BEYAZ DUT UNU İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ GLUTENSİZ DONDURMA KÜLAHI ÜRETİMİ VE ÜRÜN KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Production of Gluten Free Ice Cream Cones Enriched With White Mulberry Flour and Evaluation of Product Quality)

Hülya Gül*, Nurhan Sonay Saygılı, Ayşe Nur Korkmaz, Ebru Polat, Tuğba Türker, Nesrin Kanat

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye, hulyagul@sdu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada; çölyak hastaları ve gluten intoleransı olan bireylere yönelik olarak glutensiz dondurma külahı (GDK) üretiminin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte formülasyona farklı oranlarda (%0, %10, %20, %30) beyaz dut unu (BDU) ilave edilerek GDK'nın duyusal ve fonksiyonel açısından zenginleştirilmesi hedeflenmiştir. Glutensiz gofret unu karışımının hazırlanmasında %45 patates nişastası, %40 pirinç unu, %8 mısır unu ve %7 mısır nişastası kullanılmıştır. Üretilen GDK'larının bazı kimyasal (nem, kül, su aktivitesi, pH), fiziksel (çap, kalınlık, renk değerleri; parlaklık "L", kırmızılık "a" ve sarılık "b") tekstürel (sertlik ve kırılganlık) özellikleri ile duyusal özellikleri ve satın alınabilirlik değerleri analiz edilmiştir. BDU ilave oranının artması ile GDK'larının nem, su aktivitesi, pH değerlerinin azaldığı, kül miktarı yani mineral madde içeriklerinin önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir. Çap, kalınlık ve gevreklik değerlerinde önemli bir değişim saptanmazken, BDU ilave oranının artması ile parlaklık, sarılık ve sertlik değerlerinin azaldığı, kırmızılık değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. BDU ilavesi ile tüm külah örneklerinin duyusal özellikleri ve satın alınabilirlik değerleri kontrole göre önemli düzeyde artış göstermiş ve panelistler tarafından daha fazla beğenilmişlerdir. Elde edilen tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde; GDK üretiminde formülasyona BDU ilavesinin yapılabileceği, özellikle belirlenen glutensiz külah formülasyonu ile çölyak hastaları ve gluten intoleransı olan bireyler için alternatif bir dondurma külahı üretilebileceği, elde edilen sonuçların ilgili sektör üreticilerine de yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Çölyak, glutensiz, dondurma külahı, beyaz dut*

ABSTRACT

In this study; it was aimed to produce gluten-free ice cream cone (GFC) for celiac patients and also for people have gluten intolerance. In addition, white mulberry flour (WMF) was added to the formulation at different rates (0%, 10%, 20%, 30%) to enhance the sensory and functional enrichment of GFC.45% potato starch, 40% rice flour, 8% corn flour and 7% corn starch were used in the preparation of gluten-free wafer flour mixture. Some chemical (moisture, ash, water activity, pH), physical (diameter, thickness, color values, brightness "L", redness "a" and yellowness "b")

textural (hardness and fracturability*), sensorial properties and affordability values of GFC's were analyzed. It has been determined that moisture, water activity, pH values of the GFCs decreased with the increase of WMF while ash content of them increased significantly.*

While no significant change was found in diameter, thickness and fracturability *values, brightness, yellowness and hardness values decreased and redness values increased with increasing WMF addition rate. With the addition of WMF, sensory properties and affordability values of all GFC samples increased significantly compared to control and were more appreciated by the panelists.*

When all the findings were evaluated together; It has been concluded that WMF can be added to the formulation in GFC production, in particular with the determined GFC formulation, an alternative ice cream cone can be produced for celiac patients and individuals with gluten intolerance, and the results obtained may be beneficial to the relevant industry manufacturers.

Key words: *Celiac, gluten free, ice cream cone, white mulberry*

1. GİRİŞ

Tahıllar ve tahıl ürünleri geçmişten günümüze kadar insan ve hayvan beslenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Sürekli değişen beslenme alışkanlıklarına rağmen, tahıl ve ürünleri beslenmedeki önemlerini halen devam ettirmektedirler. Karbonhidratça zengin olan tahıllar aynı zamanda ucuz bir enerji kaynağı olarak bilinmektedir. Toplam karbonhidrat ihtiyacının yaklaşık olarak %80'i gelişmekte olan ülkelerde tahıl ürünlerinden karşılanmaktadır (Demirci, 2002).

Ülkemizde de beslenme bakımından unlu mamuller oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle unlu mamuller alanındaki ürünler gün geçtikçe çeşitlenmekte ve bu ürünler tüketicilerin beğenilerine sunulmaktadır. Fakat çölyak hastaları için, gluten içeren unlar ile üretilen unlu mamüller sorun oluşturmaktadır.

Buğday, çavdar, kısmen yulaf ve arpa prolaminlerinin gliadin fraksiyonuna karşı oto-immün sistemin intolerans göstermesinden kaynaklanan sindirim sistemi rahatsızlığına çölyak hastalığı denmektedir. Prolamin proteinlerinin ince bağırsakta kısmen hidrolizi sonucu oluşan toksik gluten peptitler ince bağırsaklarda villilerin körelmesi ve iltihaplanma gibi karakteristik belirtilere sebep olurlar. Glutensiz diyet, çölyak hastaları için güvenli tek uygulamadır (Karademir ve Yalçın, 2016).

Çölyak hastaları için tek tedavi yöntemi; buğday, arpa, çavdar ve ürünlerini içeren ürünlerin diyetlerinden çıkarılması ve bu diyete ömür boyu uyulmasını gerektirir (Hayıt ve Gül, 2017). Buna bağlı olarak glutensiz ürünlerin dünyada bir gereksinim haline gelmesiyle çölyaklı bireylerin gereksinimlerini karşılamak üzere markalar oluşturulmuş ve ürünler geliştirilmiştir. Ülkemizde temel

beslenme alışkanlığının ekmek ve tahıl grubuna dayalı olması nedeni ile çölyak hastalığı ayrı bir önem kazanmaktadır. Ancak buna karşın özellikle ülkemizde glutensiz diyet tüketiminin kolaylıkla sağlanması için yapılan çalışmalar ile üretilen ürünlerin sayısının oldukça sınırlı sayıdadır (Seferoğlu, 2012). En başta çocuklar ve çölyak hastaları için büyük bir öneme sahip olan unlu mamullerde çeşit sayısı arttırılmalıdır. Öğün dışında tüketilen gofret, unlu mamuller içerisinde önemli bir yer kaplamaktadır (Doğan ve Küçüköner, 1998).

Yapılan literatür taramasında; glutensiz dondurma külahı üretimi ve yine glutensiz dondurma külahlarında beyaz dut unu kullanımı ile ilgili yapılan bilimsel bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada; çölyaklı ve/veya gluten intoleransı olan bireylerin diyetlerini çeşitlendirmek ve zenginleştirmek amacıyla patates nişastası, pirinç unu, mısır unu ve mısır nişastası karışımından oluşan glutensiz unun dondurma külahı üretiminde kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Glutensiz dondurma külahlarının besinsel ve duyusal özelliklerini zenginleştirmek amacıyla beyaz dut unu %10, %20 ve %30 oranlarında formülasyona glutensiz un ile yer değiştirme prensibine göre ilave edilmiştir. Üretilen gofret yapraklarında bazı kimyasal, fiziksel, tekstürel ve duyusal analizler yapılarak bu gofret yapraklarının glutensiz dondurma külahı üretiminde kullanılabilirliği araştırılmıştır.

2.1.Materyal

Glutensiz un karışımında kullanılan patates nişastası ve mısır nişastası Tat İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş'den (İzmir)'den, mısır unu ve pirinç unu; Hüsnü Özmen Gıda Sanayi A.Ş'den (İzmir)'den, Ksantan gam; Selim Esans Deposu Kimyevi Maddeler İthalat ve Toptan Dahili Ticaret Ltd.Şti. (İzmir)'den, bitkisel yağ ve kabartma tozu (sodyum bikarbonat); Isparta'da yerel bir tedarikçiden, beyaz dut unu (BDU) Agromica Gıda Tarım Enerji San. Tic. A.Ş.(izmir) 'den, lesitin; Smart Kimya Tic.ve Danışmanlık Ltd. Şti. (İzmir)'den temin edilmiştir.

2.2. Deneme Planı

GDK üretiminde kullanılan glutensiz un karışımı formülasyonunun oluşturulmasında Hayıt ve Gül (2019) tarafından yanıt yüzey yöntemi kullanılarak glutensiz bisküvi unu optimizasyonu üzerine yapılan çalışmadan yararlanılmıştır. Yapılan ön denemeler sonucunda %40 pirinç unu, %45 patates nişastası, %8 mısır unu, %7 mısır nişastası karışımının GDK unu karışımı olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. GDK üretiminde BDU 4 farklı oranda (%0, %10, %20, %30) külah formülasyonuna, glutensiz un karışımı ile yer değiştirme esasına göre ilave edilmiştir. Her dört çeşit külah denemesinde BDU ilave edilmeden üretilen gofretler kontrol olarak kullanılmıştır.

2.3. Gofret Yapraklarının Hazırlanması

GDK üretimi için gofret yapraklarının hazırlanması Mert (2014)'de belirtilen yöntemlerde bazı modifikasyonlar yapılarak gerçekleştirilmiştir. Glutensiz gofret yaprağı üretiminde kullanılan formülasyon Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. GDK üretimi için glutensiz gofret yaprağı formülasyonu

Bileşen	Miktar (%)
Glutensiz un karışımı: pirinç unu (%40), patates nişastası (%45), mısır unu (%8) ve mısır nişastası(%7)	100
BDU (glutensiz un karışımı ile yer değiştirme esasına göre)	0, 10, 20, 30
Bitkisel yağ	1
Tuz	0.5
Sodyum bikarbonat	0.4
Lesitin	0.5
İçme suyu	155 ml

Gofret yaprağı hamuru hazırlanmasında; ilk olarak su laboratuvar tipi mikserin (Hobart, Germany) karıştırma haznesine konularak, içerisine tuz ve sodyum bikarbonat ilave edilmiştir ve bu bileşenler suda tamamen çözünene kadar el ile karıştırılmıştır.

Daha sonra glutensiz un karışımları, bitkisel yağ ve lesitin eklenerek 4 dakika çırpma işlemi yapılmıştır. Hazırlanan hamurlar laboratuvar tipi gofret pişirme makinasında pişirilmiştir. Yapılan ön denemeler neticesinde dondurma külahı üretiminde pişirme süresi 90 saniye, pişirme sıcaklığı 250˚C olarak belirlenmiştir. 1 adet gofret yaprağı üretimi için 20 gram hamur kullanılmıştır. Pişirme işlemi tamamlanan gofret yaprakları 30 dakika oda sıcaklığında soğumaya bırakılmıştır. Soğuma işlemi tamamlanan gofret yapraklarında aşağıda belirtilen analizler uygulanmıştır.

2.4. Glutensiz Gofret Yapraklarında Yapılan Analizler

GDK üretiminde kullanılan glutensiz gofret yapraklarında; nem (AACC Method, 44-01.01, 2000), kül (AACC Method, 08-01.01, 2000), pH (Anonimf, 1991), su aktivitesi (Güldane, 2014), renk (Minolta CR 410 cihazı ile), tekstür analizi (üç noktalı bükme probu kullanılarak tekstür analiz cihazında (TA-XT2, Stable Micro Systems, Surrey, İngiltere) sertlik ve kırılganlık değerleri ölçülmüştür), dijital mikrometre ile yükseklik (kalınlık) ve çap ölçümleri yapılmıştır. GDK'larının duyusal değerlendirmesi 10 kişilik bir panelist grubu tarafından yapılmıştır. Duyusal değerlendirme öncesinde panelistlere külahların duyusal değerlendirme kriterleri hakkında bilgi verilmiştir.

Bu kriterler 1'den 5'e kadar puanlama sistemine göre yapılmıştır (5 puan: çok iyi, 4 puan: iyi, 3 puan: kabul edilebilir,2 puan: yeterli değil, 1 puan: kötü). Külahlar yüzey görünümü, dış görünüm, yüzey rengi, gevreklik, çiğnenebilirlik, koku, aroma, tat, lezzet, genel beğeni ve satın alınabilirlik açısından değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

2.4. İstatistiksel Analizler

Araştırma sonunda farklı oranlarda BDU ilave edilmesiyle hazırlanan GDK'larının ölçülen tüm özelliklerine ilişkin değerler SPSS (Versiyon 16.0) istatistik programı ile Duncan Çoklu Karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

BULGULAR

3.1. BDU İlaveli GDK Örneklerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

Farklı oranlarda (0, %10, %20 ve %30) BDU ilaveli GDK örneklerinin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Farklı oranlarda (0, %10, %20 ve %30) BDU ilaveli GDK örneklerinin bazı kimyasal özellikleri

Dut unu ilave oranı (%)	Nem (%)	Kül (%)	Su aktivitesi (aw)	pH
0	8.25d	0.9997c	0.443c	7.33a
10	10.12a	1.2236b	0.587a	7.26a
20	9.86b	1.2744b	0.572b	6.88b
30	8.51c	1.6207a	0.299d	6.33c

*:Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p<0.05$).

Hazırlanan örneklerde en düşük nem değeri 8.25 ile kontrol örneklerinde, en yüksek değer ise %10.12 ile %10 BDU içeren GDK örneklerinde belirlenmiştir. BDU ilave oranının artması ile nem değerinde azalma olduğu tesbit edilmiştir.

Dut unu ilaveli glutensiz külah örneklerinin kül değerleri arasında istatiksel olarak fark belirlenmiştir. BDU ilavesi ile örneklerin kül içeriği artış göstermiş, en yüksek kül değerine BDU'nun %30 oranında kullanıldığı örneklerin sahip olduğu saptanmıştır. BDU oranının artması ile GDK örneklerinin mineral madde miktarının önemli düzeyde arttığı söylenebilir.

Su aktivitesi sonuçları incelendiğinde; en yüksek değerin 0.587 ile %10 BDU'lu, en düşük değerin ise 0.299 ile %30 BDU'lu örneklerin sahip olduğu saptanmıştır. BDU ilave oranının artması ile su aktivitesi değerinde azalma olduğu tesbit edilmiştir. Bu durum nem değerlerindeki azalma ile paralellik göstermiştir.

GDK örneklerinin pH değeri arasında istatiksel olarak önemli fark kaydedilmiştir. BDU oranının artması ile pH değerinde azalma olduğu görülmüştür. Örneklerin pH değerleri 6.33 ile 7.33 arasında bulunmuştur. En düşük pH değeri 6.33 ile %30 BDU katkılı GDK örneğinde, en yüksek pH ise 7.33 değeri ile kontrol örneğinde ölçülmüştür.

3.2. BDU İlaveli GDK Örneklerinin Fiziksel ve Tekstürel Özellikleri

Farklı oranlarda (0, %10, %20 ve %30) BDU ilaveli glutensiz külah örneklerinin çap, kalınlık, renk (parlaklık, sarılık ve kırmızılık), ve tekstürel özelliklerden sertlik ve gevreklik değerlerine ilişkin elde edilen bulgular Çizelge 3.2'de verilmiştir.

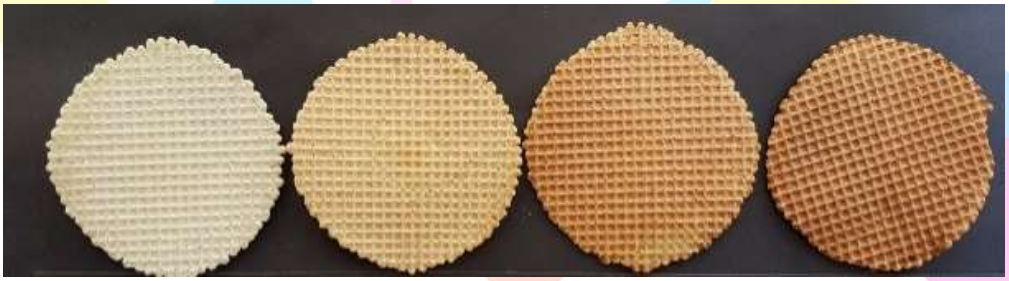
Çizelge 3.2. Farklı oranlarda (0, %10, %20 ve %30) BDU ilaveli GDK örneklerinin fiziksel ve tekstürel özellikleri

Dut unu ilave oranı (%)	Çap (mm)	Kalınlık (mm)	L	a	b	Sertlik (g)	Kırılganlık/ Gevreklik (mm)
0	111.07b	2.56a	73.11a	-0.72d	18.31b	1502.24a	33.20a
10	113.62a	2.48a	53.95b	9.21c	20.58a	830.47b	33.40a
20	115.91a	2.65a	45.10c	9.98b	17.05c	767.58b	33.25a
30	109.34b	2.67a	40.51d	10.45a	15.27d	586.06c	33.99a

*:Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p<0.05$).

Glutensiz külah örneklerine farklı oranlarda dut unu ilavesi çap değerlerinde %10 ve %20 ilave düzeyinde artışa neden olurken, %30 ilave düzeyinde kontrol örneği ile aynı sonucu vermiştir. En yüksek çap değeri 115.91 mm ile %20 dut unu içeren glutensiz külah örneğinde kaydedilmiştir. Kalınlık değerleri arasında istatiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Renk değerleri karşılaştırıldığında; parlaklık değerinin ilave oranının artması ile önemli düzeyde azaldığı ve kontrol örneğinde 73.11 iken %30 dut unu içeren örneklerde 40.51 değerine düştüğü belirlenmiştir. a değeri ise kontrol örneklerinde en düşük, %30 ilave oranında ise en yüksek değeri almıştır. b değeri ise en yüksek %10 dut örneğinde, en düşük ise %30 dut örneğinde saptanmıştır. BDU ilave oranının artması ile b değerinde azalma görülmüştür. Farklı oranlarda BDU ilavesi ile GDK üretiminde kullanılan glutensiz gofret yapraklarındaki renk değişimi Şekil 3.1'de verilmiştir.



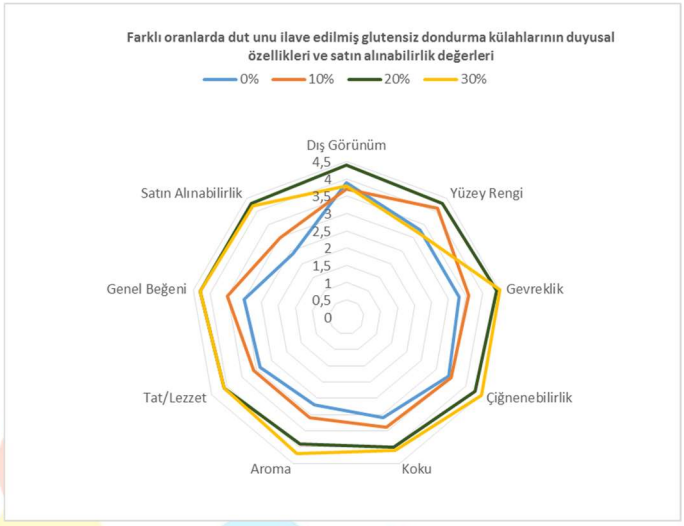
Şekil 3.1. BDU (Beyaz dut unu) ilaveli glutensiz gofret yaprağı örnekleri (soldan sağa; %0; kontrol, %10, %20 ve %30 BDU içeren örnekler)

Külah örnekleri sertlik değerleri bakımından karşılaştırıldığında ise; glutensiz kontrol örneğine göre dut unu ilaveli örneklerin sertlik değerlerinin önemli düzeyde azaldığı belirlenmiştir. En yüksek sertlik değeri 1502.24 g ile glutensiz kontrol örneğinde en düşük değer ise 586.06 ile %30 BDU içeren GDK örneklerinde tespit edilmiştir. Artan BDU ilavesi ile paralel olarak örneklerin sertlik değerlerin de azalma meydana gelmiştir. Kırılganlık değerinde ise örnekler arasında istatistiksel olarak önemli, bir fark tespit edilmemiştir.

3.3. BDU İlaveli Glutensiz Külah Örneklerinin Duyusal Özellikleri

Farklı oranlarda (0, %10, %20 ve %30) BDU ilaveli glutensiz gofret yaprağı örneklerinin duyusal özellikleri ve satın alınabilirlik değerlerine ilişkin elde edilen bulgular Şekil 3.2'de verilmiştir.

IYRSC



Şekil 3.2.BDU ilaveli GDK örneklerinin duyusal özellikleri

BDU ilaveli GDK'larının dış görünüm özellikleri kontrol, %10 ve %20 BDU ilaveli örneklerde yaklaşık aynı puanları alırken, bu özellik bakımından en yüksek puanı %20 BDU içeren örnekler almıştır. Kontrol grubu ile %30 BDU'lu örnekler yüzey rengi bakımından yaklaşık aynı puanı alırken, %10 ve %20 BDU'lu örnekler daha fazla beğenilmişlerdir. BDU ilave oranının %30 düzeyine çıkarılması durumunda yüzey renginde olumsuzluk görülmüştür.

Gevreklik, çiğnenebilirlik, koku, aroma, tat/lezzet, genel beğeni ve satın alınabilirlik değerlerinin tamamı kontrol örneğine dut unu ilavesi ile artış göstermiştir. Kontrol grubu ile %10 ilave oranı arasında daha az bir fark belirlenirken, dut unu ilave düzeyinin %20 ve %30'a çıkarılması tüm bu özellikler bakımından külahların daha fazla beğenilmesini sağlamıştır. %30 ilave düzeyi çok az da olsa %20 düzeyine göre daha fazla beğeni puanı almıştır. Ancak genel beğeni ve satın alınabilirlik değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark saptanmamıştır.

4. SONUÇ

Çölyaklı bireylerin sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri için ömür boyu glutensiz diyete bağlı olmaları gerekmektedir. Ancak glutensiz ürün temini ve çeşitliliği ve konusunda bu bireyler zaman zaman sıkıntı yaşabilmektedirler. Glutensiz ürünlerin dünyada ve ülkemizde bir gereksinim haline gelmesi nedeniyle bu çalışmada çölyaklı bireylerin yararlanabileceği ürün çeşitliliğini arttırmak adına glutensiz gofret üretiminin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen glutensiz gofret yaprağı formülasyonu ile başarılı sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçların endüstriyel üretimde de kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Glutensiz gofret yaprağı örneklerinin besinsel ve duyusal özelliklerinin zenginleştirilmesi amacıyla beyaz dut unu da formülasyona ilave edilmiştir. Yapılan kimyasal, fiziksel ve tekstürel analizler birarada değerlendirildiğinde artan oranlarda dut unu ilavesinin glutensiz gofret yaprağı örneklerinin mineral madde içeriklerini arttırdığı, renklerini koyulaştırdığı, sertlik değerlerini ise önemli düzeyde düşürdüğü belirlenmiştir. Duyusal analiz

testleri sonucunda ise; %20 ve %30 oranında beyaz dut unu içeren glutensiz gofret yapraklarının hiç dut unu içeremeyen glutensiz kontrol örneklerine göre daha fazla tercih edildiği, genel beğeni ve satın alınabilirlik puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, %45 patates nişastası, %40 pirinç unu, %8 mısır unu ve %7 mısır nişastası'ndan oluşan formülasyonun glutensiz gofret yaprağı üretiminde kullanılabileceği, bu formülasyona yer değiştirme prensibine göre %30 düzeyine kadar beyaz dut unu ilave edilerek tüketiciler tarafından tercih edilebilir bir ürün üretiminin yapılabileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu gofret yaprağı örnekleri endüstriyel olarak dondurma külahı üretiminde kullanılabileceği gibi glutensiz gofret yaprağının kullanıldığı başka ürün çeşitlerinde de kullanılabilir. Böylece özellikle ülkemizde sınırlı sayıda olan glutensiz ürün çeşitliğinin artması yönünde katkı sağlanabilir.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışma; TÜBİTAK/ BİDEB/-2209-B Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2018/6. Dönem kapsamında 1139B411802025 no'lu başvuru numarası ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK-BİDEB'e ve Ege Glutensiz Ekmek ve Gıda Ürünleri San. Tic. Ltd. Şti'ne teşekkür ederiz.

6. KAYNAKÇA

AACCI, (2000). American Association of Cereal Chemist, Approved Methods of the AACC, 11th Edition, Inc, St. Paul, Minnesota, USA.

Demirci, M. (2002). Beslenme. 1. Baskı. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.

Doğan, İ.S., Küçüköner, E. (1998). Düşük yağ ve kalori içeren gıdalarda kullanılan bazı yağ ikamelerinin rolü. Gıda, 24(6): 417-424.

Güldane, M. (2014). Şeker alkolleri ve yeni nesil antioksidan etkili tatlandırıcıların bisküvi kalite özelliklerine etkileri. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Hayıt, F., Gül, H. (2017). Çölyak ve çölyak hastaları için üretilen ekmeklerin kalite özellikleri. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 7(1): 163-169.

Hayıt, F., Gül, H. (2019). Glutensiz bisküvi unu formülasyonunun yanıt yüzey yöntemi kullanılarak optimizasyonu. Akademik Gıda 17(2) (2019) 185-192, DOI: 10.24323/akademik-gida.613560

Karademir E., Yalçın E. (2016). Toksik gluten peptitlerinin detoksifikasyonunda yeni yöntemler ve gluten toksisitesinin belirlenmesi. Gıda, 42 (2): 177-185 doi: 10.15237/gida.GD16078.

Mert, S., (2014). Farklı un çeşitlerinin glutensiz gofret yaprağı kalitesine etkisi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.

Seferoğlu, B. (2012). Çölyak hastalarına yönelik kestane unu ve gluutensiz unlarla hazırlanan ekmek, kek ve bisküvi çeşitlerinin duyusal analiz ile değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

IYRSC