

YAĞLARIN BİSKÜVİLERDE KULLANIMI¹

Çeviren: E. Güher ÇELTEK, Gıda Mühendisi

Sıvı ve katı yağlar, diğer tüm gıdalarda olduğu gibi, bisküvilerde de tat ve besin değerine katkıda bulunurlar. Yağlar, nişasta, şeker, ve proteinler gibi esas bileşenlerin verdiği enerjinin iki katından daha fazla enerji sağlarlar. Ayrıca yağlar, esansiyel yağ asitleri ve yağda çözünen vitaminler bakımından da beslenmeye katkıda bulunurlar. Gıda teknologları, değişik çeşitlerde bisküviler yaratılmasında yağların fonksiyonlarını anlamaya ihtiyaç duymuş ve şu konuları incelemişlerdir:

- Pastacılık yağları,
- Katmanlı ürünlerde kullanılan yağlar,
- Gofret ve krema dolgu ürünlerde kullanılan yağlar,
- Sprey sıvı yağlar,
- Çikolata kaplamaları ve diğer kaplamalar

Bu uygulamaların her birinin karakteristik özellikleri farklıdır.

Bu karakteristik yapı, özel bir ingrediye formülasyonu ve karıştırma işlemi sonucu elde edilir, ve yağlar bunda önemli rol oynar. İngrediyenler bir araya getirilip karıştırma işlemi başladığında, un yüzeyinde yağ ve su molekülleri arasında amansız bir yarış başlar. Un zerrecikleri su ile ısladığı anda nişasta ve protein tarafından emilir. Karıştırma devam ettikçe, proteinin gluten bileşeni oluşur. Gluten dayanıklı ve esnek bir yapıya sahiptir, ve ince, uzayabilen bileşenlere ayrılabilir.

Pişme sırasında, bu şartlar bisküvinin mekanik dayanıklılığına önemli ölçüde katkıda bulunur ve bisküviye yeme kalitesini artıracak şekilde bir sertlik verir. Eğer un zerrecikleri su yerine önce yağ ile temas ederse, gluten hidrasyona karşı korunmuş olur, ve bisküvi yapısına katkı sağlayamaz. Ufalanan ve ağızda dağılan bir yapı oluşur ki bu olaya 'shortness' (yağsızlık) adı verilir. Bu yüzden yağlar için 'shortening' (pastacılık yağı) terimi kullanılmaktadır.

Gluten oluşmayan bir hamura şekil verilemeyeceği için, gluten oluşumunu dengeleyecek bir sisteme gerek duyulur. Kısacası, una eklenecek yağ ve su oranı, karıştırma işleminin yoğunluğu, bu dengeyi sağlamada önemli rol oynar. Unun protein miktarı da bu dengeye etki eden önemli bir faktördür. Bisküviler genellikle yumuşak ve

protein miktarı az olan unlardan imal edilir. Karışımın şeker oranı da, suyun un zerrecikleri ile temasını azaltacağı için az da olsa bir etkiye sahiptir.

Değişik bisküvi çeşitleri incelendiğinde, oluşan gluten miktarının, algılanan doku ile yakından ilgili olduğu görülmüştür.

Hamurda kullanılan yağların fiziksel özellikleri önemlidir. Örneğin sıvı yağlar, damlacıklar halinde kalma eğilimindedirler ve un zerreciklerini tamamen çevreleyemezler. Pratikte, 15-20 % katı yağ içeren bir yağ karışımının, 20-25°C karıştırma sıcaklığında fonksiyonel olduğu ve küçük kristaller oluşumunu sağladığı saptanmıştır.

Genellikle, yağ karışımları, hurma yağı, kolza yağı, soya yağı, ve ayçiçek yağı gibi ingrediyelemlerden oluşur. Donyağı ve domuz yağı son yıllarda pastacılık yağı olarak pek kullanılmamaktadır. Tereyağı ise kimi zamanlarda, özel tadı için kullanılmaktadır. Doğru katı oranını elde edebilmek için, bir veya birkaç ingrediye hidrojene edilebilir. Karışımın, standart bir teksturizasyon (yapılandırma) işlemiyle, bir ısı değiştirici ile kristalleştirilmesi gerekir. Karışım beta poliformik formda kristalleştirilmesi ve iğnemi yapıda kristallere sahip olmalıdır.

Yağlama, aynı zamanda hamur içinde hava kabarcıklarının tutulmasını sağlar ve pişme sırasında ürünün yapı oluşumuna etki eder. Bu etki bisküvilerde, kek üretiminde olduğu kadar önemli değildir. Yağların yanı sıra çeşitli emülgatörler eklenmesi hamur özelliklerine olumlu etki yapar. Genellikle bisküvi hamurları, şekillendirmeyi kolaylaştırmak için daha yumuşak ve daha az yapışkan bir yapıya sahiptir. Bitmiş bisküvilerde 'shortness' daha fazladır, böylece yeme kalitesini düşürmeden yağ oranını azaltmak mümkün olur.

Katmerli bisküviler için özel bir hazırlama metodu ve değişik yağlar gerekmektedir. Önce alışılagelmiş yağlarla az yağlı bir hamur hazırlanır, ve yuvarlanır. Daha sonra bu yuvarlanmış hamurlara küçük parçalar halinde özel yağlar eklenir ve hamur tekrar tekrar yuvarlanarak şekillendirilir. Hamur içinde, yağlarda oluşan ayrı tabakalar meydana gelir. Kesilip pişirildikten sonra, bu yağ tabakaları buharı serbest bırakmak için kabarmaya başlar,

ve yağın da etkisi ile istenen katmerli yapı oluşur. Yağın fiziksel özellikleri, yuvarlanabilmesi için plastik, hamur içinde yok olmayacak kadar da sağlam olmalıdır. Bu uygulamada alışlagelmiş, geleneksel yağlardan daha fazla katı yağ içeren özel yağlar kullanılmalıdır.

Gofret dolguları ve sandviç bisküviler için kullanılan yağlar da farklı olmak zorundadır. Krema dolgularının büyük bir kısmı yağlardan oluştuğu için ağızda kolayca eriyebilmelidir, aksi halde ağızda mumsu kalıntılar bırakır. Tabakaları birbirine bağlayan bir tutkal görevi gördüğü için bisküviye uygulanan yağlar bir miktar da sıvı yağ içermelidir. Bunun için en ideal yağ, 32-33 ° C 'de eriyen hindistan cevizi yağıdır. Fakat buna alternatif olarak daha ucuz olan hidrojene soya fasulyesi yağı da kullanılabilir. Makine yardımı ile kolayca dağıtabilmek ve gerekli yapışkanlığı sağlayabilmek amacıyla, dolgu genellikle ılık olarak uygulanır.

Kullanılan ekipmana ve ürün için beklenen ortam sıcaklığına bağlı olarak, yağın erime noktasını, karışıma erime noktası yüksek bir ingrediyen ekleyerek ayarlamaya gerek duyulabilir.

Sprey sıvı yağlar, kraker tipi bisküvilere iki amaca yönelik olarak uygulanabilir:

1. Yeme kalitesini artırmak (Aksi halde kuru ürünler oluşur)

2. Daha parlak ve etkileyici bir görünüm kazandırmak

Kullanılan yağlar, hindistan cevizi yağı, hidrojene hindistan cevizi yağı veya hidrojene yağlar karışımı olabilir. Yağ uygulamalarının sonuncusu ise, daha önce de belirtildiği gibi çikolata kaplamaları ve diğer kaplamalarda kullanılan yağlardır. Eğer kaplama gerçek çikolata ile yapılacaksa kakao yağı, veya bazı ülkelerde yasal olarak kabul edilen %15 bitkisel yağ karışımı eklenmiş kakao yağı kullanılabilir. Bu karışım kakao yağını tamamlayıcı özel yağ fraksiyonlarından oluşur, yani kakao yağının sert, kırılğan yapısını, parlak görünümünü ve ağızda çabuk erime özelliğini etkilemeyecek fiziksel özelliklere sahip, özel yağlardan oluşur. Kakao yağından daha ucuz, ve onun özellikleri ile kısmen bağdaşan veya hiç bağdaşmayan özelliklere sahip yağlar da mevcuttur. Bu yağlar iki gruba ayrılır. Bunlardan bir tanesi kolza yağı (veya hurma yağının sıvı fraksiyonu) gibi, kakao yağının katı miktarı/ sıcaklık eğrisine yakın bir grafik çizen yağlardır. Diğer bir grup ise, erime noktasını 28 ° C 'den 32-34 ° C 'ye yükseltmek için kısmen hidrojene edilmiş yağlar veya hurma çekirdeği stearini elde etmek için fraksiyonlarına ayrılmış hurma çekirdeği yağıdır.

Kakao yağı ve sertleştirilmiş hindistan cevizi yağlarından

elde edilmiş dolgu kremaları, vücut ısısının altında tamamen erimiş halde bulunurlar. Kaplamalar için kullanılan hidrojene sıvı yağ, katı miktarı/sıcaklık grafiğinde yine dik bir eğri sergiler. Pastacılık yağları ise, iyi karışma özellikleri için gereken çok farklı bir eğriye sahiptir.

Lezzet verici maddeler, bisküvi tüketimi üzerinde olumlu etkilere sahiptir. İnsan damak tadı çok hassastır, ve bir ürünü ilk yeyişte hissedilen kötü tatlar hafızada yer etmekte ve o ürünün daha sonraki tüketimini olumsuz yönde etkilemektedir. Yağların oluşturacağı kötü tatların üç değişik nedeni olabilir:

- Çevreden yabancı bir tadın tutulması,
- Oksidatif Ransidite,
- Hidrolitik Ransidite.

Bu etkiler, bisküvi üreticilerinin tedarikçi firmalardan aldığı yağlarda mevcut olabilir veya ürünün raf ömrü boyunca oluşabilir.

Gelen hammaddelerin, rutin olarak örneklenmesi ve test edilmesi gıda üretiminde kullanılan yaygın bir uygulamadır, ve gelen yağların tadına bakılması da bu uygulamanın önemli bir kısmını oluşturur. Test işlemi, kokusuz, basınçsız bir ortamda uzman kişiler tarafından yapılmalıdır. Şüpheli durumlarda ikinci bir görüşe başvurulmalıdır.

Yağlar, aldehitler, kentonlar, esterler gibi pek çoğu aslında yağlardan elde edilen aromatik bileşenler için iyi solventlerdir. Bu yüzden atmosferden kolayca değişik tatları alabilirler. Kutu içindeki yağların, diğer ürünlerle birlikte genel bir saklama odasında bir süre bulunması bu açıdan tehlikelidir. Bitmiş bisküvi ürünleri, eğer paketleri yeterli koruyucu özelliğe sahip değilse, aynı raflarda bulunan diğer gıda maddelerinden veya sabunlardan farklı tatları alabilir.

Yağlarda bulunan doymamış yağ asitleri, atmosferdeki oksijenden etkilenecek kötü tatlara neden olan bazı bileşenlere ayrışabilirler. Bu bileşenlerden bazıları milyarda bir oranında düşük konsantrasyonlarda algılanabilir. Oksidasyon, yüksek sıcaklık, ışığa maruz kalma ve en etkin bakır olmak üzere, demir gibi bir miktar katalitik metallerle etkileşme sonucu artar.

Hidrolitik ransidite, trigliseridlerden lipaz enzimi tarafından serbest bırakılan serbest yağ asitlerine bağlı olarak ortaya çıkar. Eğer kullanılan yağlar kısa zincirli yağ asitlerinden oluşuyorsa, serbest yağ asidi miktarı %0.1 olsa dahi kuvvetli, sabunumsu bir tat oluşur. Hindistan cevizi veya hurma çekirdeği yağı, veya tereyağı içeren ürünler ile kurutulmuş hindistan cevizinden yapılan ürünlerde bu sorunlarla karşılaşılabilir. Gereken lipaz

enzimi aktivitesinin çok çeşitli kaynakları olabilir.

Bazı pastörize edilmiş ingrediyenler de lipaz aktivitesi içerebilmektedir, çünkü lipazlar ısıya karşı oldukça dayanıklıdır. Bu özellik, kurutulmuş süt tozu üzerinde incelenmiştir. Maya ve mantar kontaminasyonu da baharatlar, otlar veya kakao tozu gibi ingrediyenler yüzünden veya fabrika atmosferinden alınarak oluşmaktadır. Organizmalar büyümeye başladıklarında, lipaz üretmeye de başlarlar, bu da ortamda yeterli miktarda nem bulunmasına bağlıdır. Tehlikeli noktalar genellikle, komplike ürünlerde, kaplama ile dolgu ve bisküvi arasındaki ara yüzeylerdir. Organizmalar gereken suyu, soğutulmuş bir ürünün nemli bir ortamda bırakılması ile de sağlayabilirler.

Karıştırmanın bisküvi yapısı üzerindeki etkisine daha önce değinilmişti. Hamura katılan diğer ingrediyenlerden farklı olarak, yağın yapısı ve kıvamı sıcaklıktaki en ufak değişikliklerden kolayca etkilenir, bu da grafikteki eğriden de anlaşılacağı gibi mevcut katı yağ oranını etkiler.

İdeal bir ortamda, hamurun tüm ingrediyenleri sabit bir sıcaklıktadır ve karıştırma işlemi sıcaklık kontrollü bir ortamda gerçekleştirilir. Gerçek uygulamalarda ise düşük veya yüksek sıcaklıkta kutular veya variller içinde saklanan yağların kullanılması, bazı problemlere yol açmaktadır. Kapalı kaplarda saklanan yağlar ideal özellikte olamayacağı ve yağın özellikleri kabın içinde homojen olarak kalamayacağı için her defasında farklı hamur karışımları elde edilecektir. Yağların günlerce 20-25 C 'de saklanması bu farklılaşmayı engelleyebilir. Çok olağan dışı durumlarda, yağ kısmen eriyebilir ve kullanım için uygun olmayan bir hal alabilir. Yağlar, sıvı karışım halinde tedarik edildiğinde, kullanım öncesi belli bir yapı kazandırılarak, sıcaklığı kontrol edilebilen tanklarda pompalanabilir halde saklanabilir. Bu, sıcaklığın ve tutarlı yapının korunması ve oluşacak problemlerin elemine edilmesini sağlar. Anormal yaz sıcaklarında, ingrediyenlerin ve makinelerin yüksek sıcaklığı da yağların homojen yapısını etkiler. Bu gibi durumlarda katılacak suyun bir miktarının yerine parça buz ilavesi, sıcaklığı düşürmede en etkili yöntemdir.

Bir başka önlem alınması gereken konu ise, yağların ürünler üzerinde tomurcuk oluşumudur. Bu, ürün üzerinde gri veya beyaz bir leke oluşmasına yol açar. Yüzeyde istenmeyen bu şekillerin oluşması, yağın yüzeye gelerek burada tekrar kristalleşmesinin bir sonucudur ve tüketici tarafından şikayet edilen bir görünümdür.

Yağların yüzeyde bu şekilleri oluşturmasının ana nedeni, kristal formda stabil olmamalarıdır. Erimiş bir yağ soğutulduğunda kristalleşmeye başlar ve genellikle önce gliseridlerin moleküler düzeyde tam olarak sıkışmayıp bir arada bulunmamalarından kaynaklanan alfa -forma adapte olurlar. Bir çok yağ karışımında bu form çok stabildir ve aerasyona yardımcı olan kristallerle tanımlanır. Bununla beraber gliseridlerin en yakın halde toplandığı ve en stabil kristal form olan beta formu, iri kristaller içerdiği için pek çok gıda uygulamasında istenmeyen bir formdur.

Bisküvi yüzeyinde tomurcuk oluşması, kullanılan yağların veya krema dolgularının stabil olmamasından kaynaklanır. Yağdaki kristalleşme aniden gerçekleşen bir olay değildir. Kristalleşmeyi önlemek için tüplerle desteklenmiş bir ısı değiştirici kullanılabilir, fakat kristalleşme yine de tam olarak önlenemeyebilir. Bu ısının değişimine bağlıdır. Örneğin yağ, bir votator bidonuna konarak, 21C sıcaklıkta saklandığında, 4-5 gün boyunca ısı vermeye devam eder. Aynı şekilde, eğer bisküviler ılık olarak paketlenip kutularda saklanırsa, ısı vermeye devam eder, sıcak yağ soğumaya başlar ve kristallik artar, bu da yüzeye doğru bir yönelmeye neden olur. Ürünün raf ömrü boyunca sürekli değişen sıcaklıklar da aynı şeye neden olabilir. İki ayrı yağ karışımının kullanıldığı denemelerde, yüzeyde yağ tomurcuklarının oluşması ile ilgili özel bir durum ortaya çıkmıştır. Denemelerden birinde domuz yağı, diğerinde ise hurma yağı baz alınmıştır. Her iki yağın kristalleri de beta -formda bir araya gelmişlerdir. Bisküvilerde tomurcuk oluşması problemi beta prime formda stabil olan yağ karışımları kullanılarak çözülebilir. Kakao yağından mamul çikolata kullanılacaksa, uygulama sıcaklığında tamamen kristalleşmesi beklenmeli, veya ılık olarak uygulanacaksa kristalleşene kadar beklenmeli daha sonra oda sıcaklığına soğutularak paketlenmelidir. Nakliye ve depolama sırasında büyük sıcaklık değişimlerinden kaçınılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Biscuit World, International Magazine for Biscuit Processors, July 2000, Issue 3, Year 3, Sayfa 31-35
2. "Practical measures to minimise rancidity in processing and storage", 1994, KG Berger.
3. "Rancidity in Foods "Ch.4 (3rd Edition) Eds. JC Allen & RJ Hamilton. Blakie Academic, London. ▲