

الاسمدة وخصوبة التربة

قسم المحاصيل الحقلية

المرحلة الثالثة

استاذ المادة

أ.د. عبد المهدي صالح الانصاري

➤ تثبيت البوتاسيوم والعوامل المؤثرة عليه

يثبت البوتاسيوم في الفجوة السداسية المتكونة في الطبقة الرباعية السطوح لمعادن ٢:١ وذلك لتساوي نصف قطر البوتاسيوم مع نصف قطر الفجوة ان عملية تثبيت البوتاسيوم تكون نتيجة حركته من مواقع التبادل بعد تشبعها وبذلك يرتبط العنصر بقوى تمنعه من الحركة ولانطلاق إلى محلول التربة .

* العوامل المؤثرة على تثبيت البوتاسيوم

- نوع معدن الطين

معادن ٢:١ < ١:١ قدرة على تثبيت البوتاسيوم

- درجة الحرارة

↑ temp. → fixation ↑

- الرطوبة

يعتمد تأثير الرطوبة على تثبيت البوتاسيوم في التربة على محتوى البوتاسيوم في التربة

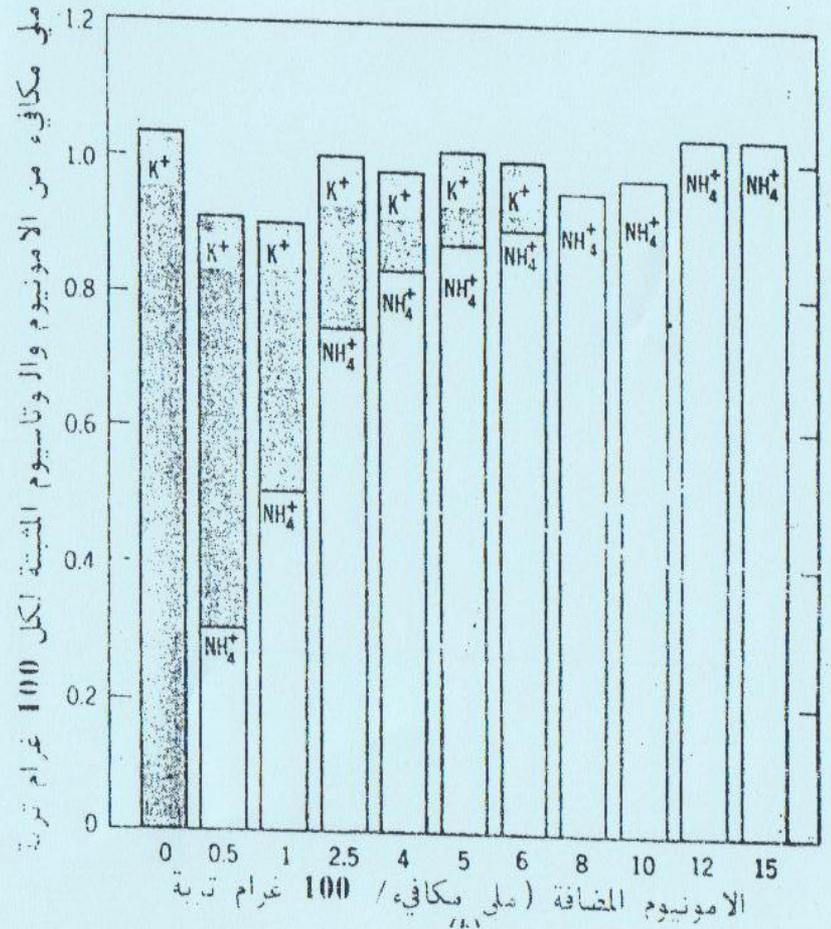
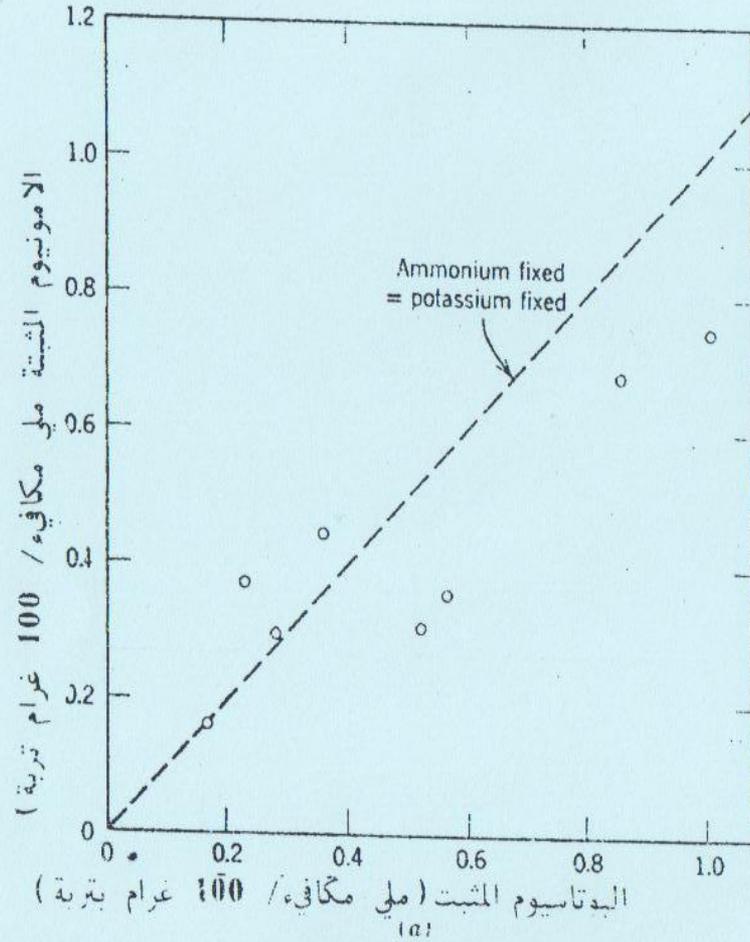
إذا كانت كمية البوتاسيوم بالتربة قليل فان التجفيف يؤدي إلى زيادة كمية البوتاسيوم المتبادل أما إذا كان البوتاسيوم عالي فان التجفيف يؤدي إلى زيادة التثبيت

PH-

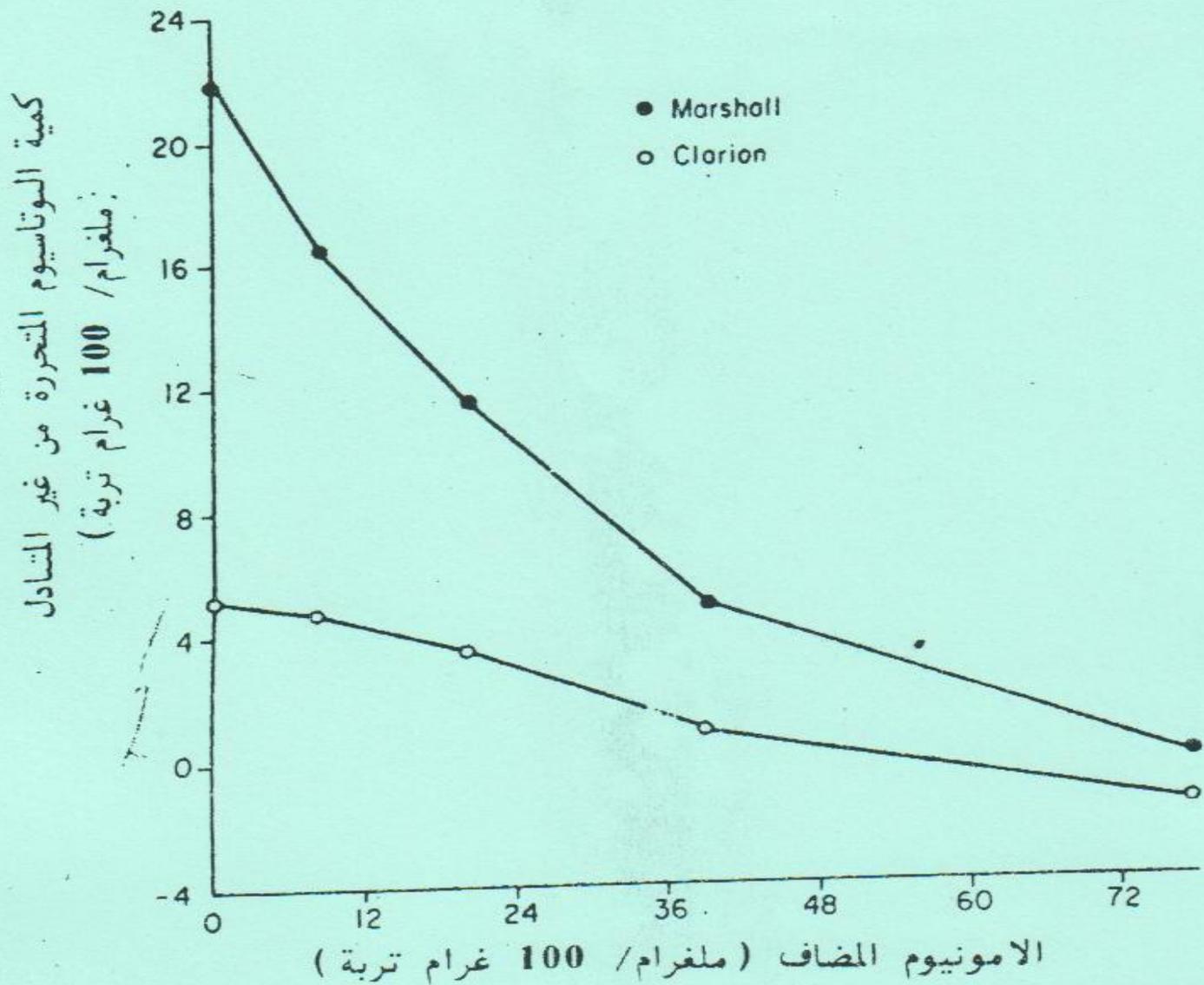
ارتفاع درجة تفاعل التربة تؤدي إلى زيادة كمية البوتاسيوم المثبت وان إضافة الكلس للتربة يساعد على تحويل البوتاسيوم غير المتبادل إلى متبادل

- تأثير ايون الامونيوم

إن مواقع تثبيت الامونيوم والبوتاسيوم متشابهة وان إضافة اي منهما أولاً يقلل من تثبيت الآخر و إن إضافة إي منهما بعد الآخر يعرقل من انطلاق الآخر . إن إضافة تركيز متساوي من الايونين يساعد على تثبيت كمية اكبر من البوتاسيوم مقارنة مع الامونيوم



الشكل (5) تثبيت البوتاسيوم والامونيوم بالترب الرطبة (أ) العلاقة بين تشييد الامونيوم وتثبيت البوتاسيوم في ثمان ترب ذات قدرة تشييدية مختلفة بعد اضافة محلول واحد من كلوريدات هذه الايونات وبمعدل 2.5 ملي مكافئ / 100 غرام تربة (ب) الكمية المثبتة في الامونيوم بعد اضافة مستويات مختلفة من كلوريد الامونيوم الى نموذج تربة سبق ان عومل بكمية ثابتة 2.5 ملي مكافئ كلوريد البوتاسيوم لكل 100 غرام تربة (Stanford & Pierre, 1947) :



الشكل (6) تأثير اضافة ايون الامونيوم على انطلاق البوتاسيوم غير المتبادل [Welch & Scott, 1961].

الاتزان الكيميائي بين صور البوتاسيوم وجاهزيتها

- ان الصور الثلاثة للبوتاسيوم الذائب والمتبادل والجاهز تكون في حالة توازن في التربة

soluble \rightleftharpoons exchangeable \rightleftharpoons non- exchangeable

- لا توجد حدود فاصلة بين هذه الصور في التربة

- كمية البوتاسيوم المتبادل قليلة وتتراوح ما بين ١٠-٢٠ كغم / هكتار

والمتبادل ٣٠٠-٤٠٠ كغم / هكتار وغير المتبادل 10^3 إلى 10^4 كغم

- عدا صورة البوتاسيوم الذائب في محلول التربة فان الصور المتبقية

ترتبط في معادن التربة وغروياتها بمواقع مختلفة تحدد بذلك حالة

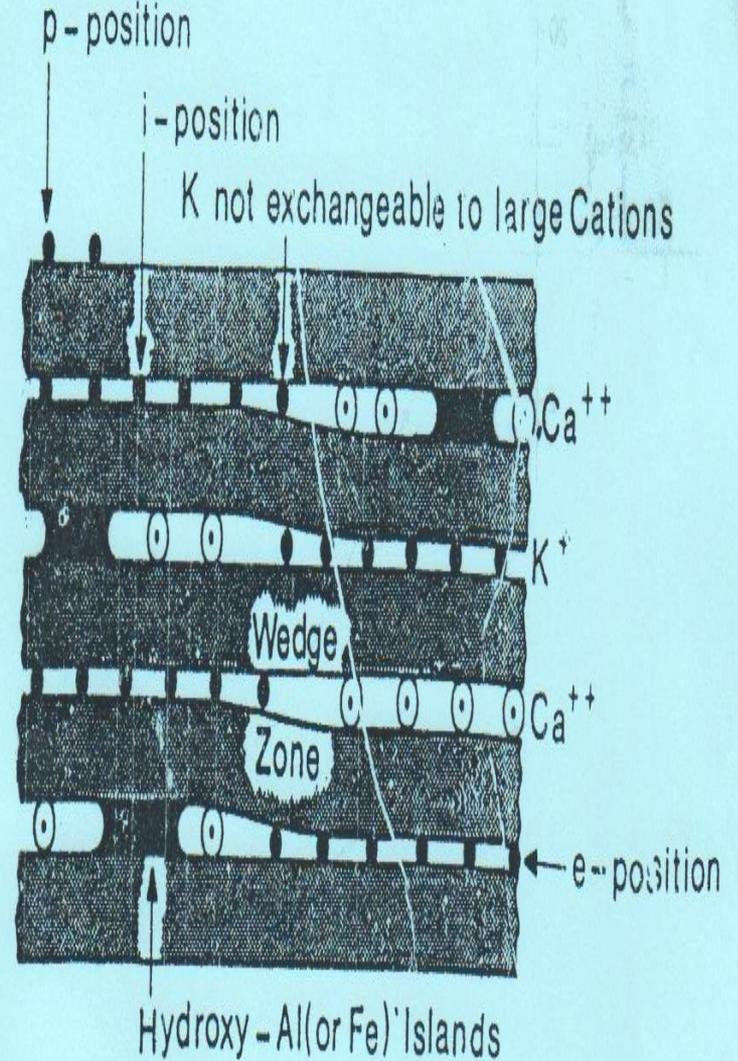
الاتزان الكيميائي بين الصور المختلفة وكذلك الاحتياجات السمادية

المطلوبة خلال موسم النمو وتمثل مواقع البوتاسيوم في الترب بالاتي

١- مواقع على السطح p-position
 عبارة عن مواقع ربط الـ K على السطح
 وتكون في حالة توازن سريع مع محلول
 التربة ويمتاز بقدرة السريعة على تعويض
 أي نقص في محلول التربة

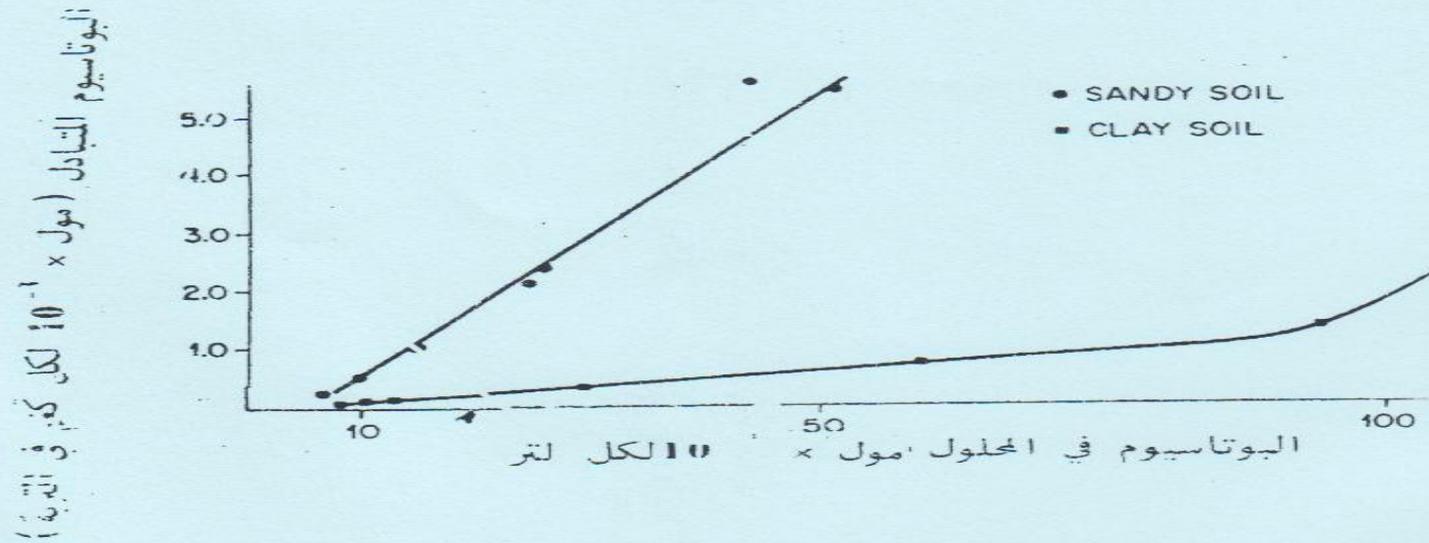
ب- مواقع عند الحواف e-position
 ويرتبط بقوى أكبر من p-position
 ويمتاز بقدرة بطيئة على الانطلاق إلى
 محلول التربة

ج- مواقع بين الطبقات i-position
 ويرتبط الـ K بهذا الموقع بقوى ربط أعلى
 من الموقعين أعلاه ويمثل K المثبت بين
 طبقات معادن الطين وأن قدرية على
 الانطلاق إلى محلول التربة بطيئة جدا



الشكل (7) مواقع ارتباط البوتاسيوم في معادن 2:1 (Kirkby & Mengel, 1982).

- في الترب العضوية والرملية يرتبط البوتاسيوم بمواقع P-position وان عدد هذه المواقع قليل جدا وكذلك الحال في معادن ١:١ والتي تمتاز بعدم قدرتها على تثبيت البوتاسيوم وانخفاض C.E.C.
- تركيز البوتاسيوم في محلول الترب الطينية الحاوية على معادن ٢:١ تكون اقل من الترب الرملية او الترب الطينية الحاوية على معادن ١:١



العلاقة بين تركيز البوتاسيوم في محلول التربة والبوتاسيوم المتبادل في ترتيبين (10) العكس ذات محتوى مختلف من الطين Grimme et al. (1971)

- يتحرك البوتاسيوم إلى النبات بطريقة

* الانتشار وهي الطريقة الرئيسية لحركة البوتاسيوم للجذور

* الانسياب الكتلي تؤدي دور ثانوي في حركة البوتاسيوم للجذور

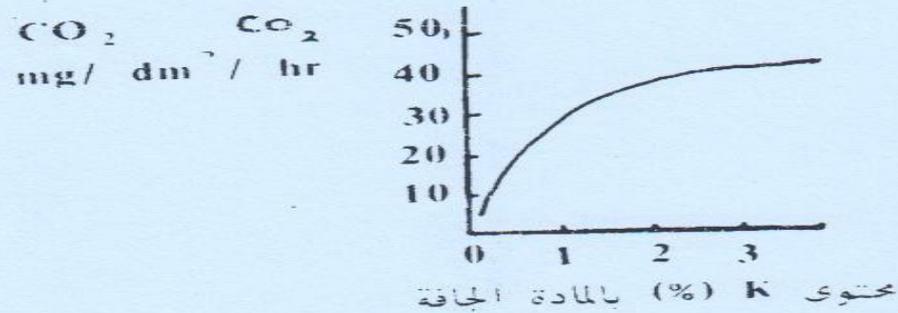
لذا للمحتوى الرطوبي في التربة دورا رئيسيا في استجابة النبات للتسميد

البوتاسي لانه يساعد على عملية الانتشار

شكل ١٢ ص ٢٠٢

- يعد البوتاسيوم عاملا منشطا للإنزيمات المساهمة في عملية التركيب الضوئي من خلال تأثيره على عملية فتح وغلق الثغور وزيادة نشاط الإنزيمات المساهمة في عملية التركيب الضوئي وكذلك يساهم ال K في عملية نقل الكربوهيدرات من أماكن تصنيعها إلى أماكن استهلاكها - يساعد في زيادة المساحة الورقية للنبات والمحافظة عليها بحالة نشطة حتى مراحل متقدمة من النمو

كمية الكربون المتحرك الى اكثر من 50% عند المعاملة التي لم تسمد بالبوتاسيوم مما يؤكد دور هذا العنصر في حركة الكربوهيدرات.



الشكل (13) العلاقة بين محتوى النبات من البوتاسيوم وعملية التركيب الضوئي (1979) (Hartt,

- يساعد على الاحتفاظ بعدد اكبر من الأوراق بحالة نشطة حتى نهاية موسم النمو

كمية البوتاسيوم المضاف (كغم/ هكتار)	% عدد الاوراق الساقطة
٢٢	٦٥
٤٥	٥٣
٩٠	٣١

❖ البوتاسيوم وامتصاص الماء

- ان امتصاص ال K يساعد على زيادة الضغط الازموزي للخلية النباتية لذلك يتحرك الماء إلى داخل الخلية مما يؤدي إلى زيادة الضغط الانتفاخي للخلية الضروري جدا لتمدد الخلية وفتح الثغور
- يزيد من كفاءة استعمال الماء من قبل النبات مما يؤدي إلى زيادة كفاءة استعمال الأسمدة عند مستويات الرطوبة الواطئة

تأثير البوتاسيوم على تحسين كفاءة استعمال الماء من قبل محصول البنجر السكري

تركيز الK (ملي مكافئ / لتر)	وزن البنجر السكري (غرام / نبات)	الاستهلاك المائي الكلي (لتر)	غم ماء / غرام بنجر
٠,٢	٣٩٢	٢٧,٨	٧١
١,٠	٦٠٢	٢٨	٤٦
٥,٠	٦٤٩	٢٧	٤٢