


Unlu Mamullerin Kompozit Unlar ile Zenginleştirilmesi

Emine Aydın  

Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Düzce

Geliş Tarihi (Received): 22.08.2019, Kabul Tarihi (Accepted): 09.06.2020

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): emineaydin@duzce.edu.tr (E. Aydın)

☎ 0 380 541 22 94 📠 0 380 541 22 95

ÖZ

Son yıllarda toplumun beslenme konusunda bilinçlenmesi ile birlikte sağlıklı gıda üretimi ve tüketimi önem kazanmış, bu tür gıdalara olan talepler artmıştır. Birçok gıda endüstrisi de tüketicilerin taleplerini karşılamak için üretimini yaptıkları ürünlere fonksiyonel bileşenler ilave etme yoluna gitmiştir. Yapılan araştırmalar meyve ve sebzelerin fenolik bileşenler, antioksidan aktivite ve diyet lif bakımından zengin kaynak olduğunu göstermektedir. Daha sağlıklı ürün tüketme talebini karşılamak için meyve-sebze ve/veya meyve-sebze atıklarının besin maddesi olarak kullanımının önemli bir kaynak olabileceğini gösteren çalışmalarda; bu tür bileşenler gıdalara eklendiğinde, üretilen ürünlerin tadını, dokusunu, aromasını, rengini ve besin değerini değiştirebildiği/geliştirebildiği için tüketiciler tarafından sağlıklı ürünler olarak ilişkilendirilmektedir. Bu derlemede meyve ve sebzelerin un (toz) haline getirilmesinin bu gıdaların israfını azalttığı ayrıca fonksiyonel bir bileşen olarak unlu mamullerde zenginleştirme ajanı olarak kullanılmak üzere mükemmel bir fırsat sunduğu literatürde yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit un, Meyve unu (tozu), Sebze unu (tozu), Unlu mamuller, Zenginleştirme

Enrichment of Bakery Products with Composite Flours

ABSTRACT

In recent years, the production and consumption of healthy foods have gained importance and the demand for such foods has increased as a result of an increased awareness of the society in nutrition. Many food companies have also attempted to add functional components to their products in order to meet the demands of consumers. Studies show that fruits and vegetables are rich sources of phenolic compounds, antioxidant activity and dietary fiber. Studies showing that the use of fruit-vegetable and/or fruit-vegetable wastes as nutrients can be an important source in order to meet the demand for healthier product consumption have reported that such ingredients added to foods can change/improve the taste, texture, aroma, color and nutritional value of the products produced, which can be associated with healthy products by consumers. In this review, it has been demonstrated by studies in the literature that the flour (powder) of fruits and vegetables reduces waste and also provides an excellent opportunity to be used as a functional enrichment agent in bakery products.

Keywords: Composite flour, Fruit flour (powder), Vegetable flour (powder), Bakery products, Enrichment

GİRİŞ

Hayat kalitesi ve sağlıklı yaşam üzerine sağlıklı beslenmenin faydalı etkileri konusunda tüketicilerin bilinçlenmesi, gıda sanayiini bu konuda harekete

geçirmiş ve sektörün yeni sağlıklı ürün geliştirmeye yönelmesini sağlamıştır. Böylece, diğer besleyici ve doğal materyallere ek olarak, istenilen fonksiyonel özelliklere sahip, yeni kaynakların bulunmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır [1]. Diğer taraftan günümüzde

piyasadaki geniş gıda ürünü çeşitliliği, üreticileri pazara sundukları ürünlerin duyuşal çekiciliğine özellikle dikkat etmeye zorlamaktadır. Gıda üreticilerinin ayrıca beslenme değeri kriterleri açısından cazip ürünler sunmak da dahil olmak üzere beslenmedeki yeni trendleri de takip etmeleri gerekmektedir [2].

Düşük miktarda sebze ve meyve tüketimi dünya çapındaki ölüm oranlarının artmasına neden olan ilk on risk faktörü arasında yer almaktadır [3]. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) diyetle ilişkili bulaşıcı olmayan hastalıklardan korunmak için kişi başına günlük 400 g'dan fazla meyve ve sebze alımını önermektedir [4, 5]. FAO ve WHO ortak yayınladıkları bir başka raporda ise günlük en düşük diyet lif tüketiminin 25 g olmasını sağlamak amacı ile meyve, sebze ve tam tahıl ürünlerinin tüketilmesini tavsiye etmiştir [5]. Söz konusu günlük tüketim miktarını sağlayabilmek için meyve-sebze tüketimi teşvik edilmelidir [6]. Yapılan araştırmalarda meyve ve sebze tüketim alışkanlığının çocukluktan ergenliğe [7] ergenlikten de yetişkinliğe geçtiği görülmüştür [8]. Bu nedenle, meyve ve sebze tüketim alışkanlığının erken çocukluk çağında kazanılması çok önemlidir.

Gıdada bulunmayan ya da önemsiz miktarlarda bulunan besinsel öğelerin gıdaya ilave edilmesi olarak tanımlanan zenginleştirme işlemi ile toplumda görülen ya da görülebilecek potansiyel besin eksikliklerini gidermek amaçlanmaktadır. Bu amaçla vitaminler, antioksidanlar ve yüksek oranda diyet lif içeren meyve ve sebze yan ürünleri, ekonomik bir fonksiyonel bileşen kaynağı olarak unlu mamullerin üretiminde kullanılmaktadır [9].

Kompozit unlar kullanılarak üretilen ekmek, pasta, makarna, kek, bisküvi gibi unlu mamuller sayesinde dengesiz beslenmeden kaynaklanan problemler çözülebileceği gibi bu unlar sayesinde diğer esansiyel makro ve mikro besin maddelerinin de alınması sağlanabilmektedir. Diğer taraftan glutensiz unlu mamullerin kompozit unlar ile hazırlanması ve zenginleştirilmesi hem çölyak hastalarının sağlığı için hem de son zamanlarda glutensiz beslenmeyi tercih eden bireyler için önemli bir kaynak sunmaktadır.

KOMPOZİT UN

Kompozit unlar değirmencilerin ve fırıncıların alışkın olduğu hazır karışım unlardan oldukça farklıdır. Bu unlar, protein ve nişasta açısından zengin olan farklı meyve ve sebzelerin unları ile buğday unlu ya da buğday unsuz olarak bazı unlu mamul gruplarının üretiminde kullanılmaktadır. Bir başka deyişle; buğday unu içeren ya da içermeyen birden fazla buğday olmayan unun çeşitli oranlarda karıştırılması ya da harmanlanması ile elde edilen bir un çeşididir ve geleneksel olarak buğday unu ile yapılan mayalanmış ya da mayalanmamış fırın ürünleri ya da atıştırmalık ürünlerin yapımında kullanılmaktadır. İnsanların diyetinde esansiyel besin maddelerinin artmasını sağlayan bu una "kompozit un" adı verilmektedir [10]. Kompozit unlar meyve ve sebzelerden (meyve unu, sebze unu) doğrudan elde edilebileceği gibi, gıda sanayi

yan ürünlerinden (meyve çekirdeği unu) ya da çeşitli hububatlardan da elde edilebilmektedir.

Fırınlanan ürünler gibi temel gıda maddeleri için kompozit un kullanımının iki nedeni vardır: bunlardan ilki ekonomiklik değeri ise besleyiciliktir. Bu nedenle kompozit un olarak kullanılacak hammadde seçilirken ürün ile uyumu ve kullanım noktasındaki maliyeti de göz önünde bulundurulmalıdır [10]. Dengeli beslenmenin önemli bir parçası olan unlu mamullerde zenginleştirme ajanı olarak kullanılacak kompozit unların genellikle kullanıldığı ülkede fazla miktarda üretilen ve kolayca temin edilebilen ya da bir gıda prosesi sırasında yan ürün olarak elde edilen yerel ürünlerden seçilmesine de dikkat edilmelidir.

Kompozit un kullanılarak iyi kalitede unlu mamuller yapılabilir. Bununla birlikte kompozit un kullanılarak yapılan unlu mamullerin yapısı ve özellikleri, buğday unu ile yapılanlardan farklıdır. Kompozit un ile üretilen bu ürünlerin besin içeriğinde ve görünüşünde iyileşmeler [11] olmakla beraber bazı kompozit unlar üretilen ürünlerde istenmeyen aroma, renk ve tekstürel değişimlere neden olabilmektedir.

Kompozit un kullanımı üzerine yapılan araştırmalar göstermiştir ki hem ürün teknolojisi hem de tüketici kabulü nedeni ile buğday unu birçok kompozit un için önemli bir bileşendir [12]. Kompozit unlarda belirli bir etkiye ulaşmak için gerekli olan buğday unu yüzdesi büyük ölçüde buğday gluteninin kalitesine, miktarına ve dâhil edildiği ürünün yapısına bağlıdır. Bunun dışında kompozit unlar ile unlu mamuller üretilirken bu ürünlerin kalitesinin mümkün olduğunca buğday unu ile üretilenlere benzemesi gerektiği de göz ardı edilmemelidir [11].

Kompozit Unların Tekno-Fonksiyonel Özellikleri

Kompozit unların farklı gıdalara işlenmelerinde katkı maddesi olarak kullanılabilmesi bu unların fonksiyonel özelliklerine bağlıdır [13]. Fonksiyonel özellikler; gıdaların hazırlanması, işlenmesi ve tüketilmeleri sırasında protein davranışlarını etkileyen fizikokimyasal özelliklerdir [14].

Gıdalarda doğal olarak bulunan ya da hazırlanması sırasında içine ilave edilen proteinlerin çözünürlük, su tutma kapasitesi, yağ bağlama özellikleri, köpük oluşturma kapasitesi ve stabilitesi, emülsiyon oluşturma kapasitesi ve stabilitesi, viskozite ve jel oluşturma gibi özellikler, ürünün kalitesi üzerinde önemli etkileri olan fonksiyonel özellikler olarak tanımlanmaktadır [14]. Fonksiyonel özellikler; doğrudan ya da dolaylı olarak proses uygulamalarını, gıda kalitesini ve sonuç olarak da görünüşü ile gıda ve gıda formülasyonlarında kullanılmasını etkilemektedir [15].

Chandra ve ark. [10] buğday ununun diğer kompozit unlar ile karıştırılma oranının arttıkça hacim artışı kapasitesi, su absorpsiyon kapasitesi, yağ tutma kapasitesi, emülsiyon aktivitesi, emülsiyon stabilitesi, köpük oluşturma stabilitesi, jelatinizasyon sıcaklığı, en

düşük jelatinizasyon konsantrasyonu ve kütle yoğunluğu gibi fonksiyonel özelliklerin arttığını tespit etmişlerdir.

MEYVE VE SEBZE TÜKETİMİNİN SAĞLIK İLE İLİŞKİSİ

Meyveler yüksek miktarda esansiyel vitamin, mineral ve çeşitli fitokimyasallara sahipken [16], sebzeler ise yüksek lif içeriğine sahip, fenolik asitler ve flavonoidler gibi zengin polifenol kaynağıdır. Sebzeler basit karbonhidratların ve yağların alımını azaltabilirler [17]. Meyveler ve sebzeler; antioksidanlar ve antikanserojenler gibi biyolojik açıdan aktif olan maddelerin iyi bir kaynağıdır [18, 19]. Son yıllarda meyve ve sebzelerin farklı teknikler uygulanarak kurutulup, elde edilen konsantre unların da çeşitli gıda ürünlerinin zenginleştirilmesi amacıyla kullanılması da yaygınlaşmıştır.

UNLU MAMULLERİN ZENGİNLEŞTİRİLMESİ

Unlu mamuller, dengeli beslenmenin önemli bir parçasıdır. Günümüzde market raflarında şekersiz ürünler (ekmek, sandviç ekmeği, çörek, hamburger ekmeği ve simit), tatlı ürünler (kek (muffin), krep, tatlı çörek, waffle ve kurabiye) ve dolgulu ürünler (meyve payları, pastalar, sandviçler, kremalı kekler, pizza ve kişiler) gibi çok çeşitli fırıncılık ürünleri bulunmaktadır [20].

Tüketicilerin daha sağlıklı ürün tüketme talebini karşılamak için meyve atıklarının gıda formülasyonlarında kullanılması, besin maddesi kaynağı olarak önemli bir kaynak niteliğindedir. Birçok gıda endüstrisi tüketici taleplerini karşılamak için üretimini yaptıkları ürünlere fonksiyonel özelliklere sahip bileşenler eklemektedirler [21].

Meyve ve sebzelerden elde edilen diyet liflerinin gıdalarda zenginleştirme amacı ile kullanılması, günümüzde oldukça dikkat çekmektedir. Zirai atık olarak adlandırılan meyve suyu sanayi ve konserve sanayii gibi sektörlerin yan ürünleri genellikle hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu gıda sanayi atıkları yüksek lif içeriği ve zengin biyoaktif bileşen içermesi nedeni ile gıdalarda zenginleştirme ajanı olarak kullanılmaya başlanmıştır [22]. Bu amaçla; elma, portakal, limon, bezelye, şeftali, hurma, şeker pancarı, mango, armut, karpuz ve kavun kabukları lif kaynağı olarak kullanılmaktadır [23].

Özellikle fırıncılık ürünlerinde kullanılan diyet lifler kullanıldıkları gıdalara çeşitli fonksiyonel özellikler kazandırmaktadır. Söz konusu fonksiyonel özellikler arasında su ve yağ tutuma kapasitesini artırma, dokusal özelliklerde değişim, sinerisis oluşumunda azalma, lipit oksidasyonunun azalması, emülsifikasyon/jel oluşturma, yüksek yağ içeriğine sahip gıdalarda veya emülsiyonda stabilizeyi artırma, nişasta jelatinizasyonunu azaltma ve raf ömrünü uzatma yer almaktadır [24].

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki iyi bir enerji kaynağı ve diğer bazı besin maddelerini içermesine rağmen tahıllar lisin ve treonin gibi esansiyel aminoasitlerce fakir

olduğu için, buğday besin değeri açısından fakir kabul edilmektedir [25]. Tahılların protein içeriği düşük olduğu için ve esansiyel amino asit bileşimleri dengeli bir dağılıma sahip olmadığı için protein bakımından zenginleştirilmeleri istenmektedir [26]. Bu amaçla unlu mamullere zengin protein kaynakları ilave edilmektedir. Yüksek ve kaliteli protein içeriğine sahip olması bakımından mantar bu amaçla kullanılabilir. Mantar ve tatlı patates karışımı içerdiği yüksek lisin, treonin, fenilalanin, lisin, isolosin, valin, triptofan, glisin, arjinin ve alin sayesinde protein içeriğinin zenginleştirilmesi için güzel bir örnek teşkil etmektedir. Söz konusu karışım ile yüksek besin kalitesine sahip bisküvi üretilmektedir [27].

Meyve unları buğday unu yerine kısmi bileşen olarak gıda formülasyonlarında kullanılabilir gibi ayrıca fonksiyonel bileşen olarak da diğer gıda formülasyonlarında kullanılabilir [20]. Bu tür bileşenler gıdalara eklendiğinde, üretilen ürünlerin tadını, tekstürünü, aromasını, rengini ve besin değerini değiştirebildiği/geliştirebildiği için tüketiciler tarafından genellikle sağlıklı ürünler olarak değerlendirilmektedir [28].

Santucci ve ark. [29] buğday unu ve alışılmış dışındaki ürünler ile üretilen un karışımlarının bisküvilerin besinsel kalitesini geliştirdiğini ve hatta bu ürünlerin lezzetini arttırarak tüketiciler tarafından daha çok tercih edilmelerini sağladığını bildirmişlerdir.

Meyvelerde bulunan diyet lif önemli miktarda biyoaktif bileşenleri içerdiği için genellikle tahıllarda bulunan diyet liften daha kaliteli olarak kabul edilmektedir. Özellikle toplam diyet lif ve çözünebilir diyet lif arasında iyi bir denge bulunmaktadır [30]. Çeşitli bitki materyallerinde bulunan diyet lifin farklı gıdaların üretiminde kullanılması, diyet lifin gıdaların çeşitli fonksiyonel özelliklerine sağladığı katkıyı arttırmaktadır. Bu fonksiyonel özellikler; yağ tutma kapasitesi, su bağlama kapasitesi, şişme (kabarma) yeteneği, serbest radikal süpürme (temizleme) özelliği ve lipit oksidasyonu önleme gibi özellikleri içermektedir [31, 32].

UNLU MAMULLERDE KOMPOZİT UN KULLANIM ÖRNEKLERİ

Balkabağı Unu

Aydın ve Göçmen [33], yaptıkları çalışmada bisküvi formülasyonunda buğday unu yerine %10, 20 ve 30 oranında balkabağı unu örneklerini kullanmışlardır. Balkabağı unu örneklerinin diyet lif miktarları, buğday ununa göre oldukça yüksek bulunmuştur. Balkabağı unu oranının artışına paralel olarak, bisküvilerin diyet lif oranları artarken, karbonhidrat ve enerji değerleri düşmüş, fenolik madde, antioksidan aktivite ve biyoalınabilirliklerinin ise kontrole göre yükseldiğini bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmada balkabağı ununun diyet lif kaynağı olarak fonksiyonel bir katkı görevi üstlendiği, diyet lif miktarındaki artışla birlikte ise bisküvilerin karbonhidrat içeriklerinin ve enerji değerinin düştüğü düşünülmektedir.

Pongjanta ve ark. [34] ürettikleri balkabağı ununu 5 farklı oranda (%10, 20, 30, 40 ve 50) buğday unu yerine ekmekek, kek ve bisküvi üretiminde kullanılmışlardır. Kek için %20, ekmekek ve bisküvi için %10 balkabağı unu ilavesinin kabul edilebilir olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma ayrıca balkabağı tozunun unlu mamullerde β -karoten içeriğini önemli ölçüde zenginleştirdiğini ortaya koymuştur.

Balkabağı Çekirdeği

Giami ve Barber [35] çimlendirilmiş ve çimlendirilmemiş balkabağı çekirdeklerinden hazırladıkları protein konsantrelerini belirli oranda (%0-25) buğday unu ile karıştırarak bisküvi üretilip, bunların besinsel ve duyuşal açıdan özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda çimlendirilmiş çekirdeklerden elde edilen protein konsantresi içerikli bisküvilerin ham protein oranını, çimlendirilmemiş tohumlardan elde edilen konsantre ilaveli bisküvilerden daha yüksek, polifenol ve fitik asit miktarını ise daha düşük bulmuşlardır. Çimlendirilmemiş tohum konsantrisinin %15 oranına kadar kullanımı ile elde edilen bisküvilerin yayılma oranı, sertlik, renk ve kokusunun, kontrole benzer olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda çimlendirilmiş ve çimlendirilmemiş balkabağı çekirdeğinden hazırlanan protein konsantrisinin bisküviye ilavesi ile yetersiz beslenme ile mücadelede katma değeri yüksek bir ürün elde edilmiştir.

Kinoa, Karabuğday ve Kabak Çekirdeği Unu

Kinoa, karabuğday ve kabak çekirdeğinin %40 oranlarına kadar buğday unu ile karıştırılmasıyla elde edilen kompozit unların tost ekmeğinin besin ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; kinoa %15, karabuğday %15, kabak çekirdeği ise %10 oranlarında kullanılabilir bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre tost ekmeğinin protein, diyet lif ve yağ içerikleri artmış ve besinsel açıdan ise zenginleştiği tespit edilmiştir [36]. Ayrıca yapılan duyuşal analizler sonucunda da elde edilen ekmekeklerin aroma ve lezzet gibi duyuşal özellikler açısından mükemmel olduğu sonucuna varılmıştır.

Şevketi Bostan Unu

Dülger Altınır ve Şahan [37] yaptıkları çalışmada *Scolymus hispanicus* L.'den (Şevketi Bostan) elde ettikleri unu, kraker formülasyonunda %5, 10, 20, 30 ve 40 oranında buğday unu yerine kullanmış ve kraker kalitesi ile bileşimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Şevketi Bostan Unu (ŞBU) yüksek protein, diyet lif, su absorpsiyon kapasitesi ve mineral madde içeriği ile düşük yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. ŞBU oranının artışına paralel olarak, krakerlerin diyet lif oranları artarken, karbonhidrat ve enerji değerlerinin düştüğü bildirilmiştir. ŞBU ilavesi krakerlerin toplam fenolik madde, antioksidan kapasite ve bunların biyoalınabilirlikleri ile mineral madde içeriklerini kontrole göre yükseltmiştir. Duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde ise %20 oranında ŞBU katkısı ile üretilen krakerlerin en iyi kabul edilebilir niteliklerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen tüm sonuçlar

değerlendirildiğinde ŞBU ilavesi ile fonksiyonel özelliklere sahip, enerji değeri düşük, yeni ve alternatif bir kraker çeşidi elde edilmiştir. Böylece besleyici değeri yüksek ve sağlık açısından daha faydalı bir ürün elde edilerek ürün çeşitliliğine de katkı sağlanmıştır.

Yabani Meyveler

Uçar ve Hayta [38] yabani meyve olarak tüketilen alıç, muşmula, içde ve mersin meyvelerinin tozunun pandispanya keklerine %5 ve %10 oranında ilave edilebileceğini ve bu ilavenin pandispanyanın fizikokimyasal, fonksiyonel ve mikrobiyolojik özelliklerini olumlu yönde etkilediklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler sayesinde keklerde raf ömrünü etkileyen en önemli problemlerden biri olan küf gelişiminin engellenmesinde meyvelerin antimikrobiyal etkilerinden faydalanılabileceği tespit edilmiştir.

Mantar Unu

Pleurotus türü yenilebilir mantarların un ve tozlarının; ekmekek, bisküvi, muffin, kurabiye, tortilla, makarna, erişte ve yulaf lapasında bileşen olarak kullanılması bu ürünlerin protein ve lif içeriğini arttırdığı tespit edilmiştir [39]. İbrahim ve Hegazy [40] yaptıkları çalışmada buğday unu, mantar unu ve tatlı patates unu bileşimi ile yaptıkları bisküvilerin besinsel kalitesinin büyük ölçüde geliştiğini bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda bisküvi formülasyonuna %20'ye kadar mantar unu/tatlı patates unu karışımı ikame edilmesinin, bisküvilerin kimyasal ve besinsel kalitesinin geliştiği, panalistler tarafından da beğeni topladığı bildirilmiştir.

Mango Kabuğu Tozu

Mango kabuğu unu sağlığı iyileştirici ve işlevsel özelliklere sahip zengin bir diyet lif kaynağıdır. Bu nedenle erişte, ekmekek, pandispanya, bisküvi gibi unlu mamullerden sağlıklı ürünler geliştirmek için fonksiyonel bir bileşen olarak kullanılma potansiyeli yüksektir [30]. Ajila ve ark. [41], mango kabuğu tozu kullanarak bisküvinin besleyici özelliklerini arttırmaya çalışmışlardır. Sonuçta mango kabuğu tozu ilavesinin, bisküvilerin diyet lif ve antioksidan kapasite özelliklerini geliştirdiğini saptamışlardır. Böylece mango işleme endüstrisinin bir yan ürünü olan mango kabuğundan fonksiyonel ve nutrasötik özellikleri geliştirilmiş bisküvi ve diğer gıda ürünlerinin hazırlanmasında faydalanılabileceği bildirilmiştir.

Nane Tozu

Bajaj ve Urooj [42] bisküvilere farklı formlarda ilave ettikleri nanenin, tekstür, renk ve duyuşal özellikler gibi farklı özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Kontrol bisküvisi ve BHA (Bütüllemiş hidroksi anisol) ilaveli bisküvilerin, nane tozu ilaveli bisküvilerle tekstürel olarak benzer gevrek yapı gösterdiğini bildirmişlerdir. Ancak depolanan bisküvilerde 5. ayın sonunda renk değerlerinde düşme olduğunu gözlemişlerdir. Söz konusu olumsuzluğun ambalaj içinde kalan tepe boşluğu oksijeninden kaynaklanabileceğini düşünmüşlerdir.

Çarkıfelek Meyvesi ve Çarkıfelek Meyvesi Kabuğu

Souza ve ark. [43] çarkıfelek meyvesi kabuğunun ekmek ve bisküvi gibi ürünleri zenginleştirmek için kullanılabilir olduğunu bildirmişlerdir. Böylece söz konusu ürünlerin besinsel ve teknolojik kalitesi artarken, aynı zamanda gıda endüstrisindeki atık yan ürünlerin miktarının azaltılmasında da alternatif olacağını bildirmişlerdir.

Bertagnolli ve ark. [44] yaptıkları çalışmada çarkıfelek meyvesinin kabuğunun bisküvi üretiminde belirli oranlarda buğday unu ile yer değiştirmesinin sayısız besinsel avantaj sağladığını tespit etmişlerdir. Çarkıfelek meyve kabuğunun bisküvi üretiminde kullanılmasının bisküvinin yağ ve karbonhidrat oranını düşürürken, diyet lif ve protein oranını arttırdığını bildirmişlerdir. Bisküviye ilave edilen miktar artıkça renk, flavor ve görünüşte önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir. Hatta ilave edilen çarkıfelek meyvesinin artışı flavoru olumlu etkilemiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde çarkıfelek meyvesi ununun buğday ununun ikamesi olarak ilave edileceği ürünün duyu kalitesini etkilemeden besinsel kaliteyi arttırdığı tespit edilmiştir.

Kestane Unu

İnkaya ve ark. [45] kestane unu kullanımının hem standart hem de yağı azaltılmış bisküvilerin kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda kestane ununun özellikle yağı azaltılmış bisküvi üretimi için uygun olduğu, bisküvilerin duyu özelliklerini ve kalitesini geliştirdiğini ve yağı azaltılmış bisküvilerin formülünde fonksiyonel katkı maddesi olarak kullanılabilirliğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca kestane ununun buğday unu ile ikame oranının artışı ile bisküvilerin renginde koyulaşma olduğu gözlenmiştir.

Portakal Posası

Larrea ve ark. [46] yaptıkları çalışmada, portakal posasının bisküvi üretiminde kullanımını araştırmışlardır. Ekstrüde (suyu çıkarılmış) portakal posası (%5 ve 15) ile üretilen bisküvilerin flavor, tekstür ve genel beğeni açısından yüksek puanlar aldığını bildirmişlerdir. Özellikle %15 seviyesine kadar buğday ununun portakal posası ile ikame edilmesi iyi teknolojik kalitede ve iyi kabul edilebilir bisküvilerin elde edilmesini sağlamıştır.

Hint Darısı

Rathia ve ark. [47] hint darısı (işlenmemiş hint darısı ve işlenerek ağartılmış hint darısı) ilavesi ile bisküvinin besleyici özelliklerini arttırmak için yaptıkları bir çalışmada, bunların kontrol bisküvisine göre daha yüksek protein, yağ, kül ve diyet lif içeriğine sahip olduğunu saptamışlardır. İşlenerek ağartılmış hint darısı ilave edilen bisküvilerin protein, nişasta, çözünmez diyet lif miktarlarının işlenmemiş hint darısı ilave edilen bisküvilerden önemli miktarda düşük olduğu bildirilse de, ağartılmış hint darısının bisküviye ilavesinin protein, nişasta ve çözünmeyen diyet lifi çok düşük miktarda etkileyip, aynı zamanda bisküvilerin duyu özelliklerini, invitro protein sindirilebilirliğini, invitro nişasta

sindirilebilirliğini ve çözünür diyet lifinin geliştirilmesinde etkili olduğunu gözlemlemiştir.

Buğday, Pirinç, Yulaf ve Arpa Kepeği

Sudha ve ark. [48] çalışmalarında buğday, pirinç, yulaf ve arpa kepeğini diyet lif kaynağı olarak kullanmışlar. Bunların bisküvinin reolojik özelliklerine ve kalitesine etkisini incelemişlerdir. En yüksek kabul edilebilirliğin arpa ve yulaf kepekli bisküvilerde olduğunu saptamışlardır. Bisküvilerin diyet lif içeriğini arttırmak amacıyla kullanılan buğday, pirinç, yulaf ve arpa kepeğinin bisküvilerin lif içeriğinin zenginleştirilmesinde kullanılabileceği tespit edilmiştir. Bu çalışmalar; diyet lif alımını arttırmak için diyet lif bakımından zengin bisküvilerin geliştirilme potansiyelini göstermiştir.

Hardal Unu

Tyagi ve ark. [49], hardal unu katkısı ile üretilen bisküvilerin, besinsel, tekstürel ve duyu özelliklerini araştırmışlardır. %15 hardal unu katkısı ile zenginleştirilen bisküvilerin istenilen özelliklere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. %20 hardal unu ilave edilen bisküviler besinsel açıdan zengin olsa da duyu özellikler açısından %15 hardal unu içeren bisküvilere göre daha az beğeni almıştır.

Hint Armutu ve Kaju Elması

Güney Amerika'ya özgü olan meyvelerden hint armudu ve kaju elmasının unların da bisküvi tipi kurabiyelerin zenginleştirilmesi çalışmasında formülasyondaki zenginleştirme ajanı oranı yükseldikçe bisküvilerin toplam diyet lifi ve nem içeriklerinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca hint armudu unun kullanıldığı bisküvilerin protein içeriklerinin de kaju elması ununun kullanıldığı gruptan ve kontrol grubundan çok daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir [20]. Bununla birlikte, bisküviye ilave edilen kaju elması unu ilavesi artışı ile orantılı olarak bisküvilerin duyu özelliklerinde azalma olduğu gözlenmiştir.

Soya Unu, Amarant, Keçiboynuzu Unu, Elma ve Yulaf Lifleri

Vitali ve ark. [50] yaptıkları çalışmada inulin ilave edilmiş standart buğday ununa soya unu, amarant, keçiboynuzu unu, elma ve yulaf lifleri ilave etmişlerdir. Keçiboynuzu, elma lifi, soya unu ve amarant ilavesi ile bisküvilerin diyet lif içeriğinin kontrol grubuna göre arttığını belirtmişlerdir. Soya unu ilavesinin ise bisküvilerin protein içeriği ve sindirilebilirliğini arttırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca en yüksek toplam fenolik madde ve antioksidan aktiviteyi keçiboynuzu ve elma lifi katkılı bisküvilerde saptamışlardır.

İlhan ve Özdemir [51] poğaçaya, kek, dondurma külahı ve gofret kreması örneklerinde keçiboynuzu posası unun %5, 10 ve 15 oranlarında una ikame edilerek kullanılmasının bu örneklerin kalite kriterleri üzerinde herhangi bir olumsuz etkiye yol açmadığını ve keçiboynuzu ununun bu örneklerde belirli oranlarda kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Elma ve Limon Lifi

Bilgiçli ve ark. [52] elma, limon, buğday lifi ve buğday kepeği ilavesinin bisküvinin besleyici özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Buğday kepeği dışında kalan kaynakların besleyici değeri değiştirmedini, buğday kepeğinin ise bisküvinin besleyici özelliklerini düşürdüğü tespit edilmiştir. Bu çalışmada ayrıca farklı kaynaklardan el edilen liflerin bisküviye ilave edilmesi ile bunların enerji değerinin düşürülebileceği de bildirmiştir. Uysal ve ark. [53] elma ve limon lifini bisküvi hamuruna ilave ettikleri çalışmada bisküvi içindeki lif miktarının artışı ile birlikte bisküvilerin selüloz ve kül miktarında da artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte elma ve limon lifi ilavesinin bisküvilerin protein içeriğinde azalmaya neden olduğunu, buğday lifi ve buğday kepeği ilavesi ile ise protein içeriğinde önemli bir değişme olmadığını da tespit etmişlerdir.

Elma Kabuğu Tozu

Rupasinghe ve ark. [54] diyet lif içeriği oldukça yüksek olan elma kabuğu tozunun muffinlerin fenolik madde ve antioksidan aktivitesini arttırdığını bildirmişlerdir. %24 oranına kadar elma kabuğu tozu ilavesinin renk özellikleri dışındaki fiziksel özelliklerin çoğunu koruduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışma sayesinde elma kabuğu ununun buğday unu yerine ikame edilmesi sadece kek ve unlu mamullere değil aynı zamanda bazı fonksiyonel gıda ve nutrasötiklerin üretilmesinde değerli bir gıda maddesi olarak kullanılabilceği de tespit edilmiştir.

Elma ve Kayısı Çekirdek Unu

Özbas ve ark. [55], meyve tozlarının düşük yağlı bisküvi kalitesine etkilerini araştırmak için elma ve kayısı çekirdek unlarını, bisküvi formülasyonunda buğday unu ile %10-40 oranında yer değiştirilerek kullanılmıştır. Her iki katkı çeşidinde de toplam diyet lif miktarı, konsantrasyon artışına bağlı olarak artarken, elma unu eklenmiş bisküvilerin toplam diyet lif oranı daha yüksek olmuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda elma ve kayısı çekirdeği unu tahıl bazlı gıdalarda diyet lif destekleyici olarak kullanılabilir. Söz konusu çalışmada ayrıca %30 kayısı tozu ilavesinin, elma tozuna göre daha iyi yağ ikamesi olduğu da tespit edilmiştir. Kayısı ununun bu özelliği sayesinde düşük yağlı unlu mamullerin üretilmesi amacıyla kullanılabilceği de bildirilmiştir.

Hurma Çekirdeği Unu

Ambigaipalan ve Shahidi [56], hurma çekirdeği diyet lifini kek formülasyonlarında kullanarak kimyasal ve duyuşal özelliklerini araştırmışlardır. Keklere lif katkısı sonrasında, kontrol örneğine göre toplam diyet lif ile birlikte kül içeriğinin de arttığı tespit edilmiştir. Bu çalışma, hurma çekirdeği diyet lifinin fırıncılık ürünlerinde kullanılabilceğini göstermiştir. %5 katkı oranı sonucunda, kontrol örneğiyle arasında lezzet açısından önemli bir fark görülme de keklerin renginin koyulaşmasına neden olmaktadır. Hurma çekirdeği ununun keklerin antioksidan aktivitesini arttırdığı da

tespit edilmiştir. Söz konusu özellikleri nedeni ile hurma çekirdeği unu, diyet lifi ve doğal antioksidanların ucuz bir kaynağı olarak unlu mamullerin üretiminde fonksiyonel bir gıda maddesi olarak kullanılabilme özelliğine sahiptir.

Karpuz ve Kavun Kabuğu Tozu

Karpuz ve Kavun kabuğu tozunun diyet lif kaynağı olarak kek üretiminde kullanıldığı çalışmada kek hacmi ve özgül hacim değerlerinin geliştiği ayrıca keklerin raf ömrünün uzadığı ve lif oksidasyonu ve serbest asit oluşumunun azaldığı tespit edilmiştir [57]. Elde edilen bu veriler sayesinde karpuz ve kavun gibi yerel ürünlere gıda endüstrisinde farklı kullanım alanları oluşturularak hem ekonomiye katkı hem de fonksiyonel bileşen ve antioksidan aktivitesi yüksek ürünlerin elde edilmesi sağlanacaktır.

Ekmek Ağacı Meyve Unu

Omobuwajo [58], bisküvi ve kraker üretiminde vitamin ve mineral miktarı yüksek tropikal bir meyve olan ekmek ağacı meyvesini farklı oranlarda (%33, 50, 67, 100) kullandığı çalışmada bisküvilerin diyet lif içeriği artarken, yağ miktarlarında önemli bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında ekmek ağacı meyvesinin atıştırmalık gıdaların üretiminde uygun bir katkı olduğu bildirilmiştir.

Muz Unu

Yadav ve ark. [59], muz unu ve nohut ununu buğday unu yerine %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında kullanarak bisküvi üretmişlerdir. Nohut ununun protein oranının, muz ununun diyet lif oranının yüksek olması, üretilen bisküvilerin protein ve diyet lif miktarlarını kontrole göre arttırdığını tespit etmişlerdir. Nohut ununun yüksek protein ve yağ; muz ununun ise yüksek ham selüloz ve karbonhidrat içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Oyeyinka ve ark. [60], yaptıkları bir çalışmada bisküvi üretiminde buğday unu ve farklı olgunlaşma evrelerinde olan muz ununu belli ikame oranlarında 90/101, 80/201, 50/501, 100/0, 90/103, 80/203 ve 50/503 kullanmışlardır. Kullanılan un formülasyonlarının bisküvinin fonksiyonel özelliklerini ve mineral içeriklerini arttırdığı bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak, kompozit un karışımından üretilen bisküvilerin yüksek Ca ve Fe içeriği nedeni ile kontrol bisküvilerine göre daha iyi mineral kaliteye sahip olduğunu bildirilmiştir.

Nar Kabuğu

İsmail ve ark. [61] nar kabuğu ilavesinin kurabiyelerin diyet lifi, toplam fenolik madde içeriklerini ve inorganik kalıntı içeriklerini önemli derecede arttırdığı belirtilmiştir. Çalışmada nar kabuğu katkılı kurabiyelerin kalsiyum, potasyum, demir ve çinko gibi mineral içeriklerinin de yükseldiği saptanmıştır. Bisküvilere ilave edilen nar kabuğu, ürünün besinsel içeriğini zenginleştirmesini sağlamıştır. Bu da nar kabuğu ununun mineral ve diyet lif kaynağı olarak gıda endüstrisinde ticari bir ürün olarak kullanılabilceğini göstermektedir.

Srivastava ve ark. [62] yaptıkları çalışmada %7.5 nar kabuğu ilavesi ile ürettikleri bisküvilerin duyuşal olarak kabul edilebilir olduğunu ve bu oranda nar kabuğu tozu ilavesinin, bisküvilerin protein, diyet lif, mineral, antioksidan aktivite ve β -karoten içeriğini arttırdığını da tespit etmişlerdir. Bu çalışmada bulunan sonuçlar ile bisküvilerin besleyici ve sağlığı yararlı özelliklerini geliştirmek için kurutulmuş nar kabuğu tozunun kullanılabileceği kanıtlanmıştır.

Nar Çekirdeği Unu

Gül ve Şen [63] yaptıkları çalışmada nar işleme tesislerinin fonksiyonel yan ürünü olan nar çekirdeği ununun, ekmeğin hamur ve ekmeğin kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Buğday ununa nar çekirdeği unu ilave edilmesi ile birlikte ekmeğin hacim, genişlik, yükseklik ve parlaklık değerlerinde azalma gözlenirken, diyet lif, a ve b gibi renk değerleri ile sertlik ve çignenebilirlik gibi tekstürel özelliklerde artış olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde nar çekirdeği ununun ekmeğin teknolojik ve duyuşal kalitesini önemli ölçüde değiştirmeyecek şekilde %5 seviyesine kadar ekmeğe ilave edilebileceği bildirilmiştir. Toplumun önemli bir kesiminin ekmeğin yemeden sofradan kalkmadığı düşünülecek olursa, Gül ve Şen [63]'nin de önerdiği gibi endüstriyel ve ekonomik açıdan ekmeğin lif içeriğinin nar çekirdeği unu ilavesi ile artırılması ile ekmeğin hem daha fazla sağlık bilincine sahip tüketiciye ulaştırılacak hem de daha ekonomik bir ekmeğin üretimi sağlanabilmektedir.

Üzüm Posası Tozu

Üzüm işleme sanayisinin önemli bir atığı veya yan ürünü olan üzüm posasının ekstrüde ürünlerde özellikle de cips üretiminde kullanılabilirliğini araştıran Güler ve Tokuşoğlu [64], sağlık üzerine olumlu etkileri olan antioksidan etkilere sahip fenolik bileşiklerce zengin olan üzüm posası tozunun gıda sanayiinde özellikle ekstrüde atıştırılabilir gıdaların üretiminde kullanılabilirliğini ortaya koymuşlardır. Ancak üzüm posası tozu oranı arttıkça ürünün lezzetinde bir burukluk oluşturduğu için ilave oranının çok artırılması gerektiği tavsiye edilmiştir.

Yaban mersini, Haşhaş, Yeşil Çay, Asma Yapağı, Üzüm Çekirdeği

Aksoylu ve ark. [26] tatlı bisküviyi yaban mersini, haşhaş tohumu ve üzüm çekirdeği; tuzlu bisküviyi ise yeşil çay, asma yapağı ve zeytin yapağı ile zenginleştirerek fonksiyonel özelliğe sahip bisküviler üretmişlerdir. Bisküvilerin fonksiyonelliğinin artırılması, zenginleştirme bileşenlerin ilave edilmesiyle bisküvilerin fenolik madde içeriklerinin ve antioksidan aktivitelerin artmasıyla elde edildiği bildirilmiştir.

Kahve Çekirdeği Zarı

Göçmen ve ark. [65] buğday unu yerine %2.5, 5.0 ve 7.5 oranlarında kahve çekirdeği zarı kullanarak zenginleştirdikleri bisküvilerde; fenolik bileşen, antioksidan aktivite ve in-vitro biyoalınabilirlik seviyelerindeki artışa paralel olarak fonksiyonel

özelliklerin de attığını bildirmişlerdir. Kahve çekirdeği zarı bisküvilerin nem miktarını da arttırmıştır. Araştırmacılar söz konusu nem artışının sebebinin diyet lif içeriğinin artmasına bağlamışlardır. Kahve çekirdeği zarı ayrıca bisküvi çapının azalmasına, kalınlığının ise artmasına neden olmuştur.

Beyaz Lahana Unu

Yüksek antioksidan, fenolik bileşenler, diyet lif, mineral ve düşük kalori içeriği nedeni ile ön plana çıkan beyaz lahananın bu özelliklerinden faydalanmak üzere Gül ve ark. [66] beyaz lahanayı dehidre edip toz haline getirmiş ve elde ettikleri unu bisküvi üretiminde kullanmışlardır. Bu çalışmada lahana tozu ilave oranı artışı ile birlikte bisküvilerin diyet lif ve mineral madde miktarında artış olduğu, buna karşılık fenolik bileşen, antioksidan aktivite, genişlik, kalınlık, yayılma oranı ve yüzey çatlaklığında önemli bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir. Duyusal analizlerde %2.5 seviyesinde lahana ilave edilen bisküvilerin tüketiciler tarafından beğeni topladığı da bildirilmiştir. Lahana işleme endüstrisinin bir yan ürünü olan beyaz lahananın dış yapraklarının bisküvi ve diğer gıda ürünlerinin fonksiyonel ve besinsel özelliklerin geliştirilmesi amacı ile kullanılabileceği araştırmacılar tarafından önerilmiştir.

Kuşburnu Çekirdeği Unu

Gül ve Şen [67] Kuşburnu çekirdeği ununun ekmeğin hamurunun reolojik özellikleri üzerine etkilerinin araştırdıkları çalışmada kuşburnu çekirdeğinin yüksek lif, kül, protein, toplam fenolik ve antioksidan aktivitesi ile değerli bir yan ürün olduğunu bildirmişlerdir. Kuşburnu çekirdeği unu ilave edilen ekmeğin hamurunun su emilimi, gelişme süresi, yumuşama derecesi, uzayabilirlik ve keiffer ölçüm alanında azalma olduğu, diğer taraftan hamur stabilitesi, uzama direnci, mukavemet ve deformasyon enerjisinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Gül ve Şen [68] yaptıkları bir diğer çalışmada da yine kuşburnu çekirdeği unu ilavesinin ekmeğin kalitesi üzerine olan etkileri araştırmışlardır. Bu çalışmada, %5 oranında kuşburnu çekirdek unu ilavesinin diyet lif içeriğini arttırdığı, somun hacmi, yüksekliği, sertliği, rengi ve çignenebilirliğini etkilediği tespit edilmiştir. Bu çalışmada yeni ekmeğin formülasyonlarının geliştirilmesi açısından önemli veriler elde edilmiştir. Endüstriyel bir yan ürün olan kuşburnu çekirdeğinin; besleyici, sağlıklı, fonksiyonel, ekonomik ve yüksek diyet lif içeren, kabul edilebilir pişirme özelliklerine sahip bir yeni bir bileşen olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. %5 kuşburnu çekirdeği unu içeren ekmeğin kontrol ekmeği ile benzer duyuşal özelliklere, genel kabuledilebilirliğe ve satın alınabilirliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Narince ve Öküzgözü Üzümü Çekirdek Unu

Gül ve ark., [69] narince ve öküzgözü üzümü çekirdek ununun toplam lipit, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite ve toplam diyet lif içeriğinin oldukça yüksek olduğunu söz konusu çekirdek unlarının besinsel katkı maddesi olarak fonksiyonel olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada özellikle çekirdeksiz

öküzgözü üzüm posası unu ve tam unun doğal antosiyanin veya doğal renk maddesi olarak üretimde kullanılabilceği bildirilmiştir.

Acun ve Gül [70] yaptıkları çalışmada üzüm unu, üzüm posası unu, çekirdeksiz posa unu ve çekirdek ununun bisküvi kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlar, %10 çekirdek unu içeren bisküvilerin toplam fenol ve antioksidan aktivitesi üzüm posası ve çekirdeksiz posa unu içeren bisküvilerden daha yüksek bulunmuştur. Duyusal özellikler ve satın alınabilirlik açısından en çok %5 çekirdek unu içeren bisküviler kabul görmüş, bu karşılık üzüm posası unu kullanım oranının %10 üstüne çıkması genel kabul edilebilirlik ve satın alınabilirliği önemli ölçüde azaltmıştır.

SONUÇ

Toplumun sağlıklı beslenme konusunda bilinçlenmesi ile birlikte artan talepleri doğal kaynaklarla karşılamak isteyen gıda üreticileri, gıda maddelerini zenginleştirmek amacı ile çeşitli meyve ve sebzeleri doğrudan ya da dolaylı olarak kullanmaya başlamıştır. Bu derleme meyve ve sebzelerin un (toz) haline getirilmesinin söz konusu gıdaların israfını azalttığını ayrıca fonksiyonel bir bileşen olarak unlu mamullerde zenginleştirme ajanı olarak kullanılmak üzere mükemmel bir fırsat sunduğunu literatürde yapılan çalışmalar ile göstermektedir.

İşlenmiş gıda üretimi yapan gıda sanayii, günümüzde yapay antioksidan kullanmak yerine çeşitli bitki, baharat ve yağlı tohumlardan elde edilen doğal antioksidanları kullanmaya başlamıştır. Söz konusu bu eğilim toplumun sağlıklı gıda tüketimi konusunda bilinçlenmesi ile meydana gelmiştir. Toplumda oluşan bu bilinçlenme gıda zenginleştirme çalışmalarının hız kazanmasını sağlamış, yeni ve fonksiyonel özelliklere sahip, besleyici değeri yüksek ürün geliştirmeye yönelik çalışmalar da büyük önem kazanmıştır.

Meyve ve sebze gibi bitkiler hem doğal bir katkı maddesi olması hem de katma değeri düşük bitkilerin ekonomiye kazandırılması açısından son derece önemlidir. Yapılan araştırmalar meyve ve sebzelerin fenolik bileşenler, antioksidan aktivite ve diyet lif bakımından zengin kaynak olduğunu göstermekte bu nedenle de meyve ve sebze açısından zengin bir diyet ile beslenme; kanser, kardiyovasküler hastalıklar, yüksek tansiyon, diyabet ve obezite gibi hastalıkların riskini azaltma ya da bu hastalıklardan korunmayı sağlamaktadır.

Meyve ve sebzeler toplum tarafından yaygın bir şekilde mevsimsel olarak kullanıldığından bunların yıl boyunca taze olarak bulunması imkânsızdır. Bu nedenle meyve ve sebzeler çeşitli tekniklerle kurutulur. Kurutulup toz haline getirilmiş meyve ve sebze unlarının taze olanlardan daha kararlı olması, dağıtımı ile depolamasının kolay olması ve yıl boyu ulaşılabilmesi, bu unlara gıda zenginleştirmelerinde kullanılabilme imkânı sağlamaktadır. Böylece temel besin maddelerini ve biyoaktif bileşenleri bol miktarda içeren meyve ve sebzeler başta unlu mamuller olmak üzere, atıştırmalık

gıdalar, bebek mamaları ve meşrubat gibi birçok gıdanın üretiminde kullanılabilme potansiyeli kazanmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Lambo, A.M., Öste, R., Nyman, M.E.G.L. (2005). Dietary fibre in fermented oat and barley β -glucan rich concentrates. *Food Chemistry*, 89, 283-293.
- [2] Jaworska, D., Mojska, H., Gieleciński, I., Najman, K., Gondek, E., Przybylski, W., Krzyckowska, P. (2019). The effect of vegetable and spice addition on the acrylamide content and antioxidant activity of innovative cereal products. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 36(3), 374-384.
- [3] Ezzati, M., Lopez, A.D., Rodgers, A., van der Hoorn, S., Murray, C.J.L. (2002). Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet*, 360, 1347-1360.
- [4] Lock, K., Pomerleau, J., Cause, L., Altmann, D.R., Mc Kee, M. (2005). The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. *Bulletin of the World Health Organization*, 83, 100-108.
- [5] WHO (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. WHO Technical Report Series No. 916. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- [6] Faber, M., Laubscher, R., Laurie, S. (2013). Availability of, access to and consumption of fruits and vegetables in a peri-urban area in KwaZulu-Natal, South Africa. *Maternal and Child Nutrition*, 9, 409-424.
- [7] Ambrosini, G.L., Emmett, P.M., Northstone, K., Jebb, S.A. (2014). Tracking a dietary pattern associated with increased adiposity in childhood and adolescence. *Obesity (Silver Spring)*, 22(2), 458-465.
- [8] Lien, N., Lytle L.A., Klepp, K.I. (2001). Stability in consumption of fruit, vegetables, and sugary foods in a cohort from age 14 to age 21. *Preventive Medicine*, 33(3), 217-226.
- [9] Kirbaş, Z., Kumcuoglu, S., Tavman, S. (2019). Effects of apple, orange and carrot pomace powders on gluten-free batter rheology and cake properties. *Journal of Food Science and Technology*, 56(2), 914-926.
- [10] Chandra, S., Singh, S., Kumari, D. (2015). Evaluation of functional properties of composite flours and sensorial attributes of composite flour biscuits. *Journal of Food Science and Technology*, 52(6), 3681-3688.
- [11] Noorfarahzilah, M., Lee, J.S., Sharifudin, M.S., Mohd Fadzelly, A.B., Hasmadi, M. (2014). Applications of composite flour in development of food products. *International Food Research Journal*, 21(6): 2061-2074.
- [12] Mepba, H., Eboh, L., Nwaojigwa, S.U. (2007). Chemical composition, functional and baking properties of wheat-plantain composite flours. *African Journal Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 7, 1-22.

- [13] Hung, T.V., Papalois, M., Nithianandan, V., Jiang, H.H., Versteeg, K. (1990). Utilisation of lupin seeds for human consumption. Gold Coast: AIFST/NZIFST, "Food Pacific" Convention, Bond University.
- [14] Kurtcebe, A. (2001). Buğday unu komponentlerinin kompozisyonu ve fonksiyonları. Bitirme Ödevi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta.
- [15] Mahajan, A., Dua, S. (2002). Salts and pH induced changes in functional properties of Amaranth (*Amaranthus tricolor* L.) seed meal. *Cereal Chemistry*, 79, 834-837.
- [16] Slavin, J.L., Lloyd, B. (2012). Health benefits of fruits and vegetables. *Advances in Nutrition*, 3, 506-516.
- [17] Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., Jiménez, L. (2004). Polyphenols: Food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 727-747.
- [18] Dillard, C.J., German, J.B. (2000). Review Phytochemicals: nutraceuticals and human health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 1744-1756.
- [19] Vetrani, C., Vitale M., Bozzetto, L., Della Pepa G., Cocozza, S., Costabile, G., Mangione, A, Cipriano, P., Annuzzi, G., Rivellese, A.A. (2018). Association between different dietary polyphenol subclasses and the improvement in cardiometabolic risk factors: evidence from a randomized controlled clinical trial. *Acta Diabetologia*, 55, 149-153.
- [20] Uchoa, A.M.A., Correia da Costa, J.M., Maia, G.A., Meira, T.R., Sousa, P.H.M., Brasil, I.M. (2009). Formulation and physicochemical and sensorial evaluation of biscuit-type cookies supplemented with fruit powders. *Plant Foods for Human Nutrition*, 64, 153-159.
- [21] Assis, L.M., Zavareze, E.R., Raünz, A.L., Dias, A.R.G., Gutkoski, L.C., Elias, M.C. (2009). Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. *Alimentos e Nutrição*, 20(1), 15-24.
- [22] Ktenioudaki, A., Gallagher, E. (2012). Recent advances in the development of high-fiber baked products, *Trends in Food Science and Technology*, 28, 4-14.
- [23] Memeli, Z. (2015). Bazı Gıda Liflerinin Glutensiz Kek Formülasyonlarında Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- [24] Rahaie, S., Gharibzahedi, S.M.T., Razavi, S.H., Jafari, S.M. (2012). Recent developments on new formulations based on nutrient-dense ingredients for the production of healthy-functional bread: a review, *Journal of Food Science and Technology*, 51(11), 2896-2906.
- [25] Dhingra, S., Jood, S. (2001). Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour. *Journal of Food Chemistry*, 77, 479-488.
- [26] Aksoylu, Z. (2012). Bisküvinin Fonksiyonel Özellik Taşıyan Bazı Bitkisel Ürünlerce Zenginleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa.
- [27] Varughese, G., W.H. Pfeiffer and R.J. Pena, (1996). A successful alternative crop. I. Cereal Foods World, 41: 474-482.
- [28] Aquino, A.C.M.S., Mões, R.S., Leão, K.M.M., Figueiredo, A.V.D., Castro, A.A. (2010). Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 69(3), 379-386.
- [29] Santucci, M.C.C., Alvim, I.D., Faria, E.V., Sgarbieri, V.C. (2003). Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 23(3), 441-446.
- [30] Abdul Aziz, N.A., Wong, L.M., Bhat, R., Cheng, L.H. (2012). Evaluation of processed green and ripe mango peel and pulp flours (*Mangifera indica* var. Chokanan) in terms of chemical composition, antioxidant compounds and functional properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 557-563.
- [31] Quiros-Sauceda, A.E., Palafox-Carlos, H., Syago-Ayerdi, S.G., Ayala-Zavala, J.F., Bello-Perez, L.A., Lvarez-Parrilla, E., de la Rosa L.A., González-Córdova A.F., González-Aguilar G.A. (2014). Dietary fiber and phenolic compounds as functional ingredients: Interaction and possible effect after ingestion. *Food & Function*, 5(6), 1063-1072.
- [32] Xie, F., Wang, Y., Wu, J., Wang, Z. (2016). Functional properties and morphological characters of soluble dietary fibers in different edible parts of *Angelica keiskei*. *Journal of Food Science*, 81(9), C2189-C2198.
- [33] Aydın, E. (2014). Balkabağı (*Cucurbita moschata*) Unu Katkısının Bisküvinin Antioksidan Aktivite ve Besinsel Kalitesine Etkileri. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.
- [34] Pongjanta, J., Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T., Thepjaikat, T. (2006). Utilization of pumpkin in bakery product. *Songklanakarin Journal of Science Technology*, 28, 71-79.
- [35] Giami, S.Y., Barber, L.I. (2004). Utilization of protein concentrates from ungerminated and germinated fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis* Hook) seeds in cookie formulations. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84, 1901-1907.
- [36] Milovanovic, M.M., Demin, M.A., Vucelic-Radovic, B.V., Zarkovic, B.M., Stikic, R.I. (2014). Evaluation of the nutritional quality of wheat bread prepared with quinoa, buckwheat and pumpkin seed blends. *Journal of Agricultural Sciences*, 59(3), 319-328.
- [37] Dülger Altuner, D. (2015). Sağlıklı Bir Atıştırmalık: Enerjisi Azaltılmış Kraker Üretimi. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.
- [38] Uçar, B. (2011). Pandispanya Kek Kalitesi Üzerine Yabani Meyvelerin Fonksiyonel Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri.

- [39] Adebayo-Oyetero, A., Olatidoye, O., Ogundipe, O., Balogun, I., Aro, F. (2010). Quality characteristics of cookies produced from composite flours of wheat and mushrooms. *Journal of Sciences and Multidisciplinary Research*, 2, 25–31.
- [40] Ibrahim, M.I., Hegazy, A.I. (2014). Effect of replacement of wheat flour with mushroom powder and sweet potato flour on nutritional composition and sensory characteristics of biscuits. *Current Science International*, 3(1), 26–33.
- [41] Ajila, C.M., Leelavathi, K., Prasada Rao, U.J.S. (2008). Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. *Journal of Cereal Science*, 48, 319-326.
- [42] Bajaj, S., Urooj, A. (2006). Effect of incorporation of mint on texture, colour and sensory parameters of biscuits. *International Journal of Food Properties*, 9, 691-700.
- [43] Souza, M.W., Ferreira, T.B., Vieira, I.F. (2008). Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. *Alimentos e Nutrição*, 19(1), 33-36.
- [44] Bertagnolli, S.M.M., Silveira, M.L.R., Fogaça, A.O., Umann, L., Penna N.G. (2014). Bioactive compounds and acceptance of cookies made with Guava peel flour. *Food Science and Technology*, 34(2), 303-308.
- [45] Inkaya, A.N., Göçmen, D., Öztürk, S., Köksel, H. (2009). Investigation on the functional properties of chestnut flours and their potential utilization in low-fat cookies. *Food Science and Biotechnology*, 18(6), 1404-1410.
- [46] Larrea, M.A., Chang, Y.K., Martinez-Bustos, F. (2005). Some functional properties 447 of extruded orange pulp and its effect on the quality of cookies. *LWT-Food Science and Technology*, 38, 213-220.
- [47] Rathia, A., Kawatraa, A., Sehgal, S., Housewrightb, B. (2004). Influence of depigmentation of pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.) on sensory attributes, nutrient composition and in vitro digestibility of biscuits. *LWT Food Science and Technology*, 37, 187-192.
- [48] Sudha, M.L., Vetrmani, R., Leevathi, K. (2007). Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. *Food Chemistry*, 100, 1365-1370.
- [49] Tyagi, S.K., Manikantan, M.R., Oberoi, H.S., Kaur, G. (2007). Effect of mustard flour incorporation on nutritional, textural and organoleptic characteristics of biscuits. *Journal of Food Engineering*, 80, 1043-1050.
- [50] Vitali, D., Dragojević, I.V., Šebečić, B. (2009). Effects of incorporation of integral raw materials and dietary fibre on the selected nutritional and functional properties of biscuits. *Food Chemistry*, 114, 1462-1469.
- [51] İlhan, S. (2013). Keçiboynuzu katkılı unlu mamüller üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Mersin.
- [52] Bilgiçli, N., İbanoglu, S., Herken, E.N. (2005). Effect of dietary fibre addition on the selected nutritional properties of cookies. *Journal of Food Engineering*, 78, 86-89.
- [53] Uysal, H., Bilgiçli, N., Elgün, A., İbanoglu, S., Herken, N.E., Demir, M.K. (2007). Effect of dietary fibre and xylanase enzyme addition on the selected properties of wire-cut cookies. *Journal of Food Engineering*, 78, 1074-1078.
- [54] Rupasinghe, H.P.V., Wang, L., Huber, G.M., Pitts, N.L. (2008). Effects of baking on dietary fibre and phenolics of muffins incorporated with apple skin powder. *Food Chemistry*, 107, 1217-1224.
- [55] Özbas O.O., Seker, I.T., Gokbulut, I. (2014). Effects of apricot kernel flour and fiber-rich fruit powders on low-fat cookie quality. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 1, 1326-1332.
- [56] Ambigaipalan P., Shahidi F. (2015). Date seed flour and hydrolysates affect physicochemical properties of muffin. *Food Bioscience*, 12, 54-60.
- [57] Al-Sayed Hanan, M.A., Ahmed, A.R. (2013). Utilization of watermelon rinds and sharlyn melon peels as a natural source of dietary fiber and antioxidants in cake. *Annals of Agricultural Science*, 58(1), 83-95.
- [58] Omobuwajo, T.O. (2003). Compositional characteristics and sensory quality of biscuits, prawn crackers and fried chips produced from beadfruit. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 4, 219-225.
- [59] Yadav, R. B., Yadav, B.S., Chaudhary, D. (2011). Extraction, characterization and utilization of rice bran protein concentrate for biscuit making. *British Food Journal*, 113, 1173-1182.
- [60] Oyeyinka, S.A., Oyeyinka, A.T., Karim, O.R., Toyeeb, K.A., Olatunde, S.J., Arise A.K. (2014). Biscuit making potentials of flours from wheat and plantain at different stages of ripeness. *Croat. Journal of Food Science and Technology*, 6(1), 36-42.
- [61] Ismail, T., Akthar, S., Riaz, M., Ismail, A. (2014). Effect of pomegranate peel supplementation on nutritional, organoleptic and stability properties of cookies. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(6), 661- 666.
- [62] Srivastava, P., Indrani, D., Singh, R.P. (2014). Effect of dried pomegranate (*Punica granatum*) peel powder (DPPP) on textural, organoleptic and nutritional characteristics of biscuits. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(7), 827-833.
- [63] Gül, H., Şen, H. (2017a). Effects of pomegranate seed flour on dough rheology and bread quality. *CYTA—Journal of Food*, 15(4): 622–628.
- [64] Güler, A. (2011). Siyah üzüm posası katkılı mısır cipsi eldesi: Yeni üründe kalite özelliklerinin, antioksidan kapasitenin ve bazı kateşin fenoliklerin izlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa.
- [65] Gocmen, D., Sahan, Y., Yildiz, E., Coskun, M., Aroufai, I.A. (2019). Use of coffee silverskin to improve the functional properties of cookies. *Journal of Food Science and Technology-Mysore*, 56(6), 2979-2988.

- [66] Gül, H., Yanik, A., Acun, S. (2013). Effects of white cabbage powder on cookie quality. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(1), 68-72.
- [67] Gül, H., Şen, H. (2017b). Effects of rosehip seed flour on the rheological properties of bread dough. *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies*, XXI, 330-335.
- [68] Gül, H., Şen, H. (2017c). The influence of rosehip seed flour on bread quality. *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies*, XXI, 336-342.
- [69] Gül, H., Acun, S., Şen, H., Nayır, N., Türk, S. (2013). Antioxidant activity, total phenolics and some chemical properties of Öküzgözü and Narince grape pomace and grape seed flours. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(2), 28 -34.
- [70] Acun, S., Gül, H. (2014). Effects of grape pomace and grape seed flours on cookie quality. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, March*, 6(1), 81-88.
-