

## 1 Buğdayın Dış Görünüşü

### 1. Renk

Buğday tanesi beyaz, açık sarı, sarı kırmızı, kehribar ve esmer olmak üzere muhtelif renklerde olur. Tane rengi dış kabuktan değil tohum kabuğundan ileri gelir. Tanede renk çok önemli olmaktadır. Tanenin rengi buğday çeşidini belirtmesi ve depolanmış buğdayın sağlığı hakkında fikir vermesi bakımından da önemli bulunmaktadır. Makarnalık buğdayların rengi koyu esmer, kehribar olduğu halde, ekmeçlik buğdaylar daha ziyade beyaz, sarı gibi açık renkli olurlar.



Resim 1:Ekmeçlik buğday



Resim 2:Makarnalık buğday

### 2. Şekil

Buğday tanesi uzunca veya toparlak, yuvarlak şekillerde ve çeşidine göre farklı iriliktir. Tanenin uzunluğu 3-5 milimetre veya 5-8 milimetre, genişliği 1,5-2,5 veya 2,5-4 milimetre arasındadır. Tanenin ön tarafında boydan boya uzanan karın çizgisi denilen yarıkla tane ikiye ayrılmış gibidir. Sırt kısmı ise biraz kamburcadır. Tanenin alt ucunda Rüşeym-Embriyo, üst tarafında sakalcıklar vardır. Tane şekli çeşide göre değişmektedir. Makarnalık buğdaylar iri ve uzun, ekmeçlikler daha ufak ve toparlakçadır.



Resim 3: Buğdayın şekli

### 3. Tane Yapısı

Buğday tanesi esas olarak üç kısma ayrılır. Bu üç kısım yapı ve görev bakımından birbirinden farklıdır.

#### 3.1. Kabuk (Perikarp-Kepek)

Tanenin ağırlık olarak yaklaşık %12-13'ünü oluşturur. Kabuk taneyi dıştan saran koruyucu tabakadır. Bu kısım dıştan içe doğru üç tabaka halindedir. Bunların altında Alöron tabakası vardır. Alöron tabakasıyla kabuk kısmı öğütmede kepek olarak ayrılır. Kabuğun en dışta gözle görülen kısmını epidermis hücreleri (1. TABAKA) meydana getirir. Bu hücrelerin dış zarlarında kitin ve lignin maddeleri vardır. Hücre içi ise balmumuna benzeyen maddeyle doludur. Bu balmumu maddesi su ve mikropları tane içine geçirmez. Epidermis altında bulunan ikinci tabaka tohum kabuğu (testa) tabakasıdır. İki kat esmer renkli hücrelerden meydana gelmiştir. Üçüncü tabaka Alöron tabakasıdır. Enzim ve vitaminlerle buğdayın karakteristik rengini veren renk maddeleri de bu hücrelerin içindedir.

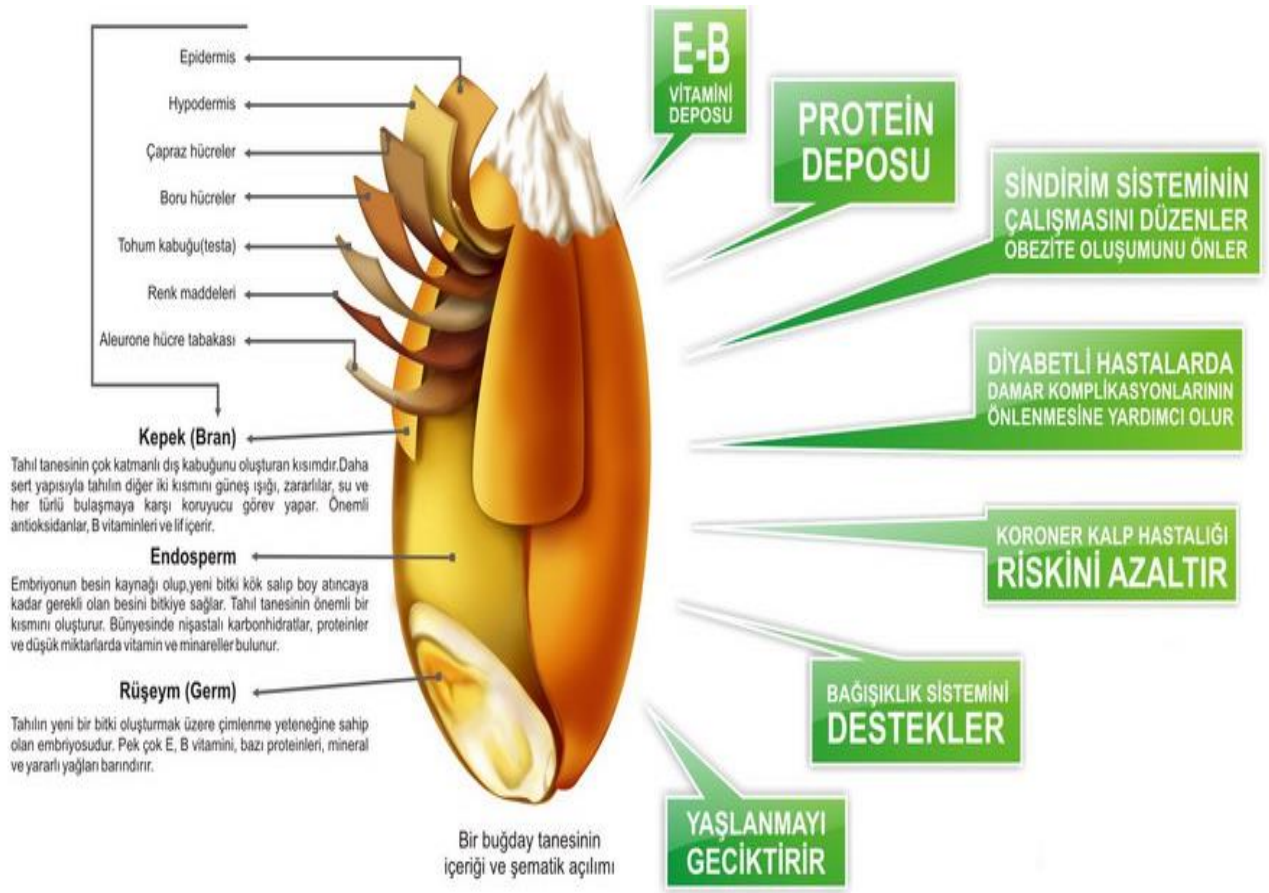
#### 3.2. Rüşeym (Embriyo)

Tanenin ağırlık olarak %2-3'ünü oluşturur. Rüşeym tabakası lipitler, enzimler, mineral maddeler ve vitaminler bakımından zengindir. Buğday tanesinin ikinci kısmı rüşeym'dir. Tanenin alt köşesinde yerleşmiştir. İçerisinde yeni çıkacak bitkinin bütün parçaları vardır ve tanenin hayatiyetini temin eden canlı bir kısımdır.

### 3.3. Tane İçi (Endosperm-Unlu kısım)

Tanenin ağırlık olarak yaklaşık % 82-85'ini oluşturur. Tanede besin maddelerinin depo edildiği kısımdır. Nişastanın tamamı ve teknolojik öneme sahip olan gluten proteinleri burada bulunur. Buğday tanesinin üçüncü ve bizim için en önemli kısmı endospermdir. Bu kısımda bulunan hücrelerde nişasta ve azotlu maddeler birbirine kenetlenmiş halde bulunur.

Buğday tanesinde insan gıdası olarak istifade edilen un endosperm (tane içi) den elde edilir. Kabuk ve rüşeym kısmı un vermez. Bunlar kepekte kalır.



Resim 4. Buğday tanesinin yapısı

## 4. Koku Tayini

Buğday kendine has kokudan başka kokular içermemelidir. Buğdaylarda bulunan kokular şöyle gruplandırılabilir:

Normal tane kokusu

Taze buğday kokusu

Ambar kokusu

Bozuk tane kokusu

Rutubet kokusu

Küf kokusu

Sürme kokusu

Yabancı Kokular: Çim kokusu, gaz, anason, soğan, sarımsak vb. yabancı her türlü kokular

Buğdayda koku tayini iki yöntemle yapılır:

Birinci yöntem olarak; bir avuç buğday alınarak avuç içinde buğdaya kuvvetli bir nefes verildikten sonra koklanır. Hissedilen koku tespit edilir.

İkinci yöntem olarak; buğday kırması 1/10 oranında sulandırıldıktan sonra kaynatılarak çıkan buharın koklanması şeklinde de tayin edilir.

## 5. Renk Tayini

Buğdayın fiziksel özelliklerinden kokudan sonra gelen en önemli özelliğidir. Tanenin beyaz, açık sarı, sarı, sarı kırmızı, kırmızı ve esmer renkleri buğdayın çeşit ve türü hakkında fikir verir.

Tanede sertlik arttıkça renk koyulaşır. Renk doğa şartlarına ve hasat mevsimine göre değişir. Uygun olmayan depolama şartları ve hastalıklar ise renk üzerine bozucu etki yapar.

Renk teknik değer olarak sağlam bir ölçü olmamakla birlikte, kötü depolanmış ve hastalıklı taneler renklerinden kolayca ayırt edilebilir.



Resim 5. Kırmızı buğday taneleri



Resim 6. Beyaz buğday taneleri

## 6. Buğdayda Yabancı Madde Tayini

Buğdayda bulunan yabancı maddeler, buğday alım ve satımı yapanlarla değirmenciler açısından önemlidir. Yabancı madde buğdayın ekmekçilik değerini de etkiler.

### Tanımı ve Önemi

TS-2974' göre;

Yabancı Madde; buğdayın içerisinde bulunan yabancı ot tohumları, taş toprak, kavuz, sap, saman ve benzeri gibi kendinden başka her türlü maddelerle 2.2 mm'lik yuvarlak delikli, metal elek altına geçen buğday taneleri ve diğer her türlü maddelerdir.

Bozuk Tane; 2.2 mm'lik yuvarlak delikli, metal elek üzerinde kalan, küflenmiş, çürümüş, filizlenmiş, kızışmış, gelişmemiş, böcek yenikli ve hastalıklı buğday taneleridir.

Sürmeli Tane; içleri sürme sporlarıyla dolu bütün veya kırık buğday taneleridir.

Kırık Tane; 2,2 mm'lik yuvarlak delikli, metal elek üzerinde kalan ve bütün olmayan buğday taneleridir.

Diğer Taneler; buğday içerisinde bulunan başka tahıl (arpa, yulaf, çavdar, darı, mısır) taneleridir.

### İşlem

Esas numuneden numune bölücülerle alınmış 100 gram buğday tartılır.

Önce 3,5 mm elekten elenir.

Kaba yabancı materyalin ayrılmasından sonra 2,2 mm yuvarlak delikli metal elekten elenir.

Daha sonra elek üstü ve elek altı materyalden, önceden tanımlanan yabancı maddeler penslerle gruplar halinde ayrılır.

Yabancı maddelerin tartımı hassas bir şekilde yapılır.

Toplam yabancı madde miktarı yüzde olarak hesaplanır.

En az % 85 oranında sağlam tane olmalıdır.

## 7. Buğdayda Hektolitreye Tayini

### Tanımı ve Önemi

Hektolitre ağırlığı, 100 lt buğdayın kg cinsinden ifadesidir. Buğday kalitesini belirtmede kullanılan basit bir ölçüdür.

Buğday alımında ve sınıflandırmada esas alınan değerlendirmelerinden biri de hektolitre ağırlığıdır. Hektolitre ağırlığı arttıkça kuru madde miktarı ve un verimi artmaktadır. Hektolitre

ağırlığı tür, çeşit, ekim mevsimi, yetiştirme periyodu ve çevreyle ilgili şartlara bağlı olarak değişir. Buğdaylarda danenin şekli, büyüklüğü, kabuğun ince veya kalın olması, karın kısmının derin veya düz olması, kabuğun cilalı olup olmaması hektolitreye ağırlığını etkiler.

Genellikle uzun taneli buğdaylar kısıllara, küçük taneler büyüklere, kalın kabuklular ince kabuklulara, karın çukuru derin olanlar düz olanlara ve yumuşak buğdaylar sert olanlara göre daha az hektolitreye ağırlığı verirler. Yabancı madde miktarı da hektolitreye ağırlıkları üzerine etki eder. Haşerelerden zarar görmüş, kırık ve çimlenmiş taneler hektolitreye ağırlığını azaltır.

Çeşit özelliği de hektolitreye ağırlığına etki ettiği için standart buğdaylarda her çeşit için ve bunların sınıfları için standart hektolitreye ağırlığı alt sınırları tespit edilmiştir.

### **Gerekli Araç ve Gereçler**

Hektolitreye terazisi(1/4 veya 1 litrelik)

Terazi taşıyıcı mili

Ölçü silindiri

Ölçü silindiri ağırlığı

Terazi kolu

Bıçak

Madensel ağırlık

Doldurma borusu

Gramlar



Resim 8. Hektolitresiz

### İşlem

Terazinin taşıyıcı mili, daha sonra da terazi kolu yerine takılır ve denge kontrol edilir.

Kolun bir tarafına madensel ağırlığıyla birlikte ölçü silindiri, diğer tarafına ölçü silindiri ağırlığı asılır ve denge yeniden kontrol edilir.

Sonra ölçü silindiri çıkarılır.

Bıçak özel yerine takılır ve üzerine madensel ağırlık yerleştirilir.

Ölçü silindiri üzerine doldurma borusu geçirilir ve bu şekilde terazi kutu üzerindeki yerine dikine monte edilir.

Hektolitresi tayin edilecek örnek, 4 cm yükseklikten 12 sn'de. (1/4 litrelik HI. Terazisinde 8 sn.de) dolacak hızda akıtılır.

Bu işlemden sonra bıçak çekilir, numune ölçü silindirini doldurunca tekrar yerine takılır.

Doldurma borusu çıkarılarak bıçak üstünde kalan numune atılır ve bıçak çıkarılır.

Silindir yerine takılarak tartılır. İşlem en az 3 defa tekrarlanmalıdır.

Bulunan rakam 100 ile çarpılarak (1/4 lt'lik HI. Terazisinde 400 ile) HI. Ağırlığı bulunur.

Türk buğdaylarında hektolitreye ağırlığı 72-83 kg arasındadır. Ortalama 78 kg'dır.

Buğday hektolitreye ağırlığını 3-5 saniyede sonuçlandırabilen dijital hektolitreye cihazları da mevcuttur. Ölçülecek buğday numunesi cihazın içine döküldükten 3-5 saniye içinde ekranda rutubet oranı gözükür. Bu işlemden sonra g/l tuşuna basılarak ürünün hektolitresi öğrenilir. İstenirse Ave düğmesiyle 3-5 kez ölçüm yapılarak ortalaması alınabilir.



Resim 9. Otomatik hektolitreye cihazları

## 8. Buğdayda Bin Dane Ağırlığı Tayini

### Tanımı ve Önemi

Buğdayın bin tanesinin gram cinsinden ağırlığı olup kuru madde olarak belirtilir. Bu ağırlığı yoğunluk ve büyüklük etkiler. Büyük ve yoğun tanelerin endospermelerinin, endosperm olmayan kısımlarına oranı, küçük tanelere göre daha yüksektir.

Aynı çeşitte genellikle bin dane ağırlığı nişasta miktarıyla doğru, protein miktarıyla ters orantılıdır. Tanenin irilik, dolgunluk, cılızlık durumu ve un verimi hakkında fikir vermesi bakımından önemlidir. Tane olgunlaşması sırasında hava gidişi, tane içindeki nişasta birikimini önleyeceğinden, cılız kalan tanelerin ağırlığı azalır. Genelde sert buğdaylarda daha yüksek çıkar.

Bin dane ağırlığı çeşide, iklime ve toprak koşullarına göre değişir. Buğday tanesinin un verimini tahmin etmede sağlıklı bir ölçüdür.

### Gerekli Araç ve Gereçler

Hassas Terazi



Penset

Tane Sayıcı

Numune Bölücü

## İşlem

Bin dane ağırlığı tayini elle sayım yöntemi veya elektronik dane sayıcıyla yapılır.

Elle sayım yöntemiyle bin dane ağırlığı tayininde;

Önce numunedeki yabancı maddeler temizlenir.

Daha sonra yabancı maddesi temizlenmiş numuneden seçmeksizin 500 veya 1000 dane sayılıp tartılarak veya 15 gram tahıl tartılıp sayılarak bin dane ağırlığı belirlenir.

Elektronik sayıcıyla bin dane ağırlığı tayininde vibrasyonlu dane sayıcı cihazlar kullanılır.

Öncelikle elle 100 tane tahıl sayılıp cihaza konur, doğru sayıp saymadığı kontrol edilir. Doğru saymaz ise cihazın ayarı yapılır.

Daha sonra yabancı maddesi temizlenmiş numuneden 15 gram tartılıp cihaza konur.

Cihaz çalıştırılarak daneler sayılır ve oransal olarak bin dane ağırlığı belirlenir.

Analizde en az üç paralel çalışılır ve paralellerin ortalaması alınır. Hesaplama aşağıdaki formüle göre yapılır.

$$\text{Bin Dane Ağırlığı} = \frac{\text{Numune Miktarı (g)}}{\text{Sayılan Dane Adedi}} \times 1000$$

**Örnek:** 15 gram numunede 490 tane sayılmış ise bin dane ağırlığı nedir?

$$15 \text{ Bin Dane Ağırlığı} = \frac{15}{490} \times 1000 \quad \text{Bin Dane Ağırlığı} = 30,6 \text{ g}$$

Türk buğdaylarında bu oranın yumuşak olanlarda 24 - 51 g, sert buğdaylarda 26 - 58 g arasında değiştiği belirlenmiştir

## 9. Buğdayda Tane İriliği Tayini

### Amacı ve Önemi

Buğdayların iriliğinin saptanması özellikle değirmencilik açısından önem taşır. Değirmencilikte buğdayın kolay öğütülebilmesi ve un veriminin yüksek olması bakımından

tanelerin iri olması tercih edilir. Buğdaylarda irilik çeşide, ekim mevsimine ve yetiştirme şartlarına göre değişir.

### **Gerekli Araç ve Gereçler**

Delik çapı 2,2 mm, 2,5 mm ve 2,8 mm olan elekler

Hassas terazi

Elek sarsma cihazı

### **İşlem**

Elekler, delik çapı en büyük olan üste gelmek üzere sıralanır.

Üzerine 100 g temizlenmiş buğday konulur ve 3 dakika elenir.

Süre sonunda her elek üzerinde kalan buğdaylar tartılarak % miktarı bulunur.



Resim 10. Elek sallama cihazı

## **10. Buğdayda Tane Sertliği Tayini**

### **Amacı ve Önemi**

Buğdaylarda sertlik ve yumuşaklık oranı işleme ve bileşim yönünden önemli olup teknik değerinin tespiti ve standardizasyonunda esas olarak kabul edilir.

Tanenin sertlik değerleri değirmencilik kalitesi ve irmik verimi bakımından önemli olduğu gibi, kırma ve öğütme sırasında sarf edilecek enerji bakımından da önemlidir. Sert

buğdayların ırmık verimi ve enerji sarfiyatı yüksektir. Bu nedenle değirmenciler ekmeklik un için yumuşak buğdayları tercih ederler.

Buğdayda kesit;

Cam gibi görünüyorsa sert (camsı),

Unlu görünüyorsa yumuşak (unsu),

Camsı yüzeyde bölgesel unlu bölgeler görülüyorsa dönmeli buğday ifadeleri kullanılır.

Genelde makarnalık sert buğdaylar camsı, ekmeklik buğdaylar unsu kesit görünüşe sahiptir.

Bu özellik tür, çeşit ve yetiştirme şartlarına göre değişiklik gösterir.

### **Gerekli Araç ve Gereçler**

Grobecker kesit aleti

### **İşlem**

Grobecker kesit aletinin ortasındaki bıçak keskin tarafı içe gelecek şekilde açılır.

Delikli üst plaka üzerine buğday taneleri her yuvaya bir tane girecek şekilde yerleştirilir.

Kesit aleti kapatılıp bıçak sıkılarak kesme sağlanır.

Kesit aleti tekrar açılarak alt plaka üzerindeki kesitlere bakılır.

Kesiti cam gibi parlak görülenlere sert, unlu görülenlere yumuşak, bir kısmı sert bir kısmı unlu görülenlere de dönmeli tane denir. İşlem en az üç kez tekrarlanır.

Dönmeli taneler ya ayrıca belirtilir veya tane kesitinin 1/3'den fazlası camsı görünüşte olanlar sert tanelilere eklenir.

Grobecker kesit aletinde 50 tane kesit alınabildiğinden sonuç ikiyle çarpılarak sert ve yumuşak tane oranları yüzde olarak belirtilir.