

SERA SEBZECİLİĞİNDE GÜBRELEME

Abdurrahman YAZGAN 1/

Serada sebze yetiştiricilerimiz tarafından en çok sorulan sorulardan birisi de gübrelemedir. Zira gübreler, üretim için yapılan diğer masraflar yanında fazla bir yer tutmamakla birlikte üretimin artmasında çok önemli rol oynayabilmektedirler. Ayrıca gübrelerin normalin altında verilmesi verimi düşürdüğü gibi normalin üstünde verilen gübreler de verimi düşürebilmektedir. Bu nedenle gübre kullanılmasında çok dikkatli olmak gerekmektedir.

İşte burada sera sebzelerinin gübrenlenmesinde üreticilerce dikkate alınması gerekli olan konuların belirtilmesine çalışılacaktır.

Sera sebzelerinin gübrenlenmesi iki ana bölümde incelenebilir: (1) Dikimden önce yapılan gübreleme; ve (2) Dikimden sonra yapılan gübreleme.

A-DİKİMDEN ÖNCE YAPILAN GÜBRELEME

Dikimden önce yapılan gübreleme hemen bütün sebzeler için aynıdır. Gübrelemenin bu safhasında mahsül kaldırıldıktan sonra ikinci bir dikim yapıncaya kadar yapılması gerekli olan işlemler söz konusu olmaktadır. Örneğin hasat artıklarının temizlenmesi, toprağın belleneşi, organik gübrelerin verilmesi, toprak sterilizasyonu, yıkama, kireçleme vb.

I- Hasat Artıklarının Temizlenmesi

Serada daha önce domates ve hıyar gibi sebzeler yetiştirilmiş ise en son hasattan sonra bunların gövdeleri topraktan itibaren 15 cm yukardan kesilerek toplanır. Bunlar seranın dışarısına ve kompostoluğa götürülür. ancak bu gövde parçaları hastalıklı ise komposto yapımında kullanılmamalı ve yakılmalıdır.

Askıya almada kullanılan ip ve kazıklar da sera dışarısına çıkarılır. Bunlar da dezenfekte edilerek ambardaki yerlerine konur.

Toprak içinde kalan kökler çatal bellerle çıkarılarak toplanır ve gövde parçalarında olduğu gibi muameleye tabi tutulurlar. Yani hastalıklı iseler yakılırlar, değilse kompostoluğa taşınarak çürümeye terk edilirler(5).

Bundan sonra toprak belleneşir veya makina ile sürülür. Hafifçe nemlendirilir. Kök parçalarının çürümelerini sağlamak için 15 gün beklenir.

1/ Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü.

2- Organik Gübreler

Seraların içi dış çevre koşullarına nazaran daima daha sıcaktır. Bu nedenle organik maddelerin parçalanma oranı yüksektir. Bunun için sera toprakına dekar başına 5-10 ton üzerinden çürümüş ahır gübresi verilmelidir (9,10).

Verilen ahır gübresinin C:N (karbon:azot) oranı 15:1 olmalıdır (2,5,11). Bunun için ahır gübresinin Toprak Analiz Laboratuvarında tahlil edilmesi gerekir. Bu laboratuvarlar ülkemizin her yerinde halkın hizmetinde çalışmaktadırlar. Güney Bölgelerindeki üreticiler Adana'daki laboratuvar olanaklarından yararlanabilirler.

Verilen ahır gübresi belle veya makina ile toprağa gömülmelidir. Verilen ahır gübresi içine açıkta yetiştiricilik için pahalı olan kemik unu vb. organik maddeler de ilave edilebilir.

3- Toprak Sterilizasyonu

Toprak sterilizasyonu (ki buna toprak pastörizasyonu, fümigasyonu veya dezenfeksiyonu da denir) için iki metot vardır: a) Buharla ve b) Kimyasal yolla sterilizasyon.

Buharla sterilizasyonda azot ve mangan açığa çıkar. Bu durum yüksek dozlarda, daha sonra dikimi yapılacak sebzelerde, zehir etkisi yapar. Bu nedenle buharla sterilizasyondan sonra bolca sulama yapılmasında yarar vardır (1,3,7,8,9,11). Sulama derinliği 300 mm olmalıdır.

Kimyasal yolla yapılan sterilizasyondan sonra sulama yapılmasına gerek yoktur. Ancak sterilizasyonda kullanılan kimyasal maddelerden çıkan gazların uçup gitmesini beklemek gerekir. Bunu anlamak için tere veya marul tohumları ile basit bir test yapılır. Kapalı bir cam kavanoz içine sterilize edilmiş toprak konur, hafifçe nemlendirilir. Bu ortam içinde tere veya marul tohumları 20°C yani normal oda sıcaklığında 3 gün içinde çimlenirse zararlı gazların uçup gittiğine hükmedilir (2,4,7,11).

4- Toprak Yıkama

Sera içine yağış girmedikten ve yüksek sıcaklık dolayısıyla toprak içindeki tuzlar bitkinin hayat devresi süresince toprak yüzeyine çıkarak birikirler. Tuzun fazlası bitkiler için zararlıdır. Tuzlu koşullarda tohumlar çimlenemez, fideler kurur, domates ve hıyarların uç sürgünleri kıvrılır (1,2,6,11).

Eriyebilen tuz miktarı 1 kg toprakta mg olarak (ki buna p.p.m. de denir) 1000 ilâ 2000 arasında olmalıdır (3). Ancak bu miktarın sadece sera da dikimi yapılacak olan sebze fideleri için uygun olacağını gözden uzak tutmamak gerekir.

Tohum ekilecek topraklarda ise suda eriyebilen tuz miktarı 500 ilâ 1000 p.p.m. arasında olmalı ve bu miktar asla 1000 nin üzerinde olmamalıdır.

Topraktaki tuz miktarını tesbit etmek için toprak sterilizasyonundan sonra toprak nümunelerinin alınması gerekir. Analiz sonucunda tuz miktarı fazla bulunursa toprağın bolca sulanması gerekir. Sulama yapıldıktan sonra birkaç saat bekletilmeli ve sulama tekrarlanmalıdır.

Toprak sterilizasyonu buhar ile yapılmış ise esasen sterilizasyondan sonra kaideten sulama yapıldığından eriyebilir tuzların yıkanması beklenir. O halde eriyebilir tuzların yıkanması, esas olarak kimyasal yolla yapılan sterilizasyondan sonra söz konusu olmaktadır. Ancak bu durumda yıkama maksadiyle yapılan sulamanın tere veya marul testinden sonra yapılması gerekir. Aksi halde dezenfektan olarak kullanılan kimyasal maddelerden çıkan gazlar toprak derinliklerine itilmiş olur. Bu gazlar daha sonra toprak yüzeyine çıkarak dikimi yapılan sebzelere zarar verebilirler.

Yapılan açıklamalara göre eriyebilen tuzların yıkanması için sulama yapılmaktadır. Bu nedenle seralarda drenaja önem verilmelidir. Ancak seraları her zaman drenajı iyi ve derin olan topraklar üzerinde kurmak mümkün değildir. Bu gibi durumlarda eriyebilen tuzları su ile yıkamak mahzurludur. Bunun için toprak yüzeyinden 2,5cm toprağı sıyırıp almak tavsiye edilmektedir. Suyun yüzeye doğru hareketi yüzey de yeniden tuz birikmesine neden olacağından bu işlem, gerektiğinde tekrarlanmalıdır. Daha aşırı durumlarda sera toprağının değiştirilmesi zorunlu olabilir. Bu noktada tuzun bileşimi de önem kazanmaktadır. Tuzların büyük bir kısmı nitratlardan oluşmuşsa o zaman mısır sapı kırıntıları veya saman ile malçlama yapmak tuzlulaşmadan meydana gelen zararı azaltabilmektedir(1).

Tuzluluğun zararları ve giderilme yolları açıklandıktan sonra tuzların meydana gelmesini engelleyecek tedbirlere de önem verilmesinde yarar olduğu daima göz önünde tutulmalıdır. Tuzların meydana gelmesini önlemek için şu önlemler dikkate alınmalıdır:

a) Sulama suyunun kontrolü: Tuzluluğun sulamadan ileri geldiğinden şüphe ediliyor ise o zaman sular tahlil ettirilmelidir. Bu tahliller de toprak laboratuvarlarında yaptırılabilir. Tuzluluğun sulamadan ileri geldiği anlaşılırsa sulama suyunun yağmur suları ile karıştırılarak kullanılması yoluna gidilmelidir (2).

b) İhtiyaçtan fazla gübre kullanılmamalıdır: Bu nokta özellikle ülkemiz için son derece önemlidir. Zira üreticilerimizin çoğu fazla gübre vermekle fazla ürün alınacağını zannetmektedirler. Halbuki ihtiyaçtan fazla gübre kullanılması verimi azaltabilmektedir. Bu nedenle gübrelemede toprak analizlerinden yararlanma yoluna gidilmelidir.

Ayrıca toprakta yeter miktarda fosfor ve potas var ise o zaman gübrelemede sadece azot kullanılma yoluna gidilmelidir.

c) Tuz indeksi yüksek olan gübreler kullanılmamalıdır: Sera sebzeciliğinde kullanılması tavsiye edilen gübreler ve bunların tuz indeksleri şöyle sıralanabilir(9) (cetvel 1).

Cetvel 1.Sera Sebzeçiliğinde Tavsiye Edilen Gübreler.

G Ü B R E L E R	Elementler	Oksitler	Tuz İndeksi
A Z O T			
Amonyum nitrat,33,5-0-0	33,5	-	104,7
Mono-amonyumfosfat,12-61-0	12,5	-	34,2
Amonyum sülfat,20,5-0-0	20,5	-	69,0
Diamonyum fosfat,21-53-0	21,0	-	29,9
Kalsiyum nitrat,15,5-0-0	15,5	-	52,5
Potasyum nitrat,13-0-44	13,0	-	73,6
Üre,45-0-0	45,0	-	75,4
F O S F O R			
		P O 2 5	
Amonyum fosfat,11-43-8-0	21,5	48,8	26,9
Diamonyum fosfat,21-53-0	23,3	53,0	29,9
Süperfosfat,0-20-0	8,8	20,0	7,8
Triple super fosfat,0-45-0	19,8	45,0	10,1
Mono kalsiyum fosfat,0-55-0	24,2	55,0	15,4
Potasyum fosfat,0-52-34	22,9	52,0	—
P O T A S			
		K O 2	
Potasyum nitrat,13-0-44	36,5	44,0	73,6
Potasyum sülfat,0-0-50	41,5	50,0	46,1
Potasyum fosfat,0-52-34	28,2	34,0	-
Potas-Magnezyum sülfat,0-0-21	17,4	21,0	43,2
K A L S İ Y U M			
		CaO	
Kalsiyum nitrat,15,5-0-0	-	27,0	52,5
Kalsiyum nitrat(C ps),%13 kükürtlü	-	27,5	8,1
% 90 CaCO ve %1-5 NgO li kireç taşı	-	56,0	4,7
Dolomitik kireç taşı % 33 MgO	-	50,0	0,8
Sönmüş kireç	-	75,0	-
M A G N E Z Y U M			
		MgO	
Dolomitik kireç taşı,%50CaO	-	33,0	0,8
Magnezyum sülfat	-	30,0	-
Potas-Magnezyum sülfat	-	18,0	43,2

Karışık gübrelerde ilk rakam azotu,ikinci rakam fosforu ve üçüncü rakam potasyumu ifade eder.Bu rakamlar arasında küçük bir çizgi vardır.Rakamlar aynı zamanda gübrenin analizini temsil ederler.Rakam büyüdükçe analizin yüksek,rakam küçüldükçe analizin düşük olduğundan söz edilir. Sera sebzeçiliğinde kullanılan karışık gübrelerin çoğu analizi yüksek olan gübrelerdir. Bu suretle tuz miktarının artması engellenebilmektedir.

Azotlu gübreler içersinde tuz indeksi en düşük olan gübre diamonyum fosfattır. Bu gübrenin tuz indeksi % 29,9 dur. Bunu % 34,2 ile mono-amonyum fosfat izlemektedir. Her iki gübre fosfor ihtiva etmektedir. Ancak % 20 lik süperfosfatın tuz indeksi %7,8 dir.

Potaslı gübreler içersinde tuz indeksi en düşük olanı Potas-Magnezyum sülfattır. Bu gübrenin tuz indeksi % 43,2 dir. Bunu % 46,1 ile potasyum sülfat izlemektedir.

Kalsiyum ve magnezyumlu gübreler içersinde en düşük tuz indeksi gösteren gübre % 0,8 ile % 33 MgO ihtiva eden dolomitik kireç taşıdır. Bunu % 4,7 ile içinde %1-5 MgO ve % 90 kalsiyum ihtiva eden kireç taşı izlemektedir.

Tuz indeksi yüksek olan gübreler özellikle fazla miktarda kullanıldığı durumlarda daha zararlı bir etki meydana getirmektedirler.

d) Taze ahır gübresi kullanılmamalıdır: Aslında toprakta humüs miktarının çoğalması tuzluluk tehlikesini azaltmaktadır. Bu nedenle toprağın humüs miktarını % 5-10 arasında tutmak için gayret sarfetmelidir. Ancak taze ahır gübresi kullanılmamalıdır. Zira taze ahır gübresinde tuz miktarı yüksektir.

e) Klorlu gübreler kullanılmamalıdır: Bu durum özellikle potasyum klorür (KCl) için söz konusu olmaktadır. Klorlu gübreler topraktaki tuz miktarının artmasına yardım etmektedir.

5. Toprak Nümuneleri

Topraktaki asitliğin, tuzluluğun ve temel ham maddelerin durumu hakkında bilgi edinebilmek için sera sebzelerinin gübrelenmesine esas olmak üzere nümunelerinin alınmasına gerek vardır.

Toprak nümunesi yaklaşık 300 gram topraktan ibarettir. Ancak bu miktarın, nümunenin alındığı alanı çok iyi temsil etmesi gerekir. Bunu sağlamak için her seradan veya bir seranın belirli yerlerinden nümuneler alınır ve bir araya getirilir. Sonra bunlar iyice karıştırılır ve içlerinden nümuneye alınır.

Sera küçük ve mütecanis ise bir karışık nümuneye ihtiyacı karşılayabilir. Büyük bir serada ise seranın değişik kısımlarından birkaç nümuneye alınması gereklidir. takriben 30 cm derinliklerden aynı miktar toprak alınıp karıştırılmalıdır.

Toprak nümunelerinin alınma zamanları da önemlidir. Tuzluluk tesbiti için sterilizasyondan sonra nümuneye alınabilir. Dikimden sonra büyüme mevsimi süresince de toprak nümuneleri 2 veya üç defa alınmalıdır. Bunlara ilaveten toprak nümuneleri serada verimlilikle ilgili herhangi bir sorun ortaya çıktığı zaman da alınmalıdır. Genellikle toprak nümunelerinin alındığı tarihle bunların sonuçlarının bildirildiği tarih arasında 2 haftalık bir zaman süresi vardır. Bu nedenle toprak nümuneleri alınır alınmaz gönderilmelidir.

Nümunelerin gönderilmek üzere içlerine konduğu kaplar veya plastik torbalar temiz olmalıdır. Nümune ile birlikte şu bilgilerin de beraber gönderilmesinde yarar vardır:

1. Yetiştirilmesi düşünülen veya halen yetiştirilmekte olan bitki,

2. Dikim zamanı,

3. Bir önceki veya halen yetiştirilmekte olan bitkinin büyümesi hakkında genel bilgiler.

Bu bilgiler sebzecilik uzmanlarınca gübreleme tavsiyesi yapmak için yeterlidir.

6. Dikim Öncesi Verilecek Gübreler:

Dikimden önce sera toprağına verilecek gübreler kireç, magnezyum, fosfor ve potastır. Bu gübreler toprak yıkandıktan sonra alınan toprak nümunesi sonuçlarına göre verilmelidir.

Burada izlenen sıra ülkemiz koşulları için tavsiye edilen bir sıra olmaktadır. Özel durumlarda sözü edilen sıralamadan ayrılışlar olabilir. Örneğin ahır gübresi verildikten sonra yapılan gübrelemede azot ve manganın açığa çıktığından söz edilmiş ve bunların bitkiler için zehir etkisi yapabileceği açıklanmıştı. Ahır gübresinin fazla miktarda kullanıldığı hallerde bu olumsuz etkinin daha da şiddetleneyeceği açıktır. O halde bu zararlı etkileri bertaraf etmek için ahır gübresini toprak sterilizasyonundan sonra vermek akla gelebilir. Ancak bu durumda yabancı ot tohumlarının sorun olacağı göz önünde tutulmalıdır.

Aynı şekilde toprak yıkandıktan sonra magnezyum, fosfor ve potas verileceği yukarıda belirtilmişti. Bu gübreler verildikten sonra toprakla karıştırılmaları gerekir. Bu işlem uygulanırken toprak yüzeyinin sterilize edilmemiş toprakla temas etmesi söz konusu olabilir. Toprak altının yüksek derecede hastalanmış olduğu hallerde magnezyum, fosfor ve potaslı gübreler sterilizasyondan önce toprağına verilip karıştırılabilir.

Kireç hem bitkinin ve hem de toprağıın gübresidir. Kireç noksanlığında domatestes sürgün uçları ve kökler ölmektedir. Domateslerdeki çiçek sonu çürüklüğü de kireç noksanlığının bir belirtisidir. Yaprak analizleri, kuru maddesi içinde % 12 oranında CaO olduğunu göstermiştir. Topraktaki kireç miktarı 150-175 p.p.m. olmalıdır.

domatesin

Kireç aynı zamanda toprak asitliğini düzenliyen bir maddedir. Bu nedenle asitli topraklarda toprak asitliğini azaltmak için kullanılmaktadır. Ancak kireç gübrelemesi yaparken çok dikkatli olmak gerekmektedir. Zira toprak asitliğini azaltmak, toprak asitliğini artırmaktan daha kolaydır. Buna göre yüksek dozlardan kaçınılmalıdır.

PH yi 6 dan 7 ye çıkarmak için ortalama olarak dekara 75 kg CaO verilmelidir. Bu miktar 135 kg CaCO₃ a tekabül etmektedir. m³ başına aynı değerler sırasıyla 300 kg CaO ve 535 g CaCO₃ tır. Sebzeler için istenilen PH değerleri 6,5 ilâ 7,2 arasında oynamaktadır.

Fide topraklarında Kalsiyum miktarı (CaO) 200-400 p.p.m. olmalıdır. Noksan olan durumlarda m başına 1,0-1,5 kg kireç taşı verilmelidir.

Kireç ve magnezyumun alınması sebzelere verilen potaslı gübreler nedeni ile engellenebilmektedir. Bu nedenle bu gübrelerin dikimden önce verilmesinde yarar vardır.

Öte yandan dikimden önce toprakta yeter derecede fosfor ve potas bulunması dikimden sonra yapılacak gübreleri de etkilemektedir. Bu suretle dikimden sonra sadece azot gübrelemesi üzerinde durulabilmesi topraktaki tuz miktarının artmasını engelleyici etki yapabilmektedir. Bu nedenle fosforlu ve potaslı gübrelerin de dikimden önce verilmesinde yarar vardır.

Fosfor, potas ve magnezyum için toprakta bulunması istenilen miktarlar:

Fosfor için 250-500 p.p.m.

Potas için 300-600 p.p.m. ve

Magnezyum için 100-180 p.p.m. dir (cetvel 2).

Cetvel 2. Sera Sebzeciliğinde Besin Maddelerinin durumu (p.p.m.)

Besin Hammaddeleri	G E N E L D U R U M			
	Çok iyi	iyi	Orta	Fena
Fosfor	500 den fazla	400-500	250-400	250 nin altında
Potas	600 den fazla	500-600	300-500	300 ün altında
Magnezyum	180 den fazla	150-180	100-150	100 ün altında

Bu rakamları dekara çevirmek için 0,3 ile çarpmak gerekir. Örneğin topraktaki potasyum miktarı 100 g toprakta 10 mg veya genel olarak 100 p.p.m. artırılmak isteniyor ise $100 \cdot 0,3 = 30$ kg/ Dekarlık potasa ihtiyaç var demektir.

% 50 lik potasyum sülfat söz konusu ise:

100 kg da 50 kg $\frac{K_2O}{2}$ var ise

X kg da bulunur 30 kg $\frac{K_2O}{2}$

$$X = \frac{3000}{50} = 60 \text{ kg Potasyum sülfat}$$

0 halde topraktaki potasyum miktarını 100 p.p.m. artırmak için dekara 60 kg potasyum sülfat verilmesi gerekmektedir.

Yukarda verilen rakamlar fide yetiştiriciliğinde g/m^3 olarak da hasaplanabilir. Bunun için rakamları 0,6 ile çarpmak gerekmektedir. Örneğin potas miktarının 100 p.p. artırılması söz konusu ise: $100 \times 0,6 = 60 \text{ g/m}^3$ potasa ihtiyaç vardır. 60 g potas ise 120 g potasyum sülfattan sağlanabilir.

Fide toprakları için PH nın 6.0 ile 6.8 arasında olması gerekmektedir. Tuz miktarlarının ise 500-1000 p.p.m. olması belirtilmişti. Kireç miktarlarının ise 20-400 p.p.m. arasında olmasının gerektiği ifade edilmişti.

Fide topraklarında bulunması gerekli fosfor (P_2O_5), Potas (K_2O) ve Magnezyum (MgO) miktarları şöyledir.

Fosfor için 10- 40 p.p.m.

Potas için 40- 100 p.p.m.

Magnezyum için 40- 100 p.p.m.

Kolaylıkla anlaşılacağı üzere tohum ekilecek topraklardaki hammadde miktarları sera topraklarındakilere nazaran çok düşüktür.

Dikkat edilirse dikim öncesi gübrelemesinde azota yer verilmemiştir. Esasen azotlu gübrelerin toprak sterilizasyonundan sonra 2 ay süre ile kullanılmaması gerekmektedir.

Dikim öncesi gübrelemede kireç için ortalama bir rakam verilmiş ve bunun dekara 135 kg $CaCO_3$ olduğu belirtilmiştir.

Fosfor, potas ve magnezyum için de ortalama bazı rakamlar vermek mümkündür. Bunun için elde edilen ürün üzerinden hesap yapılabilir. Örneğin:

400 gr domates hasadı için 1 g P_2O_5 ;

400 g domates hasadı için 2 g K_2O ve

700 g domates hasadı için 1 g MgO

hesap edilebilmektedir. Buna göre 10 tonluk verim için:

% 20 lik süperfosfattan 125 kg;

% 50 lik potasyum sülfattan 100 kg ve

% 30 luk magnezyum sülfattan 50 kg

gereklidir. Ancak burada verilen ortalama değerler sadece birer örnektir ve asla bir reçete değildir. Gerçek rakamları bulabilmek için toprak analiz sonuçlarına gerek vardır.

B.DİKİMDEN SONRA YAPILAN GÜBRELEME

Dikimden önce yapılan gübrelemede bitkiden ziyade toprağın gübrelemesi söz konusu idi.Bu nedenle orada bütün sebzeler için geçerli olabilecek ortalama rakamlar üzerinde durulmuştu.

Dikimden sonra yapılan gübrelemede ise bitkinin türü önem kazanmaktadır.Bu nedenle belirli sebze türleri için geçerli ortalama rakamlar söz konusu olmaktadır.

Öte yandan bitkinin varlığı dolayısıyla yaprak analizi yapma olanağı ortaya çıkmakta ve yine bu nedenle sıvı gübreleme,yaprak gübrelemesi ve karbondioksit gübrelemesi yapmak mümkün olabilmektedir.

Yaprak Analizleri :

Doku analizleri de denen yaprak analizleri sera sebzelerinin besin maddesi ihtiyaçları hakkında değerli bilgiler verebilmektedir. Bu analizler analiz laboratuvarlarında yapılmaktadır.Bu analizlerde kullanılan nümunelerin alınış ve gönderiliş metotları şu şekilde özetlenebilir.

Genellikle her seradan bir nümune alınması yeterli olmaktadır.Bunun için her seradan rasgele 8-10 bitki seçilir.Bu bitkilerden alınacak temsili bir yaprak nümune olarak kullanılabilir.

Domateslerde yaprak analizine esas olarak tepeden itibaren gövde üzerinde bulunan 5.yaprak alınır.Domateste uç alma yapıldıktan sonra yaprak nümuneleri alınmamalıdır.

Hıyarlarda ise yaprak analizinde kullanılacak yapraklar tepeden itibaren aşağıya doğru üçüncü yapraklardır.Bu yaprakların yaklaşık olarak 10 cm çapında olması gerekir.Uç alma yapılmış ise bitki üzerindeki en uzun yan sürgünlerden aynı şekilde nümune alınabilir.

Yapraklar ana gövdeye yakın bir yerden kesilmelidir. Domateslerde alınan yaprak nümunesinin hepsi gönderilir.Analizde yaprak sapı,yaprak ayasından daha değerli bilgiler vermektedir.Hıyarlarda ise yaprak sapı yaprak ayasına yakın bir yerden kesilir ve atılır.Yaprak analizi için hıyarlarda sadece yaprak ayası gönderilmiş olmaktadır.

Açıklanan şekilde alınan yaprak nümuneleri bir kağıda sarılarak plastik torbaya konur.Torba içinde hava kalmaması için bastırılır ve bir iplikle bağlanır.

Plastik torbalar kahverengi zarflar içersine konur. Zarflar standart olup 12.5 x 17.5 cm boyutlarındadır.Zarfın içinde ayrıca yapılması istenen analiz hakkında bilgi veren bir pusula bulunmalıdır.

Azot,fosfor,potasyum,kalsiyum ve magnezyum analizleri nispeten ucuzdur.Demirin analizi en pahalısıdır.Bakır,mangan,bor ve çinko analizleri için istenen ücret bu iki grubun orta yerinde bulunmaktadır.

Göndermede en seri vasıtalar kullanılmalıdır.İdeal olarak nümuncelerin bir veya iki haftada bir alınması gerekir.

Yaprak analizleri genellikle besin hammaddeleri noksanlıklarının gözle görülecek seviyede meydana çıkmasından önce engellenmesine yardım edebilmektedir.Besin hammaddelerinin en kritik devreleri olarak örneğin domateste şu zamanlar önerilmektedir:(1) Hasadın başlangıcı;(2) Yılın en soğuk günleri; ve (3) İlk baharda bol verimin başladığı devre.

Yaprak analizleri en yoğun biçimde domateslerde uygulanmıştır(7).Buna göre çiçekleri açmış en son salkımın karşısında bulunan yaprağın kurutulmuş sapının bileşimi şu değerleri göstermektedir(cetvel 3).

Cetvel 3. Kuru Ağırlık Esasına Göre Domateste Yaprak Sapının Bileşimi

Besin Hammaddeleri	%	p.p.m.
Azot (N)	2,50-3,50	25.000-35.000
Fosfor	0,50-1,00	5.000-10.000
Potasyum(K)	6,00-10,00	60.000-100.000
Kalsiyum (Ca)	1,25-3,00	12.500-30.000
Magnezyum (Mg)	0,30-1,00	3.000-10.000
Sodyum (Na)	0,02-0,40	200-4.000
Mangan (Mn)	0,005-0,02	50-200
Demir(Fe)	0,002-0,01	20-100
Bakır (Cu)	0,0005-0,0025	5-25
Bor(B)	0,002-0,004	20-40
Çinko (Zn)	0,002-0,02	20-200
Molibden(Mo)	0,0001-0,0005	1-5

Ancak bu değerlerin bir rehber olarak kullanılması gerekir.Örneğin yukardaki çizelge Mişigan koşulları için uygun olduğu halde Teksas koşullarında çinkonun azgari sınırı 40 p.p.m. olarak bulunmuştur.

Yaş ağırlık üzerinden domateslerdeki yaprak sapında bulunması istenen değerler şu şekilde özetlenebilir:

Nitrat-Azotu	600-1500 p.p.m.
Fosfor (P)	200-400 p.p.m.
Potas(K)	3000-8000 p.p.m.

1-Domates ve Hıyar Gübrelenmesi

Domates ve hıyar sera sebzeciliğinin önemli iki sebzesidir.Ancak her ikisi/de uzun bir vegetasyon süresine sahip olduğundan (özellikle çekirdeksiz hıyarlarda)gübreleme miktarları bakımından fazla bir farklılık göstermezler.

Her iki sebze için suda kolay eriyebilen klorsuz, sülfatsız ve karbonatsız gübreler seçilmelidir. Her iki sebze için dikimden sonra verilecek toplam gübre miktarı aşağıda (cetvel 4) verilmiştir.

Cetvel 4. Domates ve Hıyarlarda Toplam Olarak Verilmesi Gereken Saf Besin Hammaddeleri (Kg/Dekar)

Besin hammaddeleri	Domates	Hıyar
N	30	50
P ₂ O ₅	25	25
K ₂ O	60	90
MgO	13	15
CaO	-	50

Çetvelden görüleceği üzere hıyarın azot ve potas ihtiyacı domatesten çok fazladır. Fosfor ve magnezyum bakımından önemli bir farklılık söz konusu değildir. Ancak verilen bu miktarların haftalara dağıtılarak verilmesi gerekir. Bu miktarların haftalara dağıtılmasında toprak ve yaprak analiz sonuçları göz önünde tutulmalıdır.

Haftalık gübreleme programı KANADA'dan örnek alınarak aşağıda gösterilmiştir. Ancak bu programın sadece bir örnek olduğu daima göz önünde tutulmalıdır (cetvel 5).

Cetvel 5. Domates ve Hıyarda Haftalık Gübre Programı (Kg/Dekar)

Haftalar	10-52-17	20-5-30	KN ₃	Ca(NO ₃) ₂	NA ₄ NO ₃	MgSO ₄
			Potasyum Nitrat	Kalsiyum Nitrat	Amonyum Nitrat	Magnezyum Sülfat
1	15					
2	5					
3	5					
4	10					10
5		10	5	5		
6		10	5			10
7		10	5	10		
8		10	5			10
9		10	10	10		
10		10	10			10
11		10	10	10		
12		10	10			10
13		10	10	10		

Cetvel 5 in devamı

Cetvel 5. Domates ve Hıyarda Haftalık Gübre Programı (Kg/Dekar)

Haftalar	10-52-17	20-5-30	KNO_3 Potasyum	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ Kalsiyum	NA NO_4 Amonyum	MgSO_4 Magnezyum
14		10	10		5	10
15		10	10	10		
16		10	10		5	10
17		10	10	10		
18		10	10		5	10
19		10	10	10		
20		10	10		5	10
21		10	10	10		
22		10	10		5	
23-		10	10	10		
24		15				
25		15				

Cetvelden arlaşılabacağı üzere gübrelerin verilmesinde bitkiler dikkatlice izlenmekte ve ayrıca toprak ve yaprak analizlerine dikkat edilmektedir. Gübrelemenin böyle azar azar verilmesi sulamanın da azar azar verilmesine vesile olmaktadır. Ancak domatestes sulama borularının aşağıda tutulması gerekmektedir. Sulama ve gübreleme haftalık yapılırken gübreleri sulama suyu ile birlikte vermek de düşünülebilmektedir. Nitekim, bu tip uygulamalar A.B.D.lerinde yapılmıştır(7).

Cetvel 5 aşağıdaki şekilde değiştirmek suretiyle herhangi bir sebze bitkisine uygulanabilmektedir:

- | | |
|---|--|
| 1. Düşük verimli topraklarda ilkbahar ürünü için ve birçok domates çeşitlerinde | Programı aynen uygulayınız. |
| 2. Düşük verimli topraklarda, Vendor ve diğer erkenci domates çeşitlerinde | 2. haftadan sonra hemen 5. haftaya geçiniz. |
| 3. Hıyarlarda ilkbahar ürünü, çekirdekli ve çekirdeksiz çeşitler için | 2,3 ve 4. haftaları bırakınız. İkinci haftadan sonra 5. haftaya geçiniz. |
| 4. Domates sonbahar ürünü | 2,3 ve 4. haftaları bırakınız. 2. haftadan sonra hemen 5. haftaya geçiniz. |

- | | |
|----------------------------|--|
| 5.Yüksek verimli topraklar | Mevsim ortasına kadar tavsiye edilen gübrelerin yarısını uygulayınız. |
| 6.Topraksız kültürler için | İz elementleri ilave ederek 10-52-17 ve 20-5-30 gübrelerini kullanınız. |
| 7.10-52-17 yerine | 9-15-45 veya 10-52-10 kullanılabilir. |
| 8.20-5-30 yerine | 20-20-20 kullanılarak KNO_3 miktarı arttırılabilir. |

Domates bitkilerinde kalsiyum noksan ise meyvelerde çiçek sonu çürüklüğü baş gösterir. Şayet Cetvel 5 deki uygulamaya ve dikimden önce verilen gübrelere rağmen bu hastalık görülürse büyüme periyodunun ilk yarısında dekara 10 Kg hesabıyla 2-3 defa olmak üzere kalsiyum fosfatın toprağa verilmesi veya büyüme mevsiminin ikinci yarısında tavsiye edilen kalsiyum nitrat miktarının arttırılması gerekir. Toprağa verilen bu miktarlar etkisiz kalırsa o zaman 500 lt suya 2,5 kg hesabı ile kalsiyum kloritle yapılacak bir eriyiğin yapraklara püskürtülmesi gerekir.

Domates ve hıyarlarda magnezyum noksanlığı alt ve orta yapraklarda damar aralarının sararmasıyla kendini gösterir. Şayet bu görüntüler tavsiye edilen magnezyum gübrelemesine rağmen görülür ve çoğalır ise 500 lt suya 2,5 kg üzerinden magnezyum sülfatla yapılacak bir eriyiğin püskürtülerek verilmesi gerekir. Ancak bu eriyik içerisine kalsiyum ve ayrıca sülfat veya fosfat ihtiva eden bir kimyasal gübre karıştırılmamalı veya bunlar aynı zamanda verilmemelidir. Böyle bir karışım kalın bir süspansiyon meydana getirerek mekanik sulama ekipmanlarının tıkanmasına neden olabilmektedir.

Haftalık gübreleme programı uygulanırken toprak ve yaprak analizleri esas alınarak iz elementlere de yer vermelidir.

2-Yeşil Salata ve Marul Gübrelemesi

Yeşil salata ve marulun fazla miktarda gübreye ihtiyacı yoktur. Ancak buna rağmen toprakta besin maddelerinin fazla miktarda olması gerekmektedir. Toprak verimliliği iyi bir seviyede ise dekara 20-20-20'lik gübreden 15-20 kg vermek lazımdır. Işıklanma koşullarına bağlı olarak aynı gübreden 2-3 haftada bir 10-15 kg verilmesinde yarar vardır. Şayet azot seviyesi düşük ise dekara 20 kg amonyum nitrat gübresi verilmelidir.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Courter, J. W., J. S. Vandemark and C. Y. Arnold. 1966. Fertilizing Greenhouse Vegetables. University of Illinois, A.B.D.
2. Frenz, F. W. 1972. Gemüsebau im Gewachshaus. AID Broschüre Nr. 348. Bonn.
3. Larsen, J. E. 1970. Growing Tomatoes in Plastic Greenhouses. College Station, Texas.
4. Lucas, R. E. and S. H. Wittwer. 1963. Soil and Plant Tissue Nutrient Levels as Indices of Fertilizer Requirement for the Production of Greenhouse Tomatoes. Quarterly Bulletin of Michigan State University 45(4): 595-607.
5. Raether, W. 1962. Marktgerechter Tomaten Anbau. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
6. Schales, F. D. and P. H. Massey Jr.. 1972. Starting Early Plants. Virginia Polytechnic Institute, A.B.D.
7. Wittwer, S. H. and S. Honna. 1969. Greenhouse Tomatoes. Michigan State University Press, East Lansing, A.B.D.
8. Yazarı belirsiz. 1976. Greenhouse Vegetable Production Recommendation. Ministry of Agriculture and Food, Ontario, Kanada.
9. Yazgan, A. 1972. Genel Sebzeçilik. Ç.Ü. Üniversitesi, Adana.
10. _____. 1973. Domates Gübrelemesi. Uluslararası Potas Enstitüsü. Birlik Matbaası, İzmir.
11. _____. 1976. Cam Örtüler Altında Sebzeçilik (1971 Müller'den tercüme). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
12. _____. 1977. Sera Sebzeçiliğinde Yağmur Sularından Yararlanma Olanakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
13. _____. 1977. Sera Sebzeçiliğinde Saman Kültürü. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.