farkla besinsel liflere benzemektedir. Nişastanın yalnızca insan için değil aynı zamanda kalın bağırsaktaki mikroorganizmalar için de enerji kaynağı olduğu bilinmektedir [26].

EDN'nin fark edilmesi, yakın zamanda elde edilen iki bulguya dayanmaktadır. 1982'de nişasta dışı polisakkaritlerin belirlenmesi amacıyla

yapılan amilaz ve pullulunaz uygulaması sonrası sindirime dirençli bir nişasta fraksiyonu elde etmişler. Bu fraksiyon besinsel lif ve nişasta dışı polisakkarit bileşenleri ile ilgilidir. İkinci bulgu, EDN' nın ileostemi hastalarından tüketim sonrası geri kazanılabildiğinin anlaşılması ile elde edilmiştir. Bu durum EDN' nın *in vivo* olarak sindirilemeyeşinin kanıtıdır [26].

1992 yılından beri yapılan çalışmalar sonucunda ilk olarak, ince bağırsakta nişasta degradasyonu sonucu oluşan absorplanmayan tüm nişasta ve nişasta ürünlerini EDN olarak tanımlamıştır. Bu fizyolojik bir tanımlamadır. Nişasta veya EDN' nın temel içeriği, kimyasal olarak doğal gıda kaynaklarından farklı değildir. Enzime direnç gösteren ve enzime dirençsiz nişastalar arasındaki temel fark, hidroliz veya sindirime olan duyarlılıkla ilgili olup sadece fiziksel bir farklılıktır. EDN' nın yeni formları kimyasal özellikleri bakımından farklılık gösterebilmektedir. Genel olarak, çiğ, retrograde nişastanın kimyasal özellikleri EDN' ye benzemektedir. Tüm EDN' nın kalın bağırsakta aynı metabolik reaksiyonlara uğradığı kabul edilmektedir. Bunlar fermentasyona uğramaktadır. Buna karşın kalın barsaktaki biyokimyasal ve fizyolojik reaksiyonları ve büyüklükleri farklı olabilmektedir.

1987'de yapılan bir sınıflandırma sonucu EDN 3 farklı tip olarak tanımlanmıştır. Bunlara ek olarak son yıllarda 4. tip bir EDN ileri sürülmektedir.

1. Tip EDN: Fiziksel olarak ulaşılamayacak şekilde bitki hücresine hapis olmuş nişastadır. Genel olarak baklagiller tohumlar ve öğütülmüş buğdayda bulunmaktadır. Bunlar tümüyle tanelerin sağlam ve patlamış olmasıyla ilgilidir.
2. Tip EDN: Doğal pişmemiş gıdalarda bulunan EDN' dir. Örnek olarak yeşil muz, jelatinize olmamış nişasta verilebilir.
3. Tip EDN: Isı veya nem uygulaması sonrasında meydana gelen ve daha sonra retrogradasyona uğrayan sindirilemez nişasta formudur. Örnek olarak pişmiş ve soğumuş patates verilebilir.
4. Tip EDN: Nişastanın fiziksel ve kimyasal modifikasyonu onun sindirime karşı direncini sağlar. Bu sınıflandırma farklı nişasta gruplarını içerebilmektedir.

2.5.1. Gıda bileşeni olarak EDN

Patates ve yüksek oranda amiloz içeren mısır gibi X-ışını difraksiyonunda B-tipi desen veren çığ nişasta granülleri yüksek oranda EDN içerirler. Pişirme gibi proseslerde granüller suda şişer, sıkı yapı dağılır ve EDN düzeyinde önemli oranda azalma görülür. Yüksek amiloz içerikli (%75) mısır nişastasındaki toplam besinsel lif miktarı, EDN, pişirme sonrası %15' ten %6 gibi bir düzeye iner. Bu azalma pişirilen tüm bitkisel gıdalar ve nişastalar için karakteristiktir. Beslenme ile oluşan toplam EDN oranı kesin bilinmemekle beraber, değişken durumdadır. Bir gıdanın toplam besinsel lif oranına katkıda bulunacak, prosesler sonrasında yapısı bozulmayacak şekilde konsantre EDN kaynakları oluşturmaya büyük ihtiyacı vardır. Buna ilave olarak elde edilebilecek bu konsantre kaynaklarının özellikleri tüketicinin kabul edeceği sınırlarda olmalıdır. Çizelge 2.10.' da gıdaların pişirme/proses öncesi ve sonrasındaki toplam besinsel lif miktarları verilmiştir.

Çizelge 2.10. Gıda ve gıda ingrediyenlerinde pişirme/proses öncesi ve sonrası toplam besinsel lif içeriği¹

Gıda	Piştirme / Proses Öncesi	Piştirme / Proses Sonrası
	TBL(%)	TBL(%)
Yeşil bezelye	10	<2
Siyah fasulye	23	<5
Mısır nişastasası	1	<1
Yüksek amilozlu mısır nişastasası	15	<6
Fruktooligosakkaritler	1	<1
Polidekstrose	1	<1

¹ TBL: Toplam besinsel lif

2.5.2. EDN ve besinsel lif ilişkisi

Besinsel lifler için yapılan “bitki hücrelerinin insan ve hayvan tarafından sindirilemeyen kısımları” şeklindeki tanımlamaya EDN uymamaktadır. EDN’ nın gıda üreticileri tarafından, besinsel düzeyini artırarak kalori düzeyini düşürme amacıyla kullanılabileceği ileri sürülmektedir. Bu durum belli bir noktaya kadar geçerlidir. EDN’ nın beslenmede kullanımının fazla olması bir takım tüketici endişelerini de beraberinde getirmektedir. Tüketicinin kabul sınırları, EDN’ nın gıdalara katılma oranını düşürmektedir.

EDN ve BL arasında birçok benzerlik vardır. Besinsel lif, fiziksel ve fizyolojik özellikleri farklı olan çözünür ve çözünmez özellikli iki fraksiyona ayrılır. EDN, BL ile karşılaştırıldığında, ince barsakta daha az fizyolojik aktivite gösterir. EDN’ nın BL ile karşılaştırıldığında en önemli avantajı insan metabolizmasında hızlı fermente ediliyor olmasıdır. Eşit ağırlık veya karbonhidrat oranı için EDN fermentasyonu ile kısa zincirli yağ asitlerinin üretimi besinsel liften azdır. Daha fazla bütirik asit üretilmektedir. EDN fermentasyonunda bütirat kilit üründür ve bu ürün intestinal mukozal hücre artışı ve farklılaşmasında düzenleyici olarak görev almaktadırlar [26].

2.6. Besinsel Liflerin İnsan Metabolizmasına Etkileri

2.6.1. Besinsel lifler ve barsak fonksiyonları

BL' lerin insan metabolizmasında, barsak fonksiyonlarına olan etkisi uzun zamandır bilinmektedir. Barsak fonksiyonlarının incelenmesinde dışkı ağırlığı ve transport süresinden yararlanılmaktadır. Diyetle bulunan BL miktarı dışkı ağırlığı ve transport süresini önemli düzeyde etkilemektedir. Diyetlerinde yüksek lif bulunan ülke insanların dışkı ağırlığı ve transport süresi, normal batı diyetiyle beslenen ülke insanların dışkı ağırlığı ve transport süresinden daha olumlu gelişmeler göstermiştir [27]. Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda BL' ler ile barsak sistemi hastalıkları arasında olumlu bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Dışkı ağırlığındaki artış esas olarak BL' lerin su bağlama özellikleri ile ilgilidir. Lifin hidrasyonu, suyun makromoleküllerin yüzeyinde adsorblanması veya jel matriksinin içinde tutuklanması ile olmaktadır [4]. Lifin su bağlama özelliğinin transport süresi ve defekasyon (dışkılama) sıklığıyla da ilgili olabileceği sanılmaktadır [28].

BL' ler barsak mikroflorası için oldukça önemli bir enerji kaynağıdır. BL' ler her ne kadar insanların sindirim salgılarına dirençli bitkisel kaynaklı polisakaritler ve lignin şeklinde tanımlanmışsa da bu BL' lerin veya bileşenlerinin hiçbir şekilde sindirilemediği anlamına gelmemelidir [29]. Kalın barsaktaki bakteriler değişik tipteki BL' leri kısmen ve tamamen parçalayabilirler. İnsan barsağındaki bakteriler tanımlanması güç olmakla birlikte %99'a ulaşan oranlarda anaerobik ve sakkarolitik organizmalardır. Kolondaki bakterilerin su tutma kapasitesi %80 civarındadır ve dışkının su tutma kapasitesine önemli miktarda katkıda bulunmaktadır. Ayrıca dışkıdaki bakteri sayısı diyetdeki BL miktarından önemli derecede etkilenmektedir. Kolon bakterileri gramın da 10^{10} - 10^{11} adet hücre olacak şekilde bulunurlar ve dışkının %25-55'ini oluştururlar. Mikroorganizmaların BL' leri parçalaması ile oluşan ürünler CO₂, CH₄, H₂, uçucu yağ asitleri, laktat, barsak florasının gelişimi için gerekli enerji ve kısmen hidrolize olmuş lif bileşenleridir. Fermente olabilen BL' ler dışkı hacmini ve kolondaki bakteri sayısını artırırken, fermente olmayan BL' ler den çözünmez lifler ise dışkı miktarı ve su tutma kapasitesini etkilemektedir [30]. Dışkı miktarı üzerine etkili olan bir diğer faktör, fermentasyon ürünlerinin bağladığı su miktarıdır [31].

BL' lerin parçalanması esnasında oluşan kısa zincirli yağ asitlerinin dışkı ağırlığını artırdığı ve transport süresini kısalttığı bildirilmiştir. Hellendron [32]'a göre kısa zincirli yağ asitleri osmotik özellikleri sayesinde dışkı kütlesi ve transport süresi üzerine olumlu etkide bulunmaktadır.

Dışkının bağırsaktan geçiş hızı birkaç nedenden dolayı önemlidir. Eğer gıdalar bağırsaktan çok hızlı geçerse, besinler tam olarak absorbe edilmeyecek, dışkı ile su kaybı çok fazla olacak ve normal enterohepatik döngü kesilecektir [33]. Diğer taraftan transport süresinin uzaması durumunda barsak florasının gıda kalıntılarını tamamen fermente edilebileceği ve bakterilerin oluşturduğu toksik olabilecek ürünlerde artış olacağı belirtilmektedir [33]. Bu da mide ve barsaklarda gaz oluşumuna ve gastrointestinal sistemde diğer bazı rahatsızlıklara neden olacaktır [34].

Kabızlık (konstipasyon) çok sık rastlanan barsak fonksiyonu düzensizliklerindedir [33]. Bu durumda dışkının miktarı az, atımı güç ve sert olup transport süresi uzundur. Almanya ve Batı Avrupa ülkelerinde oldukça sık rastlanılmaktadır. Kadınlarda ve yaşlılarda daha sık görülmektedir [4]. Lifli maddelerin kabızlık durumunda ki rahatlatıcı etkisi dışkının miktarını ve su içeriğini artırıp yumuşak dışkı oluşmasına neden olması olup bu durum ayrıca hemoroid ve varikos ven için de önleyici rol oynamaktadır [4, 35].

Divertiküloz barsak duvarının dışa doğru kese şeklinde çıkıntı yapması halinde karakterize edilen bir hastalıktır. Barsaktaki hareketin yavaşlaması sonucu artan basınç bu keseleri meydana getirmektedir. Keselerin sayıca artarak iltihaplanması ise divertikülit denen hastalığa neden olmaktadır. Hastalık genellikle karnın sol alt bölgesinde ağrı, ishal veya kabızlık, mide ve bağırsaklar da gaz toplanması gibi belirtilere sahiptir [35]. Diğer hastalıklarda olduğu gibi fiziksel şartlar, yaşam şekli gibi birçok etmenin bulunmasına rağmen birçok araştırmacıya göre bu hastalık düşük seviyede BL alımı ile ilgilidir [2, 36]. Yapılan bir çalışmada 45 yaş üstü 264 vejeteryan olmayan, 56 vejeteryan gönüllü bireyler ile BL alımı ve divertiküler hastalıklar üzerine çalışmıştır. Bu çalışma sonucunda BL tüketimi daha fazla olan vejeteryan kişilerin bu hastalıkla karşılaşma riskinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. BL' ce zengin gıda tüketimi dışkı ağırlığını artırması, transport süresini kısaltması ve böylece barsakta oluşan basıncı düşürdüğü için divertiküler hastalıkları önlemede oldukça önem taşımaktadır [4].

Kolon kanseri oluşumu sıklığı ile ilgili olarak birçok hipotezler sunulmuştur. Genetik faktörler, çevresel faktörler, beslenme alışkanlıkları gibi birçok faktör kolon kanserine sebep olmaktadır. Birkaç araştırmacıya göre ise kolon kanserinin fazla yağ (kolesterol), protein ve düşük miktarda BL tüketimiyle ilgili olduğu savunulmaktadır [4]. Barsak kanserinin ortaya çıkabilmesi için, dokunun yeterli süre karsinojenik madde ile teması gereklidir. Bu maddelerin büyük bir kısmı barsaktaki mikroorganizmaların, diyetle bulunan bazı maddeleri parçalaması ile oluşmaktadır [33]. Ayrıca bazı safra asitlerinin de karsinojenik etkiye sahip olduğu sanılmaktadır [37]. Bazı araştırmacılar düşük seviyede BL alımı nedeniyle dışkıının barsakta ilerleme hızının azaldığını ve bu nedenle barsakta bulunan karsinojenik maddelerin etkisini gösterebileceğini ileri sürmektedirler [4]. BL bakımından zengin bir diyet, mikrobiyolojik parçalanma ile karsinojenik maddelere dönüşecek substrat miktarını azalttığı için, karsinojenik maddelerin oluşumunu elimine veya inhibe edebilmekte, kolondaki mikroorganizma kompozisyonunu değiştirebilmekte ve dışkıının transport süresini kısaltabilmektedir. Ayrıca bazı BL' ler kalın barsaktaki safra asitlerinin karsinojenik maddelere dönüşmesini de engelleyebilmektedir. Bunlara ek olarak kolondaki su içeriğinin artması, karsinojenik maddelerin konsantrasyonunu düşürdüğünden koruyucu bir rol oynamaktadır [37]. Diğer taraftan, diyetle eklenen BL' ler tarafından bağlanan su, safra asidi, safra tuzu ve yağların karsinojenik olabilecek bazı kimyasal maddeleri uzaklaştıran bir çözücü gibi davrandığı sanılmaktadır [35]. Kolon kanserine neden olan koşullar kesin olarak bilinmiyorsa da BL' lerin, özellikle de hububat kaynaklı olanların karsinojenik madde oluşumu ve hastalığı başlatıcı etkenler üzerinde azaltıcı etki yaptığı tahmin edilmektedir [4].

BL' lerin kolon kanserini önlemesiyle ilgili bazı görüşler vardır. Bu görüşler aşağıda özetlenmiştir:

1. BL' ler transport süresini kısaltmakta ve karsinojenik maddelerin kolon duvarları ile temas süresini kısaltmaktadır. Böylece dışkıda bulunan karsinojenik maddeler kolonla daha az temas etmiş olacaktır.
2. BL' ler bağırsak sistemlerinde oluşan ve potansiyel karsinojenik karakterli safra asitlerinin miktarını azaltmaktadır.
3. BL' ler safra asitlerini parçalanması ile ilişkili aerobik ve anaerobik bakterilerin sayısında ve çeşitlerinde değişiklik yapabilmektedir [4].

2.6.2. Besinsel lifler ile serum lipitlerinin ilişkileri

Gelişmiş ülkelerde arteriosklerotik hastalıkların neden olduğu ölüm vakaları gün geçtikçe artmaktadır. BL tüketiminin bu hastalıklardaki koruyucu rolü, farklı şekillerde olmaktadır. Örneğin lifçe zengin gıdaların fazlaca tüketilmesi durumunda, diyetdeki enerji sağlayıcı madde yoğunluğu ve şeker oranı azalmakta; buna karşı hayvansal kaynaklı gıdalar da daha az tüketildiği için yağ tüketimi de daha az olmaktadır. Serumdaki yüksek kolesterol konsantrasyonunun bu tür hastalıklar için risk teşkil ettiği düşünülürse, bu tür bir indirekt etkinin nedeni önemli olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır [4]. Diğer taraftan safra asitleri deterjan etkisine sahip olup, normalde vücutta devredilerek portal kan dolaşım sistemi ile tekrar karaciğere dönmektedir. Eğer safra asitleri lifler tarafından adsorplanırsa yukarıda sözü edilen sistemden ayrılıp, barsaktan geçerek dışkı ile atılmaktadır. Buradaki kayıp kandaki kolesterolün karaciğerde safra asitlerine çevrilmesi ile karşılanmaktadır. Sonuç olarak kandaki (serum) kolesterol seviyesi düşmektedir [35, 37, 38]. Kan kolesterol düzeyi, 200 mg/dl'nin üzerinde olan bireylere terapi uygulanması önerilmektedir [39]. Bunun için genellikle yağ ve kolesterol içeren gıdaların diyetten çıkarılması ve ilaçla tedavi birlikte uygulanmaktadır. Bu yaklaşımla tedavinin maliyeti yüksek olup hastayı büyük sıkıntılara sokmaktadır. Kinoshian ve Eisenberg [40] hiperkolesterolemi tedavisinde yaygın olarak kullanılan kolestiramin ile tedavinin, BL ile tedaviye göre 6.6 kat daha pahalı olduğunu bildirmektedirler. Çeşitli BL kaynakları safra asitlerini ve tuzlarını değişik derecelerde bağlamaktadır. Diğer taraftan çözünen ve çözünemeyen BL'lerin vücuttaki fonksiyonların da farklı olduğu tespit edilmiştir. Örneğin çözünebilir lifler dışkının transport süresini uzatmakta, glikoz absorpsiyonunu yavaşlatmakta ve gastrik boşalmayı ertelemektedir. Bu ve diğer etkiler sunucu kan glikoz konsantrasyonu düşmekte, serum kolesterolü azalmaktadır. Çözünmez özellikteki BL'ler ise dışkının transport süresini kısaltmakta, dışkı miktarını artırmakta, glikoz absorpsiyonunu ertelemekte ve nişasta hidrolizini yavaşlatmaktadır. Bu etkiler gastrointestinal fonksiyonları değiştirmekte fakat, serum glikoz veya kolesterol seviyelerini düşürmemektedir [41-42]. Koroner kalp hastalıklarında önemli risk faktörlerinden olan yüksek plazma kolesterolünün düşürülmesinde BL' nin

çözünebilir tipinin daha etkili olduğu [43-47], çözünmeyen BL içeriği yüksek olan buğday kepeğinin ise serumdaki lipit miktarının düşürücü etkisinin olmadığı bildirilmektedir [48]. Ancak diğer iki çalışmada ise buğday kepeğinin total serum kolesterol miktarını önemli şekilde azalttığı belirtilmiştir [49-50].

Munoz et al. [50] yaptıkları çalışmada, sert ve yumuşak buğdaylardan elde edilen kepeklerin kompozisyon bakımından önemli bir farklılık göstermemesine rağmen, sert buğdaylardan elde edilen kepeklerin diyetle ilavesinin kolesterol seviyesini düşürdüğü tespit edilmiştir.

Forsythe et al. [51] beyaz buğday kepeğinin hipokolesterolemik etkisinin olmadığını gözlemişlerdir. Diğer bir çalışmada ise, diyetle buğday kepeği eklendiğinde serumdaki total kolesterol konsantrasyonunun önemi düzeyde arttığı saptanmıştır [31].

2.6.3. Besinsel lifler ve karbonhidrat metabolizması

Besinsel lif eksikliği ile ilgili olduğu sanılan hastalıklardan birisi de şeker hastalığı (diabetes mellitus)' dir. Çünkü BL içeriği bakımından zengin bir diyet, yerini yağ ve şeker bakımından zengin bir diyetle bırakırsa, fazla kiloların oluşumuna neden olmaktadır. Bunun da erişkinlerde şeker hastalığına sebep olan önemli nedenlerden biri olduğu bilinmektedir [4].

Yüksek oranlarda BL içeren diyetle beslenmenin serumdaki glikoz düzeyini ve insülin gereksinimini düşürerek diyabetli hastalarda fayda yarattığı belirtilmiş ve konu ile ilgili mekanizmayı açıklayan çeşitli hipotezler geliştirmiştir [52-53]. Bu hipotezler aşağıda özetlenmiştir [54].

- a) Çözünebilir BL' ler gastrik boşalmayı yavaşlatarak karbonhidrat emilimini geciktirebilir.
- b) Jel oluşturan BL' ler karbonhidratların emilimini yavaşlatarak insülin gereksinimini azaltabilir.
- c) Artıkların barsaklardan geçişinin hızlanması karbonhidratların emilimini azaltabilir.
- d) BL' ler karbonhidratları parçalayan enzimlerin aktivitesini azaltabilir.
- e) BL' lerdeki nişastanın bir kısmı parçalanarak atılabilir.
- f) Hormonlardaki değişme glikoz metabolizmasını değiştirebilir

2.6.4. Besinsel lifler ve mineral madde absorpsiyonu

BL içeriği yüksek gıdalar, rafine gıdalara göre daha yüksek seviyede mineral madde içerdikleri için vücuda alınan madde miktarı da buna bağlı olarak artmaktadır. Diğer taraftan ekmek gibi BL içeriği bakımından zengin olan gıdalar tüketildikçe dışkı ile atılan mineral madde miktarının da arttığı tespit edilmiştir [28-31].

Yapılan çalışmalarda mineral maddelerin biyoyararışlılığının birçok faktöre bağlı olduğu saptanmış özellikle de lifteki fitat konsantrasyonunun, diyetteki lif miktarının ve tipinin önemi üzerinde durulmuştur [55]. Bazı araştırmacılar ise çözünebilen liflerin mineral dengesi üzerine çözünmez lifler kadar etki yapmadığını belirtmektedirler [56]. Diğer taraftan buğday kepeği içeren ekmekle beslenen (22 g kepek/gün) bireylerde demir, çinko, kalsiyum absorpsiyonunda önemli bir değişikliğin olmadığı, ancak 35 g gün/kepek düzeyinde kepek tüketiminin demir, çinko ve kalsiyum dengesini olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir [28]. Bir diğer çalışmada ise 26 g/gün düzeyinde buğday kepeği tüketiminin dışkıyla atılan demir, çinko ve kalsiyum miktarını artırdığı belirtilirken, en fazla artışın kalsiyumda olduğu tespit edilmiştir [57]. Gözlenen bu etkilerin ayrılması gerekmektedir. Mineral dengesi (retention) hem elverişsizliğe hem de absorpsiyona bağlıdır. Bu olumsuz etkinin tek sebebi minerallerin biyoyararışlılığının BL' ler tarafından azaltılması değildir. İnce barsak duvarının absorplama kapasitesinin sınırlı oluşu da etkili faktörlerdendir. Diğer bir deyişle, ince barsak duvarı homeostasis sağlayacak miktarlarda mineral madde absorplar [28] ve mineral maddelerin fazlası absorplanamaz. Demir, çinko ve kalsiyumun biyoyararışlılığı üzerine BL' nin etkisi göz önüne alınarak, günde ortalama 15–20 g lif alımının halk sağlığı için güvenilir bir değer olduğu belirtilmiştir [55].

Besinsel lifler ve enzime dirençli nişastanın insan metabolizması üzerine etkilerinin karşılaştırılması Çizelge 2.11' de, besinsel liflerin fonksiyonel özellikleri ise Çizelge 2.12.' de verilmiştir.

Çizelge 2.11. Besinsel lif ve EDN' nin insan metabolizması üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Fizyolojik Aktivite	Çözünür	Çözünmez	EDN
	Besinsel Lif	Besinsel Lif	
Üst Gastrointestinal Sistem			
• Sindirim Enzim Aktivitesi	Düşürür	Düşürür	Etkisiz
• Mineral ve Vitamin Absorpsiyonu	Geciktirir	Etkisiz	Etkisiz
• Kolesterol	Düşürür	Etkisiz	-----
• Glukoz	Düşürür	Etkisiz	-----
• İnsülün	Düşürür	Etkisiz	-----
• Sterol Absorpsiyonu	-----	Düşüş az	-----
• Lümende Partikül Boyutu	Değişken	-----	-----
Alt Bağırsak Sistemi			
• Bakteriyel Üreme	Çok Artırır	Orta Artırır	Çok Artırır
• Biyodenge	Artırır	Artırır	Artırır
• Gazlar (CO ₂ , H ₂ , CH ₄)	Çok Artırır	Az Artırır	Çok Artırır
• Kolon pH'sı	Çok Düşürür	Az Düşürür	Çok Düşürür
• Kolon ve Dışkı KZYA ¹	Çok Düşürür	Az Artırır	Çok Artırır
• Asetat	Artırır	Artırır	Artırır
• Propiyonat	Artırır	Az Artırır	Çok Artırır
• Bütirat	Artırır	Artırır	Çok Artırır
• Amonyak	Düşürür	Düşürür	Artırır
• Dışkı Anaerobik Bakteri	Değişir	Az Değişir	Değişir
Epitel Hücre Fizyolojisi ve Biyolojisi			
• DNA Onarımı	Artırır	Az Artırır	Artırır
• Gen Aktarımı	Sınırlar	Sınırlar	-----
• Poliferasyon	Sınırlar	Sınırlar	-----
Laksatif Etkiler	Zayıf	Güçlü	Güçlü
Fekal Kütle; Su Tutma Kapasitesi	Zayıf	Güçlü	Güçlü
Barsakta Geçiş Süresi	Değişim Yok	Çok Düşürür	Düşürür
Barsakta Safra Asidi Değişimi	Değişim (+)	Değişim (+)	-----

¹ KZYA: Kısa zincirli yağ asidi

Çizelge 2.12. BL'lerin fonksiyonel özellikleri¹

Fonksiyonel Özellikler	Fizyolojik etkiler
Su Bağlama	<ul style="list-style-type: none">• Dışkı ağırlığı artar, transport süresi kısalır.• Dışkının su miktarının artması ile kabızlık önlenir.• Bağırsak hareketlerini artırarak divertikülit oluşumunu engeller.• Dışkı dilüe olur, toksik bileşikler ve kanserojen maddelerin konsantrasyonu azalır.• Transport süresinin kısalmasıyla kanserojen maddelerin kolon ile etkileşimi azalır.
Jel Oluşturma	<ul style="list-style-type: none">• Gıdada tekstür sağlayarak yeme hızını yavaşlatır, yeme süresini uzatır, erken tokluk hissi verir ve uzun süre doyum sağlar. Bu yolla obezite önlenmiş olur.• Bağırsakta karbonhidrat emilimini azaltarak insülin gereksinimini azaltır.
Viskozite	<ul style="list-style-type: none">• İnce bağırsakta viskoz kütle oluşumu ile besinlerin absorpsiyonunu yavaşlatır. Bu yolla, kanda kolesterol ve glikoz konsantrasyonları azalır.
Çözünürlük (Çözünür Lifler)	<ul style="list-style-type: none">• Kalın bağırsakta tamamen fermente olarak mikroorganizma yükünü artırır, böylece dışkı ağırlığı artar, transport süresi kısalır.• Fermentasyon sonucu oluşan kısa zincirli yağ asitleri ve gazlar da dışkı ağırlığını artırır transport süresini kısaltırlar.• Gastrik boşalmayı yavaşlatır, bu yolla karbonhidrat emilimi gecikir.• İleumda birikerek viskoz kütle oluşturur ve böylece safra asitlerinin reabsorpsiyonunu yavaşlatır.• Fermentasyon ile oluşan kısa zincirli yağ asitleri kolesterol sentezini baskılar, pH'ı düşürerek mikroorganizma gelişimini etkiler.• Kısa zincirli yağ asitleri artmasıyla pH düşer, α-

	<p>dehidroksilaz aktivitesi azalır ve böylece primer safra asitlerinin, kanserojen etkili olduğu düşünölen sekonder safra asitlerine dönüőümü yavaşlar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Yemek sonrası serum glikoz ve insölin konsantrasyonları ile kan kolesterol konsantrasyonunu düşöür.
Çözünörlük (Çözünmez Lifler)	<ul style="list-style-type: none">• Kalın bağırsaktaki fermente olmayan bileşenler su bağılayarak dışkı ağırlığını artırır ve transport süresini kısaltırlar.
Organik Madde Adsorplama	<ul style="list-style-type: none">• Kanserojen etkili olduğu düşünölen safra asitlerinin atımı ile kolon kanseri riski önlenir.• Safra asitleri ve tuzlarını adsorplayarak dışkı ile atımını sağlar, bu yolla lipit metabolizmasını etkileyerek kolesterolö düşöür.
İyon Deđiőtirme	<ul style="list-style-type: none">• Dışkı ile atılan mineral madde miktarı artar. Burada çözünmez liflerin daha etkili olduğu görölmüőtür.

¹ Gordon [58].

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan uygun kalitede bisküvilik un Örnek Un Sanayii A.Ş (Nevşehir/Avanos)'den temin edilmiştir. Bisküvi formülasyonunda yer alan diğer bileşenler (pudra şeker, kahverengi şeker, yağsız süt tozu, tuz, sodyum bikarbonat, amonyum bikarbonat, shortening) Aytaç Bisküvi A.Ş. (Kayseri)'den temin edilmiştir. Besinsel lif kaynağı olarak kullanılan elma ve kayısı piyasadan temin edilmiştir. Mısır şurubu (HFCS: high fructose corn syrup) piyasadan temin edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Un örneğinde yapılan analizler

3.2.1.1. Rutubet miktarı tayini

Un örneğinde rutubet miktarı, AACC Metot No: 44.01 (AACC 1990)' e göre belirlenmiştir [59].

3.2.1.2. Kül miktarı tayini

Un örneğinde kül miktarı, AACC Metot No: 08.01 (AACC, 1990)' e göre belirlenmiştir [59].

3.2.1.3. Protein miktarı tayini

Un örneğinde protein miktarı, AACC Metot No: 46.12 (AACC, 1990)' ye göre belirlenmiştir [59].

3.2.1.4. Yaş gluten miktarı tayini

Un örneğinde yaş gluten miktarı, AACC Metot No: 38.11 (AACC,1990)' e göre belirlenmiştir [59].

3.2.1.5. Zeleny sedimentasyon değeri tayini

Un rneğinde Zeleny sedimentasyon değeri, AACC Metot No:56.60A (AACC, 1990)' ya göre belirlenmiştir [59].

3.2.1.6. Modifiye sedimentasyon değeri tayini

Un rneğinde modifiye sedimentasyon değeri Köksel vd. [60]' e göre belirlenmiştir.

3.2.1.7. Toplam besinsel lif miktarı tayini

Un rneğinde toplam besinsel lif miktarı, AACC Metot No: 32.07 (AACC, 1990)' ye göre belirlenmiştir [59].

3.2.1.8. Farinogram zellikleri

Un örneğinin farinogram zellikleri, AACC Metot No: 54.21 (AACC, 1990)' e göre belirlenmiştir [59].

3.2.2. Kayısı lifi üretim metodu

Kayıı lifi retiminde Figuerola et al. [18]' da belirtilen yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Laboratuvara getirilen Hacıhaliloğlu cinsi kayısılar yıkanmış, çekirdekleri hemen çıkartılmış ve herhangi bir kararma olmaması için %1'lik sitrik asit içeren suya atılmıştır. Sudan alınan kayısılar yaklaşık 1 cm³ boyutunda kesilmiş, suyu uzaklaştırılmış ve daha sonra alüminyum folyo üzerinde tek sıra halinde dizilerek derin dondurucuya yerleştirilmiştir. Derin dondurucuda 10–12 saat süreyle dondurulduktan sonra alınan kayısılar, dondurarak kurutma cihazında (Freze Drier Model: Armfield, England – 1897-HA 3083/2) 5mmhg basınç ve –50°C şartlarında 12–15 saat süre ile kurutulmuştur. Kurutulmuş kayısılar Waring blender' da parçalanarak toz haline getirilmiştir. Elde edilen kayısı lifinin ortalama partikül boyutu 212-325 m

arasındadır. Kayısı lifi preparatı kullanılabana kadar ağız kapaklı plastik kaplarda $<-10^{\circ}\text{C}$ ' de saklanmıştır.

3.2.3. Elma lifi üretim metodu

Elma lifi üretiminde Figuerola et al. [18]' da belirtilen yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Laboratuvara getirilen Golden cinsi elmalar yıkanmış, kabukları soyulmuş, çekirdekleri hemen çıkartılmış ve herhangi bir kararma olmaması için %1'lik sitrik asit içeren suya atılmıştır. Sudan alınan elmalar yaklaşık 1 cm^3 boyutunda kesilmiş, suyu uzaklaştırılmış ve daha sonra alüminyum folyo üzerinde tek sıra halinde dizilerek derin dondurucuya yerleştirilmiştir. Derin dondurucuda 10–12 saat süreyle dondurulduktan sonra alınan elmalar, dondurarak kurutma cihazında (Freze Drier Model: Armfield, England – 1897- HA 3083/2) 5 mmHg basınç ve -50°C şartlarında 12 – 15 saat süre ile kurutulmuştur. Kurutulmuş elmalar Waring blender' da parçalanarak toz haline getirilmiştir. Elde edilen elma lifinin ortalama partikül boyutu 212-325 μm arasındadır. Elma lifi preparatı kullanılabana kadar ağız kapaklı plastik kaplarda $<-10^{\circ}\text{C}$ ' de saklanmıştır.

3.2.4. Enzime dirençli nişasta üretim metodu

Enzime dirençli nişasta üretimi için mısır nişastasası kullanılmıştır. Mısır nişastasası %6'lık HCl ile 2:3 oranında karıştırılıp 40°C ' ye ayarlı etüvde 2 saat bekletilerek hidroliz edilmiştir. Hidroliz süresi sonunda pH, %10'luk NaOH ile 6' ya ayarlanmıştır. Elde edilen hidrolizat örneğine 1:10 oranında su ilave edilip 85°C ' deki su banyosunda 15 dakika karıştırılarak bekletilmiş, daha sonra bu örneğe otoklavda 121°C ' de 30 dakika ısıl işlem uygulanmıştır. Otoklavdan çıkarılan örnek 95°C ' ye ayarlanmış olan etüvde 2 gün bekletilmiştir. Bekletme süresi sonunda örnek kurutma kaplarına aktarılıp 50°C ' ye ayarlanmış olan etüvde kurutulmuştur. Kuruyan örnek öğütülerek 212 μm 'lik elekten elenmiştir [61].

3.2.5. Kayısı çekirdeği kreması üretim metodu

Kayısı lifi elde etmek için temin edilen Hacıhaliloğlu cinsi kayısıların çekirdekleri muhafaza edilerek güneşte kendi halinde 1 hafta kurutulmuştur. Kuruyan çekirdekler kırılarak çekirdek elde edilmiştir. Çekirdek içlerinin rutubeti % 5.6 olarak tespit edilmiştir. Çekirdek içleri bu rutubetleriyle <-10 °C şartlarında saklanmıştır. Çekirdek içlerinin krema kıvamına gelebilmesi için iç kabuğun soyulması ve boyutlarının küçültülmesi gerektiği yapılan denemeler sonucu tespit edilmiştir. Bundan dolayı çekirdek içleri 1 saat kadar ılık suda bekletilerek kabuklarının yumuşaması sağlanmıştır. Daha sonra kabuklar elle soyulup bir miktar kurumaya bırakılmıştır. 2 saat kendi halinde oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan çekirdek içleri kahve değirmeninde öğütüldükten sonra havanda krema halini alıncaya kadar ezilmiştir. Böylece bisküvi formülasyonuna katılacak olan kayısı çekirdeği kreması elde edilmiştir. Son üründe herhangi bir problemle (ransidite, oksidasyon v.s.) karşılaşmamak için bisküvi üretiminden hemen önce çekirdek kreması taze olarak hazırlanmıştır.

3.2.6. Besinsel lif örnekleri ile kayısı çekirdeğinde yapılan analizler

3.2.6.1. Rutubet miktarı tayini

Besinsel lif örneklerinde rutubet miktarı, Michel et al. [62]' a göre belirlenmiştir.

3.2.6.2. Kül miktarı tayini

Besinsel lif örneklerinde kül miktarı, Michel et al. [62]' a göre belirlenmiştir.

3.2.6.3. Protein miktarı tayini

Besinsel lif örneklerinde protein miktarı, Michel et al. [62]' a göre belirlenmiştir.

3.2.6.4. Yağ miktarı tayini

Örneklerde yağ miktarı, AOAC (1990)' ye göre belirlenmiştir [63].

3.2.6.5. Direkt ve kitle yoğunluğu tayini

Besinsel lif örneklerinde kitle yoğunluğu, Michel et al. [62]' a göre belirlenmiştir.

3.2.6.6. Su tutma kapasitesi tayini

Besinsel lif örneklerinde su tutma kapasitesi, Mongeau ve Brassard [64]' a göre belirlenmiştir.

3.2.6.7. Toplam besinsel lif miktarı tayini

Besinsel lif örneklerinde toplam besinsel lif miktarı, AACC Metot No: 32.07 (AACC, 1990)' ye göre belirlenmiştir [59].

3.2.6.8. Radikal süpürme gücü

Besinsel lif örneklerinde radikal süpürme gücü Yen et al. [65]' a göre belirlenmiştir.

3.2.6.9. Toplam fenolik madde miktarı tayini

Besinsel lif örneklerinde toplam fenolik madde miktarı tayini Yıldırım vd. [66]' e göre belirlenmiştir.

3.2.7. Enzime dirençli nişastada yapılan analizler

3.2.7.1. Rutubet miktarı tayini

Enzime dirençli nişasta örneklerinde rutubet miktarı, AACC Metot No: 44.01 (AACC, 1990)' e göre belirlenmiştir [59] .

3.2.7.2. Su bağlama özelliklerinin tayini

Enzime dirençli nişasta örneklerinin su bağlama özellikleri, Singh ve Singh [67] tarafından belirtilen yöntem modifiye edilerek belirlenmiştir.

3.2.7.3. Çözünürlük özelliğinin tayini

Enzime dirençli nişasta örneklerinin çözünürlük özellikleri, Singh ve Singh [67] tarafından belirtilen yöntem modifiye edilerek belirlenmiştir.

3.2.7.4. Yağ bağlama özelliğinin belirlenmesi

Enzime dirençli nişasta örneklerinin yağ bağlama özellikleri, Lin et al. [68] tarafından belirtilen yöntem modifiye edilerek belirlenmiştir.

3.2.8. Bisküvi üretim metodu

3.2.8.1. Bisküvi formülasyonu ve üretimi

Bisküvi üretimi AACC Metot No: 10.54 (AACC, 1995)'e göre yapılmıştır [69]. Her pişirim için 4 bisküvi hazırlanmıştır. Üretilen tüm bisküvilerde formülasyona göre %40 yağ kullanılmıştır. Kullanılan bisküvi formülasyonu Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Un ve amonyum bikarbonat dışındaki diğer kuru bileşenler bir kapta iyice karıştırılmış ve hazırlanan bu kuru karışım ile shortening, mikserin haznesine aktarılıp her 1 dakikada sıyırma işlemi yapılarak toplam 3 dakika karıştırılmış ve böylelikle krema elde edilmiştir. Ayrı bir kapta su, HFCS ve amonyum

bikarbonat ile hazırlanan sıvı karışım kremaya eklenmiş ve her 15 saniyede bir sıyırma işlemi yapılarak toplam 1 dakika karıştırılmıştır. Karışıma un (lif ilave edilen bisküvilerde un-lif karışımı) ilave edilip her 10 saniyede bir sıyırma işlemi yapılarak toplam 30 saniye karıştırma sonucunda bisküvi hamuru elde edilmiştir. Hamur mikserin haznesinden alınarak 4 eşit parçaya bölünmüş ve her birine oblong şekil verilerek tepsiye yerleştirilmiştir. Oklava ile üzerinden 1 kez ileri ve 1 kez geri geçilerek hamur açılmış ve kalıpla şekil verilmiştir. 205 ± 2 ° C' deki fırında 11 dakika pişirilmiş, fırından çıkarıldıktan 5 dakika sonra tepside alınmış ve oda sıcaklığına ulaştıktan sonra (~30 dakika) gerekli ölçümler yapılmıştır. Çizelge 3.1.' de bisküvi formülasyonu verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bisküvi formülasyonu¹

Bileşenler	Ağırlık (g)
Sakkaroz (ince granül şeklinde)	12.8
Kahverengi şeker (Brownulated granulated sucrose)	4.0
Yağsız süt tozu (Nonfat dry milk)	0.4
Tuz	0.5
Sodyum bikarbonat	0.4
Yağ (Shortening)	16.0
HFCS (Yüksek fruktozlu mısır şurubu)	0.6
Amonyum bikarbonat	0.6
Deiyonize su, $g=(40-g \text{ un})+8.8$	değişken
Un ²	40

¹ Bileşenler 21 ± 1 ° C

² %13 rutubet esasına göre

3.2.8.2. Besinsel lif ilavesi ile bisküvi üretimi

Kayıslı lifi ve elma lifi bisküvi formülasyonuna % 0, 10, 20, 30, 40 şeklinde belirlenen 4 farklı oranda katılarak bisküvi üretilmiştir. Üretim yapılırken lif kaynakları un ile beraber katılmıştır.

3.2.8.3. Yağ ikame edici maddeler kullanarak yağ azaltılmış bisküvi üretimi

3.2.8.3.1. Kayısı çekirdeği kreması ile bisküvi üretimi

Kayısı çekirdeği kreması (KÇK)' nin, bisküvi formülasyonunda kullanımı; yağın azaltılması ve yağın yerini KÇK alması şeklinde olmuştur. Formülasyondaki yağ miktarı % 0, 10, 20, 30, 40 oranlarında azaltılıp yerine KÇK kullanılmıştır. KÇK yağ ile beraber katılmış ve üretim yapılmıştır.

3.2.8.3.2. Enzime dirençli nişasta ile bisküvi üretimi

Enzime dirençli nişasta (EDN)' nin bisküvi formülasyonunda kullanımı; yağın azaltılması ve yağın yerini EDN' nin alması şeklinde olmuştur. Formülasyondaki yağ miktarı % 0, 10, 20, 30, 40 oranlarında azaltılıp yerine EDN kullanılmıştır. KÇK' dan farklı olarak EDN yağ ile beraber değil, kuru bileşenlerle beraber katılarak üretim yapılmıştır.

3.2.8.4. Yağı azaltılarak ve besinsel lif ilave edilerek bisküvi üretimi

Kayısı çekirdeği kreması (KÇK) kullanılarak yağ azaltılmış bisküvilerden uygun olan iki KÇK katılma oranı (%15 ve %30) tespit edilmiştir. Tespit edilen oranlarda, yağ yerine KÇK kullanılan bisküvi formülasyonlarına %10, 20, 30, 40 oranlarında EL ve KL katılarak bisküvi üretimi yapılmıştır. EDN için ilave oranı %30 olarak tespit edilmiştir ve bisküvi formülasyonlarına %10, 20, 30, 40 oranlarında EL ve KL katılarak bisküvi üretimi yapılmıştır.

3.2.8.5. Kayısı çekirdeği kreması ve enzime dirençli nişasta ilavesi ile yağ azaltılmış bisküvi üretimi

Bisküvi formülasyonunda yağ içeriği % 10, 20, 30, 40 ve 50 oranında azaltılarak yağ yerine KÇK ve EDN beraber kullanılmıştır. Bisküvi formülasyonların da azalan yağ miktarının yarısı EDN ve diğer yarısı ise KÇK ile karşılanmıştır.

3.2.9. Bisküvi örneklerinde yapılan analizler

3.2.9.1. Fiziksel özellikler

Üretilen bisküvilerde çap ve kalınlık, AACC Metot No. 10.54 (AACC, 1995)'e göre standart ekipman (kumpas) kullanılarak belirlenmiştir [69]. Bisküvilerin yayılma oranı, her bisküvi için çapın kalınlığa oranı hesaplanarak tespit edilmiştir.

3.2.9.2. Renk analizi

Bisküvilerin renkleri Minolta Spectrophotometer CM-3600d kullanılarak belirlenmiştir. Hunter Renk Değerleri (L, a, b)' den oluşan üçlü skalada L=100 beyaz, L=0 siyah; yüksek pozitif a kırmızı, yüksek negatif a yeşil; yüksek pozitif b sarı ve yüksek negatif b mavi olarak değerlendirilmiştir. Her pişirme ait üç bisküvide birer renk okuması yapılmış ve sonuç bu değerlerin ortalaması olarak verilmiştir.

3.2.9.3. Duyusal analiz

Bisküvilerin duysal analizlerinde 7 panelist yer almıştır. Panelistler standart olarak ışıklandırılmış özel bireysel kabinlere alınmıştır. İki panel oturumunun her birinde 4 adet bisküvi yer almıştır. Her bir bisküviye rasgele seçilmiş iki rakamlı bir kod verilmiş ve plastik kaplar içinde panelistlere sunulmuştur. Bisküviler renk, tat-koku, tekstür ve kabul edilebilirlik bakımından değerlendirilmiştir. Bu sıralamada en çok beğenilen bisküviye 5 rakamı verilmiştir. Her bir panelistin, her bir bisküvi denemesi için verdiği skor, yukarıda bahsedilen bisküvi özellikleri için panelistlerin verdiği değerlerin ortalaması olmuştur.

3.2.9.4. Tekstür Analizi

Bisküvilerin tekstür analizleri Texture Analyser TA PLUS LLYOD Instruments ile yapılmıştır. Ölçümlerde 1 kN kuvvetinde kırma aparatı ve cihazla

ilişkili olarak tripoint band probe kullanılmıştır. Bisküvi gruplarından 3' er bisküvi analiz edilmiştir. Yapılan ölçüm sonuçlarının ortalamaları tespit edilmiştir. Değerlendirmeler ortalama sonuçlarına göre yapılmıştır.

3.2.9.5. Toplam besinsel lif miktarı tayini

Bisküvilerde toplam besinsel lif miktarı, Prosky et al. [70]' a göre örneklerde yağ ekstraksiyonu yapıldıktan sonra, AACC Metot No: 32.07 (AACC, 1990) ' e göre belirlenmiştir [59].

3.2.9.6. İstatistiksel değerlendirme

Bisküvi kalite kriterlerine, faktöriyel deneme deseni kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. İstatistiksel olarak bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları LSD (Least Significiant Difference: En küçük önemli fark) testi uygulanarak karşılaştırılmıştır [71].

4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

4.1. Un Örneğinin Kimyasal ve Reolojik Özellikleri

Bisküvi üretiminde kullanılan un örneğinin kimyasal özellikleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Un örneğinin kimyasal özellikleri

	Un
Rutubet Miktarı (%)	14.7
Kül Miktarı (%)	0.65
Protein Miktarı ¹ (%)	9.8
Yaş Gluten (%)	28
Toplam Besinsel Llf (%)	1.6
Zeleny Sedimentasyon (ml)	25
Modifiye Sedimentasyon	18

¹N x 5.7

Bisküvi üretiminde kullanılan un örneğinin farinogram özellikleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Un örneğinin farinogram özellikleri¹

	Un
Absorpsiyon (%)	56
Gelişme Süresi (dak)	1.5
Stabilite (dak)	3.0
Yumuşama Derecesi ² (BU)	137

¹ BU: Brabender Unit

² Maximum konsistensten 12 dakika sonraki yumuşama derecesi

Bisküvi üretiminde kullanılan unun kimyasal özellikleri ile farinogram özellikleri yukarıda verilmiştir. Modifiye sedimentasyon değeri, Zeleny sedimentasyon değerinden az ise unun süne kımil zararı görmüş olduğu anlaşılır [60]. Yukarıda özellikleri verilmiş olan unun protein miktarı, yaş gluten

miktarı, Zeleny sedimentasyon değeri, farinogram özellikleri zayıf un niteliğinde olduğunu ve bisküvi üretimi için uygun bir un olduğunu göstermektedir.

4.2. Besinsel Lif Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

4.2.1. Kayısı lifinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Kayısı lifine (KL) ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 4.3.' de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kayısı lifine ait fiziksel ve kimyasal özellikler¹

Rutubet (%)	5.1
Protein (% , Nx6.25)	2.82
Kül (% , k.m.)	1.43
Toplam Besinsel Lif (%)	26.79
Kitle Yoğunluğu (mg/cm ³)	386
Su Tutma Kapasitesi (g/g)	6.66
Radikal Süpürme Gücü (abs)	
50 µl	14.63
100 µl	25.40
200 µl	46.03
300 µl	66.55
500 µl	86.62
TFMM ² (µg.g ⁻¹)	
500 µl	8.3
1000 µl	7.4

¹ k.m: Kuru maddede

² TFMM: Toplam fenolik madde miktarı

Yapılan literatür araştırmasında kayısı lifinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili pek fazla bilgiye rastlanılmamıştır. Bu çalışmada üretilen kayısı lifine ait toplam besinsel lif değerinin (%26.79), Li ve Cardozo [15] ve Prosky et al. [70] tarafından bulunan toplam besinsel lif içeriği değerleri ile

uyum içinde olduğu görülmüştür. Li ve Cardozo [15] bu değeri ortalama %24.63, Prosky et al. [70] ise %26.56 olarak tespit etmiştir.

Araştırmada kayısı lifi için belirlenen radikal süpürme gücü değerin Durmaz [73] tarafından belirlenen değerlerle uyum içinde olduğu tespit edilmiştir.

Kayısı meyvesinin zengin bir β -karoten kaynağı olduğu ve karotenoidlerin güçlü radikal süpürücü rol oynadıkları belirtilmektedir. Akdeniz meyvelerinde yapılan bir çalışmada, kayısı meyvesinin antioksidan özellikleri incelenmiş ve kayısı ekstraktının hidroksil radikalini %93.8 düzeyinde süpürdüğü belirlenmiştir [72].

Yaygın uygulama olarak toplam fenolik madde miktarı taze meyve ve sebze örneklerinde yapılmaktadır. Bu çalışmada kayısı lifi için bulunan TFMM değerinin Durmaz [73] tarafından bulunan Şam ve Paşa Mişmişi kayısıları için bulunan değerden daha düşük olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmada üretilen kayısı lifinin belirtilen özellikler tümüyle değerlendirildiğinde iyi bir besinsel lif kaynağı olduğu söylenebilir.

4.2.2. Elma lifinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Elma lifine (EL) ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 4.4 ' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Elma lifine ait fiziksel ve kimyasal özellikler¹

Rutubet (%)	5.2	
Protein (% , Nx6.25)	3.44	
Kül (% , k.m.)	1.35	
Toplam Besinsel Lif (%)	61.4	
Kitle yoğunluğu (mg/cm ³)	355	
Su Tutma Kapasitesi (g/g)	6.57	
Radikal Süpürme Gücü (abs)		
	50 µl	25.40
	100 µl	41.19
	200 µl	58.24
	300 µl	80.78
	500 µl	93.48
TFMM ² (µg.g ⁻¹)		
	500 µl	13.1
	1000 µl	13.5

¹ k.m: Kuru maddede

² TFMM: Toplam fenolik madde miktarı

Araştırmada üretilen elma lifine ait protein ve kül içeriği değerlerinin, Figuerola et al. [18] tarafından bulunan değerlere çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Figuerola et al. [18] elma lifine ait protein içeriğini %3.12-%3.68 ve kül içeriğini %0.56-1.88 değerleri arasında bulmuştur. Bu çalışmada tespit edilen toplam besinsel lif içeriğinin de Figuerola et al.[18]' a yakın olduğu görülmüştür [18].

Bu çalışmada elma lifi için tespit edilen su tutma kapasitesi değerinin (6.57 g/g), Grigelmo–Miguel VE Martin- Bellosa [20] tarafından belirlenen değere (6.3 g/g) çok yakın olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca bu çalışmada üretilen elma lifine ait protein, kül ve toplam besinsel lif değerlerinin de Grigelmo–Miguel ve Martin–Bellosa [20] tarafından bulunan değerlerle uyum içinde olduğu görülmüştür.

Diğer taraftan bu araştırmada elma lifi için elde edilen kül ve toplam besinsel lif içeriği değerlerinin Chen et al. [22] tarafından bulunan değerlere

çok yakın olduğu, protein değerinin biraz düşük olduğu tespit edilmiştir [22]. Ayrıca bu çalışmada tespit edilen su tutma kapasitesi değerinin biraz düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun da su tutma kapasitesi belirleme yöntemleri arasındaki farktan kaynaklanabileceği sanılmaktadır.

Elma lifi için bulunan kitle yoğunluğu değerinin Chen et al. [22] tarafından bulunan değerden biraz düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada elma lifi için belirlenen kitle yoğunluğu değeri ve su tutma kapasitesi değerlerinin Anonymous (2005) ile uyum içinde olduğu görülmektedir [74].

Araştırmada elma lifi için belirlenen radikal süpürme gücü ve TFMM değerleri izelge 4.4.' de verilmiştir.

Yapılan literatür araştırmasında elma lifi için bu özelliklere ilişkin bilgiye rastlanılmamıştır. Ancak Durmaz [73] tarafından kayısı ekstraktları için bulunan değerlerden çok farklı sonuçların elde edilmediği gözlenmiştir.

Bu çalışmada üretilen elma lifinin belirtilen özellikleri tümüyle değerlendirildiğinde iyi bir besinsel lif kaynağı olduğu söylenebilir.

4.3. Yağ İkame Edici Maddeler ve Özellikleri

4.3.1. Kayısı çekirdeği kremasının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Kayısı çekirdeği kreması (KÇK)' na ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 4.5.' de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kayısı çekirdeği kremasına ait fiziksel ve kimyasal özellikler

Rutubet (%)	4.2
Protein (% , Nx5.7)	21.8
Kül (% , k.m.)	5.03
Toplam Besinsel Lif (%)	54.1
Yağ (%)	50.2

Araştırmada kullanılan Hacıhaliloğlu çeşidi kayısı çekirdeğine ait nem, protein, kül ve yağ içeriği değerlerinin, Aydemir vd. [25] tarafından belirtilen değerlere çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yağ içeriği bakımından da Femenia et al. [75] tarafından tespit edilen (%53) değerden biraz düşük bir değere sahip olduğu görülmüştür.

Gabriel et al. [76] yaptıkları bir çalışmada tatlı kayısı çekirdeğine ait yağ içeriğini %42.2–50.91, protein içeriğini %23.74–25.70 değerleri arasında bulmuşlardır.

Iordanidov et al. [13] ise araştırmaları sonucu kayısı çekirdeğinin %49 yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

4.3.2. Enzime dirençli nişastanın fiziksel ve kimyasal özellikleri

Enzime dirençli nişastanın (EDN) bazı özellikleri Çizelge 4.6' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Enzime dirençli nişastanın bazı özellikleri

	EDN İçeren Örnek
Rutubet (%)	7.0
Çözünürlük (%)	2.37
Su Bağlama (%) ¹	187.2
Yağ Bağlama (%)	152.3
Toplam Besinsel Lif miktarı (%)	15.3

¹ Örnek üzerinden verilen sonuç

Araştırmada üretilen EDN örneğinin rutubet içeriği %7, çözünürlük değeri %2.37, su bağlama değeri %187.2, yağ bağlama değeri %152.3 ve toplam besinsel lif içeriği %15.3 olarak tespit edilmiştir. Yapılan literatür araştırmasında EDN' nin yukarıda belirtilen özelliklerine ilişkin bilgiye rastlanılmamıştır. İncelenen çalışmaların nişasta ve nişasta hidrolizatlarının özelliklerini belirlemeye yönelik olduğu gözlenmiştir. EDN' nin toplam besinsel lif içeriğinin (%15.3) literatürde belirtilen değerlerden biraz az olduğu görülmüştür [26].

4.4. Besinsel Lif İlave Edilerek Üretilen Bisküvilerin Özellikleri

4.4.1. Kayısı lifi ilave edilerek üretilen bisküvilerin özellikleri

Üretilen kayısı lifi (KL) bisküvi formülasyonuna %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında ilave edilmiştir. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranları (çap/kalınlık) değerleri Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri^{1,2}

İlave Oranı	Kayısı Lifi İlave Edilmiş Bisküvi		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
%			
0	7.60	1.07	7.10e
10	8.13	0.92	8.83d
20	8.33	0.81	10.27c
30	8.47	0.72	11.83b
40	8.61	0.66	13.05a
LSD			0.62

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KL: Kayısı lifi

KL ilavesi ile üretilen bisküvilerde, ilave oranının artmasıyla yayılma oranı değeri belirgin şekilde artmıştır. KL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranı değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 1.).

KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait Hunter renk değerleri (L, a, b) Çizelge 4.8.'de verilmiştir. KL ilavesi ile üretilen bisküvilerde, ilave oranı arttıkça L, a, b değerlerinde önemli değişimler görülmüştür. İlave oranı arttıkça L değerinde azalma gözlenirken, a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir.

Çizelge 4.8. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ³		
	L	a	b
0	70.58a	8.32d	36.16e
10	59.45b	14.94c	43.72d
20	54.84c	17.60b	49.28c
30	53.85c	18.07b	52.11b
40	50.72d	19.17a	55.41a
LSD	1.19	0.75	1.96

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KL: Kayısı lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

KL ilaveli bisküvilere varyans analiz sonuçlarına göre KL ilave oranlarının bisküvilere renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 2.).

KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait duyusal test değerleri Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait duyusal test değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Değerleri
0	3.82a
10	4.13a
20	3.72ab
30	2.79bc
40	2.25c
LSD	1.02

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KL: Kayısı lifi

Değerlendirmeler sonucunda %10 oranında KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal açıdan daha çok kabul gördüğü anlaşılmıştır. Buna karşın KL ilave oranı arttıkça duyusal özellikler açısından kabul edilebilirlik azalmaktadır. Duyusal test değerlendirilmesinde en yüksek puanın 5 olduğu göz önüne alınırsa %10 KL ilave oranı ile üretilen bisküvilerin 4.13 puan ile, panelistler tarafından oldukça beğenildiği sonucuna varılabilir. Ayrıca %10 KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin kontrol bisküvisinden bile yüksek bir puana sahip olması, lif ilavesi ile hem duyusal açıdan hem de besinsel lif miktarının artırılmış olması yönünden oldukça iyi bir sonuç verdiği söylenebilir.

KL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KL ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 3.).

KL ilaveli bisküvilerin tekstür analizleri yapılmıştır. KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin sertlik değerlerinde önemli düzeyde artış gözlenmiştir. Çizelge 4.10.'da KL ilaveli bisküvilere ait sertlik değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.10. KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	49.61d
10	52.38c
20	60.75b
30	60.61b
40	63.25a
LSD	2.27

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KL: Kayısı lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN (Kilo Newton)

KL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KL ilave oranlarının bisküvilerin sertlik değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 4.).

KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	2.99b
20	6.76c
30	8.31d
40	10.55e
LSD	0.11

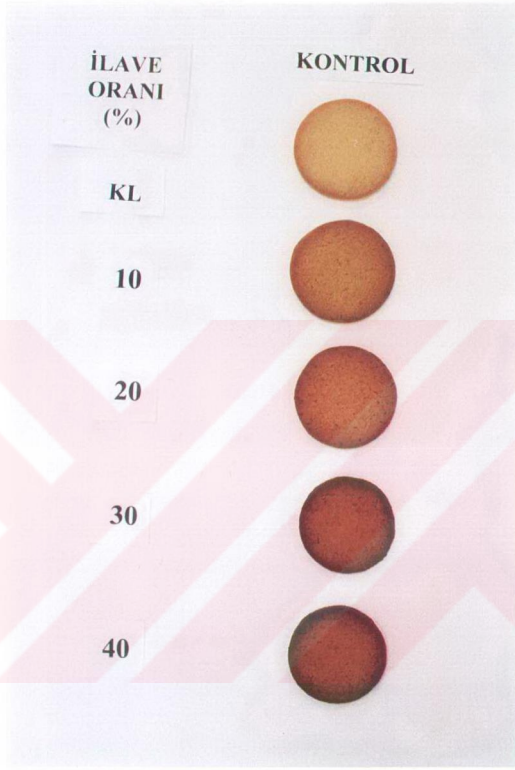
¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$).

² KL: Kayısı lifi

Kayısı lifi ilave oranı arttıkça bisküvilerin TBL içeriklerinin önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir ($p<0.01$).

KL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 5.).

KL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.1.' de verilmiştir.



Şekil 4.1. KL ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹KL: Kayısı lifi

4.4.2. Elma lifi ilave edilerek üretilen bisküvilerin özellikleri

Üretilen elma lifi (EL) bisküvi formülasyonuna %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında ilave edilmiştir. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait yayılma oranı (çap/kalınlık) değerleri Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri^{1,2}

İlave Oranı	Elma Lifi İlave Edilmiş Bisküvi		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
%			
0	7.60	1.02	7.10b
10	7.80	1.09	7.14b
20	7.64	0.96	7.98a
30	7.38	0.94	7.88a
40	7.22	0.91	7.97a
LSD			0.59

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EL: Elma Lifi

EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin çap ve kalınlık özellikleri incelendiğinde, EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin çaplarının belirgin bir şekilde azalmakta olduğu görülmektedir. Ancak bisküvi çaplarının azalmasına bağlı olarak kalınlığın da artması beklenirken bisküvi kalınlıkları da azalmıştır. Bunun sonucunda EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerinde önemli farklılıklar oluşmamıştır.

EL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 6.).

EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait Hunter renk değerleri (L, a, b) Çizelge 4.13.'de verilmiştir. EL ilavesi ile üretilen bisküvilerde, ilave oranı

artıkça L, a, b değerlerinde önemli değişimler görülmüştür. İlave oranı arttıkça L değerinde azalma gözlenirken, a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir.

Çizelge 4.13. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ³		
	L	a	b
0	70.28a	8.56d	36.53e
10	61.59b	12.75c	41.45d
20	60.53b	13.54b	42.33c
30	59.26c	13.83b	44.22b
40	55.38d	15.79a	46.52a
LSD	1.18	0.73	0.87

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EL: Elma lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

EL ilaveli bisküvilere varyans analiz sonuçlarına göre EL ilave oranlarının bisküvilere renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 7.).

EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait duyu test değerleri Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait duyusal test değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Değerleri
0	3.82a
10	3.92ab
20	3.75ab
30	2.77bc
40	2.88bc
LSD	1.05

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EL: Elma lifi

EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin duyusal özelliklerinde düşük ilave oranlarında (%10, %20) bir artış gözlenmişken, ilave oranı arttıkça (%30, %40) duyusal özellikler bakımından kabul edilebilirliğin azaldığı görülmüştür.

EL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EL ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 8.).

EL ilaveli bisküvilerin tekstür analizleri yapılmıştır. Çizelge 4.15.' de EL ilaveli bisküvilere ait sertlik değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.15. EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.21e
10	54.23d
20	71.57c
30	95.93b
40	104.95a
LSD	5.79

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EL: Elma lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN (Kilo Newton)

EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin sertlik değerlerinde önemli düzeyde artış tespit edilmiştir ($p<0.01$).

EL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EL ilave oranlarının bisküvilerin sertlik değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 9.).

EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.16.' da verilmiştir.

Çizelge 4.16. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	4.73b
20	8.09c
30	11.76d
40	16.42e
LSD	0.12

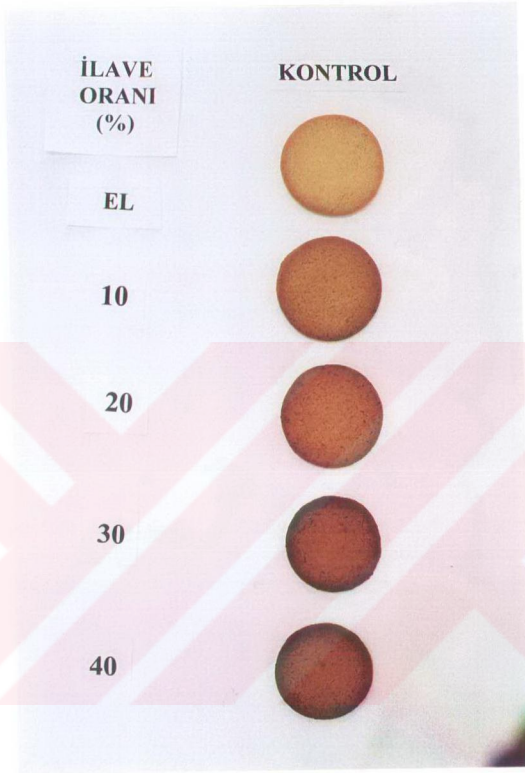
¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EL: Elma lifi

EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin TBL içerikleri önemli düzeyde artmıştır ($p<0.01$).

EL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 10.).

EL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.2.' de verilmiştir.



Şekil 4.2. EL ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹ EL: Elma lifi

4.4.3. Kayısı ve elma besinsel liflerinin bisküvi kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.17.' de karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.17. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma oranları^{1,2}

İlave Oranı (%)	KL İlaveli Bisküvilere Ait Yayılma Oranları	EL İlaveli Bisküvilere Ait Yayılma Oranları
0	7.02e	7.02b
10	8.85d	7.22b
20	10.25c	7.98a
30	11.71b	7.84a
40	13.07a	8.00a
LSD	0.29	0.29

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² EL: Elma lifi

KL: Kayısı lifi

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri incelendiğinde, KL ilave edilen bisküvilerde ilave oranının artmasıyla yayılma oranı artarken, EL ilave edilen bisküvilerde ilave oranının artmasıyla yayılma oranı değişken değerler göstermektedir. Ayrıca KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma oranları, EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma oranlarından daha yüksek bulunmuştur.

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin ortalama yayılma özellikleri Çizelge 4.18.' de verilmiştir.

Çizelge 4.18. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin ortalama yayılma oranı değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Yayımla Oranı (Çap/Kalınlık)
KL İlaveli Bisküviler	10.18a
EL İlaveli Bisküviler	7.61b
LSD	0.13

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² EL: Elma lifi

KL: Kayısı lifi

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri^{1,2,3}

İlave Oranı (%)	KL İlaveli Bisküviler			EL İlaveli Bisküviler		
	L	a	b	L	a	b
0	70.39a	8.36c	36.10e	70.39a	8.36d	36.10d
10	59.13b	14.82b	43.78d	61.55b	12.92c	41.67c
20	54.86c	17.71a	49.76c	51.69c	14.50b	44.59b
30	53.86cd	18.21a	52.78b	56.02cd	15.38ab	46.59ab
40	51.70d	19.07a	55.62a	54.14d	16.32a	48.02a
LSD	2.77	1.58	2.17	2.77	1.58	2.17

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² EL: Elma lifi

KL: Kayısı lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri karşılaştırıldığında, hem KL, hem de EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin L

değerleri azalma gösterirken, a ve b değerleri ilave oranının artışıyla birlikte artmaktadır.

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri Çizelge 4.20.' de verilmiştir.

Çizelge 4.20. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal test değerleri^{1, 2}

İlave Oranı (%)	KL İlaveli Bisküvilere Ait Duyuşal Test Değerleri	EL İlaveli Bisküvilere Ait Duyuşal Test Değerleri
0	3.82a	3.82a
10	4.13a	3.92ab
20	3.72ab	3.75ab
30	2.79bc	2.77bc
40	2.25c	2.88bc
LSD	1.02	1.05

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EL: Elma lifi

KL: Kayısı lifi

KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal test değerleri ilave oranının artmasıyla azalmaktadır. Ancak %10 KL ilavesi ile üretilen bisküvinin duyuşal test değeri, kontrol ve lif ilaveli diğer bisküviler içinde en yüksek duyuşal değere sahip bulunmuştur. EL ilave edilerek bisküvilerde ilave oranının artışıyla duyuşal test değeri azalma eğilimi göstermektedir.

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.21.' de verilmiştir.

Çizelge 4.21. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)	Sertlik ⁴ (kN)
0	49.61d	49.61e
10	52.38c	54.23d
20	60.75b	71.57c
30	60.61b	95.93b
40	63.25a	104.95a
LSD	2.27	5.79

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² EL: Elma lifi

KL: Kayısı lifi

³ KL ilaveli bisküvilerin kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN (Kilo Newton)

⁴ EL ilaveli bisküvilerin kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN (Kilo Newton)

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri incelendiğinde, KL ve EL ilave oranları arttıkça bisküvilerin sertlik değerlerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde artma eğilimi gösterdiği gözlenmiştir (p<0.01). Bu artış KL ilaveli bisküvilerle kıyaslandığında EL ilaveli bisküvilerde ilave oranı %10 ' dan %40 ' a arttıkça, daha yüksek bir değerde tespit edilmiştir.

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarının karşılaştırılması Çizelge 4.22.' de verilmiştir.

Çizelge 4.22. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları^{1,2}

İlave Oranı (%)	TBL ³ (%)	TBL ⁴ (%)
0	1.86a	1.86a
10	2.99b	4.73b
20	6.76c	8.09c
30	8.31d	11.76d
40	10.55e	16.42e
LSD	0.11	0.12

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EL: Elma lifi

KL: Kayısı lifi

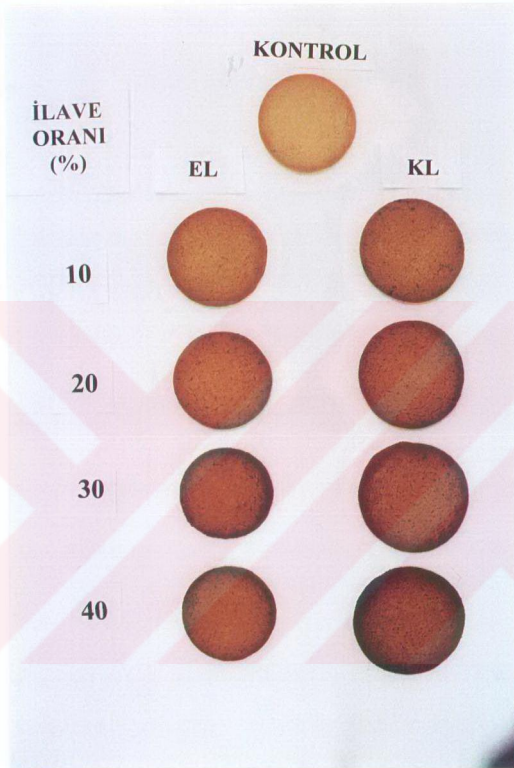
TBL: Toplam besinsel lif

³ KL ilaveli bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

⁴ EL ilaveli bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.3.' de verilmiştir.

Sonuç olarak hem KL hem de EL düşük ilave oranlarında (%10 ve %20) genel olarak yayılma oranı, toplam besinsel lif miktarı ve duyuşal test sonuçlarına göre bisküvi üretiminde başarı ile kullanılabilir birer BL kaynağı olarak düşünülebilir.



Şekil 4.3. KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹ KL: Kayısı lifi

EL: Elma lifi

4.5. Yağ İçeriği Azaltılmış ve Besinsel Lif İlave Edilerek Üretilen Bisküvilerin Özellikleri

Besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin özellikleri Madde 4.4' de verilmiştir. Her iki lif tipi için bisküvilerin kaliteleri ayrı ayrı incelenmiştir. Yağ içeriği azaltılırken yağ ikame edici madde olarak kayısı çekirdeği kreması ve enzime dirençli nişasta örnekleri kullanılmıştır. Her iki yağ ikame edici madde ilavesi ile üretilen bisküvilerin kalitesi incelenerek yayılma ve renk değerleri bakımından en iyi sonucu veren kayısı çekirdeği kreması ve enzime dirençli nişasta oranı tespit edilmiştir. Tespit edilen oranlarda yağ ikame edici maddeler ile besinsel lif örnekleri kombine bir şekilde kullanılarak bisküvi üretilmiştir.

4.5.1. Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

4.5.1.1. Kayısı çekirdeği kreması ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

Kayısı çekirdeği kreması (KÇK) bisküvi formülasyonuna %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında ilave edilmiştir. KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma (çap/kalınlık) oranı Çizelge 4.23.' de verilmiştir.

Çizelge 4.23. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri^{1,2}

İlave Oranı %	Kayısı Çekirdeği Kreması İlave Edilmiş Bisküvi		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
0	7.60	1.02	7.10ab
10	7.59	1.04	7.28a
20	7.47	1.12	6.69bc
30	7.28	1.15	6.31cd
40	7.23	1.21	5.98d
LSD			0.48

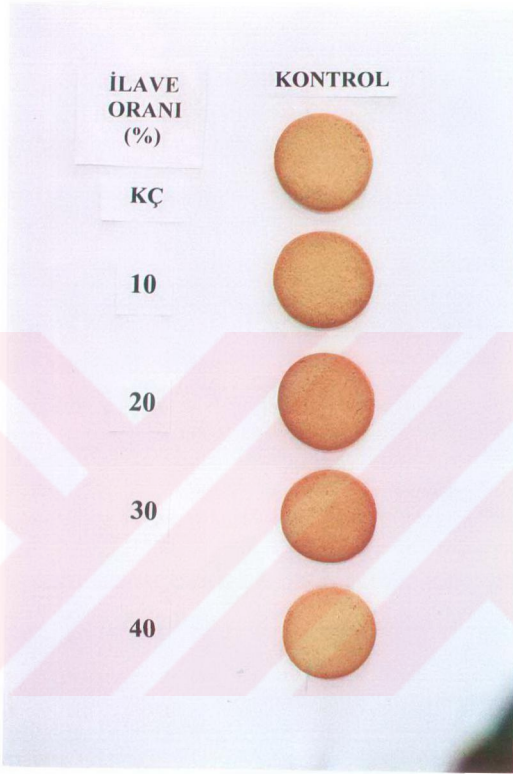
¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerde ilave oranı arttıkça bisküvilerin çap/kalınlık değerleri istatistiksel olarak önemli düzeyde azalmıştır ($p<0.01$).

KÇK ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 11.).

KÇK ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.4.' de verilmiştir.



Şekil 4.4. KÇK ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

4.5.1.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı % 15 ve % 30 oranında azaltılarak yerine KÇK ilave edilmiş ve her iki oranda yağı azaltılan formülasyonlara %, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Yağı %15 oranında azaltılmış ve %, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Yağı %15 azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri^{1,2}

İlave Oranı	KÇK ve KL İlaveli Bisküviler ³			
	%	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
0		7.60	1.02	7.10e
10		7.73	1.00	7.68d
20		7.97	0.89	8.97c
30		8.08	0.79	10.28b
40		8.28	0.74	11.18a
LSD				0.58

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

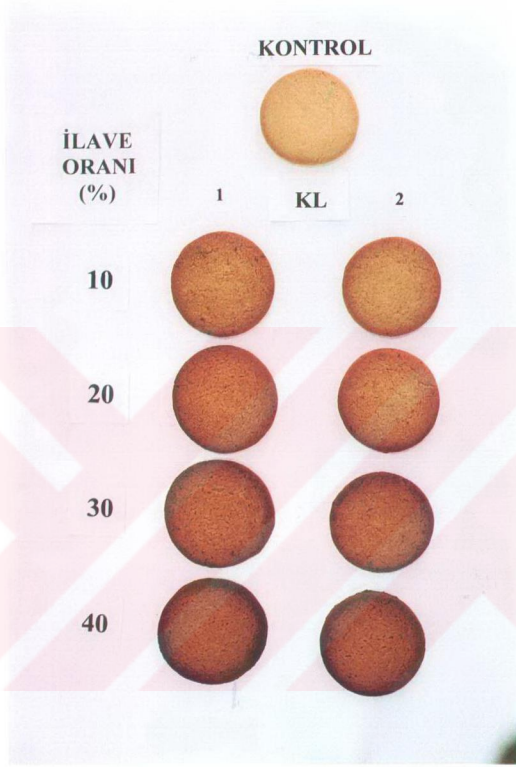
KL: Kayısı lifi

³ Yağ miktarı azaltılmış yerine KÇK kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküviler

Yağı %15 oranında azaltılmış ve yerine KÇK kullanılmış bisküvilerde KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin çap/kalınlık değerlerinde artış gözlenmiştir.

KÇK ve KL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 12.).

%15 KÇK ve KL kullanılarak üretilen bisküviler Şekil 4.5. 'de verilmiştir.



Şekil 4.5. %15 KÇK ve KL ilave edilerek üretilen bisküviler^{1, 2, 3}

¹ Kayısı lifli bisküviler

² Yağ yerine %15 KÇK içeren ve KL ilave edilen bisküviler

³ KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.25.' de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Yağı %30 azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri^{1,2}

İlave Oranı	KÇK ve KL İleveli Bisküviler ³		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
%			
0	7.60	1,02	7.10b
10	7.56	1.01	7.44b
20	7.62	0.95	8.00c
30	7.78	0.88	8.78a
40	7.52	0.89	8.48a
LSD			0.45

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

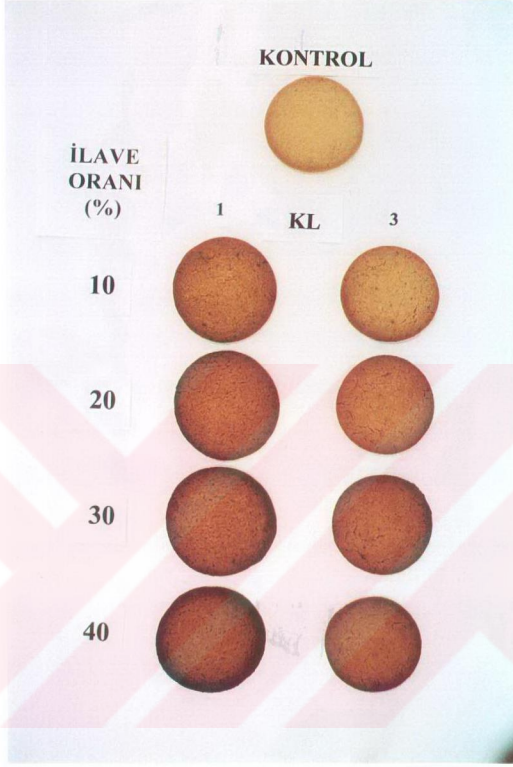
KL: Kayısı lifi

³ Yağ miktarı azaltılmış yerine KÇK kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküviler

Yağı %30 oranında azaltılmış ve yerine KÇK kullanılmış bisküvilerde KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin çap/kalınlık değerlerinde artış gözlenmiştir ($p < 0.01$).

KÇK ve KL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 13.).

%30 KÇK ve KL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.6.' da verilmiştir.



Şekil 4.6. %30 KÇK ve KL ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹ Kayısı lifli bisküviler

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

³ Yağ yerine %30 KÇK içeren ve KL ilave edilmiş bisküviler

Formülasyonda yağ yerine iki farklı oranda (%15 ve %30) kullanılan KÇK ve %0,10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma (çap/kalınlık) özellikleri Çizelge 4.26' da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Yağ yerine farklı oranlarda KÇK kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	% 15 KÇK ³	% 30 KÇK ⁴
0	7.10e	7.10c
10	7.68d	7.44c
20	8.97c	7.99b
30	10.28b	8.78a
40	11.18a	8.48a
LSD	0.48	0.48

¹Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

³ Formülasyonda yağ miktarı %15 azaltılarak yerine KÇK kullanılan bisküvi

⁴ Formülasyonda yağ miktarı %30 azaltılarak yerine KÇK kullanılan bisküvi

Yağ yerine %15 ve %30 oranında KÇK kullanılan ve %10, 20, 30, 40 oranında KL ilave edilen bisküvi serilerinin yayılma ortalaması Çizelge 4.27.' de verilmiştir. %15 oranında KÇK kullanılan ve KL ilave edilen bisküvilerin ortalama yayılma oranının %30 oranında KÇK kullanılan ve KL ilave edilen bisküvilerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.27. KÇK kullanılan ve KL ilave edilen bisküvilerin yayılma oranları ortalamaları^{1,2}

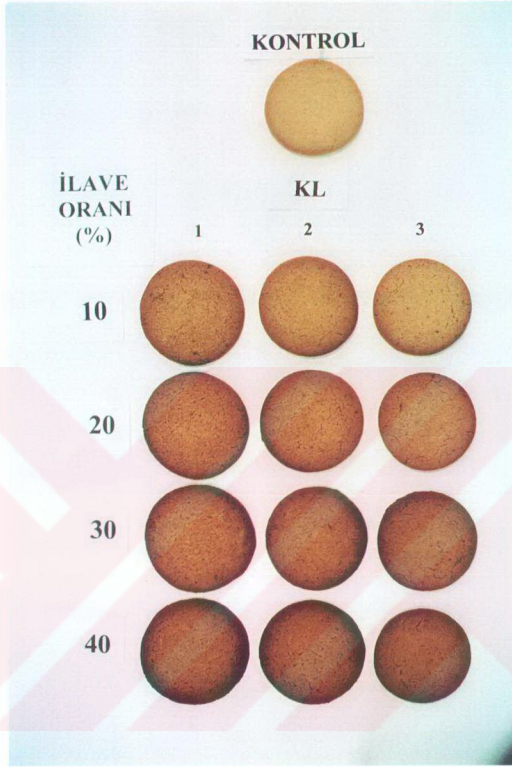
	Çap/Kalınlık
%15 KÇK	9.04a
%30 KÇK	7.96b
LSD	0.22

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

KÇK ve KL ilave edilmiş bisküviler Şekil 4.7.' de verilmiştir.



Şekil 4.7. %15 ve % 30 KÇK ve KL ilave edilmiş bisküviler^{1,2,3,4}

¹ Kayısı lifli bisküviler

² Yağ yerine %15 KÇK içeren ve KL ilave edilmiş bisküviler

³ Yağ yerine %30 KÇK içeren ve KL ilave edilmiş bisküviler

⁴ KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

4.5.1.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı % 15 ve % 30 oranında azaltılarak yerine KÇK ilave edilmiş ve her iki oranda yağı azaltılan formülasyonlara %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Yağ miktarı %15 oranında azaltılmış ve %10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.28.' de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Yağı %15 azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri^{1,2}

İlave Oranı	KÇK ve EL İlaveli Bisküvi ³			
	%	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
0		7.60	1.02	7.10ab
10		7.60	1.05	7.18a
20		7.39	1.02	7.25a
30		7.22	0.99	7.25a
40		6.90	1.02	6.77b
LSD				0.36

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.05$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

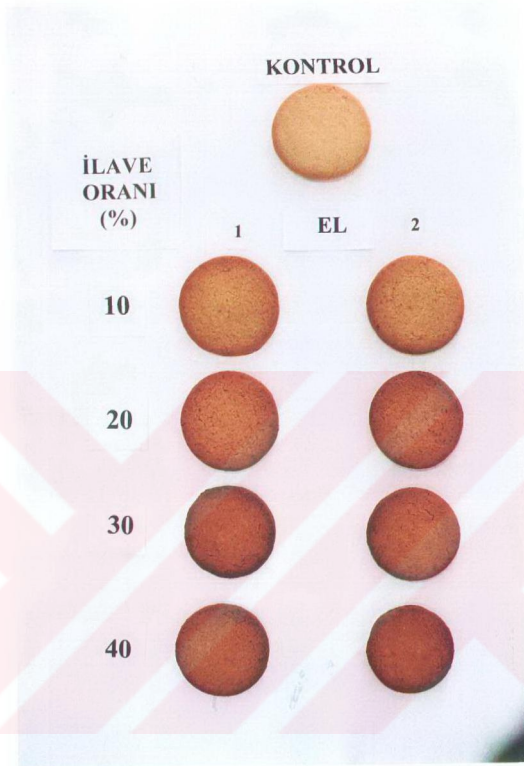
EL: Elma lifi

³ Yağ miktarı azaltılarak yerine KÇK kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküviler

Yağı %15 oranında azaltılmış ve yerine KÇK kullanılmış bisküvilerde EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin çap/kalınlık değerinde azalma görülmüştür.

KÇK ve EL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 14.).

%15 KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.8.' de verilmiştir.



Şekil 4.8. %15 KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler^{1, 2, 3}

¹ Elma lifi ilavesi ile üretilen bisküviler

² Yağ yerine %15 KÇK içeren ve EL ilave edilmiş bisküviler

³ KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

Yağ miktarı %30 oranında azaltılmış ve %10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.29.' da verilmiştir .

Çizelge 4.29. Yağı %30 azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri^{1,2}

İlave Oranı	KÇK ve EL İlaveli Bisküvi ³		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
0	7.60	1.02	7.10a
10	7.43	1.14	6.53b
20	7.18	1.12	6.40b
30	7.06	1.06	6.63b
40	6.93	1.05	6.64b
LSD			0.33

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

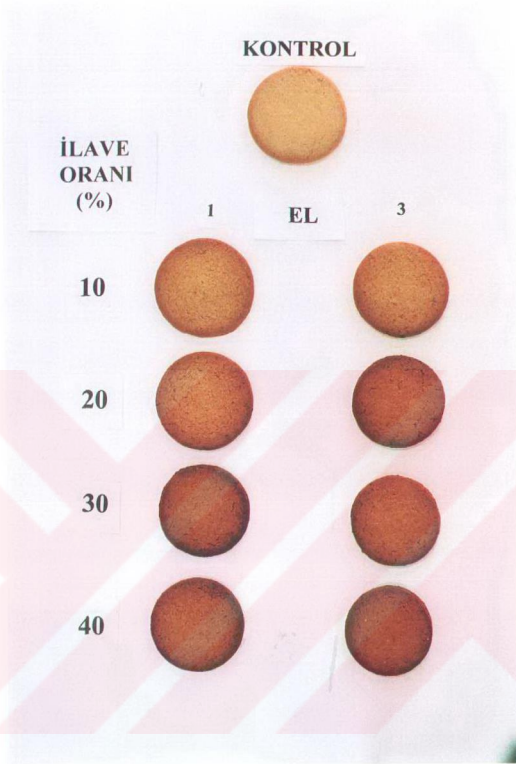
EL: Elma lifi

³ Yağ miktarı azaltılmış yerine KÇK kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküviler

Yağı %30 oranında azaltılmış ve yerine KÇK kullanılmış bisküvilerde EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin çap/kalınlık değerlerinde azalma gözlenmiştir.

KÇK ve EL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 15.).

%30 KÇK ve EL ilave edilmiş bisküviler Şekil 4.9.' da verilmiştir.



Şekil 4.9. %30 KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler^{1, 2, 3}

¹ Elma lifi ilavesi ile üretilen bisküviler

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ Yağ yerine %30 KÇK içeren ve EL ilave edilmiş bisküviler

Formülasyonda yağ yerine iki farklı oranda (%15 ve %30) kullanılan KÇK ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma (çap/kalınlık) oranları Çizelge 4.30' da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Yağ yerine farklı oranlarda KÇK kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri^{1,2}

İlave Oranı %	% 15 KÇK ³	% 30 KÇK ⁴
0	7.00ab	7.00a
10	7.19ab	6.58ab
20	7.22a	6.48b
30	7.22a	6.61ab
40	6.71b	6.64ab
LSD	0.50	0.50

¹Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ Formülasyonda yağ miktarı %15 azaltılarak yerine KÇK kullanılan bisküvi

⁴ Formülasyonda yağ miktarı %30 azaltılarak yerine KÇK kullanılan bisküvi

Yağ yerine %15 ve %30 oranında KÇK kullanılan ve %0, 10, 20, 30, 40 oranında EL ilave edilen bisküvi serilerinin yayılma ortalaması Çizelge 4.31.' de verilmiştir.

Çizelge 4.31. KÇK kullanılan ve EL ilave edilen bisküvi serilerinin yayılma oranları ortalamaları^{1,2}

	Çap/Kalınlık
%15 KÇK	7.07a
%30 KÇK	6.67b
LSD	0.22

¹Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.10.' da verilmiştir.



Şekil 4.10. KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler^{1,2,3,4}

¹ Elma lifli bisküviler

² Yağ yerine %15 KÇK içeren ve EL ilave edilmiş bisküviler

³ Yağ yerine %30 KÇK içeren ve EL ilave edilmiş bisküviler

⁴ KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

4.5.1.2. Enzime dirençli nişasta ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

Enzime dirençli nişasta (EDN) bisküvi formülasyonuna %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında ilave edilmiştir. EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma (çap/kalınlık) oranı Çizelge 4.32.' de verilmiştir.

Çizelge 4.32. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri^{1,2}

İlave Oranı	Enzime Dirençli Nişasta İlave Edilmiş Bisküvi		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
%			
0	7.60	1.02	7.10a
10	7.46	1.00	7.41a
20	7.34	1.14	6.45b
30	7.01	1.12	6.25b
40	7.01	1.12	5.71c
LSD			0.36

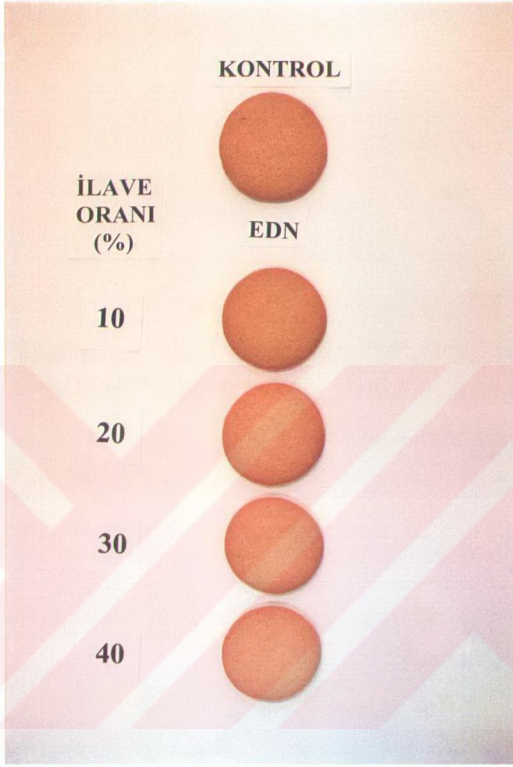
¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerde EDN ilave oranı arttıkça bisküvilerin yayılma oranı değerleri azalmıştır ($p<0.01$).

EDN ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 16.).

EDN ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.11.' de verilmiştir.



Şekil 4.11. EDN ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

4.5.1.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı % 30 oranında azaltılarak yerine EDN ilave edilmiş ve formülasyonlara %10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.33.' de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Yağı %30 azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri^{1,2}

İlave Oranı %	EDN ve KL İlaveli Bisküvi ³		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
0	7.60	1.02	7.10c
10	7.32	1.09	6.70c
20	7.25	1.02	7.11c
30	7.63	0.96	7.93b
40	7.77	0.86	9.01a
LSD			0.45

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

³ Yağ miktarı azaltılarak yerine EDN kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküviler

Yağı %30 oranında azaltılmış ve yerine EDN kullanılmış bisküvilerde KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin çap/kalınlık değerlerinde artış gözlenmiştir.

EDN ve KL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 17.).

EDN ve KL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.12.' de verilmiştir.

4.5.1.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı % 30 oranında azaltılarak yerine EDN ilave edilmiş ve formülasyonlara %10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.34.' de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Yağı %30 azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin yayılma özellikleri^{1,2}

İlave Oranı %	EDN ve EL İlaveli Bisküvi ³		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
0	7.60	1.02	7.10a
10	7.30	1.13	6.44b
20	7.29	1.14	6.39b
30	6.79	1.06	6.40b
40	6.63	1.09	6.08c
LSD			0.05

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.05$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

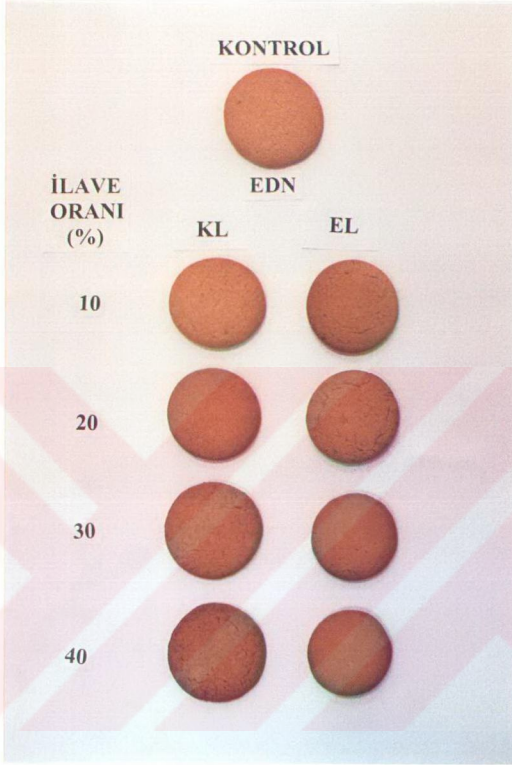
EL: Elma lifi

³ Yağ miktarı azaltılarak yerine EDN kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküviler

Yağı %30 oranında azaltılmış ve yerine EDN kullanılmış bisküvilerde EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin çap/kalınlık değerlerinde azalma gözlenmiştir.

EDN ve EL ilaveli bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve EL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 18.).

EDN ve EL ilaveli bisküviler Şekil 4.12.' de verilmiştir.



Şekil 4.12. EDN, KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

EL: Elma lifi

4.5.1.3. Yağı azaltılan ve besinsel lif ilave edilen bisküvilerin yayılma oranlarının karşılaştırılması

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı azaltılarak bisküvi üretimi 4.5. bölümde anlatılmıştır. Yağ miktarı %30 azaltılarak yağın yerine yağ ikame edici özellikleri olan KÇK ve EDN kullanılarak bisküvi üretimi yapılmıştır. Yağı azaltılan bisküvilere ayrıca besinsel lif örnekleri de katılarak bisküvi üretilmiştir.

Yağ miktarı KÇK ve EDN kullanılarak %30 azaltılan, ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.35.' de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Yağ miktarı KÇK ve EDN kullanılarak %30 azaltılan ve KL ilave edilen bisküvilere ait yayılma oranları^{1,2}

KL İlave Oranı %	% 30 KÇK İlave Edilen Bisküviler	% 30 EDN İlave Edilen Bisküviler
0	7.10c	7.10c
10	7.44c	6.70c
20	8.00b	7.11b
30	8.78a	7.93b
40	8.48a	9.01a
LSD	0.42	0.42

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

Yağı azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvi serilerinin yayılma ortalamaları Çizelge 4.36.' da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Yağı % 30 azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvi serilerinin yayılma oranları ortalamaları^{1, 2}

	Çap / Kalınlık
%30 KÇK	7.96a
%30 EDN	7.57b
LSD	0.19

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

Yukarıdaki çizelgeye bakıldığında %30 KÇK kullanılarak yağı azaltılan bisküvilerde KL ilave oranı arttıkça yayılma oranı değeri, %30 EDN kullanılan bisküvilere göre daha yüksek bulunmuştur.

Yağ miktarı %30 azaltılarak, yerine KÇK ve EDN kullanılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri Çizelge 4.37.' de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Yağ miktarı KÇK ve EDN kullanılarak %30 azaltılan ve EL ilave edilen bisküvilere ait yayılma oranları^{1,2}

EL İlave Oranı	% 30 KÇK İlave	% 30 EDN İlave
%	Edilen Bisküviler	Edilen Bisküviler
0	7.10a	7.10a
10	6.58b	6.45b
20	6.40b	6.39b
30	6.63b	6.39b
40	6.64b	6.08b
LSD	0.37	0.37

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

Yağı azaltılmış %30 ve EL ilave edilmiş bisküvi serilerinin yayılma ortalamaları Çizelge 4.38.' de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Yağı % 30 azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvi serilerinin yayılma oranları ortalamaları^{1,2}

	Çap/Kalınlık
%30 KÇK	6.67a
%30 EDN	6.48b
LSD	0.19

¹Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

Yağı azaltılan ve yağ yerine %30 KÇK kullanılan bisküvilerin ortalama yayılma değerleri, %30 EDN kullanılarak üretilen bisküvilerin yayılma değerinden yüksek olduğu gözlenmiştir.

4.5.1.4. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ azaltılarak yağın yerine KÇK ve EDN beraber kullanılarak bisküvi üretimi yapılmıştır. Azaltılan yağ miktarının yarısı, KÇK' dan, diğer yarısı ise EDN' den karşılanarak bisküvi üretilmiştir. Yani formülasyonda yağın %10, 20, 30, 40, 50 azaltılması halinde eklenen yağ ikame edici maddenin oranları şu şekilde değişmiştir. %10 yağ azaltılırsa yağ ikame edici madde %5 KÇK ve %5 EDN şeklinde, %20 yağ azaltılırsa %10 KÇK ve %10 EDN şeklinde, %30 yağ azaltılırsa %15 KÇK ve %15 EDN şeklinde, %40 yağ azaltılırsa %20 KÇK ve %20 EDN şeklinde, %50 yağ azaltılırsa %25 KÇK ve %25 EDN şeklinde formülasyona katılarak bisküvi üretimi yapılmıştır. Yağ yerine KÇK ve EDN beraber kullanılan bisküvilerin yayılma (çap/kalınlık) oranı Çizelge 4.39.' da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Yağ miktarı azaltılarak yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı bisküvilerin yayılma oranları^{1,2}

İlave Oranı %	KÇK ve EDN İlaveli Bisküvi		
	Çap (cm)	Kalınlık (cm)	Çap/Kalınlık
0	7.60	1.02	7.10ab
10(%5 KÇK+%5 EDN)	7.62	1.06	7.15a
20(%10 KÇK+%10 EDN)	7.53	1.05	7.17a
30(%15 KÇK+%15 EDN)	7.37	1.09	6.71b
40(%20 KÇK+%20 EDN)	7.29	1.17	6.25c
50(%25 KÇK+%25 EDN)	7.04	1.20	5.89c
LSD			0.42

¹Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

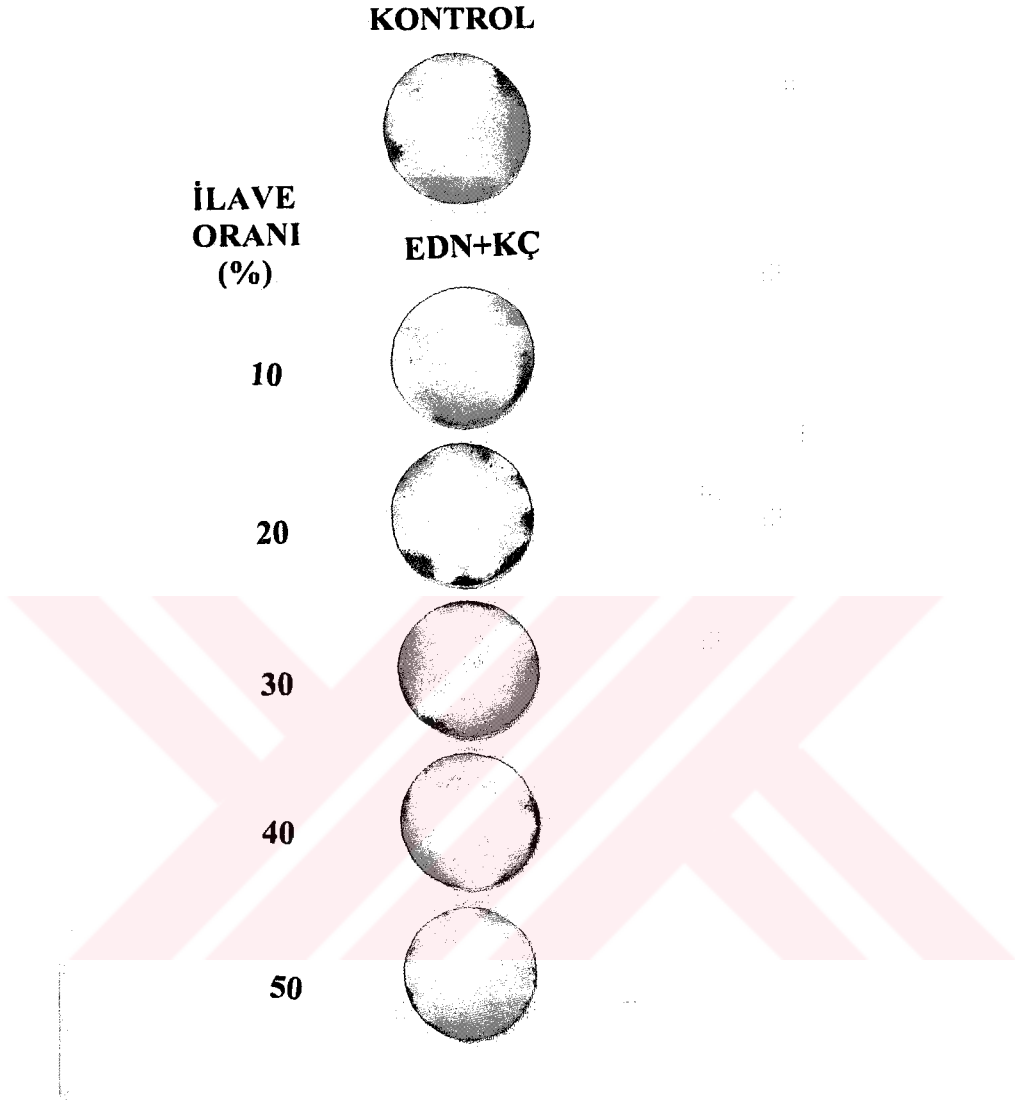
² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

Yağ miktarı azaltılarak yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı bisküvilerin yayılma oranları ilave oranı arttıkça istatistiksel olarak önemli düzeyde azalmıştır ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KÇK ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 19.).

EDN ve KÇK' nin beraber kullanıldığı bisküviler Şekil 4.13.' de verilmiştir.



Şekil 4.13. EDN ve KÇK ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

4.5.1.4.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma özellikleri

Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı bisküvilerin genel kalite özellikleri incelenerek % 30 (%15 KÇK+%15 EDN) ilave edilen oran uygun bulunmuştur. Tespit edilen oranda KÇK ve EDN içeren formülasyona %0, 10, 20, 30 oranlarında KL ve EL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Çizelge 4.40.'da yağ yerine KÇK ve EDN' nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilen bisküvilerin yayılma oranları verilmiştir.

Çizelge 4.40. Yağ yerine KÇK ve EDN' nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilen bisküvilerin yayılma oranları^{1, 2}

KL İlave Oranı	EDN+KÇK ve KL İlaveli Bisküviler ³		
	%	Çap (cm)	Kalınlık (cm)
0	7.60	1.02	7.10c
10	7.53	1.08	6.98c
20	8.06	0.95	8.52b
30	8.03	0.87	9.20a
LSD			0.63

¹Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

³ %30 yağı azaltılan formülasyona yağ yerine %15 KÇK ve %15 EDN kullanılan ve KL ilave edilen bisküvi

Çizelge 4.40' da görülebileceği gibi KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin yayılma oranı değerleri artmıştır (p<0.01).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN, KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 20.).

EDN, KÇK ve KL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.14' te verilmiştir.

Çizelge 4.41.' de yağ yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı ve EL ilave edilen bisküvilerin yayılma oranları verilmiştir.

Çizelge 4.41. Yağ yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı ve EL ilave edilen bisküvilerin yayılma oranları^{1,2}

KL İlave Oranı	EDN+KÇK ve EL İlaveli Bisküvi ³		
	%	Çap (cm)	Kalınlık (cm)
0	7.60	1.02	7.10a
10	7.41	1.09	6.78ab
20	7.05	1.08	6.51b
30	7.25	1.02	7.07a
LSD			0,44

¹Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.05$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

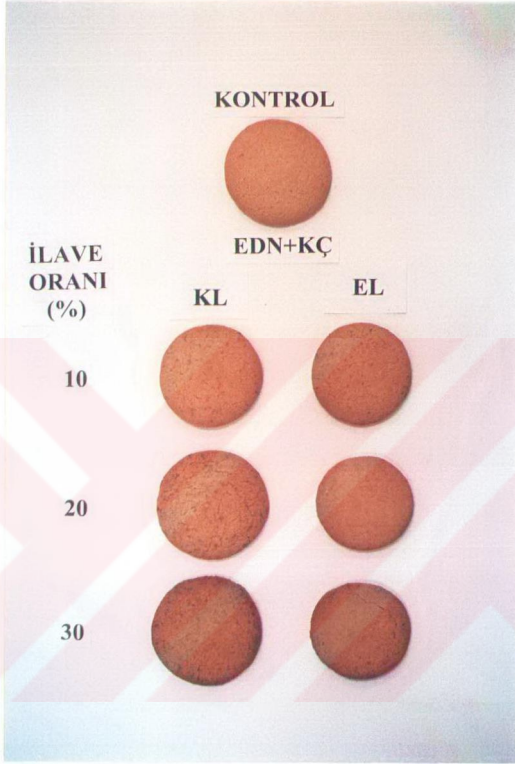
EL: Elma lifi

³ %30 yağı azaltılan formülasyona yağ yerine %15 KÇK ve %15 EDN kullanılan ve EL ilave edilen bisküvi

Çizelge 4.41'de görülebileceği gibi EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin yayılma oranı değerinde az miktarda değişme olmuştur.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN, KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin yayılma oranları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.05$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 21.).

EDN, KÇK ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler Şekil 4.14' te verilmiştir.



Şekil 4.14. EDN, KÇK, KL ve EL ilave edilerek üretilen bisküviler¹

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

EL: Elma lifi

4.5.2. Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri

4.5.2.1. Kayısı çekirdeği kreması ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri

Kayısı çekirdeği kreması (KÇK) bisküvi formülasyonuna %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında ilave edilmiştir. KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.42.' de verilmiştir.

Çizelge 4.42. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ³		
	L	a	b
0	70.39a	8.35a	36.56a
10	68.37a	10.09a	37.10a
20	68.51a	10.29a	37.09a
30	69.76a	9.47a	36.15a
40	71.84a	8.05a	34.77a
LSD	4.00	2.69	3.61

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark yoktur.

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etki etmediği tespit edilmiştir (Ek 22.).

4.5.2.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı % 15 ve % 30 oranında azaltılarak yerine KÇK ilave edilmiş ve her iki oranda yağı azaltılan formülasyonlara %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Yağı %15 oranında azaltılmış ve %10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.43.' de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Yağı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ⁴		
	L	a	b
0	70.39a	8.35e	36.56d
10	62.75b	11.99d	43.83c
20	60.67b	15.32c	49.13bc
30	55.83c	17.37b	51.93ab
40	49.39d	20.24a	56.58a
LSD	3.00	1.24	5.37

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

³ Yağ miktarı %15 azaltılmış yerine KÇK kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküviler

⁴ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı %15 oranında azaltılmış ve yerine KÇK kullanılmış bisküvilerde KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin L değeri azalırken, a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 23.).

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.44.' de verilmiştir.

Çizelge 4.44. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ⁴		
	L	a	b
0	70.39a	8.35d	36.66d
10	65.36b	12.01c	42.10c
20	61.19c	14.34b	45.88b
30	55.90d	17.48a	50.84a
40	54.20d	18.07a	51.13a
LSD	3.38	1.85	1.96

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

³ Yağ miktarı azaltılmış yerine KÇK kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküviler

⁴ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı %30 oranında azaltılmış yerine KÇK kullanılmış bisküvilerde KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin L değeri azalırken, a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 24.).

Formülasyonda yağ yerine iki oranda kullanılan KÇK ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk değerleri Çizelge 4.45' de verilmiştir.

Çizelge 4.45. Yağ yerine farklı oranlarda KÇK kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin renk değerleri^{1,2,3}

İlave Oranı	%15 KÇK İlaveli Bisküvi			%30 KÇK İlaveli Bisküvi		
	L	a	b	L	a	b
0	70.39a	8.35e	36.56d	70.39a	8.35d	36.66d
10	62.75b	11.99d	43.83c	65.36b	12.01c	42.10c
20	60.67b	15.32c	49.13c	61.19c	14.34b	45.88b
30	55.83c	17.37b	51.93b	55.90d	17.48a	50.84a
40	49.39d	20.24a	56.58a	54.20d	18.07a	51.13a
LSD	3.00	1.24	5.37	3.38	1.85	1.96

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı azaltılan ve KL ilave edilen bisküvi serilerinin renk değerlerinin ortalamaları Çizelge 4.46.'da verilmiştir.

Çizelge 4.46. Yağı %15 ve %30 oranlarında azaltılıp yerine KÇK kullanılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvi serilerinin renk değerleri ortalamaları^{1,2,3}

İlave Oranı	L	a	b
%15 KÇK	59.78b	15.05a	47.63a
%30 KÇK	61.74a	14.05b	45.31b
LSD	1.21	0.55	1.45

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

4.5.2.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı % 15 ve % 30 oranında azaltılarak yerine KÇK ilave edilmiş ve her iki oranda yağı azaltılan formülasyonlara %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Yağı %15 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.47.' de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Yağı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ⁴		
	L	a	b
0	70.39a	8.36d	36.10d
10	63.84b	12.08c	41.18c
20	56.77c	15.08b	43.89b
30	56.77c	15.34b	45.30a
40	51.67d	17.45a	46.51a
LSD	2.63	1.04	1.33

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ Yağ miktarı %15 azaltılmış yerine KÇK kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküviler

⁴ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı %15 oranında azaltılmış ve yerine KÇK kullanılmış bisküvilerde EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin L değeri azalırken, a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 25.).

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.48.' de verilmiştir.

Çizelge 4.48. Yağı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ⁴		
	L	a	b
0	70.39a	8.36d	36.10d
10	62.70b	12.77	40.74c
20	55.74c	15.72b	43.84bc
30	57.05c	15.39b	45.80ab
40	52.11d	17.64a	49.10a
LSD	3.27	1.61	3.89

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ Yağ miktarı %30 azaltılmış yerine KÇK kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküviler

⁴ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı %30 oranında azaltılmış ve yerine KÇK kullanılmış bisküvilerde EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin L değeri azalırken, a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 26.).

Formülasyonda yağ yerine iki oranda kullanılan KÇK ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.49' da karşılaştırılmıştır.

Çizelgede 4.49. Yağ yerine farklı oranlarda KÇK kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin renk değerleri^{1,2,3}

İlave Oranı	%15 KÇK İlaveli Bisküvi			%30 KÇK İlaveli Bisküvi		
	L	a	b	L	a	b
0	70.39a	8.36d	36.10d	70.39a	8.36d	36.10d
10	63.84b	12.08c	41.18c	62.70b	12.77c	40.74c
20	56.77c	15.08b	43.89b	55.74c	15.72b	43.84b
30	56.57c	15.19b	45.30a	57.05c	15.39b	45.80b
40	51.67d	17.45a	46.51a	52.11d	17.64a	49.10a
LSD	2.34	1.09	2.29	2.34	1.09	2.29

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı azaltılan ve EL ilave edilen bisküvi serilerinin renk değerlerinin ortalamaları Çizelge 4.50.' de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Yağı %15 ve %30 oranlarında azaltılıp yerine KÇK kullanılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvi serilerinin renk değer ortalamaları ^{1,2,3}

İlave Oranı	L	a	b
%15 KÇK	59.85a	13.93a	42.59a
%30 KÇK	59.60a	13.97a	43.12a
LSD	1.05	0.49	1.02

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Çizelge 4.50. incelendiğinde %15 KÇK ve %30 KÇK içeren ve artan oranlarda EL içeren bisküvilere ait renk değerleri (L, a, b) ortalamaları arasında önemli değişiklik görülmemiştir.

4.5.2.2. EDN ilavesi ile üretilmiş bisküvilerin renk özellikleri

Enzime dirençli nişasta (EDN) bisküvi formülasyonuna %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında ilave edilmiştir. EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.51.' de verilmiştir.

Çizelge 4.51. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ³		
	L	a	b
0	70.39c	8.36a	36.10a
10	72.43b	8.64a	32.66b
20	72.60b	8.21a	31.71c
30	74.04b	7.60ab	30.32d
40	76.26a	6.70b	27.98e
LSD	1.85	1.50	0.81

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait renk değerleri, ilave oranı arttıkça değişmiştir. L değeri artma, a ve b değerleri ise istatistiksel olarak önemli düzeyde azalma eğilimi göstermiştir ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilere varyans analiz sonuçlarına göre EDN ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 27.).

4.5.2.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı % 30 oranında azaltılarak yerine EDN ilave edilmiş formülasyonlara %10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.52.' de verilmiştir.

Çizelge 4.52. Yağı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ⁴		
	L	a	b
0	70.39a	8.36d	36.10b
10	70.42a	9.97c	33.91c
20	64.86b	12.96b	37.80a
30	62.67c	13.59b	37.51ab
40	63.67bc	15.49a	38.45a
LSD	1.88	1.20	1.56

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

³ Yağ miktarı %30 azaltılmış yerine EDN kullanılmış ve KL ilave edilmiş bisküviler

⁴ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı %30 oranında azaltılmış ve yerine EDN kullanılmış bisküvilerde KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin L değeri azalırken, a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde (p<0.01) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 28.).

4.5.2.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı % 30 oranında azaltılarak yerine EDN ilave edilmiş formülasyonlara %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilerek bisküvi üretilmiştir.

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.53.' de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Yağı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri^{1,2, 3}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ⁴		
	L	a	b
0	70.39a	8.36c	36.10bc
10	65.92b	11.30bc	33.97c
20	66.08b	10.87ab	34.86c
30	63.58c	13.06ab	37.74ab
40	63.36c	13.77a	39.16a
LSD	1.93	2.59	2.13

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN:Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

³ Yağ miktarı %30 azaltılmış yerine EDN kullanılmış ve EL ilave edilmiş bisküviler

⁴ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı %30 oranında azaltılmış ve yerine EDN kullanılmış bisküvilerde EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin L değeri azalırken a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve EL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 29.).

4.5.2.3. Yağı azaltılan ve besinsel lif ilave edilen bisküvilerin renk özelliklerinin karşılaştırılması

Yağ miktarı %30 azaltılarak yağın yerine yağ ikame edici özellikleri olan KÇK ve EDN kullanılarak bisküvi üretimi yapılmıştır.

Yağ miktarı %30 azaltılarak, KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.54.' de verilmiştir.

Çizelge 4.54. Yağı azaltılan ve KL ilave edilen bisküvilerin renk değerleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı	%30 KÇK İlaveli Bisküvi			%30 EDN İlaveli Bisküvi		
	L	a	b	L	a	b
0	70.39a	8.36d	36.10d	70.39a	8.36a	36.10b
10	65.81b	12.01c	42.10c	69.90a	10.58b	34.33c
20	61.80c	14.34b	45.89b	64.96b	12.96b	37.66a
30	56.14d	17.48a	50.84a	62.72b	13.70c	37.92a
40	54.55d	18.07a	51.13a	57.78c	15.32d	38.91a
LSD	2.44	1.22	1.31	2.44	1.22	1.31

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvi serilerinin renk ortalamaları Çizelge 4.55.' de verilmiştir.

Çizelge 4.55. Yağı azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvi serilerinin renk değerleri ortalamaları^{1, 2, 3}

İlave Oranı	L	a	b
%30 KÇK	61.74b	14.05a	45.21a
%30 EDN	65.15a	12.18b	36.99b
LSD	1.09	0.55	0.58

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

%30 oranında KÇK ve EDN ilave edilerek yağı azaltılan bisküvilerde KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin L, a ve b değer ortalamaları değişmiştir.

Yağ miktarı %30 azaltılarak, EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri Çizelge 4.56.' da verilmiştir.

Çizelge 4.56. Yağı azaltılan ve EL ilave edilen bisküvilerin renk değerleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı	%30 KÇK İlaveli Bisküvi			%30 EDN İlaveli Bisküvi		
	L	a	b	L	a	b
0	70.39a	8.36d	36.10d	70.39a	8.36c	36.10bc
10	62.70b	12.77c	40.74c	65.92b	11.30b	33.97c
20	55.74c	15.72b	43.84b	66.08b	10.87b	34.86c
30	56.75c	15.39b	45.80b	63.58c	13.06a	37.74ab
40	52.11d	17.64a	49.10a	63.36c	13.77a	38.98a
LSD	2.23	1.70	2.51	2.23	1.70	2.51

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağı azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvi serilerinin renk ortalamaları Çizelge 4.57.' da verilmiştir.

Çizelge 4.57. Yağı azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvi serilerinin renk değerleri ortalamaları^{1, 2, 3}

İlave Oranı	L	a	b
%30 KÇK	59.54b	13.98a	43.11a
%30 EDN	64.87a	11.47b	36.33b
LSD	0.99	0.76	1.12

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

%30 oranında KÇK ve EDN ilave edilerek yağı azaltılan bisküvilerde EL ilave oranı arttıkça bisküvilerin L, a, b değeri ortalamaları değişmiştir.

4.5.2.4. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin renk özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ azaltılarak yağın yerine KÇK ve EDN beraber kullanılarak bisküvi üretimi 4.5.1.4'de anlatılmıştır. Çizelge 4.58.'de yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine KÇK ve EDN' nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.58. Yağ yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı bisküvilerin renk değerleri^{1, 2, 3}

İlave Oranı %	Renk Değerleri		
	L	a	b
0	70.39c	8.36ab	36.10a
10(%5 KÇK+%5 EDN)	72.11bc	8.91a	33.00b
20(%10 KÇK+%10 EDN)	71.28bc	9.37a	33.21b
30(%15 KÇK+% 15EDN)	72.67abc	8.84a	32.01bc
40(%20 KÇK+%20 EDN)	72.83ab	8.70a	31.59bc
50(%25 KÇK+%25 EDN)	74.88a	7.54b	30.59c
LSD	2.33	1.12	1.89

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağ yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı bisküvilerin renk değerleri, ilave oranları arttıkça değişmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EDN ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde (p<0.01) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 30.).

4.5.2.4.1 Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk özellikleri

Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı (%30) ve besinsel lif ilavesi ile bisküvi üretimi 4.5.1.4.1 numaralı bölümde anlatılmıştır.

Çizelge 4.59.'de yağ yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı ve KL ilave edilen bisküvilerin renk değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.59. Yağ yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı ve KL ilave edilen bisküvilerin renk değerleri ^{1,2}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ³		
	L	a	b
0	70.39a	8.36c	36.10a
10	69.74ab	10.04bc	33.47c
20	65.82b	11.40b	33.69bc
30	59.92c	14.01a	35.92ab
LSD	4.11	1.83	2.38

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağ yerine KÇK ve EDN' nin %30 oranında beraber kullanıldığı ve KL ilave edilen bisküvilerin renk değerlerinde istatistiksel olarak önemli değişimler olmuştur ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK, EDN ve KL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 31.).

Çizelge 4.60.' da yağ yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı ve EL ilave edilen bisküvilerin renk değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.60. Yağ yerine KÇK ve EDN' nin beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Renk Değerleri ³		
	L	a	b
0	70.39a	8.36b	36.10a
10	67.45ab	10.09ab	33.79a
20	66.75b	10.94ab	33.81a
30	62.25c	11.88a	35.38a
LSD	3.05	3.02	3.39

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

³ L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

Yağ yerine KÇK ve EDN' nin %30 oranında beraber kullanıldığı ve EL ilave edilen bisküvilerin renk değerlerinde istatistiksel olarak önemli değişimler olmuştur ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK, EDN ve EL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 32.).

4.5.3.Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri

4.5.3.1. KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri

KÇK ilavesi ile yağı azaltılan bisküvilerin duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.61.' de verilmiştir.

Çizelge 4.61. KÇK ilavesi ile yağı azaltılan bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.82a
10	3.82a
20	3.82a
30	3.55a
40	3.37a
LSD	1.03

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark yoktur.

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal test değerleri artan ilave oranlarında pek fazla değişmemiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde değişiklik olmadığı tespit edilmiştir (Ek 33.).

4.5.3.1.1.Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı %15 azaltılarak yerine KÇK ilave edilmiş ve %0, 10, 20, 30, 40 oranında KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri Çizelge 4.62.' de verilmiştir.

Çizelge 4.62. %15 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.82a
10	3.90a
20	3.82a
30	3.35a
40	2.82a
LSD	1.15

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark yoktur.

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde değişiklik olmadığı tespit edilmiştir (Ek 34.).

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı %30 azaltılarak yerine KÇK kullanımı ve %0, 10, 20, 30, 40 oranında KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri Çizelge 4.63.' de verilmiştir.

Çizelge 4.63. %30 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.82a
10	3.75ab
20	3.38ab
30	2.83bc
40	2.31c
LSD	0.94

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

%30 KÇK ilavesi ile yağı azaltılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçlarına göre artan KL ilave oranı ile duyusal test değerlerinde istatistiksel olarak önemli azalma olmuştur ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 35.).

4.5.3.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı %15 azaltılarak yerine KÇK kullanımı ve %0, 10, 20, 30, 40 oranında EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri Çizelge 4.64.' de verilmiştir.

Çizelge 4.64. %15 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.82a
10	3.76a
20	3.47a
30	2.93ab
40	2.27b
LSD	1.07

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

%15 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları EL ilave oranı arttıkça azalmıştır ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 36.).

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı %30 azaltılarak yerine KÇK kullanımı ve %0, 10, 20, 30, 40 oranında EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri Çizelge 4.65.' de verilmiştir.

Çizelge 4.65. %30 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.82a
10	3.65a
20	3.28ab
30	2.66bc
40	2.21c
LSD	1.00

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

%30 KÇK ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları EL ilave oranı arttıkça azalmıştır ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin renk değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 37.).

4.5.3.2. EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri

EDN ilavesi ile yağı azaltılarak üretilen bisküvilerin duyuşal test sonuçları Çizelge 4.66' da verilmiştir.

Çizelge 4.66. Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilere ait duyuşal analiz sonuçları ^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyuşal Test Sonuçları
0	3.87a
10	3.87a
20	3.50a
30	3.75a
40	3.62a
LSD	3.65

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilere ait duyuşal analiz sonuçları EDN ilave oranı arttıkça önemli değişiklik göstermemiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ilave oranlarının bisküvilerin duyuşal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir (Ek 38.).

4.5.3.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı %30 azaltılarak yerine EDN kullanımı ve %0, 10, 20, 30, 40 oranında KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyuşal özellikleri Çizelge 4.67.' de verilmiştir.

Çizelge 4.67. %30 EDN ilavesi ile yağı azaltılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.87a
10	4.12a
20	4.62a
30	3.75a
40	3.50a
LSD	2.18

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

%30 EDN ilavesi ile yağı azaltılan ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları artan KL ilave oranı ile önemli değişiklik göstermemiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KL ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir (Ek 39.).

4.5.3.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri

Bisküvi formülasyonunda yağ miktarı %30 azaltılarak yerine EDN kullanımı ve %0, 10, 20, 30, 40 oranında EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri Çizelge 4.68.' de verilmiştir.

Çizelge 4.68. %30 EDN ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.87a
10	3.37a
20	3.37a
30	3.87a
40	4.00a
LSD	2.01

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

%30 EDN ilavesi ile yağı azaltılan ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları artan EL ilave oranı ile önemli değişiklik göstermemiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve EL ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir (Ek 40.).

4.5.3.3. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri

Yağ miktarı azaltılarak yağın yerine EDN ve KÇK' nın birlikte kullanılarak üretildiği bisküvilerin duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.69.' da verilmiştir.

Çizelge 4.69. Yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.87a
10	3.75a
20	4.37a
30	4.00a
40	4.00a
50	3.75a
LSD	2.36

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

Yağ yerine EDN ve KÇK' nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları artan ilave oranları ile önemli değişiklik göstermemiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KÇK ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir (Ek 41.).

4.5.3.3.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri

Yağı azaltılan ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri Çizelge 4.70' de verilmiştir.

Çizelge 4.70. Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.87a
10	3.12a
20	3.25a
30	3.75a
LSD	2.37

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal analiz sonuçları artan KL ilave oranı ile önemli değişiklik göstermemiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN, KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin duyusal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir (Ek 42.).

Yağı azaltılan ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri Çizelge 4.71' de verilmiştir.

Çizelge 4.71. Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal analiz sonuçları^{1,2}

İlave Oranı (%)	Duyusal Test Sonuçları
0	3.87a
10	3.75a
20	4.00a
30	4.25a
LSD	2.34

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta
KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması
EL: Elma lifi

Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal analiz sonuçları artan EL ilave oranı ile artma eğilimi göstermiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN, KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin duyuşal test değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir (Ek 43.).

4.5.4. Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

4.5.4.1. KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.72.' de verilmiştir.

Çizelge 4.72. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12e
10	53.01d
20	60.10c
30	71.10b
40	109.93a
LSD	4.96

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN

KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri KÇK ilave oranı arttıkça artmıştır ($p < 0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 44.).

4.5.4.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

Yağı %15 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.73.' de verilmiştir.

Çizelge 4.73. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12d
10	78.85c
20	79.27c
30	102.30a
40	96.14b
LSD	4.75

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması
KL: Kayısı lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN (Kilo Newton)

Yağı %15 oranında KÇK ilavesi ile azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri incelendiğinde, %30 KL içeren bisküvilerin en sert tekstür özelliği verdiği görülmüştür.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 45.).

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.74.' de verilmiştir.

Çizelge 4.74. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12d
10	98.24a
20	83.67b
30	70.09c
40 ⁴	-
LSD	5.68

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN

⁴ Yağ miktarı %30 azaltılarak yerine KÇK kullanılan ve KL ilave edilerek üretilen bisküvi serilerinden %40 KL ilavesi olan bisküvilerde tekstür analizi bisküvinin fiziksel yapısından dolayı ölçülememiştir.

Yağı %30 KÇK ilavesi ile azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri incelendiğinde, %10 KL içeren bisküvilerin en sert tekstür özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 46.).

4.5.4.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

Yağı %15 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.75.' de verilmiştir.

Çizelge 4.75. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12d
10	95.58b
20	105.22a
30	84.72c
40 ⁴	-
LSD	5.28

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN

⁴ Yağ miktarı %15 azaltılarak yerine KÇK kullanılan ve EL ilave edilerek üretilen bisküvi serilerinden %40 EL ilavesi olan bisküvilerde tekstür analizi bisküvinin fiziksel yapısından dolayı ölçülememiştir.

Yağı %15 KÇK ilavesi ile azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri incelendiğinde, %20 EL içeren bisküvilerin en sert tekstür özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 47.).

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.76.'da verilmiştir.

Çizelge 4.76. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12b
10	119.62a
20	131.30a
30 ⁴	-
40 ⁴	-
LSD	43.26

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN

⁴ Yağ miktarı %30 azaltılarak yerine KÇK kullanılan ve EL ilave edilerek üretilen bisküvi serilerinden %30 ve %40 EL ilavesi olan bisküvilerde tekstür analizi, bisküvinin fiziksel yapısından dolayı ölçülememiştir.

Yağı %30 KÇK ilavesi ile azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri incelendiğinde, %20 EL içeren bisküvilerin en sert tekstür özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 48.).

4.5.4.2. EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

EDN ilave edilerek üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.77.' de verilmiştir.

Çizelge 4.77. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12a
10	47.28b
20	77.84c
30	88.27d
40	103.85d
LSD	5.42

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN

EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait sertlik değerleri EDN ilave oranı arttıkça artmıştır ($p < 0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 49.).

4.5.4.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.78.' de verilmiştir.

Çizelge 4.78. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (k N)
0	47.12c
10	97.98ab
20	117.05a
30	83.60b
40	96.23b
LSD	20.54

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN

Yağı %30 EDN ilavesi ile azaltılmış ve KL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri incelendiğinde, %20 KL içeren bisküvilerin en sert tekstür özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KL ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 50.).

4.5.4.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.79.' da verilmiştir.

Çizelge 4.79. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12e
10	80.73c
20	96.45b
30	108.88a
40	69.92d
LSD	2.77

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN

Yağı %30 EDN ilavesi ile azaltılmış ve EL ilave edilmiş bisküvilerin tekstür özellikleri incelendiğinde, %30 EL içeren bisküvilerin en sert tekstür özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve EL ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 51.).

4.5.4.3. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

Yağ miktarı azaltılarak yağın yerine KÇK ve EDN' nin birlikte kullanılarak % 30 oranında) üretildiği bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.80.' de verilmiştir.

Çizelge 4.80. Yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12c
10	53.98bc
20	34.00d
30	48.21c
40	61.07b
50	89.01a
LSD	7.17

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması
EDN: Enzime dirençli nişasta

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN (Kilo Newton)

Yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerleri incelendiğinde, sertliğin artan ilave oranı ile beraber arttığı görülmektedir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KÇK ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 52.).

4.5.4.3.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilavesi ile üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri

Yağı azaltılan ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.81' de verilmiştir.

Çizelge 4.81. Yağı KÇK ve EDN kullanarak azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12a
10	54.18a
20	52.71a
30	54.39a
LSD	9.14

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark yoktur.

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN (Kilo Newton)

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KL ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir (Ek 53.).

Yağı azaltılan ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin tekstür özellikleri Çizelge 4.82' de verilmiştir.

Çizelge 4.82. Yağı KÇK ve EDN kullanarak azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerleri^{1,2}

İlave Oranı (%)	Sertlik ³ (kN)
0	47.12c
10	73.34b
20	95.48a
30	91.44a
LSD	5.31

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0,01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

³ Kırılmaya karşı gösterdiği direnç kN (Kilo Newton)

Yağı KÇK ve EDN kullanarak azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değeri, EL ilave oranı arttıkça artma eğilimi göstermiştir ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KL ilave oranlarının bisküvilerin tekstür değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 54.).

4.5.5.Yağ içeriği azaltılmış ve besinsel lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

4.5.5.1. KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

Yağı azaltılan ve yağ yerine KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.83.' de verilmiştir.

Çizelge 4.83. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	3.24b
20	7.52c
30	9.12d
40	12.86e
LSD	0.12

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

Yağı azaltılan ve yağ yerine KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif içerikleri artan ilave oranı ile birlikte artma eğilimi göstermiştir ($p<0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 55.).

4.5.5.1.1. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

Yağı %15 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilmiş bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.84.' de verilmiştir.

Çizelge 4.84. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları ^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	8.02b
20	10.45c
30	13.11d
40	14.28e
LSD	0.08

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması
KL: Kayısı lifi

Yağı azaltılan ve yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif içerikleri, KL ilave oranı arttıkça artma eğilimi göstermiştir ($p < 0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 56.).

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.85.' de verilmiştir.

Çizelge 4.85. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları ^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	10.71b
20	13.54c
30	15.32d
40	17.48e
LSD	0.11

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

Yağı azaltılan ve yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif içerikleri, KL ilave oranı arttıkça artma eğilimi göstermiştir ($p < 0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 57.).

4.5.5.1.2. Yağ yerine KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

Yağı %15 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilmiş bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.86.' da verilmiştir.

Çizelge 4.86. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları ^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	8.91b
20	11.38c
30	16.27d
40	19.87e
LSD	0.12

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

Yağı azaltılan ve yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif içerikleri, EL ilave oranı arttıkça artma eğilimi göstermiştir ($p < 0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 58.).

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.87.' de verilmiştir.

Çizelge 4.87. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları ^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	12.24b
20	17.33c
30	20.49d
40	23.68e
LSD	0.11

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

Yağı azaltılan ve yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif içerikleri, EL ilave oranı arttıkça artma eğilimi göstermiştir ($p < 0.01$).

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 59.).

4.5.5.2. EDN ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

EDN ilave ederek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.88.' de verilmiştir.

Çizelge 4.88. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları ^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86b
10	1.74a
20	3.06c
30	4.43d
40	6.69e
LSD	0,04

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

EDN ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif içerikleri, EDN ilave oranı arttıkça artmıştır.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde (p<0.01) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 60.).

4.5.5.2.1. Yağ yerine EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.89.' da verilmiştir.

Çizelge 4.89. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları ^{1,2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	7.42b
20	10.79c
30	12.33d
40	13.91e
LSD	0.1

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta
KL: Kayısı lifi

Yağ yerine %30 oranında EDN kullanılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif içeriği KL ilave oranı arttıkça artmıştır.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 61.).

4.5.5.2.2. Yağ yerine EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

Yağı %30 oranında azaltılmış ve %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.90.' da verilmiştir

Çizelge 4.90. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları ^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	8.68b
20	11.75c
30	15.01d
40	19.20e
LSD	0.9

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

Yağ yerine %30 oranında EDN kullanılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif içeriği EL ilave oranı arttıkça artmıştır.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve EL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde (p<0.01) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 62.).

4.5.5.3. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

Yağ miktarı azaltılarak yağın yerine KÇK ve EDN' nın birlikte kullanılarak üretildiği bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.91. ' de verilmiştir.

Çizelge 4.91. Yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	2.72b
20	5.49c
30	8.37d
40	10.86e
50	12.31f
LSD	0.09

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

Yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanılarak (%30) üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif içeriği artma eğilimi göstermiştir.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN ve KÇK ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 63.).

4.5.5.3.1. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve besinsel lif ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları

Yağı azaltılan ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.92.' de verilmiştir.

Çizelge 4.92. Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları ^{1, 2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	10.76b
20	13.16c
30	15.68d
LSD	0.11

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p < 0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

KL: Kayısı lifi

Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı (%30) ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif içeriği KL ilave oranı arttıkça artmıştır.

Yağı azaltılmış bisküvilerde varyans analiz sonuçlarına göre EDN, KÇK ve KL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 64.).

Yağı azaltılan ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları Çizelge 4.93.' de verilmiştir.

Çizelge 4.93. Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif miktarları ^{1,2}

İlave Oranı (%)	Toplam Besinsel Lif (%)
0	1.86a
10	11.92b
20	16.27c
30	18.14d
LSD	0.13

¹ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

² EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği kreması

EL: Elma lifi

Yağı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK' nın beraber kullanıldığı (%30) ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilere ait toplam besinsel lif içeriği EL ilave oranı arttıkça artmıştır.

Yağı azaltılmış bisküvilere varyans analiz sonuçlarına göre EDN, KÇK ve EL ilave oranlarının bisküvilerin toplam besinsel lif miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) etki ettiği tespit edilmiştir (Ek 65.).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, kayısı ve elma liflerinin düşük yağ ve yüksek lif içerikli bisküvi üretiminde kullanımı araştırılmıştır. Yağ ikame edici madde olarak önerilen kayısı çekirdeği ve enzime dirençli nişastanın bisküvi kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Hazırlanan BL' ler ve yağ ikame edici madde preparatları bisküvi formülasyonunda değişik oranlarda kullanılmıştır. Ayrıca yağ ikame edici maddeler değişik oranlarda bir araya getirilerek, bisküvinin yağ içeriğini azaltmak amacıyla hem tek başlarına hem de kayısı lifi ve elma lifi ile beraber kullanılarak bisküvi üretimi gerçekleştirilmiştir.

- Kayısı lifi (KL) ve elma lifi (EL) fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından incelendiğinde yüksek miktarda toplam besinsel lif içeriklerinden dolayı iyi birer besinsel lif kaynağı olarak görülmektedir.
- KL ilave edilerek üretilen bisküvilerde lifsiz bisküvilere göre daha iyi yayılma oranı değerleri elde edilmiştir. Hunter renk değerlerinde L değeri azalırken, a ve b değerlerinde artış gözlenmiştir. KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin duyuşal test değeri %10 ilave oranına kadar artmış sonra düşmüştür. Bisküvilerin sertlik değeri ve toplam besinsel lif içerikleri KL ilave oranı arttıkça artmıştır.
- EL ilave edilerek üretilen bisküvilerde lifsiz bisküvilere göre daha yüksek yayılma oranı değeri tespit edilmiştir. Ancak, bu değeri KL ilavesi ile üretilen bisküvilerle karşılaştırılınca daha düşük değerde bulunmuştur. Hunter L değeri azalmış, ve a ve b değerleri artmıştır. Duyusal test değerleri KL ile karşılaştırılınca daha düşük bulunmuştur.
- Genel olarak KL ve EL için artan lif ilavesi ile bisküvilere ait Hunter renk değerleri ile duyuşal test değerleri azalmış, TBL değerleri artmıştır. EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin TBL değerlerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.

- Yağ ikame edici madde olarak değişik oranlarda kullanılan kayısı çekirdeği kreması (KÇK) ve enzime dirençli nişasta (EDN) ilavesi ile bisküvilerin yayılma oranı değerleri azalmıştır. KÇK' nın bisküvilerin yağ içeriğini azaltmak amacıyla kullanıldığı her iki ilave oranında (%15 ve 30) artan KL ilavesinde yayılma oranı değerinin arttığı tespit edilmiştir ve en iyi sonucu %15 KÇK ilaveli KL içeren bisküviler vermiştir. %15 ve %30 oranında KÇK kullanılarak üretilen ve artan oranlarda EL içeren bisküvilerde ise ilave oranı arttıkça yayılma oranı değeri azalmıştır. EDN' nın %30 oranında ilavesi ile üretilen bisküvilerde de KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin yayılma oranı değeri artarken, EL ilavesi bisküvilerin yayılma oranı değerini düşürmüştür.
- KÇK ve EDN' nın değişik oranlarda bir arada kullanıldığı bisküvi formülasyonlarında bisküvilerin yayılma oranı değerleri ilave oranı arttıkça azalmıştır. Genel değerlendirmede en iyi sonuç veren %30 KÇK-EDN ilavesi ile birlikte kullanılan, KL ilave oranı arttıkça bisküvilerin yayılma oranı değeri artmışken, EL ilavesinde yayılma oranı değerinde önemli değişiklikler görülmemiştir.
- Yağ ikame edici madde olarak kullanılan KÇK ilavesi ile üretilen bisküvilerin Hunter L, a, b değerleri çok değişmez iken, EDN ilavesi ile üretilenlerde L değeri artmış, a ve b değeri azalmıştır. KÇK ilave oranı %15'den %30'a çıkarken KL içeren bisküvilerde L, a, b değerleri azalmış, EL içeren bisküvilerde önemli bir değişme saptanmamıştır. %30 oranında EDN içeren bisküvilerde hem KL, hem de EL ilave oranı arttıkça L değeri azalmış, a ve b değerleri artmıştır. Genel olarak KÇK ilaveli bisküvilerde EDN içeren bisküvilere göre L değeri düşük bulunurken, a ve b değerleri daha yüksek tespit edilmiştir.
- Yağ ikame edici maddelerin artan oranlarda bisküviye ilavesinde L değeri artarken, a ve b değerleri azalmıştır. KÇK-EDN karışımının (%30) değişik oranlarda KL ve EL (%0-30) oranlarında kullanıldığı formülasyonlarda L değerleri azalmış, a değerleri artmış ve b değerlerinde az miktarda değişiklik tespit edilmiştir.

- Duyusal test değerleri bakımından yapılan incelemede KÇK' nın artan ilave oranlarında bisküvilerin duysal özelliklerini pek fazla etkilemediği, benzer etkinin %15 ve %30 KÇK ilaveli KL içeren bisküvilerde de görüldüğü saptanmıştır. Benzer değerlendirme EL için yapıldığında hem %15 hem de %30 KÇK ilavesinde EL ilave oranı arttıkça duysal değerlerin azaldığı belirlenmiştir.
- Duyusal test değerleri bakımından yapılan incelemede EDN' nın artan ilave oranlarında bisküvilerin duysal özelliklerini pek fazla etkilemediği saptanmıştır. %30 oranında EDN ilaveli ve KL içeren bisküvilerde de aynı etki tespit edilmiştir ancak ilave oranı arttıkça az da olsa duysal test değerlerinde azalma görülmüştür. EL için yapılan inceleme sonucunda EDN ve EL ilave oranı arttıkça duysal değerlerin arttığı tespit edilmiştir.
- Bisküviler tekstür özellikleri bakımından değerlendirildiğinde, hem KÇK hem de EDN ilavesi ile bisküvilerin sertlik değerleri artmıştır. %15 KÇK ilaveli bisküvilerde %30 oranında KL içeren bisküvi en yüksek değeri verirken, %30 KÇK içeren bisküviler genel olarak değişken özellik göstermiş ancak %10 ilave oranında en yüksek sertlik değerini vermiştir. Bu özellik bakımından hem %15 hem de %30 KÇK ilave oranında %20 EL içeren bisküviler en yüksek sertlik değerini vermiştir. %30 EDN içeren bisküvilerde KL ilaveli olanlar %20 ilave oranında EL ilaveli olanlar ise %30 oranında en yüksek sertlik değerini vermiştir. EDN-KÇK' nın değişik oranlarda beraber kullanıldığı bisküvilerde ilave oranı arttıkça sertlik değeri artmıştır. EDN-KÇK' nın %30 oranında kullanıldığı ve artan oranlarda KL içeren bisküvilerde sertlik değeri değişmezken, EL içeren bisküvilerde sertlik değeri artmıştır.
- Bisküviler toplam besinsel içerikleri bakımından değerlendirildiğinde, değişik oranlarda KL ve EL ilavesi ile bisküvilerin TBL değerleri yükselmiş, bu yükselme EL içeren bisküvilerde daha çok olmuştur. KÇK ve EDN ilavesi de bisküvilerin TBL içeriğini artırmıştır. KÇK ilavesi bisküvilerin TBL içeriğini daha fazla yükseltmiştir. Farklı iki oranda KÇK ve artan oranlarda KL içeren bisküvilerdeki TBL içeriği ilave oranına bağlı olarak artmıştır. Ancak, EL' li

olanlar her iki KÇK ilavesi oranında daha yüksek TBL içeriğine sahip bulunmuştur. %30 EDN içeren bisküviler, artan EL ilave oranlarında KL' ne göre daha yüksek TBL içeriğine sahip olmuşlardır. EDN ve KÇK' nın yağ yerine değişik oranlarda bir arada kullanıldığı bisküvilerde de ilave oranı arttıkça TBL içeriği yüksek bulunmuştur. %30 EDN-KÇK içeren bisküvilerde de değişik oranlarda EL içerenlerin daha yüksek TBL içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, KL ve EL bisküvi üretiminde başarı ile kullanılacak birer lif kaynağı olarak düşünülebilir. Bisküvi kalitesine olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla liflere uygulanabilecek çeşitli modifikasyonlar üzerinde daha fazla araştırma yapılabilir. Meyve lifleri oldukça kolay hidrate olduklarından dolayı üretim sırasında topaklanma ve dağılmama gibi çeşitli sorunlara sebep olmuştur. Ancak lif üretiminde yapılabilecek bazı değişikliklerle bu sorunun önüne geçilebilir. KÇK ve EDN gibi yağ ikame edici maddeler kullanılarak yağ azaltılan (%15 ve %30) ve tüketici tarafından tercih edilebilecek bisküviler üretilmiştir. Ancak yağ ikame edici madde ilave oranı arttıkça bisküvilerin çeşitli özelliklerinde olumsuzluklar meydana gelmiştir. Yağ ikame edici maddelerde de çeşitli modifikasyonlar yapılarak son ürün kalitesi iyileştirilebilir. Yağ azaltılmış ve lif ilave edilerek üretilen bisküvilerin üretiminde çeşitli parametreler değiştirilerek üretim sırasında yaşanan bazı problemlerin önüne geçilebilir.

6. KAYNAKLAR

- [1] E.H. Hipsley, Dietary fibre and pregnancy toxemia. Brit. Med. J. 2: 420, 1953.
- [2] H. Trowell, Crude fibre, dietary fibre, and atherosclerosis. Atheroscler. 16: 138, 1972.
- [3] J.W. DeVries, L. Prosky, B. and Cho S. A historical perspective of defining dietary fiber, Cereal Foods World, 44 (5): 367, 1999.
- [4] E. Wisker, W. Feldheim, Y. Pomeranz and F. Meuser, Dietary fiber in cereals: Advanced in Cereal Science and Tech., Vol:VII, Y. Pomeranz (Ed.), American Association of Cereal Chemists Inc., Mn, USA, 1985.
- [5] Anonymous, The Definition of Dietary Fiber, AACC Report, Cereal Foods World, 46,112, 2001.
- [6] H. Köksel, ve Ö. Özboy, Besinsel Lif Analiz Yöntemleri, Gıda, 18, 73, 1993a.
- [7] H. Chen, G.L. Rubenthaler, H.K. Leung and J.D. Baranowski, Chemical, physical, and baking properties of apple fiber compared with wheat and oat bran, Cereal Chem., 65, 244, 1988.
- [8] BL. Carlson, D. Knorr and T.R. Watkins, Influence of tomato seed addition on the quality of wheat flour breads, Journal of Food Science, 46, 1029, 1981.
- [9] A.A. Salama, A.S. Mesallam, M.A. El-Sahn and A.M.E. Shehata, Chemical nutritioanl and microbiological evaulation of brewer's spent grain fractions and their utilization as high ingredients in some formulated foods, Alex. J. Agric. Res., 40, 67, 1995.

- [10] Ö. Özboy, F. Şahbaz and H. Köksel, Chemical and Physical Characterization of Sugar Beet Fiber, *Acta Alimentaria*, 27, 137, 1998.
- [11] B.M. Asma, *Kayısı yetiştiriciliği*, Evin Matbaası, Malatya, 2000.
- [12] Anonim, *Kayısı Araştırma ve Tanıtma Vakfı, Kayısı Çekirdeği ve değerlendirilmesi*, [http:// kayisi.org.tr/01ana.asp?inc=cekirdek](http://kayisi.org.tr/01ana.asp?inc=cekirdek), 2003.
- [13] P. Iordanidov, N. Voglis, G.N. Liadakis, C. Tzia, Utilization of Apricot Processing wastes, *ISHS Acta Horticulturae* 488:XI. International Symposium on Apricot Culture, Veria–Makedonia, Greece, 1999.
- [14] L. Prosky, N–G. Asp, T.F. Schweizer, J.W. DeVries, I. Furda, S.C. Lee, Determination of Soluble Dietary Fiber in Foods and Food Product: Collaborative Study, *Journal of AOAC International*, Vol:77(3), 690, 1999.
- [15] B.W. Li, M.S. Cardozo, Determination Total Dietary Fiber in Foods and Products with Little or No Starch, Nonenzymatic – Gravimetric Method, Collaborative Study, *Journal of AOAC International*, Vol:77(3), 687, 1994.
- [16] Anonymous <http://www.biggllook.com/biggmenu/meyve/elma2.asp>, 2004.
- [17] L. Deveci, *Elma Ziraatı*, Detay Basım San.Tic.Ltd.Şti., İstanbul, 2000.
- [18] F. Figuerola, M.L. Hurtado, A.M. Estevea, I. Chiffelle, F. Asenjo, Fibre Concentrates From Apple Pomace and Citrus Peel as Potential Fibre Sources For Food Enrichment, *Food, Chemistry*, 91, 395, 2005.
- [19] A. Nawirska, M. Kwasnievska, Dietary fiber fractions from fruit and vegetables processing waste. *Food Chem.*, Vol: 91 (2): 221, 2004.

- [20] N. Grigelmo–Miguel, O. Martin–Bellosa, Comparison of Dietary Fibre From By- products of Processing Fruits and Greens and From Cereals, *Lebensm–Wiss U. Technol* , 32, 503, 1999.
- [21] H. Chen, G.L. Rubenthaler and E.G. Schanus, Effects of Apple Fiber and Collulase on the Physical Properties of Wheat Flour, *Journal of Food Science*, 53(1): 304, 1988a.
- [22] H. Chen, G.L. Rubenthaler and H.K. Leung and J.D. Baranowski, Chemical, Physical, and Baking Properties of Apple Fiber Compared with Wheat and Oat Bran, *Cereal Chemistry*, 65(3): 244, 1988b.
- [23] H. Bollinger, Infuluence of apple pectin extract (APE) on the quality and freshness of baked goods, *Food Marketing & Technology*, 6 (4): 6, 8, 10, 1992.
- [24] F.A. Masoodi, B. Sharma, G.S. Chauhan, Use of Apple Pomace as a Source of Dietary Fiber in Cakes, *Plant Foods for Human Nutrition*, 57(2): 121, 2002.
- [25] A. Aydemir, İ. Yılmaz, N. Özdemir ve N. Arıkan, Kayısı çekirdeği yağının fiziksel ve kimyasal açıdan incelenmesi, *Doğa Türk Kimya Dergisi*, 17, 56, 1993,
- [26] P. Yue and S. Waring, Resistant starch in food applications, *Cereal Foods World*, 690, 1998,
- [27] D.P. Burkitt, A.R.P. Walker and N.S. Painter, Dietary fiber and disease. *J. Am. Med. Assoc.*, 229: 1068, 1974.

- [28] W. Van Dokkum, N.A. Pikaar and J.T.N. Thissen, Physiological effects of fibre-rich types of bread: dietary fibre from bread: digestibility by the intestinal microflora and water holding capacity in the colon of human subjects. *Br. J. Nutr.*, 50: 61, 1983.
- [29] S.N. Heller, L.R. Hackler, J.M. Rivers, P.J. VanSoest, D.A. Roe, B.A. Lewis, J. Robertson, Dietary fiber. The Effect of particle size of wheat bran on colonic function in young adult man. *Am. J.Clin. Nutr.*, 33: 1734. 1980.
- [30] A.M. Stephen and J.H. Cummings, Mechanism of action of dietary fiber in human colon. *Nature*, 284: 283, 1980.
- [31] M. Stasse-Wolthuis, H.F.F. Alberts, J.G.C. Van Jeveren, J.W. De Jong, J.G.A.J. Hautvast, R.J.J. Hermus, M.B. Katan, G. Brydon and M.A. Eastwood, Influence of dietary fiber from vegetables and fruits, bran or citrus pectin on serum lipids, fecal lipids, and colonix function. *Am J.Clin. Nutr.*, 33: 1745, 1980.
- [32] E.W. Hellendoorn, M.G. Nordhoff, J. Slopman, Enzymatic determination of the indigestible residue (dietary fiber) content of human food, *J. Sci. Food Agric.*, 26: 1461, 1975,
- [33] H. Köksel ve Ö. Özboy, Besinsel Liflerin İnsan Sağlığındaki Rolü, *Gıda*, 18, 314, 1993b.
- [34] K.L. Roehring, The physiological effects of dietary fiber. *Food Hydrocolloids*, 2(1): 1, 1988.
- [35] Anonymous, Dietary Fiber. *Food Technology*, 33(1): 35, 1979.
- [36] J.M. Findlay, A.N. Smith, W.D. Mitchell, A.J.B. Anderson, M.A. Eastwood, Effects of unprocessed bran on colon function in normal subject and in diverticular disease. *Lancet*, 2: 146, 1974.

- [37] G.A. Leveille, The importance of dietary fiber in food. *The Bakers Digest*, 49(2): 34, 1975.
- [38] D.G. Oankenful, Dietary fiber, saponins and plasma cholesterol. *Food Technology in Austuralia*, 33(9): 432, 1981.
- [39] L. Roberts, Study bolsters case against cholesterol. *Science*, 237: 28, 1987.
- [40] B.P. Kinosian and J.M. Eisenberg, Cutting into cholesterol, Cost effective alternatives for treating hypercholesteremia. *Jamaj. Amer. Med. Assoc.*, 259: 2249, 1988.
- [41] J. W. Anderson, D.A. Deakins, T.L. Floore, B.M. Smith and S.E. Whitis, Dietary fiber and coronary heart disease. *Food Sci. And Nutr.*, 29(2): 95, 1990.
- [42] B.O. Schneeman, Soluble vs. insoluble fiber. Different physiological responses. *Food Tech.*, 41: 81, 1987.
- [43] A.S. Truswell, Reducing the risk of coronary hearth disease. *Br. Med. J.*295: 34, 1985.
- [44] K.M. Behall, K.H. Lee, P.B. Meser, Blood lipids and lipoproteins in adult man fed four refined fibers. *Am. J.Clin. Nutr.*, 39:209, 1984.
- [45] S.L. Ink, H.D. Hurt, Nutritional implications of gums. *Food Technology*, 41: 77, 1987.
- [46] T.A. Miettinen, Dietary fiber and lipids. *Amer. J.Clin. Nutr.*, 45: 1237, 1987.

- [47] C.F. Klopfenstein, Nutritional properties of coarse and fine sugar beet fiber and hard red wheat bran. Effects on rat serum and liver cholesterol and triglycerids and fecal characteristics, *Cereal Chem.*, 67, 538, 1990a,
- [48] A.S. Truswell and R.M. Kay, Bran and Blood lipids. *Lancet*, 14: 367, 1976.
- [49] G.P. VanBerge–Henegovwen, A.V. Huijbregts, S. Van De Werf, P. Demacker and R.W. Schade, Effects of standardized wheat bran preparation on serum lipids in young healthy males. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 794, 1979.
- [50] J.M. Munoz, H.H. Sandstead, R.A. Jacob, G.M. Logan, S.J. Reck, L.M. Klevoy, F.R. Dintzis, G.E. Inglett and W.C. Shuey, Effects of some cereal brans and textured vegetable protein on plasma lipids. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 580, 1979.
- [51] W.A. Forsythe, W.L. Chenoweth and M.R. Bennink, Laxation and serum lipid cholesterol in rats fed plant fibers. *J. Food Sci.*, 43: 1470, 1978.
- [52] M.L. Wahlquist, G.P. Jones, J. Hansky, S.D. Duncan, I. Coles-Rutishaver, G.O. Littlejohn, The role of dietary fiber in human health. *Food Technology in Australia*, 33(2): 50, 1981.
- [53] R.B. Toma and D.J. Curtis, Dietary fiber. Its role for diabetics. *Food Tech.*, 40(2): 118, 1986a.
- [54] J.W. Anderson, L.J. Chen, Plant Fiber. Carbohydrate and lipid metabolism. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 346, 1979.
- [55] R.B. Toma and D.J. Curtis, Dietary fiber. Effect on mineral bioavailability. *Food Tech.*, 40(2): 111, 1986b.

- [56] L.M. Drews, C. Kies, H.M. Fo, Effect of dietary fiber on copper, zinc and magnesium utilization in adolescent boys. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 1893. 1979.
- [57] F.R. Dintzis, P.R. Watson and H.H. Sandstead, Mineral contents of brans passed through the human GI Tract. *Am. J. Clin. Nutr.*,41: 901, 1985.
- [58] D.T. Gordon, Functional properties vs physiological acton of total dietary fiber, *Cereal Foods World*, 34 (7): 517,1989.
- [59] AACC, American Association of Cereal Chemists, Approved Methods of the AACC, 8 th ed., The Association: St. Paul, MN, 1990.
- [60] H. Köksel, D. Sivri, Ö. Özboy, A. Başman, H.D. Karacan, *Hububat Laboratuvarı El Kitabı*, Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları, Yayın No: 47, Ankara, 2000.
- [61] C.S. Berry, Resistant starch: Formation and measurement of starch that survives exhaustive digestion with amyolytic enzymes during the determination of dietary fiber, *Journal of Cereal Science* 4: 301. 1986.
- [62] F. Michel, J.F. Thibault and J.L. Barry, Preparation and characterization of dietary fibre from sugar beet pulp, *J. Sci. Food Agric.*, 4, 77, 1988.
- [63] AOAC, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Association of Official Chemists, Inc., Virginia, 1298,1990.
- [64] R. Mongeau and R. Brassard, Insoluble dietary fibre from breakfast cereals and brans: bile salt binding and water-holding capacity in relation to particle size, *Cereal Chem.*, 50, 413, 1982.

- [65] G.C. Yen, H. Chien-Ya, Effects of alkaline and heat treatment on antioxidative activity and total phenolics of extracts from Hsian-Lsoo (*Mesona Procumbens* Hems L.), *Food Ros. Znt.*, 33, 487, 2000.
- [66] A. Yıldırım, A. Mavi, A.A. Kara, Determination of Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Rumex Crispus* L. Extracts, *J. Agric. Food Chem.*, 49, 4083-4089, 2001.
- [67] J. Singh and N. Singh, Studies on the morphological and rheological properties of regular cold water soluble corn and potato starches, *Food Hydrocolloids*, 17: 63-72, 2003,
- [68] M.J.Y. Lin, E.S. Humbert, F.W. Sosulski, Certain functional properties of sunflower meal products, *J. of Food Science*, 39: 368-370, 1974.
- [69] AACC, American Association of Cereal Chemists, Approved Methods of the AACC, 9 th ed., The Association: st. Paul, MN, 1995.
- [70] L. Prosky, N-G. Asp, I. Furda, J.W. Devries, T.F. Schweizer and B.F. Harland, Determination of dietary fiber in foods, food products, and total diets: Interlaboratory Study, *J: Assoc. Off. Anal. Chem.*, 67, 104, 1984,
- [71] N. Yurtsever, Deneysel İstatistik Metotlar, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 121, Ankara, 623, 1984.
- [72] M.A. Murcia, A.M. Jimenes and M. Martinez-Tome, Evaluation of the Antioxidant Properties of Mediterranean and Tropical Fruits Compared with Commission Food Additives, *J. Food Protection*, 64,12, 2037, 2001.
- [73] G. Durmaz, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Kayısı meyvesinin ve kavrulmuş kayısı çekirdeğinin antioksidan özellikleri, Malatya, 2002.

[74] Anonymous, <http://www.jrs.de./jrs/uk/nm/apfelt.htm>, 2005.

[75] A. Femenia, C. Rossello, A. Mulet, J. Canellas, Chemical-Composition of Bitter and Sweet Apricot Kernels, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43 (2): 356, 1995.

[76] G.N. Gabriel, F.I. El-Nahry, M.Z. Awadalla, S.M. Girgis, Unconventional protein sources: apricot seed kernels, *Z. Ernährungswiss Suppl.*, 20(3): 208, 1981,



EKLER

Ek 1. KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin yayılma oranı değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	116.38**
Hata	5	

¹ KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 2. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	856.10**	684.44**	299.32**
Hata	10			

¹ KL: Kayısı lifi; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 3. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyuşal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	8.65**
Hata	45	

¹ KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 4. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	222.98**
Hata	5	

¹ KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 5. KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	33616.20 **
Hata	5	

¹ KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 6. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma oranı değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	10.19**
Hata	15	

¹ EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 7. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	435.18**	266.12**	368.45**
Hata	10			

¹ EL: Elma lifi; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 8. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyu test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	7.10**
Hata	45	

¹ EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 9. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	619.37**
Hata	5	

¹ EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 10. EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	74006.50 **
Hata	5	

¹ EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 11. Yağ yerine KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilere ait yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	21.64**
Hata	15	

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 12. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	151.09**
Hata	15	

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 13. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	28.73**
Hata	5	

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 14. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	8.21 *
Hata	5	

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

* = önemli (p<0.05)

Ek 15. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	11.71**
Hata	5	

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 16. Yağ yerine EDN ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	33.87**
Hata	5	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 17. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	22.19**
Hata	5	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 18. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	6.70 *
Hata	5	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

* = önemli (p<0.05)

Ek 19. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	5	9.80**
Hata	6	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 20. Yağ miktarı azaltılıp yağ yerine EDN, KÇK'nın beraber kullanıldığı ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	3	41.73 **
Hata	4	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 21. Yağ miktarı azaltılıp yağ yerine EDN, KÇK'nın beraber kullanıldığı ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	3	11.89 *
Hata	4	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.05)

Ek 22. Yağ yerine KÇK kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	4.46 ns	4.55 ns	2.82 ns
Hata	5			

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

² %0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 23. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	221.09**.	338,65**	75.16**
Hata	5			

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 24. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	91.09**	140.74**	605.68**
Hata	5			

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 25. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	251.30**	313.55**	314.06**
Hata	5			

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 26. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	154.05**	161.90**	52.67**
Hata	5			

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 27. Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	44.92**	8.52**	67.97**
Hata	5			

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 28. Yağı %30 azaltılarak yağ yerine EDN kullanılan ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	236.43**	227.18**	28.45**
Hata	5			

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 29. Yağı %30 azaltılarak yağ yerine EDN kullanılan ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	69.80**	21.53**	25.91**
Hata	5			

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 30. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	4	11.93**	8.43*	27.69**
Hata	5			

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01); * = önemli (p<0.05)

Ek 31. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN,KÇK ve KL'nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	3	59.76**	75.51**	14.82**
Hata	4			

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 32. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN,KÇK ve EL'nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F		
		L	a	b
Oran ²	3	51.65**	10.33**	5.19 ns
Hata	4			

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta; L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01); ns = önemsiz

Ek 33. Yağ yerine KÇK kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	0,59 ns
Hata	45	

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

² %0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 34. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	2.28 ns
Hata	45	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL Kayısı lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 35. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	6.70**
Hata	45	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL Kayısı lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 36. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	5.27**
Hata	45	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 37. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	7.27**
Hata	45	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 38. Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	0.065 ns
Hata	45	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

²%0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 39. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	1.24 ns
Hata	45	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KL Kayısı lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 40. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	0.72 ns
Hata	45	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 41. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın birlikte kullanılarak üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	0.27 ns
Hata	45	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

² %0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 42. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın birlikte kullanıldığı ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	1.02 ns
Hata	45	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 43. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın birlikte kullanıldığı ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin duyusal test değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	0.35 ns
Hata	45	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 44. Yağ yerine KÇK kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	822.78**
Hata	5	

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 45. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	661.60**
Hata	5	

¹ KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 46. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	3	619.12**
Hata	4	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 47. Yağ miktarı %15 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	3	984.80**
Hata	4	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 48. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	2	75.81**
Hata	3	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 49. Yağ yerine EDN kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	703.31**
Hata	5	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 50. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve KL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	52.01**
Hata	5	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 51. Yağ miktarı %30 azaltılmış ve EL ilave edilerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	2	2411.07**
Hata	3	

¹ EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 52. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN ve KÇK'nın beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	5	186.07**
Hata	6	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 53. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN,KÇK ve KL'nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	3	5.87 ns
Hata	4	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

ns = önemsiz

Ek 54. Yağ miktarı azaltılmış ve yağ yerine EDN,KÇK ve EL'nin beraber kullanılarak üretilen bisküvilerin sertlik değerlerine ait varyans analiz tablosu¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	3	729.70**
Hata	4	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 55. KÇK ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	47420.49 **
Hata	5	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 56. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	113112.71 **
Hata	5	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL:Kayısı lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 57. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	102509.31 **
Hata	5	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL:Kayısı lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 58. Yağ yerine %15 KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	105636.14 **
Hata	5	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 59. Yağ yerine %30 KÇK kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	202127.03 **
Hata	5	

¹KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 60. EDN ilave edilerek üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	24256.81 **
Hata	5	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 61. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	73795.10 **
Hata	5	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KL: Kayısı lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 62. Yağ yerine %30 EDN kullanılmış ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	4	179531.37 **
Hata	5	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

EL: Elma lifi

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

EK 63. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanımı ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	5	60479.88 **
Hata	6	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

²%0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 64. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve KL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	3	123175.45 **
Hata	4	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

KL: Kayısı lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

Ek 65. Yağ ikame edici olarak EDN ve KÇK'nın beraber kullanıldığı ve EL ilavesi ile üretilen bisküvilerin toplam besinsel lif miktarlarına ait varyans analiz tablosu ^{1,2}

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F
Oran ²	3	128249.35 **
Hata	4	

¹EDN: Enzime dirençli nişasta

KÇK: Kayısı çekirdeği içi kreması

EL: Elma lifi

² %0, 10, 20, 30, 40

** = önemli (p<0.01)

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Kayseri’de doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Kayseri’nin farklı yerlerinde tamamladı. 1996 yılında Kayseri Melikgazi Lisesi’ni bitirdi. 2002 yılında İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümün’den mezun oldu. Aynı bölümde 2002 yılında yüksek lisans eğitimine başladı. 2002 yılından beri çeşitli özel şirketlerde gıda mühendisi olarak görev yapmaktadır.

