



Sera Mekanizasyonu Uygulamaları

Doç. Dr. Mehmet Metin ÖZGÜVEN

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü**

KBP214 Bahçe Mekanizasyonu

TOPRAK İŞLEME MEKANİZASYONU

Toprak İşleme, toprağın tekniğine uygun işlenmesi bitkilerin büyümesi, olgunlaşması ve meyve vermesini kolaylaştırır.

Toprak işlenmesinin amaçları şunlardır:

- a) Tohum yatağını hazırlamak
- b) Yabancı otlarla mücadele yapmak
- c) Toprak yüzeyindeki bitki artıklarının toprağa gömülmesini sağlamak
- d) Tarlayı sulamaya hazırlamak ve erozyonu önlemek

El aletleri, küçük seralarda kullanılan insan kas kuvvetinden yararlanan aletlerdir. Bunlar;

- 1. Kürek:** En çok kullanılan el aletidir. Toprağın yığılmasında kullanılır.
- 2. Çapa:** Bitki köklerinin ve toprağın havalandırılması için kullanılır.
- 3. Tırmık:** Toprak tesviyesinde ve toprak yüzeyindeki yabancı maddelerin temizlenmesinde kullanılır.
- 4. Bel küreği:** Toprağın 15–20 cm derinliğinden havalandırılması için kullanılır.
- 5. Baskı aleti:** Tesviye edilen toprağın sıkıştırılmasında kullanılır.

apa makinaları: Yabancı ot mücadelesinde ve toprağın havalandırılmasında kullanılır.

Tırmıklar: Tarla yüzeyini işlemek, tarla yüzeyini kabartıp kaymak tabakasını kırmak, yabancı otları sökmek ve tohum yatağının hazırlanmasını sağlamak için kullanılır.

Merdaneler: Topraktaki kesekler ufalandıktan sonra gevşek olan toprağın bastırılmasında kullanılır.

Toprakta yetiştiricilik yapılan orta ve büyük boy sera işletmelerinde, toprağın işlenmesi için genellikle küçük gl ve ufak boyutlu bahçe tipi traktörlerden ve tek akslı traktörlerden yararlanılır. Tek akslı traktörler genellikle standart ekipman olarak toprak frezeli yapılmaktadır. Ancak bazılarında bu freze çıkarılarak yerine ufak bir pulluk gövdesi veya hafif bir kültivatör takılabilir.

Dört tekerlekli traktörlerle çalışabilen büyük sera işletmelerinde, traktörün askı sistemine bağlanabilen, pulluk, toprak frezesi, kültivatör, tırmık, merdane gibi aletlerle toprak hazırlığı ve bakımı yapılır. Sera içinde manevra olanaklarının kısıtlı olması nedeniyle alet boyutlarının büyüklüğü sınırlıdır. Traktörlerin ortadan mafsallı tiplerden seçilmesi, manevra yeteneğini artırdığından, iş genişliği daha fazla olan aletleri kullanma olanağı sağlayabilir.



EKİM DİKİM MAKİNALARI

Bitki yetiştiriciliğinde toprak işlendikten sonra tohum yatağı hazırlanır ve ekim yapılır. Ekim, üretimi yapılacak bitkinin tohum veya bitki parçasının uygun derinliğe gömülüp üzerinin kapatılması ve can suyu verilmesidir. Ekim amacıyla kullanılan tarım makinalarına ekim makinaları, yumru ve fidelerin ekiminde kullanılanlara ise dikim makinaları denir.

Küçük seralarda uygulanan elle ekimde, toprakta açılan çizilerin veya çukurların içine tohumlar elle bırakılıp, üzerleri toprakla örtülür. Çizi ve çukurların açılmasında kullanılmak üzere bazı el aletleri geliştirilmiştir. Elle Makinalı ekimde ise tek veya çift sıralı elle itilen veya kendi yürür ekim makinaları kullanılır.



Fidancılar için saksı doldurma makinası

Doç. Dr. M. Metin ÖZGÜVEN, Bahçe Mekanizasyonu



Viyol delik açma ünitesi



Viyol besleme makinası

Doç. Dr. M. Metin ÖZGÜVEN, Bahçe Mekanizasyonu



**Harç doldurulmuş saksılara elle
dikim yapılan yarı otomatik düzen**



Sulama Tüneli

Videolar



Otomatik fide dikim makinası



Konvansiyonel Robot



Yerleştirme Robotu

Doç. Dr. M. Metin ÖZGÜVEN, Bahçe Mekanizasyonu

SERALARDA HASAT VE TAŞIMA MEKANİZASYONU

Videolar



Konveyörler





Toprak Karıştırıcı



Toprak yükleyiciler



Toprak Dağıtma Makinası



Saksı Paketleme Makinası

Doç. Dr. M. Metin ÖZGÜVEN, Bahçe Mekanizasyonu



Forkliftler

Doç. Dr. M. Metin ÖZGÜVEN, Bahçe Mekanizasyonu

SERALARDA SULAMA MEKANİZASYONU

Sulama, bitkinin doğal yağışlarla alamadığı eksik suyun çeşitli yöntemlerle verilmesi olarak tanımlanabilir. Ancak sera yapay bir ortam olduğundan bitkinin ihtiyaç duyduğu suyun tamamının sulama ile karşılanması gerekir. Bitkiler normal gelişmelerini sürdürebilmek için kökleri aracılığıyla topraktan su alırlar. Kök ortamında bulunan besin maddeleri alınan bu su ile birlikte en uç noktalara kadar ulaştırılır. Döngünün sürekliliği suyun bitki yapraklarından terleme ile atılmasıyla sağlandığından bitkinin kök bölgesinde yeterli nem düzeyinin sürekli sağlanması gerekir. Seracılıkta sulamanın yetersizliği ya da veriliş biçimindeki yanlışlıklar nedeniyle verim ve kalitede sık sık kayıplar meydana gelmektedir. Optimum bitki gelişmesinin ve denetimin sağlanabilmesi için sulamaların az miktarda ve sık yapılması gerekir.

Yağmurlama Sulama Sistemi

Yağmurlama sulama sistemi, suyu toprak yüzeyine belirli bir basınç altında ince damlacıklar biçiminde püskürten meme ya da başlıkların yer aldığı borulardan oluşan bir sistemdir. Yağmurlama sulama sistemleri sera içinin serinletilmesi, nem düzeyinin belirli oranda tutulması ve dondan korumada da kullanılmaktadır. Toprak tesviyesi zorunlu değildir. Ayrıca Karık sulama yöntemine göre sudan % 50 dolayında tasarruf sağlanır. Aynı sistem, gübre eriyiklerinin verilmesinde de kullanılır.

Üstten yağmurlama sistemi

Bu yöntem çiçeksiz bitkiler, başlıklar altında 50 cm uzunluğu aşmayan alçak sebzeler, çiçeklenme dönemine kadar süs bitkileri, fide ve genç bitkiler için uygundur. Bu yöntemde lateraller (ara borular) ve yağmurlama başlıkları sulanacak alanın tamamına eşit bir su dağılımı verecek biçimde bitkilerin üst kısımlarına yerleştirilir. Böylelikle yüzeyde ya da yetiştirme tablalarında bulunan kesme çiçek, sebze ve fideler kolaylıkla sulanabilir.



Toprak yüzeyinde yağmurlama sistemi

Seralarda bitki üzerinden yağmurlama amacıyla yerleştirilen sistemlerin diğer sistemlere göre çeşitli üstünlükleri olmasına rağmen her türlü sera bitkisinin sulanması için uygun değildir. Bitki yaprak ve çiçekleri ıslanmadan ya da yağmurlama nedeniyle artacak yüksek oransal nemden zarar görüyorsa su dağıtım sistemi ve yağmurlama başlıkları toprak yüzeyinden belirli bir yüksekliğe veya toprak yüzeyine yerleştirilir.



Damla Sulama Sistemi

Damla sulama sisteminde arındırılmış su, polietilenden yapılmış küçük çaplı borularla damlatıcılara iletilir.

Damlatıcılara gelen suyun enerjisi damlatıcı içindeki yollarda kırılarak toprak yüzeyine düşük basınç ve debide damlalar biçiminde verilir. Böylelikle bitkilerin su ihtiyaçları bireysel ve sürekli olarak sağlanmakta, yeşil kısımları ıslanmamaktadır. sera içi oransal neminin artmadığından, mantar hastalıklarının artması ve yayılması azalır. İşletme basıncı genellikle bir atmosfer civarında, damlatıcı debileri ise 2-16 l/h arasındadır. Sera içinin tümü ıslatılmadığından toprak işleme, ilaçlama, hasat ve tarımsal işler sulamaya bağımlı olmaksızın yapılabilir.



Damla Sulama Uygulamaları



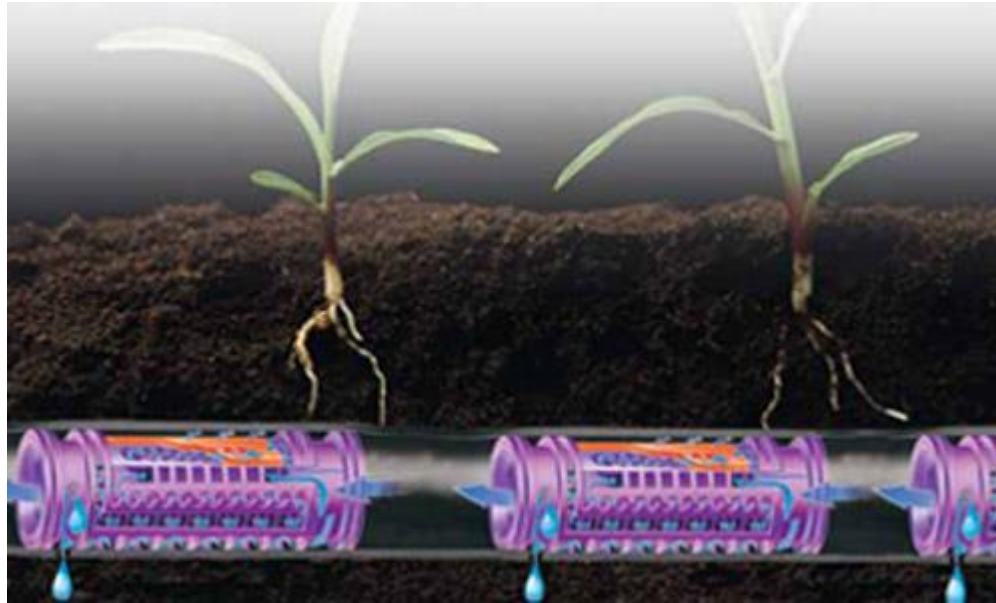
Karikla Yüzey Sulama

Su arazi üzerinde belirli bir eğim doğrultusunda yer çekiminin etkisiyle hareket eder. Bitki sıra aralarında bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarı kök bölgesine sızıncaya kadar suyun arazi üzerinden akması sağlanır.



Toprak Altı Sulama Yöntemi

Toprak altı sulama sera boyunca toprak altına delikli borular gömülür. Boru üzerindeki deliklerden toprak içine sızan suyla toprak sulanır. Bu yöntemde su seviyesi kök bölgesinde su ve hava miktarının en iyi şekilde kombine edilmesini sağlayacak yükseklikte muhafaza edilmektedir.



Delikli Borularla Sulama Yöntemi

Bitki sıra aralarına delikli borularla verilen su, bu deliklerden dışarı sızarak veya fişkırlarak toprağı sular. Sızdırma yöntemi daha çok sera masalarında yetiştirilen saksı bitkilerinin sulanması, fişkirtme yöntemi ise sebze seralarının sulanması için kullanılır. Sabit bir sistem değildir gerektiğinde toplanabilmektedir.



SERALARDA GÜBRELEME MEKANİZASYONU

Çoğu sera işletmesinde, bitkilerin ihtiyaç duydukları kimyasal gübreler, sulama suyuna katılarak bitkilere ulaştırılmaktadır.



SERALARDA İLAÇLAMA MEKANİZASYONU

Seralarda kimyasal ilaçlarla yapılan tarımsal savaş uygulamalarında mekanik sırt pülverizatörlerinin her tipinden, özellikle küçük seralarda, yaygın olarak yararlanılmaktadır. Mekanik pülverizatörlerin, sera içinde askıya alınarak yetiştirilen (domates, hıyar vb.) bitkilerin ilaçlanmasında iş verimlerini artırmak amacıyla, ilaçlama arabaları kullanılmaktadır. İlaçlama arabasının en büyük özelliği sağ ve sol vanalı fıskiyele ile bitkiye dengeli ilaçlama yapmasıdır. Böylelikle bütün bitkilerin aynı anda hastalık ve zararlı hasarlardan kurtulmasını sağlar.



İlaçlama arabası



Çekilir tip elektrostatik pülverizatör

Seraların ilaçlanması sırasında kullanılan bazı ekipmanlar



Motorlu sırt atomizörü



Sisleme



Motorlu sera-bahçe p÷lverizatörü

Sera Toprağının Islahı

Serada yetiştirilecek sebzelerin normal bir gelişme göstermeleri, erkencilikleri ve verimlilikleri üzerinde diğer faktörlerle beraber toprağın da bir katkısı vardır.

Bitkilerin aynı toprakta sürekli olarak üretimi, toprağın verimini azaltır, tuzlanmaya ve hastalıkların yerleşmesine neden olur. Yine seranın içindeki ısı ve rutubet, hep aynı bitkilerin yetiştirilmesi ve kış dinlenme periyodunun olmaması sebebiyle, toprağın çabucak yorulmasına, çoraklaşmasına ve çeşitli hastalıkların yaygınlaşmasına yol açar.

Serada, toprak yorgunluğunu, muhtelif hastalık ve zararlıların yığılmalarını yok etmek ve böylece sebzelere çok daha iyi toprak şartları sağlamak amacıyla aşağıdaki tedbirlere başvurulmalıdır:

- Sera toprağı, mümkünse her üç senede bir değiştirilmeli, değiştirilmediği takdirde en çok beş senede bir ortalama 50 cm derinliğe kadar değiştirilmelidir.
- Her yetiştirme dönemine girerken tespit edilecek uygun bir zamanda, buhar veya kimyasal maddelerle toprağı sterilize etmek gerekir.
- Seralarda daha fazla sebze türü yetiştirilecek şekilde yetiştirme planları hazırlanarak uygun bir nöbetleşe yetiştirme planı uygulanmalıdır.
 - İşletmede birden fazla sera varsa ve bunlarda birden fazla sebze yetiştiriliyorsa hiç olmazsa bunlar arasında kısa süreli de olsa bir nöbetleşe yetiştirme planı uygulamak birçok bakımdan fayda sağlar.

Sera Toprağının Değiştirilmesi

Belirli aralarla sera toprağını bu işe elverişli bir toprakla ortalama 50 cm kadar derinlikte değiştirmektedir. Bu işe için uygun karakterde ve yeterli miktarda toprak bulmak veya mikroorganizma faaliyetini düzenli bir şekilde sağlayacak ve aynı zamanda yetiştirilecek sebzeler için gerekli besin ve organik maddeleri yeter miktarda ihtiva edecek tarzda çok iyi bir karışımın yapılması gerekmektedir. Bu karakterde toprak bulunup serada boşaltılan yere muntazam bir şekilde fazla sıkıştırılmadan yerleştirilir. Yerleştirilen bu toprak kısa bir süre sonra oturur. Toprağın oturması sonunda zemin hizasına gelmesini sağlamak için ilk doldurmayı biraz fazla yapmak gerekir.

Buğn büyük işletmelerde toprak değiştirme işlemi istenilen özelliklere sahip toprak bulma güçlülüğü ve 20 cm derinlikte 1 dekar toprağın ağırlığı yaklaşık 300 ton olması nedeniyle çoğu kez gerçekleştirilemez. Bu nedenle buharla veya kimyasal maddelerle toprak sterilizasyonuna gidilmesi ekonomik yönden daha yararlı olur.

Sera Toprağının Yıkanması

Sera yetiştiriciliğinde tuzluluğun temel kaynağı genellikle aşırı gübrelemedir. Bitkilerde arzu edilen yüksek büyüme hızına ve verime ulaşabilmek için çoğu kez aşırı gübreleme yapılır. Bunun sonucunda tuzluluk sorunu ortaya çıkar. Yani bitki tarafından alınan ve yıkanma ile kaybolan besin maddeleri miktarının haricinde geriye kalan maddeler, toprakta birikerek tuzluluğu meydana getirir.

Tuzlu topraklarda bitki gelişmesi iki yönden olumsuz olarak etkilenebilmektedir.

Bunlardan birincisi, toprak çözeltisinin basıncının artması sonucu bitkinin su alımının engellenmesidir. İkincisi ise tuzlu topraklarda bazı iyonların (örneğin klorür ve sodyum iyonları) bitkilere toksik etki (zehir etkisi) yapacak düzeye çıkmasıdır.

Sera topraklarının yıkama işlemi: Sera öncelikle 20 –30 m² lik tavalara bölünür. Tavalardaki su yüksekliği 20-30 cm'yi buluncaya kadar su vermeye devam edilir.

Yıkama işlemi bir günlük aralıklarla 3-4 defa tekrarlanır. Yıkama işlemi yaz aylarında yapılır. Yıkama işlemi, ekim-dikim sırasında toprağın tavında olabilmesi için ekim- dikimden 4-5 hafta önce bitirilir.

Sera Toprağının Dezenfeksiyonu

Mono kültür (tek tip bitki yetiştiriciliği) tarımının istenmeyen sonuçlarını yok etmek için toprağın dezenfeksiyonu zorunludur. Çünkü seralardaki yüksek orandaki nem ve sıcaklık ile topraktaki havasızlık nedeniyle oluşan hastalık ve zararlıları ile mücadele etmek gerekir. Dezenfeksiyon, hastalık etmenlerini, zararlıları ve yabancı otları yok etmek amacıyla yapılan bir işlem olduğundan sterilizasyon işleminden farklıdır. Sterilizasyonda zararlı ya da yararlı her türlü etmenin yok edilmesi amaçlanır.

Seralarda uygulanan dezenfeksiyon işleminde özen gösterilmesi gereken hususlar:

- Dezenfeksiyondan önce sera toprağı her türlü bitki kalıntılarından ve önceki mahsulden kalan hasat artıklarından arındırılmalıdır. Kesek kalmayacak şekilde, mümkün olduğu kadar derin sürülmelidir.
- Sera toprağı, içindeki yabancı ot tohumlarının çimlenmesi için iyice sulanır. Dezenfeksiyon sırasında toprak tavı (nemi) yeterli olmalıdır.
- Kimyasal maddelerle dezenfeksiyonda toprak sıcaklığının 15-30 °C arasında olması istenir. 15 °C altındaki sıcaklıklarda dezenfektan gazlarının toprağı terk etmesi güçleşirken 30 °C'nin üzerinde ise dezenfektan gazları toprağı çok çabuk terk eder.
- Ahır gübresi, organik madde ve kum gibi toprağı ilavesi düşünülen materyaller, dezenfeksiyon öncesi toprağı karıştırılmış olmalıdır. Fakat ticari gübre uygulaması yapılmamış olmalıdır.
- Bekleme süresi sonunda toprak sürölüp havalandırılmalıdır.

Fiziksel Dezenfeksiyon

Toprak sıcaklığının belli bir süre ile belli sıcaklıklarda tutulmasıyla dezenfeksiyon yapılır. Toprak sıcaklığı yükseltilerek yapılan bu dezenfeksiyon, kimyasal yolla dezenfeksiyondan daha üstündür. Bu dezenfeksiyonda topraktaki hastalık ve zararlıların ne olduğunu tespit edip ona göre toprak sıcaklığını yükseltmek gerekir. Örneğin mantarların tümü 50 °C üzerindeki sıcaklıklarda bir kaç dakikadan fazla yaşayamazlar. Nematodlar ve ot tohumları 54 °C, tel kurtları ve bakteriler 71 °C, virüsler de türüne göre 80-90 °C üzerindeki sıcaklıklarda canlılıklarını kaybederler. Genelde, sera topraklarının dezenfeksiyonunda 71-77 °C kullanılır.

Buharla dezenfeksiyon

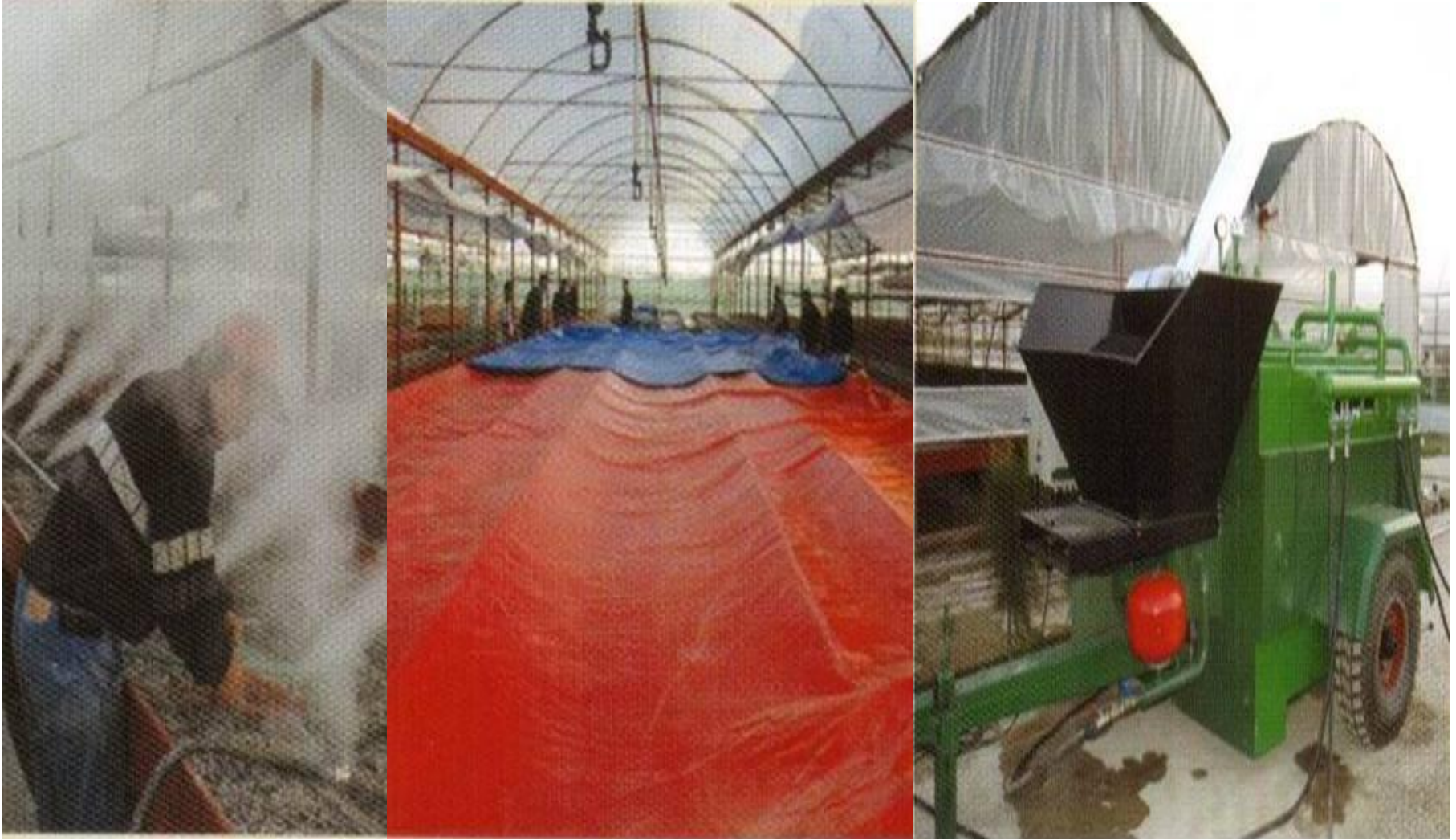
En etkili ve uygun toprak dezenfeksiyonu buhar ile yapılandırılır. Buharla dezenfeksiyonda toprağın ince yapılı, kuru ve buharın 40 cm kadar derine geçmesi için gevşek bünyede olması gerekir. Dezenfeksiyon yılda iki kere temmuz ve aralık aylarında yapılmalıdır.

Buharlı dezenfeksiyon toprağın 35-40 cm altına yerleştirilen delikli demir borulara buhar vermek yoluyla veya yüzeysel buhar verme şeklinde yapılır.



Yüzeysel uygulamada kabartılan sera toprağının üzerini, yüksek sıcaklıklara dayanıklı plastik örtülerle veya çift kat plastik örtülerle sıkıca örterek toprağa buhar verilir. Buharlama sırasında bütün kapı ve pencerelerin kapalı tutulmasına özen gösterilir. Toprak sıcaklığı 90 °C'ye yükseldiğinde bu sıcaklıkta 20-25 dk. tutulur. Ancak toprak üzerinden buharlamada buharın istenen toprak tabakasına işlemesi ve sıcaklığın yükselmesi için 10 saat gibi bir zaman gereklidir. Böyle bir uygulamada virüs hastalıkları dahil bütün hastalık ve zarar etmenleri kontrol edilebilir.

Buharla dezenfeksiyon



Doç. Dr. M. Metin ÖZGÜVEN, Bahçe Mekanizasyonu

Güneş enerjisi ile toprak dezenfeksiyonu (solarizasyon)

Solarizasyon, PE örtü altındaki nemli toprakta güneş radyasyonunun oluşturduğu ısısal, kimyasal ve biyolojik değişim olarak tanımlanabilir.

Solarizasyon ile pek çok zararlı etmen kontrol altına alınabilmektedir.

Ayrıca solarizasyon ile topraktaki bazı mineral maddelerin alınabilir miktarları artmaktadır. Ülkemizde solarizasyon, seraların yaz aylarında boş bırakıldığı bölgelerde yaygın olarak uygulanmaktadır.



Solarizasyon işleminden beklenen yararın sağlanabilmesi için aşağıdaki kurallara uyulması gerekir:

- Solarizasyon uygulaması yılın en sıcak dönemine denk getirilmelidir.
- Solarizasyon öncesi toprak iyice işlenmiş ve suyla doyurulmuş olmalıdır.
- Toprak yüzeyi ince şeffaf PE ile örtülmelidir.
- PE örtü ile toprak arasında boşluk kalmamalı, örtünün etekleri sıkıca kapatılmalıdır.
- Uygulama esnasında gerekli ise toprağa su verilmelidir. Bunun için PE örtünün altına damla sulama sistemi kurulur ise su uygulaması kolayca yapılabilir.
- Uygulama süresi 4-6 (en az 4) hafta olmalıdır.

Kimyasal Dezenfeksiyon

Kimyasal yolla toprakların dezenfeksiyonunda çeşitli biositler (canlı öldürücü ilaç) kullanılır. Biositler toprağa gaz, sıvı ya da kuru toz halinde verilebilir.

Gaz halinde kullanılan dezenfektanlar: Toprak mantarları, nematodları, zararlı böcekleri ve ot tohumlarını öldürür. Kullanma dozu m²'ye 50-70 g'dır. Toprak sıcaklığı 25 cm derinlikte 8 °C'nin altında olmamalıdır. Bu ilaçlar, yüksek basınç altında sıvılaştırılmış gaz hâlinde satıldığından serbest kalınca hemen gaz hâline dönüşerek normal atmosfer basıncı altında toprak içine hızla yayılır.

Sera toprağı parseller hâlinde sağlam ve deliksiz plastik örtü altına alınır. Parsel kenarları gaz kaçmasına meydan vermeyecek şekilde sıkıştırılır. Örtü altına yerleştirilen tüpler patlatılır. İki gün (48 saat) sonra örtü kaldırılır. Toprak sürülerek havalandırılır. Gazın toprağı terk etmesi 7-10 gün kadar sürer. İyice terk ettikten sonra serada ekim dikim işleri yapılır.

Suda eritilerek kullanılan dezenfektanlar: Akdeniz sahil şeridi seralarında en çok kullanılan dezenfektandır. Suda erir fakat gaz hâline dönüşmez. Etki alanı oldukça geniş olan bu dezenfektan özellikle fusariuma (kök hastalığı) karşı iyi sonuç verir. Düşük oranlarda verildiği takdirde yabancı ot ve nematodlarda kontrol altına alınır.

Sera toprağı iyice işlenip tava geldikten sonra tam orta kısmından geçirilen sulama kanalının sağından ve solundan olmak üzere 10 m²lik tavalara bölünür. Sulama kanalı sayesinde her tavaya 10 cm yükseklikte su doldurulur. Sonra 1,5 litre ilaç, 5 litre suda eritilerek her tavadaki göllenmiş su üzerine süzgeçli kovalarla verilir. Parselin her m² si için 150 cc ilaç, parselin içindeki suya dökülüp kürekle dağıtılarak da verilebilir. Parsel sırtları, 10 litre suya 150 cc ilaç dozunda süzgeçli kova ile ilaçlanır. İlaçlamadan üç hafta sonra toprak sürülerek havalandırılır.

Suda eritilerek veya gaz halinde kullanılan dezenfektanlar:

Hem suda eriyen hem de gaz hâline dönüşebilen bu dezenfektanlar fungus (mantar) ve bakterilere karşı başarı ile kullanılabildiği hâlde nematod ve yabancı ot tohumlarına karşı etkisizdir. Piyasada satılan ilaçlar genelde % 38-40'lıktır. Suda eriyebilen ilaçları sulu hâlde toprağa vermek en iyi yoldur. Bu amaçla ilaçların % 2 veya % 4'lük eriyiği hazırlanarak sera topraklarına verilir. İyi işlenmiş toprağa m² ye % 2'likten 20 litre, % 4'lükten 10 litre serpilerek ilaçlama yapılır. İlaçlamadan sonra toprak üzerine, aynı ilaç eriyiğine (suyuna) bandırılmış çuval ya da benzeri örtülerle örtülür. Örtüler 24-48 saat sonra kaldırılır. İlaç kokusunun topraktan gitmesi için 1-2 hafta beklenir.

Toz halinde kullanılan dezenfektanlar: Birçok mantar, bakteri, nematod ve ot tohumlarını öldürür. Kök ur nematodlarına etkili olabilmesi için kök artıklarının çürümüş olması gerekir. Bu da üretimin bitiminden 2-3 hafta sonra gerçekleşir. İlaç toz hâlinde kullanılır. İlaçlamada en uygun toprak sıcaklığı 12-15 °C'dir. İlaç m² ye 40-50 g hesabıyla toprak üzerine gübre atar gibi serpilir. 20-25 cm derinliğe kadar karışması için toprak işlenir. İşlemenin arkasından toprak yüzeyinden bir merdane ya da sürgü geçirilir. Bu işlemten sonra da m² ye 5-7 l hesabıyla sulama yapılır. Toprak yüzeyi plastik bir örtü ile kaplanarak toprak sıcaklığı 15 °C'nin üzerinde tutularak 7 gün bekletildikten sonra sürülerek havalandırılır. İlaç toprak sıcaklığına bağlı olarak 10-40 gün arasında toprağı terk eder.

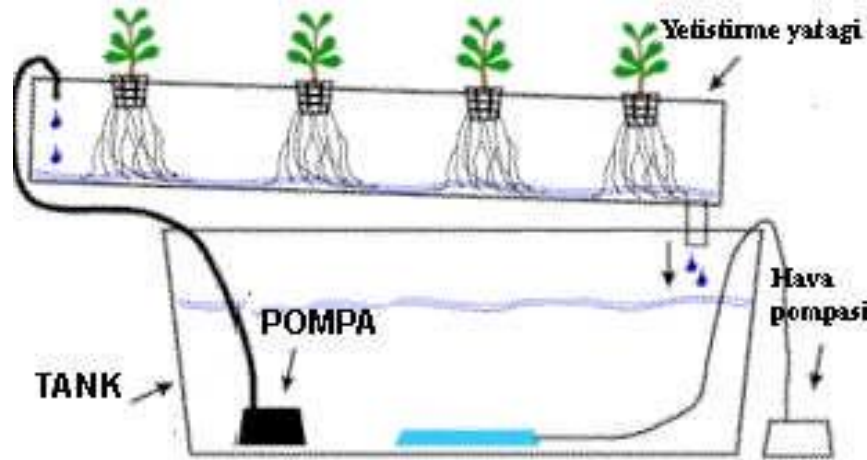
Bordo bulamacı: Bordo bulamacı ile dezenfeksiyon daha ucuza yapılabilir. Bu yolla dezenfeksiyonda biri tohum ekiminden önce diğeri ekimden sonra olmak üzere işlem iki defa yapılır. Ekimden önce, 100 litre suya 1 kg göz taşı (bakır sülfat) ve 500 g sönmemiş kireç (veya 1 kg sönmüş kireç) katılarak hazırlanan % 1'lik bordo bulamacı kullanılır. Süzgeçli kova ile m² ye 5 litre hesabı ile toprak yüzüne serpilir ve hemen arkasından aynı yere yine 5 litre hesabı ile temiz su verilir. Ekimden sonra (tohum ekimini takiben) yapılan ikinci işlemde ise m² ye % 0,6'lık bordo bulamacı hazırlanır. Aynı şekilde bordo bulamacından m² ye 5 litre hesabı ile süzgeçli kovalarla serpilir ve arkasından aynı yere 5 litre sulama suyu verilir. Ekimden sonra verilen bordo bulamacı, yastıklarda körpe fidelere büyük ölçüde zarar veren çökerten hastalığına iyi gelmektedir.

SERALARDA TOPRAKSIZ BİTKİ YETİŞTİRİCİLİĞİ DÜZENLERİ

Topraksız tarım, bitkilerin toprak kullanılmadan gereksinim duydukları organik ya da inorganik besin maddelerini kontrollü sera koşullarında yetiştirme ortamına verilerek yapılan üretim şeklidir. Topraksız tarım iki şekilde yapılır:

Biri su kültürü, diğeri ise katı ortam kültürüdür.

Su Kültürü: Bitkilerin herhangi katı bir ortam içermeyen yapılarda özel besin çözeltilerinde veya bu besin çözeltilerinin belli aralıklarla bitki köklerine püskürtülmesi ile yetiştirilmesi yöntemidir.



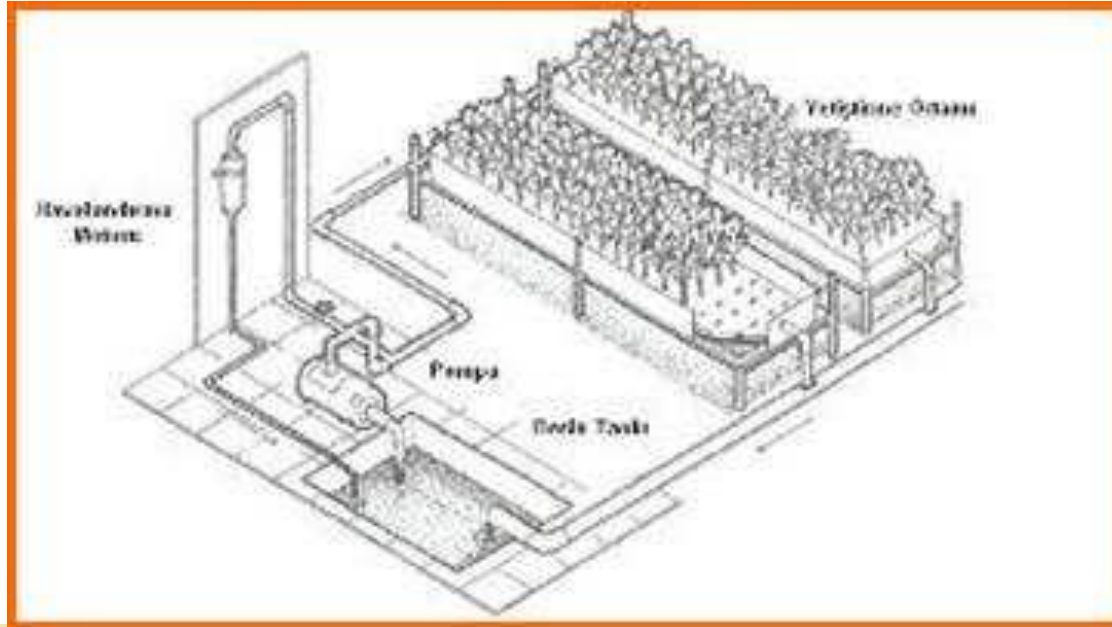
Besleyici Film Tekniği (NFT)

Bu teknikte besin çözeltisinin 0,5 mm ince bir film şeklinde ve belirli bir debi ile akacağı bir kanal bulunmaktadır. Bitki kökleri bu kanaldaki besin çözeltisine doğrudan temas etmektedir. Sistemin temel bileşenleri plastik borular ve tanktaki dalgıç pompadır. Kanallar genellikle mat plastik film veya plastik borulardan oluşmaktadır.



Modifiye NFT

Bitki köklerinin, değişik kanallar içerisinden sürekli veya aralıklı olarak birkaç mm'den 4-5 cm'e kadar derinlikteki besin eriyikleri içerisinde tutularak beslendiği sistemdir. Sistemde bitkilere verilen besin eriyiği eğimli bir kanaldan geçirilerek besin tanklarında depolanır. Analiz sonuçlarına göre eksiklikleri tamamlandıktan sonra tekrar ortama motorlar aracılığı ile pompalanır.



Aeroponik (Kök Sisleme Tekniği)

Bitkilerin köklerine besin eriyiklerinin sürekli veya aralıklı olarak sis veya buhar halinde püskürtölmesi şeklinde uygulanan yöntemidir. Diğer sistemlere göre su ve gübre tasarrufu sağlayan bu sistemde besin çözeltisini atmaya yarayan başlıklar ve sistemi basınçlı bir şekilde çalıştıran motor düzeneği bulunmaktadır.



Katı ortam kültüründe ise perlit, torf, kaya y n , pomza, çakıl, kum, gibi organik ve inorganik materyaller kullanılır. Bu yöntemde ise bitkiler; torba, tekne, saksı, viol ve benzer biçimlerde kaplara doldurulan organik veya inorganik yapılı substratlara ekilerek veya dikilerek yerleştirilir. Besin    eltisi belli aralıklarla damlama sulama veya yağmurlama sulama ile bu ortama verilir ve bitkiler su/besin maddelerini substratlardan alır.



Doç. Dr. M. Metin ÖZGÜVEN, Bahçe Mekanizasyonu

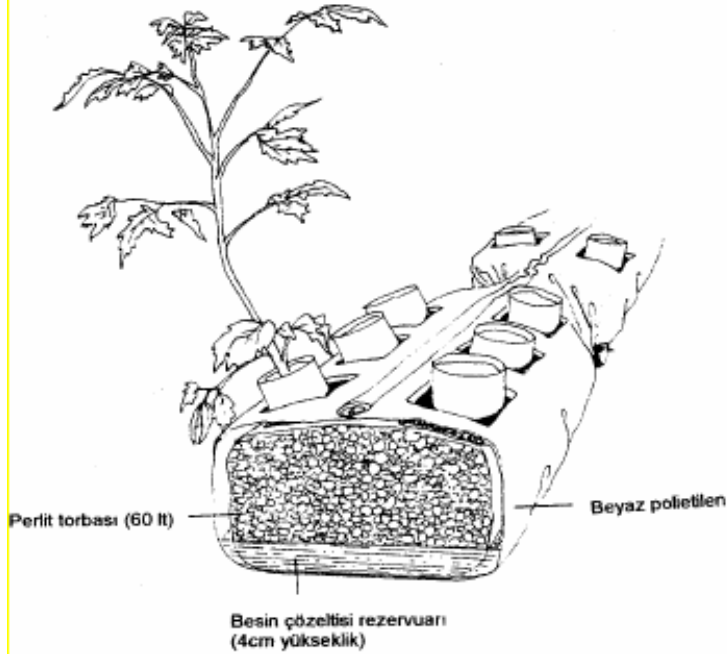
AÇIK SİSTEMLER

Bu yöntemde besin çözeltisi bitki kök sistemine pompalanır. Fazla çözelti toplama tanklarında tekrar biriktirilir. Besin maddesi içeriği, pH ve EC değeri incelendikten sonra tekrar kullanılır.

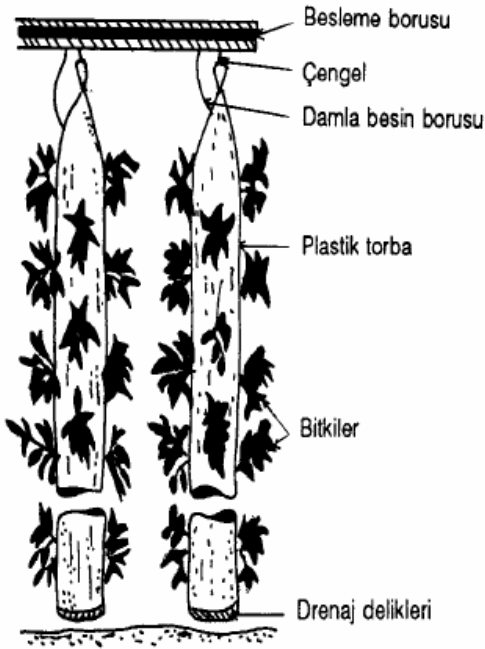
Kanal Kültürü (Yatak Kültürü): Yetiştirilecek bitki türüne göre kanal kültürü hazırlanır. Kanallar 15–20 cm derinlik, 30–120 cm genişlik, % 1–1,5 eğiminde ve sera boyuna göre değişen uzunluktadır. Genellikle tek sıra bitki dikimi yapılır; ancak yatak genişliği uzun olursa çift sıra halinde bitki dikimi yapılmalıdır. Yere yatay veya tavana asılı dikey olarak yerleştirilmiş yapılardır.



Torba Kùltürü: Bu sistemde bitkiler herhangi bir agregat ile doldurulmuş torbalara yerleştirilir. Torba kùltüründe kullanılan torbalar değişik büyüklük ve renklerde olabilir; ancak daha çok iç kısmı siyah, dış kısmı beyaz torbalar tavsiye edilir.



Dikey (Asılı) torba kültürü: Bu teknikte yaklaşık 1 m uzunluğunda, silindirik şeklinde, dış kısmı beyaz, iç kısmı siyah, UV katkılı, kalın PE torbalar kullanılır. Bu torbaların alt kısmı kapatılarak üst kısmı bağlanır. Torbanın alt kısmına besin çözeltisinin drene olması için delikler açılır. Daha sonra torba, hazırlanmış katı ortamla doldurulur. Hazırlanan torbalar, besin çözeltisi toplayan kanallar üzerindeki desteklere dikey olarak asılır; bu nedenle de bu tekniğe dikey torba tekniği adı verilmiştir.

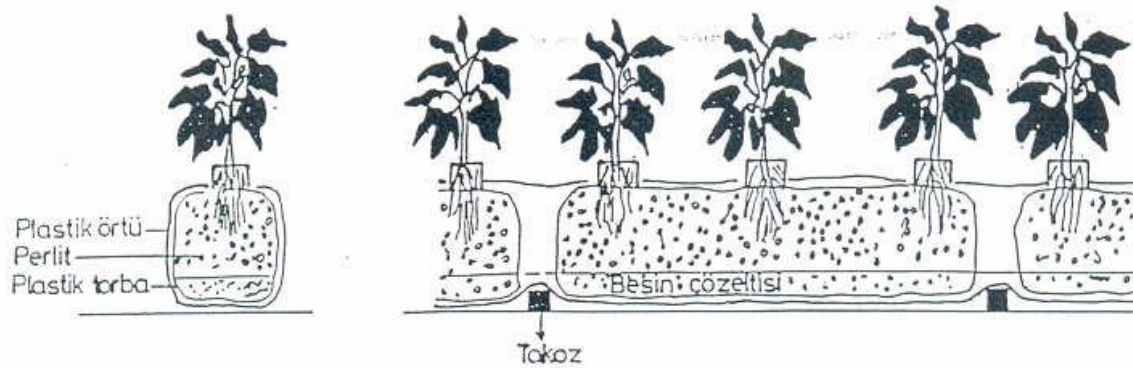


Kaya Yünü: Kaya yünü bazaltik kayaların eritilmesi, eriğın liflere dönüştürölmesi ile üretilir. Lifler eritildikten sonra ortama yapıştııcı ekleterek sıkıştırılarak geniş bloklar halinde kurutulur. Geniş bloklar, küçük bloklara kesilerek çoğaltma bloklarını oluşturur.



Kum Kùltürü: Kum kùltürü, saf su yerine temiz dere kumu kullanılarak aynı şekilde makro ve mikro elementlerin solüsyon şeklinde verilmesi ile yapılan yetiştirme tekniğidir.

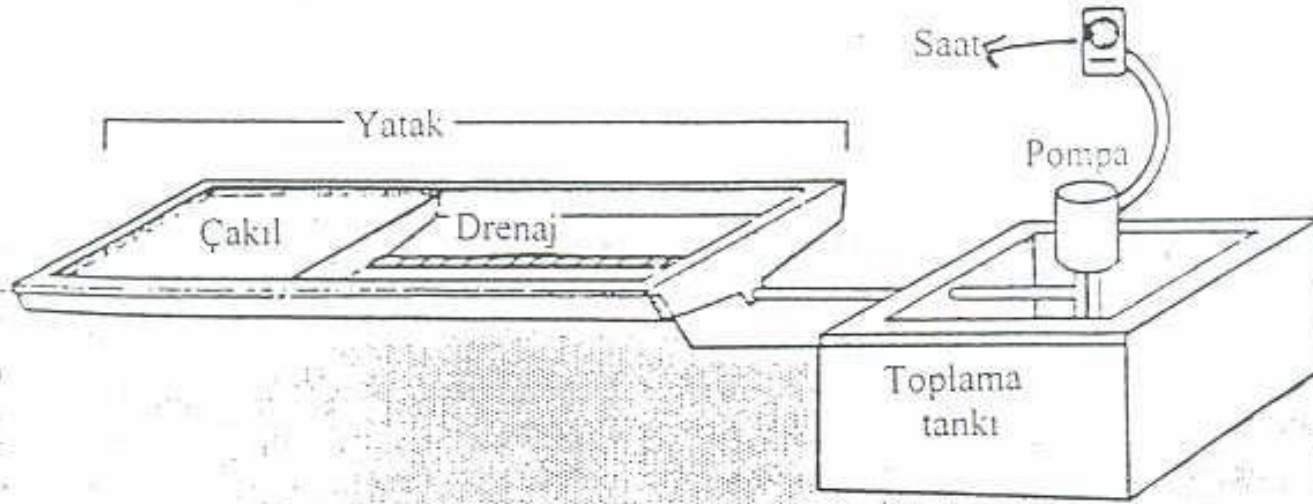
Perlit: Perlit volkanik kökenli alüminyum silikattır. Fiziksel olarak stabil ve biyolojik olarak sterildir; bu yüzden de mükemmel bir bitki yetiştirme ortamıdır. Hafif olması işçilikte kolaylık sağlar. Bitkiler tarafından kolaylıkla yararlanabilir su kapasitesi yüksektir. Serbest drenaj özelliği hava kapasitesinin iyi olmasını sağlar. Nötr pH'a sahiptir. pH 5,0'ın altına düştüğünde alüminyum, zehir etkisi gösterir.



KAPALI SİSTEMLER

Bu sistemde kullanılan besin çözeltisi yalnız bir kez kullanıldıktan sonra dolaştırılmaz ve yenisi ile değiştirilir. Kapalı sulama sisteminin kullanılmasının diğer bir sebebi de hastalıkların yayılmasını engellemektir. Katı ortam sistemlerinin çoğunda aynı kök bölgesinden yalnızca birkaç bitki yararlandığından hastalık bu birkaç bitkiye bulaşır. Açık sulama sistemi kullanıldığında bitkilerde hastalıklar daha kolay yayılır. Kapalı sulama sistemlerinde temel prensip kök bölgesindeki besinlerin düzenlenerek sağlıklı gelişmelerinin sağlanmasıdır. Bu sistemin tek dezavantajı sulama ile verilen gübrenin bir kısmının atılmasıdır. Genellikle uygulanan besin çözeltisinin % 15-20'si kaybedilmektedir.

Çakıl: Agregat olarak çakılın kapalı sistemlerde kullanılması uzun yıllar öncesine dayanır. Bugün hala kullanılmasına rağmen yerini büyük oranda NFT sistemleri ve açık agregat sistemleri almıştır. Diğer kapalı sistemlerde olduğu gibi zehir etkili tuzların oluşumu engellenmelidir. Sistem içinde topraktan kaynaklanan hastalıklar ve nematodlar bulunmamalıdır. Hastalık bir defa sisteme bulaşırsa besin çözeltisi ile tüm bitkilere bulaşır.



NFT veya Kaya Yünü: NFT ve kaya yününün birlikte kullandığı bu sistem Avrupa’da geliştirilmiştir. Uygulamada üzerinde bitki bulunan küçük kaya yünü yastıkları besin çözeltisinin resirküle edildiği kanallar içerisine konur. İki sistemin bir arada kullanıldığı bu sistemde pompaların arızalanması durumunda bitkilerin gelişmesinde olumsuzluklar görülebilir.

Kaya yünü hem açık hem de kapalı sistemlerde kullanılabilir. Açık sistemde besin çözeltisi toplanarak tekrar kullanılır. Katı ortam yetiştiriciliğinde en çok kullanılan sulama sistemi kapalı sulamadır

Yatay torba kültürü: Bu teknikte 1–1,5 m uzunluğunda, dış kısmı beyaz, iç kısmı siyah UV katkılı, polietilen torbalar kullanılır. Torbalar 6 cm yükseklikte ve 18 cm genişliğindedir. Torbalara hazırlanan karışımlar doldurulduktan sonra zemin üzerinde yatay olarak u uca yerleştirilir. Torbalar, arasında yürüme boşlukları olması için aralıklı dizilir..





Doç. Dr. Mehmet Metin ÖZGÜVEN

mmozguven@ankara.edu.tr

KBP214 Bahçe Mekanizasyonu