

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

- Buğdayların çeşitli amaçlarla kullanımları sırasında, standardizasyon ve kalitelerinin tanımlanabilmeleri için **fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikler** olmak üzere üç grup altında toplanan ölçütlerden yararlanılmaktadır
- **Bulgur ve makarna yapımında Triiticum durum, ekmekek ve pasta yapımında Triiticum vulgare, bisküvi yapımında Triiticum compactum**

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### 1. Fiziksel Özellikler:

- a. Yabancı Maddeler ve Değersiz taneler
- b. Hektolitre Ağırlığı
- c. Bin Dane Ağırlığı
- d. Sertlik
- e. İrilik ve Tekdüzelik
- f. Renk
- g. Öğütme Yeteneği
  - Un ve irmik verimleri
  - Unun kül içeriği
  - Rengi
  - Eleğe yapışmadan ve topaklaşmadan elenebilmesi

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### 2. Kimyasal Özellikler

- a. Danenin Su İçeriği
- b. Kül (Madensel Madde) İçeriği
- c. Ham Lif İçeriği
- d. Protein İçeriği (Ekmekeklik %10-12, Makarnalık %13, Bisküvilik % 8.5-10.5, Pastalık %9-9.5)
- e. Serbest Asitlik

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### 3. Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- a. Yaş Öz İçeriği
- b. Öz Kabarma Yeteneği
- c. Zeleny Sedimentasyon (Çökeltme) Testi
- d. Düşme Sayısı
- e. Farinograf Değerleri
- f. Ekstensograf Değerleri
- g. Ekmekek Pişirme Değerleri
  - Hamur verimi
  - Hamurun niteliği
  - Ekmeğin kabuk durumu
  - Hacmi
  - Ekmekek verimi
  - Gözeneklilik.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fiziksel Özellikler

- **Yabancı Madde Miktarı:** Bu özellik **buğdayın temizlik derecesi ile ilgili**dir. Buğdayın safiyet ve temizliğini ifade etmekte olup, kitlede **buğday dışındaki diğer tahıl tanelerini, yenik, kızışmış ve küflenmiş daneleri, yabancı ot tohumlarını, taş, toprak, sap, saman ve benzeri maddelerin miktarlarının** belirlenmesi esasına dayanır. Ancak yabancı madde miktarı buğdayın hasadı, nakli ve depolanması sırasında gösterilen titizliğe bağlı olarak değişiklikler gösterir. Bu nedenle buğday kalitesinin belirlenmesinde kullanılması yanıltıcı olabilmektedir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fiziksel Özellikler

- **Hektolitre Ağırlığı:** Buğdayların sınıflandırılmasında esas alınan başlıca ölçütlerden biri olup, **100 litre buğdayın kilogram cinsinden ağırlığı**dir. Hektolitre ağırlığı; türe ve çeşide, iklime, ekim ve hasat mevsimine, yabancı madde miktarına, nem miktarına, danenin şekli ve yoğunluğu ile irilik ve yeknesaklığına bağlı olarak değişir.
- Genel olarak **hektolitre ağırlığı fazla olan buğdaylar** üstün değerli olarak kabul edilmekte olup, bunların **un verimleri de yüksektir**. Makarnalık buğdaylar ekmekeklik buğdaylara, yazlık çeşitler kışlıklara, iç bölgelerde yetişenler sahilde yetişenlere oranla daha yüksek hektolitre ağırlığına sahiptirler.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fiziksel Özellikler

- **Hektolitre Ağırlığı:** Bunların yanı sıra; büyük daneler küçüklerden, kısa daneler uzunlardan, ince kabuklular kalın kabuklulardan, sert buğdaylar yumuşaklardan, karın çukuru az olanlar çok olanlardan daha fazla hektolitre ağırlığına sahiptirler. Hektolitre ağırlığı ayrıca buğdayın nakli ve depolanması sırasında gerekli hesaplamalarda da kullanılır.
- TS 2974 Buğday Standardında, **ekmeklik buğdaylar hektolitre ağırlıklarına göre üç farklı derece ile; "birinci derece (en az 78 kg/hl), ikinci derece (en az 76 kg/hL) ve üçüncü derece (en az 74 kg/hL)"** gruplandırılmışlardır (Ülkemizde 75-81 kg/hl)



## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fiziksel Özellikler

- **Bin Dane Ağırlığı:** Bin dane ağırlıklarına göre buğday danelerinin küçük orta ya da büyük olduğuna karar verilebileceği gibi **orta ya da büyük oldukları**na ilişkinde fikir verilebilir. İri ve yoğun danelerin endosperm içeriği diğer kısımlara oranla daha fazla olur.
- Genel olarak, bin dane ağırlığı yüksek olan buğdayların un verimlerinin de yüksek olduğu kabul edilir. Bu özellik öncelikle çeşit ve iklim koşullarına bağlı olarak değişir. Sert buğdayların bin dane ağırlığı yumuşaklardan daha fazladır. Olumu çabuklaştıran havalar danede nişasta toplanmasını ve olgunlaştırmayı güçleştireceğinden bin dane ağırlığını düşürürler.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fiziksel Özellikler

- **Bin Dane Ağırlığı:**
- Objektif bir karşılaştırma imkanı sağlayabilmek amacıyla buğdayların bin tane ağırlıkları kuru madde üzerinden hesaplanır. **Ülkemizde yetişen buğdayların bin tane ağırlıkları 20-65 gram** olup, genellikle bu değer **ekmeklik buğdaylarda 27-35 gram, makarnalıklarda ise 30-65 gram** sınırları arasında değişir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fiziksel Özellikler

- **İrilik ve Tekdüzelik:** Tanenin **irilik ve tek düzeligi**, un veriminin ve **öğütmede kırma sayısının** ya da **enerji sarfının** belirlenmesinde önemli bir ölçüt olarak kabul edilir. Çeşit, ekim mevsimi, gelişme koşulları, olgunlaşma sürecinde havanın gidişi, tanenin şekli ve büyüklüğü irilik ve tekdüzelik üzerinde etki yapan önemli faktörlerdir.
- **100 gram temizlenmiş buğday** kitesinin **2.0, 2.5 ve 2.2 mm'lik elek** takımında **elendiği zaman, birbirini takip eden izleyen iki elek üstünde kalan buğdayların tüm kitesinin %75'inden fazla olması** istenir. Değirmencilik bakımından iri-homojen (2.8mm+2.5mm elek üzeri toplama>%75) buğdaylar tercih edilir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fiziksel Özellikler

- **Dane Sertliği:** Tanenin sert ve yumuşak oluşu çeşide ait bir özellik olmakla birlikte yetiştirme koşullarına göre de büyük değişiklikler gösterir. Genellikle sert taneli buğdayların gluten miktarı fazla ve kalitesi iyidir.
- **Sertlik yumuşaklık öğütme yeteneği açısından da önemlidir.** Buğday kesiti cam gibi görünürse **sert**, unlu veya beyaz görünürse **yumuşak**, kesitin bir kısmı camı bir kısmı unu görünüşte olan tanelere ise **dönmeli daneler** denir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fiziksel Özellikler

- **Renk:** Buğday tanesi; beyaz, **sarı, kırmızı** renklerdedir. Bu renk farkları genellikle çeşit özelliği olup tanenin değişik kısımlarında bulunan renk maddelerinden kaynaklanır. **Protein içeriği yüksek olan buğdaylar genellikle daha koyu renklidir.** Rengin normal ve açık olması tanenin **sağlam, ince kabuklu ve yumuşak olduğuna**, normal ve koyu renkli olması ise tanenin **sert buğday çeşidine ait olduğuna** işaret eder. Rengin normale göre **esmer, kirlili sarı ya da kahverengimsi** olması ise tanenin depolama esnasında zarar gördüğünün belirtisidir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Kimyasal Özellikler

Buğdayların kimyasal ölçütleri olarak başlıca; **protein miktarı**, **kül (mineral madde) miktarı**, **nem içeriği**, **serbest asitlik** ve **ham lif içeriği** sayılabilir.

- **Protein Miktarı:** Buğdaylarda protein miktarı tür, çeşit, çevre koşulları ve üretim koşullarına bağlı olarak **%8-20 arasında** değişmektedir. Ülkemiz buğdaylarında protein miktarlarının, **tarbaç buğdaylarda**, %8-12, **ekmeklik buğdaylarda**, %10-15, **makarnalık buğdaylarda** ise **%12-20** arasında değiştiği bildirilmektedir. Genel olarak sert buğdaylarda, kurak yerlerde, azotu bol topraklarda yetişenlerde ve yazlık ekilenlerde protein miktarı fazladır.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Kimyasal Özellikler

- **Protein Miktarı:**
- Bir buğdayın hangi amaçlarla kullanılabileceğini saptamada yararlanılan en etkin kimyasal ölçüt protein miktarıdır. Protein miktarı kadar önemli bir faktörde protein kalitesidir. Proteinlerden, özellikle **gluten proteinlerinin miktar ve kalitesi**, buğdayların kalitelerinin değerlendirilmelerinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Değerlendirmede buğdayların protein miktarları ile birlikte; **yaş ve kuru öz (gluten) miktarları**, **Zeleny sedimentasyon testi değerleri**, **farinograf**, **miksograf**, **alveograf** ve **extensograf değerleri** de göz önüne alınır.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Kimyasal Özellikler

- **Kül (Mineral Madde) Miktarı:** Kül, bir maddenin yüksek derecelerde yakılması sonucu ortaya çıkan, anorganik madde oksijenin oluşturduğu kalıntı miktarıdır. Buğdaylarda kül miktarı ve bileşimi, bitkinin yetiştiği topraktaki mineral madde miktarına ve bunun bitki tarafında alınabilme yeteneğine ile gübrelenme durumuna bağlıdır. **Buğdaylarda bulunan madensel maddeler danede dıştan içe doğru azalır.** Genel olarak **kül miktarı ortalama %1.3-2.5** arasında değişmekte olup **endosperimde %0.5**, **kepekte ise %5-8** kadardır.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Kimyasal Özellikler

- **Nem İçeriği:** Buğday taneleri ve depolanabilme yönünden önemli bir ölçütür. Buğday tanesinde bulunan su miktarı; buğdayın yetiştiği yerdeki iklim koşullarına, depolanma koşullarına bağlıdır. Hasat mevsiminde yağış ve uygunluk süresinin kısalığı, depolanma ortamının nispi nemi de önemli faktörlerdir.
- **Türkiye buğdaylarının su miktarı %9-14** arasında değişir. Ortalama **%9-11'** dir. Buğdaylarda su miktarının yüksek olması depolama sırasında önemli sorunlar yaratırken, çok düşük olması da istenmez. Çok kuru buğdaylar gevrek olur, taşımada kolay kırılır ve tavlama su emme niteliği zorlaşarak tavlama süresi uzar.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Kimyasal Özellikler

- **Serbest Asitlik:** Buğdayların depolanma süreleri ve koşulları hakkında fikir veren bir ölçüttür. Yeni hasat edilmiş sağlam tanelerde serbest **yağ asitliği değeri 20'den az** olup uygun koşullarda depolanmış olan danelerde miktarı az ya da çok artar.
- **Ham Lif İçeriği:** Buğday tanesinde **sellüloz maddelerinin oranı %2-3** kadardır. Cılız ve buruşuk danelerde sellüloz oranı yüksektir. Değirmencilikte un verimini olumsuz yönde etkilediği için düşük miktarlarda olması istenir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

Buğdayların kalitelerinin değerlendirilmelerinde kullanılan teknolojik ölçütlerden başlıcaları olarak;

- Yaş ve kuru öz değerleri,
- Çökme (zeleny sedimentasyon) testi değerleri,
- Farinografik özellikler
- Miksografik özellikler
- Ekstensografik özellikler
- Düşme sayısı (Falling-number) değerleri sayılabilir



## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Yaş ve Kuru Öz Değerleri:** Öz (gluten), miktarı ile kalitesi buğdayın en önemli kalite ölçütlerinden biri olarak kabul edilir. **Gluten miktar ve kalitesi hamurun yoğrulma, işlenme ve gaz tutma kapasitesi ve son ürün kalitesi üzerinde etkili olan en önemli öğedir.** Öz miktarının fazlalığı buğdaylarda bir kalite belirteci olarak kabul edilir (Kent, 1984).
- Buğday ununda bulunan çözünmez proteinlerden **gliadin ve glutenin'** in uygun miktarlarda su katılması, uygun pH(5.3-6.6) ve mekanik enerji uygulaması ile oluşturdukları **öz (gluten)** elastik ve plastik özelliklere sahip kompleks bir yapıdır.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Yaş ve Kuru Öz Değerleri:** Öz başlıca **gliadin (%43)** ve **glutenin (%55)**' den oluşmakla birlikte diğer proteinler (%4.4), lipidler (%2.8), şekerler (%2.1) ve nişasta (%6.4) da özün yapısı içinde yer alır. **Buğday unundan yapılan hamur tuzlu su ile yıkandığında önce azotlu maddelerle kenetlenmiş durumda bulunan nişasta ile azotlu maddelerden albumin ve globulin su ile ortamdan ayrılır, geriye yaş öz kalır. Yaş öz 2/3 oranında su tutar. Yaş özün kurutulması ile kuru öz elde edilir.** Öz proteinleri buğdayın **endosperm tabakasında** bulunurlar. Ülkemizdeki ekmeçlik buğdayların yaş öz miktarları %23 ile %40 arasında, ortalama %30 düzeyindedir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Çökeltme (Zeleny sedimentasyon) Testi Değerleri:** Belirli randıman ve belirli orandaki un parçacıklarının sulu zayıf asitlerde su alıp çismesi ve belirli sürede çökmeleri sonucunda oluşan hacim **sedimentasyon (çökeltme) değerini verir.** Buğday kalitesini saptamada yararlanılan en önemli ölçütlerden biri olup sedimentasyon değeri ile ekmeç pişirme denemelerinin sonuçları arasında bir korelasyon olduğu bildirilmektedir.
- Çökeltme testi sonuçları mL olarak belirtilir. **Çökeltme testi değerleri 15 mL'den düşükse örnek çok zayıf, 16-24 mL arasında ise zayıf, 25-36 mL arasında ise iyi ve 36 mL'nin üzerinde ise çok iyi** olarak nitelendirilir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Farinografik Özellikler:** Unun belirli kıvamda hamur oluşturması için gerekli su miktarının (su kaldırma) ve yoğurma sırasında hamurun yoğurucuya karşı gösterdiği direncin (diraancın artma, sabit kalma süreleri ile yumuşama derecesinin) grafik halinde belirlenmesi işlemlerinden oluşur ve bu amaçla **"Farinograf"** adı verilen alet kullanılır. Farinografta çizilen grafiğe **"farinogram"** adı verilir.

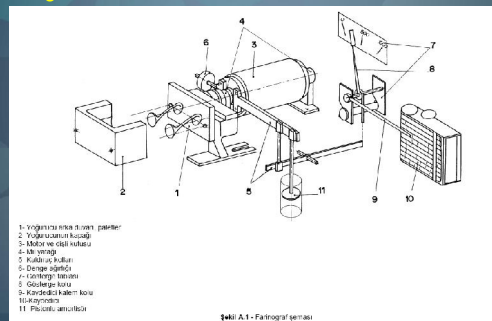
## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Farinografik Özellikler:**
- Bir farinogramın değerlendirilmesinde aşağıdaki kriterlere bakılır:
  - **Gelşme Süresi:** Kurve başlangıcından kurvenin 500 çizgisini ortalamış ve maksimum yüksekliği aldığı süreye kadar geçen süredir. Dakika olarak ifade edilir.
  - **Stabilite:** Kurvenin 500 çizgisine ulaştığı nokta ile ayrıldığı nokta arasındaki süre stabilite değeridir. Dakika olarak ifade edilir.
  - **Yoğurma Tolerans Sayısı:** Kurvenin tepe noktasının 5 dakika sonunda düştüğü mesafedir. Brabander Ünitesi (B.U) olarak ifade edilir.
  - **Yumuşama Derecesi:** Kurvenin tepe noktasından itibaren 12 dakika sonra kurve ortasının 500 çizgisine olan uzaklığıdır. Brabander Ünitesi (B.U) olarak ifade edilir.

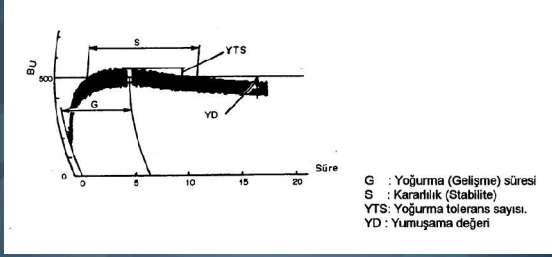
## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Farinograf Cihazı



## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Farinogram



## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Farinografik Özellikler:** Ekmeklik kalitesi iyi olan bir unun farinogramında belirlenen gelişme ve stabilite süresinin uzun, yoğurma tolerans sayısı ve yumuşama derecesi değerlerinin düşük olması istenir. Direncin artma süresinin (gelişme süresi) uzun olması; yoğurma süresinin uzun olacağını gösterdiği gibi öz miktarının fazla ve/ya da kalitesinin yüksek olduğunu belirtir. Stabilite süresinin fazla olması hamurun elastikiyetinin ve işlenmeye elverişliliğinin fazla olduğunu, bu unlardan yapılacak ekmeklerin hacimlerinin fazla olacağını gösterir. Yumuşama derecesinin fazlalığı ise un'un işlemeye toleransının az olduğunu ve fermantasyon süresinin kısa olması gerektiğini belirtir.

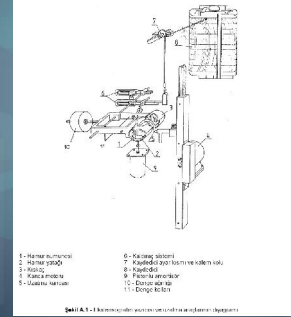
## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Ekstensografik Özellikler:** Farinogramın yoğurucusunda, 500 kıvam derecesinde hazırlanan ve 30 °C'ye ayarlı sabit sıcaklıktaki dolaplarda dinlendirilen hamurların 45, 90 ve 135. dakikalarda uzamaya karşı gösterdiği direncin ve uzama yeteneğinin ölçülmesi esasına dayanır.
- Ekstensograf cihazı ile çizilen kurvenin alanı enerji değeri olarak ifade edilir. Enerji değeri düşük olan hamurun fermantasyona toleransı azdır. Enerji değeri yüksek olan hamurlar içinse bunun tersi durum söz konusudur. Uzama direncinin uzama yeteneğine oranının fazlalığı, unun fermantasyon toleransının fazla olduğunu belirtir.

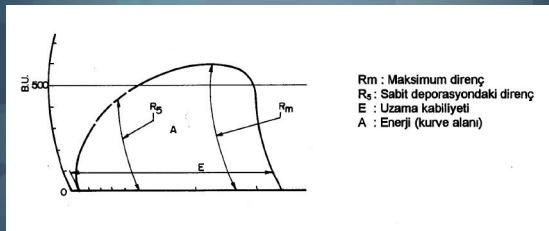
## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Ekstensograf Cihazı



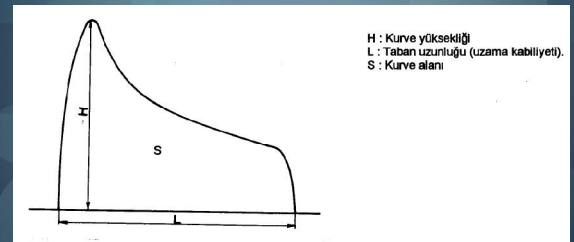
## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Ekstensogram



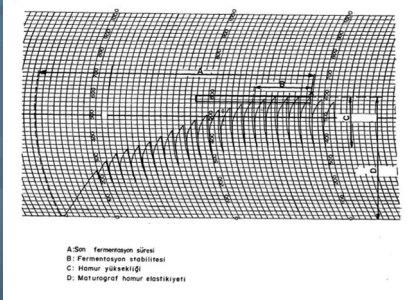
## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Alveogram



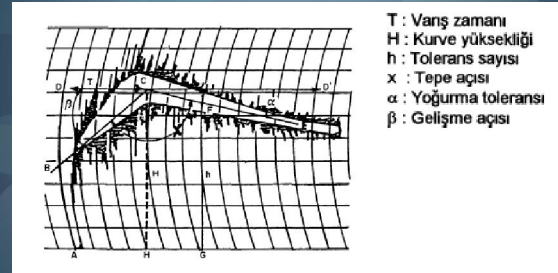
## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Maturogram



## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Miksogram



## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Düşme Sayısı (Falling Number) Değeri:** Düşme sayısı değeri, buğday ve undaki amilaz etkinliğinin bir ölçütüdür. Buğdayın nişastasının unda bulunan  $\alpha$  ve  $\beta$  amilaz enzimlerinin etkinliği sonucunda viskozitesini yitirme süresi (saniye olarak), düşme sayısı olarak adlandırılır. Amilazların etkinliğini belirlemede kullanılan diğer metodlara göre (Wohlgemuth ve Polarimetrik metodlar), amilograf metodu ile birlikte, hızlı, basit ve pratik bir metoddur.
- Ekmek yapımında kullanılacak olan unların **düşme sayısı değerlerinin ortalama  $250 \pm 25$  saniye civarında olması** istenir.

## BUĞDAYIN TEKNİK DEĞER ÖLÇÜTLERİ

### Fizikokimyasal (Teknolojik) Özellikler

- **Ekmek Pişirme Denemeleri:** Buğday kalitesini belirlemeye yönelik olarak geliştirilen fiziksel, kimyasal ve teknolojik ölçümlerden elde edilen sonuçlar, analizi yapılan buğdayların nitelikleri hakkında önemli fikirler vermektedir. Ancak buğdayın kalitesi hakkında en kesin sonuç; **ürünün belirli standart yöntemler ile ekmeğe işlenmesi ve bu sırada çeşitli özelliklerinin belirlenmesi** ile verilebilir. **Bu özellikler başlıca; hamur verimi, hamurun niteliği (sertlik, yumuşaklık, yapışkanlık), hacim verimi, ekme verimi, ekme nitelikleri (kabuk durumu, renk, ekme içi gözenek yapısı v.b.)** olarak sıralanabilir

## TAHILLARIN MUHAFAZASI

### Tahılların Muhafazasının Amacı

Tanenin besin maddeleri, vitamin, hormon ve enzimleriyle işleme değerini taze hububattaki durumuyla, mümkün olduğu kadar uzun bir süre korumaktır

### Tahılların Saklanması Etkileyen Faktörler ve Etkinlikleri

1. Tahılların hasat sonrası fizyolojileri ve mikroorganizma etkinliği
2. Nem ve Sıcaklık ilişkisi
3. Tahıl ile havanın nem ve sıcaklıkları

## TAHILLARIN MUHAFAZASI

### Tahılların Saklanması Etkileyen Faktörler ve Etkinlikleri

Kapalı bir depoda saklanan hububat yığınının ve çevresindeki **havanın soğuması durumunda havanın bir kısım nem içeriği hububata geçer** dolayısıyla hububatin nem içeriği artar. **Isınma durumunda ise hava hububatin bir kısım suyunu alır.**

Hububat kitlesi içine dışarıdan nispeten nemli sıcak hava sevk edilebilmesi durumunda; hem hububat kitlesinin sıcaklığı artar hem de nispeten soğuk hububat kitlesi ile temas sonucu soğuyan havanın su taşıma kapasitesi azalır ve hububatin nem oranı artar.



## TAHILLARIN MUHAFAZASI

### Tahılların Saklanması Etkileyen Faktörler ve Etkinlikleri

Hububat kitlesine dışarıdan soğuk hava sevk edildiğinde ise bu hava kitlesi ile temas eden hububatin sıcaklığı düşer ayrıca hububat kitlesi ile temas sonucu ısınan havanın su tutma kapasitesi arttığından bu hububatin bir kısım suyunu alır ve hububatin nem içeriği de azalır.

Bu nedenle depolanan hububatin havalandırılması ancak hava hububattan daha soğuk olduğu zamanlarda yapılır. Havalandırmada ürün sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasında 5°C fark bulunmalıdır.

## TAHILLARIN MUHAFAZASI

### Muhafaza sırasında hububat danesinde oluşan biyokimyasal değişimler

Hatalı Depolanan Tahıllarda Gözlenebilen Başlıca Değişimler:

- Kızışma
- Küflenme
- Çimlenme
- Çürüme
- Tutukluk
- Yanma
- Ekşime ve alkol kokusu

## TAHILLARIN MUHAFAZASI

### Tahılların Muhafaza (Saklama) Yöntemleri

- Çuvallarda saklama
- Dökme şeklinde saklama
- Silolarda saklama
  - Tahta silolar
  - Beton silolar
  - Çelik silolar

## TAHILLARIN MUHAFAZASI

### Tahılların Havalandırılması

Genel olarak hava tahıllardan en az 5°C soğuk olduğu zaman hububat havalandırılır. Saklanan tahılın havalandırılması sıcaklığı ve su içeriğine bağlıdır. Özellikle hasattan sonra ilk 2-3 ay içinde ve ilkbaharda havalandırma yapılır. Hububat sıcaklığı 8°C nin altında ve su içeriği %16 dan az ise ayda bir kez havalandırma yeterlidir.

## TAHILLARIN MUHAFAZASI

### Tahılların Depolanması Sırasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Depolanacak tahılların nem içeriği düşük olmalı, gerekirse depolamadan önce tahıllar kurutulmalıdır.
- Tahıllar kırık, hasar görmüş daneler ile yabancı tohum ve danelerden arındırılmış olmalıdır.
- Haşere ve enfekte olmuş dane içeren tahıl kitleleri fumigasyon yolu ile ilaçlanmalıdır.
- Depolama işlemi ve depo seçiminde tahılın ve yöre ikliminin özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- Depolanan tahılların ve depo havasının nem ve sıcaklığı sürekli kontrol edilmelidir.
- Tahıl depolarına zararlıların girmesine olanak vermeyecek önlemler alınmalıdır.