

SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SU KÜLTÜRÜNÜN YERİ VE ÖNEMİ

Refik ALAN (1)

ÖZET :

Dünya nüfusunun hızla arttığı günümüzde, beslenme sorunu giderek büyümektedir. Gün geçtikçe artan gıda tüketimini cevaplayabilmek için gereksinen gıda üretimini artırmak zorunludur. Gübreleme ve sulama tarımsal üretimi artırmada en etkili faktörlerdendir. Fakat gübre pahalı bir tarım girdisidir. Sulama suyu ise her zaman istenildiği kadar bulunamamaktadır. Bu nedenle son zamanlarda su kültürü yöntemiyle sebze yetiştirme imkânlarının araştırılmasına hız verilmiştir. Su kültürü sisteminde daha az gübre ve sulama suyu kullanıldığından daha önceleri yalnız bilimsel çalışmalarda kullanılan bu yöntem sera ve tarla koşullarında adapte edilmeye başlanmıştır.

1. Tarihi geçmişi :

Su kültürü olarak adlandırılan topraksız ortamda bitki büyütme sistemleri, bitkilerin bünyesinde hangi maddelerin bulunduğunu ve bitkilerin büyümesi için hangi besin maddelerinin gerekli olduğunu tesbit etmek için yürütülen pek çok araştırma sonuçları esas alınarak gelişmiştir. Bu nedenle, topraksız ortamda bitki büyütmenin temeli çok eski yıllara kadar uzanır.

Bitkinin yapısında bulunan maddeleri tesbit etmede ilk bilimsel yaklaşım 1600 lerde Belgian Van Helmont tarafından yapılmıştır. Helmont tarafından yapılan bu ilk araştırma bu sahada çalışan hemen herkesce bilinmektedir. 1699 yılında İngiliz bilgini, John Woodward, yaptığı araştırma sonuçlarına dayanarak bitkilerin topraktan yalnız su değil sudan başka bazı maddeleri de alarak büyüdüğünü ileri sürmüştür. Bu maddeleri tanımadaki ve tesbit etmedeki gelişmeler, araştırma teknikleri gelişinceye ve kimya dalında ilerlemeler yapıncaya kadar yavaş olmuştur.

Bugüne kadar birçok araştırmacı, bitkiler tarafından gereksinen besin maddelerini içeren rutubetli ortamda bitkilerin büyüebileceğini göstermiştir. Bundan

(1) Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doçenti ERZURUM

sonraki çalışmalarda, büyüme ortamı elimine edilerek bitkilerin bitki besin maddelerini içeren su içinde yetiştirilebilmesi hedef olarak seçilmiştir.

Ve bu ilk defa iki Alman bilim adamı Sachs (1860) ve Knop (1861) tarafından gerçekleştirilebilmiştir. Bu "besin kültürü"nü'nün orjini olup bugün bile bazı bitki fizyologları ve bitki beslemecileri tarafından kullanılmaktadır. Fakat "besin kültürü"nü'nün uygulamaya konulma çalışmaları 1925 lerden sonra başlar. Bu konu, özellikle serada sebze yetiştiriciliğinde daha çok ilgi çekmiştir. Seralarda sebze yetiştiriciliğinde sık sık karşılaşılan toprak gübreleme, toprak değiştirme, toprak sterilizasyonu hastalık ve haşere gibi problemlerini giderebilmek için bu yöntemin serada kullanılabilme olasılığı araştırılmıştır.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre, serada normal toprak kültür metodlarının yerini "besin kültürü" yönteminin alabileceği tesbit edilmiştir. Bu nedenle 1930-35 lerden sonra daha önceleri sadece laboratuvar koşullarında kullanılan besin kültürü metodunu geniş üretim alanlarına adepte edebilmek için bir çok modifiye çalışmaları yapılmaya başlanmıştır.

2. Günümüzde Su Kültürü :

Günümüzde su kültürü sistemi, bilimsel ve ticari olmak üzere iki amaçla kullanılmaktadır.

2.1. Bilimsel Araştırmalarda Su Kültürünün Kullanılması:

2.1.1. Bitkiler için hangi elementlerin mutlak gerekli olduğunu tesbit etmek. Bitkilerin büyümesi için hangi besin elementlerinin mutlak gerekli olduğunu tesbit etmede su kültürü en emin bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

2.1.2. Elementlerin eksikliğinde bitkide ortaya çıkan noksanlık belirtilerini ve özelliklerini tesbit etmek. Bu amaçla, su kültürü sistemine üzerinde durulan element verilmemekte ve böylece ortaya çıkan sptomlar tesbit edilmektedir. Her bitki besin maddesi için bu işlem tekrarlanarak O elementin noksanlığında, bitkilerde görülen belirtiler saptanmaktadır.

2.1.3. Önemli besin elementlerinin fizyolojik rollerini araştırmada. Herhangi bir elementin fizyolojik rolü araştırılmak istenildiği zaman, o element hariç diğer bütün elementler besin solusyonuna ilave edilir ve fizyolojik olaylardaki etkisi tesbit edilmeye çalışılır.

2.1.4 Elementlerin karşılıklı etki ve münasebetlerini araştırmada. İki ve daha fazla elementler arası karşılıklı etkileşimler bu yöntemle rahatlıkla tesbit edilmektedir.

2.1.5. Bitki tarafından alınan besin maddelerini tesbit etmede, gelişme süresince bitki tarafından alınan bitki besin maddelerinin miktarları, belirli sürelerle su kültürü yöntemiyle kesin olarak saptanabilir.

2.2. Ticari Amaçlarla Su Kültürünün Kullanılması

Topraksız ortamda bitki yetiştiriciliği, özellikle bahçe bitkileri dalında gelişmiştir. Daha çok sebze ve süs bitkilerinin üretiminde kullanılmaktadır.

Stuart (1948)a göre A.B.D. Hava Kuvvetleri 1945 yılında II. Dünya savaşı sırasında Ascension adasında 120 m uzunluğunda ve 90 cm genişliğinde 245 adet sebze yetiştirme yatağı tesis etmişlerdir. Toplam 2700 m²lik üretim alanında hıyar, domates, turp, marul ve yeşil biber yetiştirmişler ve toplam olarak 42.676 kg sebze üretmişlerdir. Yetiştirilen sebzelerin ortalaması olarak dekardan 17800 kg sebze elde edilmiştir. Yine 1943 yılında İngiliz Guiana'sının Atkinson sahasında 8.1 dekar yerde kurulan su kültürü sisteminde sebze yetiştirilmiş ve buradan dekara 13.500 kg ürün elde edilmiştir (Gouch, 1972). Yine 1945 lerde Japonya'nın Chofu adasında 20 dekar sera içinde 200 dekar tarla koşullarında; Otsu şehrinde tarla koşullarında 100 dekar su kültürü sistemi tesis edilmiştir. A.B.D'nin Kore, Japonya ve Okinawada'ki silahlı kuvvetleri için bu tesislerden 1947-1957 yılları arasında tahminen 45.400.000kg sebze üretildiği belirtilmektedir. (Culbertson ve ark 1957).

Bunlar, su kültürü sisteminin sebze üretiminde uygulanmasının ilk örnekleridir. Daha sonra plastik sanayinin gelişmesiyle, hydroponic sistem bir adım daha ilerlemiştir. Daha önceleri bu yöntem için beton yataklar ve tanklar kullanılıyordu ve bunların maliyeti oldukça fazla olmaktaydı. Şimdi bunların yerini daha ucuza mal olan plastikler almıştır. Plastiklerin çıkışı su kültürü sisteminin gelişmesine neden olmuştur. Gerçekten günümüzde, sera yetiştiriciliğinde su kültürü sistemi hızla yaygınlaşmaktadır. Bazı ülkelerin özellikle yeni kurulmakta olan seraların çoğunda hydroponic sistem kurulmaktadır. Örneğin geniş hydroponic sera kompleksleri A.B.D'nin hemen her eyaletinde, Japonya, Kanada, Rusya, Avustralya, Yeni Zeland, Güney Afrika, Bahama Adaları, Orta ve Doğu Afrika, Kuveyt, Brezilya, Polonya, Singapur Malezya, İran ve Birleşik Arap Emirliği'nde mevcuttur.

British Colombia'da mevcut seraların yaklaşık %90'unda bu sistemin kurulmuş olduğu belirtilmektedir (Resh, 1981) yine A.B.D'nin Teksas eyaletinde her 10 seradan 9'unda bu sistemle yani su kültürü sistemiyle sebze yetiştirildiği belirtilmiştir (MEİSTER 1970). Bu rakamlar bu sistemin son yıllarda ne kadar yaygınlaşmaya başladığının en açık örnekleridir.

3. Su Kültürünün Geleceği :

Su kültürü çok genç bir bilimdir. Ticari maksatla sadece aşağı yukarı 30 yıldır kullanılmaktadır. Bu kadar kısa geçmişine karşı birçok taze sebze yetiştirmek için sera ve tarla koşullarına adepte edilmiştir. Gelişmekte olan 3. dünya ülkelerinde, sınırlı bir alanda fazla miktarda gıda üretmek için bu metod kullanılabilir. Çöller

gibi tarımda kullanılamayan araziye sahip bölgelerde bu metodun kullanılma potansiyeli vardır. Bu sistem sadece tarım arazisi az olan ülkelerde değil aynı zamanda nüfus yoğunluğu çok fazla olan ülkeler için de çok kıymetli bir gıda üretim yöntemidir.

Küçük ve baş gelir kaynağı turizm olan ülkeler için de özellikle faydalı bir sistemdir. Zira çoğu kez böyle ülkelerde birçok kıymetli tarım arazisi yerini turistik tesislere bırakmaktadır. Böylece su kültürü yöntemi geride kalan tarıma elverişli olmayan alanlara kaydırılabilir. Bunun tipik örnekleri Batı Hindler (West Indies) ve Hawaıdır. Buralar büyük ölçüde turistik yerler olup, sebze üretimi için çok az araziye sahiptir. Yılda bir dekardan örneğin 38-40 ton domates üretildiği düşünülürse, böyle sınırlı alanlarda sebze üretiminde su kültürü yönteminin uygulanabilme potansiyeli daha iyi anlaşılabilir.

Çizelge 1: Topraklı ve Topraksız ortamda yetiştirilen bazı bitkilerde bir dekardan elde edilen ürün miktarları

Ürünün Çeşidi	O R T A M	
	Toprak Verim Kg/dk	Topraksız verim Kg/dk
Soya Fasülyesi	80	200
Fasülye	1250	5250
Bezelye	250	2250
Buğday	80	500
Pirinç	125	625
Yulaf	125	315
Pancar	1000	3000
Patates	2000	17500
Lahana	1625	2250
Marul	1125	2650
Domates	1250-2500	15000-75000
Hıyar	875	3500

Çizelge 1 incelendiğinde görüleceği gibi, topraksız ortamda yetiştirilen bütün sebzelerde ürün artışı olduğu saptanmıştır. Fakat sebzelerin topraksız ortamda yetiştirmeye verdikleri cevap, türlere göre çok farklı olmuştur. Sebzelerde toprak ortam yerine topraksız ortam kullanıldığı zaman en az verim artışının yaklaşık 1.4 ile lahana olduğu görülmektedir. 12-30 misli ile en çok ürün artışının ise domateste olduğu görülmektedir. Verim artışının hıyar ve fasülyede yaklaşık 4; bezelyede ise 9 misli olduğu ortaya çıkmaktadır.

SONUÇ:

Sebze yetiştiriciliğinde su kültürünün önemini ve gelecekte yayılma şansını tahmin edebilmek için bu sistemin bir değerlendirmesini yapmakta yarar vardır. Bu nedenle, su kültürü sisteminin yararları ve sakıncaları gözden geçirilmelidir.

1. Yararları:

1.1. Büyük ölçüde verim artışı sağlanır. Daha kaliteli ve erkenci ürün elde edilir.

1.2. Toprağın çok süzek veya toprağın hastalık yapan organizmalarla veya toksik maddelerle bulaşık olduğu yerlerde bu yöntemin kullanılması ile bitki yetiştirilebilir.

1.3. Bitkiler genellikle üniform büyürler. Büyeme nisbeti bitki besin maddelerinin miktarına bağlıdır.

1.4. Solusyondaki besin elementleri miktarı yetiştirme mevsimine, ışık şiddetine, sıcaklığa, bitkinin fizyolojik gelişme dönemine ve bitki türüne göre değiştirilebilir.

1.5. Azot, bitkilerin çiçeklenmesine, meyve tutumuna ve miktarına etki ettiğinden azotun uygulama zamanını ve miktarını ayarlayarak bitkinin vejetatif veya generatif safhada kalması temin edilebilir.

1.6. Bitkilerin optimal gelişmesi için gereken şoluyson pH sı istenen sınırlar içine kolayca getirilebilir.

1.7. Topraktan geçen hastalık ve haşerelerle karşılaşma ihtimali azdır. Yetiştirme ortamının sterilizasyonu daha kolaydır. Fazla işçilik ve uzun zaman istemez.

1.8. Kapalı sistemlerde sulama suyu ve bitki besin maddelerinin kaybı söz konusu değildir.

1.9. Kullanılan aletler otomatik olabilir ve böylece işçilikten büyük ölçüde tasarruf yapılır.

1.10. Yabancı otlarla mücadele ortadan kalkar.

1.11. Sera koşullarında yapılan sebzeçlikte, sera toprağının değiştirilmesi problemi bu sistemde yoktur.

1.12. Bu sistemde bilinen sulama olmadığı için sera içinde nisbi rutubet daha düşük olur. Bu durum, sera içinde mildiyö ve diğer bazı hastalıkların ortaya çıkma ihtimalini azaltır.

1.13. Özellikle alttan sulamanın yapıldığı yani besin çözeltisinin alttan uygulandığı sistemlerde, yüzey sürekli kuru bulunacağından veya kısa sürede kuruyacağından fide çökerten hastalığı tamamen veya büyük ölçüde önlenir.

1.14. Tecrübeli birçok yetiştirici bu metodun toprak ortama göre daha ucuz ve daha tatmin edici olduğunu belirtmektedir (Gouch, 1982). Ayrıca bu sistemde bitki gelişmesi oldukça üniform olduğundan değerlendirilmeyen bitki veya meyve oranı oldukça düşüktür.

2. Sakıncaları :

2.1. Bu sistemi tesis etmek pahalıdır. Bu nedenle, esas su kültürü sisteminin çeşitli şekillerde modifiye edilmesiyle (Nutrient Film Teknik gibi) daha birçok yeni yöntem geliştirilmiştir. Daha basitleştirilmiş bu sistemler hem daha az bir masrafla kurulabilmekte ve hemde böyle basit sistemlerin işletilmesi daha kolaydır.

2.2. Zaman zaman bazı kompleks bitki besleme problemleri ile karşı karşıya gelinebilir. Bu nedenle sistemin başarılı olarak çalıştırılabilmesi ve zaman zaman ortaya çıkabilecek sorunların giderilebilmesi için gerekli teknik bilgiye sahip olmalıdır.

2.3. *Fusarium verticillium* gibi bazı hastalıklar bu sistemde çok kolay ve hızla yayılabilir. Şayet kök bölgesinde herhangi bir hastalık çıkacak olursa, besin solusyonu ile o kısımdaki bütün bitkilere hastalık yayılabilir. Bu nedenle, çok dikkatli olmalı ve bu gibi hallerde gereken önlemleri almada geç kalmamalıdır. Son yıllarda yapılan birçok ıslah çalışmalarının sonunda birçok hastalıklara karşı daha dayanıklı çeşitler elde edilmiştir. Su kültürü yöntemiyle bitki yetiştiriciliğinde sık görülen *Fusarium* ve *verticillium* gibi hastalıklara dayanıklı çeşitlerin kullanılması bu yöntemin başarısını artırır.

2.4. Otomatikleşmemiş sistemlerde işçilik ihtiyacı fazladır.

KAYNAKLAR:

Alan, R., 1982. Sera Koşullarında Su Kültüründe Yetiştirilen Hıyarlarda Bazı Azotlu Gübrelerin Bitki Gelişmesine, Verimine ve Diğer Bazı Özelliklerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar (Doçentlik Tezi Basılmamış.)

Culbertson, R.E., T. Nakayama ve M. Hiramatsu, 1957. Hydroponic vegetable production in Japon-An operation of the U.S. Army Quartermaster Crops. Market Growers J. 86: 16-19

Gauch, H.G., 1972. Inorganic Plant Nutrition. Dowden Hutchinson and Ross. Inc. Straudsburg, PA, USA; P : 305-332.

Hoagland, D.R., ve R.J. Arnen. 1950. The Water Culture method for growing plants without soil. California Agr. Exp. Sta. Circ. 347.

- Maynard, D.N. ve A.V. Borker. 1970 Nutriculture A. guideto the soilles Culture of plants. Cooperative Extension service, Uni. of Massaschusetutts with U.S. Department of Agriculture publication No. 41.
- Meister, R.T., 1978. Ls Hydroponic the Answer? Amer. Veg. Grower and Greenhouse Grower. Vol. 11,11-16.
- Resh.H.M. 1978. Hydroponic Food Production. Woodbridge Prese. California.
- Stuart, N.W. 1948. Growing Plants without soil. Sci. Monthly 66: 273-282.