

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **GIDA TEKNOLOJİSİ**

**BUĞDAYI TEMİZLEME  
541GI0039**

**Ankara, 2012**

- 
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
  - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
  - **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

|   |    |
|---|----|
| AÇIKLAMALAR .....   | ii |
| GİRİŞ .....   | 1  |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....   | 3  |
| 1. BUĞDAYDA KURU TEMİZLEME.....   | 3  |
| 1.1. Temizlemenin Amacı.....  | 3  |
| 1.2. Buğdaydaki Yabancı Maddeler.....                                   | 4  |
| 1.3. Temizleme Aşamaları .....  | 5  |
| 1.4. Buğdayı İstenmeyen Maddelerden Ayırma ve Temizleme Metotları ..... | 6  |
| 1.4.1. Yabancı Madde Ayırma Metodları .....                             | 6  |
| 1.4.2. Ayrılan Buğdayı Temizleme Metotları.....                         | 9  |
| 1.5. Buğday Ayırma ve Temizleme Makineleri İle Değirmen Dizaynı .....   | 10 |
| 1.6. Kuru Temizleme ile Kaba Ayırma.....                                | 11 |
| 1.6.1. Kalbur Elek ( çöp şasörü) .....                                  | 11 |
| 1.6.2. Aspiratör Elek.....  | 12 |
| 1.6.3. Aspiratörler.....  | 13 |
| 1.6.4. Silindirik Elekler.....  | 14 |
| 1.6.5. Skalperatörler.....  | 16 |
| 1.6.6. Selektörler.....   | 17 |
| 1.7. Kuru Temizleme İle İnce Ayırma .....                               | 17 |
| 1.7.1. Silo Aspiratör Elekleri ( silo şasörü) .....                     | 17 |
| 1.7.2. Triyörler.....   | 18 |
| 1.7.3. Manyetik Ayırıcılar .....  | 23 |
| 1.7.4. Kabuk Soyma Makineleri : .....                                   | 24 |
| 1.7.5. Taş Ayırıcılar .....   | 25 |
| 1.7.6. Fırçalama Makineleri.....  | 26 |
| 1.7.7. Entoleter.....   | 27 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....  | 28 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....  | 32 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....   | 34 |
| 2. BUĞDAYI YIKAMA .....   | 34 |
| 2.1. Yıkamanın Amacı .....  | 34 |
| 2.2. Yıkama Makineleri Çeşitleri Ve Kullanımı .....                     | 35 |
| 2.2.1. Buğday Yıkama Makinelerinin Çalışma Prensipleri .....            | 35 |
| 2.2.2. Santrifüjlü Ünlversal Yıkama Makinesi .....                      | 36 |
| 2.3. Kurutma İşlemi .....   | 39 |
| 2.4. Yatay Yıkama Makineleri.....                                       | 39 |
| 2.5. Yıkama Makinesinin Temizlik ve Bakımı .....                        | 40 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....  | 42 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....  | 45 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME .....   | 47 |
| CEVAP ANAHTARLARI.....  | 49 |
| KAYNAKÇA.....   | 51 |

# AÇIKLAMALAR

|  |   |
|--|---|
| <b>MODÜLÜN KODU</b>                            | <b>541GI0039</b>  |
| <b>ALAN</b>                                    | <b>Gıda Teknolojisi</b>   |
| <b>DAL / MESLEK</b>                            | <b>Hububat İşleme / Hububat Ve Hububat Ürünleri Operatörü</b>   |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | <b>Buğdayı Temizleme</b>  |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | Bu modülle uygun ortam sağlandığında buğdayda kuru ve yaş temizleme yöntemleri ve makineleriyle ilgili konularda bilgilerin verildiği bir öğrenme materyalidir.   |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/32   |
| <b>ÖN KOŞUL</b>                                | Ön koşulu yoktur.   |
| <b>YETERLİK</b>                                | Buğdayı Temizlemek  |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | <b>Genel Amaç:</b><br>Bu modülle uygun ortam sağlandığında, Türk Gıda Kodeksi Un ve İrmik Ürün Tebliğine ve tekniğine uygun olarak buğdayda kuru ve yaş (yıkama) temizleme yapabileceksiniz.<br><b>Amaçlar:</b><br>1. Buğdayda kuru temizleme yapabileceksiniz.<br>2. Buğdayda yaş (yıkama) temizleme yapabileceksiniz.             |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | <b>Ortam:</b> Değirmen, teknoloji sınıfı, Buğday yıkama alanı<br><b>Donanım:</b> Elavatör, zincir konveyör, vida konveyör, çöp sasörü, taş ayırma makinesi, mıknatıs, aspiratör, disk, seperatör, triyör, yıkama makinesi, kabuk soyma makinesi, fırçalama makinesi   |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>                  | Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçlarıyla kendinizi değerlendireceksiniz.<br>Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamalarıyla kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir. |

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Buğday içerisine yetiştirme, hasat, taşıma ve depolama aşamalarında karışmış bir çok yabancı madde bulunabilir. Ayrıca, buğdayın uygun olmayan koşullarda yetiştirilmesi ve depolanması sonucu zarar gören sağlıklı ve hastalıklı daneler bulunabilir.

Buğday işlenmeden önce , içinde bulunan yabancı maddelerin (ot, tohum ve hastalıklı daneler) toksik madde içermesi ve mikroorganizma üremesine yardımcı olması nedeniyle ürün kalitesini olumsuz etkilemekte, bazı yabancı maddeler ise işletmedeki makinelere zarar verebilmektedir. Bu nedenle buğdayın içinde bulunan yabancı maddelerin ayrılması ve danenin üzerindeki kirlerin çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak temizlenmesi gerekir.

Bu modülle buğdayın işleme öncesi hangi aşamalarla ve hangi yöntemlerle temizleneceğini “Türk Gıda Kodeksi”ne uygun olarak öğrenip buğday temizleme bilgi ve becerisini kazanacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde Türk Gıda Kodeksi Un ve İrmik Ürün Tebliğine ve Tekniğine uygun olarak buğdayda kuru temizleme yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kalbur Elek (çöp şasörü) işlevini ve unun kalitesine etkisini araştırınız.
- Triyörlerin buğday temizlemedeki avantajlarını araştırınız.
- Bilgilerinizi arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 1. BUĞDAYDA KURU TEMİZLEME

### 1.1. Temizlemenin Amacı

Buğdayda sağlam, dolgun ve bütün daneler dışında kalan, kırık, bozuk buğday daneleriyle taş, toprak, sap, saman, metal parçaları, böcek artıkları ve yabancı ot tohumlarıyla diğer kültür bitkilerine ait danelerin tamamı yabancı madde olarak adlandırılır ve bu maddelerin buğday içerisinde temizlenmesi gerekmektedir.

Kirlilik denilince danenin karın girintisi ve sakal bölgesindeki toz, pislik ve mikroorganizma yükü akla gelir. İlaç, yakıt, gübre vb. bulaşıcılar da kirlilik çeşitleri içinde yer alır ve dane üzerinde istenmez.

Fazlalık denilince özellikle danenin sakal ve uçar kepek kısımları anlaşılır.

Buğday içerisine yetiştirme, hasat, taşıma ve depolama aşamalarında karışmış bir çok yabancı madde bulunabilir. Ayrıca, buğdayın uygun olmayan koşullarda yetiştirilmesi ve depolanması sonucu zarar gören sağlıklı ve hastalıklı daneler de yabancı madde sayılır.

Bazı ot tohumları ve hastalıklı daneler toksik madde içerebilmekte veya mikroorganizma üremesine yardımcı olmaktadır. Bazı yabancı maddeler ise işletmedeki makinelere zarar verebilmektedir. Bu nedenlerle yabancı maddelerin tamamının buğdaydan ayrılması gerekir.

Buğdaydaki yabancı madde miktarı son ürünün kalitesi üzerinde oldukça etkilidir. Ürünün görünüşü, rengi, parlaklığı, kepek içeriği gibi kriterler içerdiği yabancı madde miktarıyla doğru orantılıdır.

Makineli tarımla hasat edilen buğday temizlik bakımından daha avantajlıdır. Bunun yanında genellikle buğday depolanırken kabaca bir ön temizlik işlemine tabii tutulmaktadır. Buğdayda asıl temizlik buğdayı değirmende işleme hazırlık aşamasında yapılır.

**Temizleme** : İnsan sağlığına, ürün kalitesine ve değirmene zarar verebilecek her türlü yabancı madde, kir ve fazlalıkların üründen uzaklaştırılması işlemidir.

Temizleme işlemi aşağıdaki şeklide gruplandırılmaktadır:

**Hassasiyetine göre temizlik**

- Kaba temizlemeyle buğday danesi diğer yabancı materyalden ayrılır.
- İnce temizlemeyle dane üzerindeki kir ve fazlalıklar uzaklaştırılır.
- **Su kullanımına göre temizlik**
  - **Kuru temizleme** : Günümüzde daha ucuz ve pratik olduğundan, kuru temizleme yapılmaktadır. Bu yöntem yıkama işlemi içermez.
  - **Yaş temizleme** : Yıkama işleminin uygulandığı yöntemdir. Temizlenecek buğdayın 1 ile 3 katı kadar su sarf edilir. Ekonomik değildir. Özellikle buğdayın çok kirli olduğu bölge ve ülkelerde başvurulan bir yöntemdir.

## 1.2. Buğdaydaki Yabancı Maddeler

Buğdaydaki yabancı maddeler değişik şekillerde ifade edilmektedir.

Örneğin ABD Standartlarındaki “dokaaj” (dockage) ifadesi buğdayda mekanik işlemlerle ayrılabilen tüm materyali belirtir.

ICC (International Association For Cereal Chemistry) tarafından buğdaydaki yabancı maddeler “Bezast” olarak ifade edilmektedir. Buna göre buğday sınıfındaki sağlam, dolgun ve bütün daneler dışında kalan tüm maddelere **Bezast** denir.

- **Öğütme değeri olan yabancı maddeler**: Zararsız materyal olup, % 3'e göre fiyat takdiri yapılır. Normal ticarete % 8'den fazla yabancı madde kabul edilmez. Bu nev'i kirli ürünler yemlik grubuna girer.
  - Kırık daneler
  - Buruşuk cılız daneler
  - Çimlenmiş daneler
  - Diğer tahıl daneleri veya başka çeşitlere mensup daneler
  - Böceklerden zarar görmüş daneler
  - Dondan zarar görmüş daneler
  - Ruşeym (embriyo) kısmı bozulmuş, lekelenmiş daneler
- **Öğütme değeri olmayan yabancı maddeler** : Bunlar değirmene, insan sağlığı ve ürün kalitesine zarar verirler. Mutlaka ayrılması ve miktarının % 2 den fazla olmaması istenir.



- Yabancı ot tohumları
- Ergotlu tohumlar
- Sağlam olmayan sağlıklı daneler
- Küflenmiş daneler
- Kavuz, kabuk parçaları
- Taş, toprak vb. artıklar
- Toplam yabancı madde
- Böcek ve böcek artıkları

Buğdaydaki yabancı maddeler yukarıdaki gibi sınıflandırılabilceği gibi aşağıdaki gibi bir sınıflamada yapılabilir.

- **İnorganik yabancı maddeler:** Taş parçaları , kum , metal parçaları, cam vb. yabancı maddelerdir.
- **Organik artık maddeler:** Buğday içerisinde kalmış sap, saman, kavuz parçaları, böcek parçaları , böcek artıkları vb.dir.
- **Değişik yabancı ot tohumları :** Tarlada buğdayla birlikte yetişen bir yıl önceden kalan bir kültür bitkisi (susam, sorgum, yonca vb.) veya kendiliğinden yetişen yabancı otlar (delice, karamuk, hardal vb.) ve tohumlarıdır.
- **Başka tahıl daneleri:** Buğday dışındaki (arpa, çavdar, yulaf) tahıllardır.
- **İstenmeyen buğday daneleri:** Buğday içerisinde öğütmeye uygun olmayan ve bulunduğu taktirde kalite üzerine olumsuz etki edebilecek buğday daneleridir. Bunlar:
  - Olgunlaşmamış daneler
  - Cılız, buruşuk ve hafif daneler
  - Biyolojik olarak zarar görmüş daneler
  - Hastalıklı daneler
  - Böcek yenikli daneler
  - Mekanik yolla zarar görmüş daneler

Buğdayda aşağıdaki nedenlerden dolayı yabancı madde istenmez :

- İnsan sağlığı için zararlı veya zehirli olabilir. ( Çavdar mahmuzu, paslı buğdaylar, yabancı ot tohumları)
- Unun kalitesi düşer ( Siyah ve antosiyaninli yabancı ot tohumları, sarımsak ve böcek parça ve artıkları gibi ).
- Öğütme makineleri zarar görür. (Taş, metal, çam veya ağaç parçaları makinelere zarar verebilir.)

### 1.3. Temizleme Aşamaları

- **Ön temizlik (posta temizliği) :** Tremi ile öğütme siloları arasındadır.

Ön temizleme işlemi sırasında aşağıdaki araçlar kullanılır.

- Mıknatıs
- Çöp sasörü
- Entoleter
- Aspiratör

➤ **Asıl temizleme :** Buğday, öğütülebilecek temizlik derecesine ulaştırılır. Öğütme siloları ile tavlama arasındadır.

Asıl temizleme işlemi sırasında aşağıdaki araçlar kullanılır:

- Mıknatıs ve Metal detektörü (Demir ve demir alaşımı, ve diğer metal parçalarını ayırır).
- Çöp sasörü + Aspiratör (Buğdaya göre çok ufak ve iri yabancı materyali ayırır).
- Taş ayırma makinesi (Mineral (taş) ve metal parçalarını ayırır).
- Triyör (Buğdaydan daha kısa ve uzun materyali ayırır).
- Kabuk soyma makinesi + Aspiratör (Uçar kepeği ve sakal kısmını uzaklaştırır, karın girintisini temizler).
- Renk seperatörleri ( Siyah ot tohumu ve yabancı maddeleri ayırır).
- 
- **Son temizlik :** Temizlenmiş ve tavllanmış buğday, mıknatıs, kabuk soyma makinesi + aspiratörden geçirilerek ince temizlemeye tabi tutulur. Uçar kepeğinden ayrılan daneye kabuk tavı verilerek öğütme işlemine başlanır.

## 1.4. Buğdayı İstenmeyen Maddelerden Ayırma ve Temizleme Metotları

Buğdayın temizlenmesi işlemi iki önemli aşamada yapılır:

Birinci aşama buğday içindeki yabancı maddeler uygun yöntemlerle buğdaydan ayrılarak uzaklaştırılır.

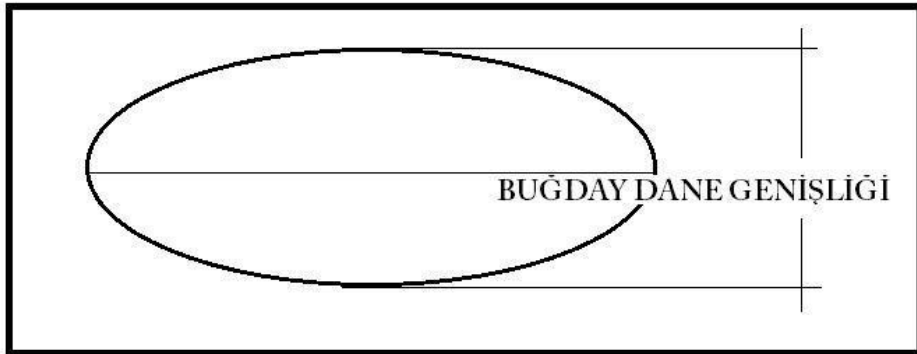
İkinci aşamada ise, yabancı maddelerden ayrılarak elde edilen buğday özellikle mikroskobik kirliliğe neden olan çamur, toz, tüy vb.den temizlenir.

### 1.4.1. Yabancı Madde Ayırma Metodları

Ayırma makineleri, buğday içindeki yabancı maddelerin buğday danesine göre farklı fiziksel özelliklerde oldukları ilkesine dayanılarak dizayn edilmişlerdir.

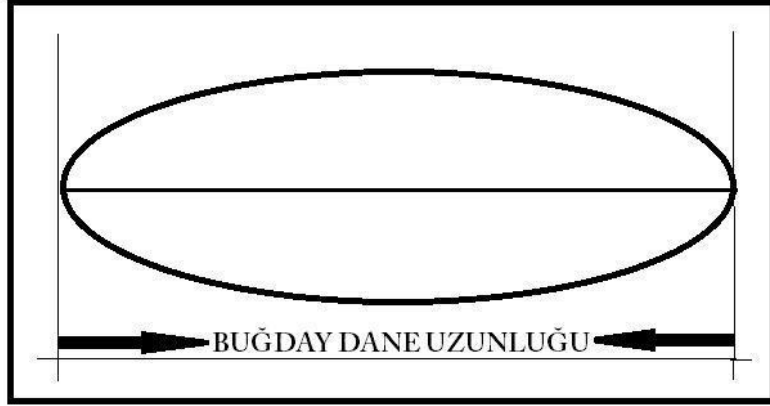
Ayırma işleminde buğday ve buğday içindeki yabancı maddelerin fiziksel özelliklerinden yararlanılarak yapılır. Buna göre ayırma işlemleri aşağıdaki şekillerde yapılır;

- **İrilik ve boyut esasına göre ayırma:** Buğday danesi hacim, genişlik ve uzunluk gibi fiziksel özellikleri dikkate alınarak irilik ve boyut olarak; makinelerde ayırma işlemine tabi tutulabilirler.
- **Hacim:** Hacim farklılığına dayalı ayırma genellikle diğer metotlarla birlikte kullanılır. Bu metotla aynı özgül ağırlıkta farklı hacimdeki daneler bir arada çalkalandığında iri daneler üste çıkar ve küçük daneler, elek sistemlerinde eleme yüzeyiyle temas eder böylece eleme etkinliği artar. Uygulamada yarı dairesel, ileri geri ve sarsak hareket yapan elekler hacim esasına göre sınıflama ve ayırma işleminde kullanılır.
  - **Genişlik :** Buğday danesi yumurtu veya oval şekilli olarak tarif edilir. Buğday danesinin genişliği boyunun yarısı kadardır. İleri geri ve aşağı yukarı salınım hareketi yapan eleklerde, boyuna hareketle daneler hareket istikametine paralel dizilirler. Salınım sonu darbesinde her bir dane bir ucu üzerine kalkar ve üzerinde çalkalandığı dane çapında biraz daha geniş olan elek deliklerinden kolaylıkla kayarak alta geçerler.



Şekil 1.1. Buğday danesinin genişliği

- **Uzunluk:** Buğday daneleri yanları üzerinde yatay olarak yuvarlanırken boyundan biraz uzun elek delikleri üzerinden geçerken kolayca alta inerler. Bu elek yüzeyleri aynı zamanda sürtünme sonucu daneyi soyma etkisine de sahiptirler.



Şekil 1.2. Buğday danesinin uzunluğu

- Şekil farklılığı esasına göre ayırma: Buğday miksisi içindeki bazı parçacıklar boyutları itibarıyla oldukça yassı, uzun, bazısı da yuvarlak şekildedir. Ayrıca yuvarlak olanlar pürüzsüz veya köşeli yüzeyli olabilir. Bu şekil farklılığından yola çıkılarak bir üründe ayırma işlemi iki şekilde yapılır:
  - **Yuvalı yüzeyler:** Üzerinde cep benzeri yuvalar oluşturulmuş yüzeyler, buğday içinde yukarı yükselirken iriliği uygun olan yuvarlak daneleri cep içerisinde hapsederken uzun daneler buğday seviyesinin hemen üzerinde cep içerisine sığmadıklarından geriye düşerler. Bu ayırma esasını için yaygın olarak diskli Triyörler kullanılmaktadır.
  - **Eğimli yüzeyler:** Eğimli yüzeylere en uygun ayırma makinesi eğimli bant taşıyıcılar ve silindirik triyörlerdir. Buğday miksisi sonsuz bant şeklinde yüksek uç yönünde dönen bant üzerinde bırakıldığında buğday miksisi içindeki yuvarlak daneler daha hızlı olarak dönüş istikametinin tersine hareketle ayrılacak; uzun, yassı ve köşeli şekle sahip olan parçacıklar geniş sürtünme yüzeyinin sonucu olarak bandın üst ucuna taşınacaktır.
- **Özgül ağırlık esasına göre ayırma:** Buğday ve buğdaya karışan yabancı maddeler arasındaki özgül ağırlık farkı esas alınarak yapılan ayırma işlemidir. Buğday suya salındığında ağır taş, metal vb. gibi parçaların dibe çökmesi buğday danelerinin ise su akıntısıyla ortamdan uzaklaştırılması esasına dayanır.
- **Terminal hız esasına göre ayırma :** Terminal hız parçacıkların hava akımı içindeki farklı davranışını ifade eder. Dik bir kolan içinde gravitesi ve şekil özelliklerine göre düşmekte olan bir taneciğe karşı alttan hava akımı verildiğinde, belli bir parçacığın dengeye gelerek düşmemesini yani askıda kalmasını temin eden hava akımı hızı o parçacık için terminal hızı vermektedir.
- **Farklı sürtünme yüzeyi, elastikiyet ve yapı esasına göre ayırma:** Bu esaslara dayalı ayırma metodları daha az kullanılır.  
Örnek;
  - **Sarımsak seperatörü :** Parçacıklar dönen silindirik çelik tel fırça buğday içinde sarımsak dişlerine saplanarak devir sonucu dışarıya atılmaktadır.

- **Taş seperatörü** : Gravitesi farklı parçacıkların hareketli yatay tutunmaları farklıdır. Bu farklılıktan hareketle taş parçacıklarının kuru temizlemeyle ayrılması mümkündür. Son yıllarda kullanımı hızla artmaktadır.
- **Manyetik özelliklere göre ayırma:** Buğday içine karışabilen ve manyetik özelliği olan her türlü metallerin mıknatıslarla temizlenmesi yapılır. Böylece bu metallerin çeşitli makinelere zarar vermesi de önlenmiş olur.

#### 1.4.2. Ayrılan Buğdayı Temizleme Metotları

Yabancı maddelerin ayrılmasıyla görünüşte öğütme için hazır hale geldiği düşünülen buğday, mikroskopik temizlik açısından bazı kirleri hala üzerinde taşımaktadır. Bunlar toprak veya dane tozu, haşere artıkları ve Mikrobiyal flora olabilir. Asıl amaç buğdayın insan sağlığı açısından önemi olan ruşeym (embriyo) kısmına zarar vermeden temizleme işlemini yapmaktır. Buğdayın temizlenmesinde başlıca dört metottan faydalanılır:

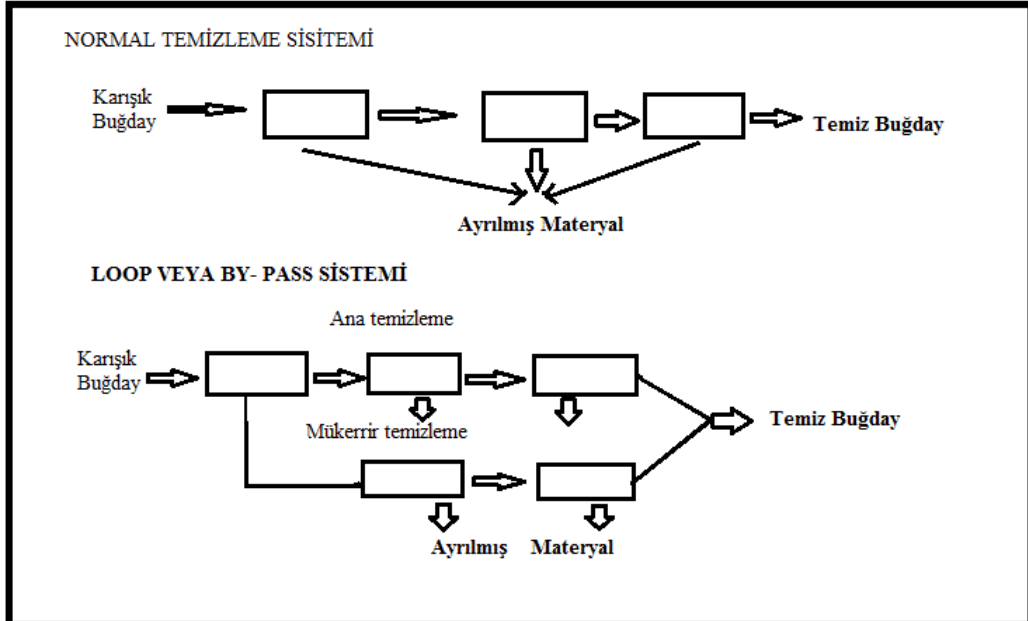
- **Darbe metodu (entolasyon):** Buğdayın böcek bulaşık olması veya böcek yenikli danelerin sağlam danelerden temizleme makineleriyle ayrılması zordur. Özellikle tane içerisinde gelişen böceklerin larvaları tane içerisinde iken bunlar normal tane görünümündedirler. Böcek zararı görmüş danelerin normal danelerden ayrılmasında çarpma etkili makinelere dayanılır. İçinde böcek larvası bulunan sağlam taneler kadar dayanıklı değildir. Entoleterden geçerken kolayca parçalanırlar. Entoleter, içinde hızla dönen bir tablası bulunan konik şekilde bir makinedir. Buğday makineye üstteki açıklıktan verilir. Alete giren materyal döner bir tabla üzerine gelince merkezkaç kuvvetinin etkisiyle aletin yan duvarlarına doğru fırlatılır. Böylece böcek ve böcek yumurtaları tahrip olur, böcek bulaşan daneler parçalanır. Buğday aleti terk ederken bir aspirasyon kanalından geçer, böylece sağlam dane dışındaki kırıntılar ayrılır. Çarpma sonucu dane üzerinde yapışık olan toz, kir, kabuk ve sakal kısımları da gevşeyerek dökülür.
- **Fırçalama metodu:** Fırçalama metodunda makine dizaynı entoleter tekniğine göre yapılmış olup yatay eksende dönen çarpıcı kanat uçları, bazen silindirik gömlek fırçalarla donatılmış olup sistem içinde geçen dane fırçalama etkisi altında, üzerinde yapışık ve gevşemiş olan materyalin, dane üzerinden uzaklaştırılmasını temin eder.
- **Yıkama metodu:** Buğdayın son temizliği çeşitli şekillerde dizayn edilen yıkama makinelerinde yapılır. Danenin üzerinde kalan son kir artıkları yıkılarak daneden uzaklaştırılır. Bu amaçla kullanılan aralıklarla çalışan veya sürekli yıkama yapan buğday yıkama makineleri mevcuttur. Yıkama işlemi aynı zamanda tavlama vermesi gereken suyun kısmen daneye alınmasını da temin eder. Buğdaydan daha hafif ve ağır materyalin ayrılmasında da fonksiyoneldir.
- **Buğday temizlemede loop (by-pass) sistem:** Buğday temizliğinde yer verilen bu mükerrer temizleme işlemi By-pass ve Turbo sistemi olarak adlandırılır.

Loop sistem temizlemede, ilk ayırma ünitelerinde ayrılması düşünülen tüm materyali içine alabilecek ve içinde bir miktar buğdayı da bulunduracak, değişim aralığı geniş bir materyal kitlesi ayrılır ( %10) Geriye kalan % 90 kadar ana materyal temiz buğday olarak kabul edilir.

Ayrılan karışık materyal içindeki temiz buğdayın alınabilmesi için mükerrer temizleme makinelerine gönderilir. Orada ana yükün % 10 'u oranında olan karışık materyal oldukça düşük bir yükte mükerrer makinelerine verilerek oldukça etkili bir ayırma işlemi sonucu yabancı materyal temiz buğdayda ayrılır.

Loop sistemiyle ileri temizleme makinelerinin yükü yaklaşık % 9 – 10 azaltılmış olur.

- Ağır kısım sadece taş ayırma ve kabuk soyma işlemine tabii tutulur
- Hafif kısım ise triyörden ve entoleterden geçirildikten sonra ağır kısım ile birleştirilir.
- Böylece temizlemenin etkinliği ve kapasitesi %30 artırılır.
- Loop sistemi uygulamalarında irilik ve şekil farkına göre ayırma yapabilen, sınıflandırma aspiratörü ve silindirik diskli triyör gibi makinelerden de faydalanılmaktadır.



Şekil 1.3 : Temizleme makinelerinin düzenlenmesinde normal ve loop (by pass ) sistemde temizleme

## 1.5. Buğday Ayırma ve Temizleme Makineleri İle Değirmen Dizaynı

Değirmene gelen buğday, temizleme ünitesinin en üst katına çıkarılarak aşağı doğru temizleme işlemine tabii tutulur. Buğday tipine göre değişmekle beraber buğday temizleme

ünitesi çok çeşitli şekillerde yerleştirilebilir. Bir temizleme ünitesini genel bir sıralamayla aşağıdaki gibi düzenleyebiliriz.

- Kirli buğday silosu
- Besleme düzeni : Silo altına yerleştirilen besleme düzeni; ürünün temizlenmesi sonucu, tavlama sisteminin kapasitesini karşılayacak miktar ve düzende buğdayı temizleme ünitesine sevk eder.
- Otomatik kantar
- Kaba elek ( çöp şasörü)
- Manyetik ayırıcı
- Aspiratör elekler ( şasör)
- Yulaf triyörü
- Yabancı ot triyörü
- Disk triyör (tekrar temizleme düzeni)
- Aspiratör ( triyörlerin tozunu almak için)
- Entoletör
- Yıkama makinesi
- Tavlama düzeni
- Fırçalama makinesi
- Aspiratör

## 1.6. Kuru Temizleme ile Kaba Ayırma

Kaba temizlemeyle buğday danesini diğer yabancı materyalden ayırma işlemidir. Bunun için kullanılan makineler ve çalışma sistemleri aşağıdaki gibidir.



Resim 1.1: Çöp şasörü dıştan görünüşü

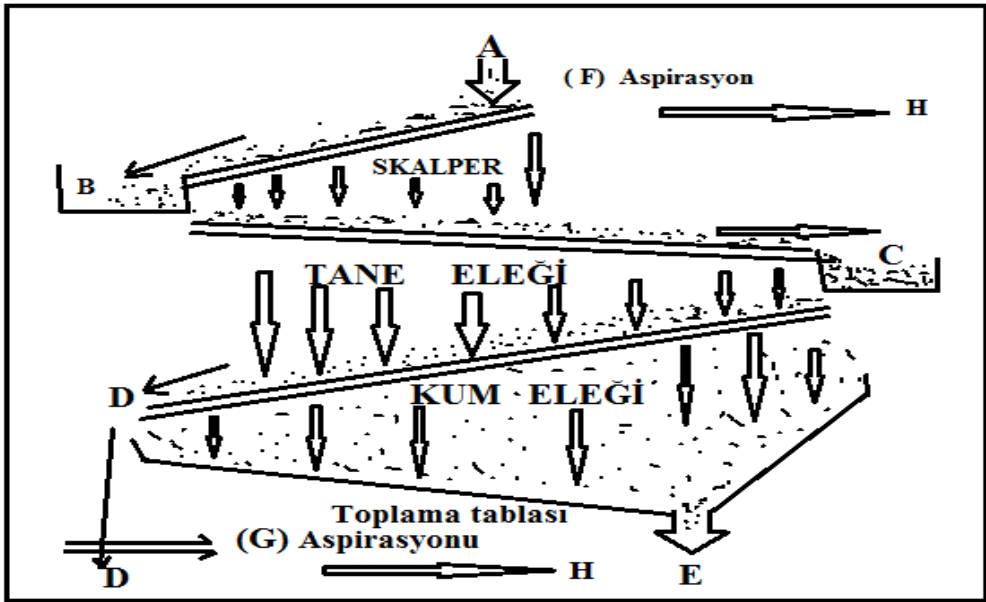
### 1.6.1. Kalbur Elek ( çöp şasörü)

Kalbur elekler genellikle silo ve değirmen girişlerinde ürünün kaba bir ayırmaya tabi tutulduğu eleklerdir. Genellikle üst ve alt olmak üzere iki elekten oluşurlar:

Üst elek telden veya yuvarlak delikli sac veya tahtadan olabilir. Delik çapı buğday danesinin boyundan biraz uzun 9-10 mm kadar olur. Eleme sonucu çok kaba materyal türünden uzaklaştırılır.

Alt elek ise oblong delikli olup delik genişliği buğday danesi çapından biraz dar, 2 mm kadardır. Böylece buğdaydan dar olan yulaf, arpa, saman, kırık ve buruşuk daneler ile kum vs. elek altına geçer ve buğday kabaca temizlenmiş olarak elek üstünde kalır.

Alttaki eleğin tüm yüzeyinden yararlanılabilmesi için, üst elekten gelen kısım eğik düz bir plakanın üzerinden alttaki eleğin baş kısmına verilir.



Şekil 1.4: Üç eleme ve iki aspirasyon işleme sahip şaşör ve çalışma sistemi

- A. Materyal girişi
- B. Çok kaba materyal
- C. Kaba materyal
- D. Ana materyal
- E. İnce materyal
- H. İnce materyal

### 1.6.2. Aspiratör Elek

Kalbur eleklerle temiz dane çıkışında bazen de girişinde aspirasyon işleminin uygulanmasıyla oluşturulmuşlardır. Her bir aspirasyonun hafif materyal üzerindeki etkinliği %50 kadardır. Kirli buğday elek girişinden itibaren kaba materyalden ayrılmaya başlanır. Burada sürtünmesi fazla kağıt ve bez gibi materyali elekten aşağı itecek yavaş hareketli bir döner fırça vardır. Alt eleğe geçen materyal ince elemeye tabi tutulur. Böylece buğday



çapından küçük ve uzun materyal alta geçer, buğday elek üstünde kalır ve çıkışta aspirasyona tabi tutulur.

### 1.6.3. Aspiratörler

Aspirasyon sistemleri diğer ayırma metotlarıyla kombine kullanılacakları gibi yalnızda kullanılabilirler.

- Aspiratördeki ayırma işlemi, şekil boyut yüzey vb. özellikleri buğdaydan farklı olan ve rüzgar kuvvetinden farklı derecede etkilenen toz, sap, saman, kavuz, hafif danelerin buğdaydan hava akımıyla ayrılmasıdır. Baştaki eleme makinesinin ve zımparalama ve fırçalama makinelerinin çoğunlukla kendi aspirasyon sistemleri vardır. Kendi başına çalışan aspiratörler akım diyagramının değişik yerlerine yerleştirilebilir. Aspiratörler %100 etkinlikte ayırım yapamazlar ayrıca herhangi bir işlemden sonra buğdayda bir miktar toz veya havayla taşınacak materyal oluşabilir. Sistemde en az 4 aspiratör bulunmasında yarar vardır. Bunlardan bir veya ikisi eleme sisteminden önce veya hemen sonra son aspiratörün de 1.kırma valsinden önce konması zorunludur.
- Duo-aspiratörler: Duo aspiratörler ürünü iki kısma ayırırlar. Hava sirkülasyonlarını bir vanayla ayarlayarak terminal hız değiştirilir ve ayrılan materyalin vasfı buna göre ayarlanır.

Duo aspiratörler kapalı sirkülasyon ve açık sirkülasyon olmak üzere iki tipte bulunurlar:

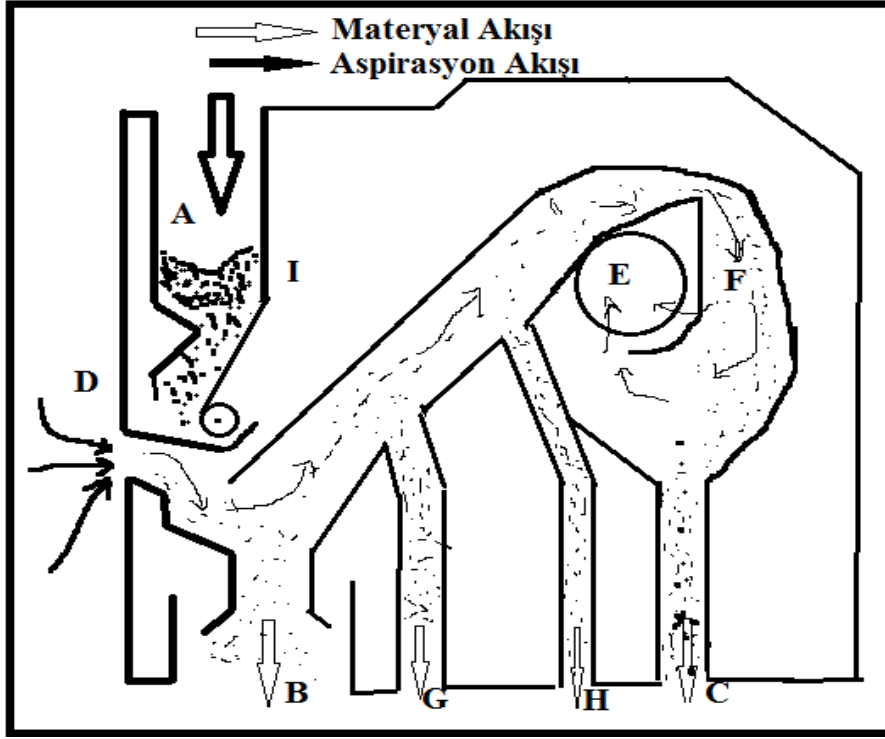
Kapalı sirkülasyon tipinde hafif materyali taşıyan hava, tekrar aspirasyon tankına verilerek sürekli devir daim yaptırılır.

Açık sirkülasyonda ise hafif materyali taşıyan hava genişleme odasında yükünü boşalttıktan sonra dışarı verilir veya hava toz filtrelerine gönderilerek temizlendikten sonra dışarı atılır. Böylece açık sistemlerde sürekli temiz hava sirkülasyonu sağlanmış olur.

- **Sınıflama aspiratörü** :Sınıflama aspiratörü özellikle aynı irilikte fakat farklı ağırlıkta şekil ve yüzey özelliklerinde olan materyalin ayrılmasında kullanılır.

Sınıflama aspiratörü, ayarlanabilir uzunlukta, gittikçe genişleyen ve türbülansı bir vanayla ayarlanabilen ve eğimli yükselen hava kolonu içinde, terminal hızı hava sirkülasyonu hızının altında kalan materyal önce ayrılır. Ağır materyal ürünün sisteme girişinde dışarı atılır. Gerçek ürün ise hava kolonu üzerindeki iki ürün çıkışından ilkinde terminal hızı daha yüksek olmak üzere iki ana fraksiyona ayrılır. Çok hafif materyal ise kolonu geçerek genişleme odasında hava sirkülasyonunda kurtulur ve dibe çökerek hafif materyal çıkışından dışarı atılır.

Çok hafif havayla taşınan tozlar ise aspirasyon çıkışından toz filtrelerine gönderilir. Böylece materyal oldukça düşük zedelenmeyle kabaca sınıflanmış olur.



Şekil 1.5: Sınıflama aspiratörünün çalışma düzeni

- A. Materyal girişi
- B. Ağır Metal çıkışı
- C. Hafif Materyal çıkışı
- D. Temiz hava girişi
- E. Aspirasyon çıkışı
- F. Genişleme odası
- G. Kaba Materyal çıkışı
- H. Orta materyal çıkışı
- I. Ayarlanabilir hava kolonu

#### 1.6.4. Silindirik Elekler

Silindirik elekler genellikle, kaba temizlik amacıyla kullanılacağı gibi ürün değirmene girmeden önce uygun irilikte sınıflamasında ve daha sonra uygun valsire sevk edilmesinde yararlı olmaktadır.

Silindir elekler tek veya birkaç silindirle elek ünitesinden meydana gelebilirler. Çok eleklielerde elek inceden kabaya doğru materyal akış istikametinde değişmektedir. Kaba temizlikte kullanılanlar kalbur eleklerin yerine ikame edilebilirler.

Materyalin girişten çıkışa hareketi ya silindire akış istikametinde eğim ve koni, koniklik vererek veya ürüne akış istikametinde hareket verecek tarzda silindir içine dönüş

istikametine belli bir açıyla yerleştirilmiş taşıma kanatlarıyla sağlanır. Böylece materyal kalbur eleklerinin tersine inceden kabaya doğru sınıflanmış olur.

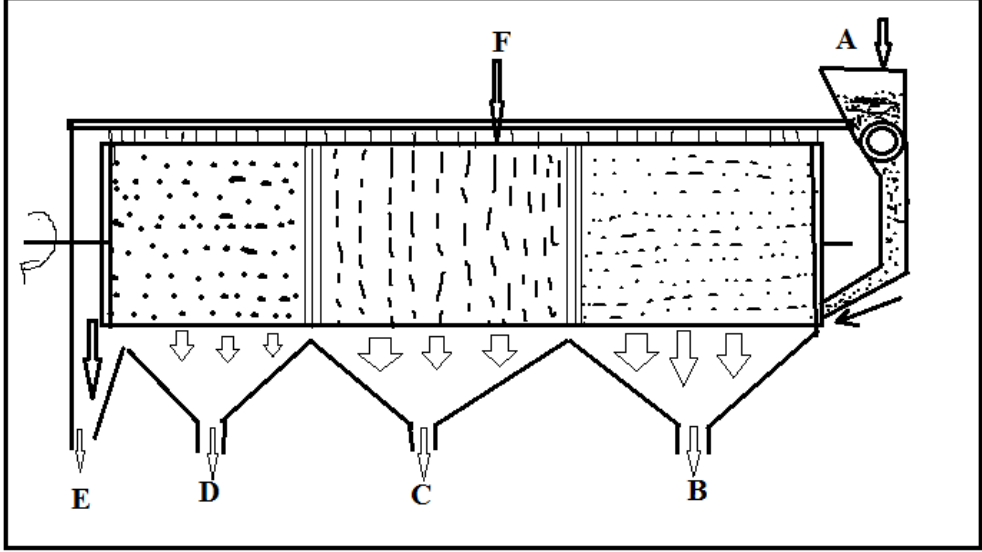
Kullanılan elekler genellikle metaliktir. Eleme sırasında dane sıkışması sonucu olan tıkanmalar silindir dışında eksene paralel bir şekilde sabit olarak yerleştirilen bir fırça tertibatıyla önlenir.

Bu tip elekler düz eleklerle karşılaştırıldığında, daha basit tahrik düzenleriyle hareket verilebilme, dinamik balanslarının daha kolay sağlanması, deliklerinin tıkanma sorunlarının daha az olması gibi üstünlüklere sahip olduğu görülür.

Bu tip eleklerin en önemli sakıncası, birim yüzeyine düşen elenen materyal miktarının az olmasıdır. Silindirik eleklerde ayrılacak karışım, eleğin bir ucundan, elek iç yüzeyine aktılır. Eleğin dönüşü ve eğimine bağlı olarak karışımı oluşturan katıklar elek iç yüzeyine yayılır. Delik veya aralıklardan geçenler elek altına dökülürken geçemeyenler eleğin diğer ucundan dışarı çıkar.



**Resim 1.2: Silindirik döner elek**



**Şekil 1.6: Sınıflama silindirinde çalışma düzeni**

- A. Materyal girişi
- B. İnce materyal çıkışı
- C. Orta materyal çıkış
- D. İri materyal çıkışı
- E. Çok kaba materyal çıkışı
- F. Temizleme fırçası

### 1.6.5. Skalperatörler

Skalperatörler, silindir eleklerle, aspiratörün kombine edilmiş şeklidir.

Silindir elekler birbirinin uzantısı şeklinde değil de üst üste yerleştirildiğinden yerden tasarruf edilir.

Ön temizleyici yerine kullanılmaya başlayan, tamamen metalden yapılmış bir ayırıcıdır. 3/8 X 3/4 inç ebadında, delikleri olan, silindirik tel dokuma bir elektir. Eleğin içine silindir boyunca uzanan hafif kavisli raflar yerleştirilmiştir.

Buğday makineye üstten açıklığı ayarlanabilen girişten girerek bir tabla üzerine gelir.Tabla buğdayı ayırıcı silindir üzerine düzgün dağıtmakla görevlidir. Tabladan silindire gelen buğday, silindir dönerken içine yerleştirilmiş raflar üzerine düşer. İri parçalar silindir üzerinde kalır.Buğday alttan çıkarken bir aralıkta fan yardımıyla toz ve havayla uçabilen yabancı maddeler genişleme odasında toplanır. Silindir üzerindeki yabancı maddeler ise bir siliciyle temizlenir. Birinci silindirin dışında kalan yabancı madde, delik açıklığı 3/8 inç olan ikinci bir silindirden geçirilerek içindeki buğdayın ayrılması sağlanır.

Kabaca ön temizliği yapılan buğday uygun taşıma aletleriyle silolara taşınarak kullanım zamanlarına kadar depolanır.

### 1.6.6. Selektörler

Selektörler silindirik eleklerle silindirik triyörlerin kombine edilmiş şeklidir. Ayrıca aspirasyon sistemiyle donatılmışlardır. Selektörler kaba ayırma işlemi için kullanılır.

## 1.7. Kuru Temizleme İle İnce Ayırma

İnce ayırmayla dane üzerindeki kir ve fazlalıklar uzaklaştırılır. İnce ayırmada kullanılan aletler ve çalışma prensipleri aşağıdaki gibidir.

### 1.7.1. Silo Aspiratör Eleklere ( silo şasörü)

Silo aspiratörlerinde elek sistemiyle aspiratör kombine edilmiştir. Kapasiteleri ince ve kaba çalıma esasına ve büyüklüklerine göre 1500 kg/saat civarındadır. Eleme ve aspirasyon olmak üzere iki ayırma metodunu içine alır.

- Elekler: Üç çeşit elek kullanılır. Elek delik boyutları değirmen şasörlerinden biraz daha kabadır.

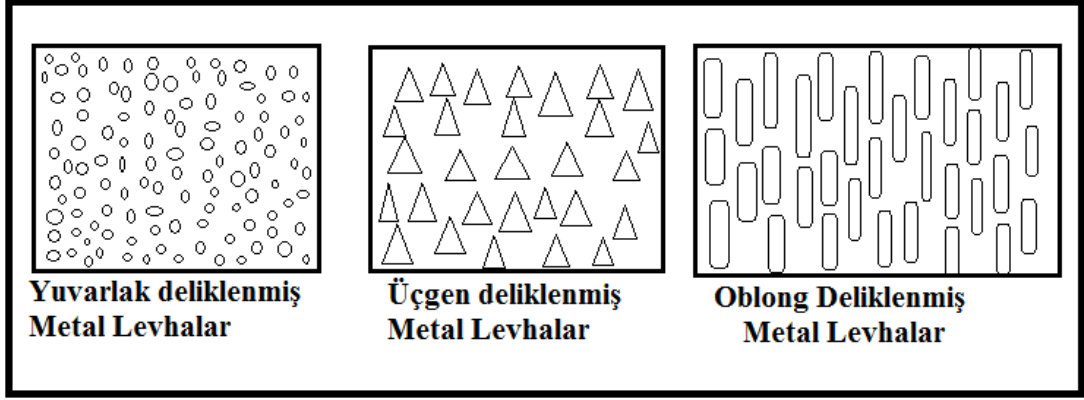
Elek çeşitleri ve delik boyutları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

|       | SKALPER            | DANE ELEĞİ        | KUM ELEĞİ       |
|-------|--------------------|-------------------|-----------------|
| Giriş | Yuvarlak (10 mm)   | Oblong (25x6mm)   | Oblong (15x1mm) |
| Çıkış | Oblong ( 35x10 mm) | Oblong (25x5.5mm) | Oblong (20x2mm) |

Üç elek ve iki aspirasyonlu metot; Skalper, 10 cm'den geniş çaptaki kaba materyali ayırır. Dane eleği 5.56 mm'den küçük hububat danelerini geçirir, bundan dolayı tene eleği adını alır. Dane eleğinin altındaki kum eleği 1-2 mm çaptan dar ve küçük kum, ot, tohum ve kırık danelerle toz, saman, yulaf vs.yi alta geçirir. Sonuçta kum eleğinin üzerindeki materyal ana materyal olarak şasörden alınır.

Elekler genellikle ileri geri veya sağ sol istikametinde hareket ederler. Elek kapasitesi elek yüzeyinin genişliğine, eğimine ve çalkalama hızına bağlı olarak değişir.

- **Aspiratör:** Aspirasyon merkezi veya şasör üzerinde kapalı devre çalışabilir. Aspirasyon ürünün şasöre ana girişinden ana materyal çıkışında olmak üzere iki safhada uygulanır. Böylece başlangıçtaki aspiratör buğday içindeki hafif materyali alır. Ana materyal çıkışındaki aspiratör ise eleme işlemi sonucu açığa çıkan toz, sakal, dane kabuğu gibi materyalin ayrılmasını sağlar.



Şekil 1.7: Metal levhalardan yapılmış eleklerde delikleme çeşitleri

### 1.7.2. Triyörler

Triyörler, tahıl içinde bulunan ve elemeye ayrılamayan yabancı maddelerin yanında ürünü kendi içerisinde sınıflandıran, yuvalı yüzeylerden oluşan yatay ve düşey eksenli olarak çalışan makinelerdir.

Ayrıca triyörler, tahıl içerisindeki kırık buğday, ot tohumları gibi küçük yabancı maddelerin ayrılmasını da sağlamaktadırlar. Tohum temizleme istasyonları ve un fabrikalarında verimli bir şekilde kullanılmaktadırlar .

Triyörün ayırma etkinliğini; besleme miktarı (silindirdeki dane tabakası kalınlaştıkça isin kalitesi bozulur.), dönü hızı (dönme hızı azaldıkça işin kalitesi iyileşi, fakat iş verimi azalır.) ve silindirin eğim açısını (eğim acısı büyüdükçe triyörün iş verimi artar fakat yapılan isin kalitesi bozulur.) etkilemektedir.

Triyörler danenin şekil farklarına dayanılarak yapılmış ayırma makineleridir. Bundan dolayı yuvalı ayırma esasına dayalı “ silindirik triyörler” ve “çavdar disk triyörleri” ile eğimli yüzeyler esasına göre çalışan “helezonik triyörler” ve “bant triyörleri” olarak ayrılırlar.



**Resim 1.3: Triyör**



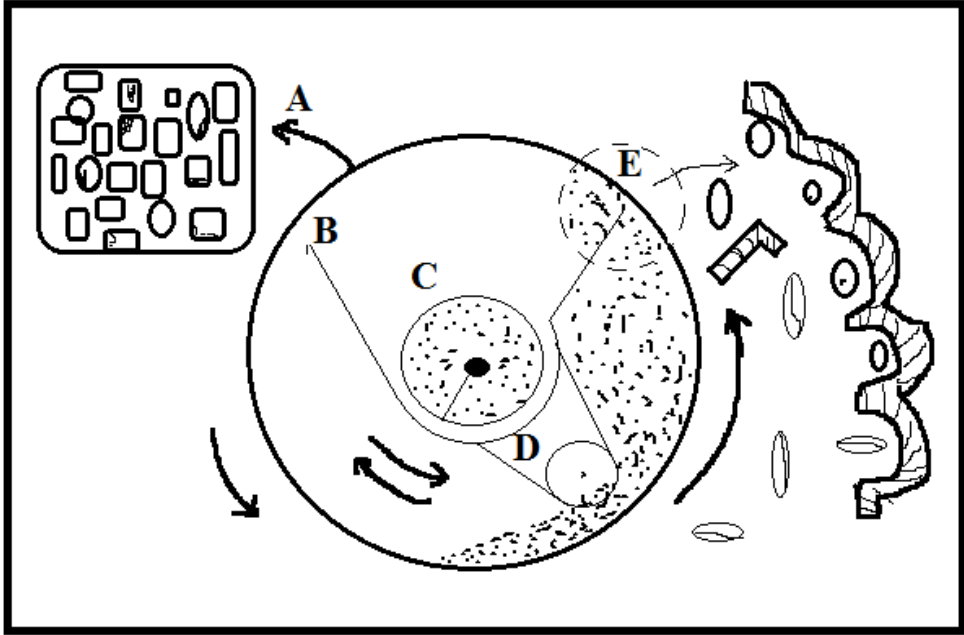
**Resim 1.4: Kullanıma hazır silindirik triyör**

- **Silindirik Triyörler:** Aspiratör eleklerde yapılan ayırma sonucu ana materyal takriben 2 mm'den geniş, 5 mm'den ise dar materyal kalmıştır. Ayrıca bu ebatlara yakın yabancı maddeyle yüksek terminal hızdaki yuvarlak ve kübik materyal, ot tohumlar ve taş parçaları aspirasyonla ayıramamıştır. İşte bu durumda özellikle şekil ve iriliği dayalı ayırma esasındaki triyörlerden faydalanılır.
- Silindirik triyörlerde ayırma danenin en uzun çapına göre olmaktadır. Materyal içine dalan yuvalı yüzeylerdeki cepler dane ile dolar. Sağdan sola doğru dönen silindirik ceketin iç yüzeyindeki ceplerine yerleşen uzun daneler daha önce küçük ve yuvarlak daneler ise yüksekte cepten kurtulmakta ve toplayıcı tekne içine düşerek buradan bir taşıyıcı vasıtasıyla dışarı atılmaktadır.

Silindirik triyörlerde ayrılan materyali, silindirik ceketin yuva çapları tayin eder. Bu nedenle amaca uygun ölçüde ceket seçilmelidir.

Pratikte kullanılan yuva çaplarına göre ceketler ve fonksiyonları:

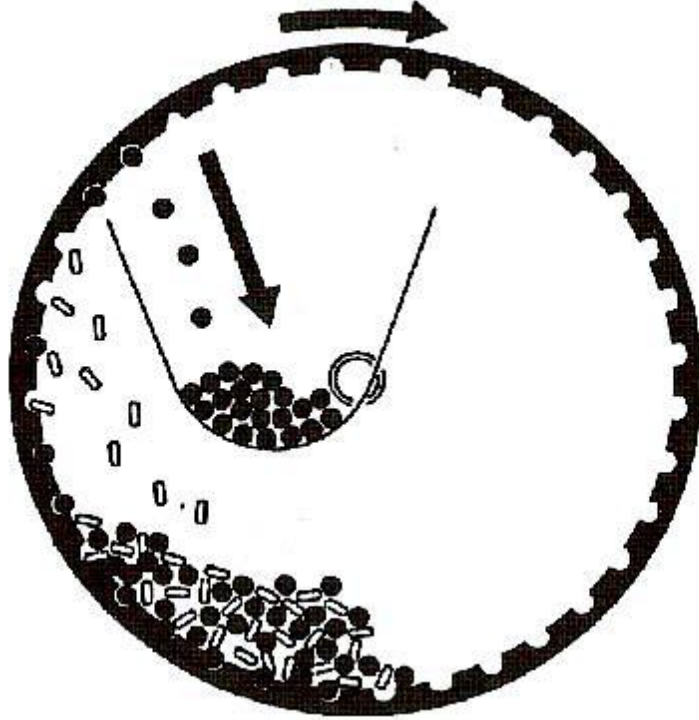
- Yuva çapı 9-9.5 mm yulaf ve arpa gibi uzun materyalden; buğday çavdar ve bunlara eşdeğer irilikte yuvarlak materyalin ayrılmasında kullanılır (Yulaf triyörü).
- Yuva çapı 5 mm olan buğday ve çavdar gibi orta uzunluktaki materyalden, yuvarlak materyalin ayrılmasında kullanılır (yabancı ot triyörü).
- Yuva çapı 2 x 2.7 mm olan yuvarlak materyal içinden özellikle karamık tohumlarının ayrılmasında kullanılır. Bu cekte karamık tohumunu alabilecek irilikte oblong yuvalar kullanılır (Karamık triyörleri).
- Yuva çapı 0.5 mm olan yüksük otu tohumlarını, diğer yuvarlak materyalden ayırmada kullanılmaktadır (Yüksük otu triyörü).



Şekil 1.8 : Silindirik triyörün çalışma düzeni

- A. Silindirik triyörün yuvalı yüzeyi
- B. Küçük ve yuvarlak daneleri toplama teknesi
- C. Taşıyıcı helezon
- D. Taşıyıcı helezon
- E. Yuvarlak ve uzun danelerin ayrılması





Şekil 1.9: Silindirik triyör yuvalı yüzeyi

- **Karter disk triyörü (seperatörü):** Disk triyörler yapıldıktan sonra hızla silindirik triyörlerin yerini almaya başladı. Disk triyörlerinin yayılmasının en önemli nedenlerinde biri, belli bir makineye daha küçük yuvalı yüzeyin konsantre edilebilmesi ve çok çeşitli cep çeşitlerinin kullanılabilme imkanındır.

Diskler herhangi bir arıza durumunda kolayca devrede çıkarılmakta ve sistem aksamadan çalışmasına devam etmektedir.

Metalden yapılmış silindirik muhafaza içinde belli konumlu dik diskler bu seperatörün içine yerleştirilmiştir. Bu diskler birbirlerinden farklı olabilir. Aynı anda hareket edebilir; ama şekil yönüyle farklı olabilir. Bu disklerin her tarafına özel oyuklar, cepler açılmıştır. Diskler belli seviyeye kadar buğday içerisine gömülü halde çalışır. Buğday girişten içerisine dolar. Disklerin ortasında aspirasyonu sağlayıp buğdayı ilerleten bir dönme hareketi vardır. Bu dönme esnasında yabancı madde ceplere yerleşir. Dönüş sırasında ceplere yerleşen partiküller belli seviyeye yükseltilir. Dönerken cebin açık kısmı aşağıya gelir ve partiküller aşağıya düşer.

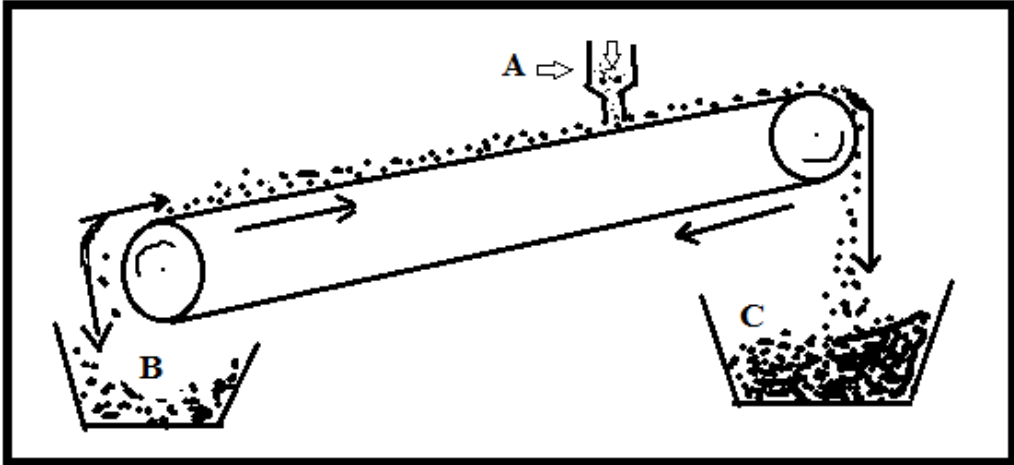
Gömülü iken cebe aldığı partikülleri yukarıda boşaltır. Bu partiküller özel raflara düşer ve ayrılır.

Disk seperatör, buğday seperatörü olabileceği gibi yabancı madde seperatörü de olabilir. Önce buğday seperatörü kullanılır yani cepler buğday, buğdaydan küçük ve buğdaya benzeyen maddeleri tutar. Ceplere giremeyen yabancı maddeler çıkıştan çıkar.

Sonra bu aletten çıkan ikinci seperatöre gelir. Bu da yabancı maddeleri tutarak buğdayları çıkışa gönderir.

- **Bant triyörler:** Bant triyörleri farklı şekil , yüzey ve yoğunluğa sahip materyalin eğimli yüzeyler üzerindeki davranışlardan hareketle yapılmış seperatör tipleridir.

Eğimli yüzeye yerleştirilen bant üzerine bırakılan materyal ağır, geniş ve pürüzlü yüzeye sahip materyal sürtünme etkisiyle eğimin aksi istikametinde taşınarak çıkıştan alınırlar. Sürtünme yüzeyi az alan ufak ve yuvarlak materyal ise eğim istikametinde akarak çıkışta toplanır. Ayırma kapasitesi ve hassasiyeti bandın eğimine, dönüş hızına ve bant yüzeyinin pürüzlülüğüne bağlıdır.



Şekil 1.10: Bant triyörde ayırma işlemi

- A. Materyal girişi
- B. Yuvarlak ve ağır materyal çıkışı
- C. Hafif, kaba ve sürtünmesi yüksek materyal çıkışı

- **Helezonik triyörler:** Helezonik triyörlere spiral seperatör veya karamuk spirali de denir. Mekanizasyon esası, dikey uzanan bir helezon aşağıya doğru kıvrılarak inen eğimli iç yüzeylerinde bırakılan materyalin yüzey özelliği, şekil terminal hız ve yoğunluğuna bağlı olarak kayarken kazandığı momentumla farklı merkez kaç kuvvetiyle saçılmasına dayanır.

Dönerek aşağı doğru inen daneciklerden özgül ağırlığı ve terminal hızı yüksek, sürtünme yüzeyi düşük yuvarlak daneler, inişte kazandıkları potansiyele oranla daha sürtünmeye maruz kalırlar. Helezonun iç akış yüzeyi başlangıçta belirsiz daha sonra daha açık olmak üzere merkezden çevreye doğru birbirine paralel ve

iniş istikametinde oluklaşmıştır. Bu oluklar çıkışta iyice kapanarak ayrı birer çıkış borusu şeklinde son bulurlar. Genellikle üç kanal üç boru ile son bulur.

En dış kanalın yörüngesine giren, yuvarlak ve sürtünmesi düşük materyal buna bağlı çıkış borusundan dışarı alınırken en merkezde kalan sürtünmesi yüksek kaba materyal de en içte kalan kanalın sonunda toplanır.

Helezonik triyörler, genellikle silindirik veya karter disk triyörlerinde elde edilen küçük yuvarlak materyalden ( kırık dane, karamuk tohumu, yüksük otu tohumu vs. ) daha iri ve köşeli şekle sahip kırık buğday danelerinin ayrılmasında kullanılır.

### 1.7.3. Manyetik Ayırıcılar

Manyetik ayırıcılar demir ve demir alaşımlı metalik parçaların buğdaydan ayrılmasını sağlar.

- Metalik ayırıcılar temizlenecek materyal işletmeye girdiğinde:
  - Depolamadan önce (kaba temizleme sonrası),
  - Öğütme ünitesinde ilk kırmadan önce,
  - Elde edilen unun paketlenmesi veya depolanmasından önce olmak üzere üç önemli safhada kullanılır.
- Böylece;
  - Öğütme ekipmanı zarar görmez.
  - Yangına sebebiyet verebilecek kıvılcım kaynakları yok edilir.
  - Son ürün söz konusu materyalden temizlenir.
  -
- Manyetik ayırıcılarda iki çeşit mıknatıs kullanılır.
  - Sabit mıknatıs
  - Elektro mıknatıslar
- Kullanım şekillerine göre mıknatıslar:
  - **Boru Tipi mıknatıslar:** Boru tipi mıknatıslar buğdayın taşındığı borulara dıştan monte edilirler. Mıknatısın bulunduğu yerde birde gözetleme kapağı bulunur.

Ürün akış halinde iken kontrol ve temizlenmesi güçtür. Eğimin 45 dereceyi geçtiği durumlarda çift mıknatıs kullanılır.

- **Besleme hunisi mıknatısları:** Bu mıknatıslar besleme hunilerinin altına yerleştirilir ve ürün bir sonsuz vida dağıtıcıyla geniş bir alana yayılır. Besleme hunisi mıknatısları; mıknatıslanmış yaklaşık 45 derece eğimli manyetik bir yüzeyden geçirilir. Burada tutulan demir parçaları periyodik olarak temizlenir. Ürün yarı parçasında sabit bir mıknatıs bulunan döner kasnak üzerine verilir. Manyetik bölgede kasnak

tarafından tutulan demir parçaları, manyetik bölge dışına çıkınca bırakılır ve böylece üründen ayrılmış olurlar.

- **Elavatör bant mıknatısları :** Bu mıknatıslar bant üzerinde ürünü etkisi altında bulunduracak mesafede monte edilebilir. Bunun yanında ürün bantta boşalırken veya boşaldıktan sonra eğimli manyetik yüzeyden geçirilerek uygulanırlar.
- **Manyetik makaralı bantlar:** Bir bant taşıyıcısının boşaltım makarası manyetik yüklüdür. Sonsuz bant üzerindeki materyal manyetik makara üzerinden boşaltılırken demir parçaları makarayı saran bant üzerinde tutulurlar ve bandın makarada kurtulduğu noktada serbest kalarak ana üründen ayrılırlar.



**Resim 1.5: Mıknatıs**

#### **1.7.4. Kabuk Soyma Makineleri :**

Buğday danesini mikroskobik kirliliğe neden olan materyalden temizlemede kullanılırlar.

Kabuk soyma makinelerinin görevleri:

- Danenin kabuğunu (perikarp) ve sakal parçalarını uzaklaştırmaktır. Buğdayda daha az olmak üzere çavdarda ruşeym kısmı da daneden ayrılmaktadır.
- Daneye yapışık olan, özellikle karın yarığında toplanmış toz ve kirin darbe sonucu ayrılmasıdır.

Bunun için bu makinelerde darbe tekniği ile sürtünme ve aspirasyon müşterek çalışmaktadır.

## **Kabuk soyma makineleri;**

İç yüzeyi pürüzlü veya yivlenmiş, dönen veya sabit duran, yatay veya dikey yerleştirilmiş silindirik ceket içinde takriben 300 d/dk hızla dönmekte olan metalik veya tahta palet ve darbe işlemi sonunda açığa çıkan hafif materyali ortamdan uzaklaştıracak şekilde aspiratör kısımlarından ibarettir.



Dönen paletin danelere çarpması sonucu buğdayı buğdaya karşı veya buğdayı cekete karşı çarpma ve sürtme işlemine tabi tutar ve dane üzerindeki gevşek materyal üzerinde silinerek alınır.



**Resim 1.6: Kabuk soyma makinesi**

## **1.7.5. Taş Ayırıcılar**

İlk taş ayırıcılar baklagillerden ve yer fıstığından taşların ayrılmasından kullanılmıştır. Daha sonraları buğday temizleme sistemlerine tatbik edilmiş ve giderek önem kazanmıştır.

Ayırma terminal hız ve dane elastikiyeti özelliklerinden faydalanılarak materyal; hafiften ağıra, kabadan inceye, yassı olandan granül şekilliye doğru bir sınıflamaya tabi tutulur.

Taş ayırıcılara materyal altında kuvvetli bir hava akımı verilen 16 meshlik tel elek üzerine bırakılır. Tel elek meyilli olarak yerleştirilmiştir. Böylece terminal hızı taşlara göre daha düşük olan buğdayın elekten ancak teması kesilirken daha hafif materyal aspirasyon çıkışına yükselir. Taşlar ise elek üzerinde vibrasyon etkisine maruz kalarak yokuş yukarı yol alır. Eleğe sürtünmesi önemsiz düzeyde gerçekleşen yokuş aşağı çıkışa ulaşır. İşlemin sürekliliği içinde elekten aşağıdan yukarı hafiften ağıra doğru materyal dizilir.

Özellikle eleğin orta kısmında toplanan karışık materyal, bir turbo sistemle tekrar sınıflama işlemine tabi tutularak ayırmada başarı %90'a kadar çıkarılabilir.



**Resim 1.7: Kuru taş ayırıcının yandan görünüşü**



**Resim 1.8: Taş ayırıcıdan taşların ayrılması**

### **1.7.6. Fırçalama Makineleri**

Fırçalama makineleri kabuk soyma makinelerine benzer şekilde dizayn edilmişlerdir. Dönen paletlerin yerini döner helezonik fırçalar almıştır. Fırçanın rotar ekseninde helezonik uzanışı aynı zamanda materyale akış da sağlar.

Fırçalama makineleri silindirik ceket sabit veya dönen tipte olabilir. Ceket içi yiv-set uzantıları çıplak veya set üzeri fırçayla kaplı olabilir. Fırçalar özellikle sentetik liflerden yapılır. Eğer cekette hareketli ise silindirik ceketle fırça birbirine ters istikamette dönerler.

Fırçalama makineleri buğday danesi üzerindeki gevşemiş materyali ayırır ve daneyi cilalarlar. Aspirasyon sistemiyle kombine çalışırlar.

### 1.7.7. Entoleter

Entoleterler genelde santrifüj makineleri olarak adlandırılırlar. Entoleterde çok değişik amaçlar için faydalanabilir. Haşerelerin imha edilmesinde, içi boş ve hastalıklı danelerin dağıtılmasında, değirmende kepek temizleme sistemlerinde ve turbo değirmenciliğinde unun inceltmesinde faydalanılmaktadır.

Makinenin dizaynı, genellikle merkezkaç kuvvetine dayalı olarak fırlatma özelliğine sahip hızla dönen palet veya disk şeklindeki rotarla fırlatılan materyalin çarptığı silindirik veya bilezik şeklindeki bir statörden ibarettir. Yatay ve dikey eksenli çalışanları vardır. En yaygın olarak dikey eksenli diskli santrifüj makineleri kullanılır.

Değirmencilikte temizleme ünitelerinde kullanılan entolasyon makineleri, genellikle aspirasyon sistemila birlikte kullanılırlar. Yaklaşık 300-350 d/dk rotor hızıyla çalışırlar.

Burada asıl amaç sağlam daneye zarar vermeden içi boş, hastalıklı daneleri, toprak parçalarını kırmak, kaba temizlemede haşere, ergin larva veya yumurtalarını zararsız hale getirerek ürünü kontrol altına almaktır. Daha sonra parçalanmış küçük ve hafif materyali aspirasyon yardımıyla üründen uzaklaştırmaktır.

- **Entoleterin çalışma düzeni:** Döner rotora merkezden verilen materyal, hızla döner diskin santrifüj etkisiyle çevreye saçılırken önce merkezden çevreye birbirine paralel olarak açılan dairesel yörüngeler üzerindeki iğnelere çarparak dışarıya fırlatılır, daha sonra silindirik ceketin iç yüzeyine çarparak dışarı alınır. Ceket içi cidarı düz, pürüzlü, yivli ve setli olabilmektedir. Amaca bağlı olarak rotor hızı ayarlanabilir. Rotor hızı toz atma, zara görmüş danelerin ve haşerenin imhasında buğday için 300-350 devir/dakika olarak ayarlanabilir. Burada esas amaç sağlam danenin zarar görmeyeceği düzeyde bir darbenin elde edilmesidir. Unda bu hassasiyet söz konusu olmadığı için rotor hızı 1750 d/dk.'ya kadar çıkarılabilir. Özellikle haşere kontrolünde bu hız oldukça hassastır. Turbo değirmenciliğinde unun nişasta zedelenmesine imkan vermeden inceltmesi işleminde bu hız 2000 d/dk.'nın üzerine çıkmaktadır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti doğrultusunda bir miktar buğdayı çöp şasöründen (kalbur elek) ve triyörden geçirerek temizleyiniz.

- Çöp şasörü ( kalbur elek )
- Triyör
- Materyal ( temizlenmemiş buğday )

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| ➤ Üretim çalışması için kişisel hazırlıklarınızı yapınız.   | ➤ Üretim kıyafetlerinizi giyiniz.<br>➤ İşletme giriş ve çıkış kurallarına uyunuz.  |
| ➤ Eleğin delik çaplarının ayrılacak yabancı maddeye uygunluğunu kontrol ediniz.   | ➤ Yabancı maddeye uygun elek seçimi yapınız.   |
| ➤ Eleğin tıkalı olup olmadığını kontrol ediniz.   | ➤ Kontrolü güvenlik açısından gözle yapınız.<br>➤ Eleğin çalışırken güvenlik açısından elle tıkalı gözleri açmaya çalışmayınız.  |
| ➤ Buğdayın tüm elek yüzeylerine düzgün dağıtılıp dağıtılmadığını kontrol ediniz.  | ➤ Kontrolleri makineyi çalıştırmadan önce yapınız.   |
| ➤ Eleğin yırtık,patlak, çatlak olup olmadığını kontrol ediniz   | ➤ Kontrolleri makineyi çalıştırmadan önce yapınız.<br>➤ Yırtık, çatlak ve patlak varsa bu durumu ilgili kişiye bildirmeyi unutmayınız.<br>➤ Sadece elek tırnaklarını kontrol ediniz. |
| ➤ Buğdayı değirmen ya da çöp şasörünün en büyük delik çaplı (üst) eleğinden geçirip sap, saman, kavuz, kaba çöplerin üste kalarak ayrılmasını sağlayınız. | ➤ Çöp şasörünün çalışma talimatlarına uyunuz.<br>➤ Bu kontrolü sadece görsel olarak yapınız.<br>➤ Hiçbir şekilde elle müdahalede bulunmayınız.                                       |
| ➤ Elek kontrolü yapınız.  | ➤ Bu kontrolü sadece görsel olarak yapınız.<br>➤ Hiçbir şekilde elle müdahalede bulunmayınız.  |
| ➤ Buğdaydan ayrılarak üst elekte kalan çok kaba yabancı maddeleri uzaklaştırınız.   | ➤ Makinelerin kullanma talimatlarına uyunuz.   |



|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yabancı maddelerin hava kanalı ve aspiratör gibi aletlerle ortamdan uzaklaşmasını sağlayınız.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alttaki istenen miktarda buğday geçişi yoksa aksaklığı gösterir, derhal ilgili kişiye haber veriniz.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aspiratör eleklerini ayarlayınız.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Görsel olarak orta elekte kavuz, kabuk vb. varlığı üst elekte problem olduğunu gösterir, derhal ilgili kişiye haber veriniz.</li> <li>➤ Makinelerin kullanma talimatlarına uyunuz.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Triyörleri ayarlayınız.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Makinelerin kullanma talimatlarına uyunuz.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Buğdayı taş ayırıcılardan geçirin.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Makinelerin kullanma talimatlarına uyunuz.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fırçalama makinelerini kullanınız.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Makinelerin kullanma talimatlarına uyunuz.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temizlenen buğdayı kontrol edip aksaklık varsa gerekli önlemleri alınız.</li> <li>➤</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İşletme giriş ve çıkış kurallarını yerine getiriniz.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temizlenen buğdayı depoya naklediniz.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temizlik plan ve talimatlarını yerine getiriniz.</li> <li>➤ Çalışma talimatlarına uyunuz.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İşiniz bittikten sonra buğday temizlemede kullanılan makineleri kapatarak temizleyiniz.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temizle yaparken hijyen kurallarına dikkat ediniz.</li> </ul>   |

## KONTROL LİSTESİ

Miktarı belirlenmiş buğdayı talimatlar doğrultusunda çöp sasörü ve triyörden geçiriniz.

Uygulama testi sonucunda aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri   | Evet | Hayır |
|---|------|-------|
| 1. Üretim çalışması için kişisel hazırlıklarınızı yaptınız mı?  |      |       |
| 2. Eleklerin delik çaplarının ayrılacak yabancı maddeye uygunluğunu kontrol ettiniz mi?   |      |       |
| 3. Eleklerin tıkalı olup olmadığını kontrol ettiniz mi?   |      |       |
| 4. Eleklerin yırtık, patlak olup olmadığını kontrol ettiniz mi?   |      |       |
| 5. Eleklerin yerlerine iyi oturup oturmadığını kontrol ettiniz mi?  |      |       |
| 6. Buğdayın tüm elek yüzeylerine düzgün dağıtılıp dağıtılmadığını kontrol ettiniz mi?   |      |       |
| 7. Aletin çalışmasının düzenli olup olmadığını kontrol ettiniz mi?  |      |       |
| 8. Buğdayı değirmen ya da çöp sasörünün en büyük delik çaplı (üst) elekten geçirip sap, saman, kavuz, kaba çöplerin üste kalarak ayrılmasını sağladınız mı? |      |       |
| 9. Buğdayın bir alt eleğe geçtiğini kontrol ettiniz mi?   |      |       |
| 10. Temizlemenin iyi yapılıp yapılmadığını kontrol ettiniz mi? Herhangi bir aksaklık durumunda gerekli önlemleri aldınız mı?                                |      |       |
| 11. Buğdaydan ayrılarak üst elekte kalan çok kaba yabancı maddeleri uzaklaştırdınız mı?   |      |       |
| 12. Buğdaydan daha küçük danelerin orta elekten daha küçük gözlü alt eleğe geçmesini sağladınız mı?   |      |       |
| 13. Yabancı maddelerin hava kanalı ve aspiratör gibi aletlerle ortamdaki uzaklaşmasını sağladınız mı?   |      |       |
| 14. Hijyen kurallarına uydunuz mu?  |      |       |
| 15. Triyör ceplerini kontrol ettiniz mi?  |      |       |
| 16. Buğday geliş ve dağılışının düzgünlüğünü kontrol ettiniz mi?  |      |       |
| 17. Makinelerin çalışmasını kontrol ettiniz mi?   |      |       |
| 18. Disklerin aşınıp aşınmadığını kontrol ettiniz mi?   |      |       |
| 19. Uygun delikli eleklerin takılı olup olmadığını kontrol ettiniz mi?  |      |       |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 20. Yabancı maddelerin temizlendiğinden emin misiniz?                     |  |  |
| 21. Temizlenen buğdayı uygun taşıma aletleriyle silolara naklettiniz mi?  |  |  |
| 22. Dikkatli çalıştınız mı?   |  |  |
| 23. Zamanı iyi kullandınız mı?  |  |  |
| 24. Makineleri çalışmadan sonra temiz ve talimatlara uygun bıraktınız mı? |  |  |
| 25. Hijyen kurallarına uydunuz mu?  |  |  |

### **DEĞERLENDİRME**

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.**

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere tabloda verilen doğru sözcüğü yazınız.

1. Buğday içinde insan sağlığına, ürün kalitesine ve değirmene zarar verebilecek her türlü yabancı madde, kir ve fazlalıkların üründen uzaklaştırılması işlemine ..... denir.
2. Kaba temizleme buğday danesi diğer ..... materyalden ayrılır.
3. İnce temizlemeyle dane üzerindeki ..... ve ..... uzaklaştırılır.
4. Su kullanım durumuna göre buğdayda temizlik ..... ve ..... olarak yapılır.
5. Buğday içerisindeki taş parçaları , kum , metal parçaları, cam vb. yabancı maddeler ..... yabancı maddeler olarak adlandırılır.
6. Buğday içerisinde kalmış sap, saman, kavuz parçaları, böcek parçaları , böcek artıkları vb. maddeler ..... artık maddelerdir.
7. Kuru temizleme sistemi, yıkamalı sistemin ancak %.....' i kadar tav homojenliği sağlayabilir.
8. Buğday danesinin genişliği boyunun ..... kadardır.
9. Buğday temizlemede asıl amaç buğdayın insan sağlığı açısından önemi olan ..... kısmına zarar vermeden temizleme işlemini yapmaktır.
10. Değirmene gelen buğday, temizleme ünitesinin en üst katına çıkarılarak ..... doğru temizleme işlemine tabi tutulur.
11. Kalbur elekler genellikle silo ve değirmen girişlerinde ürünün ..... bir ayırmaya tabi tutulduğu eleklerdir.
12. Aspiratördeki ayırma işlemi, şekil boyut yüzey vb. özellikleri buğdaydan farklı olan ve rüzgar kuvvetinden farklı derecede etkilenen toz, sap, saman, kavuz, hafif danelerin buğdaydan ..... akımıyla ayrılmasıdır.
13. Aynı irilikte fakat farklı ağırlıkta, şekil ve yüzey özelliklerinde olan materyalin ayrılmasında ..... kullanılır.

- 14..... ; genellikle, kaba temizlik amacıyla kullanılacağı gibi ürün değirmene girmeden önce uygun irilikte sınıflamasında ve daha sonra uygun valslerle sevk edilmesinde yararlı olmaktadır.
- 15.Buğday danesini mikroskobik kirliliğe neden olan materyalden temizlemede ..... makineleri kullanılır.

| <b>Temizleme</b>          | <b>Ruşeym</b>                   |
|---------------------------|---------------------------------|
| <b>Yabancı</b>            | <b>Aşağı</b>                    |
| <b>Kir ve fazlalıklar</b> | <b>Kaba</b>                     |
| <b>Kuru ve yaş</b>        | <b>Hava</b>                     |
| <b>İnorganik</b>          | <b>Sınıflama<br/>aspiratörü</b> |
| <b>Organik</b>            | <b>Silindirik elekler</b>       |
| <b>95</b>                 | <b>Kabuk soyma</b>              |
| <b>Yarısı</b>             | <b>Tamamı</b>                   |
| <b>Toz ve çamur</b>       | <b>90</b>                       |
| <b>Çöp sasörü</b>         | <b>İnce</b>                     |

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

- Bu öğrenme faaliyetinde Türk Gıda Kodeksi Un ve İrmik Ürün Tebliğine ve Tekniğine uygun olarak buğdayda yaş (yıkama) temizleme yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Buğday temizlemede yıkama makinesinin önemini araştırınız.
- Buğdayda yaş temizlemenin kuru temizlemeden farkını araştırınız.
- Bilgilerinizi arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 2. BUĞDAYI YIKAMA

### 2.1. Yıkamanın Amacı

Buğdayı yıkamaktaki amaç birinci dereceden temizlik, ikinci derecede ise öğütmeye hazırlık olmak üzere daneye su vermektir. Yıkama sonucu dane suyunda % 3-4'lik bir artış olur. Danenin su içinde kalma süresi ve karıştırmanın etkinliğiyle doğru orantılı olarak bu düzey daha da yükselebilir.

Yıkamayla kirlilerden temizlenen buğday, aynı zamanda içinde özgül ağırlığı yüksek (taş,cam, metal parçaları vs. ) ve özgül ağırlığı düşük ( sap, saman vs.) olan materyalden ayrılır.

Buğdayda yıkama etkin bir temizlik için uygulanması gereken bir yöntemdir. Yıkamayla buğday üzerindeki toz toprak ve kalıntılar uzaklaştırılmakla kalmayıp unun kalitesi de artırılmış olur. Özellikle çok kirli ve nem oranı çok az olan buğdayların yıkanmasında büyük yarar vardır.

Buğday öğütülmeden önce yıkanmasının faydaları ;

- Yabancı koku, küf ve bakteri bulaşıkları, sürme pas, rastık gibi hastalık artıkları daneden temizlenir.
- Danenin yüzey ve karn girintisi kirleri temizlenerek unun kül miktarı ve renk intensitesi (yoğunluk, koyuluk) düşürülür.
- Öğütmede daha temiz un elde edilir.
- Daha homojen özellikte un üretilir.
- Dış kabuk gevşetilerek valslerde daha kolay un haline gelir.
- Kabuğun bir defada soyulması sağlanır.

## 2.2. Yıkama Makineleri Çeşitleri Ve Kullanımı

Makine, yıkama ve kurutma sistemlerinden oluşmaktadır. Tahıl temizleme istasyonlarda ve öğütme tesislerde tahıl danelerin suyla temizlenmesi ve böylece tavlanması için kullanılmaktadır. Yıkama tankındaki su seviyesi kontrolüyle saman, kavuz gibi hafif maddeler suyun üzerine yüzdürerek dibe çöken ağır maddeler ise çakıllık helezonu yardımıyla ayrıştırmaktadır. Yıkamadan sonra tahıl ürünleri kurutma kısmında hızla dönen paletler yardımıyla merkezkaç etkisiyle fazla suyundan arındırılır.

Buğday yıkama makinelerinin dizaynında iki ana kısım dikkati çeker:

- Buğday yıkama kısmı ( deliksiz ceketle çevrelenmiştir.)
- Süzme veya kuruma kısmıdır. ( delikli ceketle çevrilmiştir.)

### 2.2.1. Buğday Yıkama Makinelerinin Çalışma Prensipleri

Buğday yıkama makinelerinde ters akım usulüne göre yıkanır ve üzerindeki su santrifüjle ayrılır.

Buğday yıkama makinelerinde yıkama ve süzme kısımları devamı şeklinde olup danenin girişten çıkışa hareketi, silindir eksenini etrafında boyunca uzanan spiral paletler vasıtasıyla sağlanır.

Spiral paletin gerçek işi ise suyla buğdayı birbirine karıştırarak temizleme işlemini gerçekleştirmektir.

Yıkama makinesine asıl su buğday girişinde verilmekte, daha sonra yıkama kısmında memeler vasıtasıyla su püskürterek takviye edilmektedir. Buğday süzme kısmına ulaştıkça delikli kafesten su süzülür, paletlerin itici etkisiyle silindir sonuna itilen buğday, kısmen de hava sirkülasyonu etkisinde kalarak çıkış kapağından dışarı atılmaktadır.

Yıkama makinesi, ilk bölümde, su içinde dibe çöken taşları ayıklarken suda giden buğdayların yüzeyindeki tozlarda temizlenir. Ayrıca kontrol havuzunda hafif maddeler su yüzeyine çıkarak buğdaydan ayrılır.

Bunun yanında yıkama makinesinin ton başına 700-800 kg suya ihtiyaç gösterdiği unutulmamalıdır. Bölge buğdayı ve hava şartlarının çok rutubetli olmaması, suyun bol olması durumunda yıkama makinesi sistemin vazgeçilmez elemanlarından biridir. Ayrıca rutubeti yüksek olan buğdaylara, yıkama makinesinden sonra ilave bir kurutma gerekir.

Kuru buğdayda yüksek devirler buğdayı kıracağından daha düşük devirler seçilir. Yaş kabuk soyma makinesinden önce kontrol ve emniyet açısından mıknaş kullanılmalıdır. Kabuk soyma makinesinden sonra mutlaka havayla temizleme yapılmalıdır.

## 2.2.2. Santrifüjlü Ünikersal Yıkama Makinesi

Ünikersal yıkama makineleri, hem ayırma (hafif ağır materyal) hem yıkama ve hem de tav suyunun verilmesi bakımından fonksiyoneldir.

Ünikersal yıkama makineleri, buğday yıkama, taş ayırma ve yıkanan buğdayı süzüp kurutma işlemlerini birlikte yapar.

### ➤ Ünikersal yıkama makinesinin çalışma prensibi

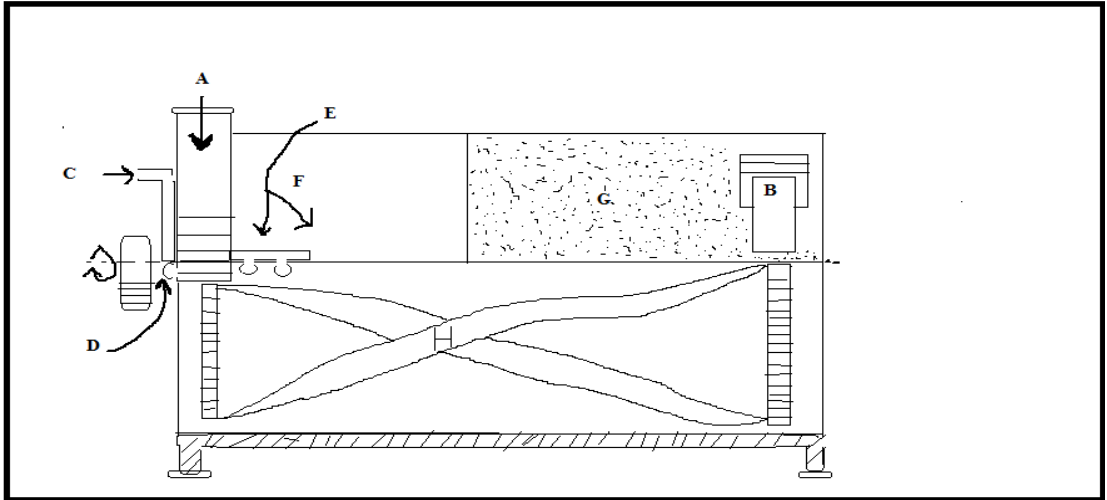
Buğday yıkama tankında iki adet buğday ve taş ayırıcı helezon bulunur. Buğday teleskopik besleme borusula tank boyunca yer değıştirebilen bir besleme kutusundan yıkama tankına verilir.

Buğday santrifüjden ne kadar uzakta tanka verilirse danenin su alma şansı o kadar artar. Dolayısıyla su ihtiyacı yüksek ve sert buğdaylar diğerklerine göre daha uzakta bırakılırlar.

Buğday tanka helezonun suya batan tarafından verilir. Böylece buğday su akıntısı içinde süspansen olarak bir taraftan yıkanır, diğerk yandan da santrifüje doğru sürüklenir. Bu arada yüksek özgül ağırlıklı materyal ve taşlar dibe çökerek taş helezonu tarafından aksi yönde taşınır ve bu taşlar toplama kutusunda birikirler.

Yıkanan buğday santrifüje geçer. Santrifüj silindiri üzerine yerleştirilmiş, döndüğü zaman çarpan cismi yukarı fırlatacak eğimde yerleştirilmiş paletlerle buğday su içinde alınır ve döner paletleri çevreleyen delikli ceketler üzerine fırlatır.

Böylece sürekli çarpma sonucu santrifüjün tepesine taşınan buğday, bir taraftan delikli ceketten suyunu atmış, diğerk taraftan dönüş sonucu oluşan hava sirkülasyonundan biraz kurumuş olarak çıkış borusundan dışarı atılır.



Şekil 2.1 : Buğday yıkama makinesini çalışma düzeni

- A. Buğday girişi
- B. Buğday çıkışı
- C. Su girişi



- D. Ana su girişi
- E. Yıkama kısmı tali su girişi
- F. Deliksiz yıkama ceketi
- G. Delikli süzme kurutma ceketi
- H. Spiral paletler

➤ **Yıkamanın kontrolü**

Yıkama makinesi tüm sistemin kontrolünü yapması açısından önemlidir. Özellikle ülkemizde üreticinin buğdayı temizlediği söylenemez. Bu sebeple her buğdayın sadece kuru sistemle temizlenmesi yeterli olmayabilir.

Santrifüjlü buğday yıkama makineleri, buğdayın ince kir ve taşlardan temizlenmesi yanında, su üzerinde yüzen hafif materyalden de temizlenmesini sağlarlar.

Hafif materyal yıkama tankında su yüzeyinde toplanır. Bu materyal yıkama tankıyla santrifüj arasında üstten suya dalacak şekilde yerleştirilmiş bir perde önünde birikirler ve biriken bu materyal zamanla temizlenmesi gerekir. Hafif materyalin yanında bazı yağlı tohumlar, özellikle pelemir tohumları bu hafif materyalle birlikte su yüzünde toplanabilmektedir.

Santrifüj yıkama makineleri kapasitelerine göre saatte 2 – 6 ton buğday temizleyebilmektedirler.

Bazen kötü şartlarda depolama sonucu yapışık ve kesekli olabilir. Bunlar önce kesikli çalışan daldırma yıkama tanklarına alınır, çözülür, daha sonra yıkama tanklarına sevk edilir.

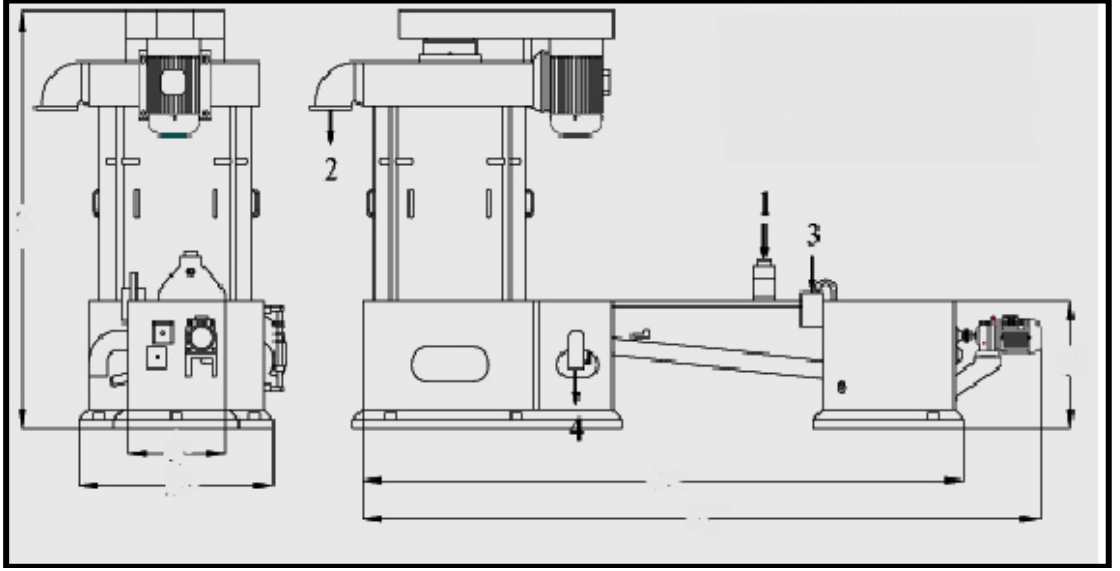
Yapışık ve kesekli olabilir. Bunlar önce kesikli çalışan daldırma yıkama tanklarına alınır, çözülür daha sonra yıkama tanklarına sevk edilir.

Yıkama makinelerinde kullanılan yıkama suyu ihtiyacı, yıkanan materyalin ½ - 2/3 ‘ü kadardır.

Yıkama sonucu dane suyunda %3-4’lik bir artış olur. Danenin su içinde kalma süresi ve karıştırmanın etkinliğiyle doğru orantılı olarak bu düzey daha yukarı çıkabilir.

Buğday yıkamayla %3-4 nispetinde bünyesine su alır. Kurutma kısmında buğdayın fazla suyu alınarak tav silolarına gönderilir.

Yapılan kontrollerde görülen aksaklıklar işyeri çalışma talimatlarına uygun olarak giderilir.



Şekil 2.2: Yıkamalı ve kurutmalı yıkama makinesi kesiti

1. Materyal girişi
2. Materyal çıkışı
3. Su girişi
4. Su çıkışı

Buğday yıkama makineleriyle;

- Üst vida hızlı dönerek suyu çalkalamak suretiyle yıkama işlerini gerçekleştirir.
- Buğdayın yıkma teknesine giriş yeri ileri geri alınarak buğdayın suda kalma süresi ayarlanabilir.
- Buğdayın ağır olan yabancı maddeleri, dibine çökerek ters istikamette dönen taşlık vidasıyla dışarı atılır.
- Üst vidayla sürüklenen buğday santrifüj sistemiyle çalışan dik kurutmaya girer.
- Dik kurutmada hızlı dönen paletler buğday panjur delikli saca doğru fırlatarak suyun buğdaydan arınmasını sağlar.
- Nemli buğday üst kısmından tahliye olur.

Makine yatay yıkama havuzuna mamül girer, helezon ve suyla yıkama gerçekleşir. Suyun kaldırma sisteminde mamül yukarıda seyrederek, taşlar aşağıya düşer. Alt taş helezonu, taşları makine dışına taşır, bu esnada az da olsa mamül taşla dışarıya kaçma ihtimali vardır.

## 2.3. Kurutma İşlemi

Yıkanan mamül kurutma paletlerine gelerek mamül alttan yukarıya çıkar ve mamül istenilen seviyede kurutulmuş olarak kurutmanın dışından diğer ekipmana taşınır.

Yıkama havuzunu giren buğday buradaki konveyörle kurutma bölümüne götürülür. Konveyörün görevi buğdayı kurutma bölümüne götürmektir. Dönüşüyle buğdayı bir taraftan bir tarafa sürükler. Aynı zamanda yıkama işlemini yapmış olur. Buğday danesini havuzun dibine batmasını önler.

Kurutucu dikey yerleşmiş iç içe iki silindirden ibarettir. İçteki silindir delikli, dıştaki düzdür. Kurutucu içinde dikey bir eksen ve bu eksene bağlı paletler bulunur. Bu paletler eksenle birlikte döner. Paletler buğdayı merkezkaç kuvvetiyle delikli silindirin üzerine fırlatırken bir taraftan da tabandan yukarı doğru sürükler.

Merkezkaç kuvvetiyle delikli silindirin yüzeyine gelen buğday delikli silindirden geçemez ancak merkezkaç kuvvetinin etkisiyle su buradan ayrılır. Sıçrayan su dıştaki silindirle tutulur. Paletler şekil itibariyle yukarı sürüklenme hareketini yaparak buğdayı dışarı çıkarır. Kurutma sırasında dikey kurutucunun altından hava akımı verilerek kurutmaya yardımcı olunur.



**Resim 2.1: Dik kurutmalı yıkama makinesi**

## 2.4. Yatay Yıkama Makineleri

Buğdayın az suyla yıkanarak temizlenmesi, kurutulması ve kabuğunun soyulmasıyla öğütme bölümüne gönderilmesi işini yapan temizleme makinesidir. Yatay yıkama makineleri minimum su sarfiyatı sağlar, bünyesindeki fan vasıtasıyla soyulan kepeği ayrıştırır.

Buğday yıkandıktan sonra yapışık kirler dahil tüm kir ve yabancı maddeler uzaklaşmıştır. Bundan sonra tavlama yapılır. Buğday tavlama işlemi yapılmadan önce zımparalama ve fırçalama aletlerinden geçirilir.



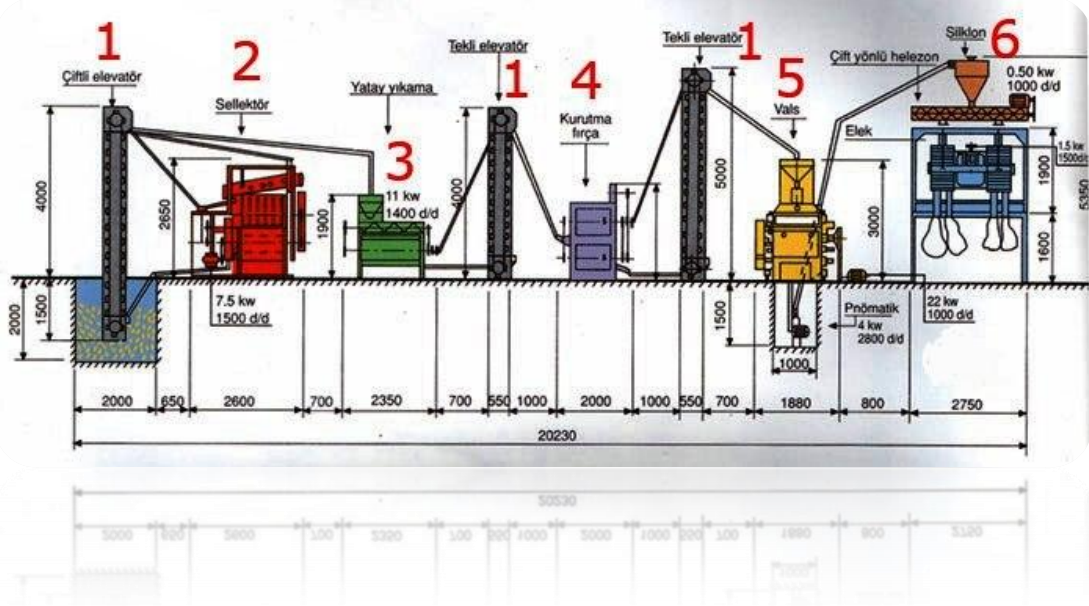
**Resim 2.2: Yatay buğday yıkama makinesi**

## **2.5. Yıkama Makinesinin Temizlik ve Bakımı**

Yıkama işlemi bittikten sonra makinede buğday ve yabancı maddeler kalmayacak şekilde aletin temizlenmesi gerekir.

Ayrıca yıkama makinesinde aşağıdaki kontroller yapılarak etkin çalışması sağlanmalıdır.

- Taş ayırma etkinliği kontrol edilmelidir. Bu daha çok tanktaki su seviyesine bağlıdır. Su seviyesi yıkama vidasının üstünde olmalıdır. Aletin beslemesi doğru yapılmalıdır.
- Taş ayırma vidasının aşınması kontrol edilmelidir.
- Yıkayıcının çöktürme tankında birikintiler olmamalı temiz olmalıdır. Temizliğine dikkat edilmelidir.
- Yıkama vidasındaki suyu temiz tutmak için yeterli su kullanılmalıdır.
- Kurutucuda buğdayın ezilip kırılmamasına dikkat edilmelidir.
- Kurutucunun etkinliği kontrol edilmelidir. Etkinlik kısmen paletlerin konumuna ve durumuna (aşınmışsa değiştirilir) kısmen delikli gömleğin temizliğine kısmen de kurutucudan geçen havaya bağlıdır.



Şekil 2.3: Değirmen yatay makineyle yıkamalı kuruluş sistemi

1. Elevatörler
2. Sellektör
3. Yatay buğday yıkama makinesi
4. Buğday kurutma ve fırçalama makinesi
5. Valsler
6. Çift yönlü helezon ve elekler

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti doğrultusunda bir miktar buğdayı aşağıdaki araç ve gereçleri kullanarak temizleyiniz.

Kullanılacak Araç Gereçler:

- Yıkama makineleri
- Taşıyıcı sistemler (elevatörler)
- Buğday
- Su

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| ➤ Çalışma için kişisel hazırlıklarınızı yapınız.                  | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş kıyafetlerinizi giyiniz.</li><li>➤ Çalışma ortamını temizleyiniz.</li><li>➤ Kullanacağınız aletleri kontrol ediniz.</li><li>➤ Üretim talimatlarına uygun çalışınız.</li></ul> |
| ➤ Yıkama tankını kontrol ediniz.                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ .</li><li>➤ Vidanın aşınmadığından emin olunuz.</li><li>➤ Hava girişini kontrol ediniz.</li><li>➤ Üretim talimatlarına uygun çalışınız.</li><li>➤ .</li></ul>                    |
| ➤ Teleskopik besleme borusunu kontrol ediniz .                    | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ İşyeri talimatlarına uygun çalışınız.</li><li>➤ Uygun buğday geldiğinden emin olunuz.</li><li>➤ Zamanı iyi kullanınız.</li></ul>   |
| ➤ Santrifüjü kontrol ediniz.                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ .</li><li>➤ Yeterli hava geldiğinden emin olunuz.</li><li>➤ Gömleğin temizliğinden emin olunuz.</li><li>➤ Gömlek gözlerin açıklığından emin olunuz.</li></ul>                    |
| ➤ Paletleri kontrol ediniz.                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Herhangi bir aşınmada yetkiliye haber veriniz.</li></ul>   |
| ➤ Hava girişini kontrol ediniz.                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Herhangi bir tıkanma durumunda yetkiliye haber veriniz.</li><li>➤ Üretim talimatlarına uygun çalışınız.</li></ul>  |
| ➤ Su püskürtme memelerinin tıkalı olup olmadığını kontrol ediniz. | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Herhangi bir tıkanma durumunda yetkiliye haber veriniz.</li><li>➤ Üretim talimatlarına uygun çalışınız.</li></ul>  |
| ➤ Yıkama makinesinin çöktürme tankını kontrol ediniz.             | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çöktürme tankında birikinti olmadığından emin olunuz.</li><li>➤ Üretim talimatlarına uygun çalışınız.</li></ul>  |
| ➤ Su gelişini kontrol ediniz.                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yıkama vidasındaki suyu temiz tutmak için yeterli su geldiğinden emin olunuz.</li><li>➤ Yıkamanın etkinliğinden emin olunuz.</li></ul>   |
| ➤ Buğdayı yıkama makinesine alınız.                               | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Üretim talimatlarına uygun çalışınız.</li><li>➤ Dikkatli çalışınız.</li></ul>  |
| ➤ Buğdayı yıkayınız.  | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Üretim talimatlarına uygun çalışınız.</li><li>➤ Yıkamanın etkinliğinden emin olunuz.</li></ul>   |

---

|  |   |
|--|---|
| <p>➤ Yıkama tankının taş ayırma etkinliğini kontrol ediniz.</p>  | <p>➤ Yeterli taş ayırmanın olduğundan emin olunuz.<br/>➤ Aletin düzenli olup olmadığını kontrol ediniz.<br/>➤ Aleti fabrika kurulum aşamasındaki uygun ayarda çalıştırmaya özen gösteriniz.</p> |
| <p>➤ Kurutma tankını kontrol ediniz.</p>                         | <p>➤ Kurutulan buğdayda su kalmadığından emin olunuz.<br/>➤ Buğdayların kırılmadığından emin olunuz.</p>  |
| <p>➤ Yıkanan buğdayı uygun taşıma aletleriyle yerine alınız.</p> | <p>➤ Üretim talimatlarına uygun çalışınız.<br/>➤ Aleti fabrika kurulum aşamasındaki uygun ayarda çalıştırmaya özen gösteriniz.<br/>➤ Zamanı iyi kullanınız.</p>                                 |

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri  | Evet | Hayır |
|--|------|-------|
| 1. Çalışma için kişisel hazırlıklarınızı yaptınız mı?                  |      |       |
| 2. Yıkama tankını kontrol ettiniz mi?                                  |      |       |
| 3. Teleskopik besleme borusunu kontrol ettiniz mi?                     |      |       |
| 4. Santrifüjü kontrol ettiniz mi?                                      |      |       |
| 5. Paletleri kontrol ettiniz mi?                                       |      |       |
| 6. Hava girişini kontrol ettiniz mi?                                   |      |       |
| 7. Su püskürtme memelerinin tıkalı olup olmadığını kontrol ettiniz mi? |      |       |
| 8. Yıkama makinesinin çöktürme tankını kontrol ettiniz mi?             |      |       |
| 9. Su gelişini kontrol ettiniz mi?                                     |      |       |
| 10. Buğdayı yıkama makinesine aldınız mı?                              |      |       |
| 11. Buğdayı yıkadınız mı?  |      |       |
| 12. Yıkama tankının taş ayırma etkinliğini kontrol ettiniz mi?         |      |       |
| 13. Kurutma tankını kontrol ettiniz mi?                                |      |       |
| 14. Yıkanan buğdayı uygun taşıma aletleriyle yerine aldınız mı?        |      |       |

### DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” sorularına geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

**Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.**

**1. Aşağıdakilerden hangisi yıkamanın sonuçlarından değildir?**

- A. Sap, saman ve tozlar buğdaydan uzaklaşmış olur.
- B. Taşlar ve kumlar buğdaydan uzaklaşmış olur.
- C. Unun kalitesi artar.
- D. Un miktarı artar.

**2. Aşağıdakilerden hangisi yıkama makinesinin kullanımını kısıtlar?**

- A. Suyun az olması
- B. Buğdayın az olması
- C. Suyun çok olması
- D. Suyun ucuz olması

**3. Aşağıdakilerden hangisi yıkama makinesinin etkin çalışması için yapılan kontrollerden biri değildir?**

- A. Taş ayırma vidasının aşınması kontrol edilmelidir.
- B. Yıkama vidasındaki suyu temiz tutmak için yeterli su kullanılmalıdır.
- C. Kullanılan suyun pH kontrol edilmelidir.
- D. Kurutucuda buğdayın ezilip kırılmamasına dikkat edilmelidir.

**4. Yıkama makineleri kaç kısımdan meydana gelir?**

- A. Yıkama-kurutma olmak üzere iki kısımdan
- B. Yıkama-öğütme olmak üzere iki kısımdan
- C. Yıkama-fırçalama-tavlama olmak üzere üç kısımdan
- D. Hiçbiri

**5. Aşağıdakilerden hangisi buğday yıkamanın amaçlarından biri değildir ?**

- A. Temizlik
- B. Buğdayı öğütmeye hazırlamak
- C. Buğdayı yabancı maddelerden ayırmak
- D. Buğdayın ağırlığını artırmak

**6. Buğday yıkamayla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?**

- A. Daha homojen özellikte un elde edilir.
- B. Dış kabuk gevşetilerek valslerde daha kolay un haline gelir.
- C. Öğütmede daha temiz un elde edilir.
- D. Unun kül miktarı ve renk intensitesi yükselir.

**7. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A. Buğday yıkama tankında iki adet buğday ve taş ayırıcı helezon bulunur.
- B. Buğday santrifüjden ne kadar uzakta tanka verilirse danenin su alma şansı o kadar azalır.
- C. Su ihtiyacı yüksek ve sert buğdaylar diğerlerine göre yıkama tankına daha uzakta bırakılırlar.
- D. Buğday tanka helezonun suya batan tarafından verilir.

**8. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?**

- A. Santrifüj yıkama makineleri kapasitelerine göre saatte 2 – 6 ton buğday temizleyebilmektedirler.
- B. Yıkama makinelerinde kullanılan yıkama suyu ihtiyacı, yıkanan materyalin  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{2}{3}$  'ü kadardır.
- C. Buğday yıkamayla %3-4 nispetinde bünyesine su alır.
- D. Yıkama sonucu dane suyunda %9-10'luk bir artış olur.

**DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

**Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere tabloda verilen doğru sözcüğü yazınız.**

1. Buğday ununun kalitesinin belirlenmesindeki titiz incelemeler un yapımında kullanılacak buğdayın ..... ön plana çıkarmakta ve önemi artmaktadır.
2. Makineli tarımla hasat edilen buğday temizlik bakımında önemli bir ..... sahiptir.
3. Yıkılarak temizlenen buğdayın .... ile ..... katı kadar su sarf edilir.
4. Buğdayın uygun olmayan koşullarda yetiştirilmesi ve depolanması sonucu zarar gören sağlıklı ve hastalıklı daneler de ..... sayılır.
5. Buğday içerisinde bulunan yabancı madde miktarı ve bunların özellikleri buğdayın ..... etkileyen önemli kriterlerden birisidir.
6. Buğdaydaki yabancı madde miktarı ICC göre incelenen buğday sınıfındaki sağlam, dolgun ve bütün daneler dışında kalan tüm maddelere ..... denir.
7. Buğday içerisinde öğütmeye uygun olmayan ve bulunduğu taktirde, kalite üzerine olumsuz etki edebilecek, buğday danelerine ..... daneleri denir.
8. Buğdayın öğütülebilecek temizlik derecesine ulaştırılmasına ..... denir.
9. Kabuk soyma makineleri, ..... sonra kullanılır. Depolama amaçlı temizlemede kullanılmazlar.
10. Ünlversal yıkama makineleri, hem ..... (hafif ağır materyal) hem ..... ve hem de ..... suyunun verilmesi bakımından fonksiyoneldir.
11. Buğday şekil farklılığı ..... yüzeyler ve ..... yüzeyler olmak üzere iki şekilde birbirinden ayrılır.
12. Buğdayın ..... farkına dayalı ayırma esası, ağır parçaların dibe çökmesi, buğday danelerinin ise su akıntısıyla ortamdaki uzaklaştırılmasına dayanır.
13. Darbe Metoduyla buğday danesinin üzerinde yapışık olan toz, kir, kabuk ve sakal kısımlarının ..... sonucu gevşetilmesi ve dökülmesi sağlanır.

14. Aspiratör sistemleri ..... tipi makinelerin ayrılmaz bir parçası olup, dökülen kirlilik materyali entolasyonun başında ve sonunda ortamdaki uzaklaştırılır.
15. Danenin üzerinde kalan son kir artıkları ..... daneden uzaklaştırılır.
16. Loop sistemi uygulamalarında ..... ve ..... farkına göre ayırma yapabilen, sınıflandırma aspiratörüyle silindirik diskli triyör gibi makinelerden de faydalanılmaktadır.
17. Silo altına yerleştirilen besleme düzeni; ürünün temizlenmesi sonucu, tavlama sisteminin kapasitesini karşılayacak ..... ve ..... buğdayı temizleme ünitesine sevk eder.
18. Aspirasyon sistemleri diğer ayırma metotlarıyla kombine kullanılacakları gibi ..... kullanılabilirler.
19. Triyörler danenin ..... farklarına dayanılarak yapılmış materyal ayırma makineleridir.
20. Santrifüjlü buğday yıkama makineleri, buğdayın ince kir ve taşlardan temizlenmesi yanında, su üzerinde yüzen ..... materyalden de temizlenmesini sağlarlar.

|                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| <b>Temizliğini</b>         | <b>Yuvalı, eğimli</b>  |
| <b>Avantaja</b>            | <b>Özgül ağırlık</b>   |
| <b>1-3</b>                 | <b>Çarpma</b>          |
| <b>Yabancı madde</b>       | <b>Entoleter</b>       |
| <b>Kalitesini</b>          | <b>Yıkılarak</b>       |
| <b>Bezast</b>              | <b>İrilik, şekil</b>   |
| <b>İstenmeyen buğday</b>   | <b>Miktar, düzende</b> |
| <b>Asıl temizleme</b>      | <b>Yalnızda</b>        |
| <b>Ot triyöründen</b>      | <b>Şekil</b>           |
| <b>Ayırma, yıkama, tav</b> | <b>Hafif</b>           |
| <b>Düz,yuvarlak</b>        | <b>Hacim</b>           |
| <b>Ağır</b>                | <b>Son temizleme</b>   |
| <b>Silindirik triyör</b>   | <b>5-6</b>             |

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları modüle geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ -1'İN CEVAP ANAHTARI

|    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | Temizleme            |
| 2  | yabancı              |
| 3  | kir ve fazlalıklar   |
| 4  | kuru ve yaş          |
| 5  | İnorganik            |
| 6  | Organik              |
| 7  | 95                   |
| 8  | yarısı               |
| 9  | ruşeym               |
| 10 | aşağı                |
| 11 | kaba                 |
| 12 | hava                 |
| 13 | Sınıflama aspiratörü |
| 14 | Silindirik elekler   |
| 15 | kabuk soyma          |

## ÖĞRENME FAALİYETİ- 2'NİN CEVAP ANAHTARI

|   |   |
|---|---|
| 1 | D |
| 2 | A |
| 3 | C |
| 4 | A |
| 5 | D |
| 6 | D |
| 7 | B |
| 8 | D |

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

|    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | temizliğini            |
| 2  | avantaja               |
| 3  | 1-3                    |
| 4  | yabancı madde          |
| 5  | kalitesini             |
| 6  | Bezast                 |
| 7  | istenmeyen<br>buğday   |
| 8  | asıl temizleme         |
| 9  | ot triyöründen         |
| 10 | Ayırma, yıkama,<br>tav |
| 11 | Yuvalı, eğimli         |
| 12 | özümlü ağırlık         |
| 13 | çarpma                 |
| 14 | entoleter              |
| 15 | yıkılarak              |
| 16 | İrilik, şekil          |
| 17 | Miktar, düzende        |
| 18 | Yalnızda               |
| 19 | şekil                  |
| 20 | hafif                  |

## KAYNAKÇA

- ALTAN Ali, **Tahıl İşleme Teknolojisi**, Çukurova Üniversitesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü, 1986.
- ELGÜN Adem, Zeki ERTUGAY, **Tahıl İşleme Teknolojisi**; Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Nu: 297, Erzurum. 1990.
- ÖZKAYA Hazım, Berrin ÖZKAYA, **Öğütme Teknolojisi**, Ankara Üniversitesi Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları Nu:30, Ankara, 2005.
- <http://alaeddin.cc.selcuk.edu.tr/~tekbil/haziran2000/kursunel/kursunel.htm>