المحاضرة 1

الطبقة السطحية

① تعريف التربة: هي الوجهة الكيميائية تتناول محصلة التفاعلات المستمرة بين المخلوط.

② مكونات التربة (طور صلب 50٪ - سائل 25٪ - غازي 25٪ - طور حيوي)
علاقة تكاملية

③ العناصر الثانوية

- يشكل عوامل التعرية الكيميائية على العناصر الأولية وبالتالي تغيير في تركيب الكيميائي للعناصر وتتركز في الجزء الناعم من الأرض (الطين).

④ المادة العضوية تحتوي على 1 - 5٪ مادة عضوية فقط / المادة العضوية مسؤولة عن: تحسين البناء الأرض وزيادة مساحة الأرض وتحسين نسبة الماء وتقليل نسبة التعرية و تعتبر المادة العضوية مصدر للنتروجين في الأرض و 50 - 60٪ من كمية الفوسفور.

⑤ المحلول الأرضي أكثر أجزاء مكونات الأرض نشاطاً وتنتج بفعل عمليات التجوية وتكسير العناصر وتحلل المواد العضوية وإضافات الأسمدة المعدنية والعضوية ومن العناصر:
أنيونات K^+ ، Ca^{++} ، Mg^{++} ، NH_4^+ و NO_3^- ، SO_4^{--} و $H_2PO_4^-$

⑥ كل العناصر فيما عدا الفوسفور يتراوح تركيزها في المحلول الأرضي بين 1 - 1000 ppm تركيزه 1000 - 100 ppm / تركيز معظم الأيونات أعلى في الأرض الجيرية مقارنة بالحامضية لا يعتبر المحلول الأرضي مخزن للعناصر الغذائية عدا الكلوريد والكبريتات وهي لا تدوم على طح الطبقة تركيب وتركيز المحلول غير ثابت.

⑦ الهواء الأرضي من نفس مكونات الهواء الجوي ويتوقف الهواء الأرضي على مقدار الفراغات البينية ومدى امتلائها بالماء / يتميز الهواء الأرضي بارتفاع CO_2 وانخفاض O_2.
انتشار O_2 في الأرض يعتبر ضروري لأفضل لامتصاص العناصر بواسطة النبات ويذوب في الماء ليكون حمض كربونيك H_2CO_3 مما يزيد من ذوبان بعض المركبات الحاملة للعناصر الغذائية مثل كربونات وفوسفات الكالسيوم.

- يؤدي نقص الأكسجين إلى تثبيط تنفس الجذور وامتصاص العناصر الغذائية.

⑧ الغرويات: جسيمات طينية ذات حجم دقيق لا تذوب في الماء قطرها (1 - 1000 ppm) وترجع الفعالية إلى ① كبر مساحة السطح النوعي ② وجود شحنة كهربية على الأسطح.

تنقسم إلى غرويات معدنية (الطين) / عضوية (الدبال). Hn, Fe, Al

تتضمن مكونات التركيب الكيميائي ① معادن طينية بلورية متبلورة ② أكاسيد الحديد المائية مفصول الطين في التربة يتصف بأنه غروي بالرغم من أنه يحتوي على مكونين أكبر من الغروية.
① مواد غير متبلورة أمورفية

أهمية معادن الطين (جزء نشط تحدث عليه التفاعلات) (سطح نوعي عالي) (شحنة سالبة)

الوحدات الأساسية لتركيب معادن الطين:
① السليكا (تتراهيدرا): Si_2O_5 وتشكل هرمي ثلاثي القاعدة رباعي الأوجه بالاشتراك في 3 أكسجين وتشكل السيليكون الفراغ بين O_2 مثلث الوجه
② الألومينا (أوكتاهيدرا): $Al(OH)_6^{-3}$ رمز الألومنيوم Al^{+3} تشكل هرمي مزدوج له قاعدة رباعية أو ثمانية وتشكل الأخير حالة وجود أيون OH أو O على شكل 6 من O أو OH على شكل

تتراهيدرا السيليكا / السيليكون SiO_4^{-4} / $Si_2O_5^{-2}$

الشحنة السالبة: نشطة كيميائياً وتتحكم في الخواص الطبيعية والكيميائية للأرض.

المركز: تشابك مكونة هيكلية أو طبقة الأوكتاهيدرا.

المحاضرة (2)

مصادر الشحنات السالبة:
① الإحلال التماثلي تكافؤ أقل محل أعلى
تتم موازنة الشحنة عن طريق إدمصاص الأيونات من الخارج مما يكسبه القدرة على التبادل معادلة

ex 1:2 المونتموريللونيت
$Fe^{+2} \leftarrow Al^{+3}$ ← الألومينا بصدأ عند السطح
$Al^{+3} \leftarrow Si^{+4}$ ← السليكا قريباً من السطح
* الشحنة ثابتة لا تعتمد على PH
* مجموعة 1:2

② الروابط المكسورة
انكسار المعدن وتفتت الحبيبات موازنتها عن طريق ادمصاص أيونات من الوسط الخارجي والروابط الغير مشبعة تتواجد عند الجوانب والحواف.

1:1 ← الكاؤولينيت
* تزداد بزيادة الشحنة وحجم المعدن
* غير ثابتة لأنها تتوقف على الحموضة و PH (طردية)

* طبقة 2:2 (كلوريت)
مجموعة 1:1 شحنة
طبقة سليكا وطبقة الومينا ومنخفضة
12 - 8
غير متمدد غير منتفخ ولا يتشقق بالجفاف

الحواف المكسورة وتأين الهيدروكسيل ذات خصوبة منخفضة
* الحموضة والأكسدة تشمل أيونات الكالسيوم وأكسدة الحديد
* أو كتلهيدرا مع تترا هيدرا
* النشاط الكيميائي منخفض ويستخدم الجزء
* مساحة السطح النوعية منخفضة

③ الطرق المساعدة على تكوين المعادن والاختزال
• بصورة ضعيفة فاعليتها ومساحة السطح النوعية عالية جداً
ex مصدر (طين الإيليت): يدخل K^+ بين الطبقات ليعادل الشحنة ويتقرر في الفراغات السداسية يؤدي لعدم تمدد المعدن
Al ← محل Si و Fe / Mg محل Al والبعض إبدالية 30 - 40 و K عدد المعادن غير المتمددة.
البريسيان والليثوفرايت أكثر أكاسيد الملحق

الأكاسيد الهيدراتية: أكسيد وهيدروكسيد وأوكسي هيدروكسيد Fe و Al و Mn وتقسم أكاسيد سداسية شبه مسدودة ومناطق تحوية العشرة الأنتوائية

الجيبسيت	الجيوثايت	الهيماتيت
$Al(OH)_3$	$FeO(OH)$	Fe_2O_3
والبومايت الأكثر شيوعاً من أكاسيد الألومنيوم.	الأكثر شيوعاً مع الغروبات.	تتوجد في صورة مستبرة أو أمورفية.

لها مساحة نوعية كبيرة وسعة تبادلية منخفضة ولزوجتها منخفضة وشحنتها متغيرة تتميز بالخاصية الامفوتيرية (- في القاعدي و + في الحامضي) وهي نقطة تعادل كهربي وهي PH تتساوى عنده الشحنات

عند تشتت الحموضة تأين OH ثنائي متحول OH إلى OH_2^+
وتسمى هذه عملية Protonation

لم يحدث بها إحلال تماثلي والشحنة ترجع لتأين H المرتبط مع السيلانول Si-OH والغروبول Fe-OH أو الألومينول Al-OH

* تزداد بزيادة PH
① تحول بعض الأيونات الأكسيدية خاصة لبوتاسيوم عند درجة الحرارة العادية تتفاعل مع الأحماض العضوية

② الهيدروكسيد ملحوظ في ربط السكريات العضوية الحامضية والفيوفية في تفاعلات تواجد الطين

Deflo ① تلعب دوراً في تثبيت التجمعات الأرضية ونشاط بعض الفلزات الثقيلة عند طريق تفاعلات الإدمصاص مما يجعلها في علاج الأراضي الملوثة بالفلزات الثقيلة.

المواد المعدنية غير البلورية (الأمورفية)
هي خليط من صفائح تترا هيدرا وأكتاهيدرا غير منتظمة البناء وليس لها تركيب كيميائي ثابت
* لها الشحنة متغيرة ناتجة عن تأين سيلانول Si-OH والألمينول Al-OH
* مساحة السطح النوعية كبيرة 50 - 700
* سعة التبادلية 30 - 50
* تتميز بأنها لها سعة تبادلية ثنائية أي أنها تحمل شحنة + ومايزيد لها - وهذه لا تتوفر لمعادن البلورية لثنائية

★ غرويات التربة العضوية الدبال: البقايا المقاومة نسبياً للتحلل الميكروبي وسائد للسخنة و غير مبلر يذوب في القلويات المخففة لونه بني داكن إلى الأسود

← مكونه من سلسلة معقدة من الكربون وزنه الجزيئي 3×10^5 درام

← هيوميد أسود لا يذوب في القلوي / حمض الهيوميك (رمادي - غامق) / حمض الفلفيك (أصفر - غامق وفاتح)

← الخواص الكيميائية:

① التصد الوظيفي (المجاميع الفعالة) ② السخنة بالية ③ محبة للماء ④ مرونة لبناء استجابة للتغيرات PH - ترتيب

كربوكسيل > فينول > كحول > كربونيل > أميني > سلفهيدريل حسب الوزنة.

المجاميع الحامضية ← منه تأتيه السخنة متغيرة على حسب PH

① كربوكسيل PH < 7 / ② فينول 7 < PH < 8 / ③ كحولي 8 < PH < 9

السعة التبادلية 200 - 300 ..

← تأثير الدبال على صفات الأرض: ① يزيد من قدرة التربة على امتصاص أشعة الشمس وزيادة النشاط الكهربي

② يمتص ما يعادل 25 قدرة وزنه و يمتص الطين حوالي ثلثي وزنه ماء.

③ ربط الجبيبات ← تحسين البناء الأرضي وبالتالي تحسين النفاذية.

④ يساهم في تحديد مقدرة الأراضي على التبادل الأيوني ونظراً لأنه خصوبة الأراضي تتناسب طردياً مع الدبال

⑤ يعتبر الدبال مخزناً للعناصر الغذائية حيث يحتوي على النتروجين والفوسفور والكالسيوم والماغنسيوم والكبريت مع الدبال

الخواص الكيميائية للأرض:

① التبادل الأيوني ← ① التبادل الكاتيوني 90% من التبادل ② الأنيوني 10% أنيون سالب على طح +

* تحل الكاتيونات محل بعضها. تبادل أيون + على طح −

$F = (a^+ a^-) / Dr^2$

شحنة التجاذب بين الكاتيونات و طح الطين (تحولوم) | شحنة الكاتيون | البعد | مربع المسافة بين الشحنتين

* السعة التبادلية (CEC) هي عدد المليمكافئات على طح 100gm أرض أو (سنتيمول (شحنة) لكل Kg.

* ملي مكافئ = ملليجرام / الوزن المكافئي

* العوامل التي تؤثر على قدرة الكاتيونات: (علاقة عكسية)

① تكافؤ الكاتيون (تزداد علاقة طردية) ② درجة التأدرت ← كاتيون آحادي

③ التركيز في محلول الأرض (علاقة طردية). ثنائية

Li < Na < K < Rb < Cs / Mg < Ca < Sr < Ba

أهمية: ① خصوبة التربة ② تحسين قلوية الأرض ③ تعديل خواصها الضارة

ثانياً: الرقم الهيدروجيني PH للتربة: هو اللوغاريتم السالب لـ H^+ في المحلول المستخلص من التربة محسوباً بالمول في اللتر

أهم المصادر للهيدروجين: ① حمض كربونيك H_2CO_3 ← من نشاط بيولوجي ② الأحماض العضوية

① عملية التأزت ← تنتج تحلل المادة العضوية أو من الأحماض الأمونيوحية / المادة من تحلل العضوية

② التبادل الكاتيوني ← من النبات يحدث إحلال للهيدروجين

③ التحلل المائي وعملية الغسيل ← يحدث إحلال للقواعد.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* الفعل التنظيمي للتربة = السعة التنظيمية للتربة (SBC)
هي قدرة الأرض على مقاومة التغير في رقم الـ PH ويرجع ذلك لوجود العوامل التالية:
(كربونات الكالسيوم - الطين - الأحماض العضوية) تزداد القدرة التنظيمية مع زيادة (محتواها من الطين - وزيادة السعة التبادلية - وزيادة كربونات الكالسيوم المادة العضوية)

يتم التعبير عنها خلال: ① كمية الحامض أو القلوي اللازم إضافتها لوزن معين من التربة لتغير PH بمقدار الوحدة
② مقدار التغير في رقم PH وزن معين من التربة نتيجة إضافة 1 ملليمكافئ من حامض أو قلوي ذو تركيز معين.

أهمية: ① ثبات PH ② الماء على تحديد كمية الكيماوي اللازم إضافتها للأرض. من التربة

العوامل المؤثرة على PH: ① الأسمدة المتبقية بالكاتيونات القاعدية ← الرطبة يحدث غسيل ← تنخفض PH عن 7
② التربة (الماء) يرتفع PH بالتخفيف بزيادة الماء (يفضل قياس PH في عجينة التربة المشبعة)
③ تأثير العينة: تختلف PH باختلاف الأماكن الأقطاب في المحلول الرائق ← أرقام عالية
" الرسوب ← أقل
يفضل القياسات عندما تكون الأقطاب في العينة.
④ تأثير الأملاح ← تنخفض PH كلما زاد تركيز الأملاح (علاقة عكسية)
⑤ الضغط الجزئي لـ CO_2 ← زيادة تركيزه يؤدي لنقص PH (علاقة عكسية) بالغلي نتخلص منه

أهمية PH ← ① تأثير مباشر: زيادة الحموضة أو القلوية
PH < 4 PH > 9
تؤدي إلى تسمم وتقليل نمو النبات
لا تتحمل الحموضة (أناناس، صنوبر، شاي)
تنمو في المعادلة (برسيم - فول - شعير - بنجر سكر)
تحتاج إلى Ca وقد تتحمل التركيز العالي من Al

② تأثير غير مباشر
البكتريا العقدية العشبة للبقوليات وجد لا تعمل بكفاءة في الحامضية.
والتي تحلل المواد العضوية.
زيادة الحموضة: زيادة ذوبان العناصر الصغرى مثل: Fe، Mn، Zn، Cu و قد يصل إلى حدود سمية مما يؤدي لزيادة إقلاق ترسيب العناصر وقلة وجد النبات احتياجه الكافي.

طرق قياس الـ PH ← ① الأدلة تتلون ② الجهاز ← قطب الكالوميل ← ثابت جهده
← قطب زجاجي.

المحاضرة (4)

2.4 جم/لتر

* علله: أن الأراضي الملحية سيادة أيون Na وأكثر من Ca . أراضي ملحية

يطلق عليها الذائبة عندما تكون

① مصدر الأملاح (الخلال الصخور - إضافة الأملاح من مياه الشرب أو مياه الري)، لها ذوبان أكبر من ذوبان الجبس

② تصبح الأراضي ملحية عندما تصبح نسبة الأملاح من 2 و. % إلى 1 أو %.

③ تركيز الأملاح يقاس بالتوصيل الكهربائي EC في مستخلص عجينة التربة المشبعة وتعتبر ملحية إذا زاد التوصيل الذي [4] ds/m فأكثر.

④ مقاومة المحاليل لسير التيار الكهربائي تقل كلما ازداد تركيز الأملاح أي يزداد التوصيل الكهربائي EC.

⑤ مقلوب المقاومة هو التوصيل ويعبر عنه بالموز وتصغيرها ملليموز 10^{-3}

* تركيز الأملاح بالملليمكافئ/لتر = التوصيل بالملليموز × 10.
* " " بالجزء/مليون = " " × 640.

* السنة المئوية للأملاح = 9064 × EC
* الضغط الاسموزي للمحلول (بار) = 36 × EC

⑥ إصلاح الأراضي الملحية (إنشاء شبكة جيدة من الصرف - توفير مياه عذبة)

تختلف كمية المياه اللازمة للإصلاح تبعاً لـ (العمق - كمية الأملاح - طريقة الغسل (غمر دائم أو متقطع ← الأفضل))

لـ 30 cm قدرة إزالة 70 - 80 %

قلوية

تعتبر الأرض قلوية إذا زادت نسبة Na المتبادل بالنسبة للسعة التبادلية عن 15 %.

إذا زادت نسبة Na تحدث تأثيرات سيئة للأرض

② تتميز بكربونات الصوديوم Na_2CO_3 يرتفع رقم PH لـ أكثر من 8.5 . الأملاح الأرض تضيف كالتي تكون.

مصادر الكالسيوم اللازمة لإصلاح ① الجبس $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (درجة ذوبان 24) ② كبريتيك H_2SO_4

③ الكبريت وتقوم البكتريا بأكسدته.

3 خصوبة التربة (قدرة الأرض على إمداد النباتات الناضجة باحتياجاتها من العناصر).

إنتاجية الأرض (جميع الأراضي المنتجة لا بد أنه تكون خصبة وليس بالضرورة الخصبة منتجة)

عناصر غذاء النبات: ملحية ← نجلية ← القولية ← شروط لكي تكون استجابة إيجابية مباشرة

هناك 16 عنصر ضروري للنباتات: Na:ex ، Co، Si / (نقص لا يكمل النبات دورة حياته - التقزمية)

① مغذيات كبرى [9] المحتوى الحرج 2 - 30 / 30 - 2 Kg/جم

- جزيئية (CoH)
- رئيسية (PNK)
- ثانوية (MgSCa)

صغرى [7] 3 و - 50 ملجرام/Kg

- فلزية ثقيلة: Fe - Mn - Zn - Cu - Mo
- غير فلزية: Cl - B

مصادر العناصر: ① القشور الصلب
معادن أولية: مصدر
ميكانيكية ← كوارتز - ميكا - الوحيد فلسبار - أمفيبول أكاسيد وكبريت.
غير " ← كربونات - كبريتات - كبريتورات - فوسفات أكاسيد وأيدروكسيد.
ثانوية ← الطين (كاولينات - مونتموريللونيت - إيليت)
عضوي تصل النباتات بكل من (S, P و N)

② السائل تمثل قدر ضئيل ماعدا النترات و الكلوريدات

③ الهواء الأرضي من نفس مكونات الهواء الجوي باختلاف النسب

صور تواجد العناصر الغذائية ① صورة معدنية
② صورة عضوية غير صالحة وتتحول لصالحة بعد تحلل المادة العضوية.

صالحة ← ذائبة في المحلول ← متاولة على سطح الغرويات والطين ← شحيحة الذوبان ← غير صالحة للامتصاص وتتحول ببطء لصالحة.] صالحة للامتصاص

Mineralization

① النيتروجين: لكي يتغذى النبات ضرورة أن يصبح تحوله من عضوي لمعدني NH_4^+ NO_3^-
تتم عملية التحلل على ٣ مراحل (مراحل):
تسمى العقلنة Immobilization
1. التحلل إلى أحماض أمينية Aminization:
تحول المركبات العضوية ذات الوزن الجزيئي العالي مثل البروتينات إلى مركبات وسطية (أمينات)
2. عملية النشدرة Ammonification:
تحول الأحماض لمركب عضوي بدون نيتروجين وينطلق غاز النشادر وطاقة
تذوب النشادر في الماء أو H_2CO_3 وتتكون أيونات NH_4^+ باقيا
تلعب نسبة C:N دور في تحديد معدل معدنة المادة العضوية وتختلف باختلاف النبات
نسبة لـ ن: ① الخيلية 1:60-50 ② البقولية 1:30-25 ③ 1:33 عملية المعدنة عندما تقل عنها
عملية التمثيل تسود عندما تزيد النسبة عن 1:33
تقف تحلل المادة العضوية عندما تقل إلى 1:10 ذائبة
2. عملية النترتة: تحول أيونات الأمونيوم NH_4^+ لنترات NO_3^- بالبكتريا الهوائية التغذية
Nitrification تأزت
① أكسدة الأمونيوم لنتريت NO_2^- (بكتريا النتروزوموناس)
② أكسدة NO_2^- لـ NO_3^- (بكتريا النتروباكتر)
نترات NO_3^-
عدم ظهور عرض نقص النيتروجين صورة
③ عدم نترات NO_3^- ← تج حاد لصرف / عكس التمعدن
Denitrification
① المادة العضوية ← عمليات بترية / ② عدم نترات NO_3^-
③ النيتروجين على صورة أمونيوم ← بانتظار نشادر.
← طرق تصحيح النقص [الأسمدة البلدي وسماد الأوراق والسماد الأخضر والصناعي]

---

② الفوسفور: كمية 1500-200 جزء المليون / كمية كبيرة في الأراضي ناتجة لقوام الطينية وتقل في الخشنة الرملية
يوجد في صورة عضوية معدنية / وعضوية.
① معادن حاملة للفوسفور ومعظمها شحيحة الذوبان (فوسفات الكالسيوم - الحديد - الألومنيوم)
② فوسفات مدمصة على أسطح غرويات التربة أو مرسبة على صورة غير مبلورة
معدن الاستريت
$Fe(OH)_2H_2PO_4$
فوسفور ذائب ← غير ذائب لقوة وقل تركيزه.
معدن الفارسكيت
$Al(OH)_2H_2PO_4$
تسمى عملية تثبت أو حجز الفوسفات.
ويتم تثبت الفوسفات بعدة ميكانيكيات هي:
① ترسيب الفوسفات في محلول التربة القاعدية (سوبر فوسفات ذائبة ← يقل ذوبانها.
في الأراضي الحامضية [زيادة Fe^{+3} و Al^{+3} إذابتها تؤدي لاتجاه لتفاعل جهة اليسار. مع الوقت يقل الفوسفور جداً.

② زاد مصاص الفوسفات على سطح حبيبات التربة :

أ على سطح الأكاسيد المساعية بقدرة ب معادلة طبيعية ج كربونات الكالسيوم

• تتواجد في الأراضي القاعدية والحامضية.

• في صورة حبيبات منفصلة أو شكل أغشية مغلفة للحبيبات.	• يعمل الكالسيوم كمنظرة بين أيونات الفوسفات والطين.	• تلعب دوراً كبيراً في تثبيت الفوسفات في التربة القاعدية والجيرية
• لذا تلعب دوراً كبير من Fe و Al في تثبيت الفوسفات.	• يزداد تثبيت الفوسفات بزيادة الكالسيوم المتبادل.	• يزداد التثبيت بزيادة تركيز الفوسفات الزمن، صغر قطر الحبيبة للكربونات ومرورها للقطر الفوري (نشط)

⇐ العوامل المؤثرة على تثبيت الفوسفات في التربة :

① تركيز الفوسفور (طردي) ② زمن التفاعل ③ PH

يزداد التثبيت ←→

7 — 5

⇐ ③ فوسفات ذائبة في المحلول الأرضي :

تركيزه الذائب منخفض بين [3 - 3ه] وذلك لسرعة تثبيته في التربة وتواجد ذائب على صورة أيونات $H_2PO_4^-$ (وسط حامضي مناسبة لامتصاص) و HPO_4 في القلوي وأقل امتصاص

⇐ الحاجة التنظيمية للفوسفور في التربة :

قدرة التربة على تجديد تركيز الفوسفور الذائب في المحلول الأرضي عند انخفاضه.

⇐ طرق تصحيح نقص عنصر الفوسفور : إضافة الأسمدة (جور قرب النبات أو مع العضوية)

* سوبر فوسفات الكالسيوم $Ca(H_2PO_4)_2 CaSO_4$ ← 15-5 %

مكرر $Ca(H_2PO_4)_2$ ← P_2O_5 46 %

③ البوتاسيوم في التربة بمعدنية (5ه - 2.5) / العضوية متغيرة 3ه0 %

كمية كبيرة في الأراضي قاعدية لقوام. يتواجد في (معادن حاملة غير صالح - مثبت بسيط وريقات صور متبادل - ذائب صالح) معادن طبيعية بطرح

① المعادن الحاملة :

أ أولية ← يتطلق في صورة أيون K+ غير متبادل

أورثوكلاز • كاسيوم متبادلة 15-4

ميكا مسكوفيت متبادرة 11-7

بيوتيت 10-6

ب ثانوية ←

أيليت 7-4

غير متوليت 5-2

مونتمورللونيت 5-0

نسبة $\frac{K}{K_2O}$

② المثبت : بسيط طبيعي القابلة للتعدد صدوع 2:1 الصلاحية

العوامل المؤثرة للمونتمورللونيت وهو غير قابل للتبادل.

• يؤثر على تثبيته (قوام التربة - نوع معدن الطين - حالة الرطوبة في التربة)

③ المتبادل : لا تشبعها

يتم صنف K^+ على سطح الغرويات في صورة قابلة للتبادل صالحة لمن.

④ الذائب : يتوقف على (نوع المعادن الحاملة لـ K وقوام التربة، كمية K المتبادل

صورة أيونات تركيزه 5 - 2ه والتركيز الأفضل للحصول على أقصى محلول حسب نوع النبات ومستوى الخصوبة [20 - 50].

⇐ تصحيح النقص : إضافة أسمدة (نترات) أو تكسيتا في الرمليات

سلفات البوتاسيوم K_2SO_4 ← 52-48 K_2O %

كلوريد البوتاسيوم KCl ← 52-48 وعلى دفعات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المحاضرة 5

العناصر الغذائية الصغرى: هي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات صغرى Fe، Mn، Zn، Cu، B، Mo، Cl

تنخفض الكمية الذائبة [رقم PH - ظروف الأكسدة والاختزال - مستوى العناصر الأخرى] ضمنا لصورة أيونية

• علاقة عكسية ما عدا (المولبدينوم) طردي	في الأراضي الغدقة والسيئة الصرف يتم اختزال Fe و Mn إلى Fe^{+2} و Mn^{+2} وبذلك يزداد الذوبان. ويزداد التأثير بوجود التفاعل العكسي	التأثير بمستوى العناصر الكبرى مثلا: فوسفور يحتبر نقص ذوبان الحديد والزنك

* مشاكل العناصر في الأراضي: - تحتاج المضافات الصغرى عامل محدد للنمو المحاصيل

① الأراضي الرملية (لنقص الكمية الكلية للعناصر) ② الأراضي ذات PH مرتفع

③ الأراضي التي تزرع زراعة كثيفة تضاف إليها المضافات الكبرى لمعالجة ← نقص العناصر الصغرى

← علاج نقص العناصر الضئيلة:

① إتباع خدمة مناسبة (CO2 يذوب في الماء يكون كربونيك يقلل PH يزيد الذوبانية)

② أشجار الفواكه عادة تزرع مسافات بينها (تنفس الجذور يقلل PH)

③ إضافة الأسمدة العضوية باستخدام الري بالتنقيط.

← ظاهرة الاصفرار: تحدث للنباتات النامية في الأراضي الجيرية بسبب نقص Fe والناتج عن ارتفاع PH.

العوامل المؤثرة على صلاحية Fe: ① تركيز HCO_3 البيكربونات ② مستوى PH ③ مستوى العناصر الضئيلة ④ المادة العضوية.

← كيف يحصل النبات على حاجته من العناصر؟

① انتقال العناصر خلال المحلول الأرضي:

أ. الاعتراض الجذري: تنمو الجذور ناحية العناصر الضائعة تتوقف على كثافة الجذر - مستوى العنصر الميسر في الأرض

ب. التدفق الكتلي: العنصر يتحرك مع حركة الماء من الأعلى إلى الأقل تتوقف على تركيز العنصر في المحلول الأرضي وكمية الماء المستهلك في النتح.

ج. الانتشار: تنمو الأيونات من الأقل إلى الأعلى هي المسئول الرئيسي عند انتقال K و P للنبات تتوقف على: قوام الأرض - المسامية محتوى الأرض من الرطوبة - مستوى العناصر في المحلول الأرضي.

② امتصاص الجذر للعنصر الضائع: مناطق الانقسام والاستطالة

أ. مناطق الامتصاص أعلى مصدر للشعيرات الجذرية وقليلة

ب. السعة التبادلية الكاتيونية للجذور CEC: مصدر الشحنات السالبة تنتج من انقسام COOH في الجدر البكتينية وتكون أعلاق ذوات تلقين عند الفلقتين الواحدة.

ج. غشاء بلازمي رشبه منفذ / جدار الخلية منفذ.

نظرية امتصاص الأيونات: (هوجلاند) العالم

طحلب Nitella في المياه العذبة و Valonia في العالج

واستنتج الآتي:

- اختيارية امتصاص الأيونات
- تجميع الأيونات ضد تدرج التركيز
- الامتصاص بواسطة الجذر يحتاج إلى طاقة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الانتشار أو الامتصاص البسيط
- لا يحتاج إلى طاقة أو جهد
- يحدث بطريقة عكسية (اختياري)
ب- الانتشار أو الامتصاص

* النشط (ضد التركيز)
- يحتاج إلى طاقة لا تكون عكسية فيه خاصية لا
- المسئول عن الامتصاص الحواصل: خاصية
- يزداد معدل الامتصاص بزيادة الحرارة - ضغط O_2
- المواد المنتجة في وسط لفو محتوى الجذر من المواد الكربوهيدراتية
السيانيد أو الزنجر توقف عملية الامتصاص

⇐ التأثير المتبادل بين الأيونات عند الامتصاص:

① التضاد: ← غير متخصص
متخصص: زيادة أيون تقلل الأخر بنظرية الحوامل
تنافس لاحتلال المواقع السالبة يتوقف على سرعة حركة الأيون
ex ① K^+ يقلل باقي الكاتيونات ② زيادة NO_3 يقلل H_2PO_4، SO_4، Cl

② المنشط (زيادة أحد الأيونات ∴ زيادة الأخر)
ex • زيادة تركيز NO_3 ينشط امتصاص كاتيونات
• زيادة Ca^{+2} ينشط امتصاص K^+

المحاضرة ⑦ الأسمدة: مادة هي طبيعية أو مخلقة (يوريا) أو معدنية طبيعية أو مصنعة

تنقسم إلى: ① أسمدة عضوية ② أسمدة معدنية

① الأسمدة الأمونيوية: الأمونيا NH_3 N82٪ - كبريتات الأمونيوم N21٪ $(NH_4)_2SO_4$
② الأسمدة النترانية: نترات كالسيوم $Ca(NO_3)_2$ N16٪ - " الصوديوم $NaNO_3$ " - سياناميد الكالسيوم N20٪
③ الأميدية: يوريا $Co(NH_2)_2$ N45٪ - يوريا أمونيوم نترات N32-28٪ : أكثر مصدر للنتروجين
④ السائلة: يوريا أمونيوم نترات

⑤ الأمونيوية نترانية: نترات الأمونيوم - " كالسيوم و " - " وكبريتات "
⑥ بطيئة الذوبان: تصنع من الأسمدة النتروجينية خاصة اليوريا وتغلف بالكبريت
⑦ المركبة: NP، NK، NPK

① نترات الأمونيوم: نتروجين N33٪ حمض متعادل
أيون NH_4^+، NO_3^- عيوبه
+ عالي الهيجروسكوبية ممتص للرطوبة
* عرضة لخسائر جوية قليل الفعالية
* مزارع الأرز عرضة للفقد بالغسيل

② سلفات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$ N21٪ نتروجين (حامضي)
* قليل الهيجروسكوبية يحتوي على N و S المستخدم في دول PH العالي

③ يوريا $Co(NH_2)_2$ N46.5٪ نتروجين (أميدي) الأكثر استخداماً
* قليل التعفر والخطورة وسهل النقل والتخزين

الأسمدة الخضراء: زراعة محصول ثم قلب في الأرض عند وصوله للطور الأزهار ويخلط بالتربة ويفضل استخدام نباتات العائلة البقولية لاحتوائها نتروجين.

أغراض التسميد الأخضر:
زيادة المادة العضوية والنتروجين في التربة وتركيز العناصر الضائعة ونشاط الأحياء الدقيقة وزيادة الحشائش.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول (٢) المعادن الشائعة في الجزء الخشن من الأرض

أولاً: معادن سليكاتية	الرمز الكيميائي	الخـــواص
١ - الكوارتـــز	SiO_2	صعب الذوبان جداً . ومقاوم للتعرية (التجوية) ويكون حبيبات مفردة
٢ - الفلسبارات Feldspar		
• الأرثوكلاز	$KAlSi_3O_8$	مقاوم جداً للتعرية . يتأثر بالتحلل العالي مصدر البوتاسيوم في الأراضي.
بلاجيوكلاز		
• البيت	$Na\,Al\,Si_3\,O8$	قابل للتعرية بسرعة عن الأرثوكلاز مصدراً للكالسيوم في الأراضي
• أنورثيت	$Ca\,Al\,Si_2\,O_8$	
٣ - الأمبيولات والبيروكسين	Amphiboles & Pyroxene	
• الأوجيت (بيروكسين)	$(Ca)\,(Mg, Al, Fe)\,Si_2O_6$	لونها غامق . قابلة للتعرية وتكون معادن طين عند تعريتها . تعد الأرض بعناصر الكالسيوم والمغنسيوم والحديد.
• هورنبلند (أمفيبول)	$(Ca, Mg, Na, Fe, Al)_7\,Si_4O_{11}$	

ثانياً: معادن غير سليكاتية	الرمز الكيميائي	الخـــواص
١ - معادن الكربونات		قلية الذوبان في الماء وتعطي فوران مع المحاليل الحامضية - تذوب في حامض الكربونيك - مصدر للكالسيوم والمغنسيوم
• الكالسيت	$CaCO_3$	
• المغنسيت	$MnCO_3$	
• الدولوميت	$Ca, Mg\,(CO_3)_2$	
٢ - معادن الكبريتات		أكثر قابلية للذوبان من باقي المعادن المذكورة في هذا الجدول.
• الجبس	$CaSO_4.2H_2O$	
• الإنهيدريت	$Ca\,SO_4$	
٣ - معادن الكبريتورات		مصدر للكالسيوم والكبريت.
• البيريت	FeS_2	
٤ - معادن الفوسفات الأباتيت	$Ca_{10}\,(PO_4)_6\,(OH)_2$	المصدر الرئيسي للفوسفور في الأرض.
٥ - الأكاسيد والهيدروكسيدات		تعطي اللون الأحمر.
• الكورانده	Al_2O_3	
	Fe_2O_3	
	Fe_3O_4	

٤ - الميكا Mica		
• ميكاسكوفيت	$K\,(Si, Al)_4\,Al_2O_{10}\,(OH)_2$	لونها فاتح . صفائحية التركيب تعطي بوتاسيوم عند تحللها ومعادن طين.
• ميكابيوتيت	$K\,(Si, Al)_4\,(Fe, Mg)_3O_{10}\,(OH)_2$	لونها غامق أو بني وأقل ثباتاً من الميكاسكوفيت. تعطي بوتاسيوم وحديد.
٥ - الأوليفين		
• الفورستريت	Mg_2SiO_4	سهلة التجوية وعند تحللها تعطي معادن طين غنية بالحديد وهي تساهم كثيراً في خصوبة الأرض.
• الفيالايت	Fe_2SiO_4	

الغلاف الجوي
٢١ O2
٧٨,٠٣ N
٠,٩٤ Ar
٠,٠٣ Co2

الأرض
٢٠
٧٨,٦
٠,٩
٠,٥

C	45	55
O	40	32
H	8	5
N	3	5
عناصر أخرى	4	3
	100	100

مادة عضوية
دبال

① الكاتيونات المتبادلة في 5 gm :

Na^+ 1، / Mg^{+2} 2، / Ca^{++} ملليمكافئ 40، / K^+ 39

① مجموع الملليمكافئات = 40، + 2، + 1، + 39، = 75،

② السعة التبادلية = 75، × (10/5) = 15 ملليمكافئ/100gm

② :

8 ملليجرام Ca^{+2} 4،8 ، Mg^{+2} 2،4 ، Na^+ 2.3 ، K^+ 1.95

احسب السعة. الوزن الذري

① مجموع الملليمكافئات = (20/8) + (12/2.4) +

+ (39/1.95) + (23/2.3) = 75،

② السعة = 75، × (10/5) = 15 ملليمكافئ/100gm

حساب معامل التربة $-\log H^+ = pH$

أو $\log 1/H^+$

① أيهما أحمض تركيز H^+ إذا كان تركيز OH يساوي 0،0001

الحل

$(H^+)(OH^-) = 10^{-14}$ ∴ $pH + pOH = 14$

∴ $H^+ = 0،0001 = 10^{-4}$ ∴ $pH = 4$ ∴ $pOH = 10$

حامض	pH (7)	قلوي
$H > OH$		$H < OH$

$H = OH$

	pH	التوصيل الكهربي	نسبة الصوديوم
عادية	8.2 - 5	أقل من 4	أقل من 15
ملحية	8.2 - 7	أكبر من 4	أكبر من 15
صودية	أكبر من 8.2	أقل من 4	أكبر من 15
ملحية صودية		أكبر من 4	أكبر من 15

أهم المركبات الحاملة للعناصر الصخرية

① الحديد ← أكاسيد هيماتيت Fe_2O_3

← البيريت كبريتورات FeS_2

← سليكات أوليفين $(Fe,Mg)_2SiO_4$

② النحاس ← كبريتورات كالكوبيريت $CuFeS_2$

← كربونات مالاكيت $Cu_2(OH)_2CO_3$

نوع الأرض	القوام	مدى السعة الكاتيونية
رسوبية	طيني	58 - 38
طمي	طيني	35 - 30
طمي		25 - 15
صحراوية	رملي	10 - 7
جيرية	طيني	15 - 13
	رملي	9 - 5

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner