

الاسمدة وخصوبة التربة

قسم المحاصيل الحقلية

المرحلة الثالثة

استاذ المادة

أ.د. عبد المهدي صالح الانصاري

الاسمدة وخصوبة التربة

- ١- أسس ومفاهيم أولية في خصوبة التربة والتسميد
- ٢- مكونات التربة والتبادل الأيوني ودرجة تفاعل التربة
- ٣- النمو ومعادلات النمو والعوامل المؤثرة فيه
- ٤- النتروجين (N) : مصادره وتفاعلاته بالتربة وتأثيره على نمو النبات ونتاجيته
- ٥- الفسفور (P) : مصادره وتفاعلاته بالتربة وتأثيره على نمو ونتاجية النبات
- ٦- K, Ca, and Mg : مصادرها وتفاعلاتها بالتربة وتأثيرها على نمو ونتاجية النبات
- ٧- الكبريت (S) : مصادره وتفاعلاته بالتربة وأثره في نمو النبات
- ٨- العناصر الصغرى : مصادرها وتفاعلاتها بالتربة واثرها في نمو النبات
- ٩- المادة العضوية بالتربة : مصادرها وطبيعتها وتحللها بالتربة ودورها في نمو النبات
- ١٠- تقدير وتقويم خصوبة التربة وطرق إضافة الاسمدة

• المصادر

- ١- الأسمدة وخصوبة التربة د. كاظم مشحوت (الكتاب المقرر)
- ٢- التسميد وخصوبة التربة د. سعد الله النعيمي
- ٣- مبادئ تغذية النبات Mingel and Kirkby
- ٤- مصادر من الانترنت

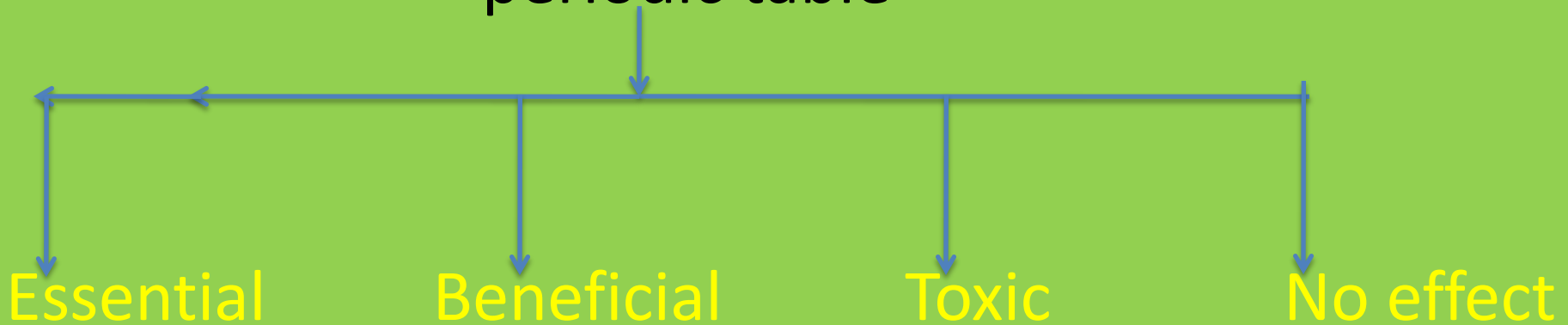
العناصر الغذائية وخصوبة التربة

Essential elements

Nutrition : growth and metabolism

Nutrients : inorganic elements used by plants.

periodic table



١- العناصر الضرورية (essential)

- ضروري لاكمال دورة حياة النبات (life cycle)
Deficiency of the element makes it impossible for the plant to complete its life cycle.

ب- يدخل في تركيب مركبات عضوية ضرورية لنمو النبات

- direct effect on plant growth and reproduction.

ج- لا بديل للعنصر

- No other element substitutes for the element.

٢- العناصر المفيدة (Beneficial elements)

النبات يحتاج للعنصر ولكن هناك عنصر آخر ممكن ان يحل محله ولكن النمو في الحالة الأولى أفضل

For beneficial elements :-

elements that might enhance growth or that have function in some plants. (sparing effect)

(Na, Co , Si, V)

٣- العناصر السامة (Toxic)

التراكيز الطبيعية ليس لها تاثير ولكن بالتراكيز العالية تكون سامة

at natural level has no effect, but at high conc. It is toxic.

٤- عديمة التأثير

present in nature at low conc.

TABLE 1.1**Listing of Essential Elements, Their Date of Acceptance as Essential, and Discoverers of Essentiality**

Element	Date of Essentiality^a	Researcher^a
Nitrogen	1804	de Saussure ^b
	1851–1855	Boussingault ^b
Phosphorus	1839	Liebig ^c
	1861	Ville ^b
Potassium	1866	Birner & Lucanus ^b
Calcium	1862	Stohmann ^b
Magnesium	1875	Boehm ^b
Sulfur	1866	Birner & Lucanus ^b
Iron	1843	Gris ^c
Manganese	1922	McHargue ^c
Copper	1925	McHargue ^c
Boron	1926	Sommer & Lipman ^c
Zinc	1926	Sommer & Lipman ^c
Molybdenum	1939	Arnon & Stout ^c
Chlorine	1954	Broyer, Carlton, Johnson, & Stout ^c
Nickel	1987	Brown, Welch, & Cary (11)

^aThe dates and researchers that are listed are those on which published articles amassed enough information to convince other researchers that the elements were plant nutrients. Earlier work preceding the dates and other researchers may have suggested that the elements were nutrients.

^bCited by Reed (22).

^cCited by Chapman (13).

تقسيم العناصر الغذائية الأساسية :

١- على اساس الكمية التي يحتاجها النبات

١- عناصر كبرى (macro nutrients): الكمية التي يحتاجها النبات بحدود ٢٠٠ - ٥٠٠ كغم / هكتار وتشمل N, P , K, S, Ca, C, H, ,O, Mg

ب- عناصر صغرى (micronutrients) : الكمية يحتاجها النبات تقاس بالغرامات / هكتار وتشمل Zn, Mo, B, Cl Fe, Mn, Cu

تقسيم اخر :

١- عناصر اولية (primary elements)

وتشمل (N , P, K)

ب- عناصر ثانوية (secondary elements)

وتشمل (Ca , Mg , S)

ج- عناصر صغرى (micro nutrients)

وتشمل العناصر الصغرى المذكورة سابقا

المعدل التقريبي لكميات العناصر الغذائية الكبرى والصغرى التي يحتاجها النبات

جدول (1) المعدل التقريبي لكميات العناصر الغذائية الصغرى والكبرى التي يحتاجها النبات (Cooke, 1975).

العناصر الغذائية الصغرى		العناصر الغذائية الكبرى	
الكمية غم / هكتار	العنصر	الكمية كغم / هكتار	العنصر
600	الحديد	100	النايتروجين
600	المنغنيز	100	البوتاسيوم
200	الزنك	50	الكالسيوم
200	البورون	15	الفسفور
100	النحاس	15	المغنيسيوم
10	الموليبدينوم	30	الكبريت
1	الكوبلت		

٢- التقسيم على اساس الحركة في النبات : الانتقال من جزء إلى اخر

mobile

N, K, Mg, P, Cl

Na, Zn, and Mo

immobile

Ca, S, Fe , B, and Cu

لذا تظهر علامات نقص هذه العناصر على الأجزاء العليا من
النبات أولاً

٣- الدور الفسيولوجي للعناصر داخل النبات

1st group

C,H,O,N ,and S

2nd group

P, B , and Si

3th group

K , Na, Mg , Ca , Mn , and Cl.

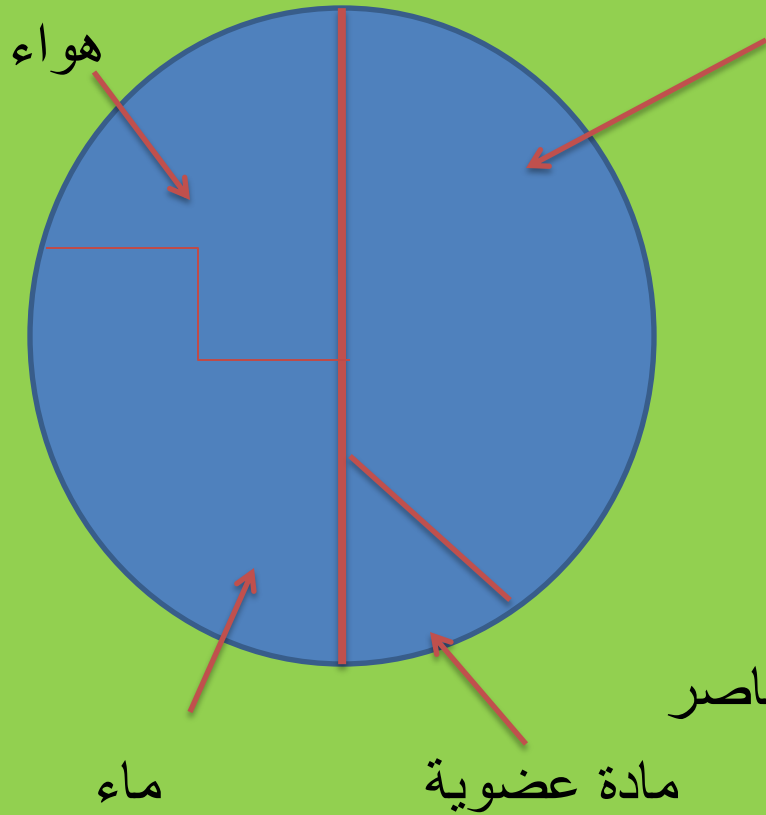
4th group

Fe ,Cu , Zn , and Mo

جدول (١) ص ١٢ في الكتاب المقرر

مصادر العناصر الغذائية

١- الطور الصلب لمكونات التربة



الجزء الصلب
(معادن)

- الجزء الصلب مصدر للعناصر عدا (N,S) الكمية الكلية اكثر من احتياجات النبات ولكن الكمية الجاهزة قليلة جدا

-الجزء العضوي مخزن ومصدر لبعض العناصر (N , P , S). يجب ان تتحلل قبل ان تصبح هذه العناصر جاهزه

- العناصر الغذائية الجاهزة تكون ذائبة في محلول التربة ولكن كميتها قليلة جدا مقارنة باحتياج النبات

العناصر الغذائية الموجودة في التربة تكون :

- ذائبة في محلول التربة

- ممسوكة على سطح غرويات ودقائق التربة

- مثبتة في معادن التربة او بين سطوح دقائق التربة

وتكون هذه الصور في حالة اتزان كيميائي فيما بينها لذا عند دراسة

قابلية التربة على تجهيز العناصر الغذائية للنبات يجب ان يؤخذ بنظر الاعتبار

محتوى محلول التربة والطور الصلب معا واللذان يعبر عنهما :

عامل الشدة (intensity factor)

كمية العنصر الموجودة في محلول التربة (I)

عامل الكم (quantity factor)

كمية العنصر الموجودة على الجزء الصلب لتجهيز محلول

التربة بالعناصر الغذائية (Q) والتي يمكن تحديدها

بالتالي

- الكمية التي هي بحالة توازن سريع مع محلول التربة (K المتبادل)

- الكمية التي هي بحالة توازن متوسط مع ما موجود في محلول

التربة (K المثبت و P المترسب حديثا)

- الكمية التي في حالة توازن بطيء مع محلول التربة (العناصر الموجودة في

المادة العضوية والمركبات القليلة الذوبان)

- قدرة الجزء الصلب على تعويض مايزال من محلول التربة من

العناصر تعتمد على عامل مهم هو **القدرة التنظيمية للتربة**

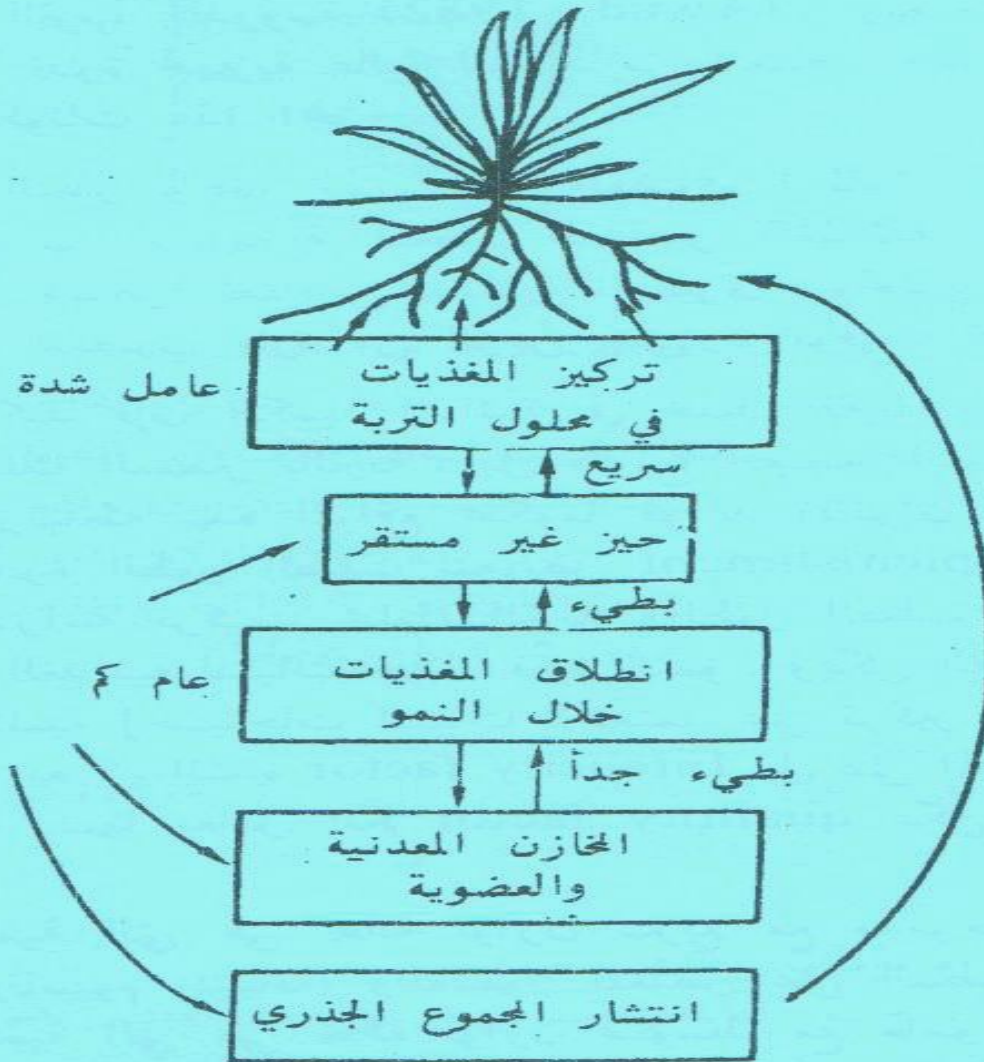
(soil buffering capacity) والتي يعبر عنها رياضيا

التغير بعامل الكم (ΔQ)

القدرة التنظيمية =

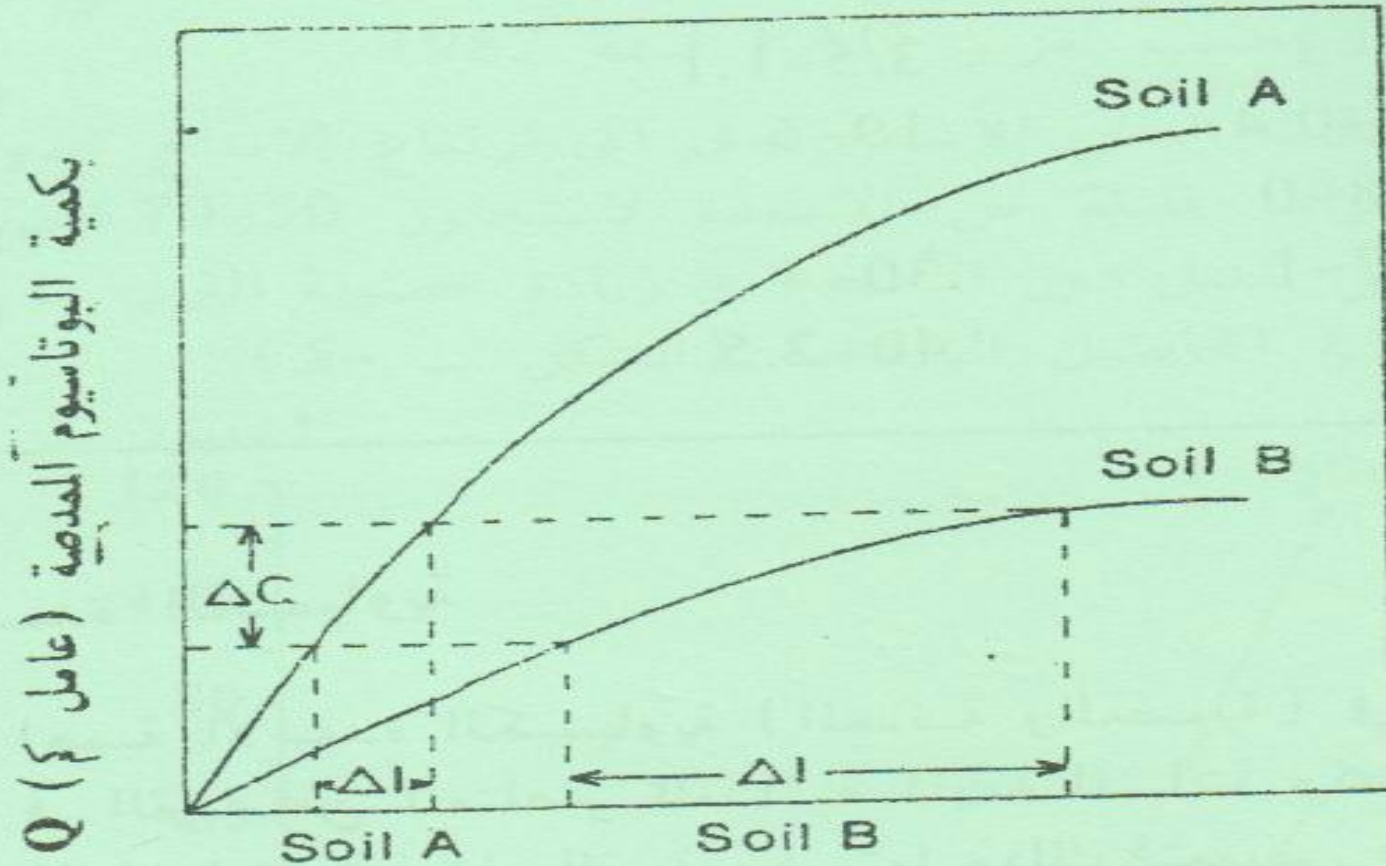
التغير بعامل الشدة (ΔI)

كلما كانت القيمة عالية كلما كانت القدرة التنظيمية للتربة عالية



الشكل (1) التوازن الكيمياوي بين عامل الشدة وعامل الكم وعلاقته بالقدرة التجهيزية للمغذيات (Williams, 1970)

العلاقة بين تركيز K في التربة وعامل الكم في تربتين ذات سعة امتصاصية مختلفة



تركيز ايون البوتاسيوم (عامل شدة) I

في المحلول (عامل شدة) I

(2) العلاقة بين تركيز البوتاسيوم في التربة وعامل الامتصاصية

٢- الأمطار x 2

تعتبر الأمطار من المصادر الطبيعية المجهزة للعناصر الغذائية

٣- الأسمدة

تعد الأسمدة (كيميائية وعضوية) من المصادر المهمة للعناصر الغذائية للنبات وذلك لتعويضها السريع للنقص الحاصل بالعناصر الغذائية المراد إضافتها للتربة وكذلك يمكن التحكم بنوعية وكمية العناصر المراد إضافتها

كيميائية ← مجرد الذوبان تكون جاهزة

عضوية ← تحتاج إلى أحياء مجهرية لتحللها

L2 خصوبة التربة والعوامل المؤثرة فيها

خصوبة التربة (soil fertility)

هي قدرة التربة على تجهيز النبات بما يحتاج من العناصر الغذائية بالكمية الكافية والصورة الملائمة للامتصاص والوقت المناسب وهذا يعني لكي تكون التربة الزراعية خصبة لابد أن تكون ذو قدرة تجهيزية عالية للعناصر.

➤ استعمال الأسمدة بدلا عن ترك الأرض بور

➤ ضرورة تحليل التربة لايجاد خصوبتها

➤ خصوبة التربة ونتاجيتها : قد تكون التربة خصبة الا ان انتاجيتها تكون

قليلة بسبب عوامل اخرى مثل الملوحة العالية و نقص الرطوبة وغيرها

العوامل التي تؤثر على خصوبة التربة

١- درجة تفاعل التربة (pH)

يؤثر pH من خلال تأثيره على جاهزية العناصر الغذائية انسب قيمه ٦-٧ ويمكن تحديد التأثيرات بما يلي :-

- بتحولها إلى صور غير جاهزة للامتصاص وكذلك تساعد على تطاير الامونيا
- ارتفاع ال pH يؤدي إلى قلة جاهزية الفسفور و العناصر الصغرى وذلك من الأسمدة النتروجينه المضافة
- انخفاض ال PH يؤدي إلى زيادة تجوية المعادن مما يؤدي إلى انطلاق العناصر مثل Mg , Al , Mn, K كما تعمل على اذابة العديد من املاح الكربونات والكبريتات وكذلك يؤدي إلى تدهور الفسفور
- نشاط احياء التربة المجهرية

Low PH → fungi
neutral pH → bacteria
high pH → actionmycetes