



TARLASIZ TARIM

Y. SHOLTO DOUGLAS

Gittikçe artmakta olan dünya nüfusunun gittikçe artmakta olan besin ihtiyacını karşılamak üzere esaslı tedbirler alınmadığı, besin üretiminde radikal metodlar bulunmadığı takdirde, yirminci asrın sonunda, yani 30 yıl kadar sonra, birçok bölgelerde toptan açlığın önüne geçmek imkânsız olacaktır. Gerçekten Birleşmiş Milletlerin tahminleri, yalnız 20 yıl gibi kısa bir süre içinde Uzak Doğuda geniş ölçüde kıtlık ve açlık baş göstereceği.

ni ve gelecek yüzyılın ilk dörtte birinde aynı şeyin bütün dünya için söz konusu olacağını şimdiden apaçık haber vermektedir.

Hatta elde mevcut ve ekilmeğe elverişli bütün topraklardan en verimli şekilde - lüzumlu bütün suni gübrelerin kullanılması suretiyle - faydalanılsa bile, gene de meselenin yalnız başına tarımın bugünkü alışılmış geleneksel metodlarıyla çözülmesi.

ne imkân yoktur. Çünkü dünya topraklarının ancak birinden daha azı böyle geleneksel metodlarla ekilebilir.

Probleme, çözüm bulmak için birçok açılardan yaklaşılmıştır. Bunlardan bir tanesi petrol ürünlerinden protein üretiminin sağlanmasıdır. Mümkün görülün başka bir çözüm de besin ürünlerinin yetiştirilmesinde Hidroponik metodların kullanılmasıdır.

Tabiî olarak bitkiyi tutan, lüzumlu besin maddelerini verecek büyümesine yardım eden topraktan hiçbir surette faydalanmadan ekinleri yetiştirme ilmine Hidroponik denir. Kelimenin aslı eski Yunancadır ve «su ile çalışma» anlamına gelir, çünkü burada bitkileri beslemek için su ve sunî gübre eriyik (solüsyon) leri kullanılmaktadır. Bu alışılmış olan tarım =agriculture= toprakla ilgili çalışma, bakım anlamının tamamıyla tersidir.

Toprakta ekin yetiştirmeğe karşılık Hidroponik metodlarının çok daha fazla üstünlüğü vardır. Daha yüksek verim, daha düşük maliyet, daha az zamanda ürün alınması ve ürün kalitesinin daha iyi oluşu bu metodun faydalarından birkaçıdır; öteyandan bu topraksız tarım, normal olarak ekilmesine imkân olmayan çöller, kurak arazi, hiçbir işe yaramayan bölgeler ve büyük şehirlerin iç mahalleleri gibi normal çiftçilik ve bahçevanlığın yapılmadığı yerlerde de mükemmelen kullanılabilir.

Hidroponik'in prensipleri aslında pek yeni değildir. Yüzyıldan beri bilginler laboratuvarlarda deneysel bitkiler yetiştirmek için bu usulden faydalanmışlardır. Daha da eski zamanlara gidersek ekin besleme etütlerinin Aristo'nun zamanından önceleri yapılmış olduğunu görürüz. Theophrastus'un (M.Ö. 372 - 287) bu gibi deneyler yapmış olduğunu, Dioscorides'in de birinci asırda Botanik'e ait yazılarının mevcut olduğunu gösteren eski tarih kayıtları vardır. Bununla beraber bu konuda ilk bilimsel çalışma 17.ci asırda İngiltere'de John Woodward tarafından yapılmıştır. O, bitkileri besleyen şeylerin su veya toprak zerrelerinden hangisi olduğunu anlamak için su ile deneyler yapmıştır.

Fakat incelemeciler uzun zaman gerekli cihazların ve temel bilgilerin noksanlığı yüzünden fazla bir ilerleme gösteremediler. 17 nci ve 18 nci asırlarda gelişen modern Kimya teorileri bilimsel araştırma alanında büyük bir devrim yapınca kadar fazla bir terakki beklenemezdi. Emniyet lambasını bulan Sir Humphrey Davy'nın deneyleri elektrik akımının yardımı ile kimyasal bileşiklerin birbirinden nasıl ayrılacaklarını göstermiş ve maddeyi teşkil eden elementlerden birçokları böylece mey-

dana çikmişlardı. Kimyacılar artık bileşikleri onları teşkil eden bileşenlere ayırabiliyorlardı. 1842 de bitkilerin büyümesinde esas olan dokuz element bulundu.

1859 ile 1865 yılları arasında iki Alman işçisi, Julius von Sachs ve Wilhelm Knop, uzun çalışmalardan sonra topraksız ekim tekniğini geliştirdi. Suya kimyasal maddeler koymak suretiyle laboratuvarlarda, büyüyen ekinleri üretecek bir besin eriyiği bulundu. 1920 de bu şekilde su kültürlerinin hazırlanması artık tamamı ile yerleşmişti.

1930 ların ortasında Kaliforniya Üniversitesinden Dr. W. F. Gericke laboratuvar dışı deneylere başladı, ve bu metoda Hidroponik adını verdi. O, bu usulle yüksek verim elde etti. Ekinler besin eriyikleriyle doldurulmuş teknelerde yetiştiriliyordu, bu teknelerin üzerine kapak görevini gören tepsiler konuyor ve bu tepsiler de tahta tozu veya talaşla dolduruluyordu. Bunlar, kökleri tepsilerin ağ gibi örülmüş dibinin gözlemlerinden geçerek altındaki eriyiğe erişen bitkiler için bir destek rolünü oynamaktadır.

Daha sonraları başka araştırmacılar büyüme ortamı olarak çakıl, cüruf, taşkırağı ve kum gibi başka maddeler kullandılar. Besin eriyikleri sonradan depolarda karıştırılıyor ve bunların belirli zamanlarda hidroponik ocaklara akmasına müsaade ediliyordu. Bu tekniklerin birçok türleri Amerikan, İngiliz, Kanada ve Hollanda Üniversite ve Enstitülerinde geliştirildi.

İkinci Dünya savaşı Kuzey Atlantik'teki Asansiyon adaları, Irak'taki İngiliz hava kuvvetlerinin Habbaniya üssü ve daha birçok bu gibi uca yerlerde taze sebze yetiştirmek için hidroponik çiftlikler ve bahçelerden faydalanılmıştır. Amerikan ordusu da Japonya'da taburlarına sebze sağlamak için aynı usulü uygulamıştır. Batı Hindistan, Orta Doğu ve Büyük Sahra'daki petrol şirketleri son zamanlarda personelinin sebze ve meyva ihtiyaçlarını sağlamak ve böylece onları ağır çalışma şartları altında sıhhatte tutabilmek amacıyla büyük hidroponik üniteler kurmağa başladılar.

Bugün ticari maksatlarla işletilmekte olan birçok hidroponik çiftlik vardır. Geniş sayıda amatör bahçevanlar da evlerinde topraksız olarak sebze ve çiçek yetiştirmektedirler. Yalnız Amerika'da 2 milyona yakın hidroponik ünite mevcuttur, bunlara Kaliforniya ve Floridadaki özel sebze ve meyva pazarları ve orta batı Amerika'daki topraksız çiçek bahçeleri de dahildir. Topraksız ekim bugün Avustralya, Güney Afrika, Hindistan'da, Avrupalı birçok yerlerinde ve İsrailde gittikçe artan bir öl-

çüde uygulanmaktadır. İngiltere'de cam evlerde, serlerde yetiştirilen sebzelerde de bu metoddan faydalanılmaktadır, çünkü bu sayede az emekle çok verim alınmaktadır. Bir Amerikan Hükümet araştırma komitesi hidroponikin «asrın en önemli en teknik metodundan biri olduğunu» açıklamıştır.

Hidroponik bugün geçmişe oranla çok daha basit bir şekle girmiştir. Orijinal su kültür metodları genellikle herkesin faydalanabilmesi için biraz fazla güç ve karışıktı. Fakat son yıllardaki gelişmeler sayesinde, tatbikat çok kolaylaşmıştır. Hindistan'da Darjeeling yakınındaki Batı Bengal Hükümetinin tarım istasyonu 1946 yılında bu konudaki deneylerine başlamıştı. Bu çalışmaların amacı kolayca uygulanabilecek, kolayca kurulabilecek ve işletilmesi de güç olmayacak yeni bir teknik bulmaktır.

Birçok denemelerden sonra başarı sağladı. Yeni sistem -ki ona Bengal Metodu adı verildi. Özel hiç bir donatıma ihtiyaç göstermiyordu ve herkes tarafından kolaylıkla kullanılabilirdi. Halen bu metod bütün dünyaya yayılmıştır ve büyük bir başarı ile uygulanmaktadır. Bengal hidroponik sistemi 65 santimetre kadar genişlikte ve uygun görülen uzunlukta ocakların veya teknelerin yapılmasını şart koşar, bunlar küçük taşlar ve kumla doldurulur. Bitkileri destekleyen ve daima su ile nemli bir durumda tutulan bu tabakaya «agregatlar» adı verilir. Düzenli sürelerde bitkileri beslemek üzere kullanılan sunj gübre kuru olarak serpilir ve ekinin kök bölgesine inebilmesi için derhal sulanırlar. Herhangi özel ve karışık bir tesise ihtiyaç yoktur ve yapılan masraf da o nisbette azdır.

Normal tarla ekimi ile mukayese edildiği takdirde, basitleştirilmiş şekilde topraksız tarımda ekinler daha yüksek verim vermekte, toprakla ilgili hastalıklara karşı dirençleri daha fazla olmakta ve daha çabuk büyümektedirler. Bu metod daha az yere ihtiyaç göstermekte ve çift sürmek, kazmak, ot temizlemek gibi işlemlere lüzum olmadığından ağır el emeği de ortadan kalkmaktadır. Bitki kontrolü daha iyi yapılabilmekte, pislik ve fena kokular kalmamakta ve zaman ve emekten geniş tasarruflar sağlanmaktadır. Topraksız yetiştirilen sebzelerin lezzetleri daha da güzeldir, mineral ve vitamin bakımından da daha zengindir. Özel değerde fazlasıyla kalsiyum ve demir ihtiva eden sebzeler yetiştirilebilmektedir. Hidroponik çiçek yetiştirmede de başarı sağlanmıştır. Buna ek olarak topraksız meyve yetiştirmek de kabil olmuştur. Çünkü iyi seçilmiş daldırma dallar çabukça kök tutabilmektedir.

Hidroponik sayesinde bitkiler gerekli besin maddelerini en iyi ölçülerde alabildiklerinden elde

edilen verim de o nispette yüksektir. Fidan başına 15 kilo veya dönümden 50 ton domates almak olağan şeylerdir. En iyi toprakta yetiştirilen yeşil salatalara nazaran topraksız bahçelerde yetiştirilenler % 25 daha ağır, dolgun olmaktadır. Daha başka sebzeler ve pirinç, mısır ve patates gibi tarla ekinleri de aynı şekilde daha iyi sonuçlar vermektedir.

Bütün bunlardan başka bu tarım tekniğinin başlanması pahalı olmadığı için özellikle gelişmemiş memleketler bakımından büyük bir üstünlüğü vardır. Büyük firmalar ticari ölçüde bir üretmeye girişirken, ev kadınları ve amatör tarımcılar da ev ve aileleri için taze sebze yetiştirebilirler.

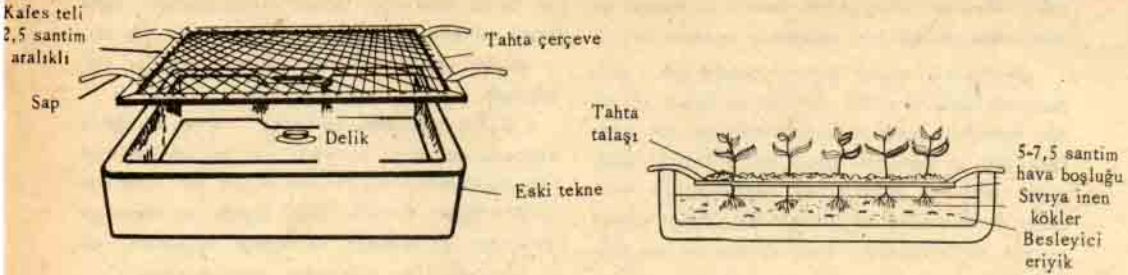
Işık, hava ve su bulunan her yerde hidroponikten faydalanmak kabildir. Toprağa ihtiyaç olmadığı için arazinin verimli veya kıraç olması diye bir şey söz konusu değildir. Bu sistem çöl, ıssız ve verimsiz bölgeler için idealdir.

Şehirlerde evlerin bahçelerinden çatı terasları, yol kenarları, hatta yaya kaldırımlarından bile bu ünitelerin konulması için faydalanılabilir. Mesele Amerika'da şehirlerin merkezi kısımları yavaş yavaş boşlamakta, çünkü burada yaşayanlar banliyölere gitmektedirler. İşte bu yerler eski köy çiftlik hayatını tekrar şehre getirebilir ve buralarda verimli tarım üniteleri yaratabilir. Ekilecek arazinin yetersiz olduğu İngilterede bu, verimli çiftliklerin şehirlerin büyümesi yüzünden iskân sahası olmasına karşılık bir denge görevini görebilir.

Daha hayali bir düşünce ile ileride ay kolonilerinde bu teknik sayesinde ekin yetiştirmek ideal bir şey olabilir. 12 yıl kadar önce İngiliz Gezegenler Arası Cemiyeti bu hususta esaslı araştırmalar yapmıştır. Bunların sonucu olarak ayın çekiminin az olması yüzünden lahana kadar büyük domatesler, çalılıklar kadar büyük yeşil salatalar yetiştirmenin mümkün olacağı meydana çıkmıştır. Sebep geotropizm'in (bitki dallarının dünyanın merkezine doğru yönelme eğiliminin) azalması, bitkinin çekime karşı büyüme tepkisinin çoğalmasıdır.

Hidroponik, pratik bilim uygulamasının insanın yaşama şartlarını nasıl daha iyi bir duruma sokacağını gösteren en iyi örneklerden biridir. Tabiri caizse, insanoğlu binlerce yıldan beri yiyeceğini sağlamak için toprağa bağlanmış, ona tabi olmuştur. Şimdi hidroponik tarım sayesinde biz artık önemli ekinleri topraksız ve organik hiçbir maddede muhtaç olmadan yetiştirebiliyoruz. Bunun anlamı bizim bugün taze besin maddelerini istediğimiz her zaman ve her yerde yetiştirme imkânına sahip olduğumuzdur. İnsanoğlunu toprağa bağlayan zincir artık tamamiyle kırılmıştır.

HİDROPONİK : SU İLE TARIM



HİDROPONİK

Su ile tarım metodu

Donatım

Eski bir mutfak yalağı veya çok derin olmayan bir tekne, derinliği 30 santimetreyi geçmemelidir. Yalak veya tekneye uyacak tahta bir çerçeve. Çerçeveyi kaplayacak tel ağı, aralıklar aşağı yukarı 25 mm. olacaktır.

Tahta talaşı, kaba rende talaşı veya benzer maddeler. 30 cm. uzunluğunda cam tüp ve buna takılacak lüstik pompa.

Yapım

Yalak veya tekne iyice temizlenmelidir. İyice oturabileceği emniyetli, devrilmeyecek bir yere yerleştirilmelidir. Yalağın deliği istenildiği zaman açılabilir bir tıpa ile kapatılacaktır.

(Bazı yalak veya teknelerde boşaltma deliği olmayabilir, bu durumda 25 mm çapında bir deliğin açılmasına ihtiyaç vardır.) Şimdi çerçeveyi kenarlarındaki saplardan tutarak şekilde görüldüğü gibi iyice yalağın üzerine oturtunuz, bu o şekilde yapılmalıdır ki yalağı dolduracak eriyik ile arasında havanın geçmesine müsaade edecek 50-75 milimetrelilik bir açıklık kalsın.

Şimdi çerçevenin üzerini tel ağıla kaplayınız. Sonra bunun üzerine tahta veya kaba rende talaşlarını yayınız, bu tabakanın kalınlığı 10 santim kadar olmalıdır, arzu edildiği takdirde bunun üzerine ince bir bataklik çamur tabakası da konulabilir.

Besin Maddeleri

Aşağıdaki eriyikleri hazırlayınız ve birbirinden ayrı tutunuz:

A. 10 galon (45 litre) suyun içinde şunları eritiniz:

Sodyum nitratı	15.2 gram
Potasyum bisülfat	9.4 "
Magnezyum sulfat	24.6 "
Kalsiyum hipoklorit	7.6 "

B. 16 ounce (4,5 litre) suyun içinde şunları eritiniz:

Toz borik asit	0.78 gram
Mangal Sülfat	0.80 "
Çinko sülfat	0.75 "

Bu tuzlar suda iyice eritildikten sonra ayrıca 0.18 gram bakır sülfatı ekleyerek eriyiği tamamlayınız.

C. 32 ounce (9 litre) suyun içinde de şunu eritiniz:

Demir amonyum sitrat	1.6 gram
----------------------	----------

Metot

A eriyiğinin her bir galonuna (4.5 litresine) normal bir çay kaşığı kadar B eriyiğinden koyunuz, iyice karıştırınız ve ondan sonra bir çay kaşığı kadar da C den ilâve ediniz ve bütün bu eriyiği tekne veya yalağa dökünüz. Böylece tekneyi çerçeve iyice konduktan sonra üstünden 50-75 milimetre boşluk kalıncaya kadar doldurunuz.

Dikme

7.5-10 santimetre büyüklüğünde fideleri zedelemeyen, fakat oldukça sıkı olarak çerçevenin üstündeki talaş tabakasına o şekilde sokunuz ki kökleri tel ağıdan dışarı çıksın ve besin maddelerinden yapılmış olan eriyiğe deşsin.

Başlangıçta tecrübesizler için domates, turp bezelye, hiyar, yeşil salata ve bütün çiçekler tavsiye olunur. Münavebe ile tohumlar -veya patates gözleri- de kullanılabilir, bunlar talaş tabakasını hafifçe dövdükten sonra ekilmeli ve bundan sonra da filiz verinceye kadar ve kökler dışarı çıkıp ta alttaki besin eriyiği ile teması sağlayıncaya kadar nemli tutulmalıdır.

İşletme

Besin eriyiğinin düzeyini devamlı olarak çerçevenin (tepsinin) 50-75 milimetre altında tutmak çok önemlidir. Eğer daha yukarı çıkarsa kökler

yeter derecede hava alamazlar, çok aşağıda olursa da büyüme gecikir. Bunun için zaman zaman bitki tarafından alınan veya buğulaşan eriyiği karşılamak üzere bir miktar yeniden ilâve etmek gerekir. Lâstik pompalı cam tüpten faydalanarak hergün eriyiğin içine bir iki dakika hava üflenmelidir. Eriyiği sakın karıştırmayın. Her ekim alındıktan sonra besin eriyiğini döküp tekneyi iyice akar su ile yıkayın ve sonra yeniden doldurun.

Genel Bilgi

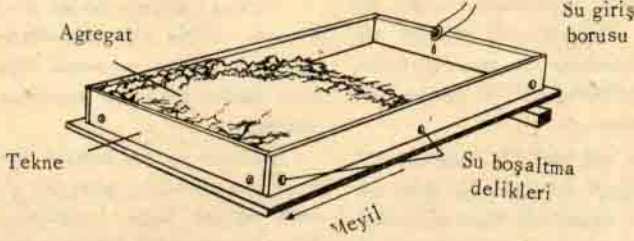
Fide elde etmek için küçük bir kap kullanınız, kumla doldurunuz, bunu her hafta bir kere tam

Besin Maddesi

Aşağıdaki suni gübre karışımını hazırlayınız :

Sodyum Nitrat	240 gram
(veya Amonyum sülfat)	200 »
Süper fosfat	140 »
Potasyum sülfat	100 »
Magnezyum sülfat	70 »
Demir sülfat	1,25 »

Bunları iyice karıştırdıktan sonra kuru bir kap içinde saklayınız.



BENGAL METODU

çeve yapınız. Polythen saçla bu yüzeyi iyice kaplayınız. Fideler 75 - 100 milimetre olunca, köklerindeki kumları iyice, fakat dikkatlice su ile temizledikten sonra yukarıdaki sulu tarım ünitesine koyunuz.

Bengal Metodu

Donatım

- Tercihen tahtadan bir teknenin yapılması
- Polythen saçla kaplanması
- Su borusu veya su kovası
- Çakıl taşı veya kum

Yapım

Herhangi bir sert yüzey seçiniz ve 1 metre geniş 1,5 metre uzun ve 20 santimetre derin bir çerçeve yapınız. Polythene saçla bu yüzeyi iyice kapatınız ki dışarıya su sızmasın. Saçı raptiyelerle iyice tespit ediniz. Teknenin her iki tarafına eşit aralıklarla 6 milimetre çapında 3 tane boşalma deliği deliniz. Bunları küçük tıplarla tıkayınız. Tekneyi 3 kısım çakıl (3 - 6 mm kadar) ve iki kısım da kum ile (hacimlerine göre ölçmek suretiyle) doldurunuz. Üstten 25 mm boş kalacak surette bu yüzeyi düzeltiniz.

Metot

Boruyla veya su kovasını kullanmak suretiyle yaşı bir sünger haline gelinceye kadar agregatı (çakıl kum tabakasını) yaşlatınız. Sonra tohumları veya fideleri dikiş. Tohumlar doğrudan doğruya agregat yüzeyinin altına konulmalıdır, fideleri ucu sivri bir çubukla açılacak deliklere yerleştiriniz ve büyütücü ortamı, etrafından biraz geri itiniz. Bitkiler arasındaki mesafe normal bahçede ektiklerinizin yarısı kadar olabilir.

Şimdi besin karışmağını agregat yüzeyinin her metre karesine 57 gram gelecek şekilde serpiniz. Bunu serptikten sonra derhal su borusu veya su kovası ile iyice sulayınız. Bu tuzların köklere doğru gitmesini sağlar. Bunu haftada bir kere yapınız ve hafifçe sıkılmış bir süngerin ıslaklığı kadar agregat tabakasını yaş tutmak üzere arada hergün sulayınız.

İşletme

Agregatı daima nemli tutmak çok önemlidir. Eğer teknede çok fazla su birikmişse, boşaltma deliklerini açarak fazlasını boşaltınız. Tuzların bitkinin yaprakları veya sapları üzerine gelmemesine dikkat ediniz. Her ekimi aldıktan sonra agregatı ve tekneyi saf su ile yıkayınız.

Hydroponik bitkilerin gereği gibi iyi ışık ve havaya ihtiyaçları olduğu kadar sıcaklığa da ihtiyaçları olduğu unutulmamalıdır.