

# ZEMİN SIKIŞTIRMA MAKİNELERİ

## **Sınıflandırma**

Zemin sıkıştırma makinaları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

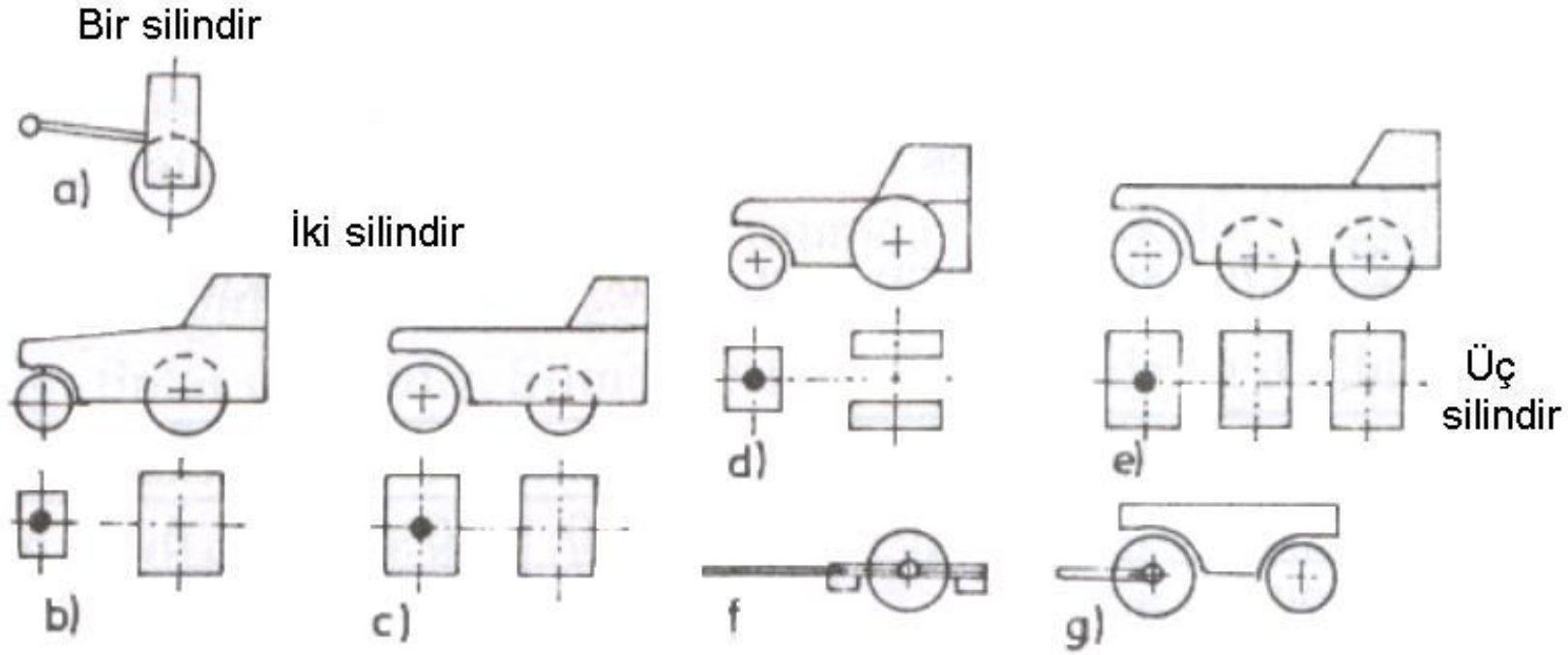
- Statik sıkıştırıcılar (silindirler):
- Düz silindirler,
- Keçi ayaklı silindirler,
- Lastik tekerlekli silindirler.
- Darbeli sıkıştırıcılar:
- Tokmaklar,
- Vibratörler

### **1. Statik sıkıştırıcılar**

Statik sıkıştırıcılar, yatay eksenli bir silindirik tekerleğin üzerinde yuvarlandığı zemin tabakasını, ağırlığı yardımıyla sıkıştırması esasına dayanarak geliştirilmiştir. Özellikle, kohezyonlu zeminlerin sıkıştırılmasında kullanılırlar. Kendi ağırlıkları ile sıkıştırma yapabilirler. Su doldurularak veya ilave ağırlıkla sıkıştırma etkileri artırılabilir.

### **2. Düz silindirler**

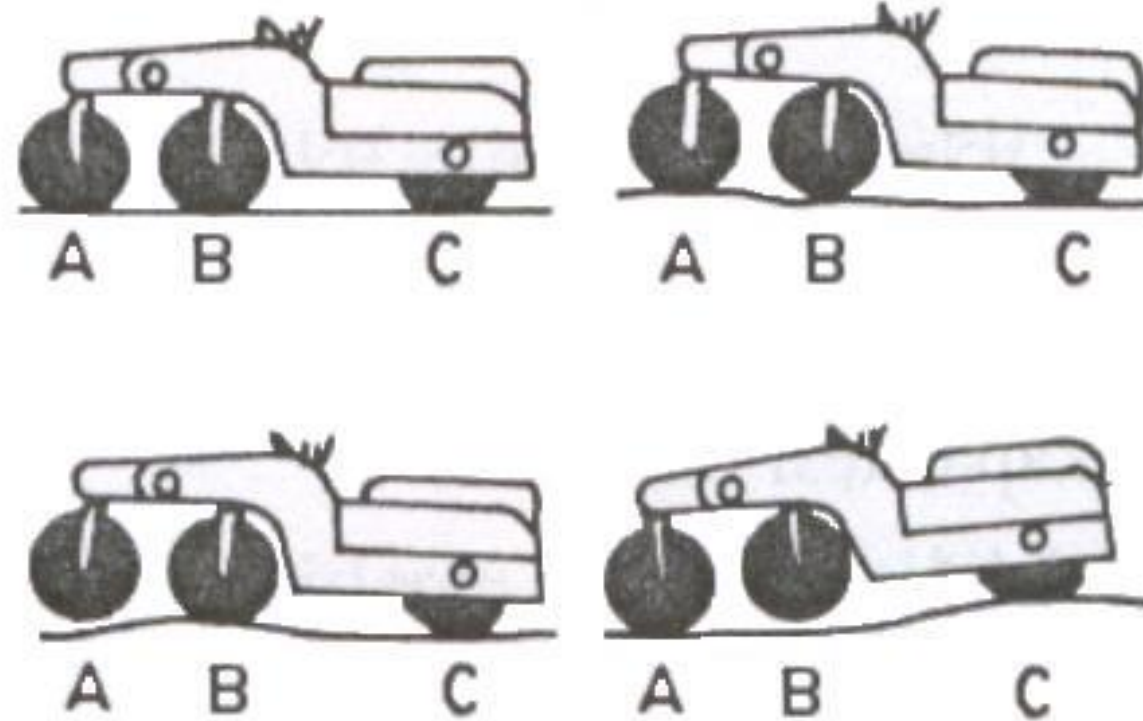
Düz silindirler, çevresi pürüzsüz olan çelik tekerleklere sahiptir. Tekerleklerin sayısına ve düzenlenme biçimine göre çeşitli tipleri vardır (Şekil 108). Düz silindirlerde tekerlek geçtikçe, tekerlek genişliğine eşit bir şerit ön ve arka tekerlekler tarafından birer defa silindirilmiş olur.



Şekil 108. Düz silindir tipleri.

a. Elle hareket ettirilen bir silindirli sıkıştırıcı, b. Dümenleme tekerlekli bir silindirli sıkıştırıcı, c. Tandem silindirli sıkıştırıcı, d. Üç silindirli sıkıştırıcı, e. Üç akslı sıkıştırıcı, f. Bir akslı çekilir tip sıkıştırıcı, g. İki akslı çekilir tip sıkıştırıcı

Tahrik edilmeyen tekerleğin önüne, özellikle yumuşak zeminlerde biriken tabaka aralıklı olarak dalgalı yüzeyler oluşturur. Bu nedenle, ön ve arka tekerleklerin birlikte tahrik edilmesi tercih edilir. Rijit şasili, üç tekerlekli silindirlerde ise, çukur ve tümsekler daha kolay düzlenir (Şekil 109).



Şekil 109. Üç tekerlekli sabit şasili silindirler.

- ✓ Düz silindirler; pürüzsüz, düzgün ve sıkı bir yüzey oluştururlar.
- ✓ Etki derinliğinin az olması, alt kısımlardaki hava ve suyun kaçmasını zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla kohezyonlu zeminlerde ilerlemesi zor olmakta, tutunma kuvvetinin azlığı nedeniyle yalnızca yatay ve az eğimli alanlarda çalışabilmektedirler.
- ✓ Bu sakıncalı özellikler de gözönüne alınarak; düz silindirler stabilize ya da asfalt yol kaplamaları gibi ince tabaka halinde serilmiş malzemenin, düzgün olması istenen zeminlerin ve kırma taş alt yapı tabakasının sıkıştırılmasında kullanılırlar.

Düz silindirlerin karakteristik değerleri, bazı örnek makinalarla birlikte çizelge 32'de verilmiştir.

Çizelge 32. Düz silindirlerin bazı karakteristik özellikleri.

Tipi	Üç tekerlekli			İki Tekerlekli		
Ağırlığı (ton)	6	10	16	4	6	8
Ek ağırlığı (ton)	1.5	2	3	2.5	3	4
Motor gücü (kW)	18	34	45	18	22	25
Ön tekerlek çapı (m)	1.1	1.2	1.3	0.9	1.1	1.1
Arka tekerlek çapı (m)	1.4	1.6	1.7	1.1	1.3	1.4
Ön tekerlek genişliği (m)	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4
Arka tekerlek genişliği (m)	0.55	0.6	0.6	1.2	1.2	1.2
Sıkıştırma şeridi genişliği (m)	1.9	2.0	2.1	1.2	1.2	1.4
Maksimum ilerleme hızı (km/h)	6	6	7	7	---	8

Düz silindirlerde sıkıştırılan şeridin genişliği, ilerleme hızı ve geçiş sayısı göz önüne alınarak iş verimi şöyle bulunabilir:

$$Q = \frac{1000 * (B - a)}{n_g} * V$$

Eşitlikte;

- Q : Sıkıştırma kapasitesi (m<sup>2</sup>/h)
- B : Silindir genişliği (m),
- a : Örtme payı (0.08-0.15 m),
- $n_g$  : Geçiş sayısı,
- V : Hareket hızı (km/h) dır.

Eşitlikte pay kısmına h: materyalin yüksekliği (m) eklenerek sıkıştırma kapasitesi hacimsel olarak (m<sup>3</sup>/h) belirlenebilir.

## Keçi ayaklı silindirler

Bir traktör tarafından çekilen, bir çerçeveye yataklandırılmış ve çevresinde radyal çıkıntılar olan içi boş silindirlerdir. Bir traktör, gücüne göre 1-4 silindir çekebilir. Çeşitli tipte yapılan ayaklar ya tek tek ve şaşırtmalı sıralar halinde kaynak edilir ya da ayaklar plakalara tesbit edilip grup halinde silindir çevresine civata ile bağlanır.

Birinci halde aşınan uçlar ya kesilerek değiştirilir ya da kaynakla doldurulur,

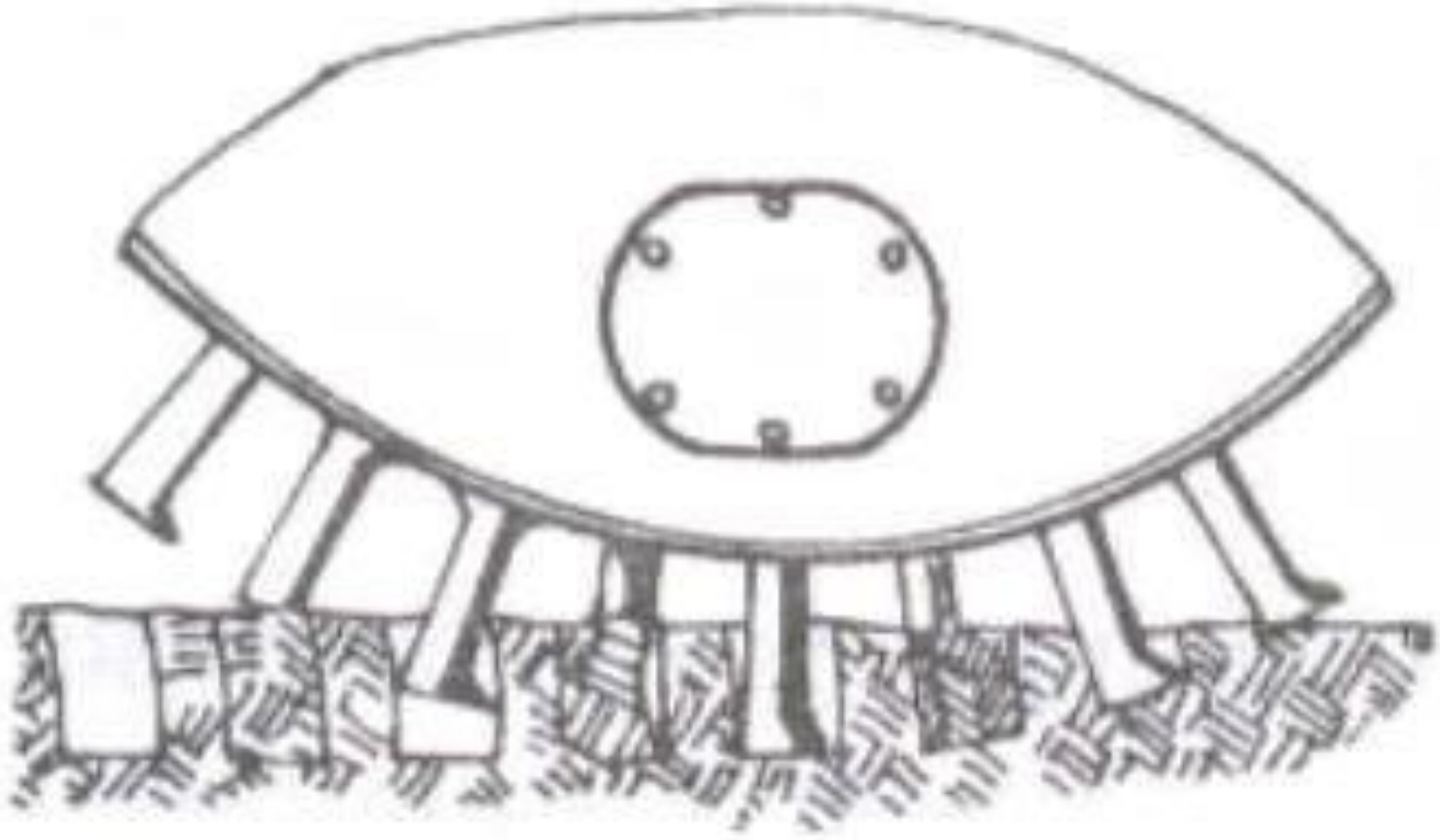
ikinci durumda ise plakalar değiştirilir.

Ayakların silindirlere, özgül basıncı isteğe göre ayarlayabilmek amacıyla, mafsallı olarak bağlandığı tipler de vardır. Silindirlerin içi kum ya da su doldurulabilir.

Çevreye ayaklar arasındaki toprağı temizleyen dişler takılabilir.

Sıkıştırılmak üzere yerleştirilen tabakanın taşıma yeteneği çok az olduğundan başlangıçta ayaklar iyice batar ve silindir de zemine oturur. Temas yüzeyi büyük olduğundan özgül basınç küçüktür. Tabaka sıkıştıkça, ayaklar daha az batar, temas yüzeyi küçülür ve basınç artar. Sıkıştırma işlemlerinin sonunda silindir sadece ayaklar üzerinde yuvarlanır. İyi bir sıkıştırma için tabaka kalınlığı ayak uzunluğundan fazla olmamalıdır. Şekil 110, keçi ayaklarının toprağa etki şeklini göstermektedir.





Şekil 110. Keçi ayaklı silindirin etki şekli.

- Keçi ayaklı silindirlerde sıkıştırma basıncı, toprak özelliklerine göre 7-60 daN/cm<sup>2</sup> arasında değişir. Keçi ayaklı silindirlerle sıkıştırmada materyalin 3-5 cm'lik üst kısmı sıkıştırılmamış olarak kalır. Bu kısım daha sonra düzgün yüzeyli bir sıkıştırıcı ile sıkıştırılır. Ortalama bir değer olarak, toplam ağırlığının her bir tonunun çeki direnci yaklaşık 225 daN'dur. Optimum verim için sıkıştırılacak toprağın neminin % 15-20 olması gerekir. Bu optimum nemdeki 25 cm kalınlığında toprak tabakası 10-12 geçişte yeterince sıkıştırılabilmektedir. Sıkıştırılacak materyalin bir greyder ya da herhangi bir karıştırıcı araçla, tekdüze bir karışım oluşturacak şekilde karıştırılması gerekmektedir.
- Sıkıştırma işlemi aşağıdan başladığı için, alt kısımdaki fazla su ve hava kolaylıkla dışarı çıkabilir ve tüm tabakanın iyi sıkışması gerçekleşir. Sıkıştırılan tabakanın yüzeyindeki çukurlar yardımıyla, üst üste sıkıştırılan tabakalar birbirlerine iyice yaklaşır. Ayak uzunluğu 21 cm ile sınırlı olduğundan tabaka kalınlığı da sınırlıdır. Yuvarlanma direncinin yüksek olması nedeniyle büyük traktörlere gereksinim gösterirler. Geçiş sayısı çoktur. Ayrıca en üst tabaka yüzeyi çukurlu olup fazla sıkıştırılamaz. Manevra yeteneği az olduğundan geniş alanlarda kullanılırlar. Sıkıştırma basıncı yüksek olduğundan, danelerinin ayak altından kaçabildiği kum, çakıl gibi kohezyonsuz zeminlerde kullanılamaz. Yol, hava alanı, toprak baraj inşaatlarında ve plastik haldeki orta kohezyonlu dolguların sıkıştırılmasında kullanılırlar.

Keçi ayaklarına ilişkin bazı karakteristik değerler örnek olarak çizelge 33'de verilmiştir.

Çizelge 33. Keçi ayaklı silindirlerin karakteristik değerleri.

Ağırlık (traktörsüz) (ton)	1	2,5	5	10
Ek ağırlık (ton)	1	2,5	5	10
Gerekli traktörün motor gücü (kW)	20	30	40	60
Silindir çapı (m)	0,9	1,4	1,7	1,8
Silindir genişliği (m)	1,0	1,5	1,8	2,0
Ayak sayısı (adet)	60	80	120	136

İş verimi, düz silindirlerde olduğu gibi hesaplanabilir. Geçiş sayısı ortalama 12-24 arasında, hareket hızı ise 4-5 km/h kadardır.

Keçi ayaklarının basma yüzeyi, silindir büyüklüğüne göre 30-60 cm<sup>2</sup>'dir. Silindir yüzeyindeki ayak sayısı 25 adet/m<sup>2</sup>'dir.

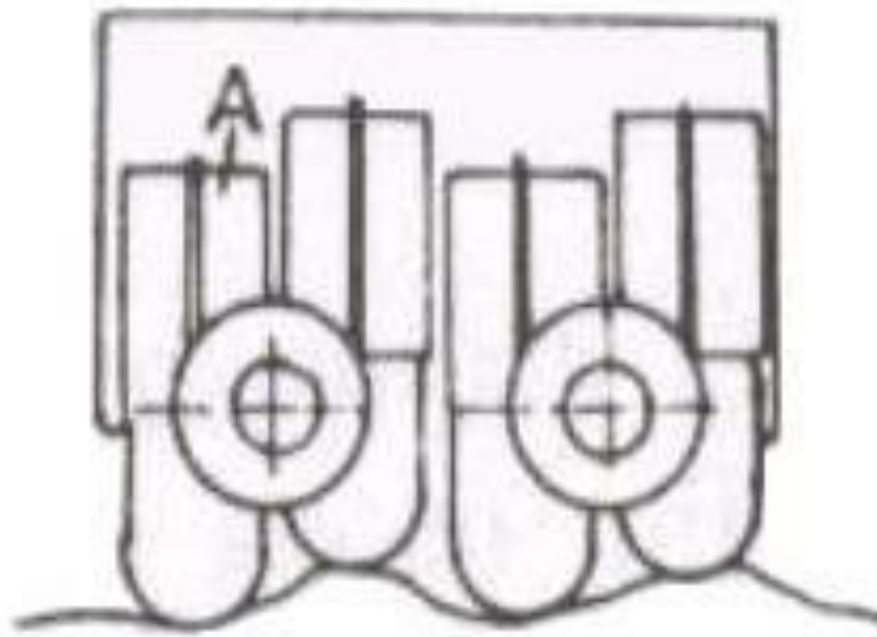
### **Lastik tekerlekli silindirler**

Lastik tekerlekli silindirler tek ve iki sıra halinde düzenlenir. Lastik tekerlekler sıra üzerinde sabit bir aks üzerine dizilmiş olmayıp, ikişer ikişer mafsallı olarak şasinin altına bağlanmışlardır (Şekil 111).

Böylece, yüzey düzgünlüklerine rağmen her tekerlek eşit yük ile zemine oturur ve sıkıştırma yönünden yararlı olan yalpalanma hareketi yaparlar.

İki sıralı olanlarda, ön sıradaki tekerlek sayısı arka sıradakinden bir eksik olup, arka sıradaki tekerlekler ön sıradakilerin arasından geçecek şekilde düzenlenmiştir.

Ağırlığı arttırmak için şasiye su ya da kum doldurulabilir. Ağırlığın tüm tekerleklere eşit olarak dağıtılmasındaki ve ön sıranın dümenlenmesindeki zorluk nedeniyle, özellikle büyük tipler tek sıra halinde düzenlenir. Ağırlıkları 35 tondan 100 tona kadar çıkabilmektedir. Bunlar 20-30 kW gücünde traktörlerle çekilebilirler.



Şekil 111. Lastik tekerlekli silindirlerde tekerleklerin etki şekli.

- Lastik tekerlekli silindirler, keçi ayaklı silindirlere göre daha az geçiş sayısında daha kalın tabakaları sıkıştırabilirler. Yuvarlanma direnci daha azdır.
- İri kesekler içeren zeminlerin sıkıştırılmasını gerçekleştirebilirler. Sıkıştırılan tabakanın yüzeyi düzgündür. Sıkıştırma üstten yapılan etki ile sağlandığı için altta sıkıştırılmamış kısımlar kalabilir.
- Manevra yeteneğinin az olması nedeniyle, küçük alanlarda kullanılamaz.
- Lastik tekerlekli silindirler, özellikle killi kum gibi orta kohezyonlu toprakların sıkıştırılmasında kullanılırlar. Hafif tipler 25'cm ye kadar, ağır tipler 60 cm'ye kadar tabakaların sıkıştırılmasında kullanılabilirler.

Lastik tekerlekli silindirlere ait bazı karakteristik değerler Çizelge 34'de gösterilmiştir.

Çizelge 34. Lastik tekerlekli silindirlerin karakteristik değerleri.

Tipi	İki sıralı			Bir sıralı		
	<b>Gerekli traktör motor gücü (kW)</b>	22	33	45	110	165
<b>Ağırlığı (traktörsüz) (ton)</b>	1	2	3	10	20	40
<b>Maksimum ek ağırlık (ton)</b>	3	5	8	35	70	140
<b>Tekerlek sayısı (adet)</b>	11	13	13	4	4	4
<b>Sıkıştırma şeridi genişliği (m)</b>	1.7	1.15	2.15	2.7	3.2	4.4
<b>Sıkıştırılabileceği tabaka kalınlığı (m)</b>	0.1- 0.15	0.1- 0.2	0.15- 0.25	0.2- 0.5	0.3- 0.6	0.4- 0.7

- İş verimi ve gerekli güç, düz silindirlerde olduğu gibi hesaplanabilir. Çalışma hızı 3-10 km/h kadardır. Çalışma dışındaki hız, maksimum 30 km/h'dır.

## **Darbeli sıkıştırıcılar**

Darbeli sıkıştırıcılar, materyalin yüzeyine yaptıkları darbelerle sıkıştırma yaparlar. Darbe sayısı 1200 min-1 olanlar **tokmak**, daha fazla olanlar ise **vibratör** olarak anılırlar.

### **1. Tokmaklar**

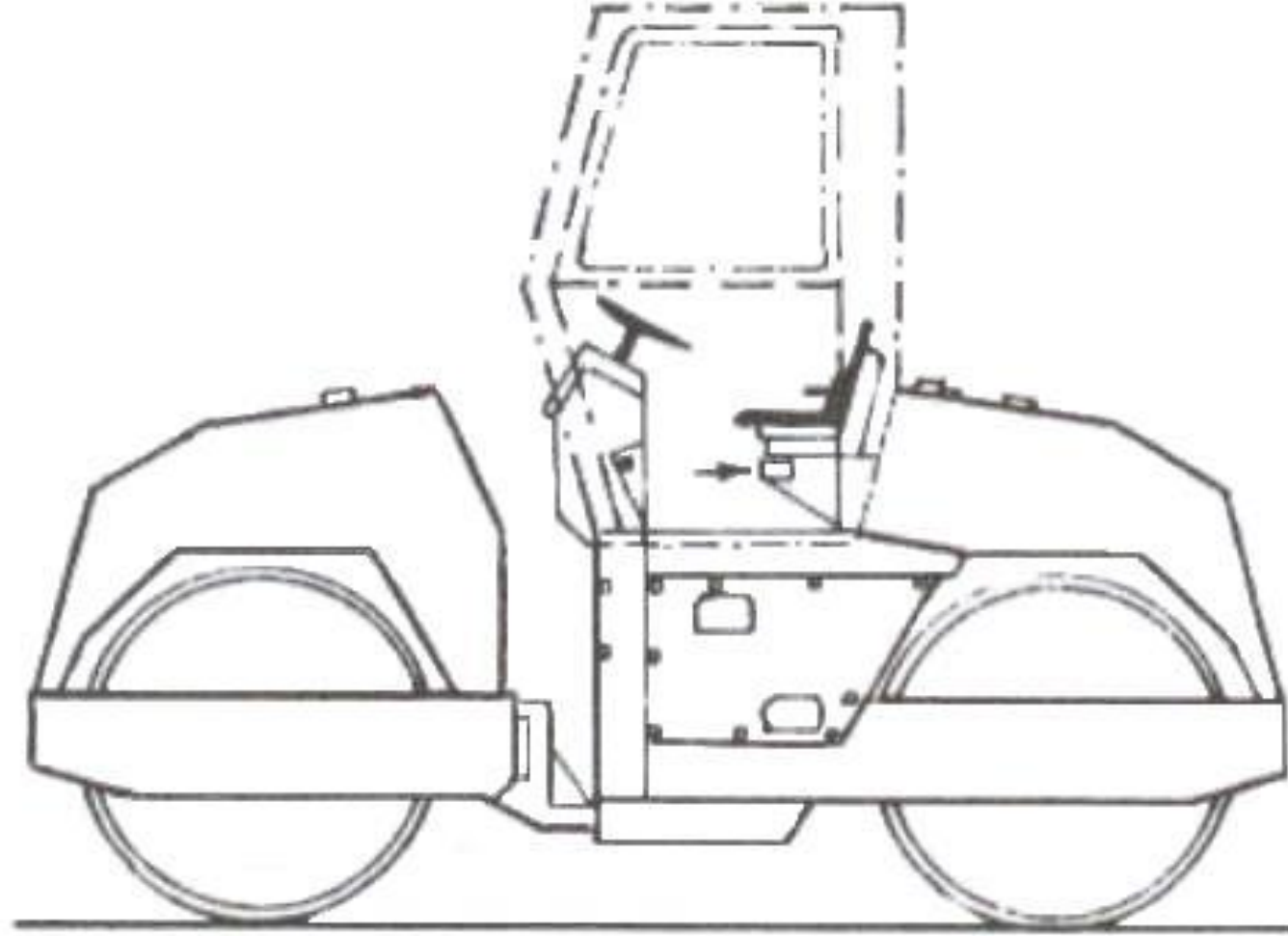
- Tokmaklar kendi aralarında hafif tokmaklar ve ağır tokmaklar olmak üzere iki grupta değerlendirilirler.
- Hafif tokmaklar, elle idare edilen ve termik motorla çalışan sıçrayıcı tokmaklardır. Sıkıştırma etkisi periyodik ve kısa sürelidir. Büyük tiplerinde darbeler çok kuvvetlidir. Bunlarla kalın tabakalar ve uygun olmayan toprak zeminleri bile sıkıştırılabilir. Küçük alanlarda kullanılabilir. İş verimi düşük olduğundan maliyet yüksektir. Tamir ve bakım gereksinimleri fazladır.
- Ağır tokmaklar, bir halata asılırlar ve tırtıllı traktör ya da ekskavatörün bucurgat mekanizması ile çalıştırılırlar. Yukardan her düşüşünden sonra tokmağın yeri değiştirilir.



## 2. Vibratörler

- Vibratörler, dinamik etkiden yararlanarak zemin sıkıştırmaya yarayan makinalardır.
- Dinamik etki, bir kütlenin bir eksen etrafında yüksek bir devir sayısı ile döndürülmesinden oluşan santrifüj kuvvet yardımıyla sağlanır.
- Tek eksantrik kütleli vibratörlerde, doğrultusu değişen santrifüj kuvvet, her devirde bir defa aşağı doğru yönelerek zemine sıkıştırma etkisi yapar.
- Çift eksantrik kütleli olanlarda ise kütleler, eksenleri yatay ve birbirine paralel olan, eşit hızla zıt yönde dönen iki mile eksantrik olarak yerleştirilmiştir. Meydana gelen santrifüj kuvvetlerin yatay bileşenleri sürekli birbirlerini dengelediklerinden, düşey bileşenlerin bileşkesinden düşey doğrultuda etkiyen ve yönü periyodik olarak değişen bir titreşim kuvveti doğar.
- Vibratör etkisiyle, zemindeki toprak tanecikleri büyüklüklerine göre farklı genliklerde titreşim yapmağa ve birbirine göre relatif hareket etmeğe başlarlar. Böylece küçük tanecikler, büyüklerin arasındaki boşlukları doldurur ve zemin sıkışır.

- Vibratörden zemine geçen sıkıştırma kuvvetinin etkisi kısa sürede ortadan kalkmasına karşın, tekrarlanma sayısı fazla olduğundan, özellikle az kohezyonlu zeminlerde etki büyüktür. Zeminin cinsine ve tabaka kalınlığına göre titreşim kuvvetinin büyüklüğü, eksantriklik yarıçapı ve frekans belirli sınırları içinde değiştirilebilir.
- Silindirli vibratörlerde eksantrik kütle, zemin üzerinde yuvarlanan bir silindir tekerleğinin ekseninden geçen mil üzerine yerleştirilmiştir. Genellikle eksantrik kuvvet, silindirin kendi ağırlığından küçük seçilir. Eksantrik kuvvet aşağı doğru yöneldikçe silindirin ağırlığı artar, aksi yönde azalır. Bu periyodik değişme ile titreşim etkisi sağlanır.
- Tek silindirli vibratörlerde silindirin üst kısmına yerleştirilen motor, hem ilerlemeyi sağlar hem de eksantrik kütleyle döndürür. Bu hareketlere yerde yürüyen operatör komuta eder. Tandem tipi silindirlerde, eksantrik kütle, genellikle muharrik olan arka aks üzerine yerleştirilir (Şekil 112).



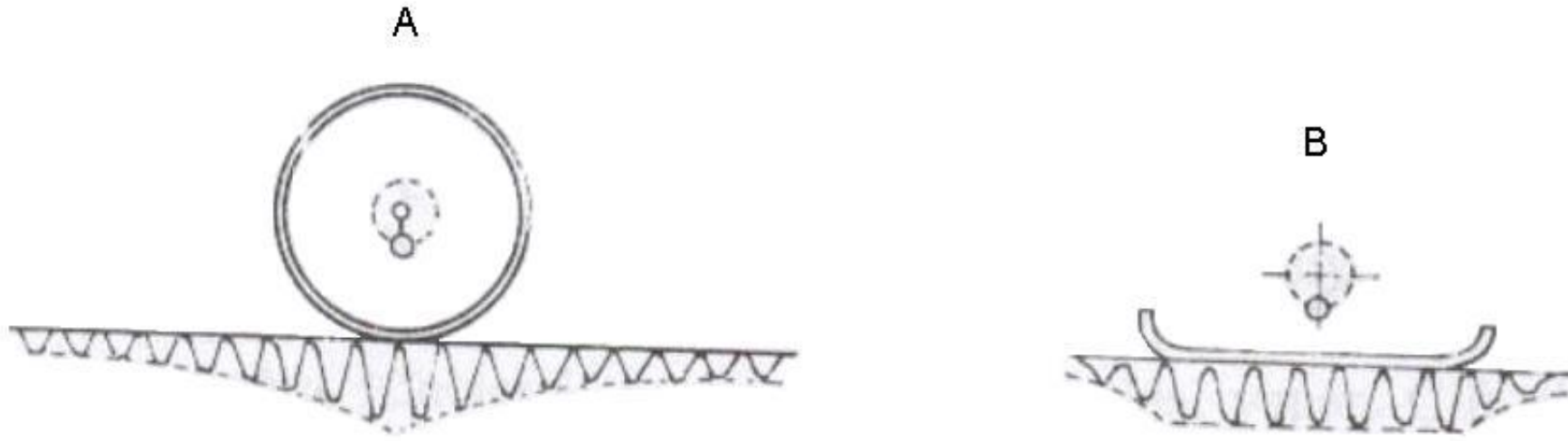
Şekil 112. Tek silindirli vibratör.

- Silindirli vibratörlerde, silindirin temas doğrusu altında meydana gelen titreşimler, temas doğrusunun her iki tarafında genliği giderek küçülen titreşimleri doğurur (Şekil 113-A). Temas doğrultusu dışındaki bu titreşimler, üstte ağırlık bulunmadığından özellikle kohezyonsuz zeminlerde gevşeme yapar. Bu nedenle silindirli vibratörlerin küçük tipleri, topraklı kum gibi az miktarda kohezyonlu kısım içeren zeminlerde büyük tiplerine tercih edilirler.
- Gevşek olarak yerleştirilmiş zeminlerde, dalgalı yüzey elde etmemek için, önce silindir vibrasyonsuz olarak birkaç kez geçirilir. Silindirli vibratörlere ait bazı karakteristik değerler çizelge 35'de verilmiştir.

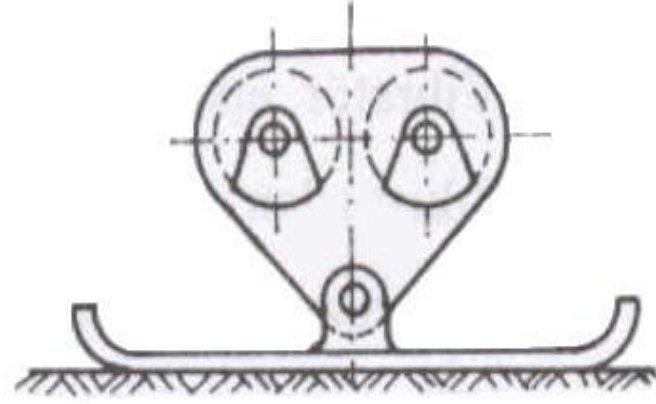
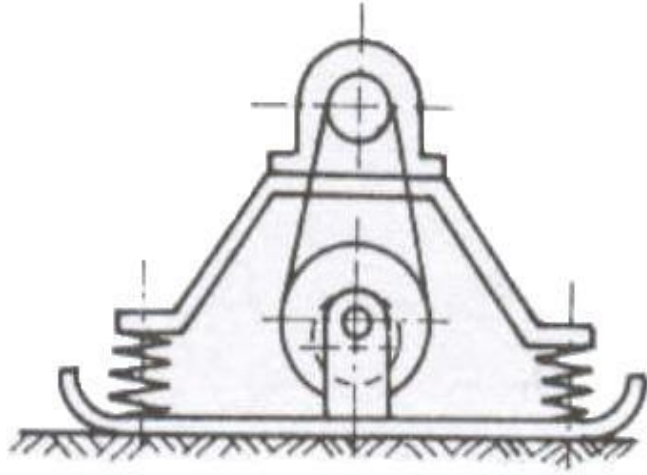
Çizelge 35. Silindirli vibratörlerin karakteristik değerleri.

Tipi	Tandem tip				Çekilir tip			
	Gerekli traktör motor gücü (kW)	-	-	-	-	25	33	45
Ağırlığı (ton)	1	2	4	8	2	4	8	12
Motor gücü (kW)	7	11	18	30	11	18	30	38
Silindir çapı (m)	0.6	0.75	1.05	1.35	0.75	1.25	1.65	1.65
Silindir genişliği (m)	0.75	0.95	1.2	1.5	1.4	1.5	1.8	2.1
Sıkıştırılabileceği tabaka kalınlığı (m)	0.2	0.3	0.4	0.5	0.35	0.45	0.55	0.65

- Plakalı vibratörlerde, eksantrik kütle, dikdörtgen biçimindeki bir plaka üzerine yerleştirilir. Santrifuj kuvvet, makina ağırlığından biraz fazla yapıldığı için santrifuj kuvvetin her yukarı doğru yönelişinde, zeminden biraz yükselen plakalı vibratörler küçük sıçrama hareketleri yaparak zemini sıkıştırırlar. Şekil 114'de, tek ve çift eksantrik kütleli plakalı vibratörlerin yapısını şematik olarak gösterilmektedir.
- Plakalı vibratörlerin küçükleri el ile büyükleri ise traktör tarafından çekilir. Traktör tarafından çekilen vibratörlerde, eksantrik kütleli tahriki için traktör kuyruk mili gücünden yararlanılabilir. Plakalı vibratörler, taban yüzeyinin dışında kuvvetli titreşimler oluşturmazlar (Şekil 113-B). Bu nedenle silindir ve vibratörlerde görülen zeminin gevşeme sakıncası bunlarda yoktur.



Şekil 113. Silindirli (A) ve plakalı (B) vibratörlerin zeminde titreşim etkisi.



Şekil 114. Tek ve çift eksantrikli plakalı vibratörler.



- Plakalı vibratörlerin ilerletilmesi problem oluşturur. Plakalı vibratörlerin, özellikle belirli frekanslarda meydana gelen şiddetli titreşimler nedeni ile, bakım gereksinimleri fazladır.
- Plakalı vibratörler, özellikle tanecik büyüklüğü elverişli olan zeminler için uygundur. Yüksek frekanslı tipleri, az kohezyonlu toprak içeren zeminleri de sıkıştırabilirler. Küçük tipleri, hendek ve çukurların doldurulmasında büyük tipleri ise, yol ve baraj inşaatlarında; kum, çakıl, kırma taş tabakalarının sıkıştırılmasında kullanılırlar. Plakalı vibratörlere ilişkin bazı karakteristik değerler çizelge 36'da gösterilmiştir.

Çizelge 36. Plakalı vibratöre ilişkin karakteristik değerler.

Motor gücü (kW)	2.5	3.5	7.5	18	25
Ağırlığı (kg)	50	150	500	1500	2500
Titreşim kuvveti (daN)	600	800	2000	6000	10000
Frekans (1/min)	70	60	50	40	30
Plaka uzunluğu (m)	0.6	0.75	0.75	1.0	1.0
Plaka genişliği (m)	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0
Sıkıştırılabileceği tabaka kalınlığı (m)	0.15	0.3	0.6	1.0	1.2

# HAFİF TESVİYE EKİPMANLARI

Tarlanın sulamaya hazırlanması için arazi yüzeyinin düzeltilmesi işlemini kapsayan temel bir işlemdir. Tarla yüzeyinin düz olması, hasat makinaları başta olmak üzere, tarlada çalışan makinalar yönünden çok önemlidir. Sulama ve drenajla ilgili olarak arazi düzeltmenin amacı, düzgün eğimli, çukur ve tümsekleri olmayan bir tarla yüzeyi elde edilmesidir.

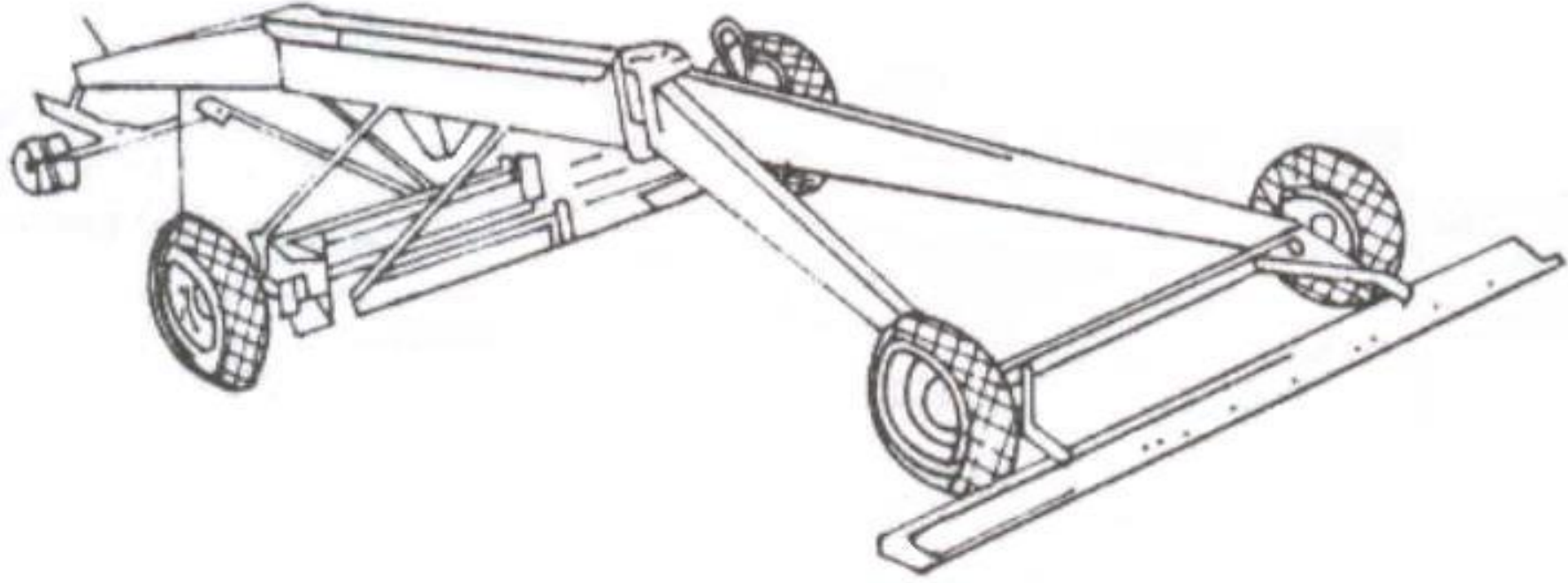
## Genel Özellikler

Ağır tesviye makinaları ile arazi yüzeylerinin düzeltilmesi uygun olmayan ve pahalı bir iştir. Bu nedenle, ağır tesviye makinalarından sonra, tarlanın ince tesviyesinin yapılabilmesi için hafif tesviye makinaları geliştirilmiştir. Bunlar ayrıca, her yıl tarlanın sulamaya hazırlanması için de kullanılır. Böylece tarla yüzeyinde bulunan sulama kanalı, ark, çukur, tümsek ve birikintiler düzeltilir.

Düzgün bir yüzey elde edilebilmesi için, kullanılan hafif tesviye makinalarının düzeltme yeteneğine, şasinin uzunluğu büyük ölçüde etki eder., Sulu alanlar için geliştirilmiş olan uzun dingil aralıklı düzelticiler, günümüzde kuru alanlarda da kullanılmaktadır.

## Uzun Şasili Düzeltici

Uzun Şasili düzelticiler (land-plane), elle ya da otomatik olarak kumanda edilecek biçimde tasarlanmışlardır. Uzun Şasili, tabanı olmayan bir skreyper olarak da tanımlamak olanaklıdır. Bunların, uzunlukları 27.5 m ve bıçak genişlikleri 4.5 m kadar olabilmektedir. En çok kullanılanların ölçüleri; uzunluk 18.3 m ve bıçak genişliği 3.7-4.5 m'dir (Şekil 115).



Şekil 115. Uzun şasili düzeltici.

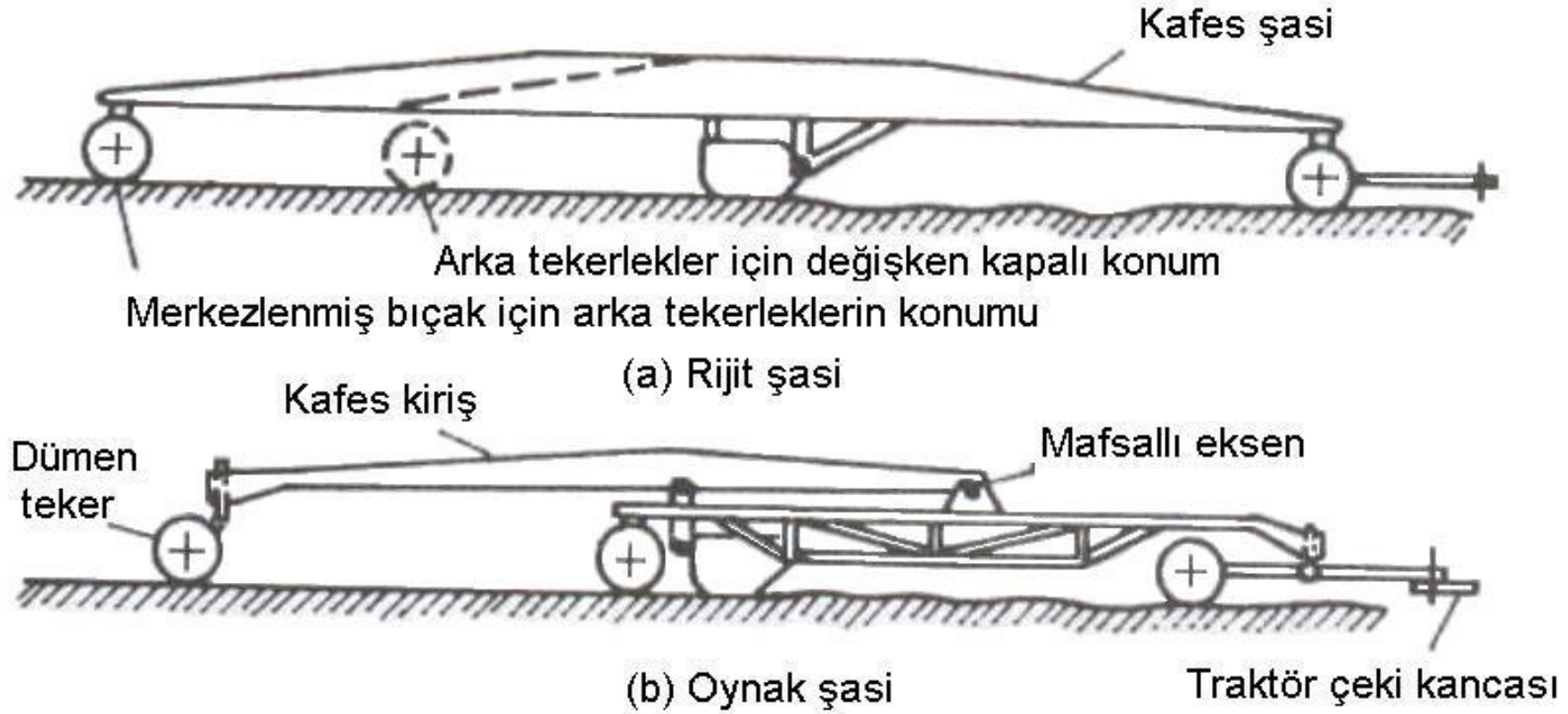
Uzun şasili düzelticide bıçak, şasiye orta kısmından bağlanmıştır ve düşey yönde ayarlanabilir durumdadır. Böylece; kesme derinliği ve taşınacak toprak miktarı bıçak ile ayarlanabilmektedir. Bazı tiplerine ise hidrolik olarak komuta edilebilmekte, böylece, sürücü, oturduğu yerden bıçak yüksekliğini ayarlayabilmektedir. Bıçak, uygun şekilde ayarlandığı zaman, bu tip bir düzen otomatik olarak tümsekleri keser ve çukurlara doldurur. Bıçak derin ayarlanırsa, bıçak önünde biriken toprak taşar, yüksek ayarlanırsa yeterli tesviye yapılamaz. Uygun ayarlama ile tümsekler otomatik olarak ortadan kaldırılır ve makina uzunluğunun yaklaşık yarısı kadar uzunluktaki çukurlar doldurulabilir. İş derinliği, makinanın uzunluğuna bağlı olarak 9 cm'ye çıkabilir. Alan 8 ha'dan küçük olduğunda, manevra yeteneği daha fazla olan küçük düzelticiler uygundur.

Uzun şasili düzelticileri imal eden çeşitli firmalar, farklı düzenlemeler kullanmaktadırlar. Rijit bir şasiye sahip olan klasik düzenlemede; bıçakla arka tekerlekler arasındaki uzaklık dingiller arası uzaklığın  $1/4-1/2$ 'si kadardır (Şekil 116-a),

Bu düzenlemede, bıçak, dingiller arası uzaklığın ortasından daha geriye yerleştirilirse, ön tekerlekler engebeler üzerinden geçerken meydana gelecek olan düşey sapmalar, bıçağın ortaya yerleştirilme durumuna göre daha az olacaktır. Ancak, arka tekerleklerin yumuşak toprağa batması ya da tümsekler üzerinden geçmesi halinde, sapmalar ortaya yerleştirilme durumundakine göre daha fazla olacaktır.

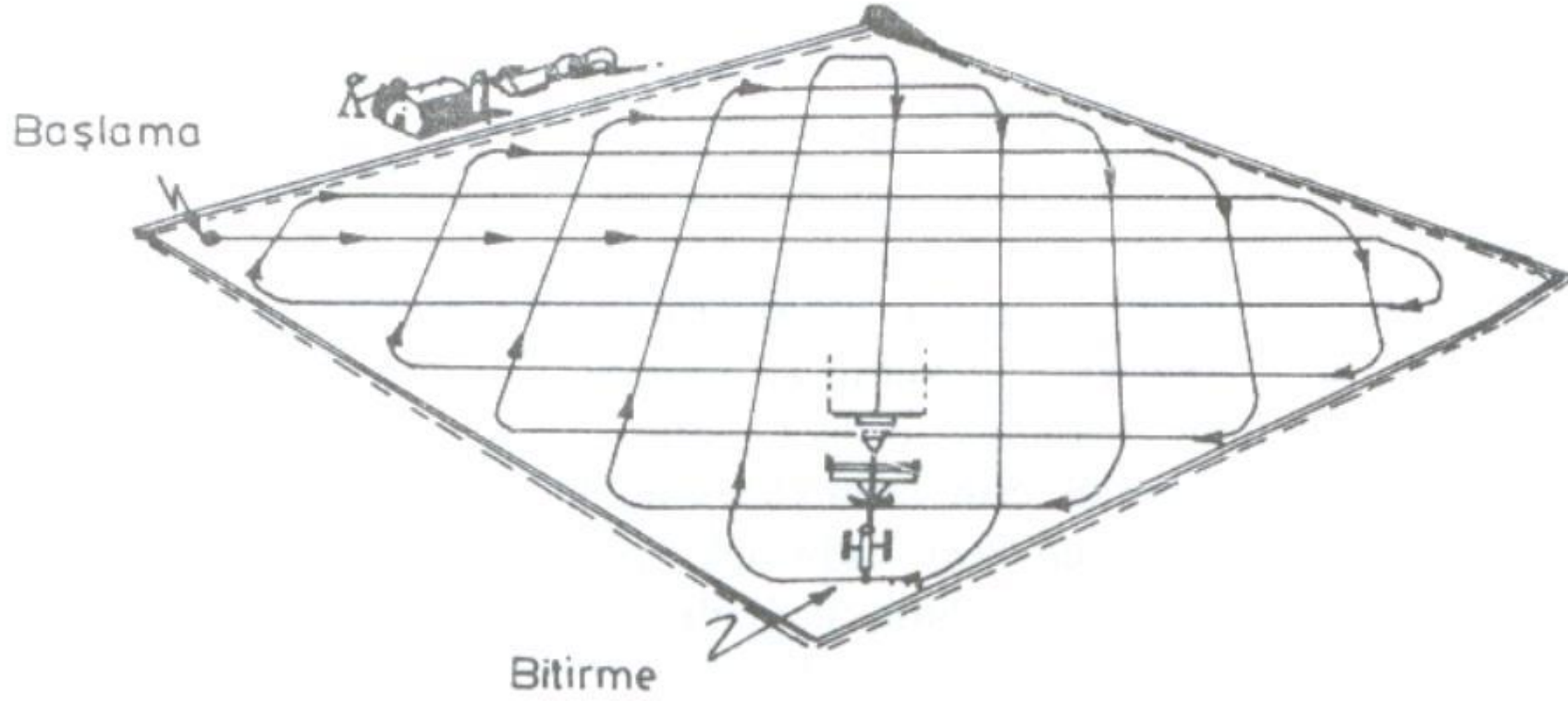
Ön tekerleklerin, tarla yüzeyindeki düzensizliklerden dolayı bıçağa verdikleri sapmaları en aza indirmek amacıyla, şasi iki parçadan oluşturulmuş ve birbirine mafsallı olarak bağlanmıştır. Ön şasi iki dingile, arka şasi ise bir dingile sahiptir.





Şekil 116. Uzun şasili düzelticide, tipik düzenlemeler.

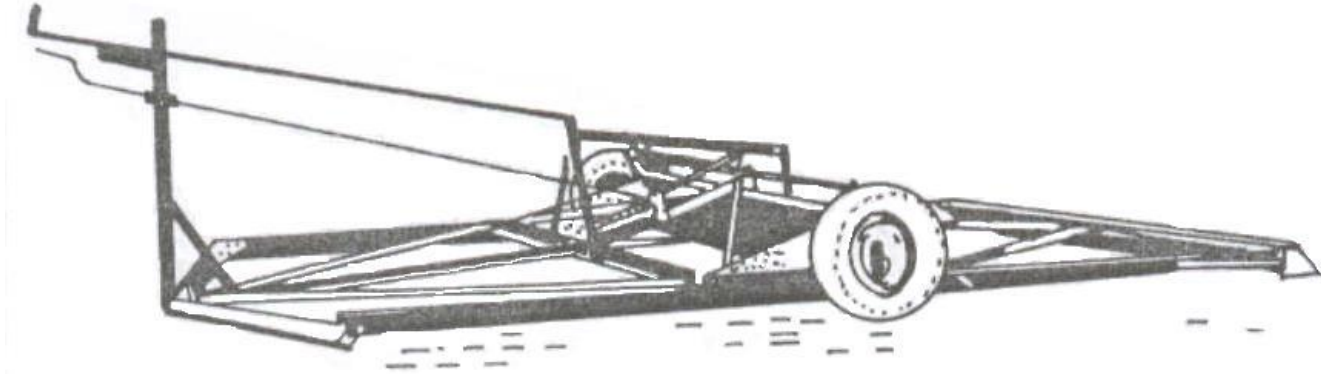
Uzun şasili düzelticiler ile tarla yüzeyinin düzeltilmesinde birden fazla, genellikle de üç işlem yapılır. İlk düzeltmede çapraz, ikincide birinciye dik doğrultuda ve yine çapraz, son düzeltmede ise en büyük eğim doğrultusunda yani sulama yönünde işlem yapılır. Bu klasik yöntem yerine, arazinin, örneğin birer hektar bölümlendirilerek, kazıma ve doldurma işlemleri ayrı ayrı yapılarak, tarla sonlarındaki dönüşlerin azaltılması ile, tüm arazi için gerekli zamanın % 25 kadar azaltılabildiği arazisi planlaması yapılabilir (Şekil 117).



Şekil 117. Arazi planlaması ile hafif tesviye.

## Kısa Şasili Düzeltici

- Şasileri nisbeten daha kısa olan kısa şasili düzelticilerin (float plane), şasisi, önde ve arkada kızaklar üzerine dayanır. Bıçak ortada bulunur ve bir çift tekerleğe bağlı olan dingille irtibatlıdır. Tekerlekler, genellikle, taşıma durumu dışında şasiyi taşımazlar (Şekil 118).



Şekil 118. Kısa şasili düzeltici

Kısa şasili düzelticilerde, ön kızıklar V şeklinde olup, kesekleri kıran bir sıyırıcı, arkadaki ise düzeltici olarak görev yapar.

Bıçak, bir ara çatı üzerinden ana çatıya asılır. Ana çatı yaylı olduğundan, yayların gerginlik dereceleri ayarlanarak, bıçağın toprağı daha çok ya da az bastırması sağlanır.

Tekerlekler, özel bir krank mekanizması ile hem çatıya hem de bıçağına bağlıdır. Tekerlekler bir çukura düştüklerinde, bıçak yukarı, bir tümseğıe çıktıklarında ise aşağı iner.

Böylece tümsek yerler kazınarak taşınır ve çukur yere gelindiğinde, daha önce kazınmış olan toprak buraya boşaltılır.

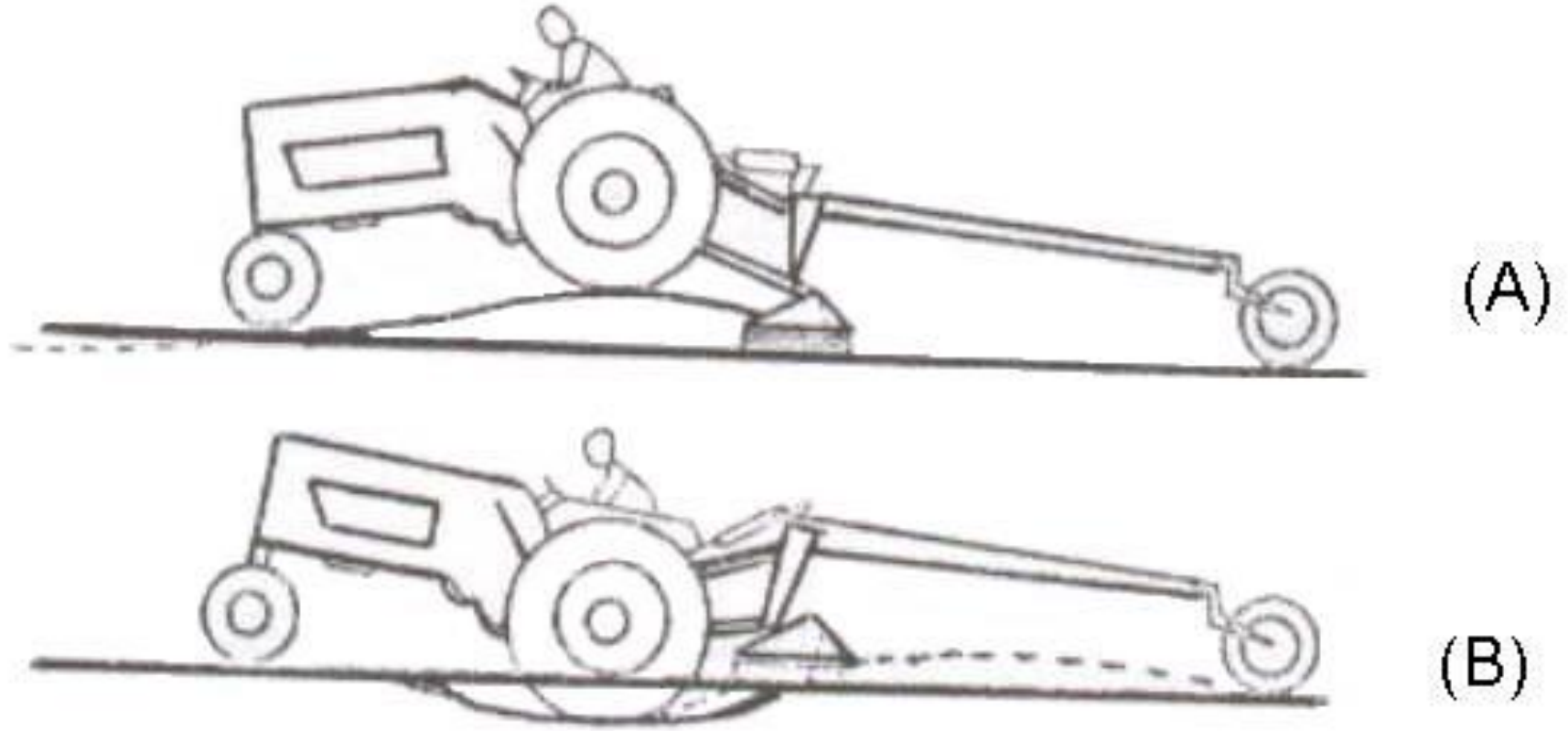
Bu otomatik düzenleyicinin, sürücü tarafından, bıçak yüksekliğinin ayarlanması olanağı vardır.

Ayrıca istenildiğinde şasi yukarı kaldırılarak, toprak tamamen de boşaltılabilir.

Kısa şasili düzelticiler, arazi engebelerinden fazla etkilenmeden oldukça düzgün tesviye yaparlar.

## Mesnetli Tesviye Küreği

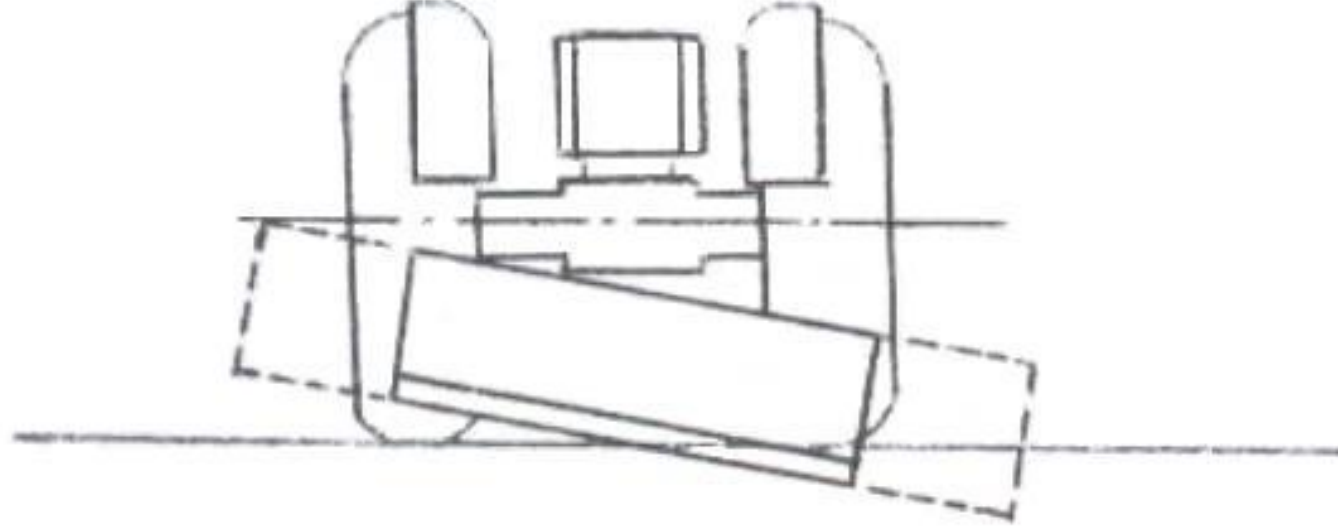
- Mesnetli tesviye küreği (scraper float), traktörlerin üç-nokta askı düzenine bağlanan bir hafif tesviye makinasıdır. Önde bir bıçak ve arkada bir mesnet (kızak, sürgü, tekerlek) den oluşur. Sürgü çıkarıldığında, kürek, kazınmış toprağı taşımada kullanılır. Kızakla birlikte etkili uzunluğu 6 m'ye çıkar ve hafif tesviye işlerinde kullanılır.
- Bu makinalar hafif tesviye amacıyla kullanılırken, traktörün hidrolik komuta kolu en alt seviyeye getirilir. Böylece, traktörün arka tekerlekleri yüksek ya da alçak yerden geçerken, bıçağın kesme seviyesini en az etkilediği halde, traktörün alt çeki kolları duruma göre aşağı ya da yukarı hareket edebilirler (Şekil 119). Bunun sonucunda, traktörün arka tekerlekleri yükselirken kürek kazıma yapar. Alçalırken ise önceden kazınmış olan toprağı boşaltarak çukurları doldurur. Bazı düzenlemelerde, kızak, yerini tekerleklere bırakır.



Şekil 119. Mesnetli tesviye küreği.

## Tesviye Küreği

Üç nokta askı düzenine bağlanarak, kazınmış toprağı sürükleyerek taşımada, hafif tesviye yapmada, toprağı yere doğru sürüklemeye (greyder etkisi), küçük kanalların açılması ya da temizlenmesinde kullanılır (Şekil 120).



Şekil 120. Tesviye küreği.

Tesviye küreğinin bıçağı, greyder bıçağına benzer şekilde düşey ekseni etrafında dönme olanağına sahiptir. Böylece yön açısı değiştirilebilir. Bıçak ayrıca, yatayla da açı yapacak şekilde döndürülebilir. Böylece sulama kanalı açma ve temizleme işleri gerçekleştirilebilir. Tesviye küreği ile tesviye yapılması sürücünün yeteneğine ve ustalığına bağlıdır. Hassas tesviye yapmak zordur.