

4. TRAKTÖRLER

Kelime anlamıyla **traktör (Tracteur) çeken** demektir. Gerçekte de, önceleri traktörler sadece çeki işleri için düşünülmüştür. Daha sonra, tarımda ve tarım makineleri tekniğinde ortaya çıkan gelişmeler, traktörün yapısını önemli ölçüde etkilemiştir. Günümüz traktörlerini tanımlamak gerekirse; **traktör, tarımsal işlerin yapılmasında kullanılan tırtıllı, tekerlekli veya her ikisine de sahip, kendi yürür bir kuvvet makinesidir.** Traktör, kendisinin ve tarım makinelerinin çalıştırılabilmesi için bir kuvvet kaynağına sahiptir. Bu genellikle, bir içten yanmalı motor olmaktadır.



International'ın ilk traktörü 8-16



4.1. Sınıflandırma

Traktörler genel olarak

- Tarım traktörleri,
- Endüstri traktörleri,
- Diğer traktörler

olmak üzere 3 gruba ayrılırlar. Endüstri ve diğer traktörler tarım dışı alanlarda kullanılmaktadır. Tarım traktörleri ise günümüzde **lastik tekerlekli** olarak üretilmekte ve kullanılmaktadır.

Lastik tekerlekli tarım traktörlerinin sınıflandırılması aşağıda verilmiştir (ISO 3339'a uygun).

I.Arka tekerlekleri muharik traktörler

- Standard traktörler,
- Alet taşıyıcı traktörler,
- Bayır traktörleri,
- Küçük traktörler,
- Mini traktörler,
- Üç-izli traktörler,
- Yüksek çatılı traktörler.

II.Dört tekerleği muharrik traktörler

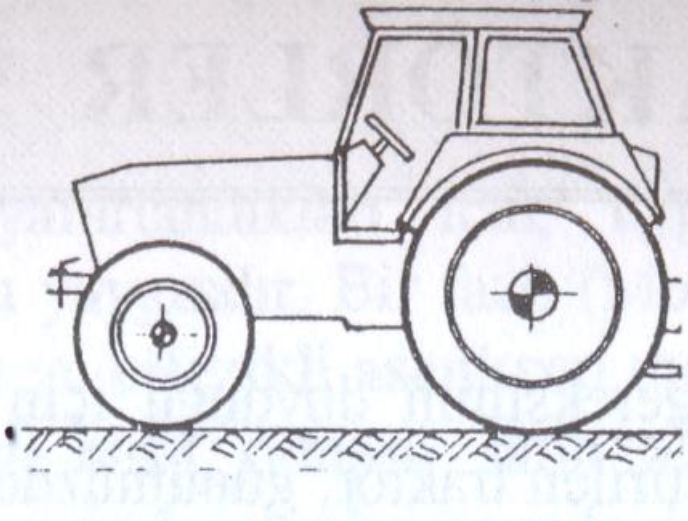
- Standard traktörler,
- Sistem traktörleri,
- Dar izli belden bükme traktörler.

III.El traktörleri

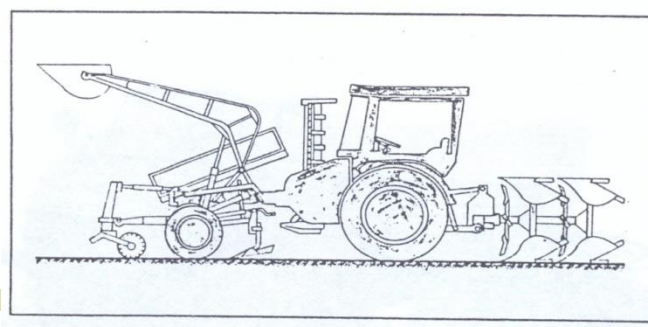
- İki tekerlekli el traktörü,
- Bir tekerlekli el traktörü,
- Motorlu çapa.

Traktör Tiplerinin Özellikleri

Standard Traktörler: Büyük olan arka tekerlekleri muharrik (motordan güç alan), daha küçük çaplı ön tekerlekleri ise dümenleme tekerleğidir. 3-nokta asma düzeni arkada bulunur. Ülkemizdeki 4-tekerlekli traktörlerin büyük çoğunluğu bu gruptadır.



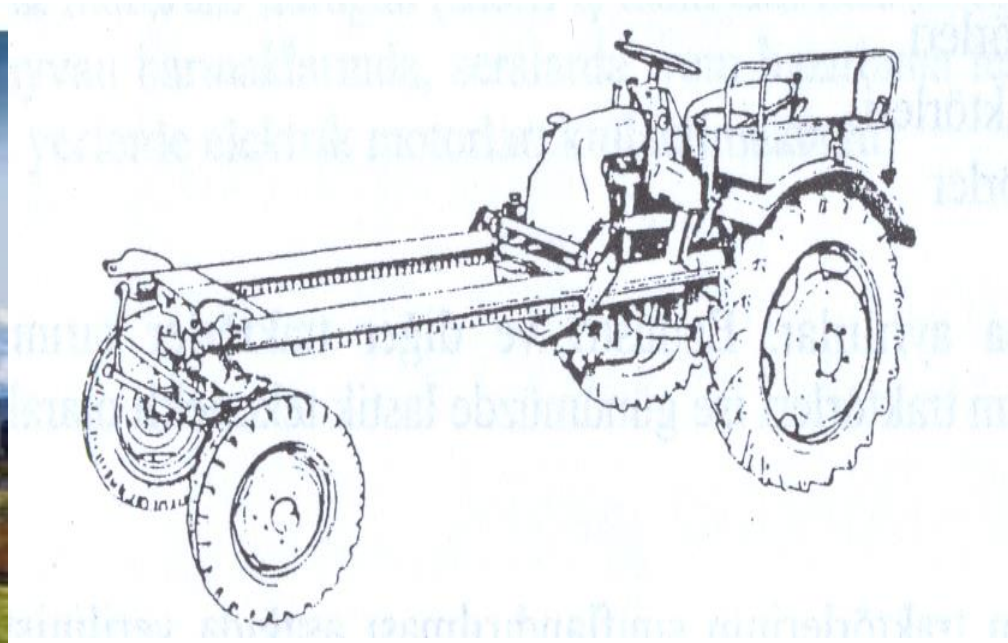
Alet Taşıyıcı Traktör



Alet taşıyıcılarda temel prensip, birden fazla aletin traktörün değişik yerlerine bağlanabilmesi ve bunların bir kişi tarafından kullanılmasının sağlanmasıdır

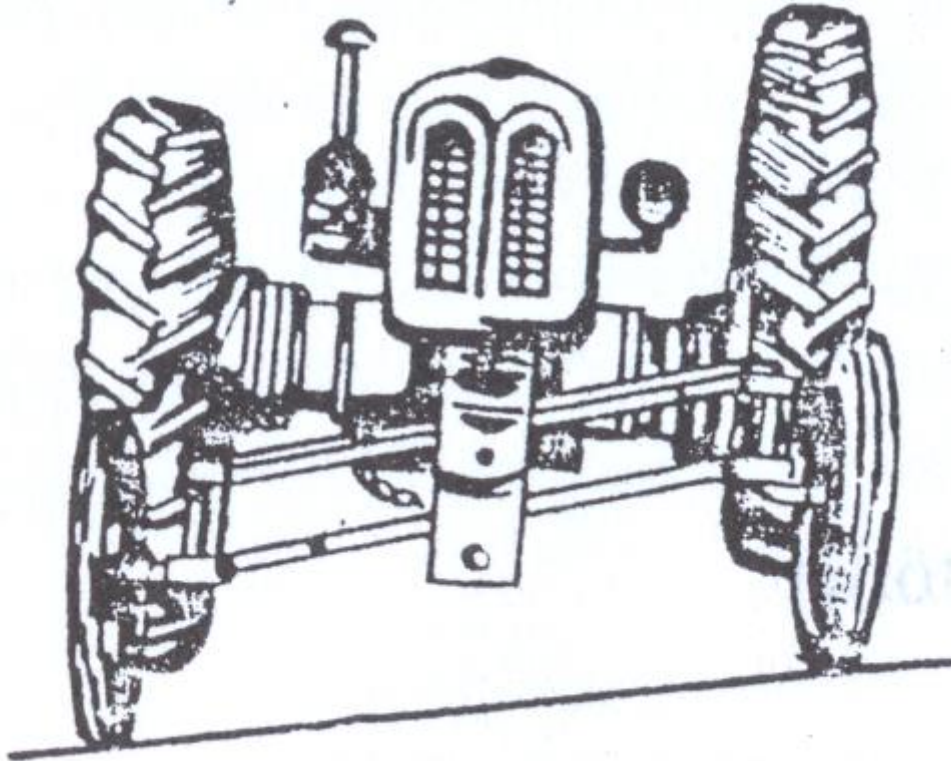


Fendt 380 GTA Turbo



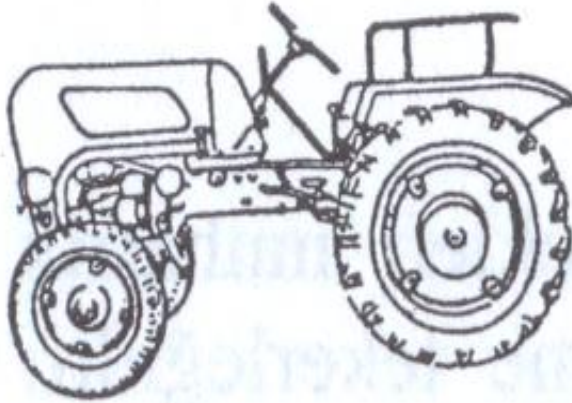
Bayır Traktörü

Eđimli alanlarda kullanılan, elle yada otomatik olarak meyle uyum sağlayan özel traktörlerdir.



Küçük ve Mini Traktörler

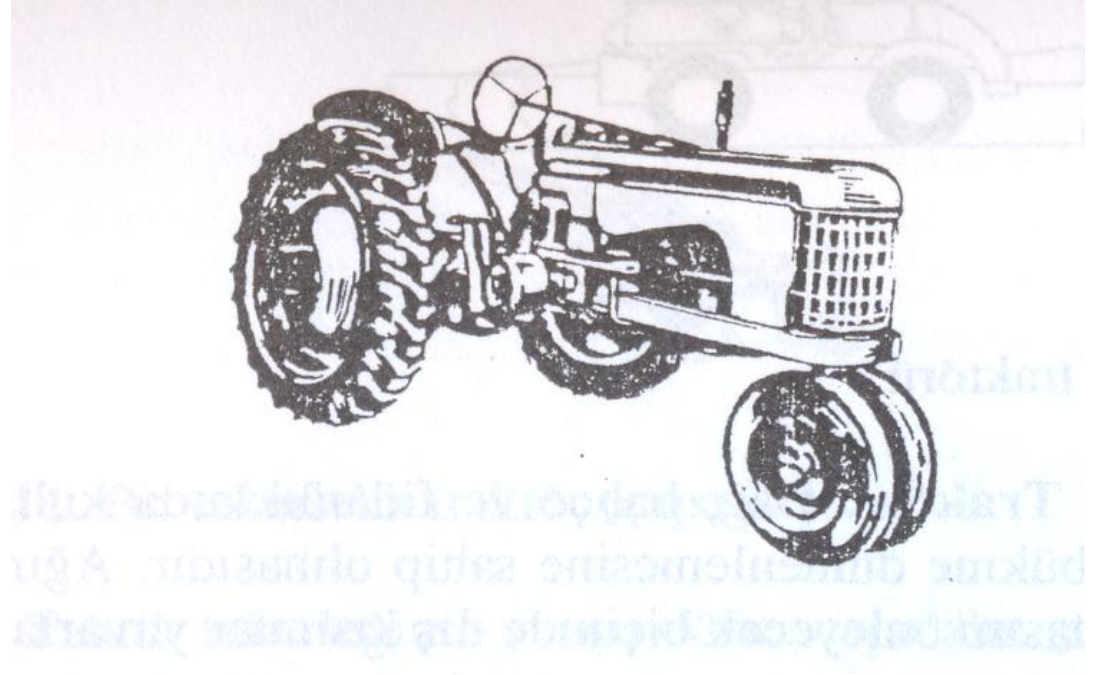
Standart traktör tipinde olup ölçülerin küçülmesi oranında küçük yada mini traktör olarak adlandırılmaktadır. Küçük traktörler bağ, bahçe tarımında, mini traktörler çim bakımında vb kullanılır.





Üç-izli Traktörler

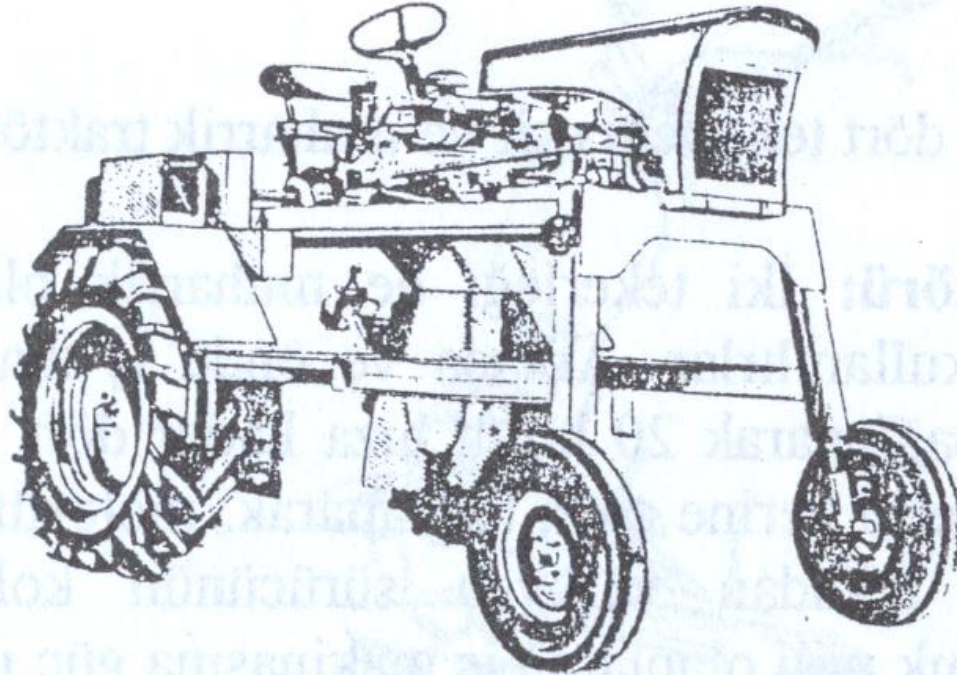
Çapa bitkileri tarımında kullanılabilecek özelliklere sahiptir. İkiz olan ön tekerlekler dümenleme görevi yaparlar.





Yüksek Çatılı Traktörler

Akslar arasına iş makinesi bağlama olanağı vardır. Özellikle bağlarda ve benzeri yüksek bitki sırasına sahip tarla ve bahçelerde kullanılırlar.

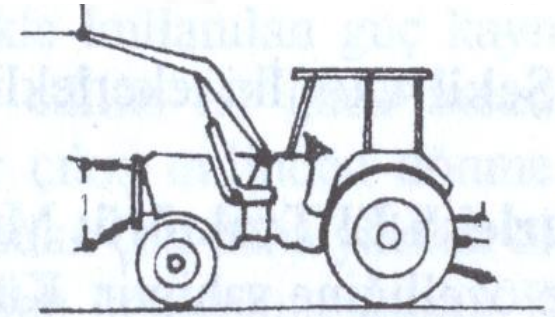
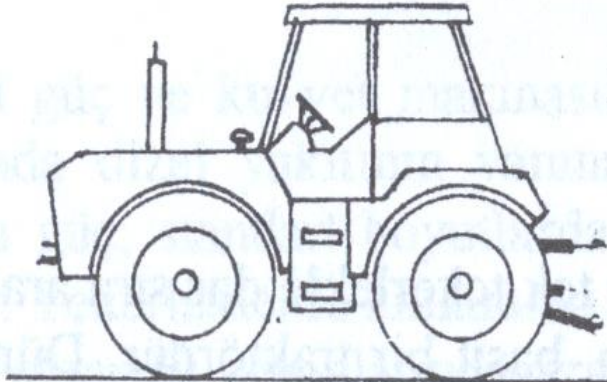




Fendt Farmer 209 V, V breit, P

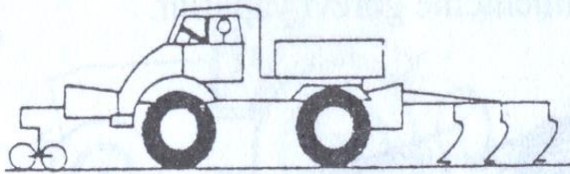
Dört-Tekerleği Muharrik Standard Traktörler

Dört tekerleği eşit ölçüde ve arka tekerlekleri büyük olmak üzere 2 tipte üretilmektedir. Normal olarak arkada 3-nokta asma düzenine sahiptir. İsteğe göre öne de eklenebilmektedir. Büyük ve orta güçte üretilmektedir.



Sistem Traktörü

Ön ve arkada asma düzeni bulunmaktadır. Çok düşük ve yüksek hızlarda çalışma olanağı bulunmaktadır (oturma yeri önde olanlarda 80 km/h'e kadar). Kaza güvenliği ve konfora sahip olup kolayca iş makinesi bağlanabilmektedir.



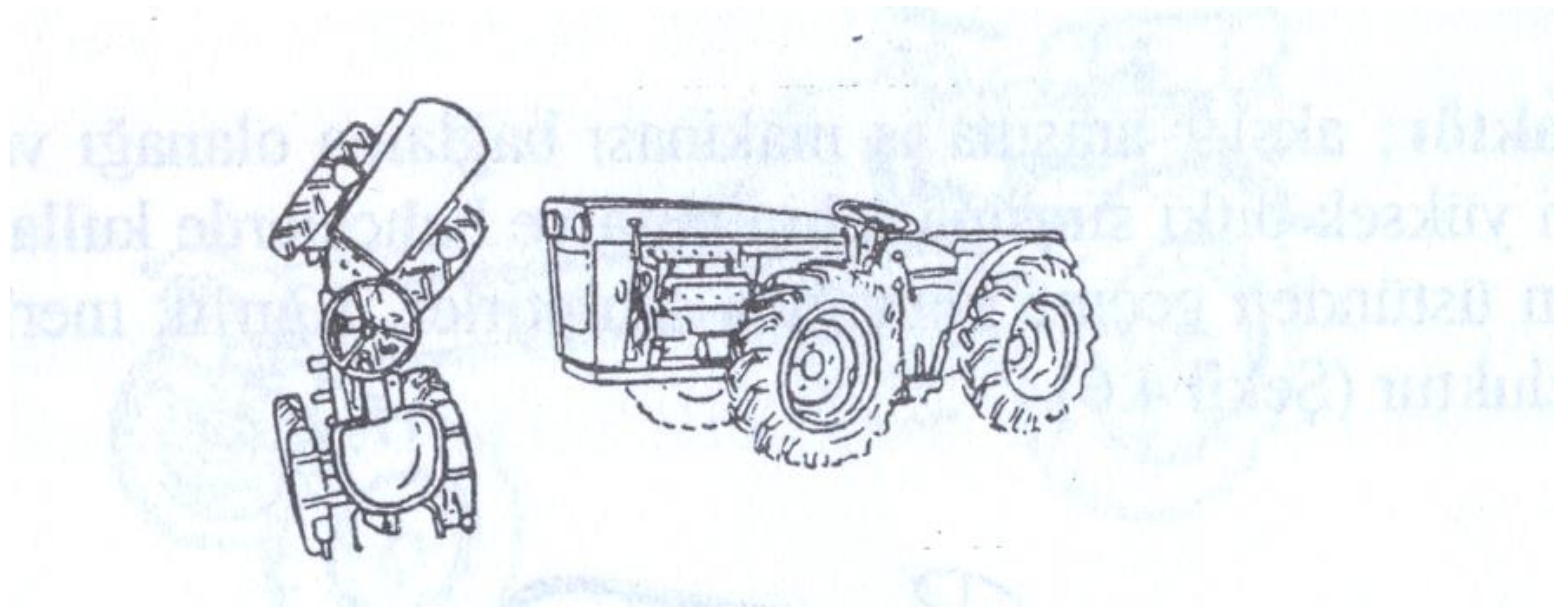
Unimog UGN 300



MB-trac 1800 intercooler

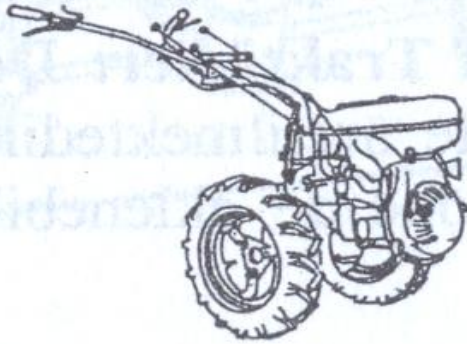
Dar İzli Belden Bükme Traktör

Bağ, bahçe ve fidanlıklarda kullanılırlar. Ağırlık merkezi yere yakın olup dalların takılmasını önleyecek biçimde dış kısımlar yuvarlatılmıştır. Yüksek çeki gücüne sahiptir.



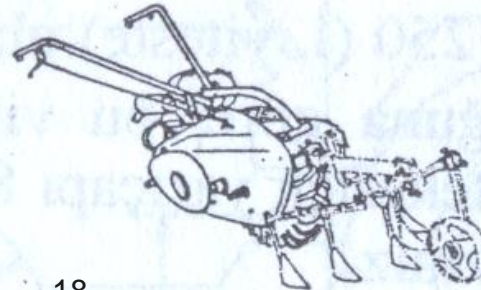
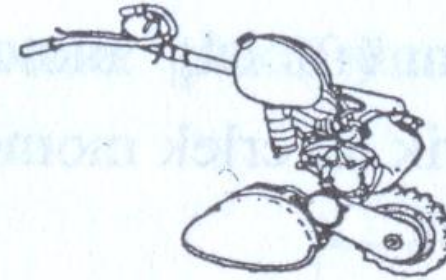
İki Tekerlekli El Traktörü

İki tekerleği de muharrrik olan bu traktörler bahçe tarımında yaygın olarak kullanılırlar. Arkada ve önde iş makinesi bağlama olanağı vardır. Arkasına römork bağlanarak 20 km/h hıza kadar dört tekerlekli traktör gibi hareket edebilir. Tekerleklerin yerine çapa bağlanarak motorlu el çapası konumuna da getirilebilir. Dümenleme arkadan yürüyen sürücünün kolları sağa sola hareket ettirmesiyle sağlanır. Kuyruk mili olanlarda iş makinesine güç iletimi de yapılır. Pulluk, çapa, kültüvatör, tırmık, biçme makinesi ve ilaçlama makinesi bağlanabilir.



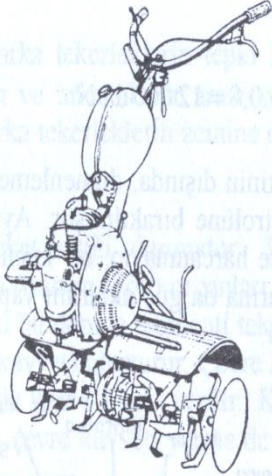
Bir Tekerlekli El Traktörü

Muharrik olan tek tekerlekle dar sıra aralarına kolaylıkla girebilme özelliğine sahiptir. Küçük motorlu, basit bir traktördür. Dümenleme arkadan yürüyen sürücünün tutamakları sağa sola hareket ettirmesiyle sağlanır. Denge sağlama problemi vardır. Çapa vb iş makineleriyle kullanılır.



Motorlu apa

Tahrik tekerleğinin yerini döner çapa almıştır. Tutamaklar ile komuta edilir. Derinlik kontrolü için arkada bir pabuç yada toprak içinde çekilen çapa ayağı bulunur. Yabancı ot kontrolü ve sıralar arasını yüzeysel işleme amacıyla kullanılmaktadır. Kuuk ve hafif olup bahçe tarımında çok kullanılmaktadır. İki tekerlekli traktörlerin tekerlekleri ile döner çapa yer değiştirilebilmektedir. Derinlik ve hız kontrolü için bazı tiplerde ayrıca muharrik tekerlekler (bir tekerlekli traktr) bulunur.



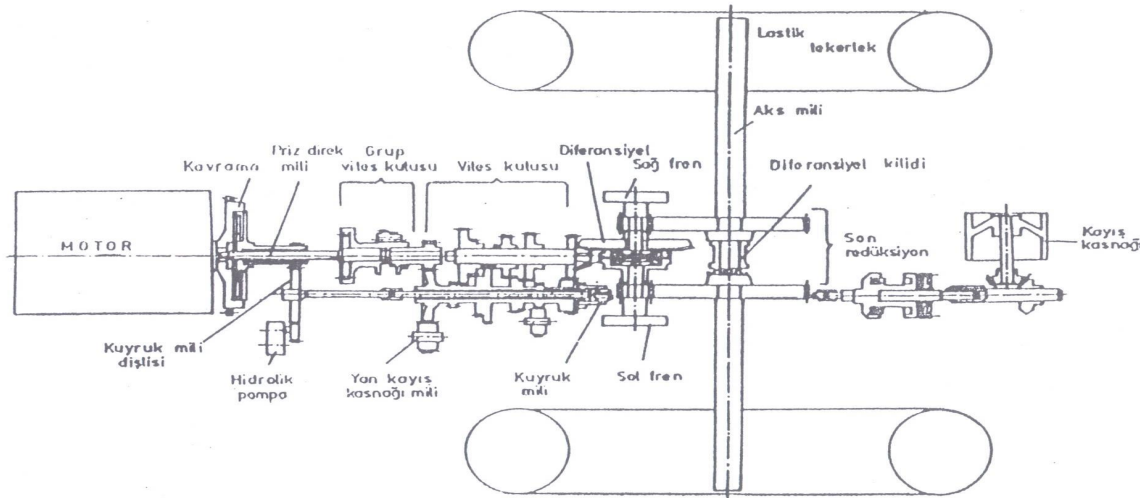
Rapid Mondo Plus



- Dünyanın önde gelen traktör markası New Holland, **hidrojenle çalışan** ve su buharından başka herhangi bir atık üretmeyen ilk çevreci traktörü üretti.
- Henüz prototip aşamasında olan hidrojen yakıtlı traktör NH2'nin 2013-2016 yılları arasında piyasada olması bekleniyor. NH2, hidrojen ve oksijen karışımıyla şimdilik 106 HP (beygir) çekiş gücüne sahip. Bu gücün kısa bir sürede 130-140 HP'ye çıkartılması planlanıyor. Şu anda 1,5-2 saat olan sürüş süresinin ise 8 saate çıkarılması için yoğun bir şekilde çalışan New Holland, bu yenilikçi model ile tarımda önemli bir değişimi başlatmaya hazırlanıyor.
- NH2'de hidrojen yakıtıyla üretilen enerji hareket olarak doğrudan dört tekerleğe iletiliyor. Traktörün üzerinde herhangi bir vites veya yön değiştirici manivela bulunmuyor. Traktörün ters istikamette ilerleyebilmesi için hidrojen yakıt hücrelerinin yer aldığı terminalin yönü değiştiriliyor. Diğer bir deyişle araçtaki hidrojen aküsünün kutupları değiştirilerek aracın ileri veya geri gitmesi sağlanıyor.

Çalışma İlkesi

Traktör hareketli güç ve kuvvet makinasıdır. Genellikle kullanılan güç kaynağı Diesel motordur. Burada Diesel yakıtının yanması ile elde edilen ısı gücü mekanik güce dönüştürülür. Bu güç, standart boyutlarda olan motor çıkış milinden dönme hareketi alarak elde edilir. Tekerleklerde kullanılan devir sayısından çok daha yüksek olan motor mili devir sayısı aktarma organlarında azaltılır ve sürücü kontrolüne alınır. Kullanılan güç sabit kabul edilirse, devir sayısının transmisyon oranı kadar azaltılması motor momentinin aynı oranda yükselmesi ve tekerleklerde yüksek moment elde edilmesi sonucunu doğurur.



$$i = n_m / n_t = M_t / M_d$$
$$M_d \cdot n_m = M_t \cdot n_t = \text{sabit}$$

Burada;

i traktörün transmisyona oranı,

M_d motor momenti (Nm),

n_m motor çıkış mili devir sayısı (min^{-1}),

M_t muharrik tekerlek momenti (Nm) ve

n_t muharrik tekerlek devir sayısı (min^{-1}) dir.

Örnek Çözüm: Transmisyon oranı 250 (I. viteste) olan bir traktörde motor momenti 60 Nm devir sayısı 2400 min⁻¹ olduğuna göre, bu vitesteki tekerlek devir sayısını ve momentini hesaplayınız. Muharrik tekerlek yarıçapı 80 cm olduğuna göre traktör hızını ve tekerlek çevre kuvvetini hesaplayınız.

Tekerlek momenti $M_t = M_d \cdot i = 250 \cdot 60 = 15\ 000\ \text{Nm}$

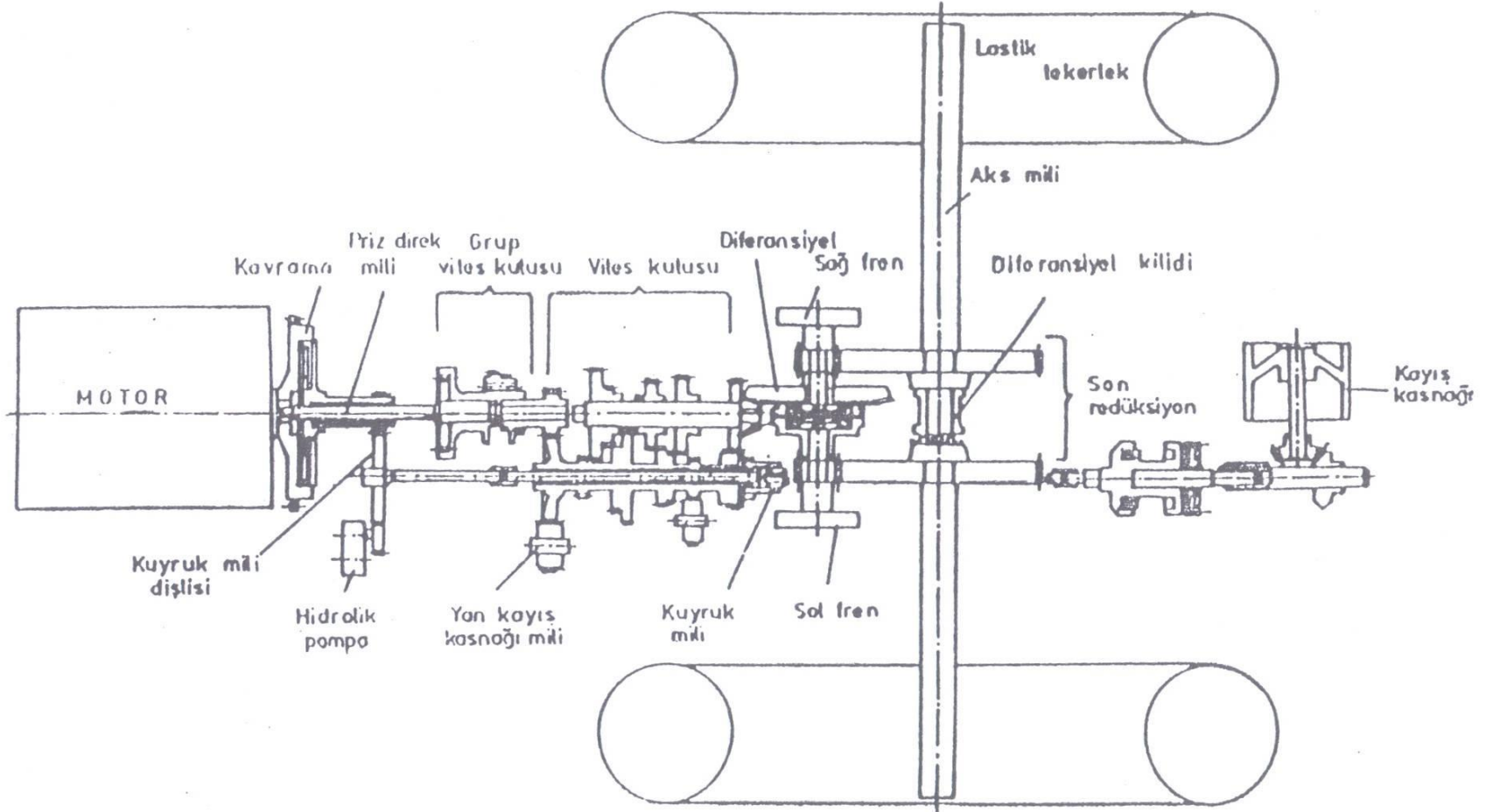
Tekerlek devir sayısı $n_t = n_m / i = 2400 / 250 = 9,6\ \text{min}^{-1}$

Teorik traktör hızı

$$V_{\text{teo}} = 3,6 \cdot 2 \cdot \pi \cdot n_t \cdot r / 60 = 7,2 \cdot 3,14 \cdot 9,6 \cdot 0,8 / 60 = 2,3\ \text{km/h}$$

Çevre kuvveti $U = M_t / r = 15000 / 0,8 = 18\ 750\ \text{da N}$

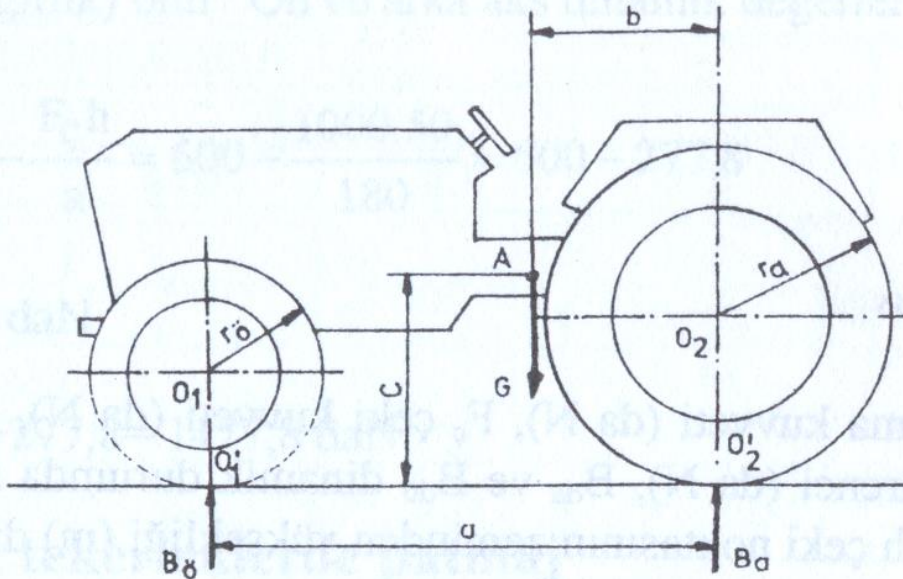
Şekil 4.13. Traktör üniteleri: Traktörlerin ana yapı elemanları; motor, kavrama, aktarma organları, yürüme organları, dümenleme organları, fren donanımı, güç iletim elemanları ve alet bağlantı elemanlarıdır



Traktörde Kuvvet Analizi

Statik durumda kuvvetler: Traktör dengede olduğuna göre, yatay ve düşey eksenlerle bir noktaya (örneğin O_2') göre denge koşulları yazılabilir:

$$B_{\ddot{o}} + B_a = G \quad \text{ve} \quad G \cdot b = B_{\ddot{o}} \cdot a$$



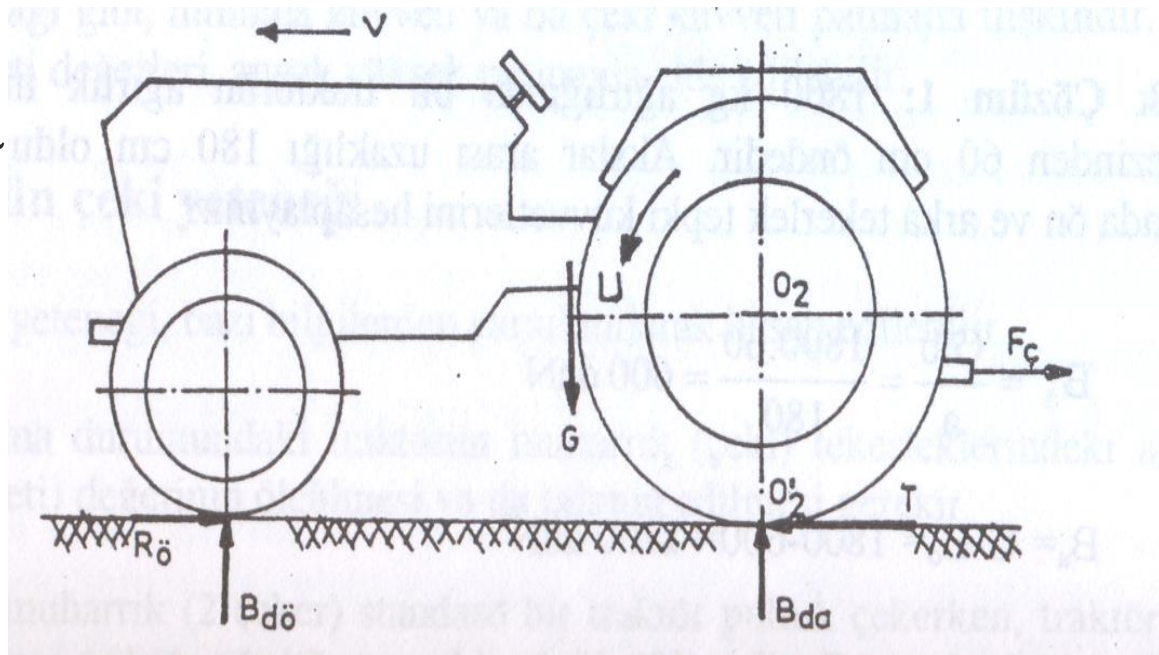
Dinamik durum:

Traktörün hareket ettiği durumdur. Traktör motorunun çalışma sırasında ürettiği moment, aktarma organları aracılığıyla ve yükseltilerek muharrik tekerleklere iletilir. Tekerlekteki bu dönme momenti tekerleği döndürürken, tekerlek çevresinde de çevre kuvveti (U) (itici kuvvet) oluşturur. Çevre kuvvetine karşı zeminin gösterdiği tepki kuvveti (muharrik kuvvet) adı verilir. Kuvvetlerin analizinde tepki kuvvetleri göz önüne alındığından, çevre kuvveti yerine de tutunma kuvvetinin dikkate alınması gerekir.

Dinamik durumda kuvvetler:

O_2 ' noktasına ve eksenlere göre denge koşulları yazılma aşağıdaki eşitlikler elde edilir:

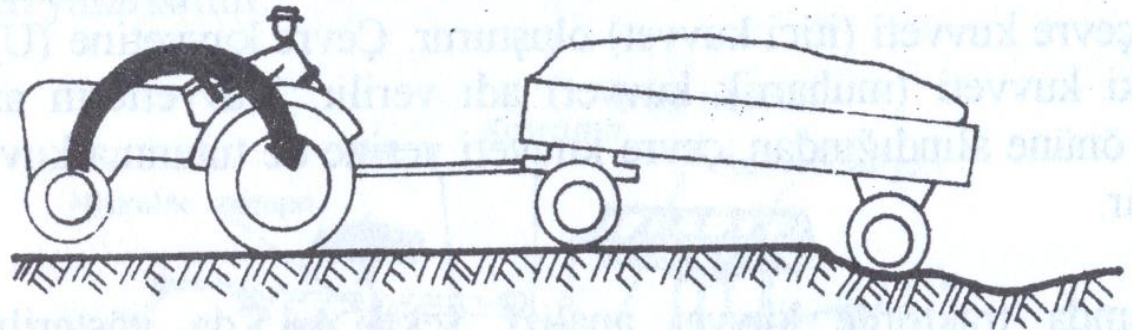
- $T = F_{\zeta} + R_{\ddot{o}}$
- $G = B_{da} + B_{d\ddot{o}}$
- $G \cdot b = F_{\zeta} \cdot h + B_{d\ddot{o}} \cdot a$



transfer ağırlık ($F_{\zeta}h/a$)

$$B_{d\ddot{o}} = B_{\ddot{o}} - (F_{\zeta} \cdot h / a)$$

Traktör arkasında bulunan iş makinesini çekerken, ön tekerleklerden arka tekerleklere aktarılan ağırlığa transfer ağırlık denir. Bunun sonucunda, ön tekerleklerin zemin kuvveti azalır, arka tekerleklerin zemin kuvveti ise artar. Ön tekerleklerin zemin kuvvetinin sıfır olduğu konumda, ön tekerlekler yukarıya kalkar (şaha kalkma). Bu durumun oluşmaması için $B_{d\ddot{o}} > 0,2.G$



Örnek Çözüm 1: 1800 kg ağırlığında bir traktörün ağırlık merkezi; arka aks merkezinden 60 cm öndedir. Akslar arası uzaklığı 180 cm olduğuna göre; statik durumda ön ve arka tekerlek tepki kuvvetlerini hesaplayınız.

$$B_{\text{ö}} = G \cdot b / a = 1800 \cdot 60 / 180 = 600 \text{ daN}$$

$$B_{\text{a}} = G - B_{\text{ö}} = 1800 - 600 = 1200 \text{ daN}$$

Örnek Çözüm 2: Örnek 1'deki traktör 50 cm yükseklikteki çeki noktasından 1000 daN'luk çeki kuvveti ile bir iş makinasını çekiyorsa ön akstan ne kadarlık bir kuvvet azalması (transfer ağırlık) olur? Ön ve arka aks dinamik değerleri ne olur?

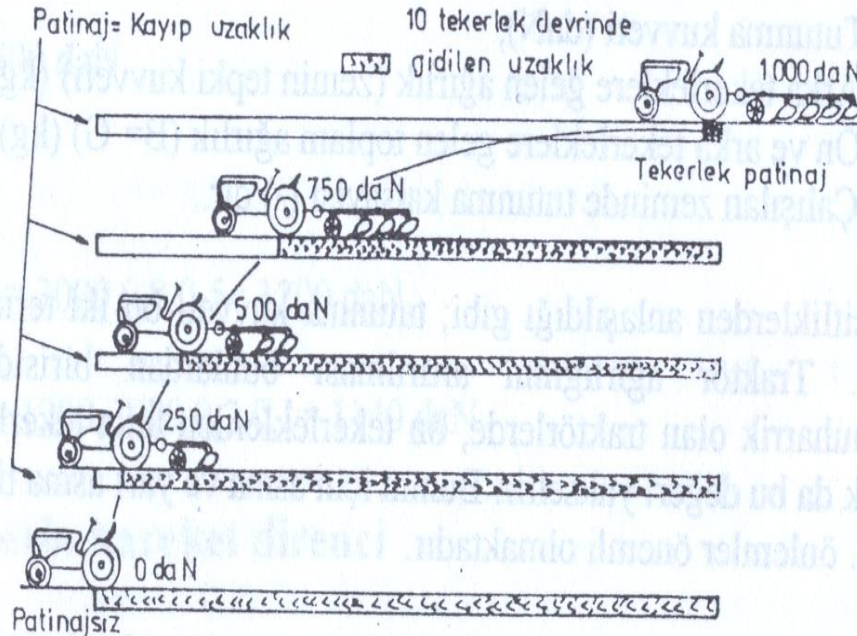
$$B_{d\ddot{o}} = B_{\ddot{o}} - (F_{\check{s}} \cdot h / a) = 600 - (1000 \cdot 50 / 180) = 600 - 277,8$$

$$B_{d\ddot{o}} = 322,2 \text{ daN}$$

$$B_{da} = B_a + (F_{\check{s}} \cdot h / a) = 1200 + 277,8 = 1477,8 \text{ daN}$$

4.4.1. Muharrik tekerleklerde patinaj

Patinaj; muharrik tekerleklerin 1 devirde aldıkları yolun, alınması gereken yoldan daha kısa olması durumudur. Tarla koşullarında % 15-25 patinaj normal kabul edilebilir. Yüksek çeki kuvveti değerleri, ancak yüksek patinajda elde edilebilir.



4.4.2. Traktörün çeki yeteneği

Muharrik tekerleklerdeki ağırlık (zemin tepki kuvveti) ile tutunma katsayısından, tutunma kuvveti hesaplanabilir.

- $T = B_{da} \cdot k$ Arka tekerlekleri muharrik traktörler için
- $T = B \cdot k$ Dört tekerleği muharrik traktörler için

Bu eşitliklerde;

T : Tutunma kuvveti (daN),

B_{da}: Arka tekerleklere gelen ağırlık (zemin tepki kuvveti) (kg)

B : Ön ve arka tekerleklere gelen toplam ağırlık (B= G) (kg)

k : Çalışılan zeminde tutunma katsayısı (-) dır.

Çizelge 4.1. Traktör tiplerinde ön ve arka aks dağılımları

Traktör yapı tarzı	Ağırlık dağılımı (%)			
	Statik		Dinamik (çekide)	
	Ön	Arka	Ön	Arka
Standart traktör (arka tekerlekleri muharrik)	30	70	20	80
4 tekerleği muharrik -Ön tekerlekleri küçük -4 tekerleği de eşit	35-45 40	65-55 60	25-35 20	75-65 80
Alet taşıyıcı	20	80	20	80

$$T = B_{da} \cdot k$$

Traktör ağırlığının arttırılması:

- Transfer ağırlığın arttırılması, asma ve yarı asma iş makineleriyle çalışılması

Tutunma katsayısı, tekerlek lastikleri ve zemin arasında oluştuğundan;

- Tekerlek üzerine zincir, palet vb takılması,
- İkiz tekerlek kullanılması,
- Radyal lastik kullanılması,
- Lastik profillerinin aşınmamış olması,
- Uygun hava basıncının uygulanması.

Traktörün üzerinde çalıştığı zeminin özellikleri de tutunma katsayısını etkiler. Bunlar; toprağın yapısı, nemi, yüzey durumu (işlenmiş olması, sıkıştırılmış olması, anızlı olması, vb)dur.

Çizelge 4.2. Lastik tekerlekli traktörlerde tahmini tutunma katsayısı ve yuvarlanma katsayısı

Zeminin yapısı ve durumu	Tutunma katsayısı (k)		Yuvarlanma direnç katsayısı (f)
	%15 patinajda	%25 patinajda	
Beton, asfalt yol	0,80	0,95	0,02
Kuru tarla yolu	0,70	0,80	0,05
Kuru tınlı anızlı toprak	0,45	0,55	0,10
Kuru tınlı-kumlu anızlı toprak	0,35	0,45	0,10
Nemli kumlu-tınlı toprak	0,30	0,35	0,15
Killi-tınlı ıslak toprak	0,20	0,30	0,20
Biçilmiş çayır	0,45	0,55	0,05-0,10

Örnek Çözüm:

Ön ve arka aks uzaklıkları 225 cm, toplam ağırlıkları 3 ton olan iki traktörden birisi 4 tekerleği muharrik öteki arka tekerlekleri muharrik standart bir traktör olduğuna göre; tutunma katsayısı 0,5 olan kuru tınlı anızlı toprakta çalışırken tutunma ve çeki kuvvetleri ne kadar olur?

Dört tekerleği muharrik traktörde:

$$T = B \cdot k = 3000 \cdot 0,5 = 1500 \text{ daN}$$

$$F_{\text{ç}} = T = 1500 \text{ daN}$$

Standart traktörde:

$$T = B_{\text{da}} \cdot k = 3000 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 1200 \text{ daN}$$

$$F_{\text{ç}} = T - R_{\text{ö}} = 1200 - 3000 \cdot 0,2 \cdot 0,1 = 1140 \text{ daN}$$

4.4.3. Traktörlerin hareket direnci

Hareket direnci tekerleklerin toprağa batması, lastiklerin elastik biçim değiştirmesi (deformasyon) ve sürtünme kuvvetlerinden oluşur. Hareket direnci aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir.

$$R = G.f$$

Eşitlikte; R yuvarlanma direnci (daN), f yuvarlanma direnci katsayısıdır (Çizelge 4.2.).

4.4.4. Traktörlerin meyilde çalışma direnci

Ağırlık merkezinden etki ettiği kabul edilen traktör ağırlığı, zemine dik R_n ve zemine paralel R_m bileşenlerine ayrılır. Traktörü geriye doğru hareket ettirmeye çalışan, dolayısıyla traktörün ileri doğru hareketin de bir direnç olarak ortaya çıkan R_m direnç kuvveti

$$R_m = G \cdot \sin \alpha \text{ (daN)}$$

- Yokuş yukarı çıkan bir traktörün toplam direnç kuvveti ise aşağıdaki eşitlikle hesaplanır:

$$R_{top} = R_m + R$$

Bu eşitlikte; R_{top} traktörün toplam hareket direnci (daN) dir

Örnek Çözüm: 3 ton ağırlığında bir traktör % 10 meyilli yoldan yukarı doğru 10 km hızla çıkmaktadır. Traktörün toplam direnci ne kadardır (yuvarlanma direnç katsayısı 0,05 dir)?

- $R_{\text{top}} = R_m + R = G \cdot \text{tg}\alpha + G \cdot f = G \cdot (\text{tg}\alpha + f)$
- $R_{\text{top}} = 3000 \cdot (0,10 + 0,05) = 450 \text{ daN}$

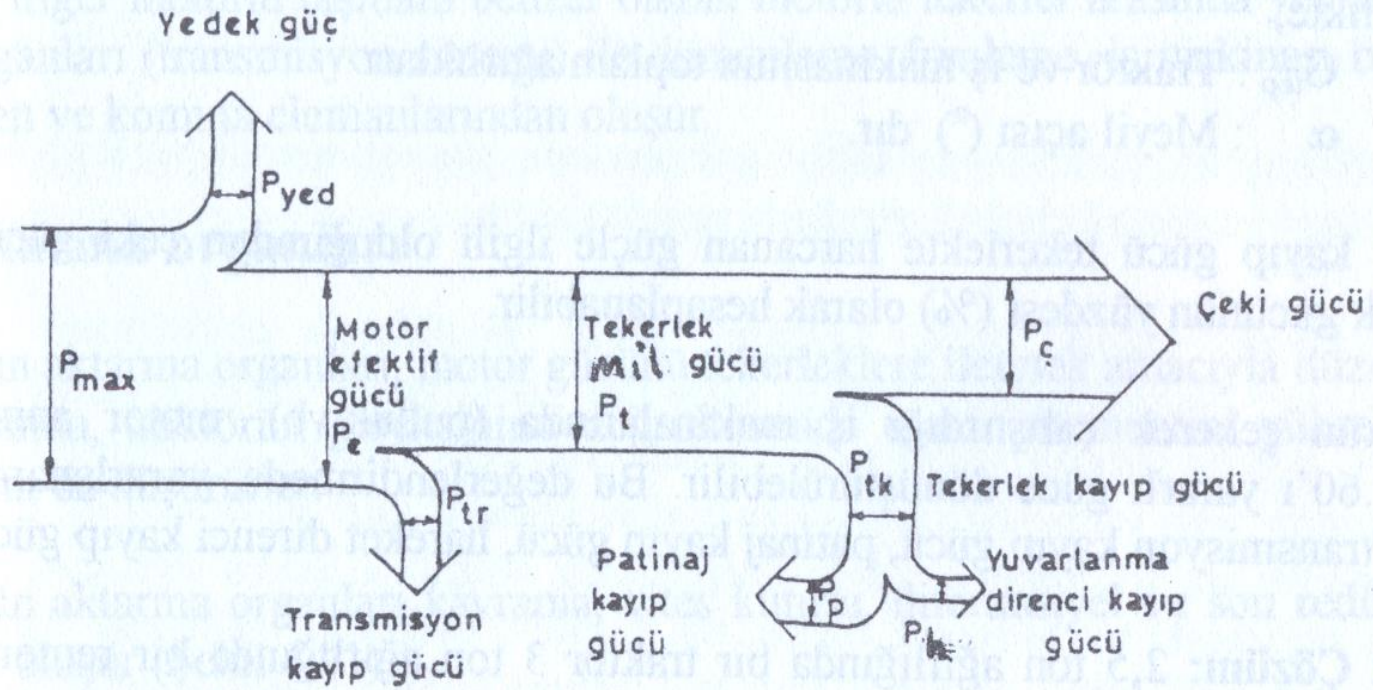
4.5. Traktörlerde güç analizi

Traktör motorunun verebileceği en büyük güce **anma gücü (maksimum güç)** adı verilir. Herhangi bir çalışma rejiminde kullanılan güce **effektif güç** iki güç değerinin farkına da **yedek güç** adı verilir. Yani;

- $P_e = P_{\max} - P_{yed}$

Bu eşitlikte; P_e efektif güç (kW), P_{\max} anma gücü (kW), P_{yed} yedek güç (kW) dür.

Şekil 4.19. Traktörde anma gücünün kullanımı



$$\blacksquare P_e = P_h + P_{\zeta} + P_m + P_{km} + P_{hid} + P_p + P_{tr}$$

Bu eşitlikte;

P_h : Hareket direnci (hareket) gücü (kW)

P_{ζ} : Çeki gücü (kW)

P_m . Meyil direnci gücü (kW)

P_{km} : Kuyruk mili gücü (kW)

P_{hid} : Hidrolik güç (kW)

P_p : Patinaj kayıp gücü (kW)

P_{tr} : Aktarma organları kayıp gücü (kW) dür.

Traktörün hareket direnci gücü (P_h) aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir.

$$P_h = R.v/360 = G.f.v/360 \quad (\text{kW})$$

Bu eşitlikte;

v : Traktörün çalışma hızı (km/h) dır.

Çeki gücü, iş makinasının çeki direncinin yenilmesi için gerekli güç olup, aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir:

$$P_{\text{ç}} = R_{\text{ç}} \cdot v / 360 \text{ (kW)}$$

Meyil direnci gücü, yokuş yukarı olan çalışmada ihtiyaç duyulan ekstra gücü ifade eder. Bu hesaplamada, traktör ve varsa iş makinasının ağırlığı göz önüne alınır.

$$P_{\text{m}} = G_{\text{top}} \cdot \text{tg}\alpha \cdot v / 360 \text{ (kW)}$$

G_{top} : Traktör ve iş makinasının toplam ağırlıkları

α : Meyil açısı ($^{\circ}$) dır.

Örnek Çözüm:

2,5 ton ağırlığında bir traktör 3 ton ağırlığında bir remorkla birlikte, yuvarlanma direnç katsayısı 0,04 olan bir yolda 14,4 km/h hızla hareket ediyor. Traktör çeki gücünü ve hareket direnci gücünü hesaplayınız.

$$P_{\text{ç}} = G_{\text{rem}} \cdot f \cdot v / 360 \quad P_{\text{h}} = G_{\text{trak}} \cdot f \cdot v / 360$$

$$P_{\text{ç}} = 3000 \cdot 0,04 \cdot 14,4 / 360 = 5,4 \text{ kW}$$

$$P_{\text{h}} = 2500 \cdot 0,04 \cdot 14,4 / 360 = 4,5 \text{ kW}$$

4.7. Traktörün yapı üniteleri

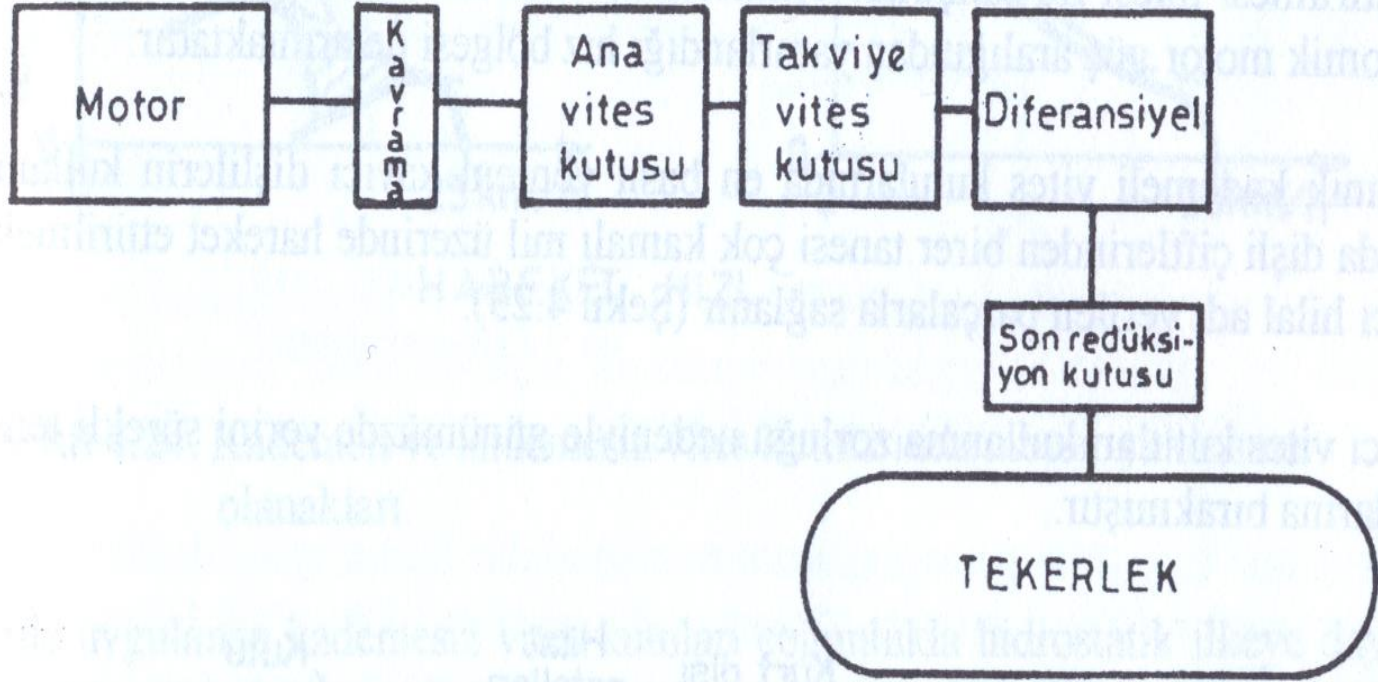
Bir traktör diğer motorlu taşıtlara benzer olarak motorla tekerlekler arasında yer alan güç aktarma organları ile dümenleme, frenleme, yürüme, iş makinesi bağlama ünitelerinden ve komuta elemanlarından oluşur.

4.7.1. Aktarma organları

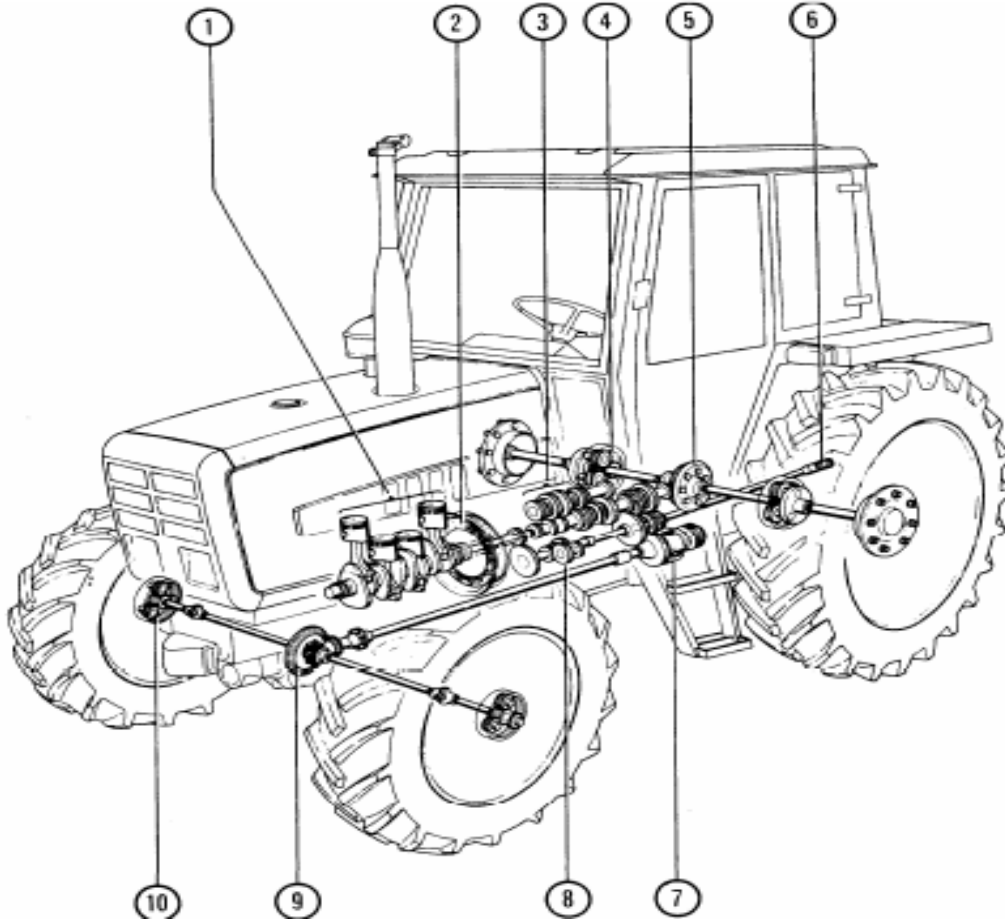
Motor gücünü tekerleklere iletmek amacıyla düzenlenir. İletim sırasında, traktörün gereksinimi doğrultusunda motor momentini yükseltirken devir sayısını da düşürürler.

Bir traktörün aktarma organları; **kavrama, ön vites kutusu, vites kutusu, diferansiyel ve son redüksiyondan oluşur** (Şekil 4.21)

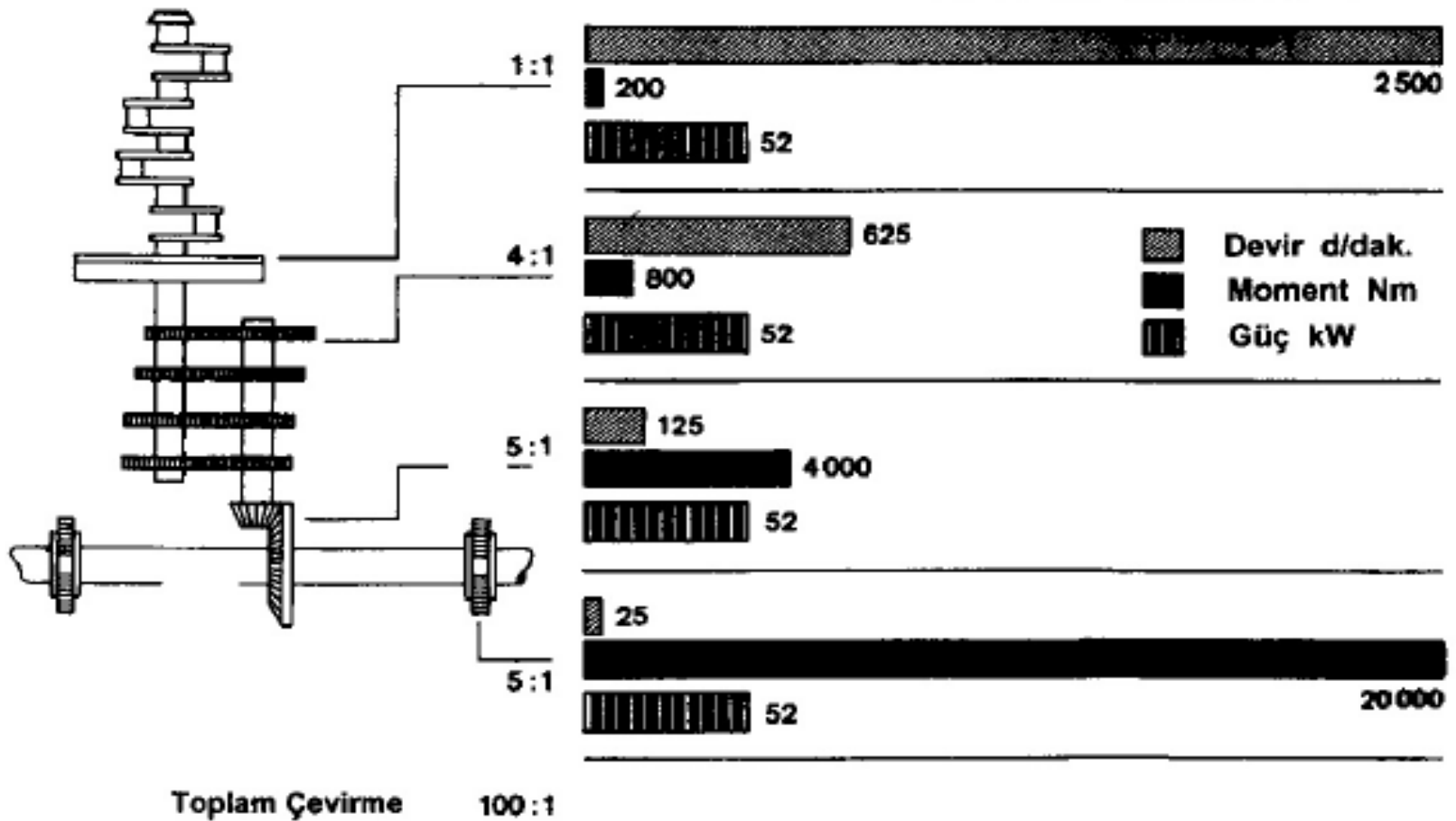
Aktarma organları



Aktarma organları, çalışma hızının değiştirilmesini sağlayan **vites kutusu**, transmisyona oranını artırmak için kullanılan **grup vites kutusu (ara şanzıman)**, dönüşleri sağlayan **diferansiyel ve son redüksiyondan** oluşmaktadır.

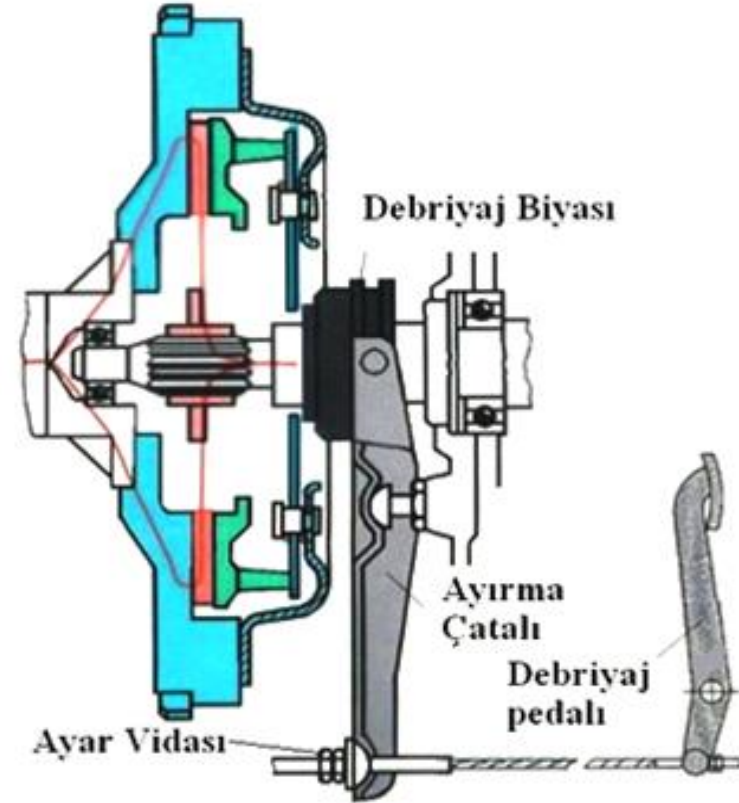
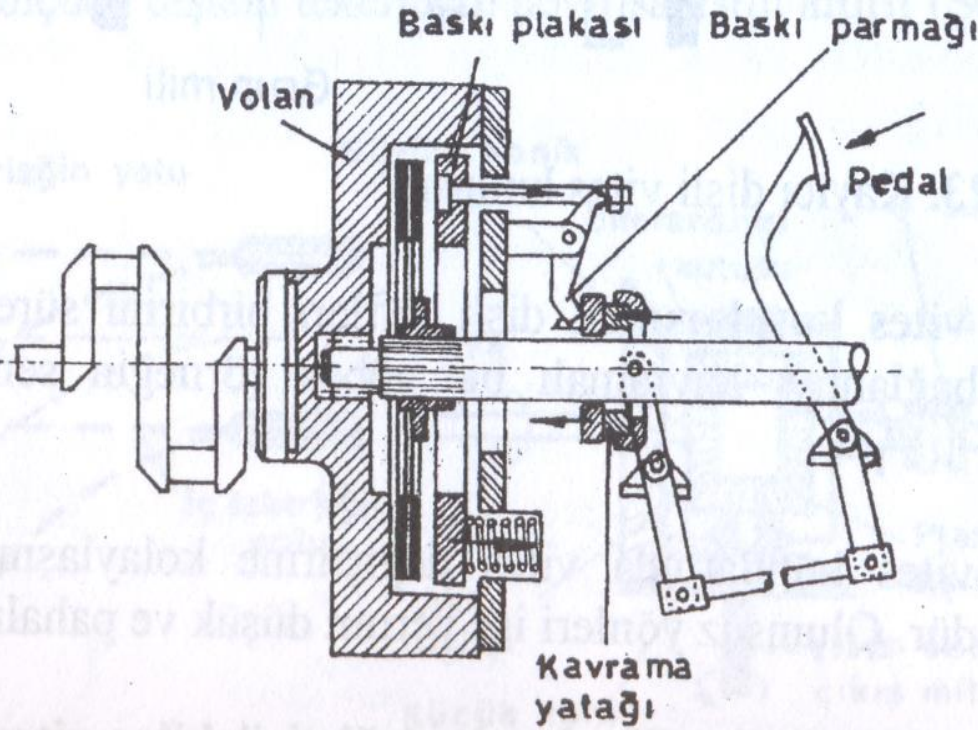


1. Motor
2. Kavrama
3. Dişli kutusu
4. Planet dişli kutusu
5. Arka aks için diferansiyel
6. Kuyruk mili
7. Dört çeker
8. Kuyruk mili hareket dişlileri
9. Ön aks için diferansiyel
10. Planet dişli kutusu



Şekil 2: Motorda moment, güç ve devir ilişkisi

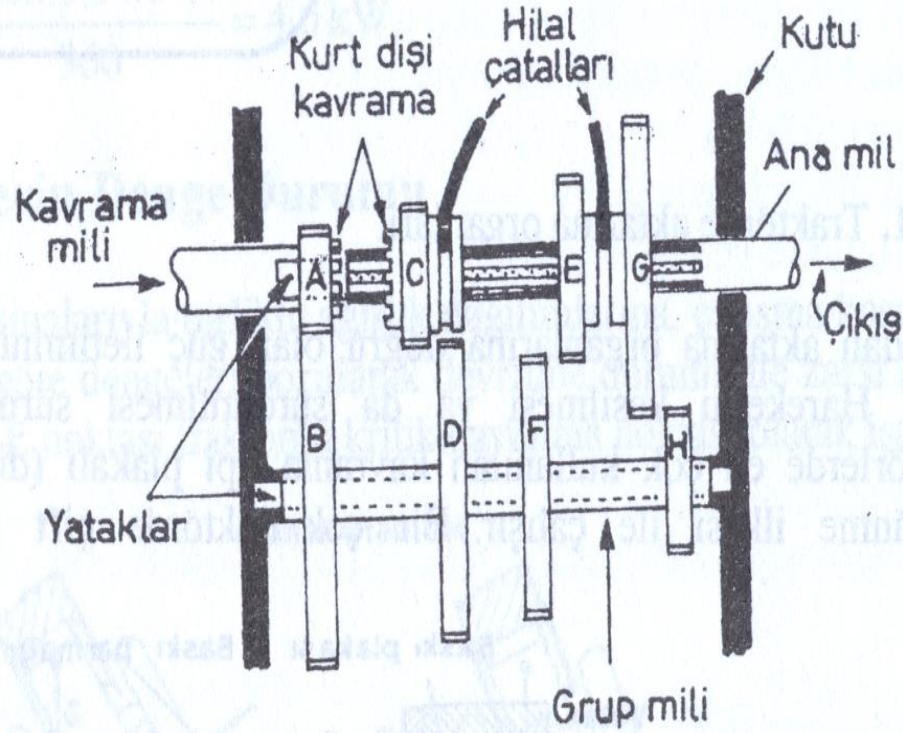
Kavrama: Motordan aktarma organlarına doğru olan güç iletimini kesmeye ya da bağlamaya yarar. Hareketin kesilmesi ya da sürdürülmesi sürücü kontrolü ile gerçekleşir. Traktörlerde en çok kullanılan kavrama tipi **plakalı (diskli) kavrama**dır. Sürtünme ilkesi ile çalışır. Bir çok traktörde **çift plakalı kavrama** kullanılır.



[Vites kutusu:]

Motor **devir** sayısını, belirli aralıklarda değiştirerek **azaltan** ve diferansiyele ileten ünedir. Devir sayısının, dolayısıyla traktör hızının daha çok kademeli olması istenen traktörlerde birden çok vites kutusu art arda düzenlenmiştir. Bu durumda, ana vites kutusu, **takviye vites kutusu** gibi adlar verilir. Vites kutuları **kademeli ya da kademesiz** devir düşürücüler olarak 2 gruba ayrılır. Ayrıca, vites kutuları **mekanik ve hidrolik** olarak da 2 gruba ayrılırlar.

Şekil 4.23. Kayıcı dişli vites kutusu

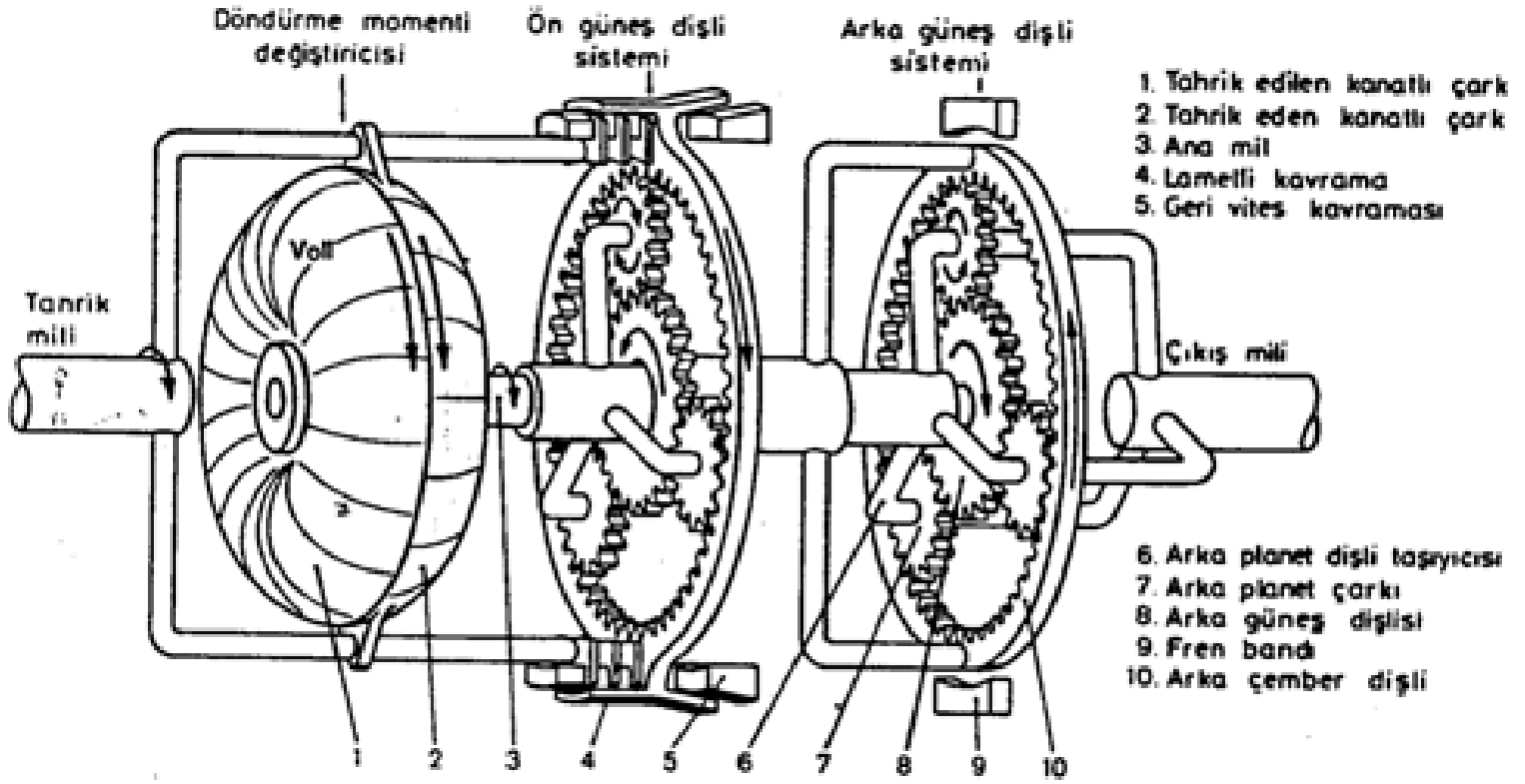


Mekanik vites kutularında **(kademeli)** kullanılan en basit yöntemdir. Burada dişli çiftlerinden birer tanesi çok kamalı bir mil üzerinde hareket ettirilmektedir.

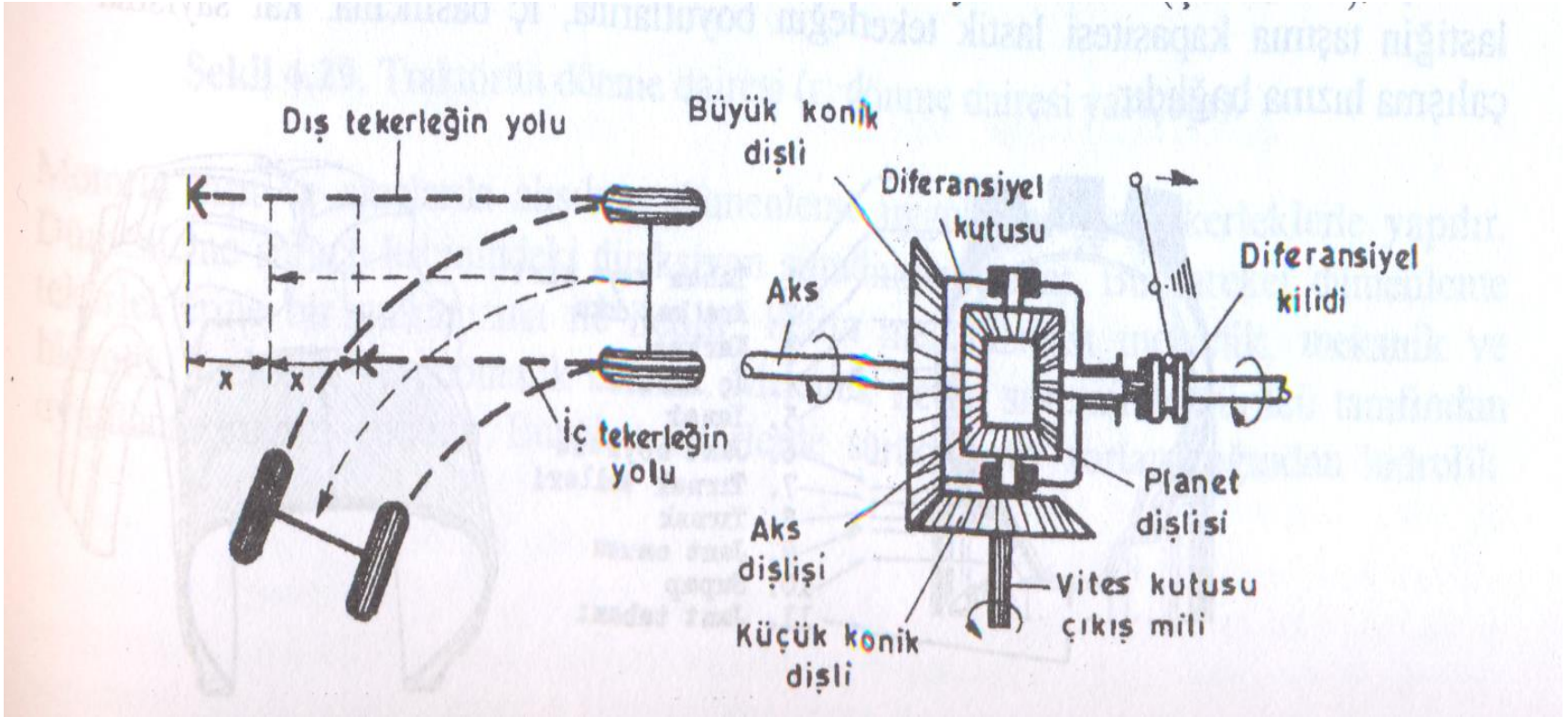
Günümüzde **sürekli temaslı vit. Kut.** kullanılmaktadır. (senkromeç)

Yük altında değiştirilebilen vit. Kut. (power shift, multi power)

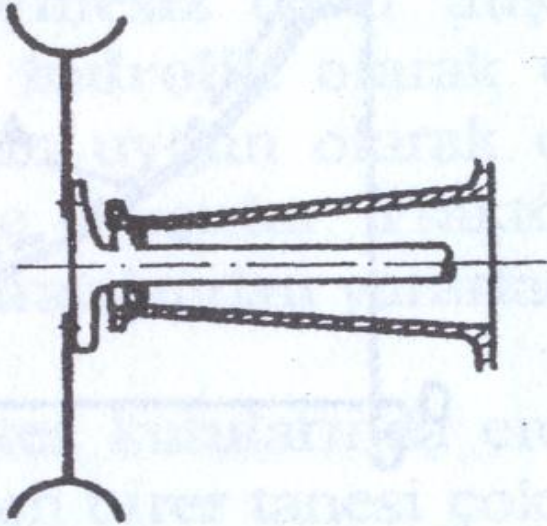
Kademesiz vit. Kut. (hidrostatik)



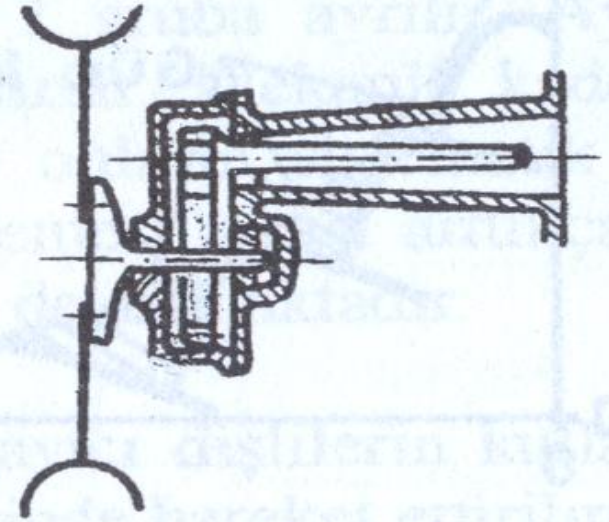
Diferansiyel: Traktörün virajda hareketi sırasında, muharrrik tekerleklerin devir sayılarını otomatik olarak değiştiren bir mekanizmadır. Bu mekanizma, içteki tekerleğin devir sayısını azalttığı ölçüde dıştaki tekerleğin devir sayısını artırır.



Son Redüksiyon Dişli Kutusu: Diferansiyelden gelen dönme hareketinin devir sayısını belirli oranda azaltan bir ünedir. Bu oran değişmez. Planet dişli çarklardan ya da düz dişli çarklardan oluşur



Planet dişli çarklı



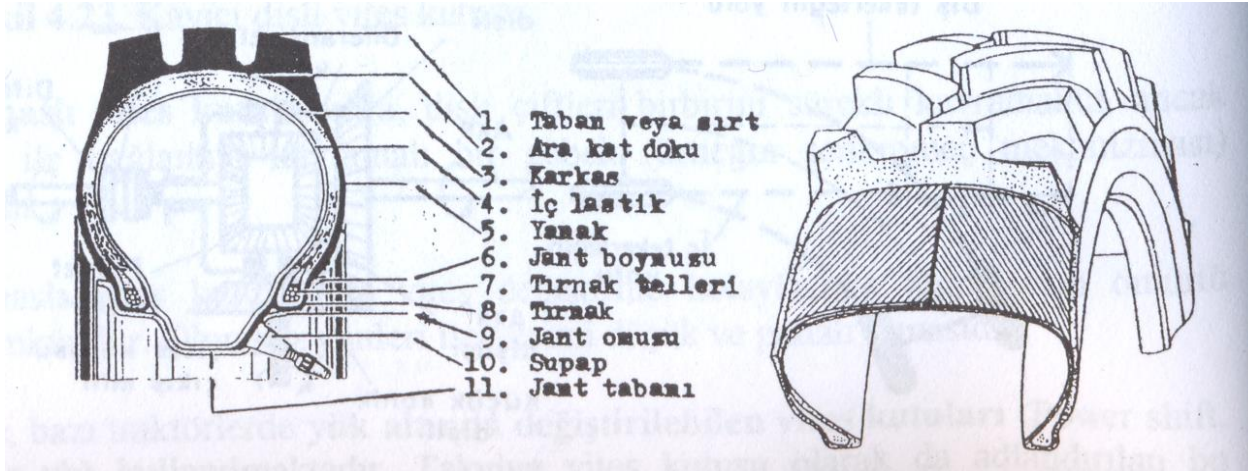
Alın dişli çarklı
(Yüksek dingil)

Tekerlekler: Güç aktarma organlarının sonuncusudur. Motor gücü ile traktörün hareket etmesini sağlar. Yani, motor gücünü çeki gücüne dönüştürür. Muharrik tekerleklerde V profilli, ön tekerleklerde dümenleme izli lastikler kullanılır.

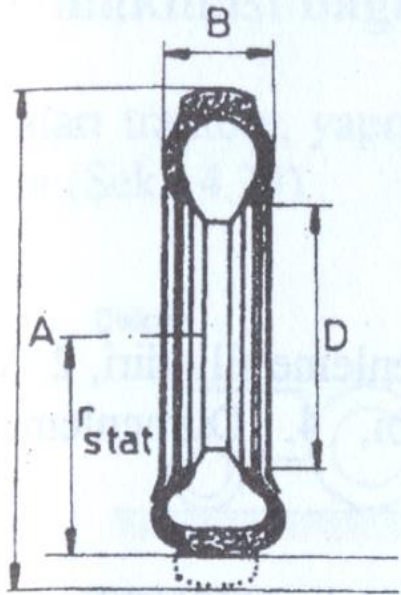
Tekerleklere kullanma amacına uygun olarak diyagonal (normal) ve radyal lastikler takılabilir.

Diyagonal lastik tipinde dokuma tabakası diyagonal karkas işlenmiş olup bunun anlamı dokuma tabakası lastiğin hareket yönüyle yaklaşık 40 derecelik bir açı yapmaktadır.

Radyal lastik tipinde dokuma tabakası hareket yönü ile dik açı yapacak şekilde yerleştirilmiştir. İlaveten de karkas ve temas yüzeyi arasına çelik tellerden yapılmış bir kuşak bulunmaktadır. Yumuşak yanak ve bu sayede düşük asgari basınçta çeki kuvvetini en iyi bir şekilde aktarmaları radyal lastiklerin önemli karakteristikleridir



Lastik tekerleklerin boyutları ve gösterilişleri standartlaştırılmıştır.



Lastik yanak genişliği
(inç)

Lastik tipi
(Tarım traktörü)

16.9 / 14 - 30 AS 8 PR

Jant genişliği
(inç)

Jant çapı
(inç)

Lastik kat
sayısı

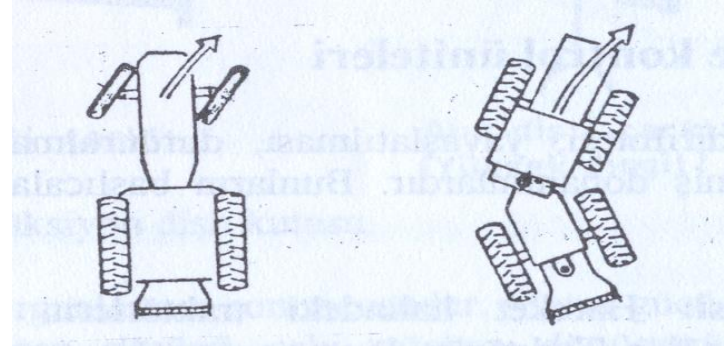
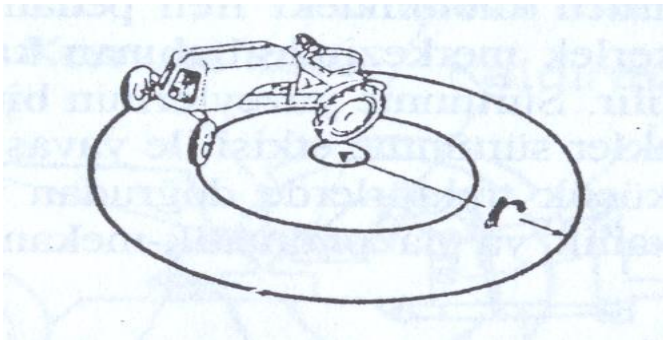
Komuta ve kontrol üniteleri

Dümenleme Ünitesi: Hareket halindeki traktörlerin sağa ya da sola doğru yönlendirilmelerini sağlar. Dümenleme sürücü kabinindeki direksiyon simidinden başlar. Bu hareket dümenleme tekerleklerine bir mekanizma ile iletilir. İletim mekanizması mekanik, mekanik ve hidrolik, mekanik ve pnömatik olabilir.

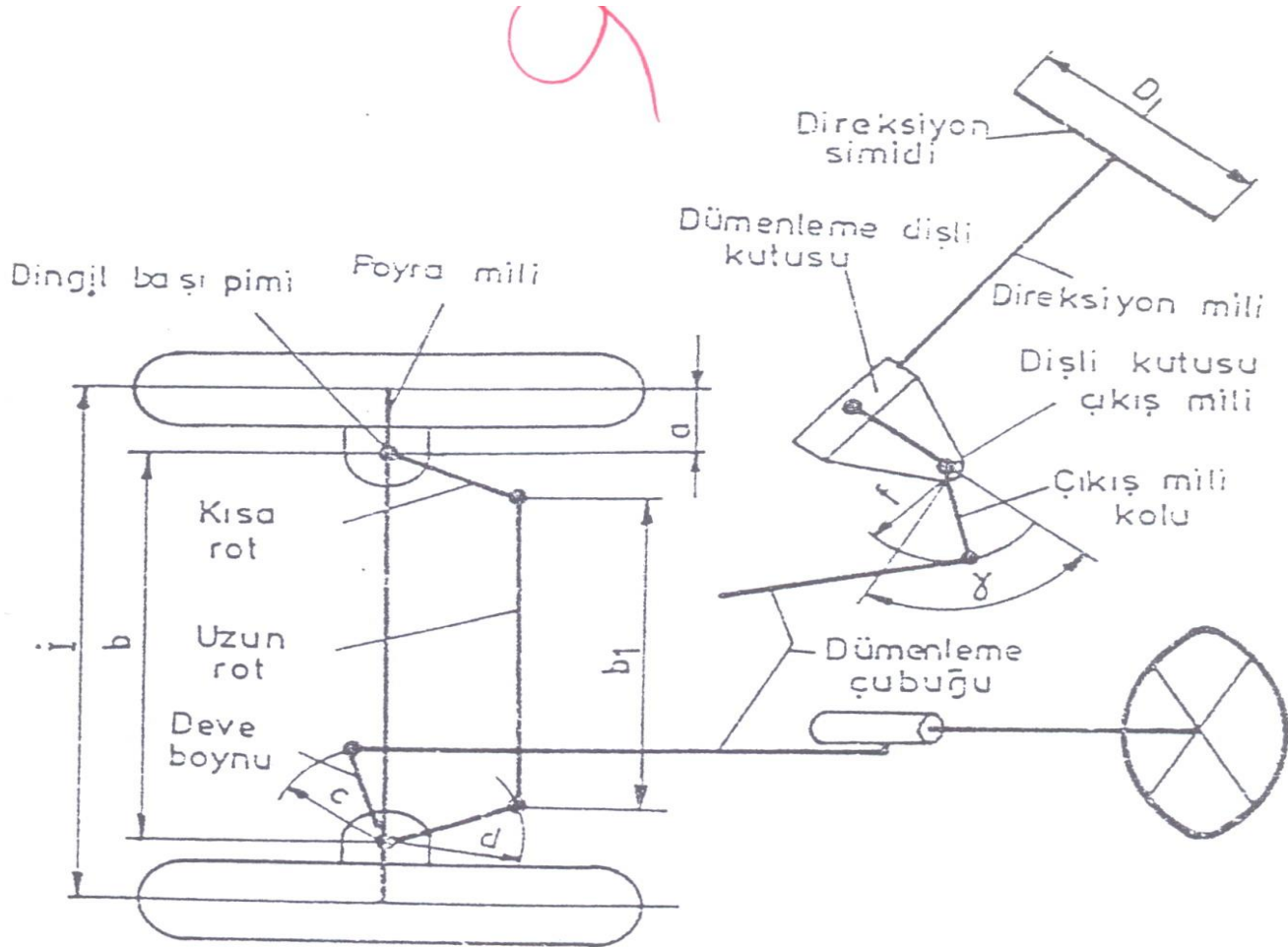
Dönme dairesi yarıçapı

Rotlu dümenleme

Belden bükme dümenl.

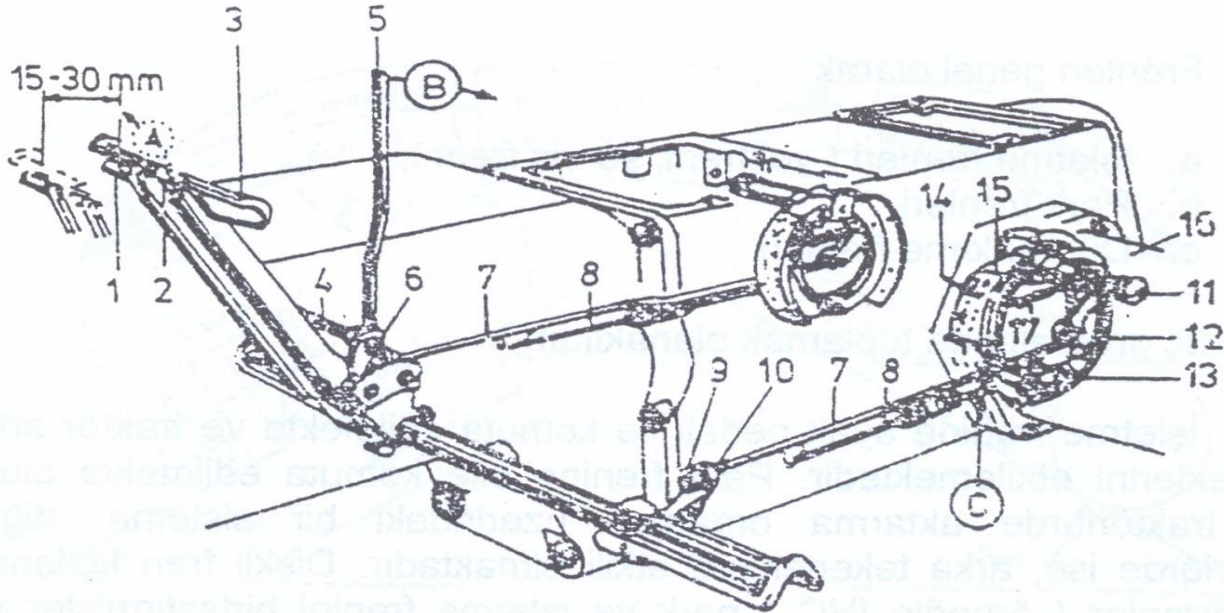


Rotlu dümenleme: 1. Normal dümenleme sistemi 2. Tekerleklerin ayrı ayrı dümenlenmesi



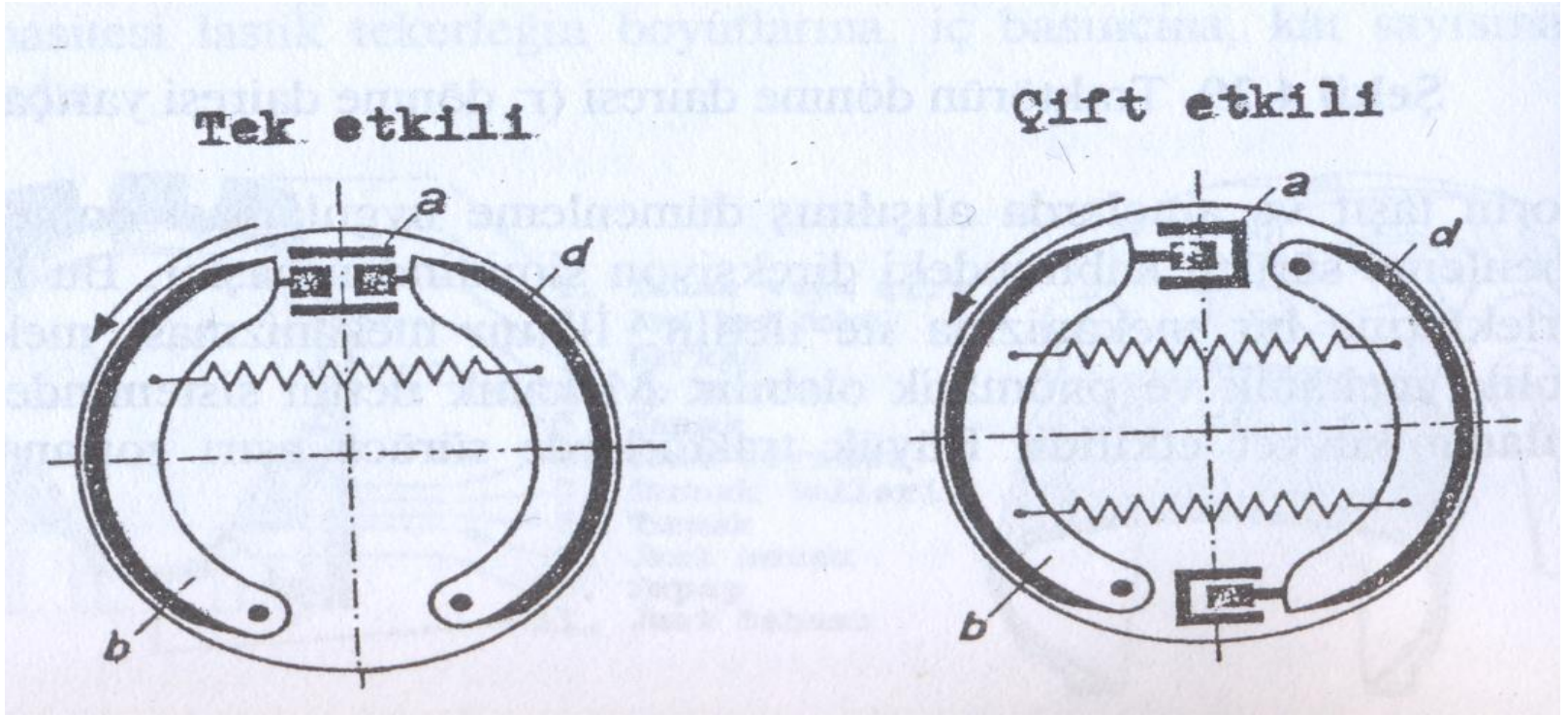
Frenleme Ünitesi:

Traktörlerin güvenle kullanılabilmesi için **servis freni ve park freni (ve dümenleme)** ile donatılırlar. Frenleme, sürücü kabinindeki fren pedalına basılarak gerçekleştirilir. Pedala uygulanan kuvvet küçük traktörlerde doğrudan ve mekanik biçimde, büyük traktörlerde ise hidrolik-mekanik yada pnömatik-mekanik olarak iletilirken traktör gücünden destek de sağlanır.



Kampanalı fren mekanizması

Pedala uygulanan kuvvet tekerlek merkezinde bulunan **kampana**, **disk** ya da **bantlı** sürtünme mekanizmasına iletilir. Sürtünme yüzeylerinin bir yanı dönen tekerlekte diğer yanı, sabittir. Böylece tekerlekler sürtünme etkisi ile yavaşlatılır ya da durdurulur.



İş Makinası Bağlama Ünitesi

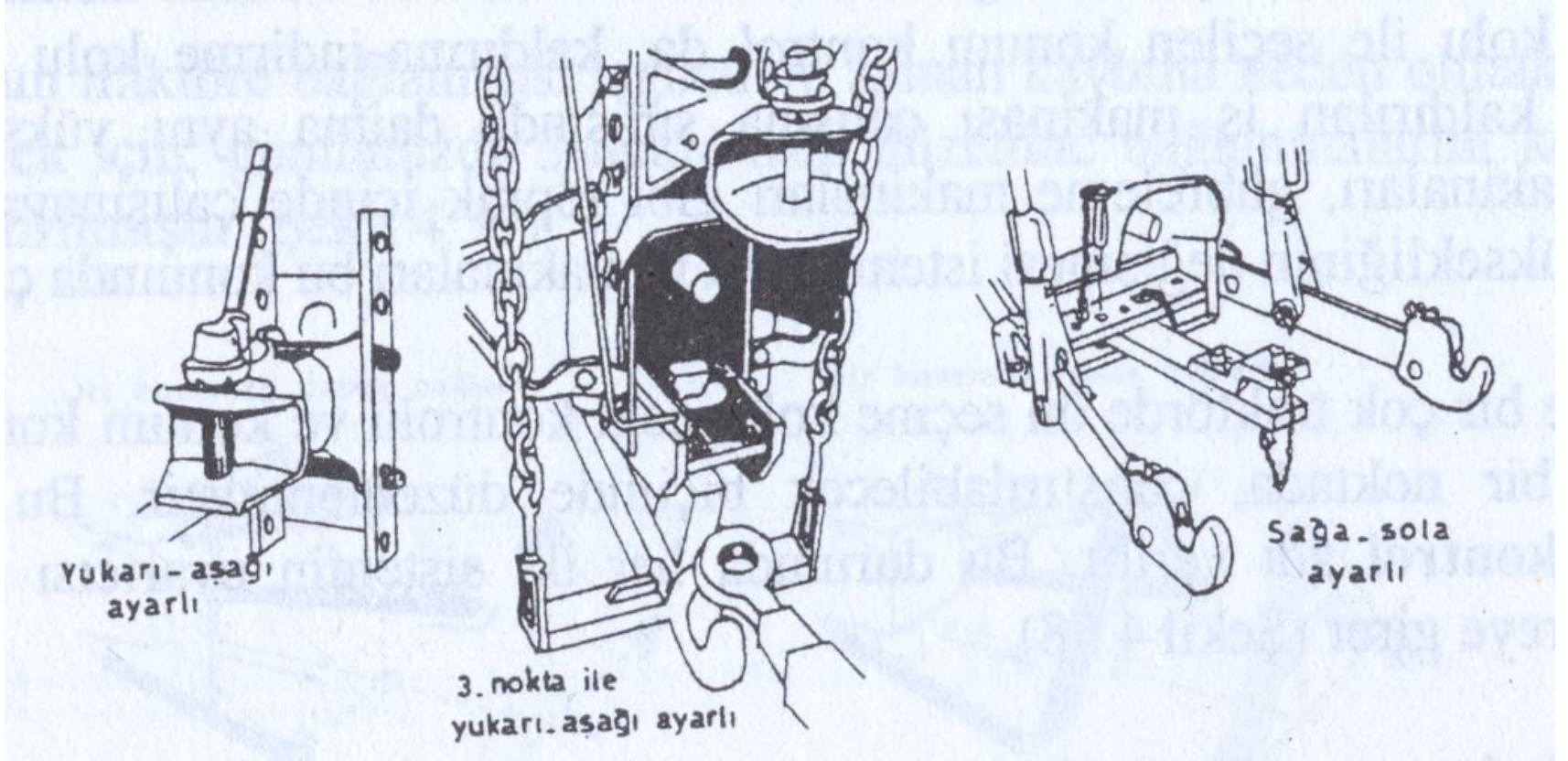
İş makineleri traktörlere üç şekilde bağlanmaktadır:

Çekilir: çeki kancaları

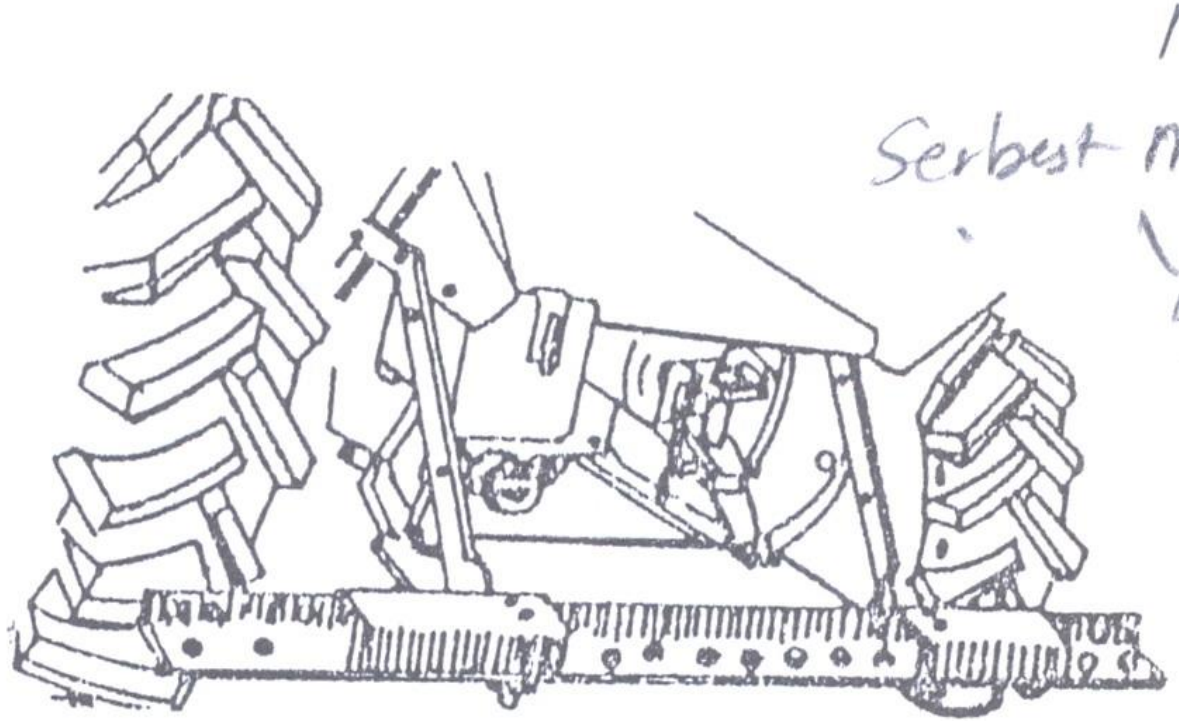
Yarı asma: çeki demiri

Asma: üç nokta askı sistemi

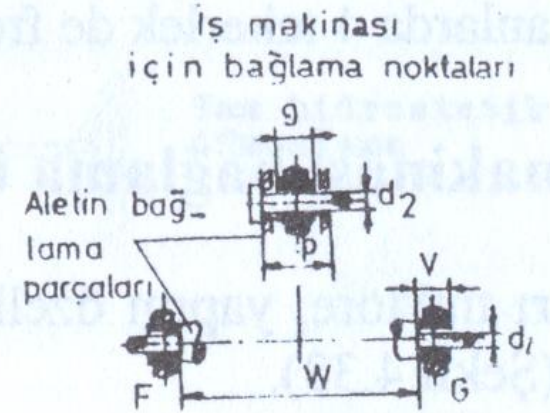
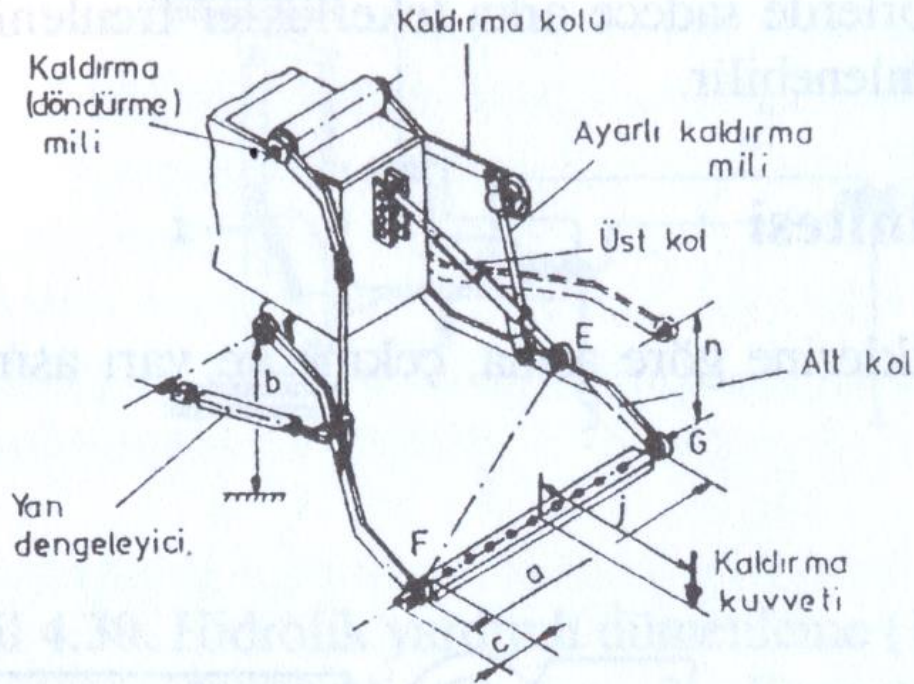
Çeki kancası tipleri



[Çeki demiri]



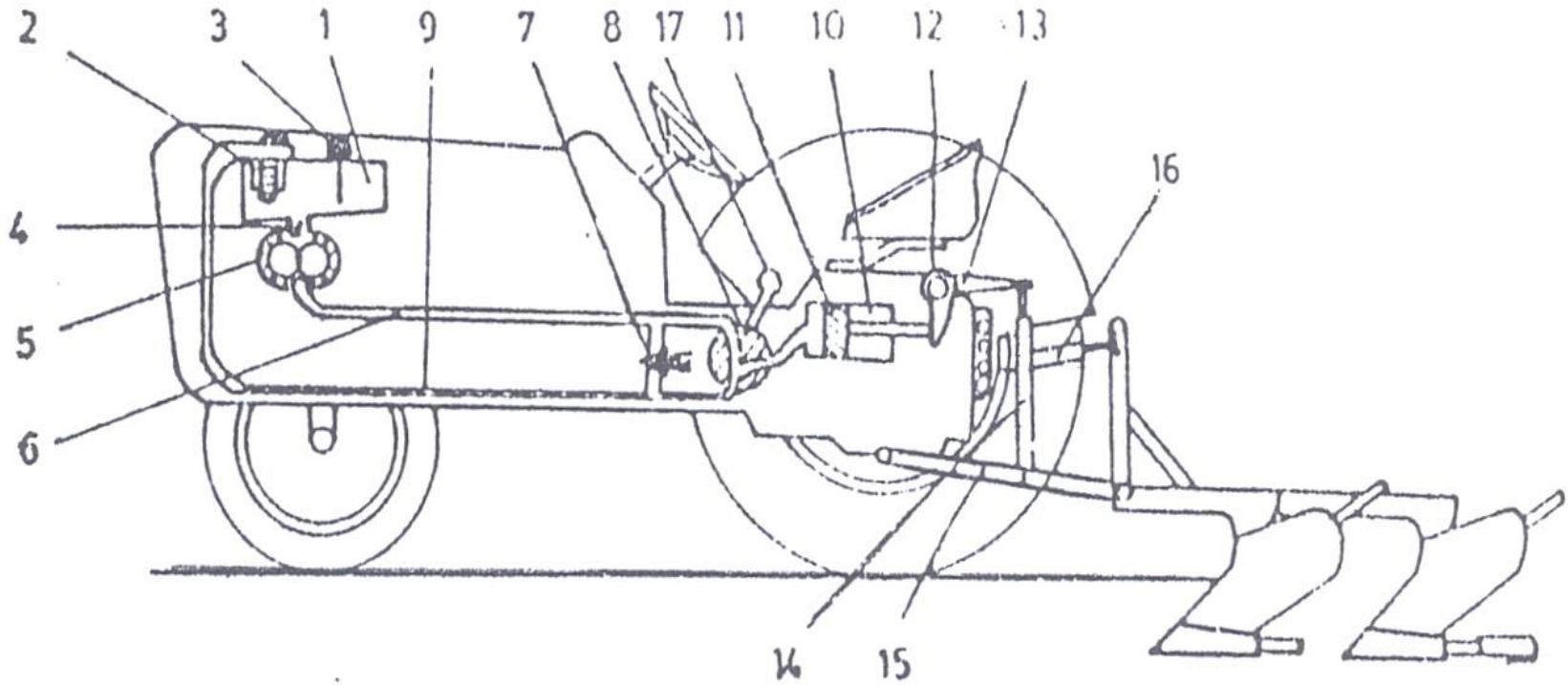
Üç nokta askı sistemi



Hidrolik Kaldırma Sistemi

normal-otomatik

ön seçme kolu, hidrolik komuta kolu



Güç çıkış üniteleri

Kuyruk mili: Standard traktörlerde arkada, gelişmiş bazı traktörlerde ise buna ek olarak önde de bulunan, dönme hareketli güç çıkış milidir. Kuyruk mili, çok kamalı özel bir mil olup kama sayısı, devir sayısı ve boyutları standartlaştırılmıştır (TS 557). 540 (min-1) devir sayısı için 6 kamalı, 1000 (min-1) devir sayısı için 21 kamalı kaynak mili kullanılır.

Kuyruk mili, hareketini motordan, ya da aktarma organlarından alabilir. Hareketin alındığı yer, çalışma tekniği yönünden büyük önem taşımaktadır. Kuyruk milleri, bu yönden dört sınıf altında toplanır:

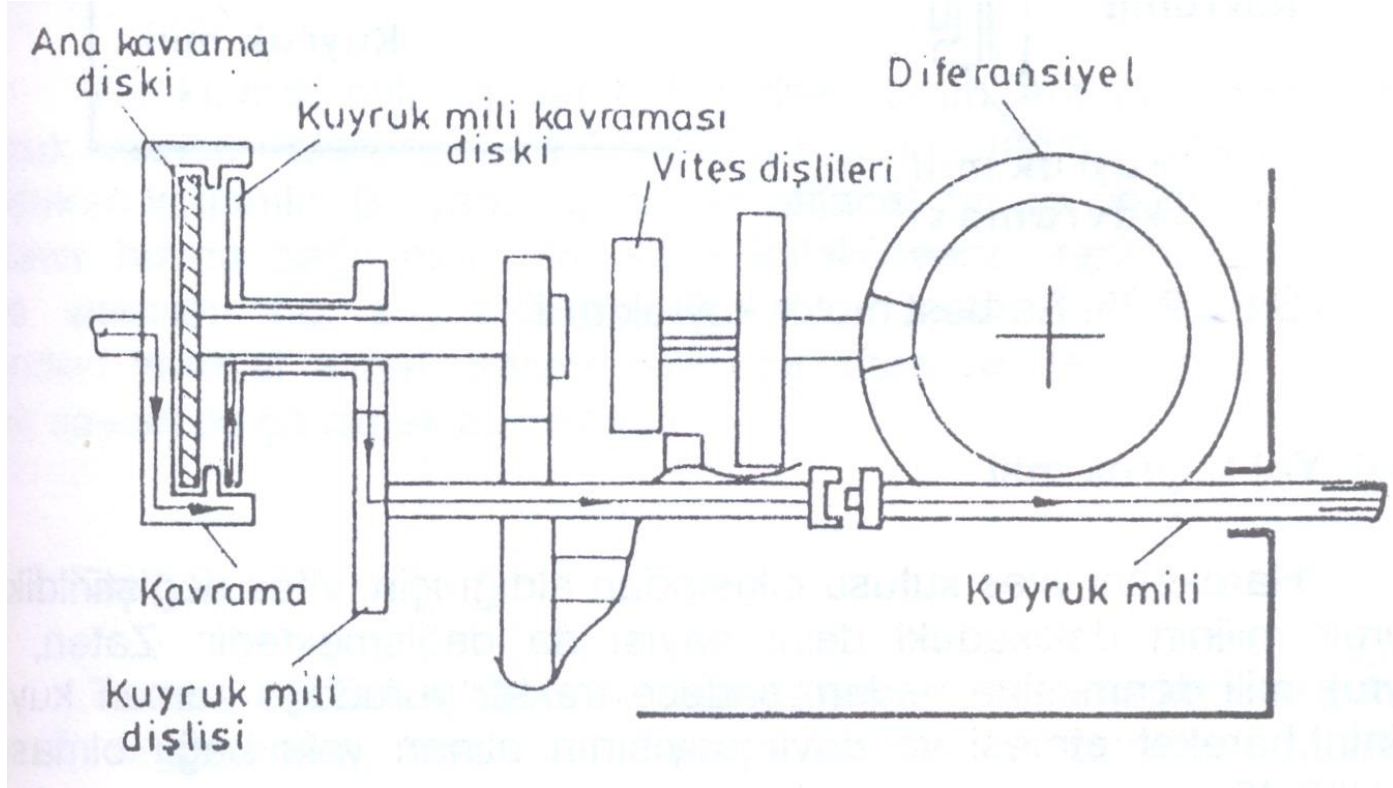
Vites kutusu kuyruk mili,

Motor kuyruk mili,

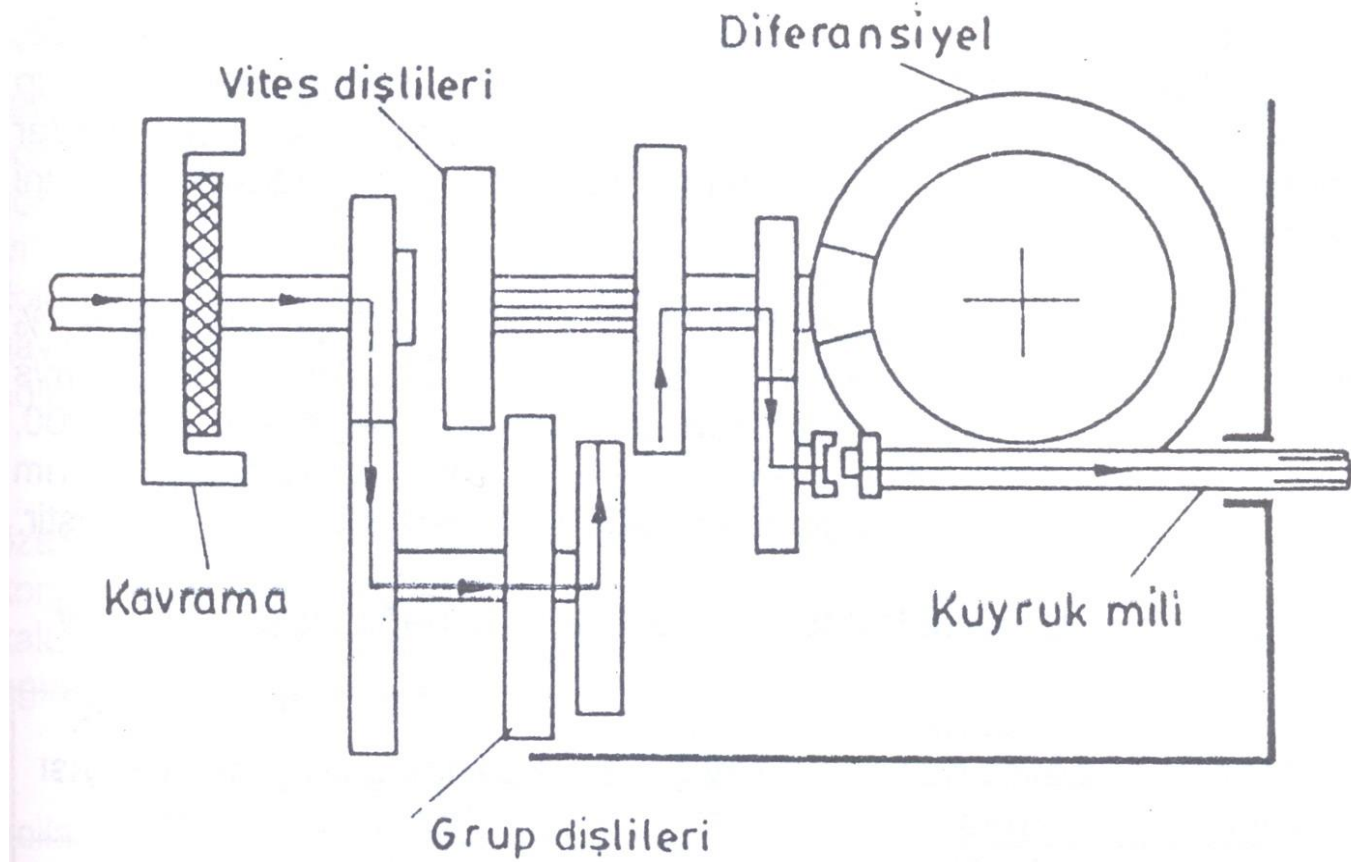
Serbest motor kuyruk mili, ayrı komuta ve ayrı kavrama

Yol kuyruk mili.

Motor kuyruk mili



Yol kuyruk mili





Kasnak: Mekanik güç çıkış ünitesidir. Traktörün kuyruk miline bağlanarak oradan hareket alır. Durağan çalışmalar için kullanılır.

Hidrolik Priz: Traktöre bağlı iş makinalarının çalıştırılması için kullanılan, traktörün hidrolik sisteminin çıkış elemanıdır. Bir ucu prize bağlanan yüksek basınca dayanıklı hidrolik hortumlara diğer ucu da iş makinası üzerindeki hidrolik elemanlara (hidrolik motor, piston vb.) bağlanır.

[Sürücü kabinleri]

Tarım makineleri ve arazide çalışan tüm makinelerde sürücü kabinleri incelenirken önemli olan üç nokta göze çarpmaktadır. Bunlar;

- Kazalara karşı sürücülerin korunması,
- Hava koşullarına karşı sürücülerin korunması,
- Toz ve gazlara karşı sürücülerin korunması konularıdır.

Traktör kabinleri, meydana gelebilecek devrilme kazalarında büyük ölçüde yeterli olmaktadır.

4.8. Traktör seçimi

Traktör seçiminde **teknik ve ekonomik koşullar ile işletme özellikleri** dikkate alınır.

Traktörün **teknik özellikleri** arasında en önemlisi **motor gücüdür**. Bu gücün, toprak işleme makinalarının çalıştırılmasında çeki gücüne dönüştürülebilmesi önemlidir. Bu amaca ulaşmada, traktör öz ağırlığı, ek ağırlıklar, traktörün ağırlık dağılımı, tahrik edilen tekerlek sayısı ve tekerleklerin özellikleri önem kazanmaktadır.

Tekerlekler: Geniş (radyal) lastikler tutunmayı artımlarken, toprak basıncını da azaltırlar. Ancak çapa bitkileri tarımında olduğu gibi, geniş lastik kullanmak her zaman mümkün olmaz. Bu durumda ikiz lastik (aralıklı iki dar lastik) kullanılabilir. Toprak basıncının fazla olması, toprağı sıkıştırır ve bitki büyüme ve gelişmesini olumsuz etkiler.

Görüş Yeteneği: Traktör ve kabin, sürücünün öne, yanlara ve arkaya bağlanmış olan iş makinalarını kolayca gözleyebilmesine imkan vermelidir.

Vites Kademesi: İşletmede bulunan iş makinalarının teknik olarak çalıştırılabilmesine uygun ve yeterli sayıda hız kademesine sahip traktör seçilmelidir. Çapa bitkileri ve sebze yetiştirmede 1 km/h'in altında hıza gereksinim duyulmaktadır.

Hidrolik Donanım: Traktör hidrolik donanımı iş makinalarının hidrolik gücü gereksinimini karşılayacak özellikte olması gerekir.

Traktörlerin İşletme Özellikleri

Arazi Eğimi: Tarım arazisinin meyil durumu seçimde etkilidir. Meyilli alanlarda, düz alanlara göre daha fazla güce gereksinim duyulur. Dört tekerleği muharrik, ağırlık merkezi alçak ve iz genişliği büyük traktörler meyilli alanlar için yeğlenir.

Toprak Durumu: Ağır topraklarda daha güçlü traktörlere gereksinim duyulur. Toprak işlemede çeki gücü, dolayısıyla tutunma koşulları göz önüne alınarak traktör seçimi yapılmalıdır.

Üretim Deseni: İşletmedeki üretim çeşitlerinin yoğun faaliyet zamanları ile birlikte değerlendirilerek seçim yapılmalıdır.

İşletme Büyüklüğü: İşletmenin bir yada daha fazla traktöre sahip olması seçimi etkiler. Bir traktörlü işletmelerde, traktörün toprak işlemeden başlayarak ekim, bakım, ilaçlama, hasat, taşımaya kadar tüm işlemlerde kullanılacak özellikte olması istenir. Çok traktörlü işletmelerde ise farklı amaç ve işlemlerde özel traktörler kullanılabilir.

Traktör Masrafları: Masraflar satın alma (amortisman) ve işletme masraflarının toplamından oluşmaktadır. Amortismanı etkileyen satın alma değeri ile traktörün ömrüdür. Yılda kullanma süresi de etkilidir. İşletme masrafları ise bakım ve tamir, yakıt ve yağ, personel vb masraflardır.

İşletme Güvenliği: Devrilme ve kazalara karşı koruyucu kabin vb bulunmalıdır. Meyilli alanlarda fren gücü yüksek traktörler yeğlenmelidir.