

الأسمدة وخصوبة التربة

قسم المحاصيل الحقلية

المرحلة الثالثة

استاذ المادة

أ.د. عبد المهدي صالح الانصاري

يعتبر صخر الفوسفات (rock phosphate) المصدر الاساسي في صناعة

معظم الأسمدة الفوسفاتية اذ يعامل بالحرارة او الحوامض لكسر او اصر الابطايت فيتحول إلى صور اكثر ذوبان . اهم الأسمدة الفوسفاتية - حامض الفسفوريك

يصنع من معالة صخر الفوسفات مع حامض الكبريتك المركز (يحتوي على ٣٢% $P_2 O_5$)

- السوبر فوسفات العادي

يصنع من اذابة صخر الفوسفات بواسطة حامض الكبريتك المركز (يحتوي على ١٦-٢٢% $P_2 O_5$ و ٨-١٠% جيس)

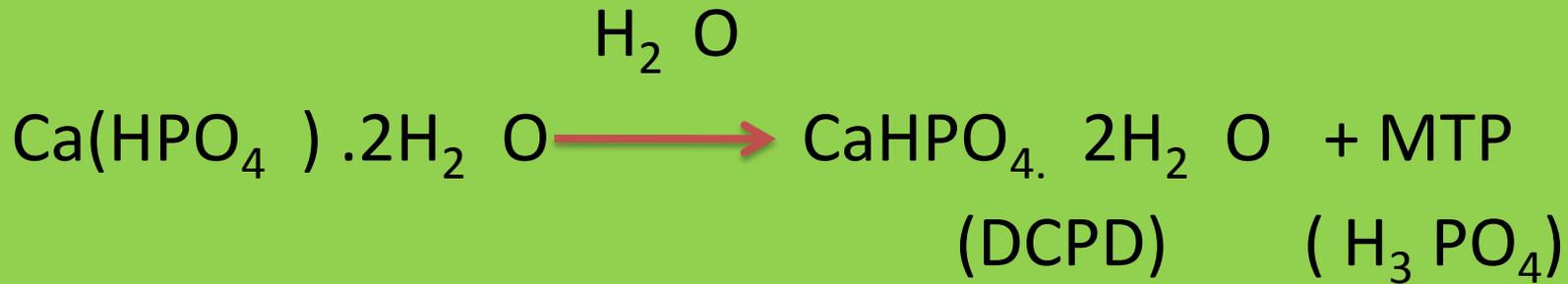
- السوبر فوسفات المركز

يصنع من تفاعل صخر الفوسفات مع حامض الفوسفريك الابيض (يحتوي على ٤٤-٥٥% $P_2 O_5$)

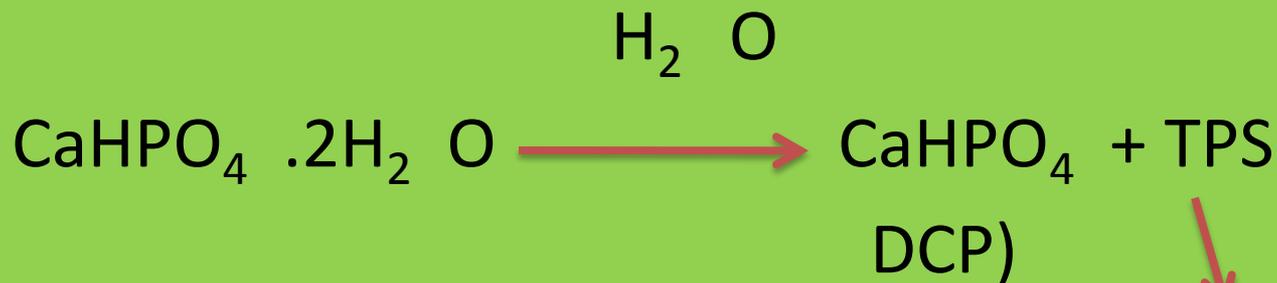
➤ تفاعلات الاسمدة الفوسفاتية في التربة

١- سماد السوبر فوسفات المركز

الوحدة الأساسية لسماد السوبر فوسفات هي فوسفات احادي الكالسيوم ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$) فعند إضافة حبيبة السماد للتربة

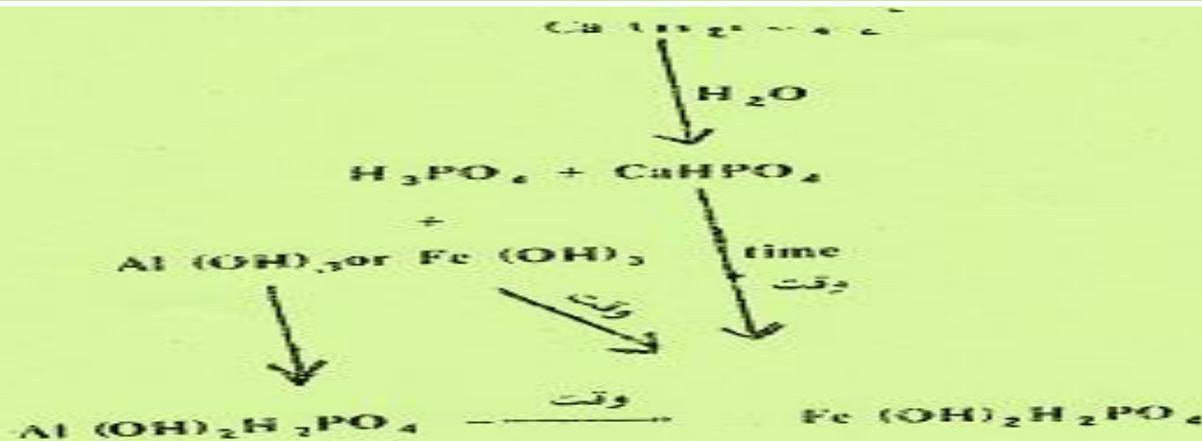


يتكون هذا التفاعل بعد ٢٤ ساعة من إضافة السماد ومن ثم يسود التفاعل التالي

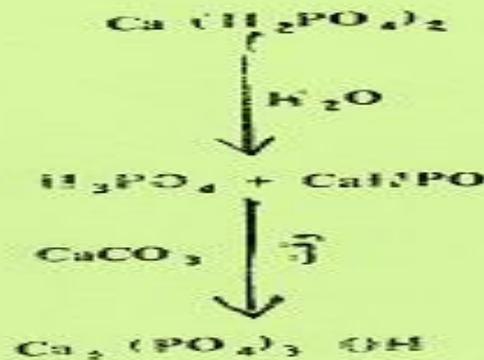


هذا محلول حامضي يبقى في التربة لمدة ١٧ يوم

- تفاعل السماد في التربة : ١- تفاعل سماد السوبر فوسفات



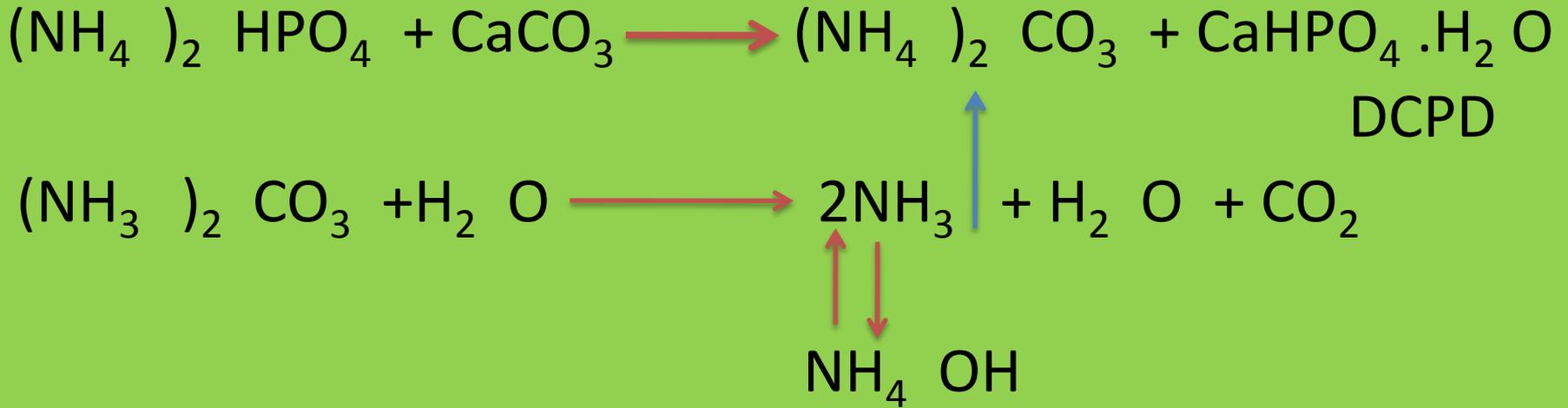
(أ) التربة المتعادلة والحامضية Acid and Neutral Soils



(ب) التربة الكلسية Calcareous Soils

الشكل (٥) تفاعلات فوسفات احادي الكالسيوم (أ) في التربة الحامضية والمتعادلة و (ب) الكلسية

٢- تفاعل اسمدة فوسفات الامونيوم



- وجد علاقة سالبة بين تركيز الفسفور الذائب والامونيا المتطايرة
- PH المحلول المشبع (DCPD) = ٧,٩٨ لذا لا تكون هنا رواسب كثيرة
عند إضافة السماد

- جاهزية أسمدة فوسفات الامونيوم :

فوسفات أحادي الامونيوم < ثنائي الامونيوم < احادي الكالسيوم < ثنائي الكالسيوم

- فوسفات احادي الامونيوم افضل من سماد فوسفات ثنائي الامونيوم للترب
الكلسية

طريقة ومواعيد إضافة الاسمدة الفوسفاتية ➤

- تقسم الاسمدة الفوسفاتية إلى ثلاثة مجاميع وفقا لطبيعة اذابتها

ا- الاسمدة الذائبة بالماء (water soluble)

ب- الاسمدة البطيئة الذوبان بالماء ولكنها تذوب بالسترات (citrate sol.)

ج- الاسمدة البطيئة الذوبان بالماء والسترات

- الاسمدة الذائبة بالماء والاسمدة الذائبة بالسترات تمثل أسمدة ذات صورة

جاهزة للاستعمال من قبل النبات وبالرغم من ذلك فان موعد وطريقة

إضافة السماد تعتمد على :

- احتياج النبات وطول موسم النمو

- طبيعة اذابة السماد وحجم حبيبة السماد

- الايون المرافق للفسفور وخصائص التربة الكيميائية والفيزيائية

- غالبا ما تضاف الاسمدة الفوسفاتية في بداية موسم النمو

- من طرق إضافة الاسمدة :

* الإضافة الأرضية :

- 1- خلط مع التربة حيث يتم خلط السماد مع طبقة الحرث غير محبذه في الترب الكلسية لأنها تسبب تثبيت كميات كبيرة من الفسفور نتيجة تفاعل الفسفور مع كاربونات الكالسيوم
 - ب - التلقيح او الإضافة بشكل جور بجانب النبات
- * رش على الجزء الخضري (محدودية الكمية التي تضاف
بهذه الطريقة)
- * مع منظومة مياه الري (fertigation) وانها طريقة كفؤة جدا
لاضافة الأسمدة الفوسفاتية
- * خلط ما بين الإضافة الارضية والرش

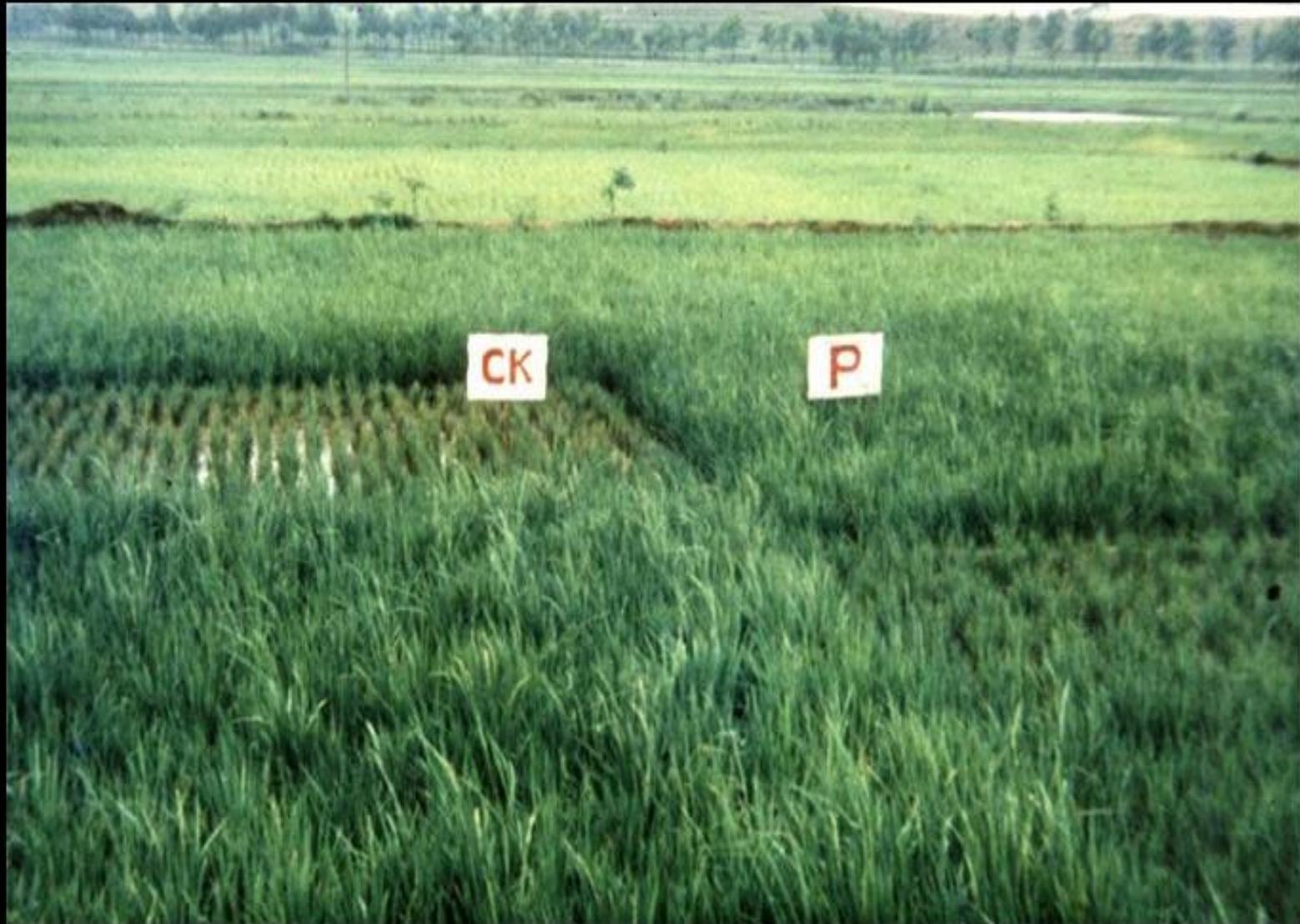
علامات نقص الفسفور



نقص فسفور



Extremely stun, young leaves appear dark-green in color and older leaves and base of stem exhibit vinicolor.



- **Young leaf appears dark green(墨绿色) in P-deficient rice plant without tillers**





•The older leaves exhibit vinicolor in P-deficient rape (油菜).

Maize: Seriously P-deficient, Stem and leaf become vinicolor (red).



**Necrotic
lesions in K-
deficiency
cotton leaves**



Potassium البوتاسيوم

(k)

يعد البوتاسيوم من العناصر الغذائية الكبرى التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة تفوق العناصر الغذائية الأخرى عدا النتروجين و متوسط محتوى أنسجة النبات من ال K ١,٥ وقد تصل بعض الأحيان الى ٨,٠% ويؤدي دورها في عدد كبير من العمليات الحيوية في النبات مثل التركيب الضوئي والإنزيمات وغيرها من العمليات الحيوية

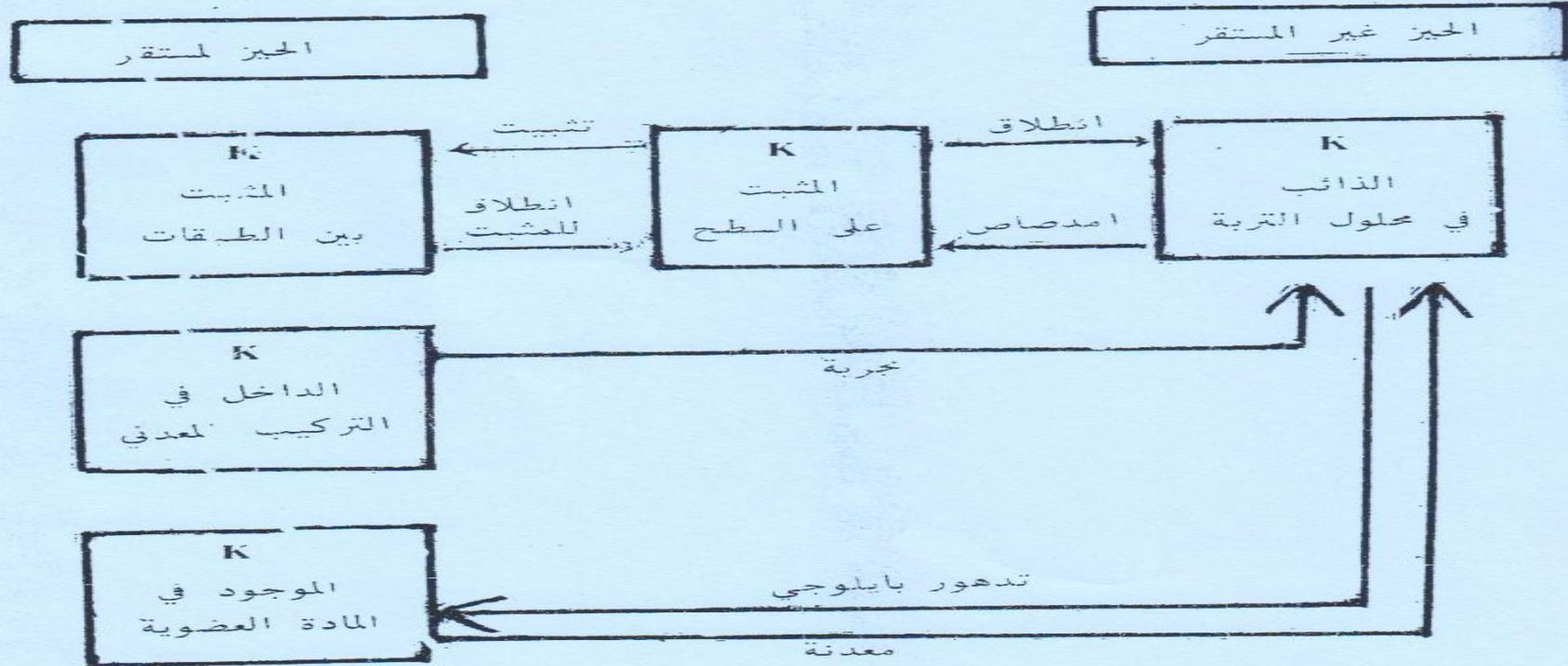
مصادر البوتاسيوم في التربة

- يشكل البوتاسيوم ٠,٣ – ٢,٥ % من المكونات المعدنية في التربة
- يوجد في المعادن الاولية بالتربة (primary minerals) مثل الفلدوسبار والمايكا كما يوجد في المعادن الثانوية التي تشكل نسبة عالية من معادن الطين مثل معادن Illite, vermiculate , cholorite
- تعد معادن المايكا من اهم معادن الترب الزراعية المجهزة ال K
- مساهمة الجزء العضوي في تجهيز الترب با K قليلة جدا لذا فان محتوى الترب العضوية من البوتاسيوم واطئ

➤ صور البوتاسيوم في التربة

١- البوتاسيوم الذائب في محلول التربة Soluble K

ويمثل البوتاسيوم الذائب في محلول التربة ويشكل ما مقداره ٠,١ - ٢% من الكلي و تمثل الصورة الجاهزة من البوتاسيوم للنبات وان هذه الكمية القليلة لا تسد احتياجات النبات خلال موسم النمو وانها ترتبط بحالة توازن مع K الأخرى في التربة



الشكل (2) العلاقة بين صور البوتاسيوم المختلفة في التربة

٢- البوتاسيوم المتبادل Exchangeable K

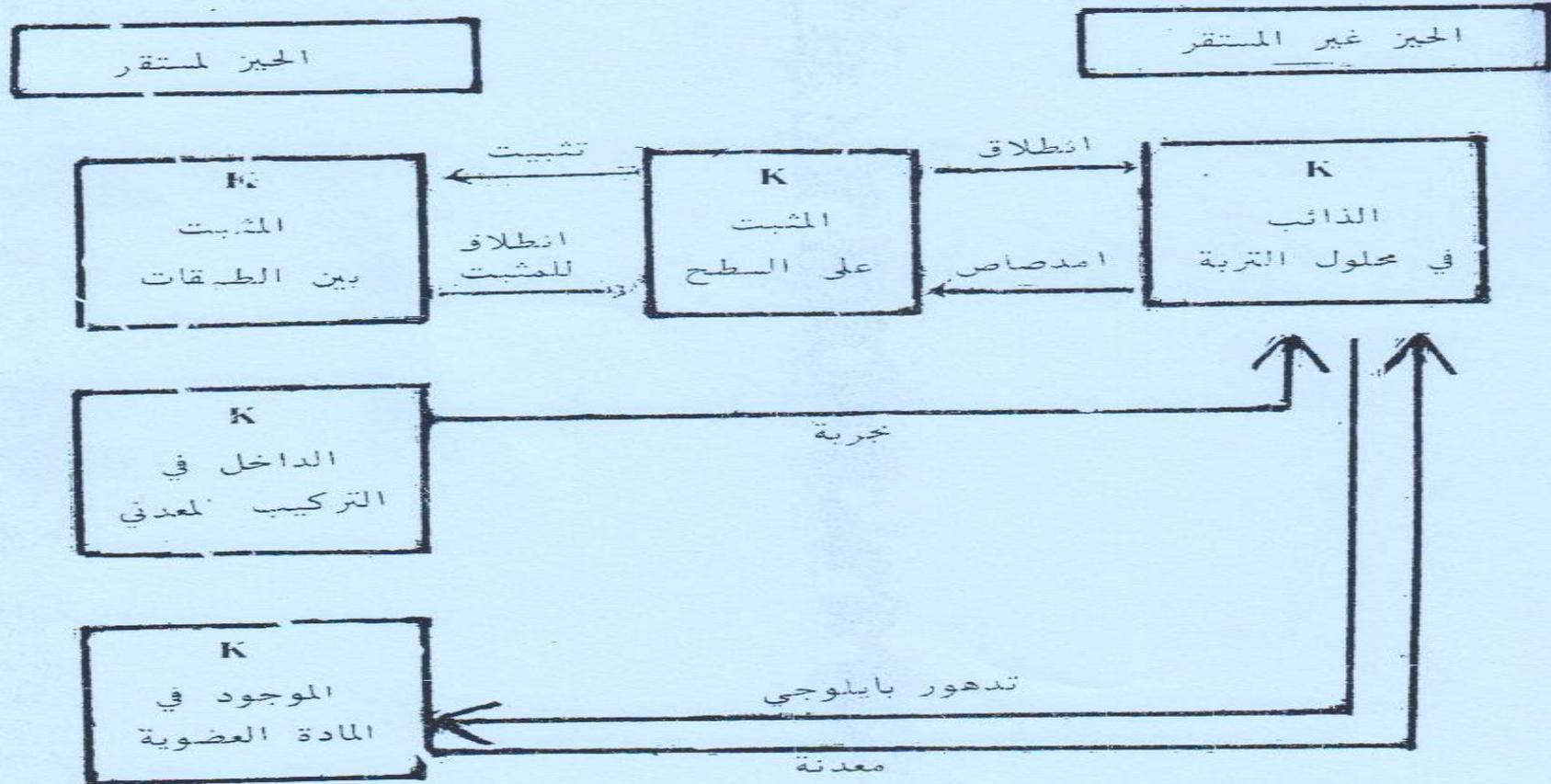
وهو البوتاسيوم المنجذب على سطح غرويات التربة التي تحمل شحنة سالبة وتعتمد كمية على التركيب المعدني والمحتوى المائي للتربة و تركيز الايونات الاخرى ومحتوى التربة من كاربونات الكالسيوم . وكلما زاد محتوى التربة من الطين كلما زاد محتواها من البوتاسيوم المتبادل ويعد الـ k المتبادل جاهز للنبات ويشكل ١- ١٠% من الكلي

البوتاسيوم المتبادل (ملغم/100 gm soil K ₂ O)	% للطين	قوام التربة
أكثر من ١٥	٥-٠	رملية
٢٥ - ١٥	٦-١٠	رملية مزيجية
٣٠ - ٢٦	١١-١٥	مزيجية رملية
٤٥ - ٣١	١٦-٣٠	مزيجية
أكثر من ٤٥	٣١	طينية

البوتاسيوم الجاهز = البوتاسيوم المتبادل + البوتاسيوم الجاهز

٣- البوتاسيوم غير المتبادل Non-exchangeable K

ويشمل البوتاسيوم المثبت والبوتاسيوم المعدني الموجود في كل من المعادن الأولية والثانوية وشكل ٩٠-٩٨ % من البوتاسيوم الكلي في التربة ويكون في حالة توازن مع البوتاسيوم المتبادل وان الكمية الممتصة من الصورة المتبادلة تفوق، كثير على الكمية الممتصة من الصورة الغير متبادلة



الشكل (2) العلاقة بين صور البوتاسيوم المختلفة في التربة