

ZTO 452

Hidroponik Teknolojisi

Dr. Öğr Üyesi Mehmet Burak TAŞKIN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü



GİRİŞ

- 2050 yılına kadar dünya nüfusunun **10 milyara yaklaşması** beklendiğinden, insanların ihtiyacı olan günlük ortalama **1600 kaloringin** sağlanabilmesi için bitki yetiştirme alanlarının **2.1 milyar dekar** arttırılmasının gerekli olduğu bildirilmektedir (FAO, 2018; Arumugam, 2021)
- Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) raporuna göre, **2019 yılında 690 milyon insan** açlığa maruz kalmıştır. Ayrıca ihtiyaç duyulan gıda talebinin yüzde 60 oranında artacağı tahmin edilirken, diğer yandan da küresel olarak her yıl **1.3 milyar ton gıdanın israf edildiği** ve **750 milyar** dolar ekonomik kaybın olduğu rapor edilmiştir.

GİRİŞ

- Küresel ısınma
- Hastalıklar
- Ekonomik sorunlar
- Hızlı kentleşme
- Tarım alanlarının ve su kaynaklarının tahribatı

gibi nedenlerle dünya nüfusunun çok daha ciddi bir açlıkla karşı karşıya kalacağı tahmin edilmektedir (Kalantari ve ark., 2018).



GİRİŞ

- Artan bu gıda talebinin karşılanması için pek çok araştırmacı mevcut tarımsal uygulamaların yanı sıra alternatif gıda kaynaklarının araştırılması ve sürdürülebilir bir şekilde şehirlere gıda tedarik etmenin yolları konusuna yoğunlaşmıştır (Al-Chalabi, 2015).
- Artan gıda talebine ve ekilebilir arazilerin yetersizliğine bağlı olarak tarımsal faaliyetler açısından acil bir çözüm getirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

GİRİŞ

- Bitkilerin tutunma yeri ve ana besin kaynağı olan **toprak**; içinde bulundurduğu su ve hava ile tohum çimlenmesi ve kök gelişimi için elverişli bir ortam oluşturmaktadır. Ayrıca besin maddelerini ve suyu hafif bir güçle bağlayarak köklerin bunları kolayca almasına yardım eder. Bu özellikleri ile toprak, binlerce yıldan beri bitkisel üretimde doğal ve ideal yetiştirme ortamı olmuştur.
 - 20.yy'ın sonlarına doğru artan nüfus ve sonucunda tarım alanlarının daralması
 - Doğal afetler (erozyon, çoraklaşma vb.)
 - Ayrıca toprağın daha yoğun kullanıldığı sera yetiştiriciliğinde de, toprağa ilişkin sorunlar kısa sürede kendini göstermesi
- araştırmacıları toprak dışında tarım yapılabilir alan/ortam arayışına itmiştir.

GİRİŞ

- Topraksız tarım, bitki gelişimi için gerekli olan **su ve besin elementlerinin** kök ortamına verilmesi esasına dayanır.
- M.Ö. 600'lü yıllarda Babil hükümdarı II. Nebukadnezar tarafından inşa ettirilen, dünyanın yedi harikası içinde kendine yer bulmuş **Babil Asma Bahçeleri** ve
- M.S. 1150'li yıllarda Aztek halkının bitki yetiştirmek için **çeneampa adını verdikleri hidroponik tarım tekniği uygulamaları** öncü uygulamalar olarak değerlendirilmektedir.



GİRİŞ

- M.S. 1627'de Sir Francis Bacon, “*Sylva Sylvarum*” adlı kitabında ilk defa hidroponik yöntem ve tarım teknikleri üzerine bir teori yayınlamıştır. Bacon, kitabında karada yetişen bitkileri **toprak olmadan da yetiştirmenin** mümkün olduğunu savunmuştur.
- 1860 yılında Julius von Sachs ve Wilhelm Knop bitkiler için besin solüsyonları geliştirmeye başlamışlardır. Araştırmacılar, besin solüsyonunda kullanılacak belirli elementlerin gerekliliğini ortaya koymuşlardır. Bu tekniklerin kullanılmaya başladığı dönemlerde bitkilerin **N, P, S, K, Ca ve Mg'** a ihtiyaç duyulduğu, analitik tekniklerdeki ilerlemeler ile de **Fe, Cl, Mn, B, Zn, Cu ve Mo'** e bitkilerin mutlak ihtiyaç duyduğu ortaya konulmuştur.
- 1929'dan sonra, besin solüsyonu yoluyla üretim, Berkeley'deki California Üniversitesi'nden William Frederick Gericke tarafından başlatılmıştır. Besin solüsyonun yalnızca araştırma için değil, mahsul üretmek için kullanılabileceğini bildirmiştir.

GİRİŞ

- California Üniversitesi'nden Dennis R. Hoagland ve Daniel I. Arnon, Hoagland solüsyonları olarak bilinen mineral besin solüsyonları için çeşitli formüller geliştirmiştir (Hoagland ve Arnon, 1938; Hoagland ve Arnon 1950).
- 1930'larda Pan American Airlines yolcuları için Wake Adası'nda sebze yetiştirdiği belirtilmiştir (Pandey ve ark., 2009).
- 1940'da II. Dünya Savaşında, Amerikan askerleri Pasifik'te sebze üretmek için ilk kez topraksız yetiştirme sistemleri kullanmış ve 8.000 tondan fazla taze sebze üretilmiştir.

Tablo 2: Hoagland Besin Eriyiği Reçetesi mg/l

Element	Konsantrasyon(mg/l)
Azot (N)	210
Fosfor(P)	31
Potasyum(K)	234
Magnezyum(Mg)	48
Kalsiyum(Ca)	200
Kükürt(S)	64
Demir(Fe)	2,5
Mangan(Mn)	0,5
Bor(B)	0,5
Bakır(Cu)	0,02
Çinko(Zn)	0,05
Molibden(Mo)	0,01

GİRİŞ

- Türkiye’de ise topraksız tarımın ticari üretimde kullanımına **1995 yılında** Antalya’da kurulan modern sera işletmelerinde (**100 da**) başlanmıştır.
- Türkiye’de 2009 yılı itibarıyla toplam **2445 da** alanda topraksız tarım yapmakta olan 62 işletmenin mevcut olduğu saptanmıştır (**% 0.43**).
- Günümüzde **13 bin 500 dekar** serada topraksız tarım metodu ile ihracata yönelik üretim yapılmaktadır. Bu alan toplam sera alanı varlığımızın **% 1,7**’sine tekabül etmektedir.
- Topraksız tarım alanlarında yüzde 92 oranında sebze, yüzde 8 oranında ise süs bitkisi yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sebze yetiştiriciliğinde ilk sırada **domates ve biber** yer alırken son zamanlarda **çilek ve marul** yetiştiriciliği de önem kazanmaktadır. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde ise **anthrium, gül ve orkide** gibi kesme çiçek üretiminde topraksız tarım tercih edilmektedir.

Topraksız Tarımın Önemi

- Bitki yetiştirme ortamı olarak ilk akla gelen materyal genellikle topraktır. Bununla birlikte su ve besin maddesi ihtiyacı karşılandığında ve bitkilere destek sağlandığında bitkileri toprak olmadan da yetiştirmek mümkündür.
- Günümüzde toprağa bağımlılığı ortadan kaldırdığı için topraksız yetiştiricilik örtü altı yetiştiriciliğinde popülaritesini günden güne artırmaktadır.
- Hidroponik=topraksız tarım?

