

## 2.2.2. Biçme Düzenleri

Hasat makinelerinde kullanılan biçme düzenlerini esas olarak dört grupta toplamak mümkündür. Bunlar;

- Bıçaklardan biri hareketli kombine biçme yapan düzen,
- Her iki bıçağı hareketli yaprak bıçaklı kombine biçme yapan düzen,
- Döner bıçaklı serbest biçme düzeni,
- Döner bıçaklı makaslayarak biçme yapan düzenler.

İlk iki tip biçme düzenine sahip makineler alternatif (git-gel) hareketli biçme makineleri olarak da adlandırılır. Bu makinelerde hareketli kesici bıçaklar üçgen şeklindedir ve bir lama üzerine perçinlenmişlerdir. Ayrıca karşı bıçak görevini yapan parmak ve üzerinde parmak yaprağı bulunur. Bu nedenle bu düzenler parmaklı üçgen yaprak bıçaklı biçme düzeni olarak da adlandırılır.

### 2.2.2.1. Bıçaklardan Biri Hareketli Kombine Biçme Yapan Düzenler (Parmaklı ve Üçgen Yaprak Bıçaklı Biçme Düzenleri)

Bu tip biçme düzeni iki kısımdan meydana gelmiştir (Şekil 2.5). Birinci kısım parmakları üzerinde taşıyan ana lama ya da sabit kırıdır. Ana lama aynı zamanda iç ve dış pabuçları da üzerinde bulundurmaktadır. Bıçak yaprağı ile parmak yaprağı arasındaki mesafenin belli bir değerde olmasını sağlayan baskı demirleri de ana lama üzerine tutturulmuştur. İkinci kısım ise hareketli bıçak yapraklarını üzerinde taşıyan bıçak lamasıdır. Bıçak lamasının hareketi, eksantrik disk veya iki kollu bir manivela ile sağlanır.

**Ana lama:** Yüksek elastikiyete sahip çelikten yapılmıştır. İçten dışa doğru genişliği azalır. İç ve dış pabuçlar üzerine cıvatalarla bağlanır. Kesici düzeni oluşturan diğer parçalar da direkt ve endirekt olarak ana lamaya bağlanır.

**Pabuçlar:** Ana lamayı biçme anında taşıyan ve biçme yüksekliğinin ayarlanmasında kullanılan geniş bir pabuca benzeyen parçalardır. Alt taraflarında değiştirilebilen ve biçme yüksekliğinin ayarlanmasında kullanılan kızaklar bulunur. Pabuçlar dökme demirden yapılıdır. Dış pabuğun uç kısmı sivri bir çıkıntı şeklinde olup ayırıcı olarak iş görür.

**Parmaklar:** Zıpka olarak da adlandırılan parmaklar, kesme işini yapan hareketli bıçağı korur ve parmak yaprağının yan kenarı karşı bıçak teşkil ederek kesme işleminin gerçekleşmesini sağlar. Ayrıca kesilecek bitkilere kılavuzluk ederek kesilmelerini sağlar. Parmaklar yumuşak döküm veya dökme demirden yapılıdır ve ana lamaya bir cıvatayla bağlanır. Kanat adı verilen yan çıkıntıları birbirine dayanır. Bu nedenle tek cıvata ile bağlanmalarına rağmen hareket yönüne paralel kalırlar ve sağa sola oynamazlar.

Parmaklar biçme sırasında tarla yüzeyine dokunarak çalışabilir. Bu durumda taş, tümsek ve yabancı cisimlere çarptıklarında meydana gelen eğilmeler doğrultulabilmelidir. Çeşitli ürünlerin biçimine uygun ve taşlı tarlalarda kullanılan özel parmak tipleri geliştirilmiştir.

**Parmak yaprakları:** Parmaklara perçinlerle tutturulmuşlardır. Kesme işleminde hareketli bıçak yapraklarına karşı kesici bıçak olarak iş görürler. Parmak yapraklarının keskin kenarları genellikle testere dişli olarak yapılıdır. Aşınma ve körelmelerde yenisi ile değiştirilir. Bazı parmakların keskinleştirilebilen yaprakları vardır.

**Aşınma plakaları:** Hareketli bıçağın arka yüzeyine dayanma yüzeyi oluşturarak bıçakların uygun konumda kalmalarını sağlarlar. Bıçağa kılavuzluk yaparlar. Baskı demirlerinin altına ve baskı demiri civataları ile ana lamaya bağlanırlar. Oval biçimde olan delikler, aşındıkça öne doğru kaymalarına ve uzun süre kullanılmalarına olanak sağlar. Ayarlanmayacak kadar aşınmış plakalar kullanıldığında hareketli bıçağın arka kenarı aşağı düşer ve bıçak yaprakları parmak yaprakları üzerinde düz hareket edemez. Kesme zorlaşır ve direnç artar. Bıçak başı altında bulunan aşınma plakası standart plakalardan farklıdır ve tamir sırasında bu husus dikkate alınmalıdır.

**Baskı demirleri (plakası):** Ana lamaya üstten civatalarla bağlanan baskı demirleri, hareketli bıçak yapraklarına dokunacak şekilde tespit edilir. Görevleri biçme sırasında bıçak yaprakları ile parmak yaprakları arasında belirli açıklığın kalmasını sağlayarak kesme işleminin düzgün yapılmasına yardımcı olmaktır.

**Namlu kapakları:** Kapaklar iç ve dış pabuçlara bağlanır. Görevleri bıçak tarafından biçilen ürünü biçilmeyen üründen ayırmak ve biçilen ürünün namlu halinde tarlaya bırakılmasını sağlamaktır. Birçok makinede iç namlu kapağı olmayabilir. Dış namlu kapağı yaylı bir şekilde mandalla pabuca bağlanırken herhangi bir engele rastladığında pabuca bağlı olmadan yukarı kalkabilir.

Tek bıçağı hareketli parmaklı ve üçgen yapraklı biçme düzenlerinde kullanılan parmaklar arasındaki aralık biçme işlemine etkili olmaktadır. Bu nedenle biçilen çeşitli ürüne göre uygun biçmeyi sağlamak için, biçme düzenindeki parmak aralıkları yani parmak sayıları değiştirilerek üç ayrı tip oluşturulmuştur. Bunlar;

- 1) Normal biçme düzeni
- 2) Sık biçme düzeni
- 3) Orta biçme düzenidir.

**1.Normal biçme düzeni:** Bu tipte her parmağa bir bıçak yaprağı düşer (Şekil 2.7). Standart tip olarak isimlendirilen normal biçme düzeninde bıçak yaprak genişliği  $t=76.2$  mm ( 3 inç) dir. Bıçak stroku  $S$  ve parmaklar arası uzaklık  $t'$  ile gösterilirse,  $S=t=t'=76.2$  mm ilişkisi vardır.

Parmaklar arasındaki uzaklık aynı kalmak üzere  $S=2t$  olan bıçaklar da vardır. Bunlara çift stroklu bıçak adı verilir ve genellikle biçerbağlarda kullanılırlar. Normal biçme düzeni sık çayır, taşlı ve köstebek yuvalı tarlalar ve hububat hasadı için uygundur. Normal biçme düzeninde anız düzgün değildir. Çünkü parmaklara yakın olan saplar daha kısa, uzak olan saplar ise daha uzun kesilirler.

**2.Sık biçme düzeni:** Bu tip biçme düzeninde normal parmaklı düzenden farklı olarak iki parmak arasına bir parmak ilave edilmiştir (Şekil 2.8). Buna göre,  $S=t=2t'=76.2$  mm ( $t'=38.1$  mm) ilişkisi yazılabilir. Sık biçme düzeninde parmak daha sık ve ince olduğundan biçilecek ürün daha az bükülür ve anız boyu daha kısa olur. Bu nedenle bu tip biçme düzenine derin biçme düzeni de denir. Sık biçme düzeni seyrek çayırlar ve kısa boylu ürünlerin biçilmesinde kullanılır. Hububat hasadı için uygun değildir.

**3.Orta biçme düzeni:** Bu tip biçme düzeni, normal ve sık biçme düzenlerinin yarar ve zararlarını dengeleyen çözüm şekli olup, bu biçme düzeni için  $S=t=1.5t'=76.2$  mm ( $t'=50.8$

mm) ilişkisi geçerlidir. Orta biçme düzeninde iki bıçak yaprağına üç parmak düşer. Biçme sırasında ürünün bükülmesi normal bıçağa göre daha az, sık bıçağa göre ise daha fazladır.

Bu biçme düzeninde anız yüksekliği diğer iki tipin arasında orta değerdedir. Bu bıçak tipi daha çok biçerdöver ve biçerbağlarda kullanılır. Sık çayırların biçiminde tıkanma olduğundan kullanılmalrı uygun değildir

Biçme bıçaklarında, bıçağın ilerleme hızı, gidip gelme hızı ve bu hızlar arasındaki oranların biçme kalitesi ve düzgünlüğü üzerine etkisi oldukça önemlidir. Bu nedenle düzgün ve kaliteli bir biçmenin olabilmesi için bazı koşulların yerine getirilmesi gerekir.

Alternatif hareketli bıçaklarda bıçak hızı, biçme sırasında devamlı değişir. Bu değişim iki parmak arasında maksimum, parmak eksenlerinde sıfır değerindedir. Bu nedenle hesaplamalarda hız değeri olarak, ortalama hız alınmak zorundadır. Eksantrik mekanizmasına bağlı olan ve alternatif hareket yapan bıçağın ortalama hızı; bıçağın stroku ve eksantrik devrine bağlıdır ve aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$V_{ort} = \frac{2S.n}{60} = \frac{S.n}{30} = \frac{(2r)n}{30} = \frac{r.n}{15}$$

Burada;

$$V_{ort} = \text{Ortalama bıçak hızı (m/s),}$$

$$S = \text{Strok (m)}$$

$$n = \text{Eksantriğin devir sayısı (1d/d)}$$

$$r = \text{Eksantrik yarıçapı(m)dir.}$$

İyi bir biçme için bıçak ortalama hızı çayır biçiminde 2–2.3 m/s ve hububat biçiminde 1.5 m/s kadar olmalıdır. Eksantrik düzende, biçme sistemine hareketin iletilmesinde, bıçağın strok boyu ve ölçüleri arasında bazı ilişkiler vardır.

Bıçağın bir strokunda veya eksantriğin  $\frac{1}{2}$  devrinde makinanın aldığı yola (h) *bıçak besleme hızı* denir. Makinanın ilerleme hızı  $V_m$  (m/s), eksantriğin bir devir yapması için geçen zaman  $t$  (s) ise;

$$h = \frac{V_m \cdot t}{2} \text{ olur. Eksantrik açısal hızı } w \text{ olduğuna göre:}$$

$$t = \frac{2\pi}{w} \text{ buradan } h = \frac{V_m \cdot 2\pi}{2w} = \frac{V_m \cdot \pi}{w} \text{ ve } w = \frac{\pi \cdot n}{30} \text{ değeri yerine konursa}$$

$$h = \frac{V_m \cdot \pi \cdot 30}{n \cdot \pi} = \frac{V_m \cdot 30}{n} \Rightarrow V_m = \frac{hn}{30}$$

elde edilir.

Burada:

$$V_m = \text{Bıçağın ilerleme hızı (m/s),}$$

$$h = \text{Bıçağın bir strokunda makinanın ilerlemesi (m),}$$

$$n = \text{Eksantrik devir sayısı (d/d) dir.}$$

Alternatif hareketli biçme düzenlerinde makine ilerleme hızı ( $V_m$ ) ile ortalama bıçak hızı ( $V_{ort}$ ) arasında belirli bir oranın bulunması gerekir. Bıçak ilerleme hızı değerinden, bıçak kirişinin belirli zaman diliminde hareket doğrultusunda aldığı yol miktarı anlaşılır. Bu hız değeri, eksantrik devir sayısına bağlı olarak belirlenebilir.

Eksantrik devir sayısı değeri,

$$n = \frac{30V_{ort}}{S} \text{ yukarıda verilen formülde yerine konursa}$$

$$V_m = \frac{h \cdot 30V_{ort}}{30S} = \frac{h \cdot V_{ort}}{S} \text{ ve}$$

$$S = \frac{V_{ort}}{V_m} \cdot h \text{ elde edilir. } \frac{V_{ort}}{V_m} = k \text{ dersek}$$

$$V_{ort} = kV_m \text{ ve } S = h \cdot k \text{ olur.}$$

Bu ifadeye göre strok sabit iken k değerinin artması yani bıçak hızının yükselmesi ve ilerleme hızının küçülmesi besleme hızının (h) küçülmesine yol açar. İki hız arasındaki oran olan k katsayısı aşağıdaki gibi alınabilir.

Çayır biçmede	k=1.5
Bıçerbağlarda	k=1.3
Bıçerdöverlerde	k=1.0

Bu değerlere göre çayır biçme makinelerinde bıçak ortalama hızına göre makine ilerleme hızı daha yavaştır. Bunun nedeni otun yumuşak olması ve kesilmesi için daha yüksek bıçak hızına gereksinim duyulmasıdır. Buna karşılık hububat hasat makinelerinde belli bir bıçak ortalama hızı için makine daha hızlı hareket etmektedir.

Bir strok sonucunda makine ilerleme miktarı (h) sabit kaldığı sürece, ilerleme hızının artması için ortalama bıçak hızının ( $V_{ort}$ ) artması veya strokunun (S) küçülmesi gerekir. Eğer ilerleme hızı, bıçak hızına göre belirli bir sınırı aşarsa, bıçak biçilmesi gereken bütün yüzeyi tarayamayacak ve taranmayan bu bölgedeki saplar eğilecektir. Sap yeteri kadar uzun ise biçme işlemi yüksekte yapılacak ve temiz bir biçme elde edilemeyecektir. Sap yeteri kadar uzun değilse, biçme işlemi yapılamayacaktır. İlerleme hızının belli değerden daha küçük olması halinde ise bıçaklar aynı yeri iki kere biçebilecektir.

Bıçağın 1 m ilerlemesi sırasında eksantriğin devir sayısı, makinenin ilerleme hızı ile eksantriğin devir sayısı arasındaki bağıntıyı vermesi bakımından önemlidir ve aşağıdaki bağıntı ile sağlanır (Ayık 1985).

$$n_h = \frac{n}{60V_m}$$

Burada;

$n_h$  = Bıçağın (makinenin) bir metre ilerlemesi sırasında eksantriğin yaptığı devir sayısı (devir/m),  
 $V_m$  = Makinenin ilerleme hızı (m/s),  
 $n$  = Eksantriğin devir sayısı (d/d) dir. Devir sayısı çayır biçimde 800–1000 d/d, hububat biçimde 200-400 d/d alınabilir.

Biçme makinalarında eksantrik hareketini kuyruk milinden değil de tekerlekten alıyorsa eksantrik devir sayısı aşağıdaki gibi bulunur.

$$n = 60 \frac{V_m \times i}{\pi \times D}$$

Burada;

$V_m$  = Makinenin ilerleme hızı (m/s)

$D$  = Hareket veren tekerlek çapı (m)

$n$  = Eksantriğin devir sayısı (d/d)

$i = n_{eks} / n_{tek}$  = Tekerlek ile eksantrik arasındaki iletim oranıdır.

#### 2.2.2.2. Her İki Bıçağı Hareketli Yaprak Bıçaklı Biçme Düzenleri

Yoğun ve birbirine karışmış yeşil yemlerin biçilmesinde yaygın olarak kullanılırlar. Bu tip biçme düzeninde parmak yoktur. Birbirine zıt yönde dönen iki bıçak vardır (Şekil 2.10). Bu bıçaklar yaylı tutucularla birbirlerine bastırılmaktadır. Strok ve devir sayısının eşit olması koşulunda, bu biçme düzeni, normal tek bıçaklı biçme düzenindeki bıçak hızının iki katına sahiptir. Bu nedenle çift bıçaklı biçme düzeninin ilerleme hızı, normal bıçaktakinin iki katına çıkartılabilir. Ayrıca bu düzende eksantrik devrini de artırmak mümkündür. Çünkü karşılıklı çalışan bıçaklar bir kütle dengesi sağlamaktadır. Bu biçme düzeniyle 3–6 m/s hızda biçme yapılabilmektedir. İki bıçaklı biçme düzeninde strok  $76.2/2=38,1$  mm dir. Eksantrik devir sayısı 1000 d/d ve ortalama bıçak hızı 2.5 m/s den küçük olmamalıdır.