

Horticulture Science

Prof. Dr. Mohamed S.S. El-Boray

Head of Pomology Dept.

Fac. Of Agric., Mansoura Univ.



Fertilization of Fruit trees

• عزيزى الطالب عند إنتهاء هذا الجزء فإنه من المتوقع أن تكون
على معرفة تامة ب:-

العناصر الضرورية التي تحتاجها أشجار الفاكهة:

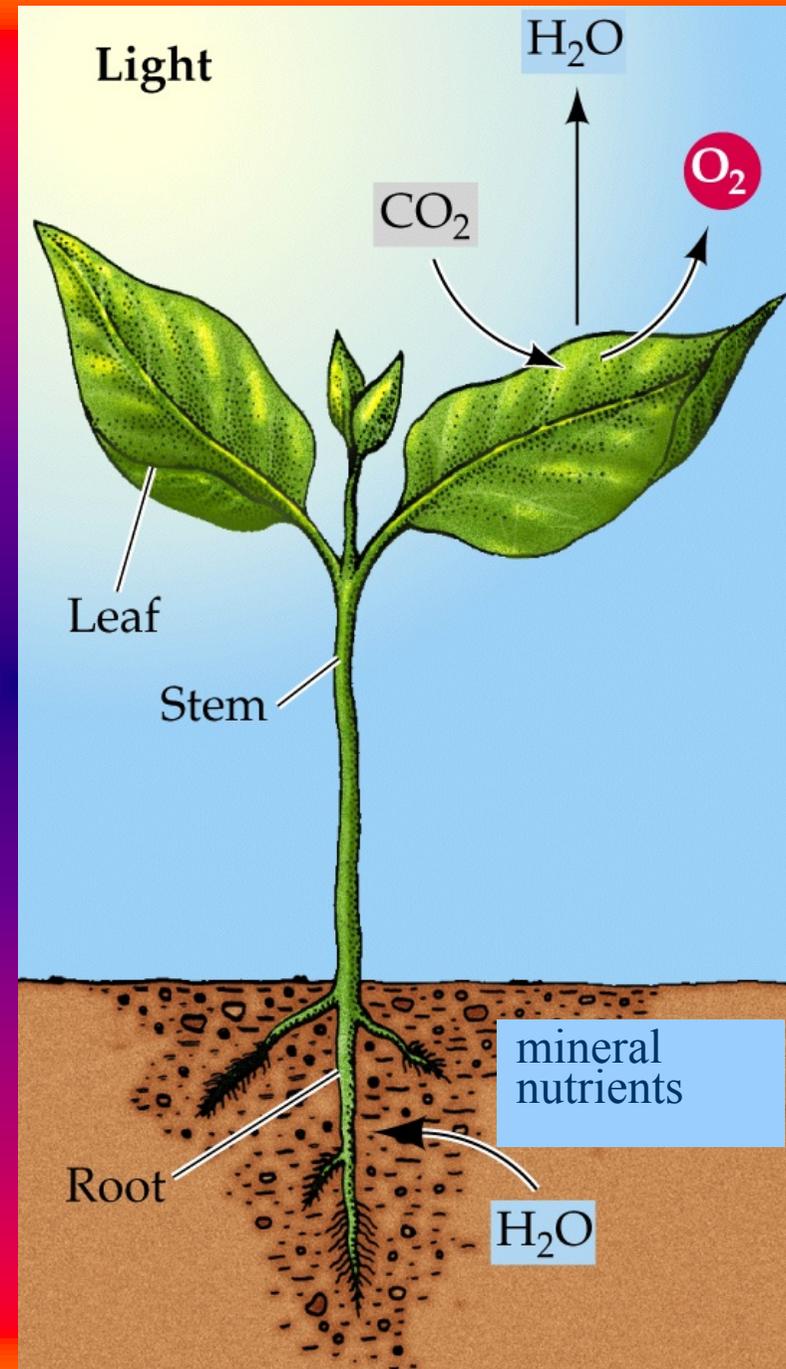
2

Leaf and soil

analysis

-:

Mineral Nutrition



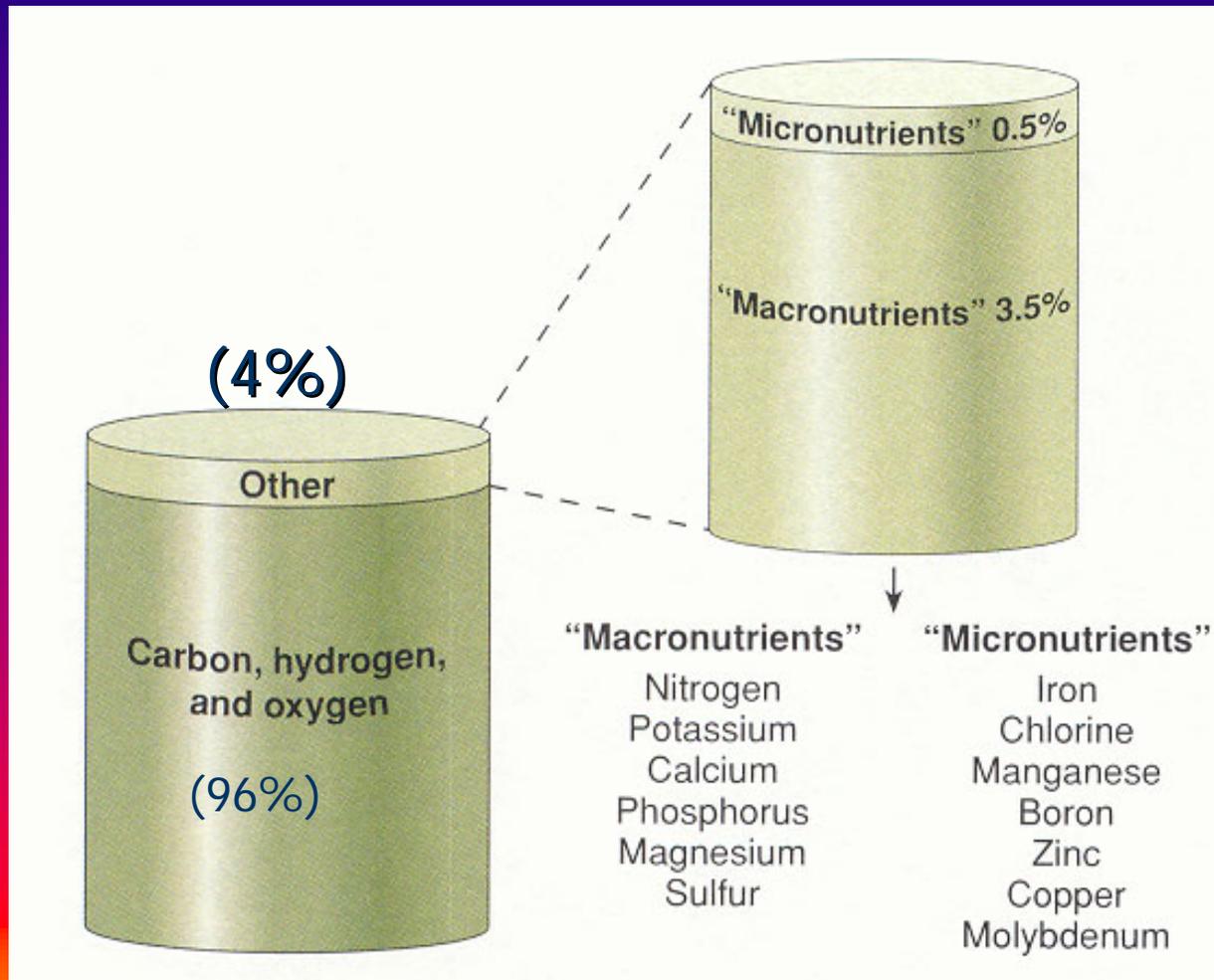
16 Essential Elements

C,H,O,N,P,K,S,Ca,Fe,Mg,B,Mn,Cl,Cu,Zn,Mo

Not considered
mineral nutrients

Mineral nutrients or
nutrient elements

Plants Require Different Amounts of Different Nutrients



1

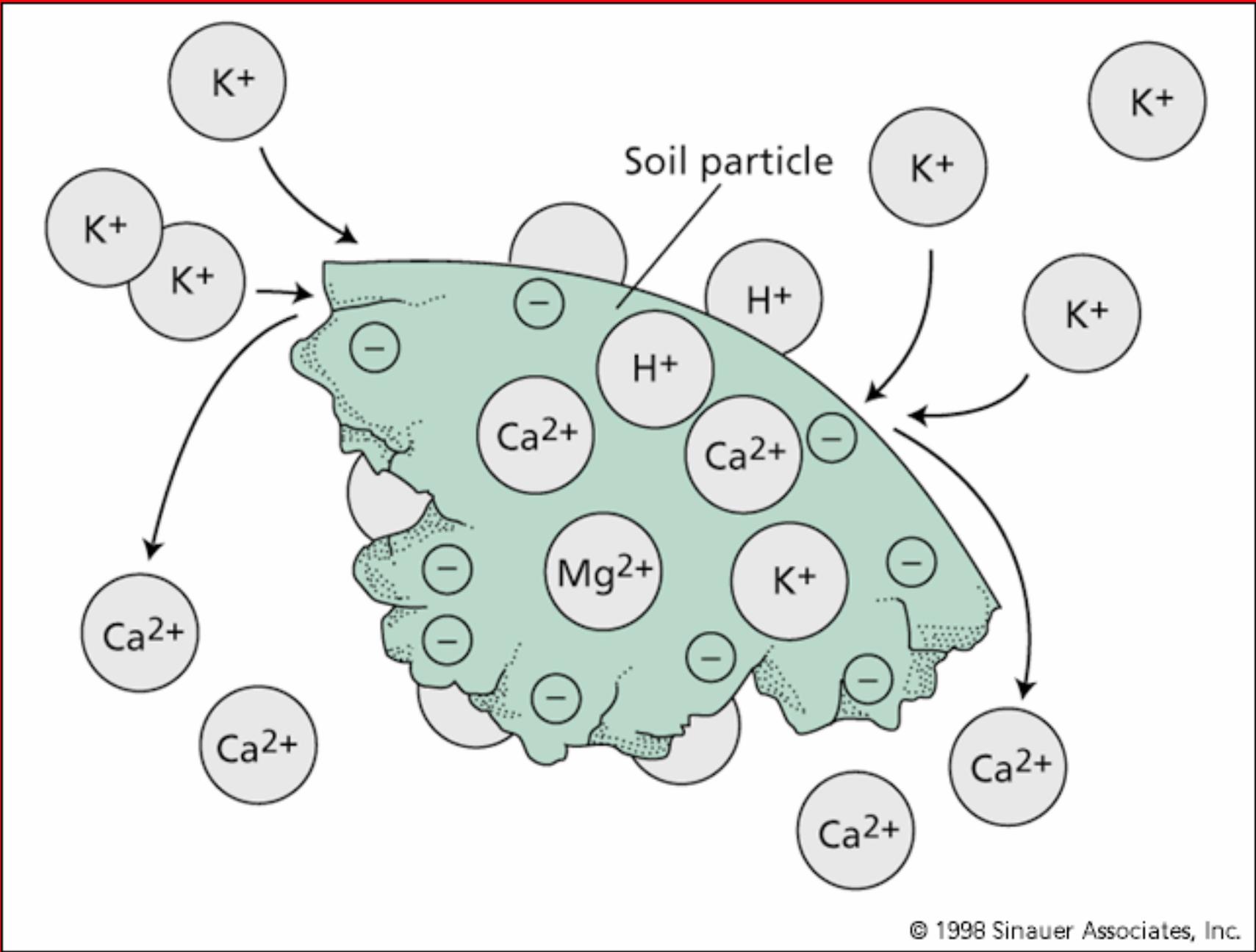
Macro-nutrients

)

()

What Makes an Element Essential?

- The plant can not complete it's life cycle without it
- The element must play a role(s) inside the plant
- No other element can substitute for it



طرق تقدير حاجة الأشجار الفعلية من العناصر الغذائية

: Soil analysis

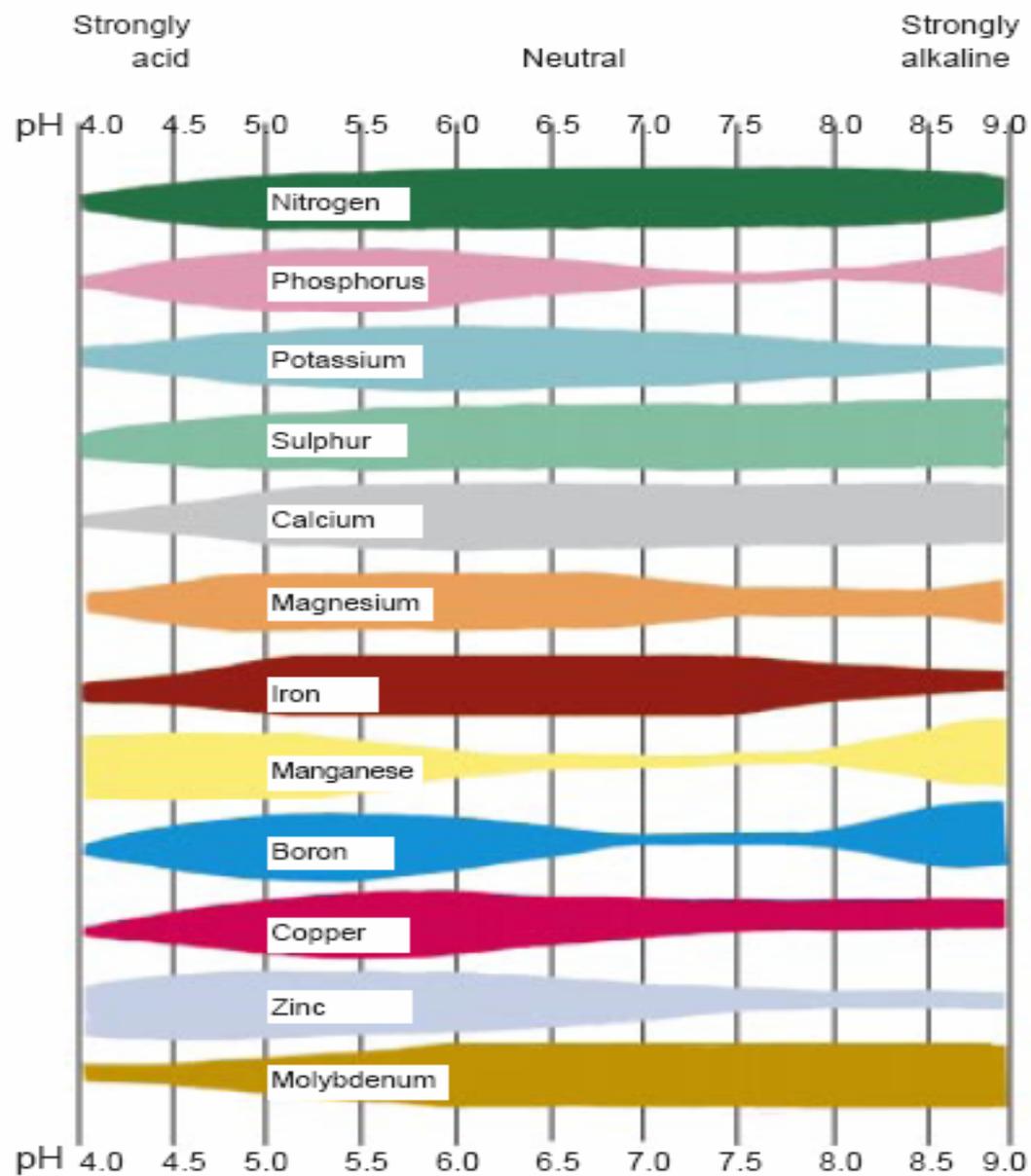
- - - - -
- pH

Table 1. Pre-plant P recommendations for apples, pears, stone fruits, grapes, strawberries and raspberries.

Soil test level (ppm P)	Recommendation (lb P ₂ O ₅ /acre)
10	90
20	70
30	40
40	20
50	0

Table 2. Pre-plant K recommendations for various fruit crops.

Recommendation (lb K ₂ O/acre)			
Soil test (ppm K)	Apples, pears	Stone fruits, grapes,	Strawberries
15	170	220	200
25	150	200	170
50	100	150	120
75	50	100	70
100	0	50	20
125	0	0	0



:Leaf analysis

()

:(Which leaves)

-

-:

•

:(How many leaves)

•

:(where on the tree)

•

:(Which tree)

•

:(What to do with samples)

•

(How often should

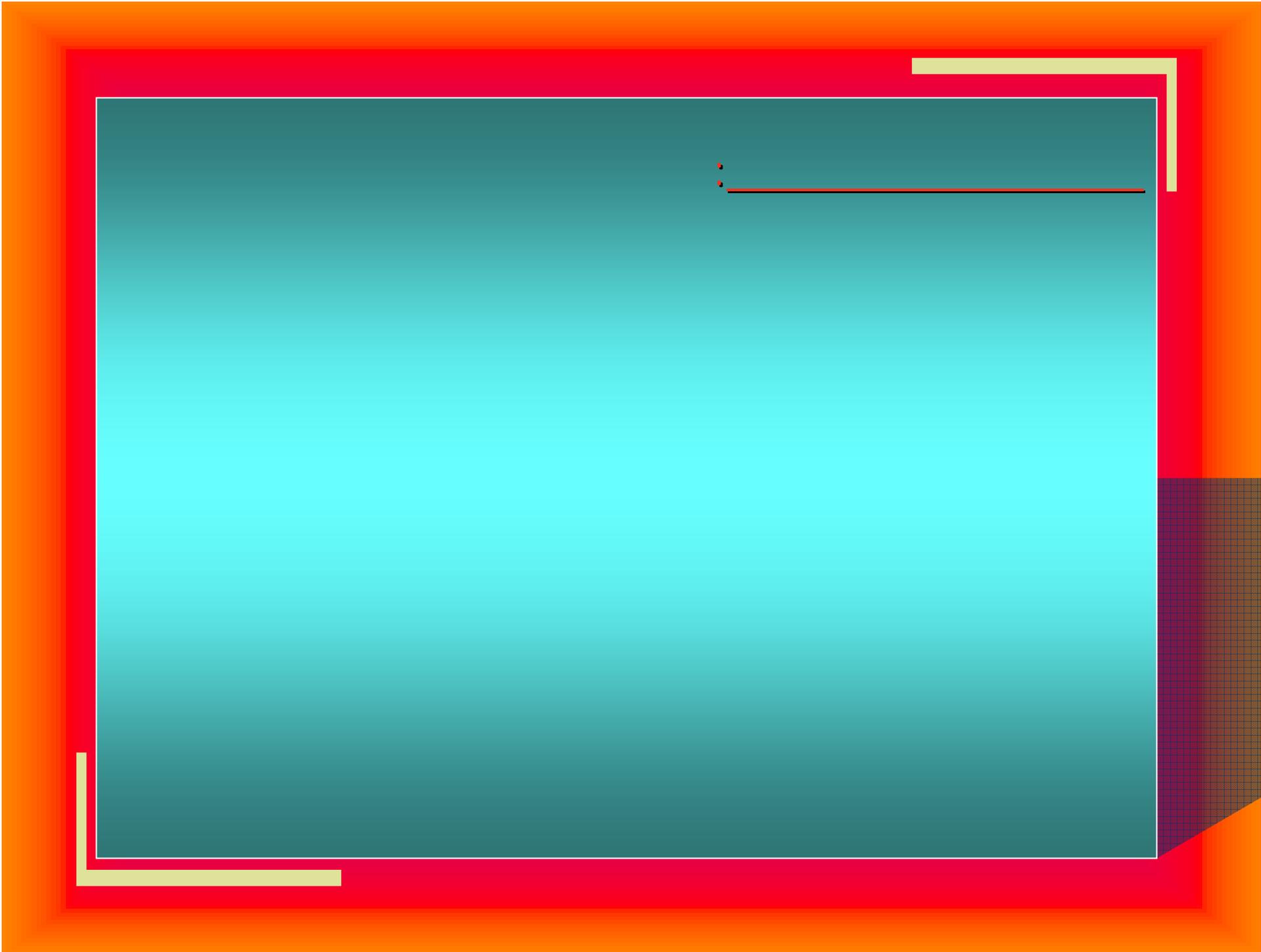
•

: leaves be analyzed)

تَشخيص أعراض النقص الظاهرية Visual

:symptoms

وتعتمد هذه الطريقة على الخبرة حيث أن نقص أى عنصر يكون مرتبط بأعراض ظاهرية على الأشجار إلا أنه نتيجة تداخل هذه الأعراض الناتجة من نقص العناصر مع مسببات أخرى مثل حدوث خلل فى عملية الرى أو ظروف جوية غير مناسبة أو الإصابة ببعض الأمراض والحشرات فإن هذه الطريقة تتطلب توافر خبره كبيرة فى هذا المجال والجدول التالى يبين بعض الأعراض الظاهرية الخاصة بعنصر النتروجين



Citrus

تأخذ العينات الورقية من دورة نمو الربيع ذات عمر ٤-٧ أشهر من أفرع غير حاملة للثمار

	Deficient	Low	Normal	High
	% Dry matter			
Nitrogen	< 2.2	2.2-2.4	2.5-2.7	2.8-3.0
Phosphorus	<0.09	0.09-0.11	0.12-0.16	0.17-0.29
Potassium	< 0.7	0.7-1.1	1.2-1.7	1.8-2.3
Calcium	< 1.5	1.5-2.9	3.0-4.5	4.6-6.0
Magnesium	< 0.20	0.20-2.9	0.30-49	0.50-0.70
	ppm			
Manganese	< 18	18-24	25-49	50-500
Iron	< 35	35-49	50-120	130-200
Copper	< 3.6	3.7-4.9	5-12	13-19
Boron	< 20	20-35	36-100	101-200
Zinc	< 18	18-24	25-49	50-200

Grapes

تأخذ الأوراق المقابلة للعنقود عند تمام التزهير

	Deficient	Low	Normal	High
	% Dry matter			
Nitrogen	< 1.50	1.50-1.99	2.00-2.30	> 2.4
Phosphorus	< 0.22	0.22-0.29	0.30-0.40	> 0.4
Potassium	< 1.00	1.00-1.29	1.30-1.40	> 1.4
Calcium	< 1.50	1.509-1.90	2.00-2.50	> 2.5
Magnesium	< 0.20	0.20-0.24	0.25-0.50	> 0.5
	ppm			
Manganese	< 25	25-29	30-300	> 300
Iron	< 50	50-59	60-175	> 175
Copper	< 3	3-4	5-50	> 50
Boron	< 20	20-24	25-70	> 70
Zinc	< 18	18-24	25-100	> 100

Apples

تأخذ العينات من أوراق مكتملة النمو في منتصف الأفرخ في منتصف موسم النمو

	Deficient	Low	Normal	High
	% Dry matter			
Nitrogen	< 1.60	1.60-1.80	1.80-2.80	> 2.80
Phosphorus	< 0.11	0.11-0.15	0.15-0.30	> 0.30
Potassium	< 0.70	0.70-1.20	1.20-2.00	> 2.00
Calcium	< 0.31	0.31-1.30	1.30-3.00	> 3.00
Magnesium	< 0.03	0.03-0.20	0.20-0.40	> 0.40
	ppm			
Manganese	< 5	5-22	22-140	> 140
Iron	< 25	25-40	40-100	> 100
Copper	< 4	4-6	6-25	> 25
Boron	< 11	11-35	35-80	> 80
Zinc	< 6	6-20	20-200	> 200

Peach and nectarines

تأخذ العينات الورقية من منتصف الأفرخ أو على الدواير الحاملة أو الغير حاملة
للثمار في منتصف الموسم

	Deficient	Low	Normal	High
	% Dry matter			
Nitrogen	< 2.00	2.00-2.50	2.50-3.40	> 3.40
Phosphorus	< 1.0	0.10-0.15	0.15-0.30	> 0.30
Potassium	< 1.70	1.70-2.10	2.10-3.00	> 3.00
Calcium	< 0.50	0.50-1.90	1.90-3.50	> 3.50
Magnesium	< 0.03	0.03-0.20	0.20-0.40	> 0.4
	ppm			
Manganese	< 10	10-19	19-150	> 150
Iron	< 40	40-50	51-200	> 200
Copper	< 4	4-6	6-25	> 25
Boron	< 11	11-25	25-50	> 50
Zinc	< 6	6-20	20-200	> 200

لابد من تقدير مستوى عنصرى الصوديوم (Na) والكلوريد (Cl) فى الأوراق حيث أن زيادتهم تؤدى إلى خلل غذائى فى أشجار الفاكهة. فالصوديوم يجب ألا يزيد تركيزه عن ٠,١٦% بينما الكلوريد يجب ألا يزيد تركيزه عن ٠,٣% وفى حالة ما إذا أوضح تحليل الأوراق زيادة تركيز هذين العنصرين فى الأوراق فإنه يجب زيادة كمية السماد النتروجينى المضاف للأشجار فى هذه السنة عن المعدلات العادية
عموما تستخدم فى الخارج بعض المعادلات لعمل تقدير مبدئى لكمية السماد المضافة للأشجار ولو أن ذلك لا يغنى عن إجراء تحليل الأوراق والتربة كوسيلة للتقدير السليم لإحتياجات أشجار الفاكهة المنزرعة فمثلا:
تستخدم المعادلة التالية لتقدير كمية النتروجين التى تحتاجها أشجار التفاح:

عمر الشجرة (بالسنين) × ٥

رطل سماد نتروجينى للشجرة = -----
كمية النتروجين % الموجودة فى السماد المستخدم

)

(

() /

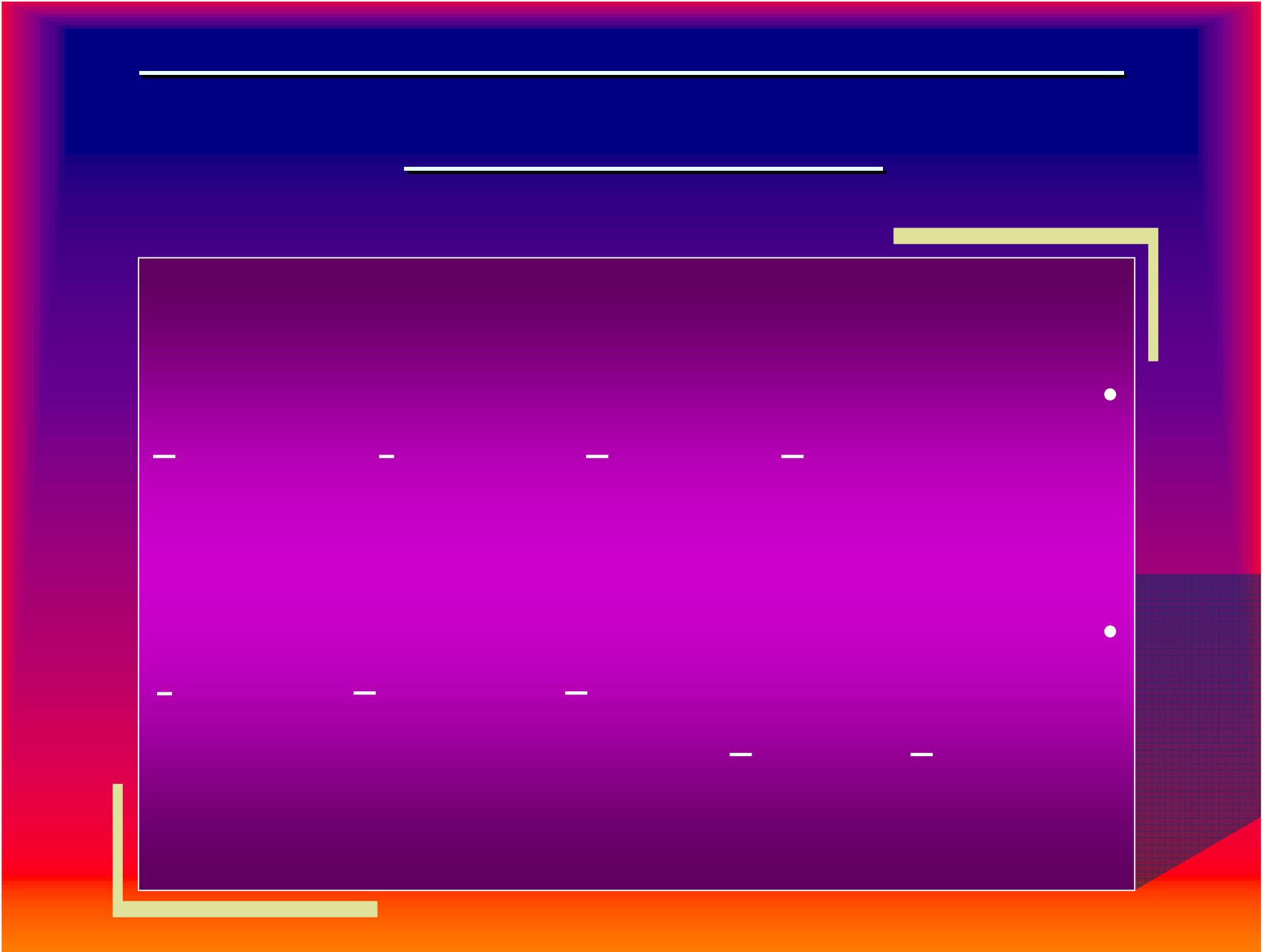
)

() /

(

(

)



القواعد الأساسية لوضع برنامج سمادى

معين

-
-
-
-
-
-



:

—

pH

(pH)

•

•

•

•

•

•

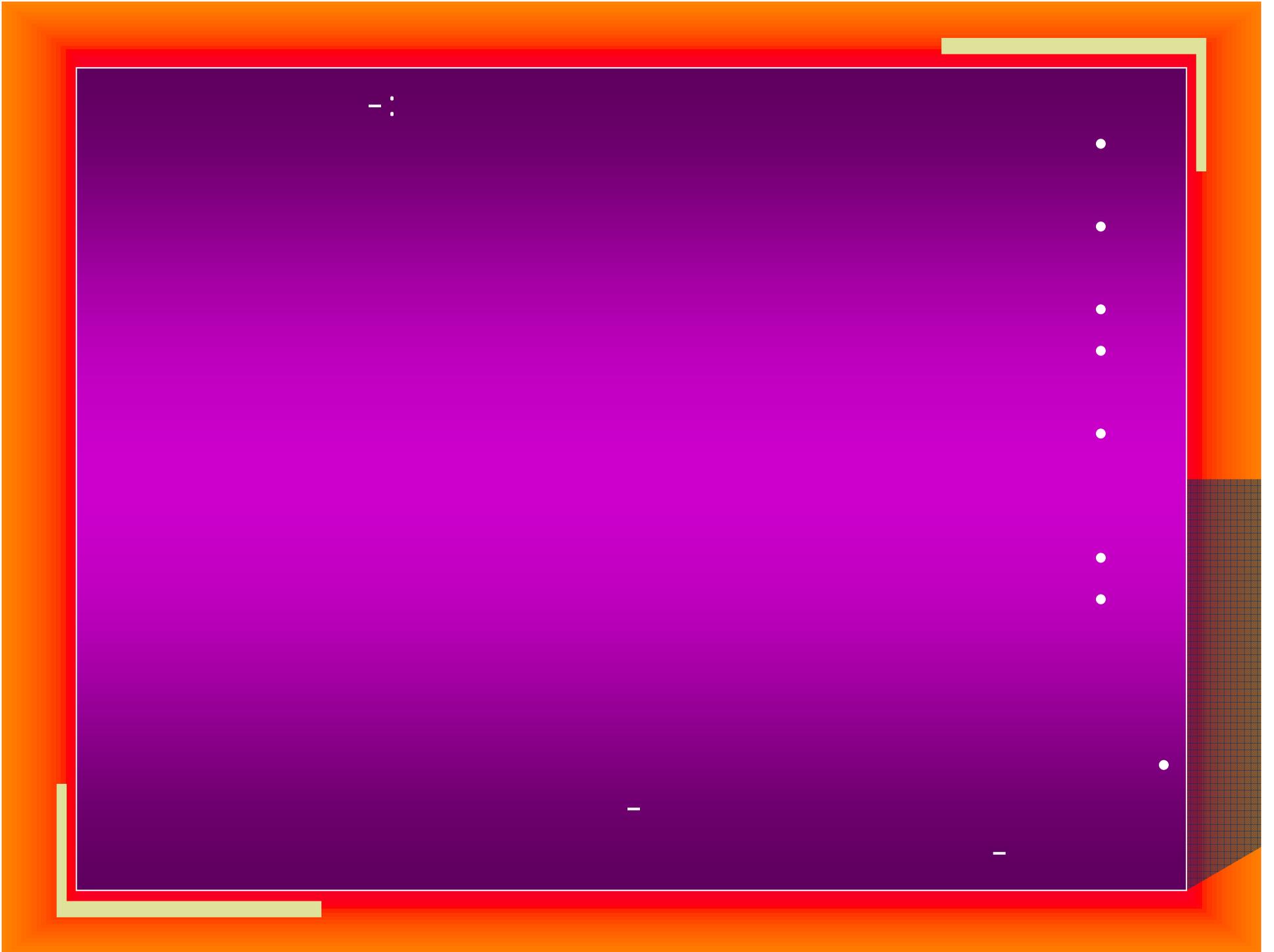
—

—

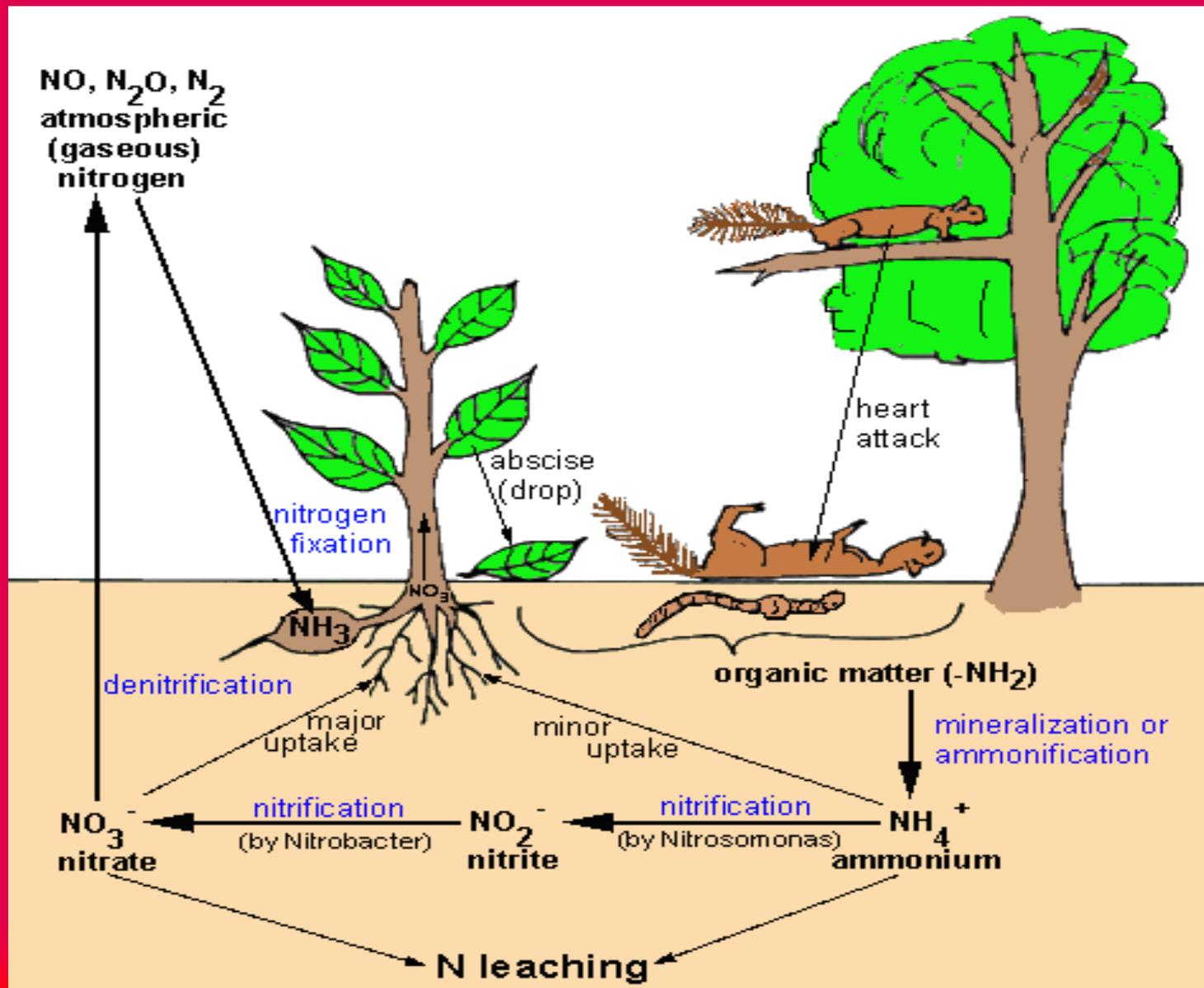
)

(

—



NITROGEN CYCLE



أنواع الأسمدة:

1- الأسمدة العضوية:

وهى عبارة عن المخلفات الحيوانية والبقايا النباتية وغيرها من النواتج الثانوية Byproducts للكائنات الحية وهى عبارة عن أسمدة عضوية متحللة أو أسمدة عضوية خضراء والأسمدة العضوية المتحللة هى عبارة عن البقايا النباتية أو الحيوانية أو خليط منهما ويختلف تركيب هذه الأسمدة تبعاً لطريقة تجهيزها ونوع المخلفات الحيوانية الداخلة فيها ومدى تحللها ويسبب استخدام هذا النوع من الأسمدة فى تحسين خواص التربة وزيادة قدرتها على الإحتفاظ بالماء حيث تساعد على زيادة المادة العضوية بالتربة كذلك فإنها تتحلل فى التربة منتجة أحماض عضوية وكذلك ثانى أكسيد الكربون الذى يذوب فى الماء مكوناً تأثير حامضى بالتربة مما يزيد من تيسر العديد من العناصر وجعلها فى صورة صالحة للإمتصاص بواسطة النبات بالإضافة إلى وجود العديد من العناصر الغذائية بها وتكون صالحة للإمتصاص بواسطة النبات ولكن من عيوبها أنها تساعد على نقل الحشائش الضارة إلى أرض المزرعة وكذلك بعض الأمراض مثل النيوماتودا كما أن محتواها من العناصر غير ثابت مما يسبب صعوبة فى تحديد الكميات المضافة المناسبة كما أن تحللها البطيء قد لا يكون مناسباً فى بعض مراحل النمو السريعة

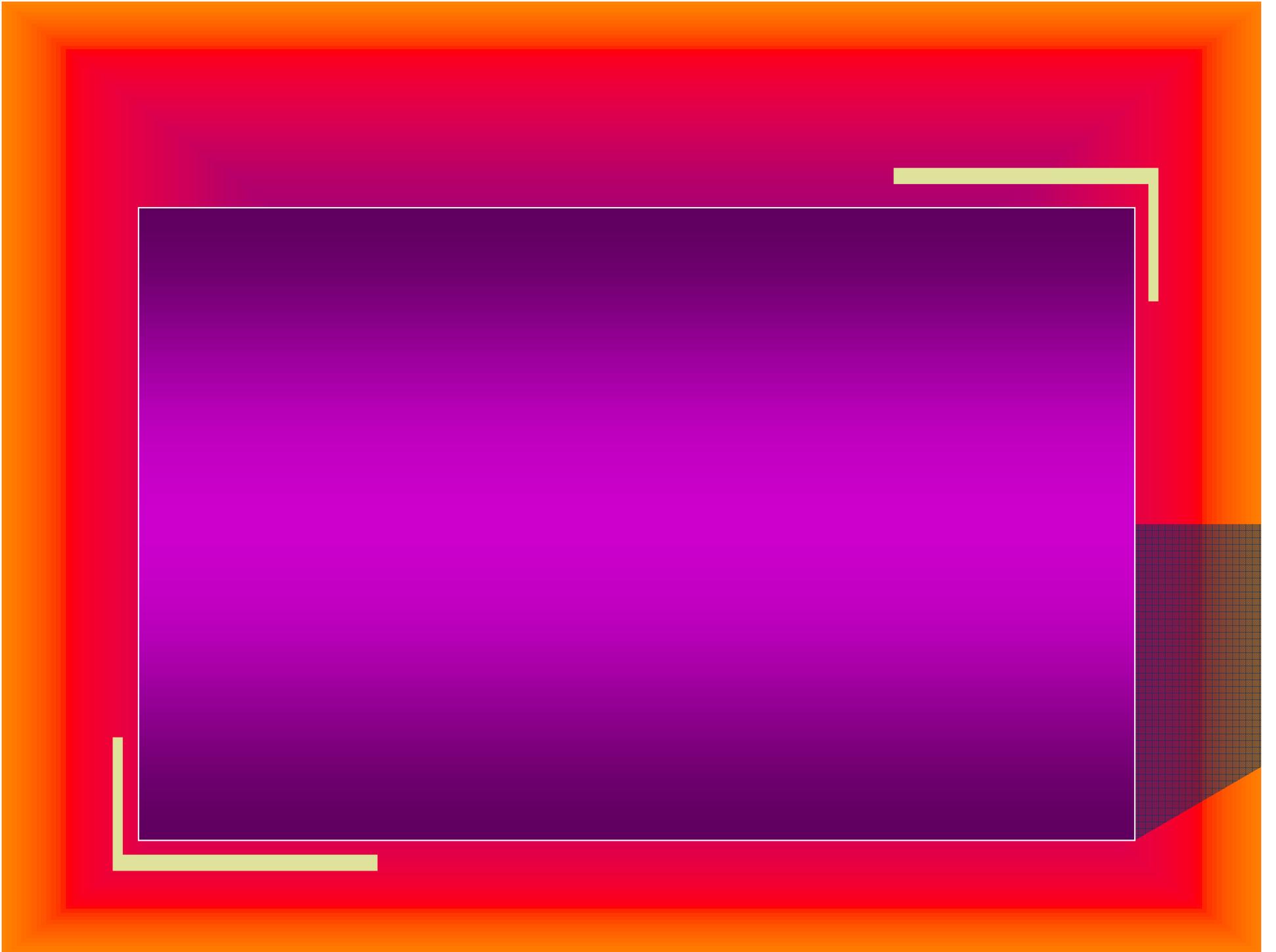
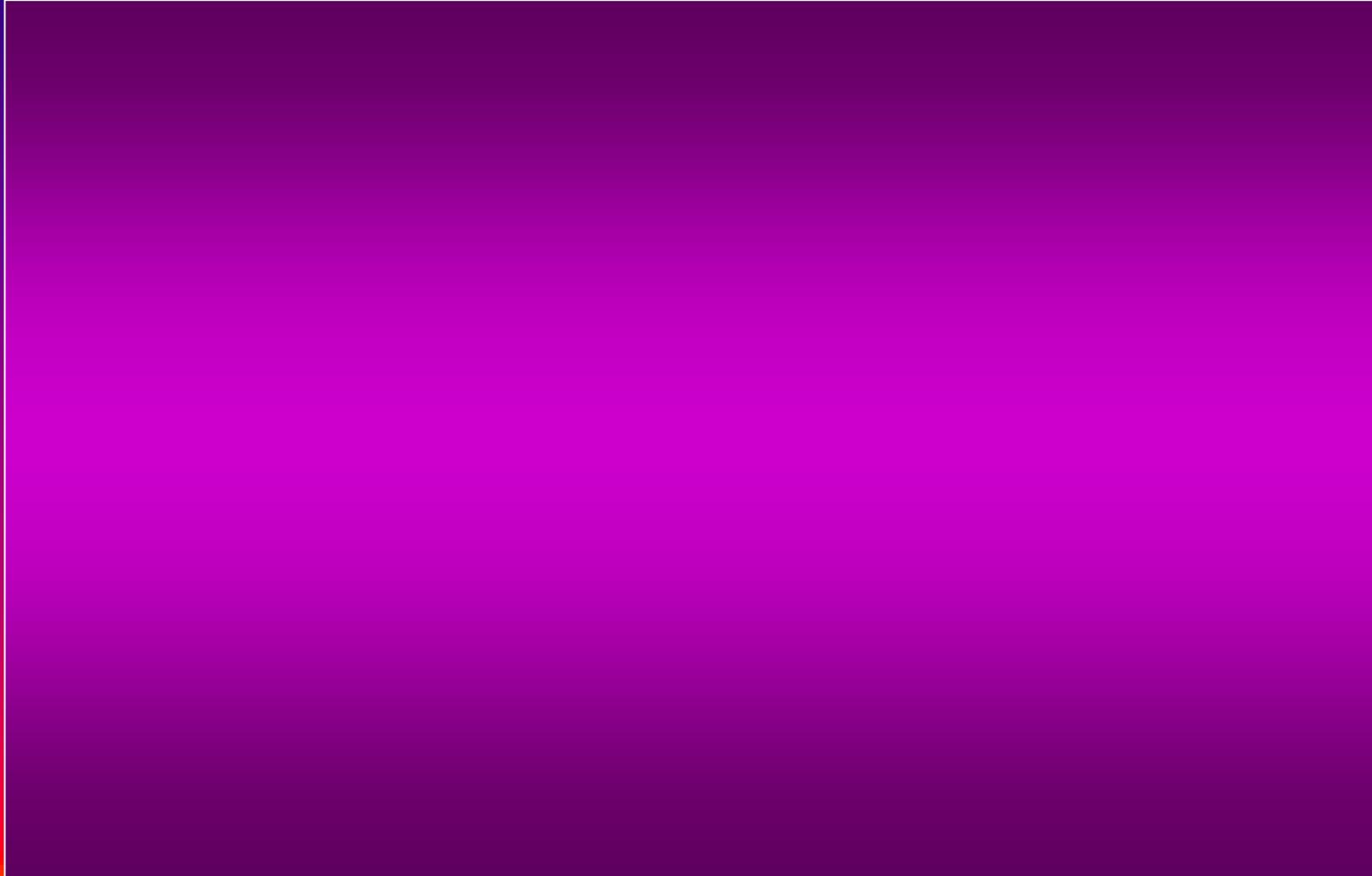
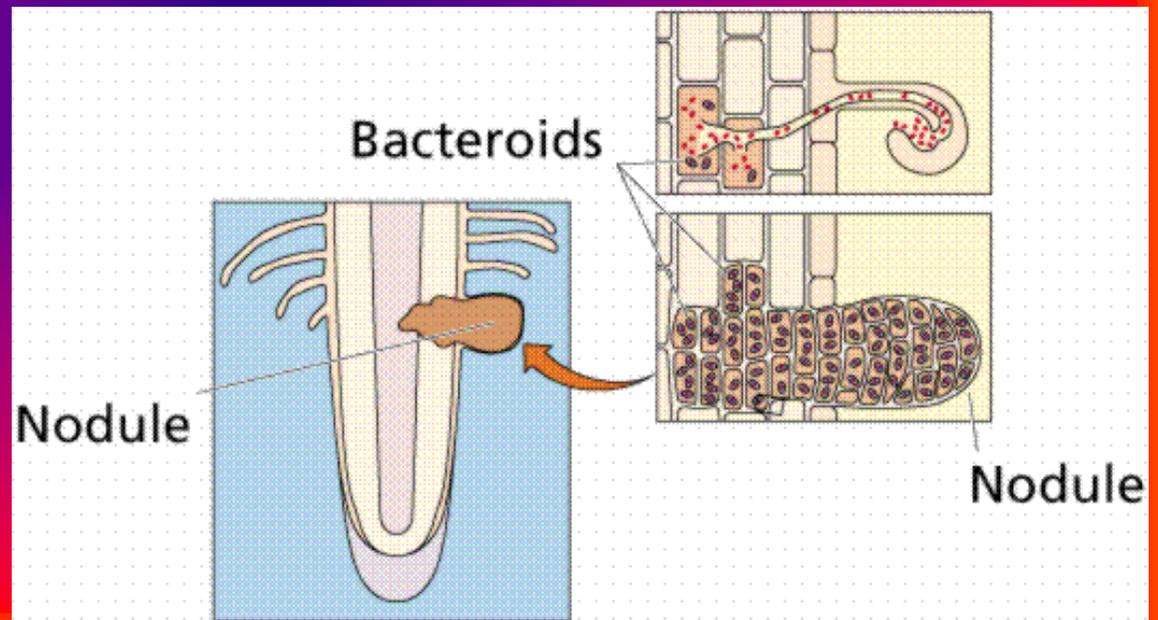
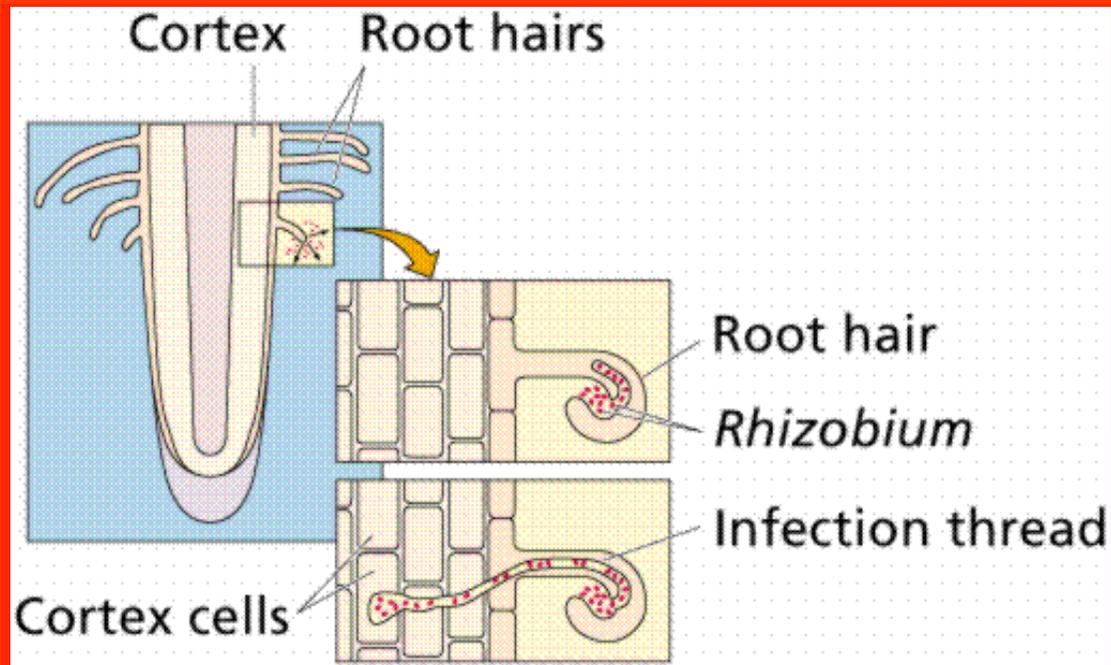


Table 4. Characteristics of N fertilizers.

Fertilizers	% N	Other nutrients present	Reaction	Limestone equivalent ² (lb CaCO ₃ /lb N)
Ammonium sulfate	21	S (24%)	acidic	5.3
Ammonium nitrate	32	none	acidic	1.8
Calcium nitrate	16	Ca (19%)	basic	1.3
Diammonium phosphate (DAP)	17	P ₂ O ₅ (50%)	acidic	4.1
Monoammonium phosphate (MAP)	11	P ₂ O ₅ (48%)	acidic	3.5
Potassium nitrate	13	K ₂ O (44%)	basic	2.0
Urea	46	none	acidic	1.8

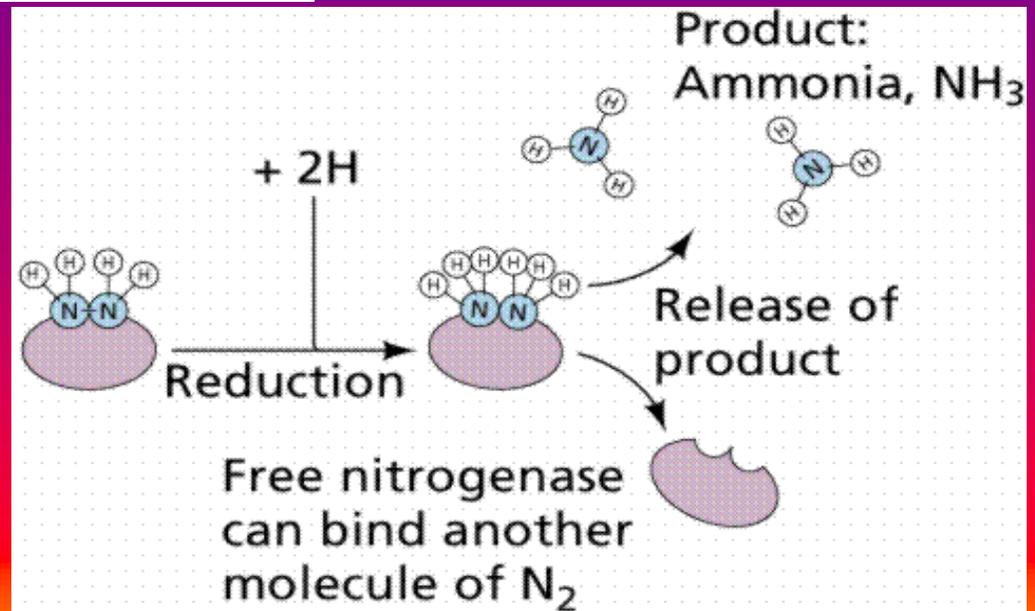
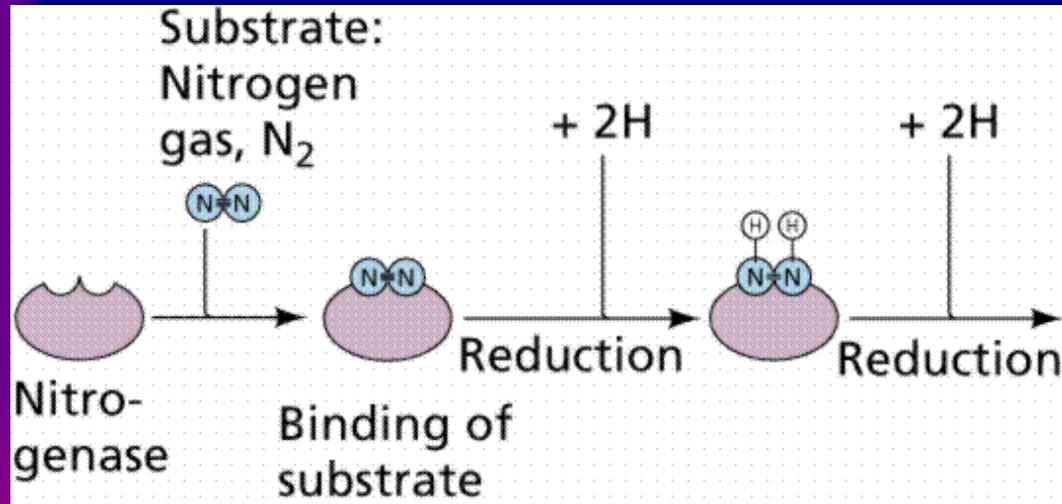
٣- التسميد الحيوى:





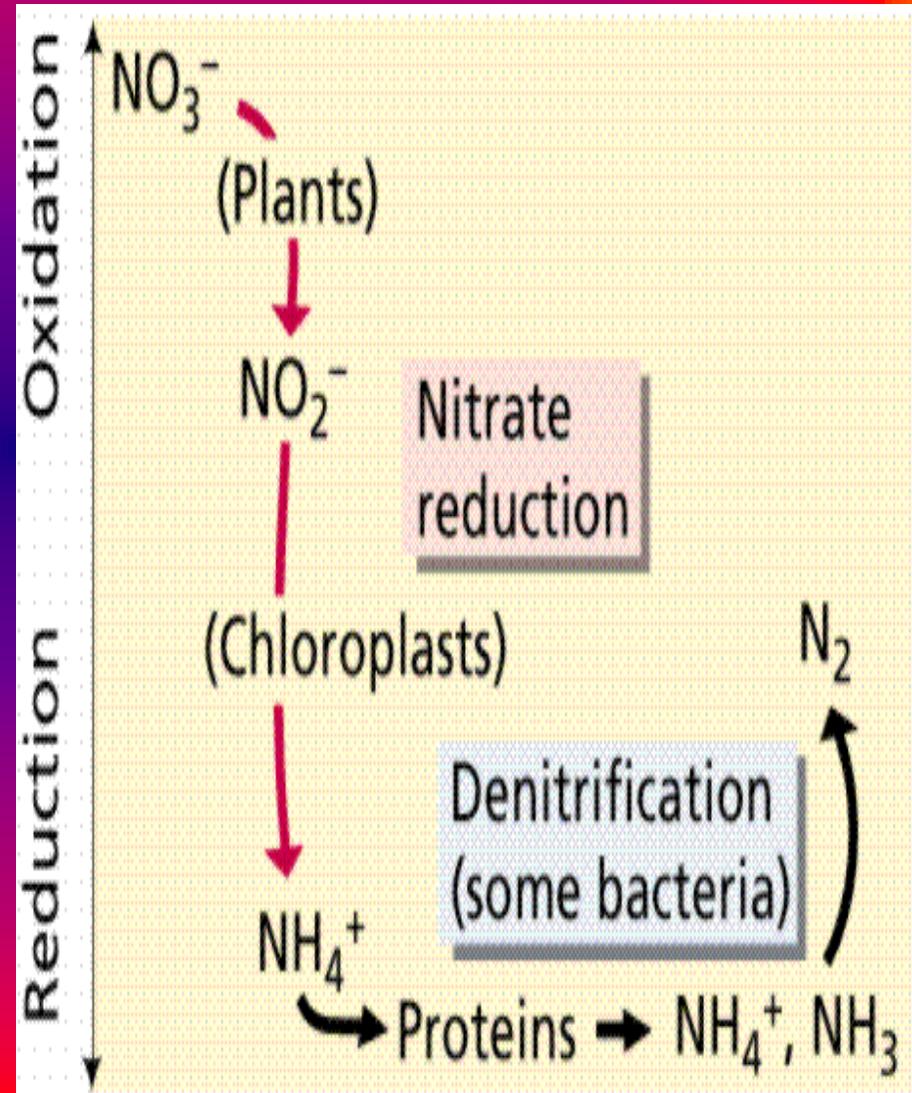
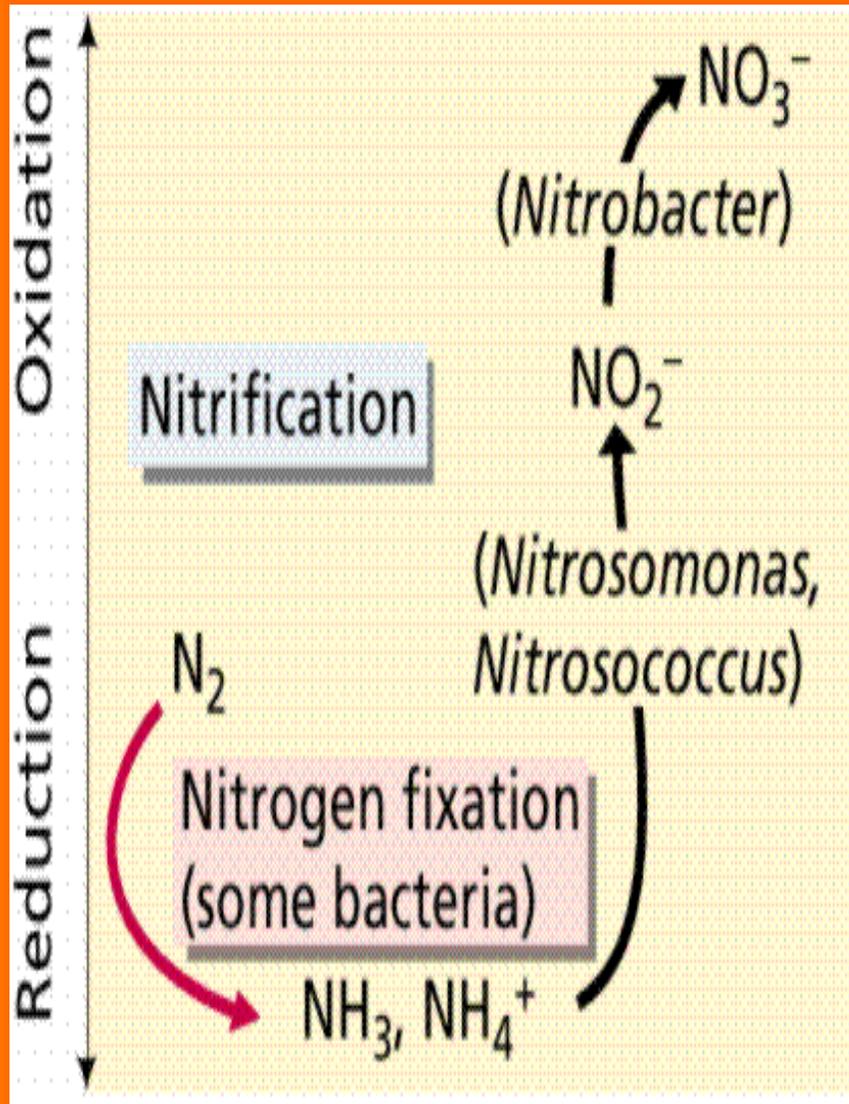
()

- :



ولكن ليست كل البكتريا التي تعيش حره فى التربة تتبع نفس الطريق فى تثبيت النتروجين الجوى بينما تتبع أسلوب مختلف حيث تحول النتروجين الجوى إلى نترات عن طريق عملية النترته Nitrification والنترات يمتص بواسطة النبات وتتحول داخله إلى أمونيا ثم بروتين يدخل فى تركيب أجزاء النبات المختلفة وعند تحلل البقايا النباتية فى التربة تقوم بعض البكتريا بتحويل الأمونيا والنترات الناتجة إلى نتروجين جوى خلال عملية الدنتره Denitrification كما يتضح من الرسم

التوضيحي التالى



طرق إضافة الأسمدة:

التسميد الأرضى Soil application: وفيها يتم إضافة السماد للتربة سواء نثراً فى كل المزرعة أو فى صورة حلقات حول جذع الأشجار أو فى جور وتستخدم هذه الطريقة بصورة أساسية فى أراضي الوادى التى تروى بالغمر من عيوب هذه الطريقة زيادة كمية السماد المفقودة مع ماء الصرف

التسميد مع ماء الري Fertigation: ويستخدم فى الأراضي المستصلحة الحديثة التى تروى بالتنقيط وتتخلص هذه الطريقة فى إضافة الأسمدة مع ماء الري ، ويتم توصيل السماد إلى منطقة إنتشار الجذور مع ماء الري ويشترط فى السماد المضاف أن يكون سهل الذوبان ولا يتفاعل مع خراطيم الري أو يسبب انسداد للنقاط ، وتعتبر أعلى الطرق كفاءة فى التسميد حيث يقل الفاقد من السماد بدرجة كبيرة

طرق إضافة الأسمدة:

التسميد بالرش Foliar application: ويقصد به التسميد رشاً على المجموع الخضري وتعتبر طريقة فعالة وسريعة في علاج أعراض نقص العناصر الغذائية الصغرى وكذلك في حالة وجود عوامل بالتربة تعيق من صلاحية إمتصاص العناصر كأن توجد ظروف بالتربة تسبب وجود العناصر الغذائية في صورة غير صالحة للإمتصاص فمثلاً إرتفاع pH التربة يسبب وجود أغلب العناصر الغذائية الصغرى في صورة غير صالحة للإمتصاص، ولكن يجب التأكيد على أن هذه الطريقة تعتبر طريقة تكميلية لطرق التسميد الأخرى حيث لا يمكن الإعتماد تماماً على التسميد بالرش والإستغناء عن التسميد الأرضي خصوصاً في حالة العناصر الغذائية الكبرى

مما سبق يتضح أن تسميد بساتين الفاكهة من أخطر وأعقد المواضيع الخاصة بإدارة البستان حيث أنها تحدد بدرجة كبيرة كمية المحصول وكذلك جودة الثمار وبالتالي العائد المادى لصاحب هذا البستان لذلك لوضع برنامج سمادى ناجح لمزرعة الفاكهة يجب أن نضع أمام أعيننا عدد من الأسئلة ثم نقوم بالإجابة عليها بالترتيب وذلك للوصول إلى البرنامج السمادى الملائم للمزرعة كالتالى:-

- لماذا نحتاج السماد (Why we need fertilizer): تحتاج أشجار الفاكهة لحوالى ١٦ عنصر غذائى لتنمو بصورة مثالية، وغالبا لا تحتوى التربة على هذه العناصر بالكميات الكافية حتى تعطى أشجار الفاكهة نمواً وإنتاجية عالية كما أن العناصر الموجودة بالتربة تمتصها الأشجار وبالتالي تحتاج لتعويض مستمر عنصر مثل النتروجين يفقد من التربة مع ماء الصرف كما أنه معرض للتطاير إلى الجو المحيط وبالتالي فهذا العنصر لا يوجد بكميات كافية ويجب إضافته للتربة وأحيانا على النمو الخضرى ويتم فى صورة أسمدة إذا إضافة الأسمدة للتربة ضرورية للحصول على نمو ومجصول جيد من أشجار الفاكهة
- ماهو السماد (What is fertilizer): هو أى مادة تمد النبات بواحد أو أكثر من العناصر المغذية

التسميد بالرش Foliar application: ويقصد به التسميد

رشاً على المجموع الخضرى وتعتبر طريقة فعالة وسريعة فى علاج أعراض نقص العناصر الغذائية الصغرى وكذلك فى حالة وجود عوامل بالتربة تعيق من صلاحية إمتصاص العناصر كأن توجد ظروف بالتربة تسبب وجود العناصر الغذائية فى صورة غير صالحة للإمتصاص فمثلاً إرتفاع pH التربة يسبب وجود أغلب العناصر الغذائية الصغرى فى صورة غير صالحة للإمتصاص. ولكن يجب التأكيد على أن هذه الطريقة تعتبر طريقة تكميلية لطرق التسميد الأخرى حيث لا يمكن الإعتداد تماماً على التسميد بالرش والإستغناء عن التسميد الأرضى خصوصاً فى حالة العناصر الغذائية الكبرى

(What kind of fertilizer

:should I use)

:

:

•

• متى يجب إضافة السماد (When should I apply fertilizer): تحديد الوقت المناسب لإضافة السماد يعنى كل شيء بالنسبة لكفاءة إستخدام السماد قبل إضافة السماد يجب أن نعرف متى يحتاج النبات للسماد ويتم إضافته بحيث تكون العناصر الغذائية متوفرة فى الوقت الذى يحتاجه النبات

• ماهى كمية السماد المطلوب إضافتها (How much fertilizer do I need to apply): كما سبق ذكره يجب أولاً معرفة حاجة الأشجار للعناصر الغذائية ومدى توفر هذه العناصر بالتربة (تحليل التربة) ثم تحدد كمية السماد المطلوب إضافتها

• كيف تتم إضافة السماد (How do I apply my fertilizer): تعتمد طريقة الإضافة على نوع السماد فقد يضاف السماد نثراً بالتربة أو رشاً على النمو الخضرى أو مذاب فى ماء الري

QUESTIONS

Thank You!

elboray2000@yahoo.com