

FİLTRELER (SÜZGEÇLER)

Süzgeçler, sıvı ilaç içerisinde çözünmemiş katı parçacıklar, kum, toprak ve diğer yabancı materyalleri ayırarak **pompayı aşınmaya karşı**, memeleri ise hem aşınma hem de tıkanmaya karşı korurlar.

Süzgeçler genellikle pülverizatör üzerinde dört yerde kullanılmaktadır:

- ◉ Depo doldurma ağzı süzgeci ,
- ◉ Emme süzgeçleri,
- ◉ Püskürtme hattı süzgeçleri ve
- ◉ Meme süzgeçleri'dir.

- ◉ Depo doldurma ağız süzgeci, diğer süzgeçlere göre daha büyük delikli olup depo doldurulurken ince dal, yaprak ve diğer yabancı materyal gibi kaba materyali süzmek için depo doldurma ağızına yerleştirilirler.
- ◉ Korozyona dayanıklı delikli saç levha veya tel dokuma şeklinde yapılan bu süzgeçlerdeki delik büyüklüğü, meme çapının 2/3'ünden daha fazla olmalıdır.
- ◉ Telden dokuma olarak yapılan süzgeçlerde tel eksenleri açıklığı 2 mm civarındadır.

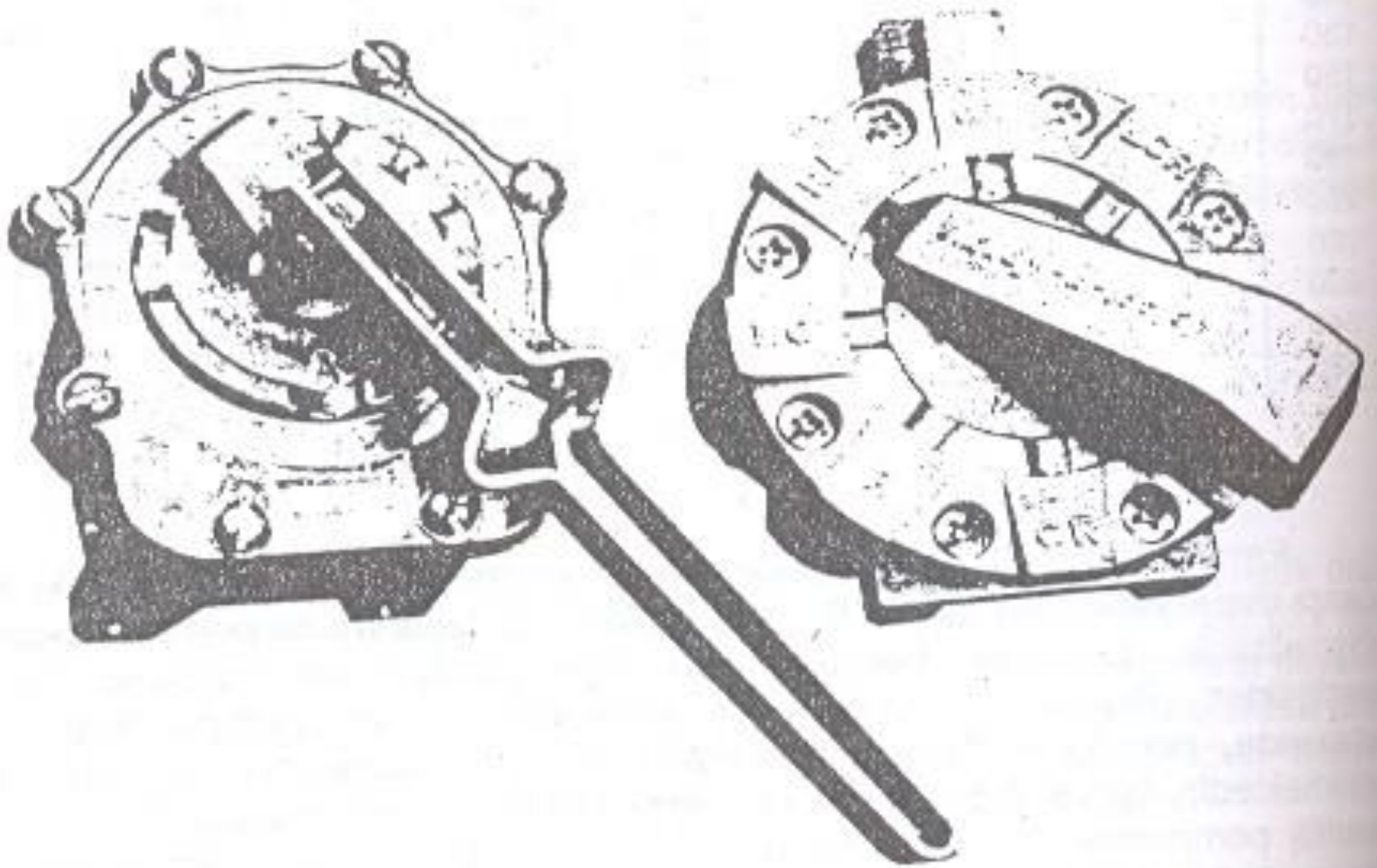
- ◉ Emme süzgeçleri, genellikle deponun altına yakın yerleştirilir ve emme hortumunun sonuna bağlanır. Bunlar genellikle 10 veya 20 mesh' lik süzgeçlerdir. 10 ile 20 mesh' den daha küçük emme süzgeçleri, pompaya sıvı akışını sınırlandırır ve kolayca tıkanabilir, sistemde basınç düşümüne neden olur ve özellikle santrifüj pompalar gibi bazı pompaların performansında bozulmalara neden olur.
- ◉ **Mesh**, süzgeç malzemesinin her inç²'sindeki açıklıkların sayısını göstermektedir.

- ◉ **Emme hattı süzgeçleri**, pompa ve memeleri sıvı ilaç içindeki küçük yabancı materyallerden korur. Bu süzgeçlerin yerleştirilmesi pompa tipine göre değişmektedir.
- ◉ Bununla beraber genellikle pompa ve memeler arasına yerleştirilirler. Rulolu ve diyaframlı (membranlı) bir pompa kullanılması durumunda, pompa ve depo arasındaki emme hattında bir süzgeç olması önerilmektedir.
- ◉ 40 veya 50 mesh' lik (genellikle 50 mesh) bir süzgeç uygundur.

- ◉ **Meme süzgeçleri**, meme uçlarının hemen önüne yerleştirilirler. **Bu süzgeçler tıkanmayı ve aşırı aşınmayı önlerler.**
- ◉ Memelerde kullanılan süzgeçlerin çoğu, **25 ile 200 mesh' liktir.**
- ◉ Genellikle, 0.8 L/min' den daha düşük verdili çoğu memeler için 100 mesh' lik süzgeçler, 0.8 ve 4 L/min arasında bir verdiye sahip memeler için 50 mesh'lik süzgeçler önerilmektedir.
- ◉ Aşındırıcı materyalleri püskürtmek için 16 ile 50 mesh' e eşit açıklıklara sahip yarıklı bir süzgeç kullanılmalıdır.

VANALAR (AKIŞ KONTROL VALFLERİ)

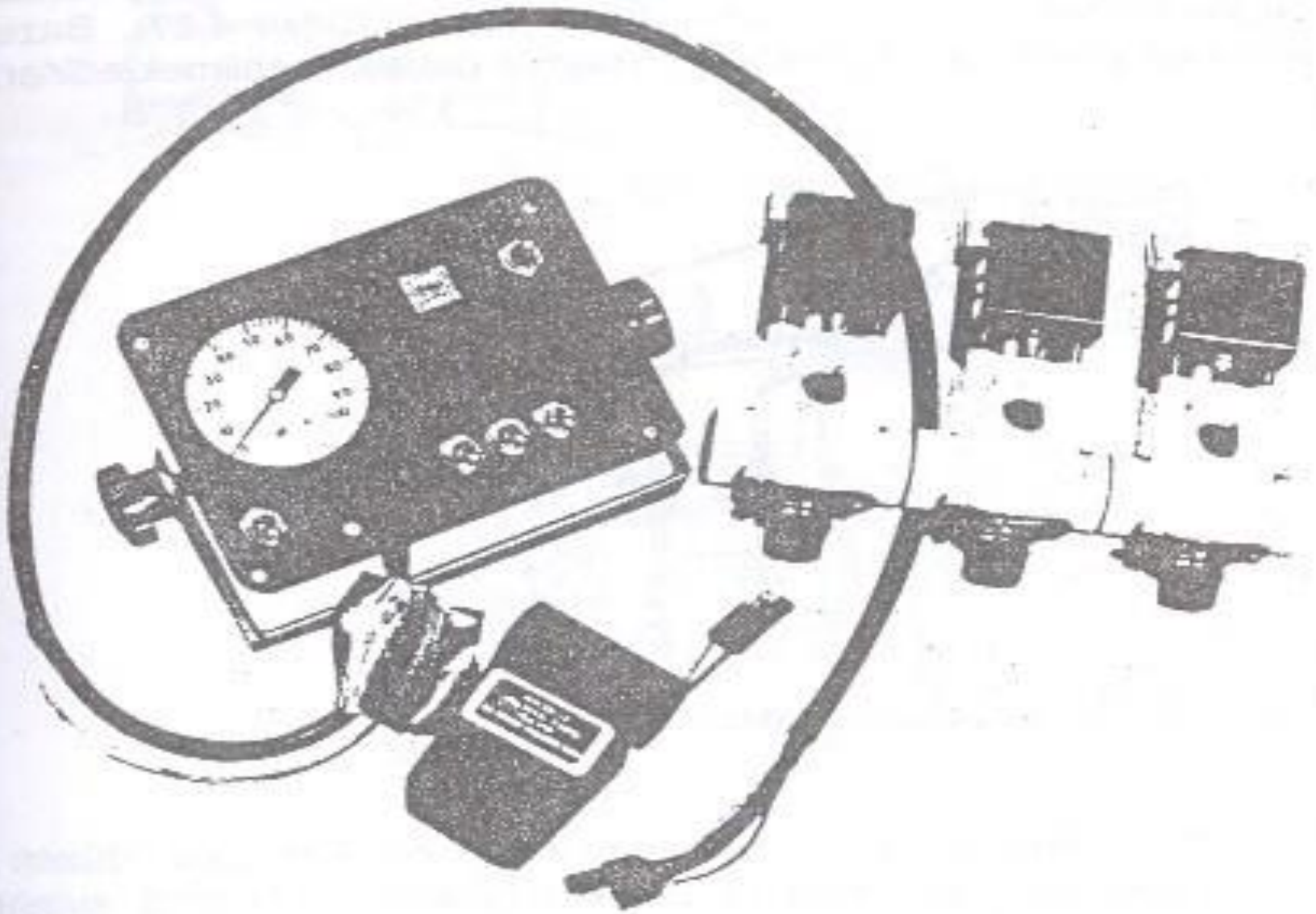
- Akış kontrol valfleri, akışı tamamen kapatan tek bir valf veya tek tek çıkış kontrolü için çoklu valfler şeklindedirler.
- Düşük basınçlı tarla pülverizatörlerinde püskürtme sistemi (bum) çoğunlukla iki veya üç bölmeden oluşmaktadır. Bumdaki sıvı akışı üç yollu bir kontrol valfi kullanılarak ya bumun bir kısmına, ya bütün buma yönlendirilebilmekte veya tamamen kapatılabilmektedir .



Şekil 4.25. Bum akış kontrol valfleri.

- Bu valf ile bumun yalnızca sol, merkez (orta) ve sağ kısımlarındaki memelerden veya bu üç bölmenin herhangi bir kombinasyonu olacak şekilde ilaç uygulaması yapmak mümkündür.
- Akış kontrol valfleri, özellikle tarla kenarları ilaçlanırken tüm bumun gerekli olmadığı zamanlarda oldukça faydalıdır. Bazı pülverizatörlerde valf kapatıldığında bumdaki sıvı tekrar depoya emilebilmektedir.

- ◉ **Akış kontrol valfleri** genellikle **iki tiptir**. Elle kontrol edilen tipleri traktör sürücüsü tarafından basit bir kol yardımıyla çalıştırılabilir.
- ◉ Fakat kabinli traktörlerle kullanımda, elektronik olarak çalıştırılan selenoid valfler vardır. Selenoid kontrol valflerini çalıştırmak için kullanılan açma-kapama kutusu operatörün ulaşacağı alan içine yerleştirilmektedir.



Şekil 4.26. Elektronik akış kontrol valfi.

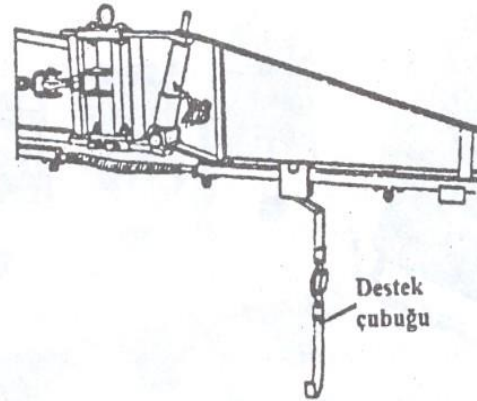
PÜSKÜRTME BORULARI VE ASKI SİSTEMLERİ

- Püskürtme boruları (bumlar), tarla pülverizatörlerinin en önemli parçalarından biri olup sıvı ilacın hedef yüzeylere püskürtülmesini sağlayan memelerin bağlı olduğu borulardır.
- **Tarla pülverizatörlerinde**, memeler bumlar üzerine hüzme açlarına bağlı olarak belirli aralıklarla bağlanmaktadır. En çok kullanılan meme aralıkları 40-50 cm arasındadır.

- Püskürtme boruları (bumlar), genellikle iki ya da üç parçalı olarak katlanabilir biçimde yapılmakta ve pülverizatör çatısına bir taşıma ünitesiyle bağlanmaktadır.
- Bunlar genel olarak elle açılıp kapatılmaktadır. Ancak bazı pülverizatörlerde, bumun açılıp kapanması, sürücü yerinden kumanda edilebilen bir hidrolik sistem yardımıyla yapılabilmektedir.

- İş genişliği 12 m' ye kadar olan tarla pülverizatörlerde meme yüksekliği, askı sisteminin çatıya bağlanmasını sağlayan civatalar sökülerek aşağıya veya yukarıya alınmak suretiyle kademeli olarak ayarlanabilmektedir.
- İş genişliği 12 m' den daha büyük olan tarla pülverizatörlerinde meme yüksekliği, kablolu bir makara sistemi ile veya hidrolik silindirler yardımıyla değiştirilebilmektedir.

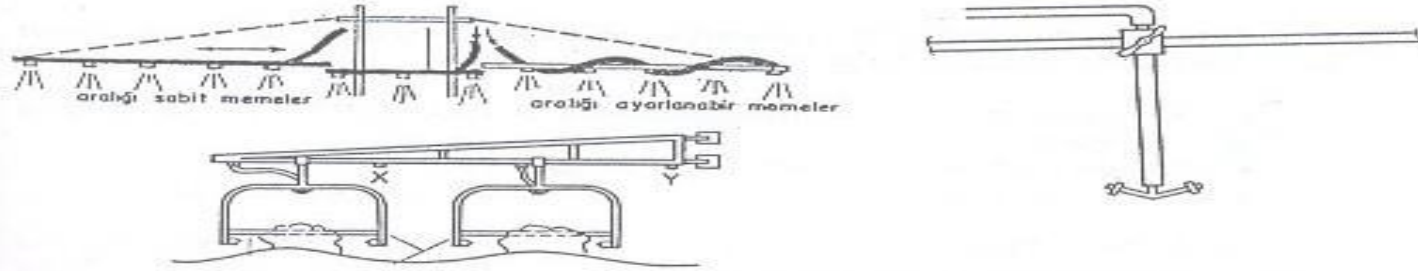
- İş genişliği çok fazla olan tarla pülverizatörlerinde, çalışma sırasında düşey doğrultudaki salınım hareketleri nedeniyle püskürtme borusu uç kısımlarının yere değerek zarar görmemesi için her iki tarafına ve uç noktalarına yakın olacak şekilde destek çubukları takılmaktadır.
- Bazen, destek çubukları yerine ayrı taşıma tekerlekleriyle desteklenebilmektedirler.



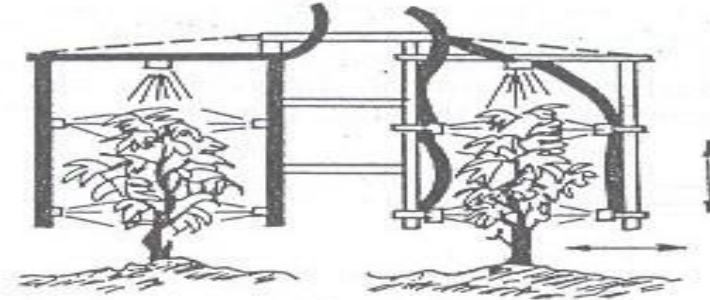
Şekil 4.27. Destek çubuklu püskürtme borusu.

- ◉ Püskürtme sisteminde bulunabilen diğer bir koruyucu düzen ise püskürtme boruları uç kısımlarındaki esnek parçalardır. Çalışma sırasında, püskürtme borusunun uç kısımları arazi üzerindeki herhangi bir engelle (ağaç, direk vb.) karşılaştıkları zaman, engele takılarak bükülürler. Bu engel geçildiğinde, esnemeyi sağlayan bir yayın çekme kuvvetiyle tekrar eski haline gelirler.

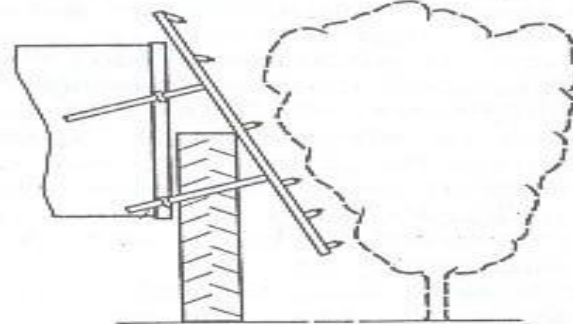
- ◉ **Tarla ve bahçe pülverizatörlerinde** kullanılan püskürtme boruları farklı şekillerde düzenlenebilmektedir. Daha önce belirtildiği gibi genellikle iki veya üç parçalı olup tarla yüzeyine paralel duracak şekilde taşıyıcı bir çerçeveye üzerine bağlanmaktadır.
- ◉ **Meyve bahçeleri ve bağların ilaçlanmasında kullanılan püskürtme boruları** ise amaca uygun şekilde değişik biçimlerde düzenlenmektedir.



Tarla bitkileri için



Bağlar için



Meyve bahçeleri için

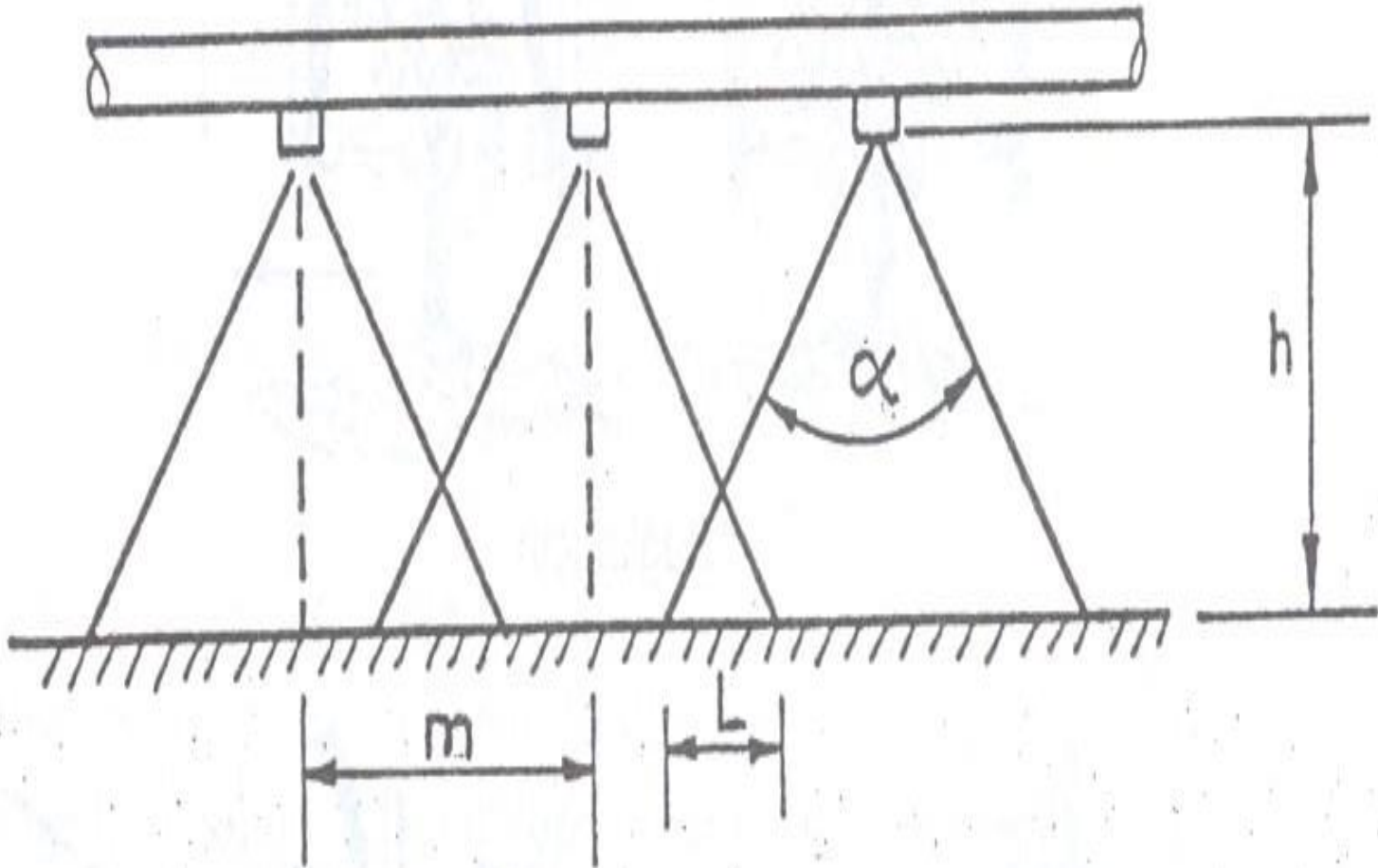
Şekil 4.28. Tarla ve bahçe pülverizatörlerinde püskürtme borusu düzenlemeleri.

- Tarla pülverizatörleriyle çalışılırken püskürtme borusu boyunca enine ilaç dağılım düzgünlüğünün sağlanabilmesi için;
 - Püskürtme borusu üzerindeki meme aralıklarının en uygun şekilde seçilmiş olması,
 - Meme yüksekliğinin uygun seçilmiş olması,
 - Püskürtme borusu stabilitesinin sağlanması gerekmektedir.

- Enine ilaç dağılım düzgünlüğünü iyileştirmek için, püskürtme borusu üzerinde yanyana bulunan iki memeden çıkan ilaç hüzmelerinin birbirine girişim yaparak uygun bir örtmenin sağlanması gerekmektedir. Memeler arası mesafenin uygun olmaması, ilaç hüzmelerinin birbirine yeterli girişim yapmamasına ve enine ilaç dağılımının kötüleşmesine neden olmaktadır.

Memeler arası mesafe sabit iken en uygun örtme miktarı;

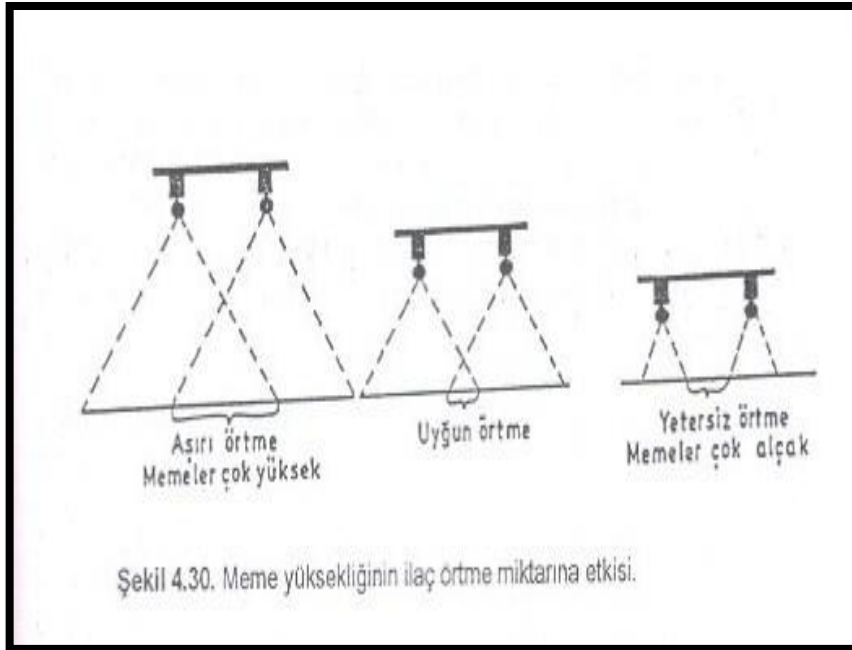
- meme yüksekliği,
- hüzme açısı,
- meme eğim açısı ve
- çalışma (işletme) basıncına bağlı olarak değişmektedir.



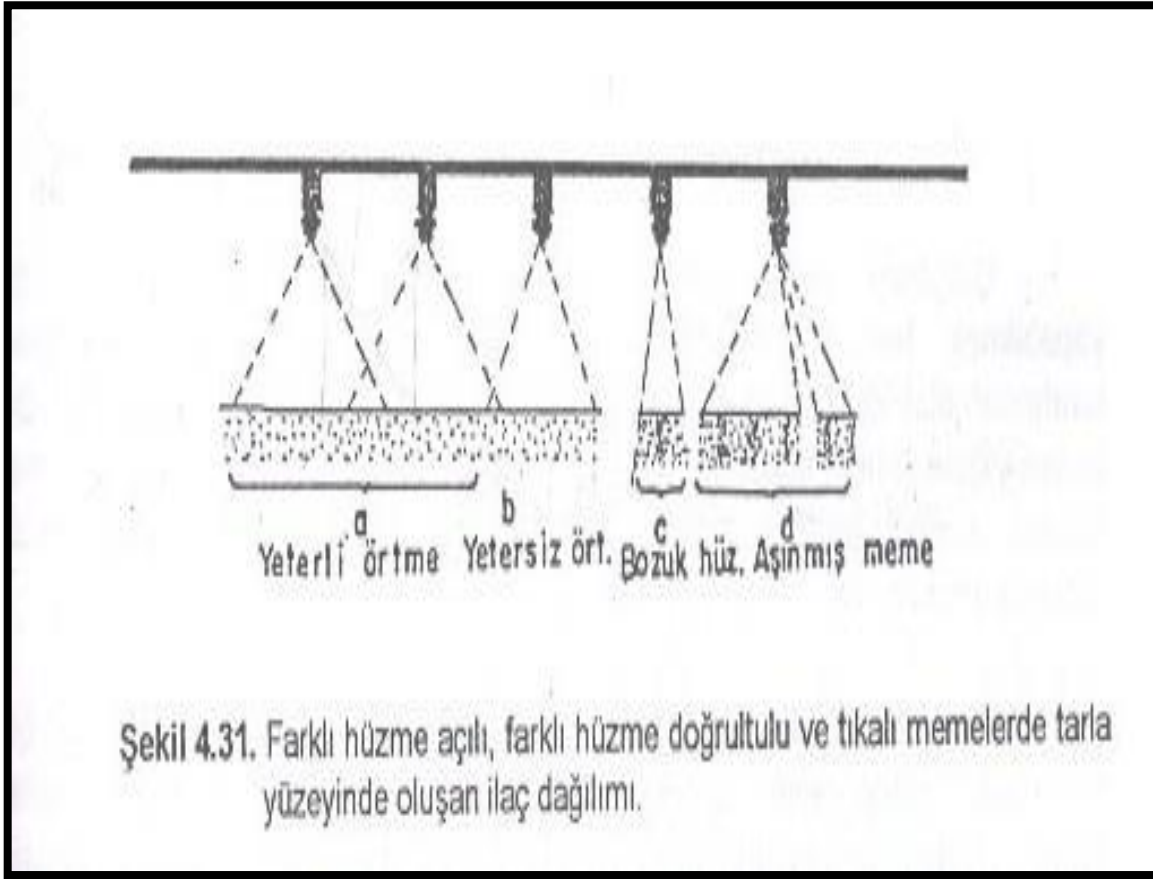
Şekil 4.29. Meme yüksekliği, memeler arası mesafe, hüzme açısı ve örtme mesafesinin şematik görünümü.

- Sabit memeler arası mesafe ve hüzme açısı koşulunda, uygun bir örtmenin elde edilebilmesi için en uygun meme yüksekliği seçilmelidir. Meme yüksekliği, memeden çıkan hüzmenin ilaçlanan yüzey üzerindeki genişliğini etkiler.
- Püskürtme borusu üzerindeki memelerden oluşan ilaç hüzmelerinin en uygun örtme sağladığı optimum bir bum yüksekliği olup bu yükseklikte enine ilaç dağılım düzgünlüğü iyileşmektedir. Tam bir örtme için her meme tipine ve ölçüsüne uygun olan tek bir yükseklik vardır. Optimumdan sapma gösteren meme yüksekliklerinde enine ilaç dağılımı bozulmaktadır.

- ◉ Meme yüksekliğinin gereğinden fazla olması aşırı örtmeye, gereğinden az olması ise yan yana iki meme hüzmeleri arasında yetersiz örtmeye neden olmaktadır. Her iki durumda da ilaç dağılımı kötüleşmektedir. Çünkü bum genişliği boyunca bazı bölgeler gereğinden çok ilaç alırken bazı bölgeler çok az veya hiç ilaç alamamaktadır.

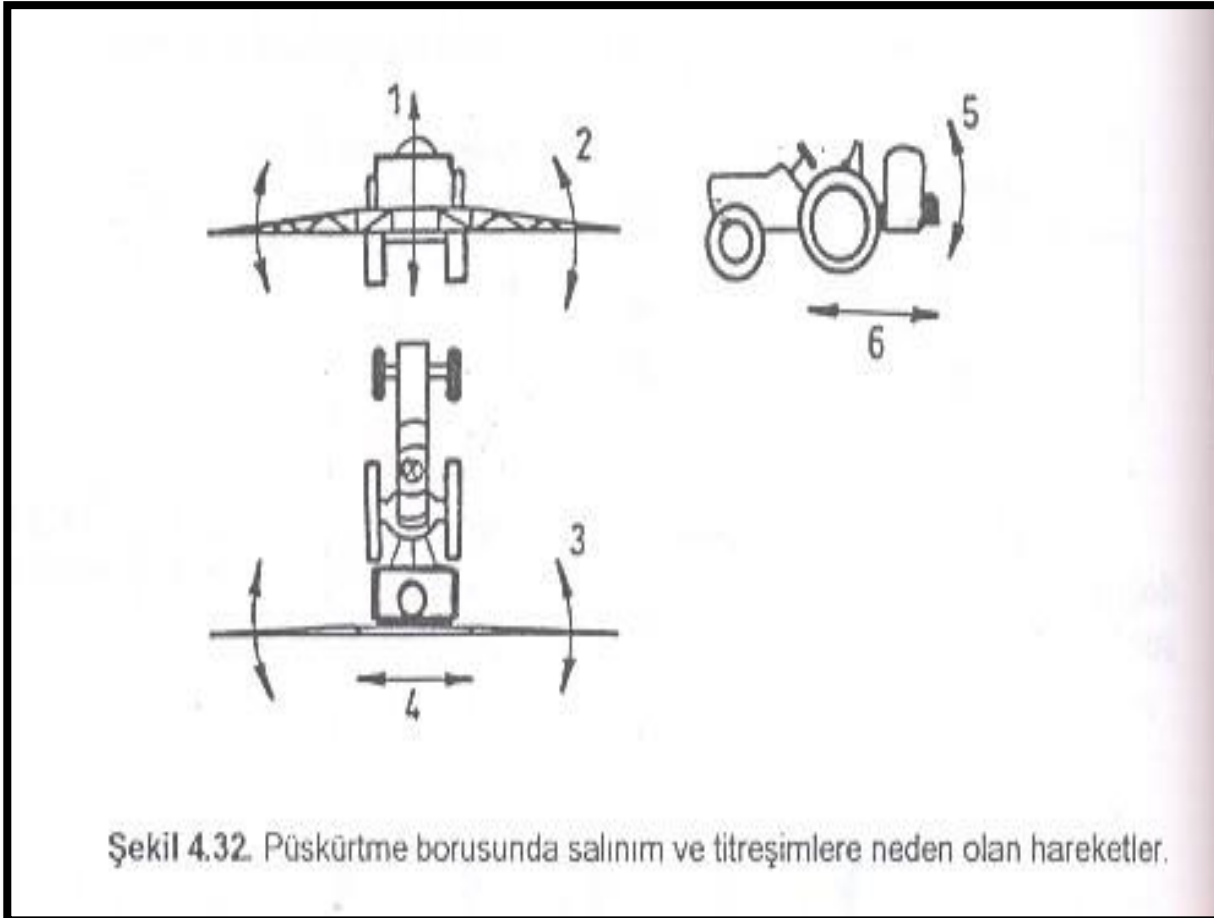


- ⦿ Püskürtme borusu üzerinde farklı hüzme açılı, tıkalı ve farklı hüzme doğrultusuna sahip memelerin bulunması da ilaç dağılımının bozulmasına sebep olmaktadır.

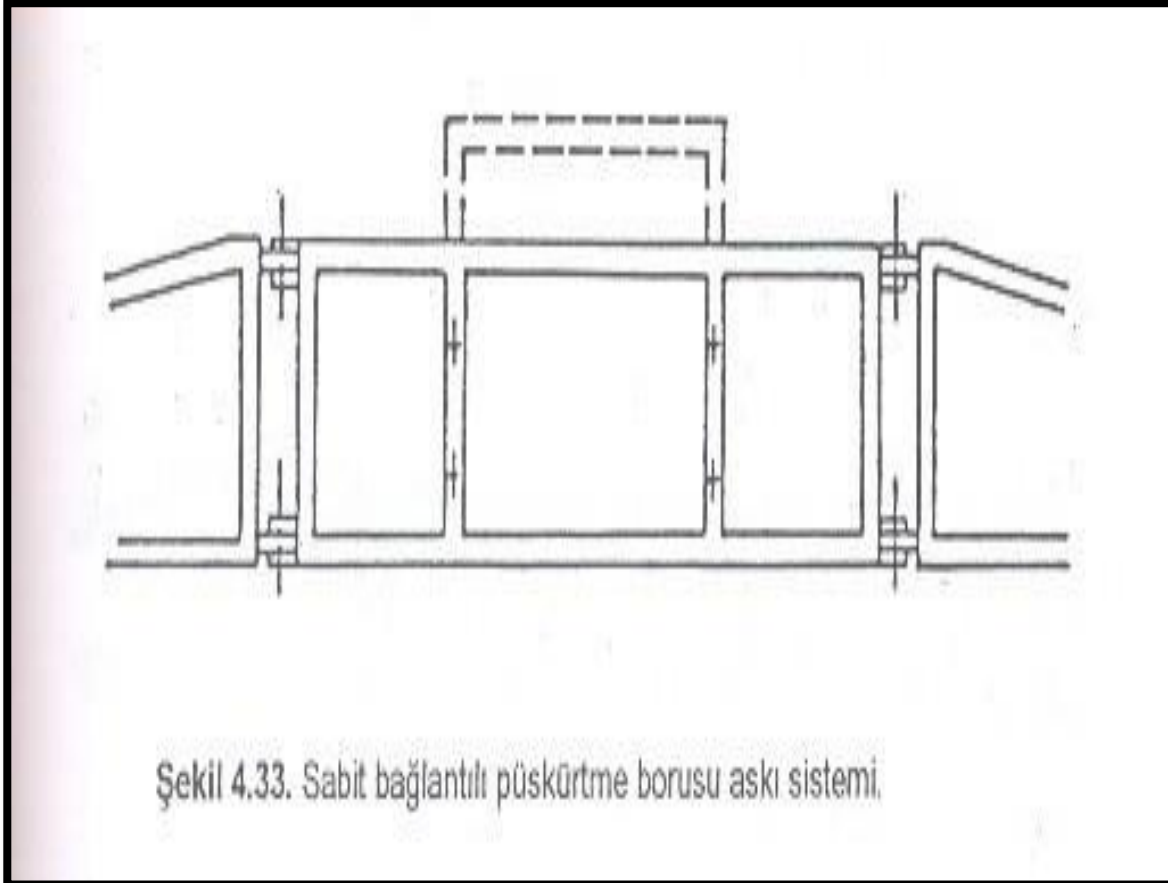


- Tarla pülverizatörlerinde, tarlanın eğimi veya düz bir tarlada engebe koşulları ne olursa olsun, püskürtme borusu daima tarla yüzeyine paralel tutulabilmelidir. Askı sistemi rijit çatı şeklinde olan pülverizatörlerde, püskürtme borusu, tarla yüzeyindeki engebelerden oldukça fazla etkilenmektedir.
- Tarla pülverizatörlerinde iş genişliği arttıkça, arazi engebelerinden gelen titreşimler salınım etkisini daha fazla artırmaktadır. Böylece artan salınımla birlikte memelerin hedef yüzeyden olan uzaklıkları yani meme yükseklikleri değişmektedir.

- Traktöre asılır tip bir pülverizatörün püskürtme borusunda, tarla engebelerinden dolayı titreşim ve salınımlara neden olan yatay ve düşey düzlemdeki hareketler Şekil ' de görülmektedir.

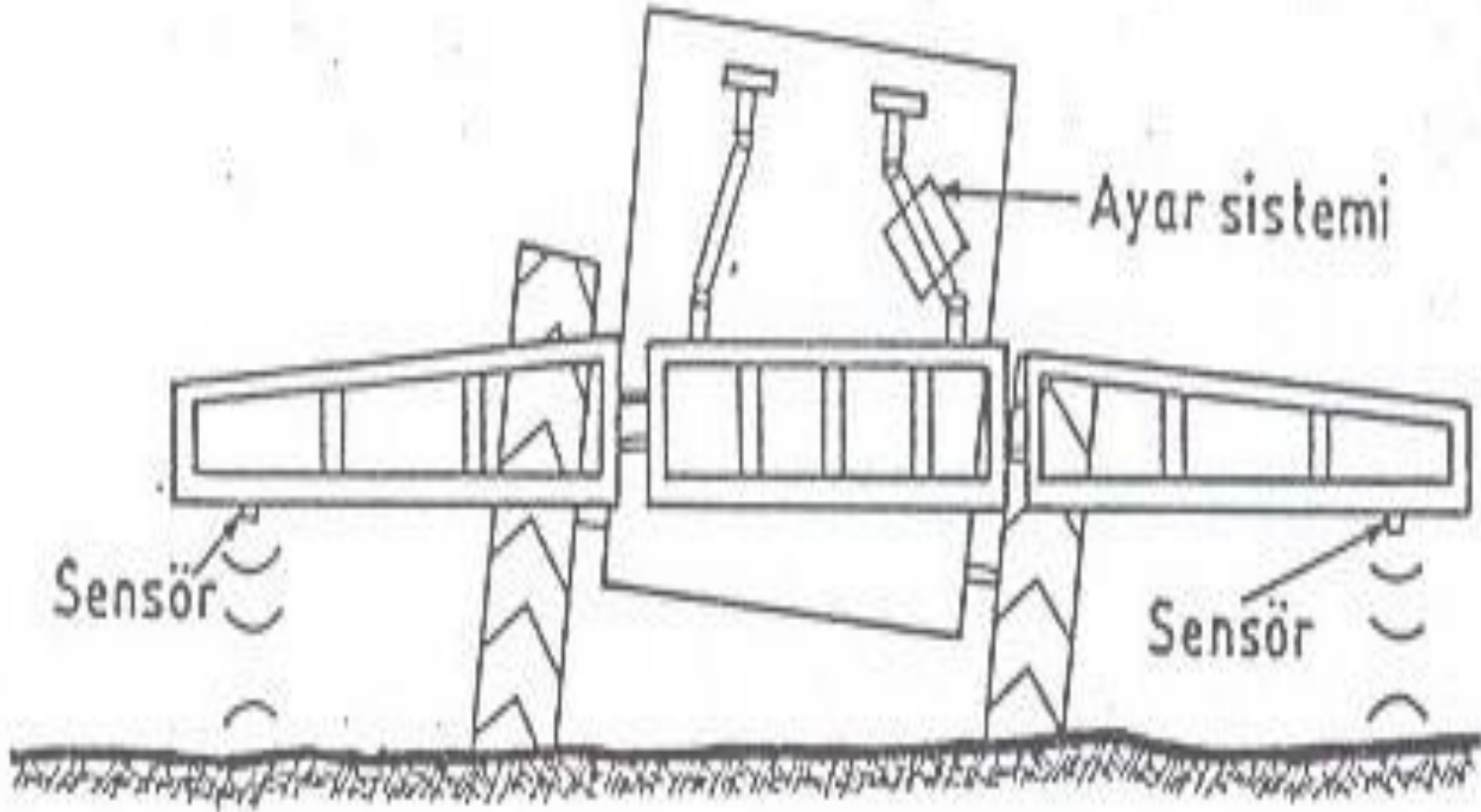


- Püskürtme boruları, askı sistemine sabit ve salınımlı olmak üzere iki şekilde bağlanırlar. Sabit bağlantı sisteminde, askı sistemi pülverizatörün şasisine hareket edemeyecek şekilde sabit olarak bağlanmaktadır.

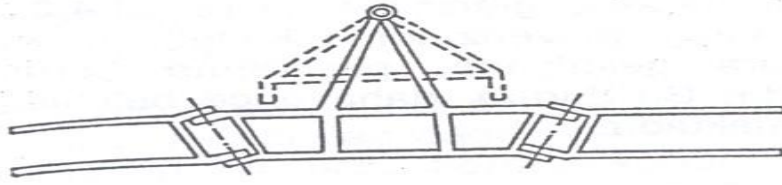


Şekil 4.33. Sabit bağlantılı püskürtme borusu askı sistemi.

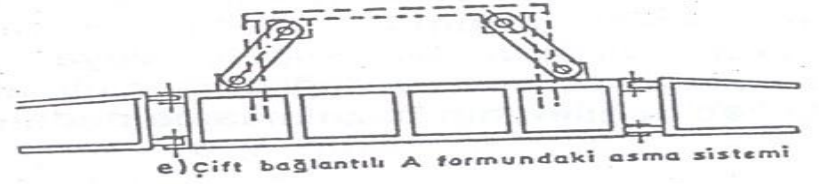
- Salınlı püskürtme borusu askı sistemleri ise püskürtme borusunu yere zorunlu olarak paralel tutan aktif dengeleme ve kendiliğinden paralel hale getiren pasif dengeleme sistemleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.
- Aktif kontrol sisteminde, püskürtme borusu uç kısımlarında bulunan ultrasonik sensörler yardımıyla yere olan uzaklık algılanarak bir ayar sistemine iletilmekte ve bu sistem, bir hidrolik silindire kumanda ederek püskürtme borusunun yere olan paralelliğini korumaktadır.



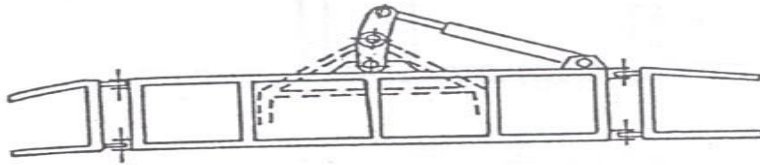
Şekil 4.34. Aktif kontrollü bum askı sistemi.



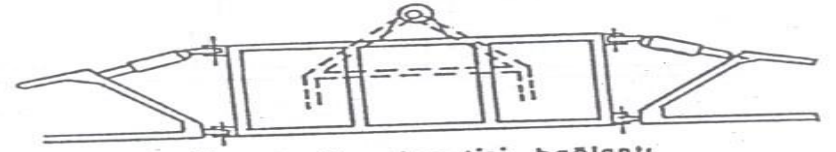
a) Basit sarkaç tipi bağlantı



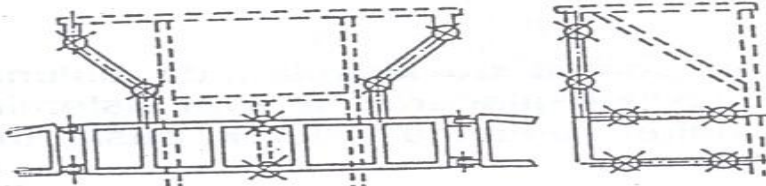
e) Çift bağlantılı A formundaki asma sistemi



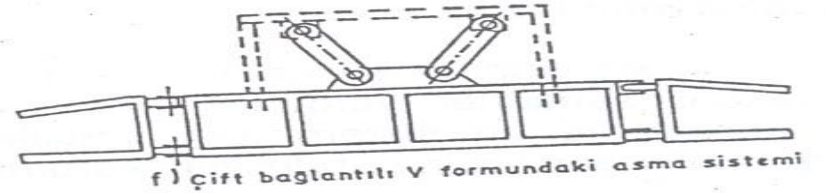
b) Hidrolik kumandalı sarkaç tipi bağlantı



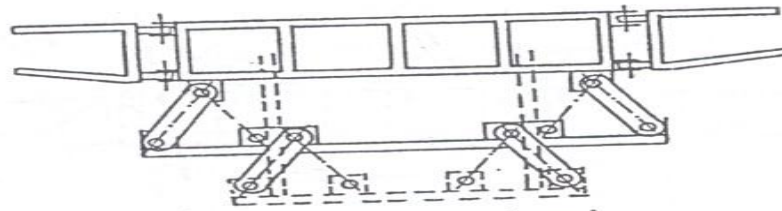
d) Sönümlü sarkaç tipi bağlantı



c) Özel çift bağlantılı sistem



f) Çift bağlantılı V formundaki asma sistemi



g) Dörtlü bağlantı sistemi

Şekil 4.35. Çeşitli tip pasif dengeleme sistemleri.

- Bir işletme için uygun bum genişliği aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanabilir:

$$B = A / T.V$$

Burada;

B: Bum genişliği (m),

A: İlaçlanacak alan (m²),

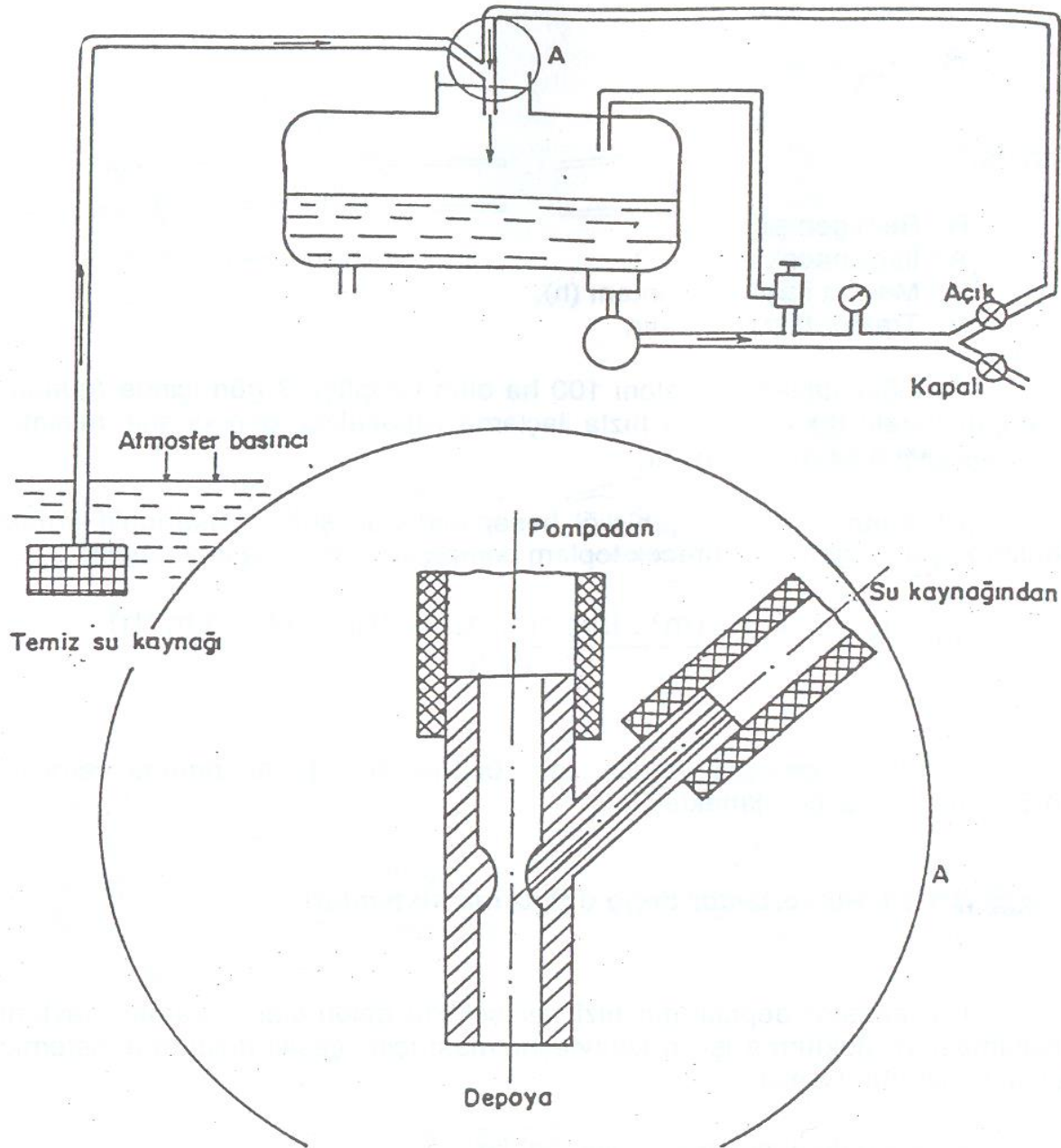
T: Mevcut ilaçlama zamanı (h),

V: Traktör hızı (m/h)' dır.

PÜLVERİZATÖRLERDE DEPO DOLDURMA SİSTEMLERİ

- Pülverizatör depolarının hızlı bir şekilde doldurularak zaman kaybının engellenmesi için çeşitli doldurma sistemleri geliştirilmiştir.
Bunlar ;
 - ❖ Pistonlu el pompası (tulumba) tipi
 - ❖ Pülverizatör üzerinde bulunan santrifüj pompa tipi
 - ❖ Otomatik doldurma sistemleri
- Modern pülverizatörlerde en sık görülen doldurma sistemi tipi enjektörlü doldurma sistemidir. Bu sistemin üstten veya alttan doldurma yapan tipleri mevcuttur. Bu tip sistemler pülverizatörün mevcut pompasından ve boru hattından yararlanarak çalışırlar.

- Bu sistemin çalışabilmesi için, depo içinde 30-40 litre ilaç karışımı veya su bulunmalıdır. Ayrıca, püskürtme sistemine sıvı akışı vana ile kapatılmalı, doldurma hattına ait boru üzerindeki vana açılmalıdır.
- Depo içindeki su, pompa tarafından depo girişine yerleştirilen enjektöre basılmaktadır. Basılan su, enjektör içindeki venturi boğazından geçerken hızı artmakta ve bu bölgede vakum meydana gelmektedir. Emme hattının bir ucu, bu venturi bölgesine bağlı olduğundan, buradaki vakumun etkisiyle suyun emme borusundan emilmesi sağlanmaktadır.
- Depo doldurma işlemi tamamlandıktan sonra enjektör boru hattı su kaynağında bırakılır, püskürtme borusuna sıvı akışını sağlayan vana açılır ve doldurma sisteminin depoya açılan boru hattındaki vanası kapatılır.
- Emme hattı ağzında, mutlaka uygun seçilmiş bir süzgeç bulunmalıdır. Bu süzgeç, depoya su içindeki katı parçacıkları almayacak kadar küçük mesh numaralı, emme işlemine engel olmayacak kadar büyük mesh numaralı olmalıdır.



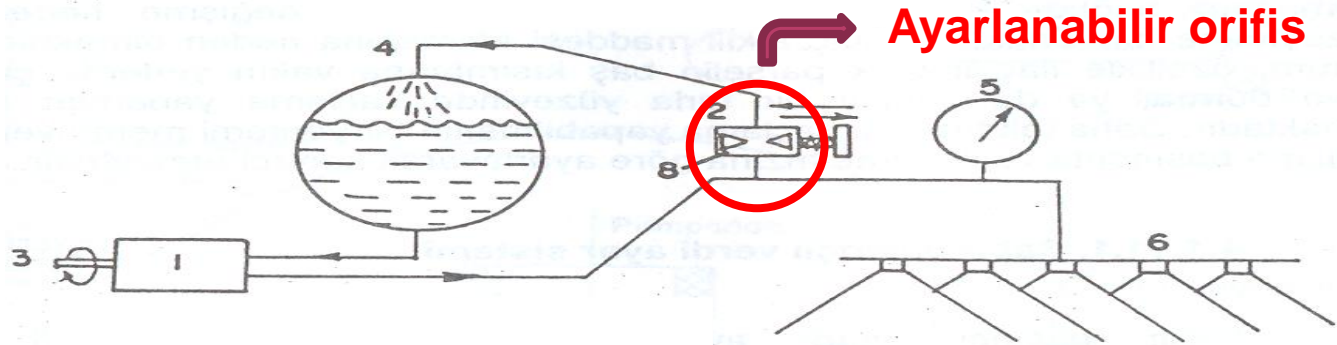
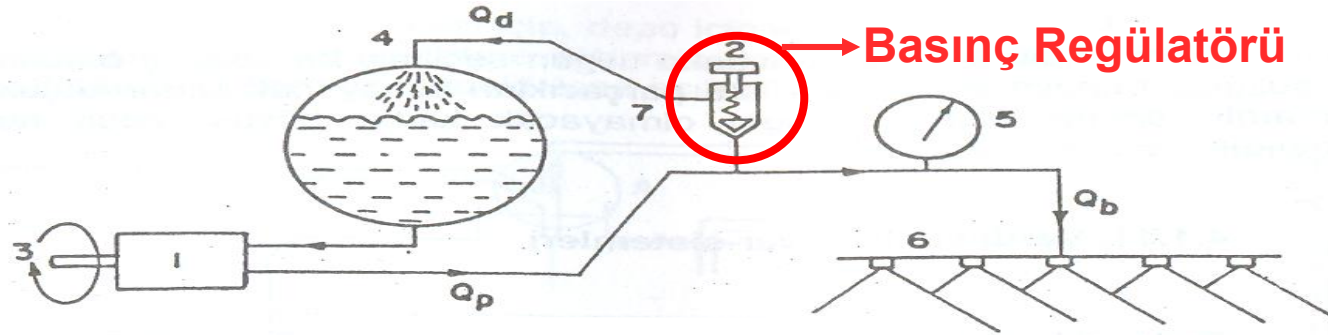
Üstten doldurma yapan enjektör sistem

VERDİ VE DOZ AYAR SİSTEMLERİ

- Tarla pülverizatörleriyle yapılan ilaçlamalarda hareket doğrultusundaki ilaç dağılım düzgünlüğü, traktör ilerleme hızı ve çalışma basıncının sabit kalmasına bağlıdır. İlerleme hızındaki herhangi bir değişme hedef bitki yüzeylerine farklı miktarda ilaç etkili maddesi atılmasına neden olmaktadır. Bu durum, özellikle ilaçlanacak parselin baş kısımlarına yakın yerlerde çalışma veya durma, ya da dalgalı bir tarla yüzeyinde ilaçlama yaparken önemli olmaktadır. Daha tekdüze ilaçlama yapabilmenin bir yöntemi, meme verdisini çalışma basıncına ve ilerleme hızına göre ayarlayarak kontrol etmektedir.

SABİT BASINÇLI VERDİ AYAR SİSTEMİ

- Sabit basınçlı verdi ayar sistemi, ülkemizde üretilen tarla pülverizatörlerinde kullanılan bir sistemdir. Bu sistemde, pülverizatörün sabit bir hızla ilerlediği varsayılmaktadır. Sistemin esası, basıncı sabit tutmak için bir basınç regülatörü yardımıyla (Şekil 4.37.a) veya ayarlanabilir bir orifisle (Şekil 4.37.b) pompa tarafında sağlanan verdinin istenilenden fazla olan kısmının tekrar depoya gönderilmesidir.
- Bu sistemi kullanan pülverizatörlerde, motor devir sayısının değişmesi ilerleme hızını ve pülverizatör çalışma basıncını etkilemektedir. Bu nedenle ilerleme hızının ve çalışma basıncının sabit kalabilmesi için seçilen vites kademesinde motor devrinin de sabit kalması gerekmektedir. Ancak, traktör ilerleme hızında ortaya çıkacak değişimler, birim alana atılacak etkili madde miktarına da etki edecektir. Örneğin, ilerleme hızı önceden seçilen hızın üzerine çıktığında birim alana atılan etkili madde miktarı azalmakta, ilerleme hızı azaldığında ise birim alana atılan etkili madde miktarı artmaktadır.



1. Pompa
2. Basınç regülatörü
3. Kuyruk mili
4. Depoya geri dönüş
5. Manometre
6. Püskürtme borusu
7. Yay
8. Orifis

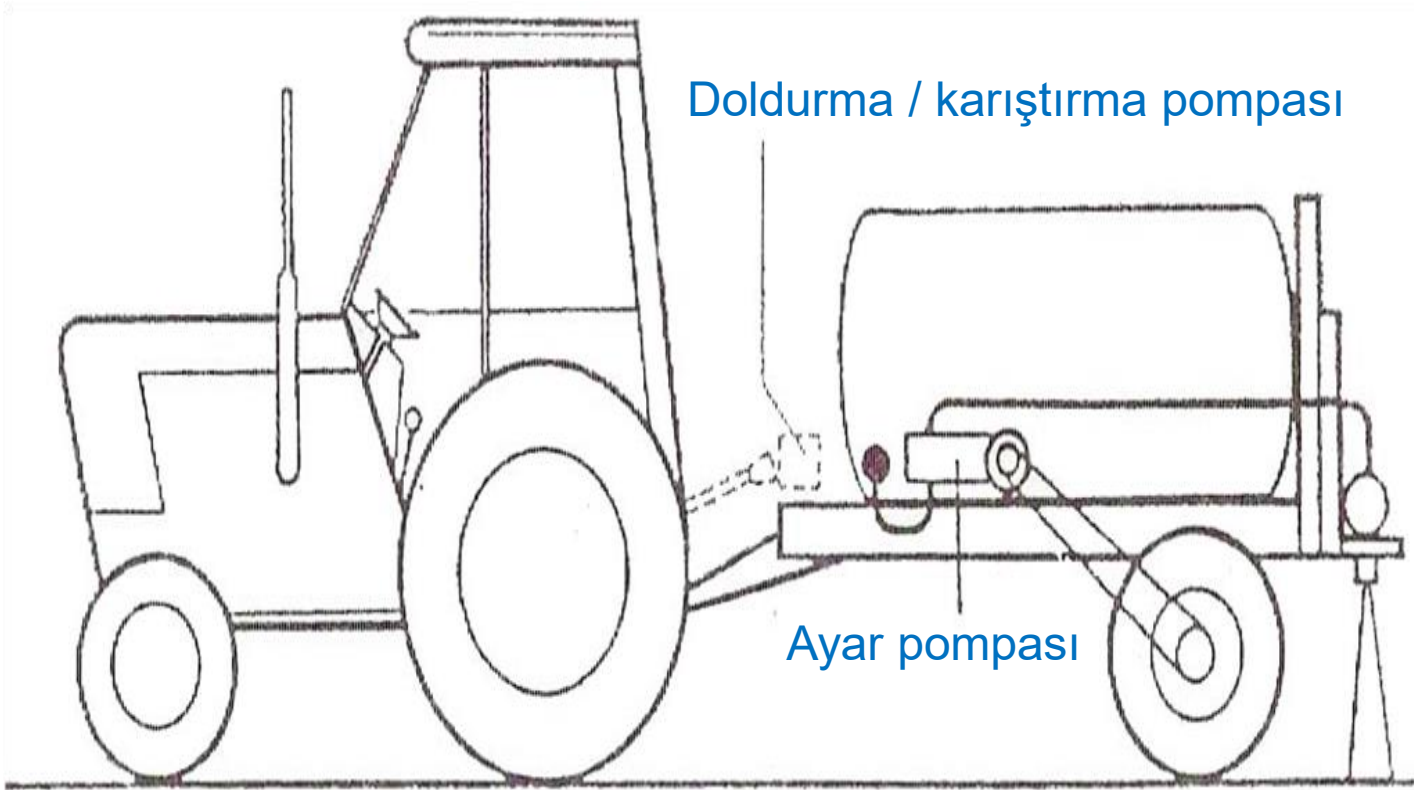
- Q_p : Pompa verdisi
 Q_b : Püskürtme borusu verdisi
 Q_d : Geri dönüş verdisi
 $Q_p = Q_b + Q_d$

Şekil 4.37. Sabit basınçlı ayar sistemleri

İLERLEME HIZIYLA ORANTILI VERDİ SAĞLAYAN AYAR SİSTEMİ

- Bu tip verdi ayar sistemlerinde, hareketini kuyruk mili veya pülverizatör tekerleğinden alan ölçekli bir pülverizasyon pompası bulunmaktadır.
- Pompa verdisi, ilerleme hızıyla orantılı olmak zorundadır. Bu nedenle, diyaframlı veya alternatif hareketli pistonlu bir pompaya gereksinim olup dişli veya masuralı pompalar kullanışlı değildir.
- Bu sistemde, genellikle hareketini pülverizatör tekerleğinden alan stroku ayarlanabilir pistonlu bir pompa bulunmaktadır (Şekil 4.38).
- Karıştırma ve deponun doldurulması için ise hareketini kuyruk milinden alan ikinci bir pompa vardır. Bu sistemde, memelerden püskürtülen sıvı miktarı pompa tarafından sıvıya kazandırılan basıncın değişmesiyle sabit tutulmaya çalışılmaktadır. Kullanımı oldukça basit olan bu sistemlerde, verdi basınç ile ayarlandığı için damla çapı da etkilenmektedir. Bu nedenle sürücü, basıncın büyük ölçüde değişmemesi için, önceden seçilen hızı \pm % 25 sınırları içerisinde tutmaya çalışmalıdır.

- Bu sistemde pompa pülverizatör tekerleğinden hareket aldığı için pülverizatör hızındaki değişime göre pompa verdisi artmakta veya azalmaktadır. Böylece, pompaya hareket veren taşıma tekerleğinde patinaj veya kaymanın olmaması durumunda, birim alana atılacak ilaç miktarında da bir dalgalanma olmayacaktır.

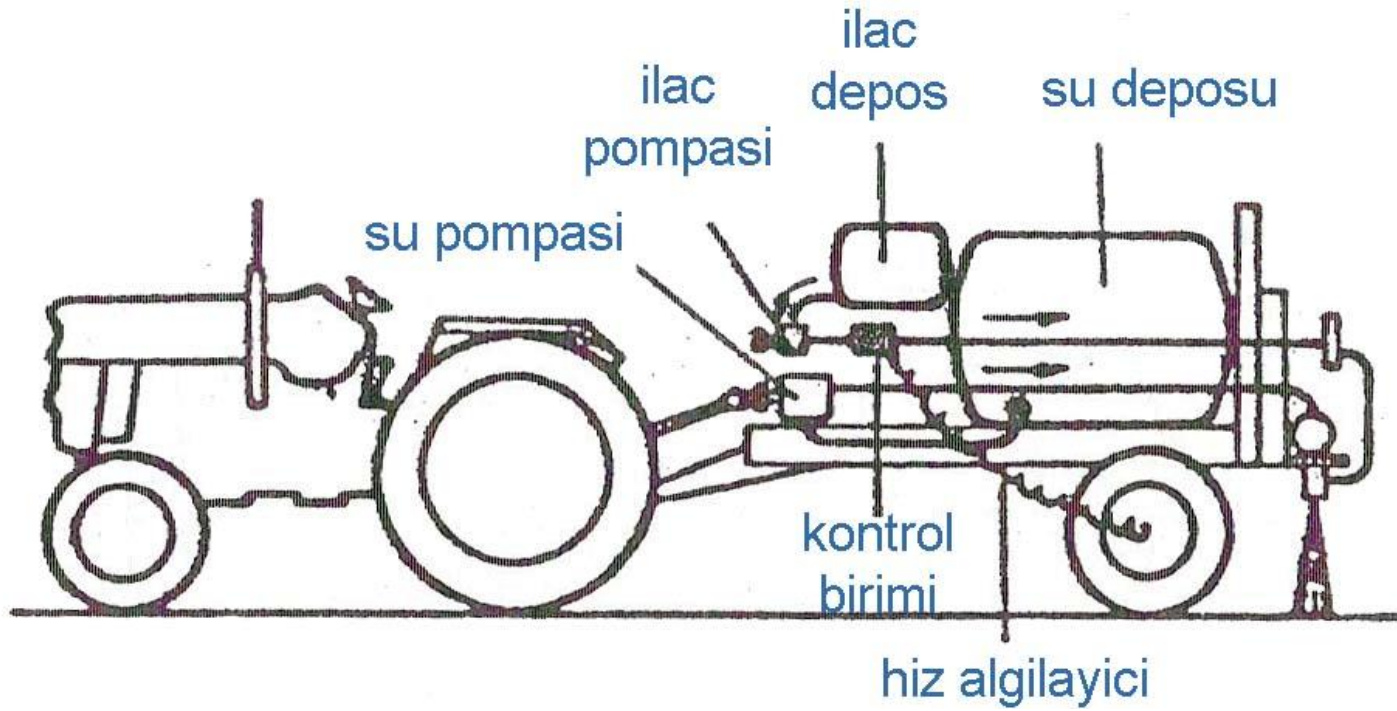


Stroku ayarlanabilen pistonlu pompa ile çalışan verdi ayar sistemi

DOZ (KONSANTRASYON) AYAR SİSTEMLERİ

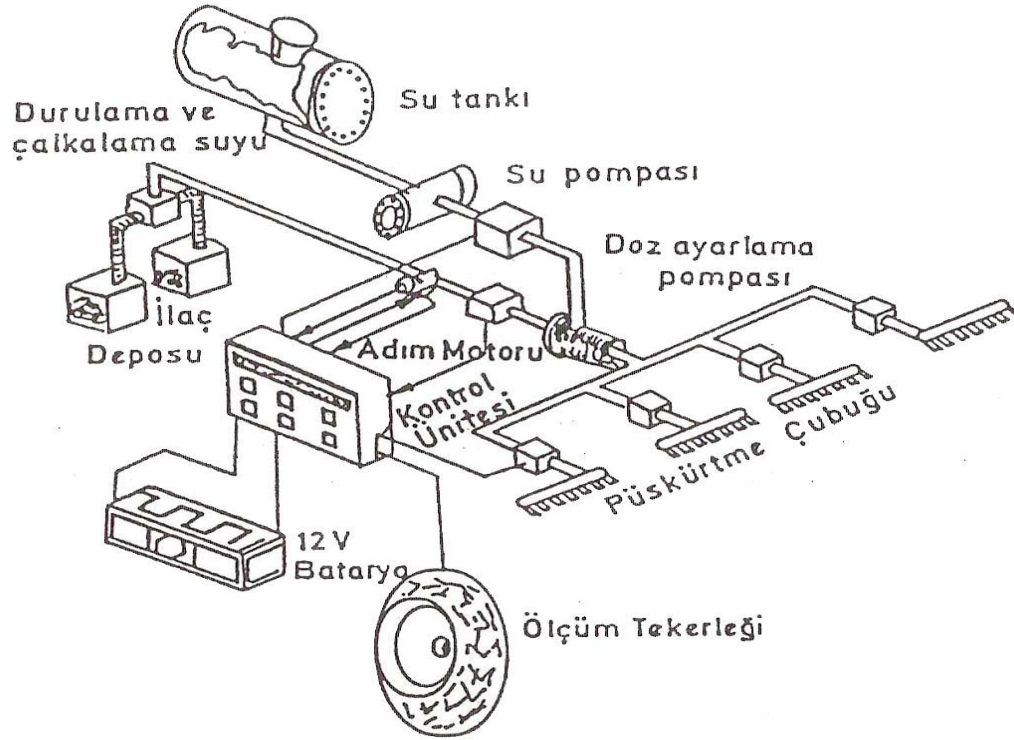
- Günümüzde kullanılan modern tarla pülverizatörlerinde, verdi ayar sistemleri yardımıyla ilaç normu kontrolünden başka ilaç konsantrasyonunu (dozunu) ayarlayan sistemler de bulunmaktadır.
- Dozaj kontrol sistemleri olarak bilinen bu sistemler, tarlada çalışma sırasında oluşan basınç ve hız farklılıklarına bağlı kalmaksızın, püskürtülen ilacın konsantrasyonunu sürekli olarak sabit tutarlar.

- Bu sistemlerde, ilaç etkili maddesi ve taşıyıcı olarak kullanılan su farklı depolara konulmakta ve farklı pompalar tarafından hareketlendirilmektedir. Şekil 4.39' da elektronik yöntemle konsantrasyon ayarı yapan bir sistem görülmektedir.
- Traktörün kuyruk milinden hareket alan pompa, suyu depodan alarak düşük bir basınçla püskürtme sistemine basar. İlaç pompası ise ilaç deposundan aldığı ilacı yüksek bir basınçla püskürtme hattındaki taşıyıcı suyun içine enjekte eder. Pülverizatör tekerleğinden bir hız algılayıcısı ile ilerleme hızı algılanarak kontrol birimine iletilir. Elektronik kontrol birimi, ilerleme hızındaki değişime göre ilaç dozaj pompasının farklı miktarlarda ilaç enjekte etmesini sağlar. Böylece, pülverizasyon sırasında memelerden çıkan sıvının konsantrasyonu sürekli olarak sabit kalabilmektedir.



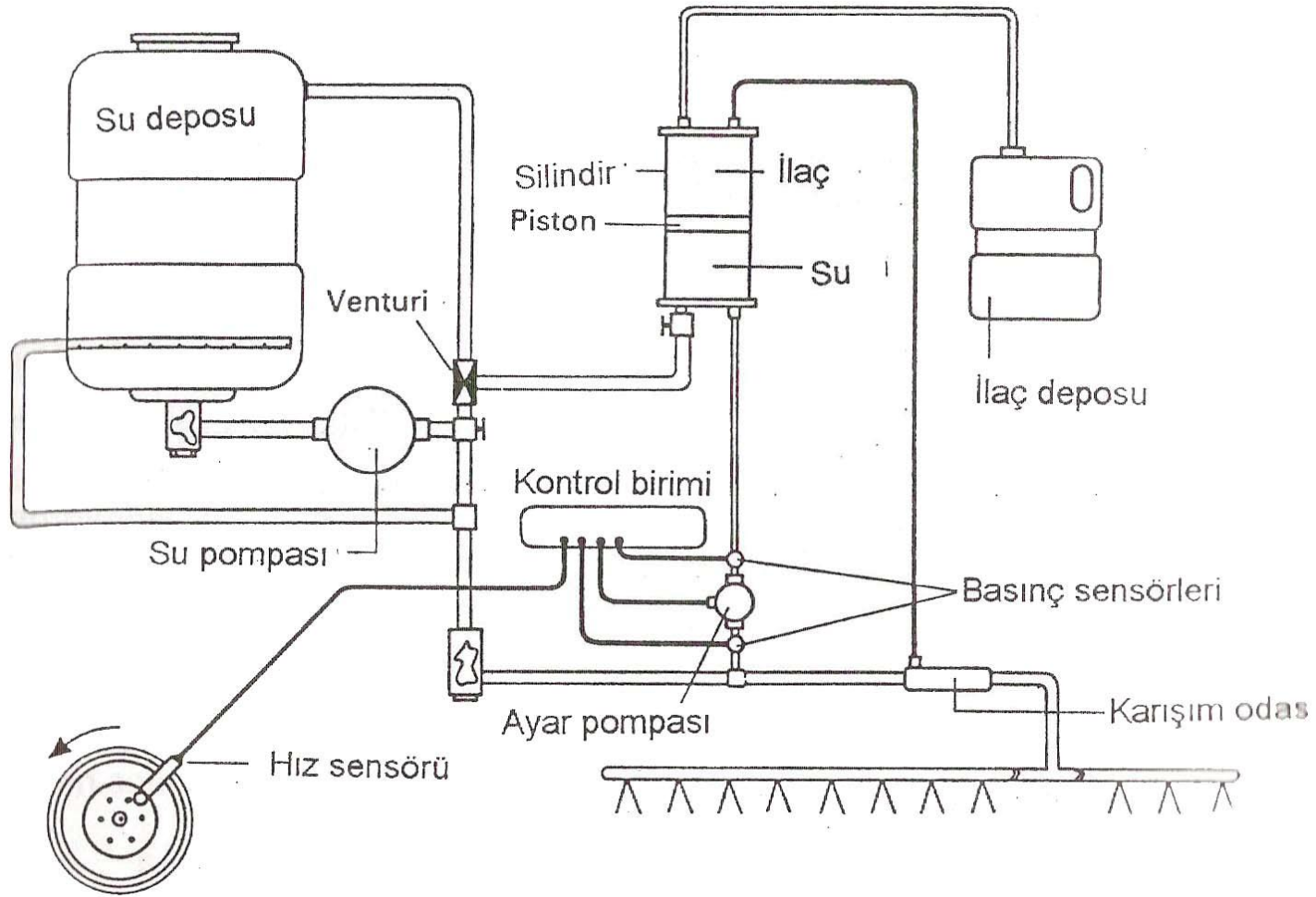
Elektronik yöntemle konsantrasyon ayarı

- Şekil 4.40' da gösterilen Dose 2000 kapalı püskürtme sisteminde de ayrı bir ölçüm tekerleği yardımıyla ilerleme hızı algılanarak kontrol birimine iletilmektedir. Kontrol birimi, ilerleme hızındaki değişikliğe göre bir adım motoru ile pistonlu doz ayar pompasının strokunu değiştirerek farklı miktarlardaki ilaç etkin maddesinin taşıyıcı su içine enjekte edilmesini sağlamaktadır.



Dose 2000 kapalı püskürtme sistemi

- Diğer bir ilaç enjeksiyon sistemi ise Şekil 4.41' de gösterilmiştir. Bu sistemde de ilaç etkili maddesi ve su ayrı ayrı depolarda bulunmakta olup ilerleme hızına göre konsantrasyon ayarı yapılmaktadır.
- Konsantrasyon ayar sistemlerinin en önemli üstünlüğü, etkili ilaç maddesi ile taşıyıcı olarak kullanılan suyun, pülverizasyon anına kadar ayrı ayrı depolarda bulunmasıdır. Böylece, ilaçlama işleminden sonra depoda kalan ilaç karışımlarının neden olduğu çevre kirliliği sorunu ortadan kalkmaktadır. Kullanılmayan ilaç etkin maddesi, sonraki bir ilaçlama için ilaç deposunda saklanabilmekte veya orijinal kabı içine doldurulabilmektedir.



Etkili madde enjeksiyon sistemi