

BUĞDAY, UN ve EKMEK ARASINDAKİ KALİTE İLİŞKİLERİ

(1) Zeki ERTUGAY

ÖZET

Ülkemizde süratli kentleşme ile beraber daha büyük bir önem kazanan ekmeğin, sınai bir ürün olarak son yıllarda daha yüksek bir teknoloji ile üretilmeye başlanmıştır. Günümüze kadar ekmeğin yapıldığı hammadde olan buğdayın, üretim miktarının yükseltilmesi çalışmalarına bugün kaliteli ürün elde etme çabalarında eklenmiştir.

Kaliteli bir ekmeğin ancak kaliteli bir undan ve dolayısıyla kaliteli bir buğdaydan elde edilebilir.

Buğdayların ve unun depolama koşulları ile kalitesi arasında da önemli derecede ilgi olup, uygun depolama koşulları ile buğdayın ve unun kalitesi ile kullanma değeri de artmaktadır.

Buğdayların ekmeğin kalitesi kalıtsal özelliklerine yani tür ve çeşit özelliklerine bağlı olarak değiştiği gibi, yetiştirildiği ortamın ekolojik koşulları tarafından da birinci derecede etkilenmektedir.

Unların ekmeğin kalitesi, içerdikleri protein miktarı ve kalitesinin yanında, proteolitik ve amilolitik enzim aktivitelerine de bağlı olarak değişmektedir.

I- GİRİŞ

Aç insan sayısının 1 milyarın üstünde olduğu Dünyamızda, ekmeğin meselesi insanlığı büyük ölçüde ilgilendirmektedir.

Üstün kalitenin aynı zamanda ekmeğin israfını da düşüreceği gözönüne alınacak olursa kaliteli ekmeğin elde etme çalışmalarının önemi tüm manasıyla ortaya çıkar.

Kaliteli ekmeğin üretimi, fabrika ve fırınların işleme kapasitesi, işlemede kullanılan yöntemler ve alet ekipman durumuna bağlı olması yanında esas olarak ekmeğin elde edildiği hammaddeye bağlıdır.

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt ve Gıda Teknolojisi Bölümü.

Kaliteli bir ekmek, kaliteli bir un dolayısıyla kaliteli bir buğday gerektirmektedir. Bu bakımdan buğday ve un kalitesi ile kaliteyi etkileyen faktörlerin ayrı ayrı incelenmesi gerekir.

II- BUĞDAY ve KALİTESİ

Buğday, insan beslenmesinde tarihin ilk çağlarından beri önemli rol oynamaktadır. Bugün bir çok ülkede halkın temel besin maddesi buğdaydır. İnsanların günlük kalori ihtiyaçlarının yaklaşık olarak yarısından fazlası buğdaydan karşılanmaktadır.

Dünya nüfusunun süratle artması yanında, Tarımsal kültür alanlarının sınırlı olması ile ortaya çıkan açlık problemi nedeniyle, çeşitli iklim ve toprak şartlarına adapte olabilen, verimi, yüksek, üretimi kolay ve depolamaya uygunluğu yanında, besin değeri de yüksek olan buğdaya ve üretimini artırmaya yönelik çalışmalar hızlanmıştır.

Yapılan çalışmalarda yetiştiricilerin yüksek verimli, hastalıklara ve zararlılara karşı dayanıklı çeşitler üzerinde durarak, artan Dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılayacak üretimi plânlamalarına karşılık, beslenme uzmanları buğdayın ihtiva ettiği protein ve esansiyel amino asitler açısından teknologlar ise kaliteli ekmek elde etme açısından meseleye yaklaşmaktadırlar.

A- Kalite ile Buğdayların Genetik Yapısı Arasındaki İlişki

Buğdayların genetik yapısı yani irsi olarak intikal eden tür ve çeşit özellikleri kaliteyi etkilemektedir.

Un ve unlu mamüllerin kalitesi, ürün daha tarlada iken başlamaktadır. Günümüzde yüksek verimli fakat daha kaliteli çeşitler üzerinde çalışmak başlıca gayedir. Verimin yanında; kalite küçümsenemeyecek bir faktör olup, verimi yüksek, ancak değirmencilik değeri ve ekmeklik kalitesi düşük buğdaylar fazla bir anlam taşımamaktadır. Verimi yüksek, fakat un-verimi düşük bir buğdaydaki verim artışını kepek olarak nitelendirmek mümkündür. Buğdayların tür ve çeşit özellikleri genetik yapı ile ilgili botanik faktörler olup, buğdayların kalitesini, özellikle kullanma yerlerini tayin etmektedir.

1- Tür Özelliği: Dünya yüzünde yetişen 15 kadar buğday türünden sadece 3 tanesi ekonomik ve ticari yönden öneme sahip olup, bu 3 türün kalite özellikleri birbirinden oldukça farklıdır (Seçkin, 1970).

Tr. aestivum (Ekmeklik buğdaylar) türü: Dünya yüzünde en çok yaygın tür olup, en önemli özelliği, ekmek yapımında en uygun unu vermesidir. Örnek olarak (kırık, Bezostaya, köse) buğdayları verilebilir.

Tr. durum (Makarnalık buğdaylar) türü: Genel olarak yazlık ekilen ve çok müşkülpesent olan, Dünyanın ancak belirli bölgelerinde yetişen bir türdür. Gluten kalitesi (öz kalitesi) makarna ve bulgur yapmaya elverişli olan bu türe ait çeşitler daha ziyade Güney bölgelerimizde yetiştirilmektedir. (Akbaşak, Karakılıç, Şahman, Sorgül, Kunderu, Sarıbuğday). Bu buğdaylar ekmek yapmaya uygun değildirler.

Tr. compactum (Bisküvilik buğdaylar) türü: Beyaz taneli ve yumuşak yapılı buğdaylardır. Protein miktarı düşük, özün nitelikleri, zayıf, olup ekmek yapmaya elverişli değildirler. Bu bakımdan işleme tekniği olarak özün zayıf ve protein miktarının düşük istendiği bisküvi ve kek yapımında kullanılır. Kurağa dayanıklı ve daha ziyade geçit bölgelerde yetiştirilir.

İşte buğdaylarda irsen intikal eden bir tür özellikleri ile aşağıda açıklayacağımız çeşit özellikleri, kullanılma yerlerini tayin etmektedir.

2- Çeşit Özelliği: Buğdayın çok farklı ekolojik şartlarda yetiştirilmesi sonucu terkihi ve kalitesi birbirinden farklı yüzlerce çeşit meydana gelmiş olup, bugün de ıslahçılar tarafından her geçen gün yeni çeşitlerde ortaya konulmaktadır. Yapılan ıslah çalışmalarında, buğdaylarda belirli özellikleri bir araya getirmek gayedir. Gerek farklı ekolojik şartlarda yetişme sonucu, gerekse ıslah çalışmaları sonucu ortaya çıkan çeşitler birbirinden terkip-ve kalitece farklıdır.

Buğdayın ve unun ekmeklik kalitesi, hamur yaparken kaldırılan su miktarı, özlü bir hal göstermesi ve pişirilen ekmeğin kabarık, yüksek hacimli gözeneklerinin ince cidarlı, mütecanis ve düzgün olması ile ifade edilir.

Ekmek pişirmeye uygun olmıyan çeşitlerde bu özellikler bozuk olup ekmek basık, hamurumsu, ağır ve kötü gözenekli olur.

İyi buğday, kabarık, iyi pişmiş ekmek veren çeşittir.

İşte buğdaların ekmeklik kalitesini tayin eden özelliklerin-tamamen olmasada irsen intikal etmesi, buğday ıslahının önemini açıkça ortaya koymaktadır. Buğdaylarda görülen kalite farkları buğdayın tabii oluşumundan ve çevre faktörlerinden olduğu kadar günümüzde halihazırda yapılmakta olan ıslah çalışmalarından da ileri gelmektedir.

Kaliteli ekmek üretimi için, kaliteli üstün çeşitlerin ortaya çıkarılması ıslahçının başlıca gayesi olmalıdır. Öte yandan düşük kaliteli çeşitlerin mümkün olduğu kadar üretimden uzaklaştırılmasında gözden uzak tutulmamalıdır. Ülkelerde düşük kaliteli çeşitlere hükümetlerin takip ettiği düşük fiyat politikası ciddi bir yoldur. Ayrıca,

1) Yeni çeşitlerin elde edilmesi için kullanılan, introdüksiyon, seleksiyon ve melezleme gibi ıslah metodlarının kullanıldığı her safhada, ıslahçı ile beraber bir kalite timi çalışmalıdır.

- 2) Üreticiye kaliteli çeşit ve kaliteli tohumluk sağlanmalıdır.
- 3) Kaliteli buğday çeşitlerine prim ödenmelidir.

C- Buğdayın Depolama Koşulları ve Kalite

Nasıl muhafaza edilirse edilsin, tanede ve unda muhafaza sırasında bir takım kimyasal değişimler olur. Bu bakımdan depolamada başlıca amaç: depolama şartlarını kontrol ederek, tanenin besin maddelerini, vitamin, hormon ve enzimlerini işleme kıymetini, teknolojik vasıflarını mümkün olduğu kadar uzun zaman korumak ve başlangıçtaki durumunu muhafaza ederek bozucu değişimleri en düşük seviyede tutmaktır.

Depolama sırasında herhangi bir işleme tabi tutulmamış taneler genellikle canlıdır ve havanın oksijeni varlığında solunum yaparlar. Solunumun artması ile birlikte tanedeki rutubetin ve ortamdaki sıcaklığında artmasıyla tanenin bozulması fazlaşmaktadır.

Uygun olmayan depolama sırasında üründe şu değişimler meydana gelir:

- 1) Tanede madde kaybolmaktadır.
 - 2) Meydana gelen yüksek rutubet sonucu karbonhidratların ihtimar etmesiyle alkol ve asetik asit meydana gelerek ekşi bir tat ve koku oluşturmaktadır.
 - 3) Yüksek rutubet ve sıcaklık hububatta fazlaca mevcut olan küf mantarlarının ve bakterilerin zararlı faaliyetini artırır. Küflerin faaliyet sonucunda ise
 - Üründe kızışma ve küf kokusu oluşur.
 - Renk değişimi ve ağırlık kaybı olur.
 - Ürünün çimlenme yeteneği azalır.
 - Ayrıca bazı küf mantarları insan ve hayvan sağlığına zararlı olan MİKOTOKSİN denilen kanserojen maddeler üreterek insan sağlığını tehdit eder.
 - 4) Özellikle hasat sırasında fiziksel olarak zarar görmüş tanelerin çokluğu nedeniyle böcekler muhafaza sırasında madde kaybına sebep olurlar.
 - 5) Proteinlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişimler olur (suda erime ve hazmolma dereceleri azalır)
 - 6) Yağlarda oksidatif ve hidrolitik bozulmalar meydana gelir. Buna bağlı olarak da ekşi bir tat ve koku oluşur.
- Kaliteyi ve ürünü işleme kıymetini, besin değerimi düşüren yukarıda sayılan bozuklukların meydana gelmemesi için şu tedbirler mutlaka alınmalıdır.
- 1) Yeni hasat edilen hububat hemen depo edilmemelidir.
 - 2) Depolanacak hububat kuru, serin ve rutubetsiz olmalıdır (hububat en yüksek rutubet % 14 olmalıdır)
 - 3) Depo ısısı 10 ile 15 derece arasında olmalıdır.
 - 4) Hububat sağlam olmalıdır. Ezik, kırık, buruşuk olmamalıdır.

5) Ürün toz yabancı ot, zararlı ot tohumları ve hayvansal artıklar ihtiva etmemelidir.

6) Hububat yeteri kadar olgunlaşmış ve çimlenme kabiliyetini kazanmış olmalıdır.

7) Ürün iyi havalandırılmalıdır.

8) Buğday ve mamüllerinin standardizasyonunda ve standartlara uygun olarak üretilmesinde buğday depolaması çokönemli olduğundan standardizasyonu sağlamak için birbirine benzeyen buğdaylar bir arada bulundurulmalı ve her sınıf buğday için ayrı bir depo kullanılmalıdır. Yine depolamada önemli olan kalite kriterleri mesela protein miktarı ve amilaz enzim aktivitesi dikkate alınarak sınıflandırılan buğdaylar ayrı-ayrı bölgelere konulmalıdır. Bu suretle hem paçal yapmak kolaylaşır hem de yüksek proteinli ürün getirene prim verme sistemi gerçekleştirilir.

Toprak silolarda muhafaza edilen ürünler, ortamın rutubetinden dolayı yüksek amilaz ve proteaz aktivitesine sahiptir ki bunlar hamurun sıvık ve akıcı olmasını sağlayarak işlenmesini zorlaştırır. Özellikle zayıf buğdayların yetiştirildiği, paçalın tam bir esesa göre yapılamadığı, standart kalitede buğdayın üretilmediği ülkemizde bu husus önemlidir. Bu bakımdan T.M.O.'nin değirmenlere verdiği buğdayı kalite yönünden mutlaka gözden geçirmek gereklidir.

Ne yazık ki ülkemizde yurt içi ve-yur dışı isteklere cevap verecek ölçüde ticari çapta yeterli silolama kapasite ve organizasyonu yoktur.

Buğdayın depolanması yanında unun depolanmasında oldukça önemlidir.

Taze öğütülen buğdayın kalitesi orta durumdadır. Yani bu undan yapılan ekmekler hacim, gözenek şekli ve tekstür itibariyle ortadadır. unların ekmeklik kalitesi depolama şartlarına bağlı olarak belirli bir müddet gelişmektedir. Ancak belli bir zamandan daha fazla depolama ile bu gelişme durmakta, özellikle uygun olmayan şartlarda depolama ile un kalitesi düşmekte ve un bozulmaktadır. Unda bozulmanın en önemli belirtisi de asit miktarının artışıdır.

Unların depolama sırasında tabii olarak olgunlaşması havanın oksitleyici etkisinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca renk pigmentlerinin (karotin ve kısıltofil) oksidasyonu ile de un rengi beyazlanmaktadır. Bu bakımdan değirmenden alınan unlar belirli bir süre mutlaka depolanarak olgunlaştırılmalıdır (Yazın ve kışın değişmek üzere 2 hafta ile 2 ay arasında) Ancak unların depolanması sırasında buğdayda söylediğimiz aynı hususlara dikkat etmek gerekir. Özellikle unların rutubet miktarları buğdaydan daha fazla olduğundan depo şartlarının çok iyi kontrol edilmesi gereklidir. Çünkü depo şartları kontrol edilmezse kimyasal değişmeler ve enzimatik faaliyetler arzu edilmeyen seviyelerde cereyan eder ve un çabuk bozulur.

Unların depolanması sırasında olgunlaştırmayı hızlandıracak katkı maddeleri (oksidan maddeler) kullanılarak depolama süresi kısaltılabilir.

Burada şu husus açıkça görülmektedir. Daha beyaz ve kaliteli ekmek yiye-bilmek için unlar hamura işlenmeden önce belli bir süre depolanarak olgunlaş-tırılmalıdır. Gıda maddeleri tüzüğüne göre unun kısa sürede olgunlaşmasını sağ-layacak katkı maddelerini kullanmanın yasak olduğu ülkemizde bu bekletmenin ö-nemi bir kat daha artmaktadır. Bu konuda gerek T.M.O., gerek değirmenciler ve gerek belediyeler ve gerekse fırıncılar lüzumlu hassasiyeti göstermek zorunda-dırlar.

D- Öğütme Koşulları ve Kalite

Ekmek bisküvi, simit, pasta, börek gibi çeşitli mamül ve ev ihtiyaçlarının un kalitesi istekleri değişiktir. Değirmenlerde bu kalite isteklerine cevap verecek tarz-da un üretimi yapma zorunluluğu vardır.

Ekmek için yüksek protein kuvvetli gluten

Bisküvi için düşük ve zayıf protein

Makarna için yüksek protein orta gluten ihtiva eden un gereklidir.

Daha öncede belirtildiği gibi standartlara göre un üretimi için buğdaylar de-ğirmene gelmeden önce lüzumlu kalite-kriterleri gözönüne alınarak ayrı ayrı sınıf-landırılmalıdır.

Öğütme, Buğday tanesinden un elde etmek için yapılan mekanik bir işlem olup, amacı: kabuk tabakasını endospermden ayırarak endospermi un haline getirmek-tir. Öğütmede önemli olan una karışacak kepek miktarının asgariye indirmektir. Öğütme kalitesi oldukça önemli bir husustur. Fiziki durumu öğütmeye elverişli olmayan buğdayların öğütülmesinde kepek ve embriyo parçacıkları una fazlaca karışacağından unun ekmeçlik katilesi düşer,sonuçta ekmek esmer olur ve ka-barmaz.

Buğdayın fiziki durumu tavlama işlemi ile uygun hale getirilerek öğütme ka-litesi artırılır. Genel olarak sert buğdaylar % 16, yumuşak buğdaylar % 15 suya göre tavlanylrlar.

Unda kepek miktarı arttıkça unun öğütme ve ekmeççilik kalitesi düşer bu bakımdan-undaki kepek miktarına göre değişen kül miktarı un kalitesini gösteren bir kriterdir. Kül miktarı buğdayın kabuk kısmında daha fazla olduğundan unda kül miktarının yüksek olması una fazla kepeğin karıştığını gösterdiğinden un kali-tesinin düşük oduğuna hükmedilir.

Sert buğdayların öğütme kalitesi yumuşak buğdaylardan daha düşüktür. Zi-ra kabuğu endosperine çor yapışık olup zor ayrılır. Hem un verimini düşer hem de una kabuk karışır. Ayrıca iyi gelişmemiş çılız ve sert tanelerde yine kabuk zor ayrıldığı için öğütme kalitesi iyi değildir.

Bilindiği gibi un randımanı veya un verimi, 100 kg. temizlenmiş ve tavllanmış buğdaydan alınan un miktarıdır. Normal olarak bu randımanın artmasıyla unun ekmeklik kalitesi ve renk değeri azalmaktadır. Ticari unlarda randıman % 68-77 arasında olup, Erzurum piyasasında ekmek yapılan unlar % 74-76 randımanlıdır.

Normal yumuşak ekmeklik buğdaylarda zedelenmiş nişasta miktarı % 4 civarındadır. Nişasta taneciklerinin zedelenmesi karşılaştıkları basınç nedeniyle- dir. Nişasta zedelenmesi kaliteyi etkileyen önemli bir faktör olup, zedelenmiş nişasta miktarı enzim faaliyetini sınırlandırmaktadır. Zedelenmiş nişasta miktarı fazla basınçta ve sert buğdaylarda % 7-8e çıkar ki bu-tip unların kullanılması sakıncalıdır.

III. UN KALİTESİ ve ÖLÇÜLERİ

Unların ekmeklik kalitelerinin ifade edilmesinde gözönünde tutulan önemli kriterlerden başlıcası unda protein miktarıdır.

A- Protein Miktarı

Buğdayların protein miktarları daha öncede söylenildiği gibi birinci derecede yetiştirme sırasındaki çevre faktörlerine bağlı olmak üzere % 6-20 arasında değişir. Bu bakımdan özellikle çevre şartlarını kontrol etmek suretiyle protein miktarı dolayısıyla kalite istenilen seviyeye getirilir. Kaliteyi kontrol etmek bakımından oldukça önemlidir. Zira hamurun fiziksel özellikleri, unun su kaldırması ve hamurun gelişme süresi protein miktarı ile beraber iyileşmektedir (Ertuğay, 1980).

Ekmek yapımında kullanılan unların protein miktarları en az % 11 olmalıdır. Buna göre, bu unun elde edileceği buğdaydaki protein miktarı da en az 12 olmalıdır. Zira buğday una öğütülürken unda ortalama % 1-3 arasında protein azalması olur. Ülkemizde yetiştirilen buğdaylardan protein miktarları % 5,5 den % 19 a kadar değişmekte olup ortalama miktarı genellikle arzu edilen seviyeye yakındır (% 10,9). Ekmek yapımında bu hususu dikkate alarak buğdaylar buna göre paçal yapılmalıdır. Bu suretle çok kuvetli ve zayıf buğdaylar en ekonomik olarak değerlendirilmek mümkün olur.

B- Protein Kalitesi

Öz (Gluten) maddesi hamurun iskeletini meydana getirir ve mayalar tarafından oluşturulan gazı tutarak ekmeğin meydana gelmesini sağlar. Protein kalitesi özün miktar ve vasıfları ile ilgilidir ve irsi bir özelliktir. Yani, daha ziyade çeşide bağlı olarak değişir. Hamurun uzaması, şekil alması, uzamaya karşı direnç göstermesi, elastikiyeti, gaz tutma gücü ve kapasitesi bu özelliklere bağlıdır.

Burada şu hususu belirtmekte fayda vardır. Protein kalitesi denince, insan ve hayvan beslemede önemli olan esansiyel amino asitlerin varlığından yani proteinin

besleyici ve biyolojik deęerinden ziyade proteinin fiziksel özelliklerinin ekmeğe yapmaya uygunluğu kastedilmektedir.

Protein kalitesinin yüksek olup olmadığı unda yapılan sedimentasyon testi ile anlaşılmaktadır. Sedimentasyon değerinin yüksek bulunması kalitenin yüksek olduğunu gösterir ve böyle unlardan yapılan ekmeklerin hacimlerinde de yüksek olur. Bu bakımdan ekmeğe yapılacak unlarda sadece protein miktarını değil protein kalitesinde dikkate almalıyız. Protein miktarı aynı unlardan yapılan ekmeklerdeki kalite farkı protein kalitesinden ileri gelmektedir.

Burada sonuç olarak şunu söyleyebiliriz. Unda protein miktarı ve kalitesi unların bir amaç için kullanılmaya yarayışlılığını tayin eden en önemli faktörlerdir.

C- Proteolitik Aktivitesi

Proteazlar proteini teşkil eden amino asitlerin arasındaki kimyevi bağları kırarak daha küçük parçalara ayırırlar. Buğday tanesinde tabii olarak bulunan bu enzimler hamurda gluten molekülünün iç bağlantılarını kopararak glutenin gaz tutma kapasitesini azaltırlar. Bu suretle düşük hacimli ekmeğin meydana gelmesine sebep olurlar. Proteolitik enzimlerin normal un ve hamurlarda zararlı etkisine karşılık özellikle protein miktarı çok yüksek, gluteni sert olan elastiki hamurların yumuşatılmasında da faydaları vardır.

Unların kalitesini gösteren bir başka husus unların amilolitik aktiviteleridir.

D- Unlarda Amilolitik Aktivite

Ekmeğe yapmada, gerek hamurun fermentasyonu sırasında gerekse pişme sırasında kabarmayı sağlayan CO₂ gazıdır. Bu gaz, fermentasyon sırasında unda mevcut bulunan takriben % 4 civarında olan zedelenmiş nişastadan amilolitik enzimlerin etkisiyle, oluşan şekerlerden, maya hücreleri vasıtasıyla meydana gelmektedir. O halde hamurun ve ekmeğin oluşumunda önemli rolü olan CO₂ gazının miktarı, diğer faktörlerin yanında esas olarak 1) amilolitik enzim aktivitesine, 2) unun zedelenmiş nişasta miktarına bağlıdır. Zira enzim zedelenmiş nişastayı daha kolay parçalamaktadır (Pomeranz 1971)

Hamurda fermentasyon için gerekli şekerleri oluşturan amilaz enzimlerinin aktivitesidir. Amilaz enzimlerinin yeterli olması halinde CO₂ oluşumu artar, kabuk rengi istenilen seviyede teşekkül eder; ekmeğin içi gözenek yapısı iyi olur, hamurun gaz tutma kapasitesi ve ekmeğin hacmi artar.

Amilaz enzim aktivitesinin çok aşırı olmasının şu sakıncaları vardır:

- 1) Ekmeğin içi yapışkan olur
- 2) Ekmeğin içi gözenekleri çok küçük olur
- 3) Düşük ekmeğin hacmi meydana gelir.

4) Hamur viskozitesinin düşmesi ile cıvık hamur yapısı teşekkül eder hamur zor işlenir.

5) Sıkı ve sert bir ekmek yapısı ortaya çıkar. (Bu sayılan problemler ülkemiz için pek önemli değildir zira ülkemiz buğdayları kurak, iklim şartlarına bağlı olarak enzim aktivitesi yönünden zayıfdırlar).

Amilaz enzimlerinin yeterli düzeyde olmaması halinde ise özellikle ülkemiz için çok önemli olan;

1. Yeteri kadar ihtimar edilebilir şeker meydana gelmediğinden CO₂ oluşumu, olmaz, hamur kabarmaz ve neticede düşük hacimli ekmek meydana gelir.

2. Ekmeğin kabuğu soluk renkte olur, ekmek içi kuru bir hal alır.

Ülkemiz buğdayları üzerinde yapılan çok çeşitli araştırmalarda buğdayların ve ekmek yapımında kullanılan paçalların protein miktarı ve kaliteleri yeterli düzeye yakın olmasına karşılık özellikle amilaz enzim aktivitei düşük bulunmuştur. Yapılan ekmeklerde ortaya çıkan kalite bozukluklarının ve düşük hacmin enzim aktiviteiinin yetersiz olmasından ileri geldiği tespit edilmiştir (Ertugay, 1980 b).

Bugün kurak yetişme şartlarının hakim olduğu ülkelerde ve özellikle Amerika'da unlar buğday ve arpa maltlarıyla takviye edilmektedir. Ancak ekmek for-müllerine buğday ve arpa maltı çok küçük miktarlarda katılarak kaliteli ekmek yapımı sağlanmaktadır.

LİTERATÜR

Bushuk, W. ve ark., 1968. Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats. Canadian journal of Plant Science 49 (2): 113-122.

Dunduk, I.G. ve arkl., 1974. Technological properties of wheat varieties and wheat mutants in relation to weather conditions. Vestnik Sci' Skokhozya istvennoi Nauki, Moskow, USSR, No: 10 60 64 (Ref. FSTA 3m 366, 1975).

Elgün, A. 1977. Doğu Anadolu bölgesinde farklı yetişme ve çevre koşullarında adaptasyonu yapılan kışlık-ekmeklik (Tr. aestivum L.) bazı kültür çeşitlerinin teknik değeri üzerine araştırmalar, Doktora tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.

Ertugay, Z. 1980 a. Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirileu kırık buğdayının (Tr. L. var. delfii) Ekmeklik kalitesi üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Erzurum.

- Ertugay, Z. 1980 b. Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen ekmeklik buğdayların (Tr. aestivum L.) kalitelerinin saptanmasında protein miktarı ve kalitesinin değerlendirilmesi ile önemli kalite kriterleri arasındaki ilişkiler. Erzurum.
- Fajerson, F. 1961. Nitrojen fertilization and wheat quality. Reprinted from *Agri Hortique Genetica*. Vol XXIX, 1 195. Landskroya.
- Finney, K.F. and YAMAZAKI, W.T. 1967. Quality of hard, soft and durum wheats. In wheat and wheat improvement. K.S. Qjaisenberry and L.P. Reits ed. pp. 471 501. Amer. Soc. Agron. Inc. Madison, Wisc.
- Fischbeck, G. and Reiner, L. 1969. Differentiation in the protein content of German wheats according to the location of the crop. 2. Acker-Und Pflanzenbau 129 (3): 225-246 (Ref, FSTA, IIM 782, 1973).
- Özvardar, Y. 1978. Yetiştirilmelerinde değişik dozda azotlu gübre kullanılmış bazı önemli ekmeklik buğdayların çeşitleri üzerinde kalite araştırması (Döktora tezi - Basılmamış) Ankara.
- Pomeranz, Y. 1971. *Wheat Chemistry and Technology*. Second Edition. Published by AACC. Minnesota, U.S.A.
- Seçkin, 1970. Ekmeğin kalitesi ile ilgili faktörler. II. Ekmekçilik semineri. Türkiye Ticaret, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği. Ankara.
- Sclesinger, j. S. 1970. Fertilisin, wheat for protein. *Cereal Science Today*, 15 (11): 370-374.