

3.3. Hububat ve Diğer Daneli Bitkilerin Harmanında Kullanılan Makinalar

3.3.1. Sap Döver Harman Makinaları

Sap döverler 1960 yılından sonra ülkemizde hızla yayılmış, döven ile harman taşıma yerini almış makinalardır. Bu makinalar başlangıçta sadece biçerdöverler tarafından tarlaya atılan sapların saman haline getirilmelerinde kullanılmıştır.

3.3.1.1. Sap Döver Harman Makinalarının Sınıflandırılması ve Çalışma İlkesi

Sap döver harman makinaları zamanla geliştirilmiş ve farklı düzenlemeler eklenmiştir. Bu makinaları gelişimlerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.

- a) Üflemez sap döverler
- b) Yarı üflemez sap döverler
- c) Elemeli üflemez sap döverler
- d) Elemeli- üflemez-çuvallama sap döverler

Yine gelişmelerine göre sap döver harman makinaları farklı bir şekilde de sınıflandırılabilir.

- a) Yalnızca batörden oluşan basit sap döverler
- b) Üflemez sap döverler
- c) Temizleme düzenli ve yardımcı organlı sap döverler.

Fonksiyonel açıdan bir sınıflandırma yaparsak 3 tip karşımıza çıkar.

- a) Pozitif basınçlı hava akımının etkisiyle ayıran üflemez tip
- b) Negatif basınçlı hava akımının etkisiyle ayıran emişli tip
- c) Bantlı tip

Sınıflandırma nasıl yapılırsa yapılsın günümüzde en fazla kullanılan sap döver harman makinaları üflemez ve emişli ya da bir başka deyişle savurmalı ve aspiratörlü olanlardır.

Üflemez (savurmalı) sap döver harman makinası: Şekil 3.15 de tipik bir üflemez sap döver harman makinası verilmiştir. Üstten besleme ağzından (1) dirgenle yedirilen başaklı saplar batör (2) parmakları ile delikli plaka (3) arasında çarpma ve ovalama etkisiyle harman edilir. Harman edilerek saman-dane karışımı haline gelen materyal delikli plakadan geçerek birinci elek (5) üzerine düşer ve düşme sırasında vantilatör (4) rüzgârının etkisiyle bir kısım samanlar (10) karışımdan ayrılarak dışarı atılır.

Birinci elek kaba bir elek olup genellikle yuvarlak deliklidir. Daneyi alta geçirir. Daneden iri saman ve diğer yabancı maddeleri (7) üzerinde tutar ve makinadan dışarıya atılmalarını sağlar. İkinci elek (6) ya da alt elek üzerine düşen daneler düşme sırasında yine vantilatör rüzgârının etkisinde olduğu için bir kısım samanlarda havada ayrılmış olur.

Daneler (9) ikinci elek üzerinden kayarak dışarı dökülürler. Buradan alınan daneler ilave bir düzenle ya çuvallama düzeninde ya da bir depoda toplanabilir. Daneden küçük yabancı maddeler (8) ikinci elek altından alınır.

Emişli (aspiratörlü) sap döver harman makinası: Emişli ya da aspiratörlü tip sap döver harman makinalarında dane saman ayırımı bir aspiratörün oluşturduğu negatif basınçlı hava akımıyla yapılır. Delikli plakadan dökülen saman ve dane karışımı elek kasasının içine düşer. Eleğin hareketiyle karışım öne doğru ilerlerken daneler alta geçer. Üstte kalan saman ise aspiratör tarafından emilerek bir iletim borusuyla dışarı atılır. Eleme düzeninde elenen dane, yabancı maddelerden ayrılarak dane çıkış ağzından dışarı alınır (Şekil 3.16).

Banlı kapalı tip sap döver harman makinası: Bu tip sap döver harman makinası örneği Şekil 3. 17'de görülmektedir. Traktör kuyruk milinden mafsallı mille alınan hareket, sap dövreye gelmekte ve çeşitli hareketli parçalara dağıtılmaktadır.

Besleme ağzından (1) verilen başaklı sap, batör (2) kontrbatör (3) arasında harmanlanmakta ve altta bulunan kontrbatör aralıklarından bant (4) üzerine geçmektedir. Burada daneler banta açılmış yuvalara girerken saman ve diğer hafif yabancı maddeler aspiratör (11) tarafından emilerek dışarı atılmaktadır.

Fırlatıcı (5) saman ve diğer yabancı maddelerin emilmesine yardımcı olur. Şekil 3.17'de 6 numara ile gösterilen sıyırıcı danenin dışındaki maddelerin helezon ileteciye (7) geçmesini engeller. Helezon ileteci daneleri paletli elevatöre (8) verir.

Elevatörün altında oblong delikli bir elek vardır ve bu elek yalnızca daneden küçük yabancı ot tohumlarının alta geçmesine izin vererek (13) nolu kısımdan dışarı atılmalarını sağlar. Yukarı iletilen asıl daneler (10) nolu çıkış ağzından dışarı alınarak çuvallanır.

3.3.1.2. Sap döver harman makinalarında iş verimi ve iş kalitesi

Sap döver harman makinalarında iş verimi yani iş kapasitesi ve iş kalitesi önemli iki kavramdır. İş verimi sap dövrenin birim zamanda çoğunlukla da 1 saatte işlediği sap miktarı ya da bir saatte elde edilen dane miktarını ifade eder. İş kalitesi ise elde edilen danelerin harman edilme durumu, zedelenme ve temizlik, saman homojenliği ve danenin samana karışma oranı olarak tanımlanır. Sap dövverlerde iş kalitesini etkileyen faktörler aşağıdaki gibi verilebilir.

- a) Sapların batöre yediriliş miktarı ve düzgünlüğü,
- b) Sapın gevreklik, nem, sap uzunluğu ve dane/saman oranı gibi harman edilebilme özelliği,
- c) Batör ve kontrbatör ölçüleri
 - Batör çapı ve uzunluğu
 - Batör çevre hızı ve parmak sayısı
 - Parmak ucu ile kontrbatör arasındaki uzaklık
 - Batör miline bağlı volan ve kasnağın toplam kütlesi
 - Kontrbatör delik çapı ve toplam delik alanı
- d) Makinayı çalıştıran güç kaynağı
- e) Makinayı çalıştıran personelin yeteneğine bağlıdır.

Yapılan bir araştırmaya göre, batör çevre hızı ve batör-kontrbatör aralığının artışı besleme hızı ve dane çıkışını artırmaktadır. İş verimi ve dane zedelenmesi batör çevre hızının artmasıyla artmaktadır. Toplam dane kaybı batör çevre hızı ve aspiratör hızının artışıyla artmaktadır.

Tahıl harmanında batör devri yaklaşık 1.41 kat arttığında; saman içerisindeki dane kaybı %8–12 artmakta, bunun yanında harmanlanmamış dane oranı %2–3 azalmaktadır. Yine elek altı dane oranında %5–8 artış gözlenmektedir. Ayrıca besleme hızında 1.7 ile 1.9 kat artış olabilmektedir.

Harmanlanmamış dane oranı batör çevre hızının artışıyla azalmaktadır. Batör hızı arttıkça temizleme yani samanın içindeki dane kaybı artmaktadır. Batör miline paralel yedirme dane kırılmasını artırmaktadır. Batör hızı mercimek harmanında 24–25 m/s ya da batör devri 1000–1100 1/min, nohut harmanında batör çevre hızı 15–21 m/s ve batör devri 1100–1350 1/min alınabilir (Demir 1985).

Sap döver harman makinalarının iş verimi ve kalitesini yükseltmek için çeşitli iyileştirmeler yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle bir hava akım kaynağı (aspiratör ya da vantilatör) ve elek düzeni eklenmiştir. Hava akımı malamadaki (dane+saman+kesmik) daneden hafif yabancı maddeleri ayırır.

Elekler temizlemede daneden daha büyük yabancı maddelerle daneden küçük yabancı maddeleri birbirinden ayırırlar. Gelişmiş sap döver harman makinalarında beslemenin düzenli olarak sağlanması için sap yedirme elevatorleri eklenmiştir. Bu şekilde işçilerin düzensiz beslemesinin önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Daha sonraları sap döverlerden elde edilen danelerin daha iyi temizlenmesi ve sınıflandırılması için makinaya triyör eklenmiştir. Yine daha ileri bir aşama olarak da danenin çuvallanması için hava akımıyla iletilmesi sağlanmıştır.

3.3.2.Harman Makinaları

3.3.2.1.Tipleri ve Özellikleri

Harman makinaları çeşitli hasat makinaları ile önceden biçilmiş, toplanmış ya da demet halinde bağlanmış hububat sapları ile yoncadan baklagillere kadar çeşitli ürünlerin harman edilmesinde, temizlenmesinde ve sınıflandırılmasında kullanılan tarım makinalarıdır. Bu makinalar ayrıca elde edilen sapı gerektiğinde saman halinde kıyabilmekte ve bir depoya doğrudan doğruya üfleyebilmektedir.

Hububat harman makinaları harman edici organ olan batör-kontrbatörün tipine göre iki grupta incelenebilir.

- a) Pervazlı batörlü makinalar (Avrupa tipi)
- b) Parmaklı batörlü makinalar (Amerikan tipi)

Harman makinaları ayrıca çalışma ilkelerine göre de üç ana grupta incelenebilir.

- a) Basit makinalar
- b) Normal makinalar
- c) Yüksek verimli makinalar

Basit makinalarda dane başaktan ayrılmakta ve dane, sap ve saman grupları oluşmaktadır. Bu makinalarda danelerin tamamen temizlenmesi sağlanamamaktadır.

Normal harman makinalarında dane bir temizleme düzeni ile temizlenmektedir. Yüksek verimli olan makinalarda ise dane iki kere temizlenmekte ve ayrıca sınıflandırılmaktadır. Bu tip makinalarda sap kıyılarak saman haline getirilebilmektedir.

3.3.2.2.Çalışma İlkesi

Şekil 3.18 de yüksek verimli bir harman makinasının şematik resmi görülmektedir. Demet halinde bağlanmış veya yığın halindeki başaklı saplar, makinanın üstünden besleme aralığından harman edici organ olan batör-kontrbatöre verilir.

Yedirme ya otomatik besleme organı ile veya doğrudan doğruya işçiler tarafından düzgün bir debi ile yapılır. Beslemedeki kararlılık makinanın iş kalitesi ve verimine etkili olduğundan modern makinalarda sap miktarını ayarlayan otomatik besleme düzenleri kullanılır. Yedirilen saplar batör tipine göre ya başakları önde olacak şekilde batör eksenine dik ya da batör eksenine paralel bir durumda batöre verilir. Batör, kontrbatörün üzerinde dönerek çalışır. Araya giren başaklı sapları ovalayarak, çarparak harman eder, daneleri başaklardan ayırır. Danelerin %85–90 kontrbatör aralığından geçerek alttaki eğik düzlem üzerine düşer. Kontrbatör altına geçen dane ile kısa saman, kısa saman eleğine gelir. Bu ekte saman ile dane ayrılır. Kısa saman makinanın dışına verilir. Dane birinci temizleme düzeninde temizlenir. Bu işlem sırasında dane içindeki toz ve kavuz elek takımı ve vantilatörün yardımıyla ayrılır.

Birinci temizlemede ayrılan dane bir elevatör ile ikinci temizleme düzenine iletilir. Burada yeniden bir temizleme işlemine tabi tutulur. İkinci temizlemeden sonra çıkan dane çeşitleme silindirlerinde sınıflara ayrılır ve çuvallanır. Batörü terk eden sap, saman ve bir kısım daneler sarsaklara iletilir. Sarsaklarda sap içinde kalan daneler birinci eğik düzlem üzerine düşer ve oradan kontrbatör altına geçen danelerle birlikte kısa saman eleğine verilir. Sap sarsaklardan dışarı atılır.

Harman makinalarının çoğunda bir elevatörle birinci temizleme sistemi üst eleğin üstünde kalan ve bir kısım harman edilmemiş başaklar (kesmik) tekrar batöre iletilir. Böylece harman edilmeyen başak sayısı en aza indirilir. Birinci ve ikinci temizleme düzenleri arasında gerektiğinde kılçık kapçık kıran kullanılabilir.