

EKŞİ HAMUR FERMENTASYONU VE EKMEK YAPIM AŞAMALARI



Serda ÇOLAK

Gıda Mühendisi

EKŞİ HAMUR FERMENTASYONU VE EKMEK YAPIM AŞAMALARI

Ekşi hamur, un ve suyun laktik asit bakterileri (LAB) ve mayalar tarafından fermente edilmesi sonucu elde edilen fermente bir üründür. Ekmek yapımında en çok kullanılan tahıllar; buğday, çavdar, arpa, yulaf, mısır, sorgum, darı ve pirinçtir. Son yıllarda ise karabuğday, kinoa ve amarant gibi tahıllarla yalancı tahılların kullanımında da bir artış gözlenmektedir.

Fermentasyon) Mayalanma nedir?

Ekmek mayası olarak da bilinen *Saccharomyces cerevisiae* karbonhidratı kullanarak fermentasyon sonucu CO₂, organik asitler ve alkol açığa çıkmasını sağlayan tek hücreli bir canlıdır. Açığa çıkan asitler ve alkol, glutenin yapısını zayıflatarak hamurun üretim aşamasında işlenmesini kolaylaştırır. Ekşi hamurda *S. cerevisiae* ekmeğin mayalanmasında rol oynayan en baskın maya olmakla birlikte *S. exiguus* formlarına da sıklıkla rastlanır.



Ekşi hamur oluşturulurken sadece un ve su kullanılarak işlemi başlatmak mümkündür. Sıfırıncı noktada önceden yapılmış bir ekşi hamur (aşı hamuru), ticari starter kültür veya tuz kullanılmaz. Un ve suyun homojen bir şekilde karıştırılarak mikrobiyal floranın gelişimini hızlandıracak şekilde oda sıcaklığında bekletilmesi (25 °C) ile fermentasyon sağlanır. Burada sıcaklığın yükselmesi laktik ve bütirik asit fermentasyonuna neden olur.



Şekil : Ekşi Hamur Fermentasyonunda Meydana Gelen Biyokimyasal Değişiklikler



Ekşi Hamurun Ekmeğe Sağladığı Faydalar

Ekşi hamurda maya ve laktik asit bakterilerinin etkileşimleri sonucu çok sayıda biyokimyasal olay gerçekleşir. Bu olaylar sonucunda çeşitli antibiyotikler ve biyoaktif bileşenler üretilir, eksopolisakaritler oluşur, nişastanın hidrolizi sağlanır ve oluşan fenolik bileşiklerin etkisiyle antioksidan aktivite ortaya çıkar. Bu etkiler ekşi mayalı ekmeğin tüketici sağlığını destekleyen ve savunma sistemini güçlendiren gıdalar arasında ilk sıralarda yerini almasını sağlamıştır.

Ekşi hamur fermentasyonu ile ekmeğin yapısının ve duyusal kalitesinin geliştirilmesinin yanında raf ömrü de uzar. Ekşi hamur bunu büyük ölçüde asit oranının yüksek olmasıyla başarır. Aynı zamanda üretilen antimikrobiyel bileşikler ve bakteriyosinler de raf ömrünün uzamasında etkilidir.



EKMEK YAPIMI İŞLEM BASAMAKLARI

1. HAMURUN YOĞURULMASI

Ekmek hamuru hazırlamanın ilk basamağı ana malzemeler olan un, su, tuz ve mayanın belirli oranlarda hazırlanıp homojen bir şekilde yeterli süre karıştırılmasıdır. Bu süre kullanılan malzemelerin miktarına göre değişebilir. Bu süreçte hamurda fiziki değişimler gözlemlenmeye başlar. Gluten ağının gelişmesi ile birlikte elastik ve parlak bir yapı kazanan hamur rahat işlenebilir hale gelir. Gluten ağının oluşması hamur yoğurma aşamasında mutlaka gerçekleşmesi gereken mekanik bir süreçtir. Tüketilebilir en iyi ekmek modelinin üretimi için başlıca faktör, proteinlerin miktarı ve kalitesi olarak görülmesine rağmen nişasta da ekmek kalitesi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Unda yaklaşık %1 oranında glikoz, fruktoz gibi monosakkaritler bulunmasına rağmen, fermantasyonun düzenli bir şekilde ilerleyebilmesi için bu miktar yeterli değildir. Mayaların CO2 gazını üretebilmesi için gerekli olan şekerler, unda bulunan zedelenmiş nişastanın amilaz tarafından parçalanması ile sağlanır.



2. HAMURUN MAYALANDIRILMASI

Ekşi hamur mikrobiyotasında bulunan maya hücreleri ve laktik asit bakterilerinin çalışma sistemi birbirlerinin kullanabilecekleri metabolitleri üretme yöntemi üzerine kurulmuştur. Bu canlıların aralarındaki simbiyotik etkileşim sayesinde fermantasyon süreci başlar. Amaç son üründe optimum performansın yakalanabilmesidir. Mayalanma boyunca hamurun yoğurulması aşamasında gerçekleşen olayların devamı zincir prosesler halinde devam eder. Oluşan gluten ağı mayanın ortaya çıkardığı CO₂'i hapsederek hamurun kabarmasını sağlar. Bu sayede hamur kolay işlenebilen yumuşak bir yapı kazanır. Hamurun yoğurma bitiminden kes-tart aşamasına kadar dinlendirilmesine "ıslanka" veya "kitle fermentasyonu" denir. Mayalanma süresini etkileyen çok sayıda değişken mevcuttur. Bunlara örnek olarak ürün tipi, mayanın cinsi (kuru maya, instant maya vb.) ve kalitesi, ortam ısısı, hamur özellikleri, unun özellikleri ve depolama koşulları verilebilir.



Fermentasyon süresinin kısa tutulması gereken durumlar;

- Kullanılan maya miktarının fazla olması
- Ortam sıcaklığının yüksek olması
- Hamur su oranının çok yüksek olması
- Zayıf un kullanılması



3. HAMURUN İŞLENMESİ

Ekmek hamuru yoğurma ve mayalama sonrasında kes-tart ve yuvarlama (bezeleme) ve şekil verme gibi işlemlere tabi tutulmaktadır. Üründen optimum performansın alınabilmesi için bu aşamalarda hamura olabildiğince yumuşak davranılması hem gluten ağına zarar vermemek hem de oluşan gazın korunabilmesi amacıyla oldukça önemlidir. Kitle fermantasyonunu tamamlamış ekmek hamuru istenilen gramajlarda kesilerek uygun şekil verildikten sonra tekrar dinlenmeye bırakılır. Pişirme öncesi adım adım yapılan fermantasyon işlemi hamura stabil bir yapı kazandırmasının yanında çok sayıda biyokimyasal olayın da gerçekleştiği bir evre olması bakımından ekmeğin organoleptik özelliklerini kazanmasında ve biyoyararlılığında en temel rolü oynar. Ekmek, uygun şartlarda muhafaza edildiğinde biyokimyasal olarak aktif olmayan kolloidal bir sistemdir.



4. PİŞİRME

Son fermantasyon basamağının sonunda istenilen hacme ulaştığından emin olunan ekmeğe pişirmeye alınır. Pişirmeye hazır olan ekmeğe fermantasyon süreci boyunca oluşan gazın dışarıya orantılı bir şekilde çıkabilmesi için bıçak (jilet) atılması gerekir. Bıçak atılmayan ekmeklerde çatlamlar görülür ve istenilen hacim elde edilemez. Ayrıca ekmeğin fırına atıldığı anda birkaç saniye boyunca fırına buhar verilmesi gerekir. Buhar verilmeyen ekmekler mat görünümlü ve yetersiz hacimde olur.

Pişirme sırasında üründe hacim artışı, iç dokunun oluşması, kabuk oluşumu gibi bir dizi farklı olay gerçekleşir. Hamur kondüksiyon veya konveksiyonel yollarla ısıyı alır ve sıcaklığı yükselmeye başlar. Pişirme kalitesinin, fırının hangi malzemeler kullanılarak üretildiği, ısının iletim şekli, fırının buhar verme özelliğinin olup olmaması ve çalışma prensibine bağlı olarak değişkenlik göstereceği unutulmamalıdır. İstenilen sonuca ulaşabilmek için ekmeğin pişirme fırınlarının taş tabanlı ve buhar verebilen özelliklerde olması aranan başlıca özelliklerdir. Bunun yanı sıra endüstriyel ölçekte üretim yapılacaksa ısının dağılım şekli ve fırın kapasitesi (hacmi) de büyük bir önem arz etmektedir.



5. EKMEĞİN SOĞUTULMASI

Fırından yeni çıkan ekmeğin paketlenmeden veya dilimlenmeden önce mutlaka soğutulmalıdır. Pişirme işlemi bittiğinde üründe kalan nemin migrasyon isteği paket içerisinde nem yoğunlaşması veya dilimleyici bıçaklarında yapışmaya neden olur. Bu olumsuzlukları önleyebilmek için pişen ekmeğin doğrudan soğutma spirallerine alınmalıdır. Endüstriyel olmayan ortam koşullarında yapılacak olan soğutma işlemi ürün boyutuna göre 1-2 saate kadar uzayabilir.

Ekmekçilik sektörü giderek değişmekte ve gelişmekte olup, sağlıklı beslenmeye dayalı tüketimin artması ile birlikte tüketici taleplerinde de büyük bir kayma gözlemlenmektedir. Sadece ülkemizi değil bütün dünyayı etkisi altına alan bu salgın sürecinde un satışlarının artması, evde yapmaya olan yoğun talep ekmeğin bütün kültürlerin beslenmesinde birinci derece öneme sahip vazgeçilmez bir gıda olduğunu göstermektedir.



5. EKMEĞİN SOĞUTULMASI

Fırından yeni çıkan ekmek paketlenmeden veya dilimlenmeden önce mutlaka soğutulmalıdır. Pişirme işlemi bittiğinde üründe kalan nemin migrasyon isteği paket içerisinde nem yoğunlaşması veya dilimleyici bıçaklarında yapışmaya neden olur. Bu olumsuzlukları önleyebilmek için pişen ekmek doğrudan soğutma spirallerine alınmalıdır. Endüstriyel olmayan ortam koşullarında yapılacak olan soğutma işlemi ürün boyutuna göre 1-2 saate kadar uzayabilir.

Ekmekçilik sektörü giderek değişmekte ve gelişmekte olup, sağlıklı beslenmeye dayalı tüketimin artması ile birlikte tüketici taleplerinde de büyük bir kayma gözlemlenmektedir. Sadece ülkemizi değil bütün dünyayı etkisi altına alan bu salgın sürecinde un satışlarının artması, evde yapmaya olan yoğun talep ekmeğin bütün kültürlerin beslenmesinde birinci derece öneme sahip vazgeçilmez bir gıda olduğunu göstermektedir.



Zeytinli- Biberiyeli Ekmek Tarifi:

Malzemeler:

- 500 gram ekmeklik un
- 350 ± 50 gram* su (içme suyu)
- 100 gram dilimlenmiř siyah zeytin
- 5 gram kuru biberiye
- 8 gram tuz
- 100 gram ekşi maya
- 8 gram yaş maya

*Unun su kaldırma kapasitesine göre su miktarı değişkenlik gösterebilir.



Yapılışı

Unun tamamı derin bir kabın içerisine alınır. Suyun bir kısmı ile yaş maya, bir kısmı ile ekşi maya çözdürülür. Mayalı sulu karışımlar unun içerisine eklenir. Reçetede yazan suyun tamamı (350 gram) kesinlikle aynı anda una eklenmemelidir.

Geriye kalan su yavaş yavaş karışıma eklenerek yumuşak bir hamur elde edilene kadar yoğrulur. Elde yoğurma işleminde bu süre yaklaşık 10-12 dakikadır. Gluten ağı oluştuğunda (hamur pürüzsüz ve perde gibi açılan bir yapı kazandığında) tuz eklenir. Birkaç dakika daha yoğrulduktan sonra diğer malzemeler (zeytin ve biberiye) de eklenir ve homojen dağılım sağlayana kadar karıştırılır.

Elde edilen hamur üzeri kapalı bir şekilde oda sıcaklığında bekletilir (ıslanka). Islankası tamamlanan hamur bezeleme (yuvarlama) yapılarak yarım saat daha dinlendirilir.



Yapılışı (Devamı)

Yarım saatin sonunda pişirilecek olan kalıba alınır ve üzerine bıçakla düzgün ve tek hamlede çizik atılır. Buhar vermeyen bir fırında pişecekse ekmeğin üzerine su püskürtülmeli ve fırının fanı kapalı tutulmalıdır.

Yaklaşık 230 derecede 1 saat kadar pişirilir.

Pişen ekmeğin rüzgarsız bir ortamda soğumaya bırakılır. Fırından yeni çıkmış ekmeğin iç nemi henüz dağılmadığından hemen kesilmesi tavsiye edilmez.

