

الأسمدة وخصوبة التربة

قسم المحاصيل الحقلية

المرحلة الثالثة

استاذ المادة

أ.د. عبد المهدي صالح الانصاري

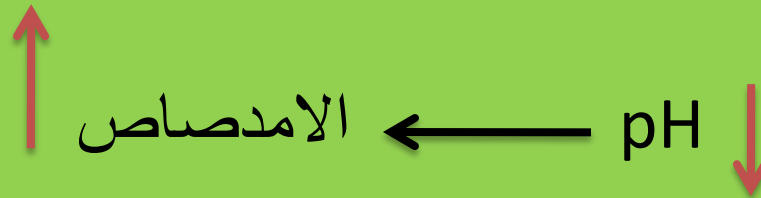
## تفاعلات الكبريت بالتربة والعوامل المؤثرة عليها

يتعرض الكبريت العدني بالتربة إلى عدة تفاعلات تؤثر سلبا على جاهزية للنبات وتشمل هذه التفاعلات

### ١- تفاعلات الامدصاص

يتفاعل الكبريت المعدني ( $SO_4$ ) الذائب في محلول التربة إلى تفاعلات خاصة مع بعض معادن الطين وخاصة من نوع ١:١ والاكاسيد الحرة للالمنيوم والحديد مما يعرقل جاهزية للنبات . وهناك مجموعة من العوامل تؤثر عليها اهمها:

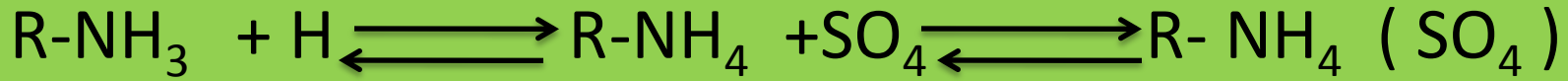
- درجة تفاعل التربة



- محتوى التربة من الاكاسيد الحرة

يمدص الكبريت امدصاصا نوعيا بواسطة الاكاسيد والهيدروكسيدات الحرة النشطة . وتحصل عملية الامدصاص عند وجود شحنة موجبة على سطوحها وكذلك عندما تكون متعادلة

- محتوى التربة من المادة العضوية



وسط حامضي

- نوع الايون السائد على سطح المعدن

معدل الامدصاص : Al > Ca > K

- نوع معدن الطين

يمكن ترتيب قدرة المعادن على التثبيت كالآتي

bentonite > illite > kaolinite

٢- تفاعلات الترسيب

- يترسب في المناطق الجافة وشبه الجافة بهيئة املاح للايونات الموجبة

السائدة مثل الامونيوم و الكالسيوم وغيرها مما يؤدي إلى قلة ذوبانها

بالماء وبالتالي قلة جاهزيتها للنبات

- قد يوجد الكبريت بصورة كبريتيد وتكون سائدة بالتراب الرديئة التهوية

والطينية الثقيلة

فقد الكبريت من التربة

يفقد الكبريت من التربة عن طريق

( ظروف لاهوائية )  $H_2S$

١- غاز

( ظروف هوائية )  $SO_2$

٢- يغسل إلى الافاق السفلى للتربة خلال عملية الري او بعد سقوط الامطار  
وهذه الحالة تكون سائدة في الترب الجيدة التهوية

## ➤ الكبريت ونمو النبات

- يمتص النبات الكبريت بصورة  $SO_4^{2-}$  ومن ثم يتم اختزاله  
ال SH قبل حولة إلى احماض امينة ( menthoine, cysteine )  
- يؤدي الكبريت دورا مهما في نمو النبات

شكل ٧ ص ٢٣٤

- محتوى النبات من الكبريت الكلي يتراوح بين ٠,٢ – ٠,٥ % في المادة الجافة

- توازن بين نسبة الكبريت إلى النتروجين في النبات ( ١٠ : ١ )

- للكبريت دور في زيادة تمثيل النترات في النبات وزيادة محتوى النبات من الكاربوهيدرات والمركبات الكربوهيدراتية النتروجينية

محتوى النبات					الكبريتات الذائبة %	الوزن الرطب غم	الكبريت المضاف (ppm)
بروتين %	نتروجين عضوي ذائب %	نترات %	محتوى السكر	كبريت عضوي %			
٠,٩٦	٢,٢٣	١,٣٩	٠,٠	٠,١١	٠,٠٠٣	١٣	٠,١
٢,٥٦	١,١٩	٠,٦	١,٥	٠,١٧	٠,٠٠٩	٢٣٧	١٠
٣,٢٥	٠,٤٥	٠,١٠	٣,٤	٠,٢٥	٠,٣٦	٣٤٥	٢٠٠

## - احتياج النباتات البقولية إلى الكبريت أكثر من الحشائش والحبوب

محاصيل الحبوب	% كبريت
الشعير	٠,١٨
الشوفان	٠,١٨
الحنطة	٠,١٧
الذرة الصفراء	٠,١٧
البقوليات	
الباقلاء	٠,٢٤
البزاليا	٠,٢٧
فول الصويا	٠,٣٢



يستخدم الكبريت المعدني كمادة مصلحة للترب الكلسية لخفض درجة تفاعل التربة حيث يتأكسد بواسطة احياء التربة المجهرية مكونة حامض الكبريتيك الذي يعمل على خفض درجة تفاعل التربة احياء التربة



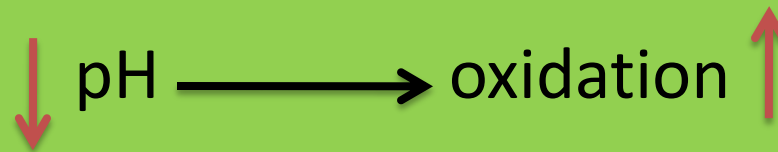
العوامل التي تؤثر على عملية أكسدة الكبريت

- احياء التربة المجهرية

تزداد عملية الاكسدة بزيادة اعداد وفعالية بكتريا Thiobacillus

المسؤولة على عملية الاكسدة

- درجة تفاعل التربة



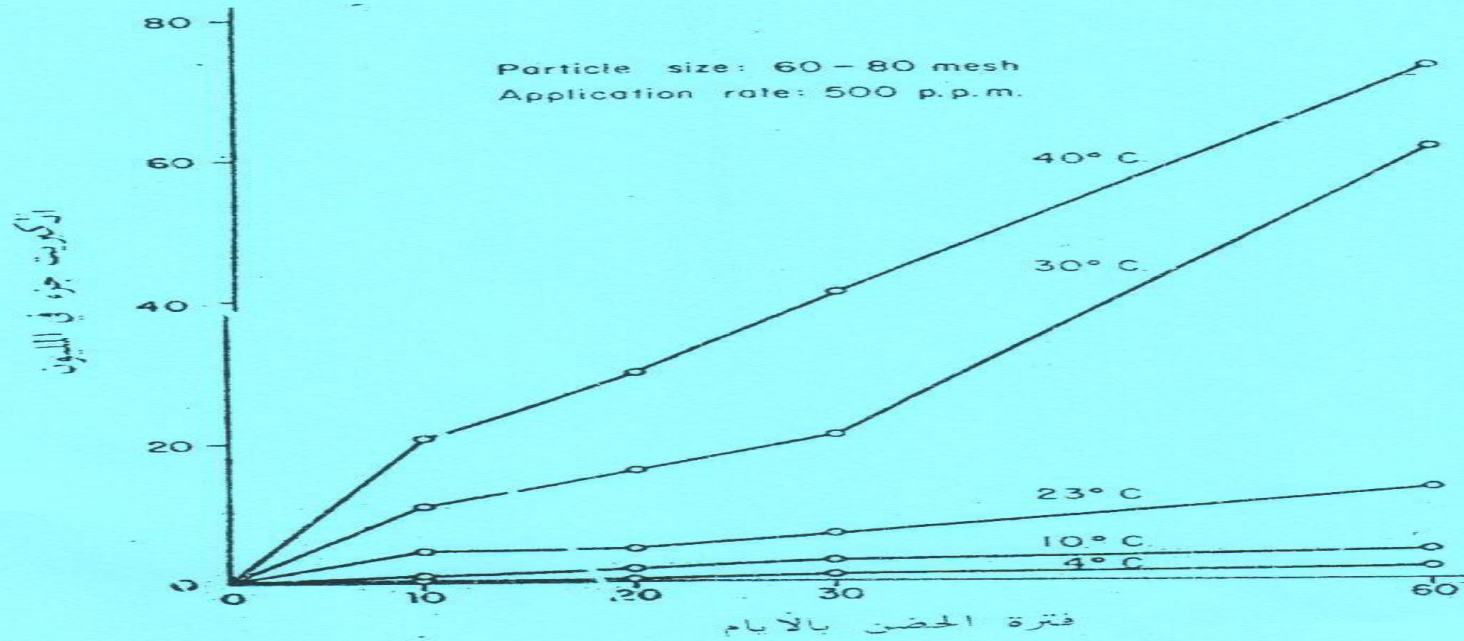


- درجة الحرارة

Temp. → S oxidation

درجة الحرارة المثلى للاكسدة ما بين ٢٧-٣٥ م

درجة الحرارة إلى ٥٥-٦٠ م تؤدي إلى خفض عملية الاكسدة



الشكل (9) تأثير درجة الحرارة على اكسدة الكبريت

- المحتوى الرطوبي

الرطوبة المناسبة لأكسدة الكبريت هي السعة الحقلية . زيادة الرطوبة تؤدي إلى خلق ظروف لاهوائية تثبط من نشاط الحياء المسؤولة عن عملية الأكسدة

- حجم حبيبات الكبريت المضافة

particles sizes → oxidation

كمية الكبريت المتأكسد (%)		حجم حبيبة السماد ( مش/انج )
فترة الحضان		
٤ اسبوع	٢ اسبوع	
٢,٢٧	٠,٨٥	١٠-٥
١٣,٦٧	٥,٢٧	٤٠-٢٠
٦٨,٣٩	٣٥,٩٩	١٢٠-٨٠



- تحتوي اغلب الأسمدة المركبة على كبريت في تركيبها إضافة إلى وجود بعض الأسمدة التي تكون مغلفة بالكبريت مثل اليوريا المغلفة بالكبريت أمثلة :

محتواة من الكبريت (%)	السماد
٢٤	كبريتات الامونيوم
١٨	كبريتات البوتاسيوم
١٤	سوبر فوسفات العادي
١٨	كبريتات الزنك
١٠	يوريا - كبريت
١٢	كبريات الامونيوم النترات

## اعراض نقص الكبريت

**S-deficient soybean plant looks smaller and its young leaves exhibit white in color**



## **S-deficiency in maize**



Flowering  
and setting  
delay in S-  
deficient  
rape

