TÜRKİYE İSRAFI ÖNLEME VAKFI
Türkiye'nin Sorunlarına Çözüm Serisi: 19

Yoksulluğun Azaltılması ve Refahın Yaygınlaşması için Alternatif Tarımsal Üretim Tekniği:

Topraksız Tarım

(Torbalı Açık Hidroponik Sistem)

AMAÇ

TOPLUMSAL MENFAATLER İSTİKAMETİNDE, İSRAFIN ÖNLENMESİ SONUCU, EKONOMİK VE SOSYAL REFAHIN SAĞLANMASI

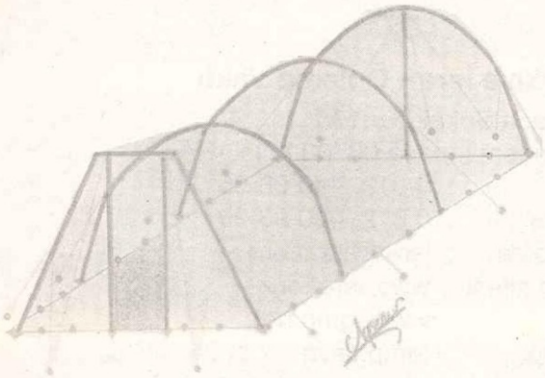
Prof. Dr. AZİZ AKGÜL
Türkiye İsrafı Önleme Vakfı
Mütevelli Heyeti Başkanı

Eylül 2008 / Ankara

YOKSULLUĞUN AZALTILMASI VE REFAHIN YAYGINLAŞMASI İÇİN ALTERNATİF TARIMSAL ÜRETİM TEKNİĞİ:

TOPRAKSIZ TARIM

(Torbalı Açık Hidroponik Sistem)



Prof. Dr. Aziz AKGÜL
Türkiye İsrafı Önleme Vakfı
Mütevelli Heyeti Başkanı

Eylül 2008
Ankara

TÜRKİYE İSRAFI ÖNLEME VAKFI
Türkiye'nin Sorunlarına Çözüm Serisi: 19

Türkiye İsrafı Önleme Vakfı
Karaca Sokak No:17/2
Gaziosmanpaşa 06700 ANKARA
Tel : 0.312. 440 88 66
Faks : 0.312. 440 93 99
e-posta : israf@israf.org
web sitesi : www.israf.org
www.tgmp.net
Skype : tgmp.tisva

Baskı : EMEK OFSET LTD. ŞTİ.
Tel : 0.312.395 78 09

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ 5

GİRİŞ 7

TOPRAKSIZ TARIM NEDİR? 9

TOPRAKSIZ TARIMIN TARİHİ GELİŞİMİ 10

TOPRAKSIZ TARIMIN AMACI 12

TOPRAKSIZ TARIMIN NEDENLERİ 12

TOPRAKSIZ TARIMIN FAYDALARI 14

MİKROSERANIN KURULMASI 17

MİKROSERAYI OLUŞTURAN BÖLÜMLERİNİN HAZIRLANMASI 17

MİKROSERALARDA İKLİM FAKTÖRLERİNİN DÜZENLENMESİ 18

MİKROSERANIN KURULACAĞI YERİN SEÇİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER 18

MİKROSERADA EKOLOJİK FAKTÖRLERİN AYARLANMASI 21

TOPRAKSIZ TARIM TEKNİKLERİ 29

KATI ORTAM ALTERNATİFLERİ 33

KATI ORTAMLARDA BULUNMASI GEREKEN TEMEL ÖZELLİKLER 37

BİTKİNİN İHTİYACI NEDİR? 39

pH (ASİTLİK DERECESİ) AYARLANMASI 40

TOPRAKSIZ TARIMDA KULLANILAN BESİN ÇÖZELTİLERİ 40

MİKROSERADA FİDE HAZIRLANMASI 41

SONUÇ 42

KAYNAKLAR 44

ÖNSÖZ

Türkiye'de yoksulluğun azaltılması için uygulanmakta olan Türkiye Grameen Mikrokredi Programının **"10 Karar"** dan oluşan temel prensipleri vardır. Bunlar, kitapçığın iç kapağında yer almıştır. Prensiplerden birisi de **"Kaynaklarımızı israf etmeden mümkünse yıl boyunca topraksız tarım yapacağız. Sebze yetiştirip yiyeceğiz ve fazlasını satacağız."**dır. Bu prensip çerçevesinde, mikrokredi kullanan dar gelirli vatandaşlarımızın ailelerinin daha iyi beslenmelerini sağlamalarının yanında, gelir elde etmek amacıyla, topraksız tarıma dayalı MİKROSERA projesininin yaygınlaştırılarak uygulanması gerekir.

Toprak olmadan bitki yetiştirip mahsul almanın mümkün olabileceğini belki şimdiye kadar hiç düşünmemiş olabilirsiniz. Ancak, artık yiyeceğiniz sebzeleri, evinizin kenarında, topraksız bir MİKROSERA'da yetiştirmek istemez misiniz?

Mikrokredi sayesinde, oluşturacağınız MİKROSERA'da, istediğiniz takdirde siz de elinizi toprağa sürmeden sebze yetiştirebilirsiniz. Bunların bir kısmını ailenizin daha iyi beslenmesine ayırırken, fazlasını gelir elde etmek için satabilirsiniz.

Şimdiye kadar su bitkileri hariç, diğer bitkileri hep toprakta gördük ve "toprak olmadan bitki olmaz" düşüncesinde olabilirsiniz. Halbuki, bütün canlılar gibi bitki organlarının da büyük bir kısmını su oluşturur. Bitkiler,

ihtiyaçları olan gıda maddelerini suda çözünmüş olarak alırlar. Bitki yetiştirilirken toprağın; besin kaynağı olması, suyu tutması ve kökleriyle kendisine tutunan bitkiye destek vermesi görevleri vardır.

Toprağın bu üç görevi bir başka şekilde karşılanırsa, topraksız bitki yetiştirmenin mümkün olacağı açıktır. Artık bitkilerin ihtiyacı olan bu elementler, belli tuzlar halinde ve belirli bir oranda karıştırılarak bir sulu besin çözeltisi hazırlanırsa, topraksız ortamda normal gelişmiş bitkiler elde etmek mümkündür.

MİKROSERA'da torba kültürü; ülkemizde özellikle kırsal kesimdeki dar gelirli kişilerin uygulayabilme şansı en yüksek olan katı ortam topraksız tarım şeklidir. Burada bitkiler; toprak yerine, mümkün olduğu kadar yerelde tedarik edilebilen ve ucuz herhangi bir katı ortam maddesi ile doldurulmuş torbada yetiştirilmektedir. Bu yönetimde, torbalar bitki yetiştirme sırasında pH'ı ayarlanmış besin çözeltileriyle sulanır.

Bu bakımdan, Türkiye'nin mümkün olan her köşesinde özellikle dar gelirliler mikrokredi sayesinde MİKROSERA'ya sahip olabilir ve topraksız tarıma başlayabilirler. Bundan sonraki adım yoksulların organik tarım yapmaları olmalıdır.

Prof. Dr. Aziz Akgül
Türkiye İsrafı Önleme Vakfı
Mütevelli Heyeti Başkanı

GİRİŞ

Kullanılabilir toprak ve su kaynakları hızla azalırken, küresel ısınma gibi tehditler ön plana çıkmaktadır. İnsanların beslenmeleri ve hayatlarını idame ettirmeleri için uygulamaları gereken farklı üretim yöntemlerinden birisi de "topraksız tarım" dır. Bitkinin topraktan ihtiyaç duyduğu yetişme şartları, topraksız ortamda da sağlanırsa, bitki o ortamda da yetişir.

Seralarda kullanılan bitki yetiştirme tekniklerinden biri olan topraksız bitki yetiştirme, veya bilimsel adı ile hidroponik sistemde; topraksız ortamda bir bitkinin büyüme ve gelişmesi için gerekli olan besin maddelerinin ve madensel tuzların hesaplanarak belirli oranlarda ve kontrollü olarak su içerisine katılması ve bitkinin yetiştirilmesi sağlanır.

Sürekli bitki yetiştirilen toprağın kirlenmesi, besin değerinin azalması, hastalık ve zararlılarla mücadelenin zorlaşması yanında, toprağın tuzlulaşması gibi sebeplerle, topraksız tarım giderek önem kazanmaktadır. Bu yöntemde, topraklı tarıma göre daha az su kullanılmakta, gübre israfı olmamakta ve dolayısıyla çevre çok daha az kirlenmemektedir.

Diğer taraftan, bizim üzerinde önemle durduğumuz ve bu uygulamayı başlatma sebebimiz olan; açlık, yoksulluk ve

işsizliğin yaygın olduğu yerlerde de alternatif bir üretim biçimi olarak mutlaka yaygınlaştırılmalıdır.

Mikrokredi sayesinde, Türkiye'nin her tarafında **TOPRAKSIZ MİKROSERA** uygulaması yaygınlaştırılarak, özellikle yoksulların daha iyi beslenmeleri ve gelir getirici bir tarımsal faaliyette bulunmalarına imkan sağlanacaktır.

MİKROSERA Topraksız Tarımda;

- **Torbalı,**
- **Katı ortam ve**
- **Açık sistem**

tekniğini uygulamak ve çalıştırmak daha kolaydır. Bu bakımdan, MİKROSERA'da bu yöntem kullanılacaktır. Bu sistemde besin çözeltisi kapalı devre yapmadığından ve fazlası drene edilerek dışarı atıldığından konsantrasyon ve besin dengeleri her uygulamada aynıdır.

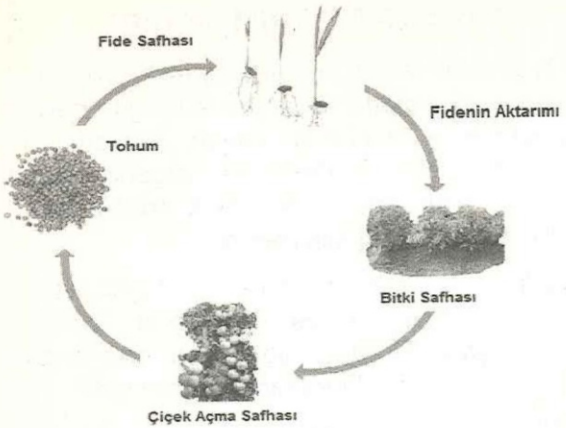
TORAKSIZ TARIM NEDİR?

Topraksız tarım; her türlü tarımsal üretimin, toprak kullanılmadan akan veya durgun besin eriyiklerinde, bitkilerin ihtiyaç duydukları besin maddeleriyle beslenmiş organik veya inorganik katı ortamlarda ve kontrollü sera şartlarında gerçekleştirilmesidir.

Diğer bir ifadeyle; topraksız tarım, suni olarak hazırlanan ve içerisinde toprak bulunmayan her türlü yetiştirme ortamında bitki yetiştirilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Uluslararası Topraksız Tarım Derneği (ISOSC - International Society for Soilless Culture) de topraksız tarımı; "Sucul olmayan bitkilerin köklerinin, besin solüsyonuyla desteklenmiş tamamen inorganik ortamlarda yetiştirilmesi" şeklinde tanımlamaktadır.

Topraksız tarımda bitkilerin besin ihtiyaçlarını tamamen karşılamaya yönelik olarak hazırlanan besin çözeltileri beslenme ve köklenme ortamı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yetiştirme ve köklenme ortamı olarak bazı organik ve inorganik besin çözeltileri kullanılır. Böylece bitki, toprağın içinde su ve besin maddesine ulaşmak için harcayacağı enerjiyi gövdesinin gelişimi ya da meyvesinin üretimi için kullanıyor.



Şekil-2: Sebzenin Büyüme Safhaları

TOPRAKSIZ TARIMIN TARİHİ GELİŞİMİ

Aslında topraksız tarım, yeni bir yöntem değildir. Topraksız tarımın tarihi, Babil'in asma bahçelerinin kurulduğu döneme kadar uzanıyor. Birçok araştırmacı Babil'in bahçelerinde oksijen ve besin maddesince zengin suyun sürekli pompalanmasının, aslında tarımsal tarım (hidroponik sistem) ile uyumlu olduğunu belirtiyor.

Daha sonra Orta Amerika'da Azteklerin Tenochtitlan gölünden çıkardıkları göl tabanı tortullarını sallara doldurarak göl üzerinde yüzen bahçeler yaptıkları biliniyor. Bitki kökleri çamur ve dalların içerisinden geçerek

suyun içerisine uzanıyor ve yüzen adalar oluşturuyorlardı. Hiç batmayan bu sallar pazarlara yüzdürülerek götürülüyor ve üzerlerinde yetiştirilen sebze ve çiçekler toplanarak taze olarak satılıyordu. Bu işlerle uğraşan köyler birleşerek günümüzde Meksika'nın başkenti olan Mexico City'yi oluşturmuşlardır.

Çinliler'in pirinç yetiştiriciliği, eski Mısırlılar'ın milattan yüzlerce yıl önce Nil Nehri'nin sularında topraksız yetiştiricilik yapmaları, topraksız tarım için tarihten birer örnektir.

Ancak günümüzde modern tarım sektöründe, bu konuyla ilgili dev adımlar yakın geçmişte atıldı. Bilim insanları, 1936'da topraksız ortamda sadece besin maddelerinin çözündüğü sıvılarda domates yetiştirmeyi denemişlerdir. Bu yöntem, II. Dünya Savaşı sırasında Pasifik'te ekilebilir arazisi olmayan adalarda uygulanarak ordunun taze sebze ihtiyacının karşılanmasında kullanılmıştı.

1950'li yıllarda sınırlı da olsa, seralarda bir üretim şekli olarak kullanılmaya başlanmış, 1980'li yıllarda ise topraksız tarım hızlı bir yayılma eğilimi göstermiştir. Bugün; Hollanda, İngiltere, Japonya, Belçika, Amerika, Yeni Zelanda, Avustralya, Kanada, İsrail gibi ülkelerde sera ürünlerinin % 70 - 90'ının yetiştirilmesinde topraksız tarım yöntemi kullanılmaktadır.

TOPRAKSIZ TARIMIN AMACI

Topraksız kültürün amacı;

- Bitkilerin gelişmesini besin çözeltisi yardımıyla sağlamak,
- Bitkilerin besin madde ve su ihtiyaçlarını stres meydana getirmeden karşılamak ve
- Bunu en ekonomik şekilde gerçekleştirmektir.

TOPRAKSIZ TARIMIN NEDENLERİ

Topraksız tarımı gerektiren nedenleri toprak kaybı; toprak yorgunluğu; hastalık, zararlı ve yabancı ot sorunu; aşırı gübre tüketimi; su tüketimi şeklinde sıralamak mümkündür:

Toprak Kaybı:

Hızlı nüfus artışı ve bu nüfusun besin ihtiyacının karşılanması için tarım yapılacak toprakların yetersiz kalma ihtimali vardır. Çünkü normal tarım topraklarının bulunmadığı çöllerin hakim olduğu ülkelerde; ülkemizin Akdeniz sahillerindeki meyilli-taşlı arazilerde teraslama yaparak taşıma toprakla tarım yapılmaya çalışılan yerlerde; erozyon, çoraklaşma ve tarım topraklarının yerleşim ve turizm alanlarına ayrılan alanlarda bu durumla karşılaşılmaktadır.

Toprak Yorgunluğu:

Seralarda aynı ürünün arka arkaya uzun yıllar yetiştirilmesi toprak yorgunluğuna neden olmakta olup, verimliliği düşürmektedir. Toprak yorgunluğuna çözümde, toprak değişimi ve yetiştirilecek üründe değişiklik yapmak (ekim nöbeti) gibi yöntemler kullanılabilirse de; bu tür uygulamalar üreticiler için fazla pratik olmadığı gibi fazla ekonomik de değildir.

Hastalık, Zararlı ve Yabancı Ot Sorunu:

Yoğun tarımın yapıldığı ve sürekli aynı ürünün yetiştirildiği yerlerde bağışıklık kazanan ve üretimde önemli sorunlara neden olan hastalık, zararlı ve yabancı otlarla kontrolde modern tarımda ilaçlı mücadele yapılarak ilerlemeler kaydetmiş olmasına rağmen, tam bir kontrol sağlanamadığı gibi, sağlığa zararlı ilaç kullanımı özellikle ihracatta sorunlara sebep olmaktadır.

Aşırı Gübre ve Su Tüketimi:

Topraklı tarım yapılan alanlarda, bitkilerden daha çok verim ve kalite elde etmek için gübre kullanımıdır. Bu durumun ileride gübre açığına ve toprak ile çevrede kirletici etkilerinin olabileceği kuşkularını doğurmaktadır.

Topraklı tarım yapılan alanlarda, verilen suyun bitkilerce kullanılan miktarını saptamaktaki güçlükler (toprağın derinliklerine

sızması ile toprak ve bitkiden buharlaşma ile kaybolması sonucu) nedeniyle bitkileri sulamak için kullanılan su tüketimi topraksız tarımda kullanılanın 4-5 katı olabilmektedir.

Enerji ve İşgücü Tasarrufu:

Topraklı tarımdaki tüm kültürel uygulamalar için işgücü gereklidir. Toprağın işlenmesi, ekim -dikime hazırlanması, çapalanması, sulamaya elverişli hale getirilmesi, sterilizasyonu, bitkilerin gübrelenmesi, yabancı ot kontrolü gibi işlemler nedeniyle işgücü ihtiyacı bir hayli fazladır. Başta traktör ve bağlantı ekipmanları olmak üzere bir çok alet ve ekipmanın çalıştırılması için bir hayli enerjiye ihtiyaç bulunmaktadır. Topraksız tarımda işgücü ve enerjiden nisbeten büyük tasarruf sağlanır.

TOPRAKSIZ TARIMIN FAYDALARI

Topraksız tarımın faydaları şöyle belirtilebilir:

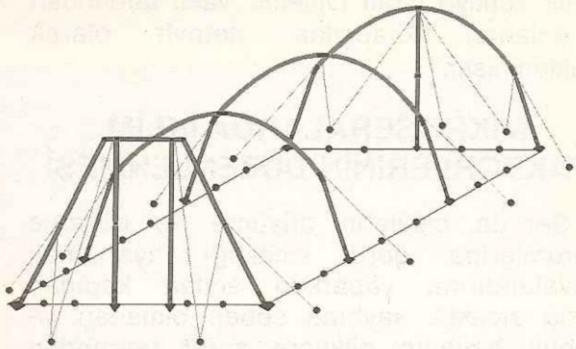
- Toprak kullanılmadığı için, tarım yapılabilir alanlar artıyor.
- Topraksız tarımda bitkilere verilen su toprağa sızma yoluyla, suda tutularak veya buharlaşma nedeniyle fazlaca kullanılır. Sulama için tarım alanlarında her yıl su karıklarını oluşturmak gibi işlemlere çok fazla masraf ta gerekir. Topraksız tarımda verilen su, ölçülebilir

olduğu ve kontrollü bir şekilde bitkilere verildiği için fazla israf edilmez.

- Tarımsal üretim bitki yetiştirmeye uygun olmayan alanlara da kaydırma şansı vardır.
- Topraklı tarımda farklı yapılarda olan topraklardan dolayı gerçekleştirilemeyen üniform üretim, topraksız tarımda toprak dışındaki şartlar istenilen şekilde düzenlenebildiği için gerçekleştirilebilir.
- Birim alandan daha yüksek verim alınabiliyor. Mesela; ülkemizde ortalama tarla şartlarında 5-6 ton/da, geleneksel sera şartlarında 15-18 ton/da domates verimi alınırken, topraksız yetiştiricilikte 35-36 ton/da verim alınıyor. Bu rakam bu konuda ilerlemiş bazı ülkelerde 55-60 ton/'a da ulaşabiliyor.
- Daha kaliteli ürün alınıyor.
- Gübre ve tarımsal ilaç kullanımı az kullanırken, bitkiler su ve besin maddesi sıkıntısı çekmiyorlar.
- Yabancı ot kontrolü ve toprak işlemeye gerek kalmadığından enerji ve işgücünden tasarruf sağlanabilir.
- Birim alandaki bitki yoğunluğu, ışık etmeni ayarlanarak toprağa göre daha fazla olabiliyor.

- Topraksız tarım, ekim nöbeti zorunluluğunu ortadan kaldırır. Bir üretimin arkasından, birkaç gün içinde yenisini başlatma şansı vardır.
- Yetiştirme ortamı ayarlanarak pazar talebine göre üretim kontrol edilebilir.
- Besin maddelerinin kök ortamında homojen olarak dağılımları söz konusudur.
- Bitkiler için su stresi problemi yoktur.
- Topraksız kültürde kök ortamının pH, tuzluluk, besin madde dengesi ve hava su oranı daha sağlıklı bir şekilde ayarlanabilir.
- Birim alandaki bitki sayısı artırılabilir. Topraklı tarımda bitki sıklığını etkileyen faktörler ışık ve topraktır. Toprak devreden çıktığından ışıklanma sorunu olmadığı durumlarda sık dikim yapılabilir.
- Topraksız kültürde her zaman temiz ürün alındığından insan sağlığı için önem taşımaktadır.
- Erkencilik, verim ve kalite artışı: Dengeli bir beslenme ve bakım olanakları sağladığı için bitkiler erkenden ve daha fazla verime yatar. Bitkilere istenilen besin elementi gerekli miktarlarda verildiği için erkenci ve kaliteli ürün alma olanağı vardır.

MİKROSERANIN KURULMASI



(Yukarıdaki mikroseranın gergi telleri ile bağlantı yerleri yaklaşık olarak gösterilmiştir.)

MİKROSERAYI OLUŞTURAN BÖLÜMLERİNİN HAZIRLANMASI

Mikrosera kurulmadan önce, Mikroserayı oluşturan plastik boruların; bağlantı parçaları ve yapıştırıcı maddesi kullanılarak hazırlanması gerekir.

Mikrosera üç bölümden oluşur:

1. Ön cephe ve kapı,
2. İki adet orta bölüm destekleyicileri,
3. Arka bölüm.

Mikrosera kurulumu sırasında, Mikroserayı oluşturan iskelet bağlantı parçaları ve yapıştırma maddesi kullanılarak bir araya getirilir:

Mikroseranın kurulması işlemleri,

"Topraksız Mikrosera Kuruluş ve Yönetimi" isimli Türkiye İsrafı Önleme Vakfı tarafından yayınlanan kitapçıkta detaylı olarak açıklanmıştır.

MİKROSERALARDA İKLİM FAKTÖRLERİNİN DÜZENLENMESİ

Serada bitkilerin büyüme ve gelişme durumlarına göre sıcaklığı ayarlamak havalandırma yaparken açılan kapıdan fazla sıcaklık kaybına sebep olmadan ve soğuk havanın bitkilere zarar vermeden havalandırma yapmak, güneşsiz günlerde bitki gelişimini etkilemeden sıcaklık, ışık ve su oranını ayarlamak, çeşitli hastalıklar için uygun bir ortam sağlayan nem ve yüksek sıcaklık gibi sera şartlarına rağmen bitkilerin sağlıklarının bozulmamasını sağlamak sera içi klimatik şartların izlenmesi çok önemlidir.

Mikroserada ise, basitlik ve yoksulların kaynaklarının sınırlı olması sebebiyle, sadece doğal ortamdan faydalanılacak olup aşağıda açıklanan ilave tedbirler alınmayacaktır.

MİKROSERANIN KURULACAĞI YERİN SEÇİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Mikroseraların kurulacağı yerin seçiminde yön yanında, iklim faktörleri (sıcaklık, güneşlenme, rüzgar, yağış) de dikkate alınmalıdır.

Yön:

Mikroseraların uzun ekseninin doğu-batı yönünde yerleştirilmesi, kışın güneş enerjisinden yararlanmayı arttırır. Mikroseraların bu şekilde yönlendirilmesi ile güneş ışıklarından yararlanması artırılmış olur. Bireysel olarak yapılan ve doğu - batı doğrultusunda yerleştirilen seraların içine giren ışık miktarı, kuzey - güney doğrultusundaki seralara göre kışın ortalama % 20 - 25 oranında daha fazla ışık alır. Bu şekilde yönlendirilen Mikroseralarda bitkilerin ışıktan eşit şekilde yararlanmaları için, bitki sıralarının ise MİKROSERA'da kuzey-güney doğrultusunda olması tavsiye edilir.

Sıcaklık:

Seranın kurulacağı bölgenin yıllık ortalama, en düşük ve en yüksek sıcaklıklarının bilinmesi gereklidir. Zira, seranın ısı ihtiyacı bu değerlere göre belirlenecektir. Ayrıca yer seçiminde en fazla güneşlenen yer seçildiği taktirde güneşin ısıtma özelliğinden en fazla yararlanılabilir.

Güneşlenme:

Bitkilerin fotosentezi gerçekleştirebilmeleri için en önemli ihtiyaçları güneş ışığıdır. Güneşlenme süresi arttığı taktirde, bitki gelişimleri de o oranda artacaktır. Sera yerini belirlerken, en fazla güneşlenen yer seçildiği

taktirde, güneşin ısıtma özelliğinden en fazla yararlanılabilir.

Rüzgar:

Rüzgarların fiziki zararlarının yanısıra havanın oksijen durumunu, sıcaklığı ve nemini etkileyici özellikleri vardır. Saatte 80-100 km. hızla esen rüzgar Mikrosera gibi hassas materyalden yapılan yapıları kırıp yıkabilir. Yüksek bölgelerden gelen hava akımlarından oluşan rüzgarlar hava sıcaklığını düşürür. Rüzgar şiddetini azaltmak için rüzgar perdesi oluşturulabilir. Yalnız rüzgar perdesi seraya gölgeleme yapmamalıdır. Rüzgar perdesi kurulmasına imkan yoksa, seranın dar yüzeyi rüzgar yönüne getirilmelidir.

Yağış:

Bölgeye düşen yağışın şekli ve miktarı seraya çeşitli şekilde etki eder. Mesela, yağmur ve kar yağışının fazla olması, kurulan Mikroseranın malzemesini ve çatı açısını etkiler. Kar yağışının fazla olduğu yörede kurulacak seranın, çatı açısı en az 30 derece olmalıdır.

MİKROSERADA EKOLOJİK FAKTÖRLERİN AYARLANMASI

Işık

Işık şiddeti ve dalga boyunun bitkiler üzerinde farklı etkileri vardır. Yüksek dalga boyuna sahip röntgen ve ultraviyole ışıklar bitkide renk oluşumuna engel olurlar, bitkinin boy büyümesini engellerler, yaprakların kalınlaşmasına, gövde ve yaprakların tüylenmesine neden olurlar. Kısa dalgalı ışıklar ise çiçeklenmeyi çabuklaştırır. Kısa dalgalı ışıkların etkisi atmosferde tozlarla ve ozon tabakasının yardımıyla azaltılır.

Işık renklerinin de bitkilerin üzerinde farklı etkileri vardır. Mavi ışık bitkinin boylanmasını olumsuz yönde etkiler, yeşil ışık fotosentez, fototropizm, kloroplast değişimi gibi olaylarda etkilidir. Sarı ışık bazı bitkilerin seksüel gelişimlerine etki eder. Bitkinin gelişmesine en önemli etkiyi mavi ve kırmızı renkli ışıklar sağlamaktadır.

Güneş ışıkları 10-16° eğimli olduklarından kırmızı ışık miktarı mavi ışık miktarının yaklaşık iki katıdır. Ayrıca yaz aylarında mavi ışık miktarı, kış aylarında ve bulutlu günlerde kırmızı ışık miktarı artmaktadır. Işık miktarının azalıp çoğalması fotosentez ve diğer kimyasal olayları etkileyeceğinden bitkinin büyümesi, çiçeklenmesi, organ teşekkülleri ışık şiddetine

ve miktarına sıkı sıkıya bağlıdır. Işık miktarının azalması yaprağı üstündeki hücrelerin büyüme ve çoğalmalarını azaltır, alt hücrelerinde ise arttırır.

Böylece, yaprak orta damarı merkez olarak, yukarı doğru kıvrılır. Fazla ışıklanmada ise olay tam olarak gerçekleşir; yaprak dıştan içe doğru kıvrılır. Seranın içindeki ışık miktarını; seranın yapı malzemesi, örtü malzemesi, seranın kurulduğu yerdeki hava kirliliği ve seranın kurulduğu yön etkiler.

Güneş ışınlarının seraya girmesine seranın örtü malzemesi de etki eder. Bu ışıklar örtü malzemesine belli eğimle geldiklerinde yansıma ve kırılmayla ışık miktarı azalır. Yansımanın şiddeti, örtü malzemesi materyalinin parlak, oluklu, mat veya düz olmasının ışık şiddetine ve miktarına etkisi vardır. Düz materyal olukluya nazaran daha fazla ışık geçirir.

Genellikle mat malzeme dayanıklılık açısından tercih edilir. Yansımayla seraya gelen ışığın % 10 – 14" ü kaybolur.

Ayrıca, güneşin dünya ile plan konumu gereği güneş ışınlarının geliş açısı her gün değişmektedir. Bu kaybın azaltılması için yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda; Avrupa ve Amerika' da Sera çatı açıları 26,5 derece

ile standartlaştırılmıştır. Her bir derece açı değişimi % 0,2 fazlalıkla ışıklanmaya sebep olmaktadır. Bu artış seranın ışıklanmasında önemli bir artış sağlamamaktadır.

Sıcaklık

Mikroserada sıcaklık güneş ışınlarının etkisiyle sağlanır. Güneş ışınlarının % 40-60'ı ısıtıcı niteliktedir. Bu ışınların bir kısmı yansıma, absorbsiyon ve kırılma etkisiyle kaybolur. Mikroseranın iç yüzeyi ve bitki tarafından tutulan güneş ışınlarının bir kısmı daha sonra yansıtılır. Bu da ısınmaya yol açar. Isınan bir ortamda sıcaklık devamlı aynı seviyede kalmaz, devamlı bir kayıp söz konusudur. Bunda en önemli etken sera içi ile dışı arasındaki ısı farklılığıdır. Örtü yüzeyi iç sıcaklığı dışarıya iletir, ayrıca soğuk rüzgarlarda ısı kaybını arttırır.

Sıcaklık 0 °C olduğu zaman suyun donduğu ve 60 derecede de buharlaşma başladığı dikkate alınırsa bitki sıcaklık istekleri 0-60 °C arasındadır. 0°C seviyesinin altında su donduğundan bitki dokularının parçalanması söz konusudur. Yüksek sıcaklıklarda ani düşüşler çiçek ve meyve dökülmelerine, meyvelerin küçük olmasına, tomurcukların sağlıklı teşekkül etmemesine neden olabilir.

Sıcaklık maksimum sınıra yaklaştığında bitkilerin su kaybı artar ve solmalar görülür. Sıcaklıkla beraber ışık şiddeti de artarsa

bitkide güneş yanıkları da görülebilir. Serada toprak ve hava sıcaklığı devamlı kontrol edilmelidir.

Seranın Isıtılması

Havanın sera içindeki sıcaklığı yerden çatıya doğru yükselir. Seranın ortasından kenarlara doğru azalır. Ayrıca Güneyden Kuzeye, sabah Doğudan Batıya, akşam Batıdan Doğuya doğru sıcaklık azalır. Gece bulutsuz bir günde ve düşük hava sıcaklıklarında sera içindeki hava sıcaklığı gündüz sıcaklığının tersine çatıdan yere doğru artar. Bu olaya, zeminin sıcaklığı geceleyin geri vermesi neden olur.

Isıtılmış bir sera üst kısımların hava sıcaklığı alt kısımlardan 5-10°C daha yüksektir. Sera içindeki sıcaklığın her noktada eşit hale getirilmesi gerekir. Bu da serada havanın hareket etmesiyle sağlanır. Bu işlem kapının açılması ile ayarlanır. Sera içi hava sıcaklığı homojen olmadığı takdirde bitkilerde gelişme farklılığı olur. Bitkinin büyümesi ve çiçeklenmesi etkilenir. Sera havasının gece ve gündüz sıcaklık farklılığından dolayı, bitki gelişmesi olumlu yönde etkilenir. Sıcaklık arttığında bitki; asimilasyonu ve solunumu hızlandırır.

Gece sıcaklık aynı seviyede tutulursa, bitki asimilasyonunu ve solunumunu devam ettireceğinden fakat ışık olmadığından fotosentez yapamaz ve besin maddeleri oluşumunu durdurur, aynı anda solunumu devam ettiğinden havanın oksijenini alıp gündüz depoladığı besinleri kullanır. Sonuç olarak bitki çiçek ve meyve oluşumunu geciktirir.

Mikrosera içi gece ve gündüz sıcaklık farkı 4-10 °C arasında olmalıdır.

Seranın Soğutulması

Havalandırma

Seranın ısıtılması kadar sıcak günlerde soğutulması da önemlidir. Sera içerisinde sıcak yaz günlerinde oluşan yüksek sıcaklık, havalandırmayla düşürülmelidir.

Sera havasında oksijen, karbondioksit gibi gazların dışında NH3 gibi yararlı H2 S gibi zararlı gazlar oluşabilir.

Serada doğal ve zorunlu havalandırma yapılabilir. Doğal havalandırma sera içi ve dışı sıcaklık farklarından oluşan hava sirkülasyonuyla gerçekleşir. Her zaman sera içi sıcaklığı sera dışı sıcaklığından en az 1-2 °C fazladır. Bu fark mevsimlere ve günün değişik saatlerine göre değişir. Sıcaklık farkı azaldığında serada istenen ölçüde havalandırma yapılamaz.

Sera sıcaklığına etki eden en önemli faktör güneş ışığıdır. Sera sıcaklığının fazla olması bitkiler üzerinde kötü etki yapar.

Gölgeleme

Gölgelemenin amacı sera içine güneş ışıklarının girmesini engellemektir. Bu işlem ancak fazla ısı ışıklarının olduğu anlarda yapılmalıdır. Gölgeleme ile sera içi sıcaklığı düşürülebilir. Fakat ışık şiddeti de azaltıldığından bitkilerde ışık azlığının sebep olduğu gelişim yetersizlikleri görülür. Bunun için ancak özel durumlarda uygulanmalıdır.

Yağmurlama

Bu yöntem sera sıcaklığı havalandırma ve gölgeleme ile düşürülemiyorsa uygulanır. Yapılacak yağmurlama ortamda buharlaşma yaparak sıcaklığın düşmesine ve bitkilerin terlemesine engel olur. Yalnız fazla nemden hoşlanmayan veya mantar ve bakteri enfeksiyonu olan yerlerde yağmurlama ile sıcaklığı düşürmek tehlikelidir. Yağmurlamadan sonra havalandırma yapılmazsa serada sıcaklık 1-2 saat sonra yükselmeye başlar. Havalandırma yapıldığı zamansa etki daha çabuk ortadan kalkar.

Nem

Sera içindeki iklim faktörlerinin ayarlanmasında hava neminin önemli rolü vardır. Çok sıcak havada normalin üstünde, soğuk havada ise az miktarda nem vardır. Sıcak hava soğuduğu zaman kondensasyon meydana gelir ve havadaki nem yoğunlaşarak sera içindeki bitkilerde, toprak yüzeyinde ve seranın iç yüzeyine yapışmış damlalar halinde kendini gösterir.

Su kaybı fazla olduğunda bitkide solma ve pörsüme başlar. Nem fazlalığında ise bitkilerde buharlaşma durur. Bitkideki fazla suyun terleme ile dışarıya atılması sonucunda hücreler içinde yoğunlaşır, bitkinin boy büyümesi olumsuz etkilenir ve cılızlaşma görülür. Nemin fazlalığında oluşan kondanse su özellikle plastik seralarda iç yüzeyde yoğunlaşarak devamlı damlama yapar. Seraya girecek güneş ışınlarının miktarını da azaltır.

Ortamdan havaya devamlı bir buharlaşma gerilimi olmalıdır. Bitkinin su alışverişi dengede tutulmalıdır. Aksi halde bitkide sadece solma durumu görülmez aynı zamanda bu eksikliğinin sebep olduğu fizyolojik ve fitapatolojik hastalıklarda görülür.

Mikroserada Su ve Yüzeysel Sulama Yöntemi

Bitkilere verilecek su iyi niteliklere sahip olmalıdır. Suyun fazla verilmesi bitkiye

doğrudan zararının yanı sıra, sera içi neminin artmasına yol açar.

Mikroserada yüzeysel sulamada bitki, suyu yer çekimi etkisiyle alır. Bu sistemde suyun ayarlanması zordur. Su her bitkiye eşit olarak dağıtılamaz. Eğer su uzun süre toprak gözeneklerini dolu tutarsa toprak havasız kalır ve bitki köklerinin su almasını engeller; buna bağlı olarak da bitki büyümesi yavaşlar, kök hastalıkları ve kök çürümeleri olur. Kökler toprak yüzeyine yakın olarak yayılır ve topraktaki besin maddelerinden gerekli ölçüde yararlanamaz.

Serada kullanılacak sulama suyunun kalitelerine göre bir sıralama yapılırsa yağmur suyu, göl suyu, nehir suyu ve artezyen kuyu suları olarak sıralandırılabilir.

Yağmur Suyu

En ideal sulama suyu olan yağmur suları çevre sıcaklığındadır. Ayrıca çok az erimiş mineral ve havanın azotunu da içerir. Bitki büyümelerini teşvik eder.

Göl Suları

Göl suları belirli havzada toplanan sulardır. Havzanın yüzeysel veya yeraltı kaynaklarından beslenir. Doğal olarak kaynak suyu geliş yerine ve toplandığı havzanın toprak bileşimine göre farklı

doğrudan zararının yanı sıra, sera içi neminin artmasına yol açar.

Mikroserada yüzeysel sulamada bitki, suyu yer çekimi etkisiyle alır. Bu sistemde suyun ayarlanması zordur. Su her bitkiye eşit olarak dağıtılamaz. Eğer su uzun süre toprak gözeneklerini dolu tutarsa toprak havasız kalır ve bitki köklerinin su almasını engeller; buna bağlı olarak da bitki büyümesi yavaşlar, kök hastalıkları ve kök çürümeleri olur. Kökler toprak yüzeyine yakın olarak yayılır ve topraktaki besin maddelerinden gerekli ölçüde yararlanamaz.

Serada kullanılacak sulama suyunun kalitelerine göre bir sıralama yapılırsa yağmur suyu, göl suyu, nehir suyu ve artezyen kuyu suları olarak sıralandırılabilir.

Yağmur Suyu

En ideal sulama suyu olan yağmur suları çevre sıcaklığındadır. Ayrıca çok az erimiş mineral ve havanın azotunu da içerir. Bitki büyümelerini teşvik eder.

Göl Suları

Göl suları belirli havzada toplanan sulardır. Havzanın yüzeysel veya yeraltı kaynaklarından beslenir. Doğal olarak kaynak suyu geliş yerine ve toplandığı havzanın toprak bileşimine göre farklı

mineral maddeleri içerir. Genel olarak bu tip sularda sodyum, kalsiyum, magnezyum, bor ve klorür bulunur. Uzun süre durgun halde kaldığından havasızdır.

Nehir Suları

Nehir suları, devamlı akış halinde olduklarından hava miktarı yüksek ve çevre sıcaklığındadır. Aktıkları havzanın toprak yapısına, vejetasyon yapısına göre bileşimleri farklılaşır. Ormanlık kesimlerden geçen nehir sularında humus oranı fazladır. Göl sularına karşın daha az tuzluluktadırlar.

Kuyu ve Artezyen Suları

Kuyu ve artezyen suları soğuk ve havasız sulardır. Bileşimlerindeki tuz miktarı bulundukları havzanın toprak tipine göre değişir. Kullanılmadan önce mutlaka havuzlarda dinlendirilmeli, ısıtılmalı ve havalanması sağlanmalıdır.

TOPRAKSIZ TARIM TEKNİKLERİ

Topraksız tarımın temeli, besin maddesi ve suyun bitki köklerine getirilmesidir. Topraksız tarımda bitkilerin durgun, akan besin solüsyonu veya besin maddelerince zenginleştirilmiş katı yetiştirme ortamları içerisinde yetiştirilmektedir.

Topraksız tarımda yetiştiricilik iki başlık altında toplanmaktadır:

➢ Bitkilerin besin çözeltisi içerisinde "Su Kültürü" ve

➢ Katı ortamlarda yetiştirilmesi "Ortam Kültürü" olarak adlandırılmaktadır.

Su kültürünün teknik donanım ve bilgi gerektirmesi, pek çok ülkede ortam kültürünün yaygınlık kazanmasına neden olmuştur.

Ayrıca, bu yöntemlerle yapılan yetiştiricilikler bitkinin yetiştiği besin çözeltisinin hareket şekline göre

- **"Açık(Pasif) sistem"** ve
- **"Kapalı(Aktif) sistem"**

olarak da sınıflandırılabilmektedir.

Açık Sistem:

Açık (pasif) sistemde bitkiye verilen besin çözelti tekrar kullanılmamakta, dışarı atılmaktadır.

Açık sistemde besin çözeltisinin sirkülasyonu söz konusu olmayıp, hazırlanan çözelti bitkiye bir defa verilir. bu sistemde bitkinin yetiştiği ortam, kaya yünü, perlit, dere kumu gibi besleyici değeri olmayan bir maddeden oluşmaktadır.

Bu ortama bitkiler dikilir ve besleyici sıvı ile sulanır. Fazla su, ortamın en alt tabakasında birikir. Üst tabakada ise, bitki kökleri gelişip ortamın suyu azaldıkça, altta biriken su,

kesme şekerin suya dokunur dokunmaz çekmesi gibi kılcallığa bağlı olarak yukarıya doğru yükselir. Dolayısıyla, bitki köklerinin bulunduğu ortama hem su, hem de hava temin edilmiş olur. Mikrosera içinde uygun olan bu usulde, su pompası kullanılması gerekmez. Sadece güneş ışığı ve besin çözeltisi yeterlidir. Bu sistem aynı zamanda ucuz olup, yeni başlayan MİKROSERA kullanıcıları için idealdir.

Kapalı Sistem:

Kapalı (Aktif) sistemde bitkiye verilen besin solüsyonu bir yerde toplanıp tekrar dönüşümü sağlanarak kullanılmaktadır.

Kapalı sistemin çeşitli tipleri olup, uygulanması daha fazla bilgi ve teknik gerektirir. Gel-git (med-cezir) adı verilen bir sistemde depodaki suyu yetişme ortamına dağıtmak için bir pompa kullanılır. Kapalı sistemin diğer bir çeşidi besleyici film tekniği (nft)'dir. bu sistemde besleyici çözelti, ince bir film tabakası halinde kök sistemi arasında dolaştırılır. Kapalı sistem içinde yer alan diğer bir sistem, damla sistemidir. Bu sistemde bitki yetişme ortamı olarak perlit ve kaya yünü gibi maddeler kullanılır.

Su Kültürü:

Bitkilerin durgun veya akan besin solüsyonu içerisinde yetiştirilmesidir.

Bitki besin çözeltisi içerisine doğrudan oturtulan bitkiye, köklerinin çürümemesi için akvaryumdaki gibi hava kabarcıkları verilir. Hidroponik sistem topraksız tarımın en basit şeklidir.

Besleyici Film Tekniği (NFT): Bu sistemin temel prensibi, yeterli su, besin maddeleri ve havalanmayı sağlamak üzere bitkilerin kökleri boyunca besin eriyiğinin ince bir tabaka halinde (1 cm'den az) yeniden dönüşümünün sağlanmasıdır.

Aeroponik: Bu yöntemde besin solüsyonu çıplak bitki köklerine su halinde püskürtülmektedir. Bitkilerin gelişimi için gerekli olan oksijen ve su yeterince sağlanmaktadır. Sistem su ve besin elementleri kullanımını azaltmak amacıyla geliştirilmiştir.

Katı Ortam Kültürü:

Diğer yetiştirme ortamlarının kullanıdığı (kum, çakıl, vermikulit, perlit, kaya yünü, pomza, organik toprak ya da bunların karışımları) besin akış tekniğindeyse, besin çözeltisi doldurulan bir tank ve içerisine zaman ayarlayıcısı takılmış bir pompa veya elle bitki köklerini günde birkaç kez sulanır.



KATI ORTAM ALTERNATİFLERİ

Topraksız tarım sisteminde toprak yerine geçen ve besin maddeleriyle suyu bünyesinde tutan katı maddelere "substrat" ya da "agrega" denir. Katı ortam olarak kullanılabilecek materyaller doğadan elde edilebildiği gibi, kimyasal yolla da üretilebilen inorganik veya organik yapıdaki maddelerdir. Bunlar şöyle belirtilebilir:

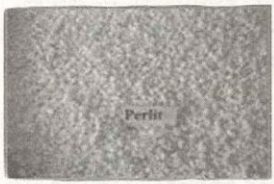


Kum: Çeşitli kayaçların iklim olayları ile parçalanması ile oluşan, substratlar içinde en ucuz olan katı ortamdır. Topraksı tarıma en uygun kum tane iriliği 0.5-2 mm arasındadır. Daha küçük irilikteki

kumlar, drenaj ve havalanmayı önleyebilir. İnce kum kullanılmamalıdır. Tekrar yıkanıp, sterilize edilerek kullanılabilen uzun ömürlü bir ortamdır. Torf ile karıştırılarak kullanılabilir.



Çakıl: İriliği 2-20 mm arasında ve kumdan iri kayaçlardır. Küçük, yuvarlak ve benzer irilikte olmaları istenir. Çakıl ve kum her yetiştirme periyodu sonunda yıkanarak ya da sterilize edilerek tekrar kullanılabilir. Torf ile karıştırılarak kullanılabilir.



Perlit: Perlit volkanik kayaçların öğütülüp, 900-1000°C'de yüksek sıcaklıklara maruz bırakılması ile elde edilen Al, Na, K silikattan oluşur. Beyaz renkli, hafif, steril ve nötr (ph: 6.5-7.5) yapılıdır. Bünyesinde çok küçük hava kabarcıkları bulunduğu için bitki köklerinin havalanması ve nem tutması açısından çok uygundur. Ülkemizdeki perlit rezervlerinin Doğu Anadolu Sarıkamış, İç Anadolu Nevşehir, Ege bölgesinde Menderes ve Karaburun bölgelerinde yoğunlaşmıştır.



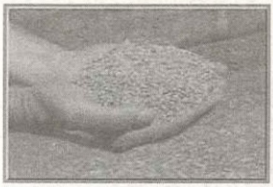
Vermikulit: Vermikulit yataklarından çıkarılan vermikulitin 1000°C'de fırınlanması ile elde edilen mika mineralidir. Topraksız tarım için uygun vermikulit iriliği 1-3 mm'dir. Vermikulit; su tutma kapasitesi yüksek, köklerin havalanmasında oldukça iyi, steril ve hafif bir maddedir. Vermikülit ülkemizde sadece Denizli çevresinde ve çok az miktarda bulunmaktadır.



Pomza: Kraterlerden çıkan köpük halindeki mağmanın soğuması ve poroziteli halde katılaşması ile oluşur. Asidik olanları beyaz veya kirli beyaz renkte, bazik olanların rengi ise kahverengi veya siyahtır. Tane iriliği 1-5 mm olan steril bir materyaldir. Orta Anadolu'da Nevşehir ve Kayseri, Akdeniz'de Isparta, Ege'de Söke, Doğu Anadolu'da Bitlis, Van, Ağrı ve Kars zengin pomza yataklarına sahip illerimizdir.



Ağaç Kabuğu: Çam, kayın, meşe gibi ağaçların kabuklarından oluşur. Organik ortam kültürlerinde özellikle işlenmiş halde kullanılması durumunda hastalık ve zararlı yönünden de avantajlıdır. Sahip oldukları hava boşlukları ile su tutma kabiliyetleri iyidir.



Talaş: Değişik ağaçlardan elde edilen talaş, ince veya kaba yapılı olabilir. Nem tutma yönünden oldukça iyidir. Belirli bir süre kullanıldıktan sonra değiştirilmesi gerekebilir. Sedir ve ceviz talaşı kullanılamaz.



Torf: Bataklıklarda yetişen bitkilerin bıraktıkları artıklarının havasız koşullarda yığınlar halinde birikmesinden elde edilir. Topraksız ortamda en fazla

kullanılan ortamlardan birisidir. Bir çok firma tarafından değişik boyutlardaki paketlerde ticareti yapılmaktadır. Su tutma kabiliyeti en yüksek ortamlardan birisi olduğu gibi içerdiği besin maddeleri bakımından da dikkat çeker.

En basit ve en az maliyetli olması sebebiyle, dar gelirlilere yönelik MİKROSERA uygulamasında Siyah Torba Kültürü önerilmektedir.

Yukarıda belirtilen ortamlardan çevrede en ekonomik olarak tedarik edilebilecek olan KATI ORTAM sağlandıktan sonra, seçilen ortam 15 litrelik plastik torbalara doldurulmalıdır. Ortamların genellikle temiz, hastalık ve zararlı taşımaması ve hafif olması vb. özellikler aranır.

KATI ORTAMLARDA BULUNMASI GEREKEN TEMEL ÖZELLİKLER

- ✓ Bol, ucuz ve yerel olarak olay sağalanabilmelidir.
- ✓ Ortamı teşkil eden materyallerin hacmi, kuru ve yaş iken değişmemelidir. Başka bir deyişle kuruduğunda aşırı bir şekilde büzülmemelidir. Aksi takdirde son derece hassas olan çelik kökçükleri ile narin süs bitkilerinin kökleri kolayca zarar görebilir.
- ✓ Su tutma yeteneği iyi olup sık sık sulama gerektirmemelidir.

- ✓ Havalanma şartları iyi olmalıdır. Bol oksijenli ortamda kök gelişimi daha iyi olur.
- ✓ Toplam %95 civarında gözenekliliğe (porozite) sahip olmalıdır.
- ✓ Hava ve su kapasitesi dengesinin (ince ve kaba gözenekleri dengeli) uygun olması gerekir.
- ✓ Ortamın asiditesi yetiştirilecek bitkiye uygun olmalıdır.
- ✓ Yeterli miktarda bitki besin maddeleri içermeli, yorgun olmamalı ya da dışarıdan beslenmeye dayalı bir üretim sistemi için de kullanılıyorsa, gübreleme ile serilen bitki besin maddeleri kolayca bitki tarafından alınabilecek özellikte olmalıdır.
- ✓ Nematodlara, mantarlara, böceklere, yabani otlara ve tohumlarına karşı steril olmalı/steril edilmiş olmalıdır.
- ✓ Ortamın gaz değişim kapasitesi iyi olmalıdır.
- ✓ Tampon kapasitesi yüksek olmalıdır.
- ✓ Organik madde miktarı yüksek olmalıdır.
- ✓ Geçirgen olmalıdır.
- ✓ Stabilitenin yüksek olması (biyolojik,

fiziksel ve kimyasal parçalanmaya dayanıklı olması) gerekir.

BİTKİNİN İHTİYACI NEDİR?

Bilindiği gibi, bitkiler yeşil yapraklarıyla havadan karbondioksit, kökleriyle de topraktan su alır ve güneş enerjisini kullanarak organik madde ve oksijen üretirler. Bu mucizevi olay, hayatın devamı için son derece önemlidir. Bu sayede her yıl yaklaşık 550 milyar ton organik madde üretilmekte ve 500 milyar ton oksijen serbest hale geçip havaya verilmektedir.

Bitkiler gelişirlerken, karbondioksit ve suda bulunan karbon, oksijen ve hidrojenden başka; azot, potasyum, fosfor, kükürt, kalsiyum, magnezyum, demir, bor, çinko, bakır manganez, molibden ve klor elementlerine de ihtiyaç duyar. Bunlardan birinin eksikliği veya yetersizliği durumunda bitki hayatiyetini devam ettirse bile, organları tam gelişmez, çeşitli hastalıklara yakalanır ve ürettiği organik madde miktarı azalır.

Bu elementler, tabii olarak toprakta vardır ve bitkiler kökleriyle ihtiyacı kadarını buradan alır. İşte, bitkilerin ihtiyacı olan bu elementler, belli tuzlar halinde ve belirli bir nisbette karıştırılarak bir sulu besin çözeltisi (inorganik tuzlar) hazırlanırsa, bu sulu besin ortamında, tamamen normal gelişmiş bitkiler elde etmek mümkündür. Bu metoda "su kültürü" adı

verilmektedir. Ancak, içine bitki dikilen besin çözeltisinin belli aralıklarla havalandırılması gerekir. Çünkü, köklerin de oksijene ihtiyacı vardır ve normalde, bu ihtiyaç toprak içerisindeki havadan karşılanmaktadır.

pH (ASİTLİK DERECESİ) AYARLANMASI

Topraksız tarımda, en önemli hususlardan birisi, bitkinin yetişeceği ortamın hidrojen iyonu konsantrasyonunun (pH), yani asitlik derecesinin uygun değerler arasında tutulmasıdır. Zira her bitkinin en iyi yetişeceği ph değerleri bellidir. 7 pH değeri nötrdür. Bunun altındaki değerleri gösteren sıvı ortam asidik, bunun üzerindeki değerler ise baziktir.

Bitkiler çoğunlukla 5,8- 6.5 arası hafif asit ortamda daha iyi gelişirler. Topraksız tarım için hazırlanan besin çözeltisinin ph değeri her defasında ölçülmelidir. Kullanılan sular ekseriyetle hafif bazik olduğundan pH'ı düşürmek için besin çözeltisine az miktarda asit ilave edilir.

TOPRAKSIZ TARIMDA KULLANILAN BESİN ÇÖZELTİLERİ

Gerek katı ve gerekse sıvı kültür ortamlarında bitkilerin topraktan sağladıkları besinleri sağlayamazlar. Topraksız kültürdeki en önemli konulardan birisi bitkilerin sürekli ve

yeterli besin ile beslenmeleridir. Bu ise kaliteli bir suda, değişik gübrelerin çözülerek besin solüsyonlarına dönüştürülmeleri ve bitkilere verilmesi ile gerçekleştirilir.

Topraksız kültürün temelini oluşturan besin eriyiği için gerekli iki temel eleman su ve bitki besin elementleridir. Besin eriyiklerinin hazırlanmasında ya damıtık su ya çeşme suyu yada temiz doğal su kaynaklarının suyu kullanılır. Bitkiler için gerekli olan besin maddeleri ;

- Organik maddede bulunan temel elementler : C, H, O
- makro besin elementleri (N,P,K,Ca,Mg,S),
- mikro besin elementleri (B,Cl,Cu,Fe,Mn,Mo,Zn)dir.

Besin çözeltilerinin pH'sı ve elektriksel iletkenlikleri (EC) bitkilerin optimum isteklerine göre düzenlenir.

Topraksız tarım tekniğinde yukarıda verilen element kaynakları belirli oranlarda suya karıştırılarak bitkilere verilir. Elementlerin veriliş oranları bitkiye göre farklılık gösterir.

MİKROSERADA FİDE HAZIRLANMASI

Mikroserada, fideler dışardan satın alınabildiği gibi, mikrosera sahip iş tarafından da yetiştirilerek mikroseraya ekilebilir.



SONUÇ

Mikroseralar dıştan görünüş olarak basit görünseler de oldukça detaylı işlemlerin yapılmasını da gerektirir.

Bitkilerde meydana gelen zararların nedenleri tamamen sera içi ısı, ışık, nem, sulama ve beslenmeye bağlı olduğundan ölçümlerin kontrolü de çok önemlidir.

Sebze tarımında geniş uygulama alanı bulan topraksız yetiştirme süs bitkileri, meyvecilik, bağcılık ve son olarak da ormancılıkta kullanılmaya başlanmıştır.

Bir araştırmada topraklı yetiştirme yöntemi ile domateste dekardan 15 ton ürün alınırken, topraksız yetiştirme parsellerinde 5 ton'a çıkmıştır. Yine ormancılıkta Doğu Ladini fidanı

üretiminde 5 yılda dikim boyutuna ulaşan fidanlar, topraksız yetiştiricilikte 2-3 yılda ulaşabilmektedir.

Ülkemizde gerek tarım gerekse ormancılıkta yöreye özgü topraksız yetiştirme ortamı alternatiflerinin türe ve üretim noktalarına göre belirlenmesi ürün ve kalitede olumlu gelişmeler doğuracağı açıktır. Sürekli bitki yetiştirilen seralarda toprakların aşın kirlenmesi, besin değerinin azalması, hastalık ve zararlı tesirlerle mücadelenin zorlaşması, toprakların tuzlulaşması gibi sebeplerle, topraksız tarım giderek önem kazanmaktadır. Bu usulle, topraklı ziraata göre daha az su kullanılmakta, gübre israfı olmamakta ve dolayısıyla çevre kirlenmemektedir. Ayrıca yabancı otların verdiği zararlar ve topraktan kaynaklanan hastalıklarla karşılaşılmamakta, işçilik masrafları da daha az olmaktadır.

Açlık, yoksulluk ve işsizliğin yaygın olduğu yerlerde de alternatif bir üretim biçimi olarak sunulabilir. Ayrıca beton yığınlarıyla boğulmuş şehirlerimizde yaşayan, tabiata hasret insanlara, zevkli bir meşgale ve tefekküre açılan bir kapı olarak tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

Çelikel,G.,2002. **Topraksız Kültürde Sebze Yetiştiriliği**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Çifti Eğitim Broşürü. No:12 Mersin

http://www.uslanmam.com/dogayi-sevenlerin-mekani/93321-capaya-tirmiga-son-topraksiz-tasarim.html

http://www.uslanmam.com/...son-topraksiz-tasarim.html

http://www.ecosustainablevillage.com/... echnology.htm

http://www.durdaslar.com.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=51

http://www.alata.gov.tr/yayinlar/brosurler/brosurler/topraksiz_kul.html

http://www.toprakana.net/topraksiz.htm

http://www.ksu.edu.tr

http://www.aib.org.tr

http://www.batem.gov.tr

Sezgin AYAN **Fidan Üretiminde Topraksız Kültür Ortamı Alternatifleri** Orman Fakültesi Orman Müh. Bölümü – 37200 KASTAMONU

Mikrokredi'de 10 Karar

1- Türkiye Grameen Mikrokredi Programı'nın dört prensibini takip edecek ve ilerleteceğiz. *"Disiplin, Birlik, Cesaret, Çok Çalışmak."*

2- Verimli Çalışarak, *"Ailemizin refah seviyesini yükselteceğiz."*

3- Aile nüfusunu bakabileceğimiz sayıda tutacağız ve harcamalarımızı en aza indireceğiz. *"Kendimizin ve ülkemizin sağlığına dikkat edeceğiz."*

4- Çocuklarımızı eğiteceğiz ve *"Onların eğitimi için gerekli parayı kazanacağız."*

5- Kaynaklarımızı israf etmeden, mümkünse yıl boyunca topraksız tarım yapacağız. *"Sebze yetiştirip yiyeceğiz ve ihtiyaç fazlasını satacağız."*

6- Her zaman birbirimizin yardımına koşacağız, herhangi birimiz sıkıntıda ise, *"Hepimiz ona yardım edeceğiz."*

7- Herhangi bir mikrokredi merkezinde, *"Aksaklık ve disiplinsizlik varsa, onu düzelteceğiz."*

8- Hiç kimseye haksızlık etmeyeceğiz ve *"Hiç kimsenin bize haksızlık etmesine izin vermeyeceğiz."*

9- Çocuklarımızı ve *"Çevremizi her zaman temiz tutacağız"* Harap olmuş evlerde yaşamayacağız ve "En kısa zamanda yaşanabilir bir ev sahibi olmaya çalışacağız."

10- Sürekli olarak işimizi geliştirmenin yollarını araştıracağız. *"Korku ve endişelerimizi yok edeceğiz."*

TÜRKİYE İSRAFI ÖNLEME VAKFI
Karaca Sokak No:17/2 Gaziosmanpaşa 06700 ANKARA
Tel: 0.312.440 88 66 Faks: 0.312.440 93 99
E-mail: demak@superonline.com web: www.israf.org-www.tgmp.net