

بسم الله الرحمن الرحيم

"دراسات على تغذية الحديد في النبات"

الملخص العربي

في محاولة لتوضيح بعض الاعتبارات الخاصة بتغذية الحديد في النبات أجريت هذه الدراسة بهدف :

١- معرفة تأثير الأسمدة الفوسفاتية على تيسر كبريتات الحديد والحديدك وكذلك على تيسر كل من زنك ومنجنيز التربة ولمعرفة تأثير مثل هذه الأسمدة على حركة الحديد. كما أن تأثيرها على حموضة التربة قد درس.

٢- دراسة تأثير بعض عوامل التربة المبرونة مثل المحتوى من كربونات الكالسيوم وكذلك توزيعها الحجمي والمحتوى من الحديد غير المتبلور والحديد الحر الكلي وكذلك الحديد الميسر المستخلص بمادة DTPA على تيسر الحديد للنبات.

٣- تعريض المركبات المتكونة نتيجة تفاعل بيركلورات الحديد مع الفوسفات ثنائية الصوديوم تحت ظروف اللوية (رقم الحموضة = ٨).

هذه الظروف اللوية قد هيئت اما باستخدام هيدروكسيد الصوديوم او بالمفاعلة مع كربونات الكالسيوم.

هذه الدراسة قد أجريت بقسم الاراضي والمحاصيل بجامعة تكساس Texas A & M بالولايات المتحدة الأمريكية وقد تمت في الفترة ما بين يناير ١٩٨٩ حتى أغسطس ١٩٩١.

ولتحقيق هذه الاهداف أجريت ثلاث دراسات منفصلة :

الدراسة الأولى:

تربة الصوبة :

أجريت على أرض تعانى من نقص الحديد بشدة قد جمعت من

ولاية تكساس بالولايات المتحدة الأمريكية . استخدم فيها أربعة أنواع من الأسمدة الفوسفاتية وهي: فوسفات اليوريا (يحتوى على ١٠% ن ، ٣٠% هو) ، فوسفات اليوريا الكبريتية (يحتوى على ١٠% ن ، ٣٠% هو ، ٧% ك ب) ، فوسفات ثنائية الامونيوم (يحتوى على ٢١% ن ، ٢٣,٥% هو) وكذلك فوسفات الكالسيوم (يحتوى على ٢٦,٥% هو ، ١٨% كا) حيث حضر السماد الأول بمفاعلة اليوريا مع حمض الفوسفوريك وحضر السماد الثانى بمفاعلة اليوريا مع حمض الفوسفوريك والكبريتيك. والسماد الثالث فهو فوسفات الامونيوم التناظية مذابة فى ماء والرابع هو فوسفات الكالسيوم الاهادية مذابة فى ماء. وأما الأسمدة الحديد فقد كانت كبريتات الحديدون وكبريتات الحديدك.

قد أجريت تجربة المص فى الصوبة استخدمت فيها ٢ كيلو جرام تربة ، هذه التربة قد اضيف اليها كل من الزنك والمنجنيز وقد اضيف النيتروجين كإضافة تكميلية للنيتروجين المضاف من الأسمدة السابقة حيث كان مجمل النيتروجين المضاف الكافة المعاملات واحدا . ٥,٥ سم تربة قد ازيلت من المص وفى التربة الباقية عملت جورة بعمق ٥,٥ سم وبطول ١٥,٨ سم وحدد مواقع الجورة . اضيفت الأسمدة الفوسفاتية فى شكل محاليل وكانت معدلات الإضافة الفوسفورية هى صفر ، ٥٠ مليجرام هو/كجم تربة ، الأسمدة الحديد . كانت معدلاتها صفر ، ٢٥ ، ٥٠ مليجرام /كجم تربة . تم اعيدت التربة المزالة ثانية الى المص لتغطى الجورة . ثم زرع بذور الذرة الرفيعة فى صفين على جانبي الجورة ونميت لمدة ٤٥ يوما رويت خلالها بالماء المطر . تم حصدت واخذت عينات تربة من الجورة وحلت . زرع الذرة الرفيعة ثانية على نفس موضع المحصول الأول ونميت لمدة ٤٥ يوم وقدر الممتص من كل من الحديد والمنجنيز والزنك فى المحصول الأول والثانى. اُخذت عينات تربة من الجورة واستخلص الحديد والزنك والمنجنيز بواسطة مركب DTPA .

تجربة المعمل:

استخدمت نفس التربة المستخدمة في تجربة الصوبة وكذلك استخدمت نفس الاسمدة الفوسفاتية وكبريتات الحديدوز حيث رطبت التربة الى حد السعة الحقلية ثم اخذ كيلوجرام تربة ووضع في الاصيص ثم عملت الجورة وعدد موضعها على جانبى الاصيص ثم اضيفت الاسمدة الفوسفاتية بمعدل صفر، ٥٠ جزء في المليون. بعدها اضيفت كبريتات الحديدوز بمعدل ٢٥ مليجرام/كجم ثم غطت بكيلوجرام آخر من التربة الرطبة وغلقت بالبلاستيك وتركت لمدة ٣٥ يوم واخذت عينات من ابعاد مختلفة (صفر، ٥ سم، ١ - ١ سم، ١ - ١,٥ سم، ١,٥ - ٢ سم، ٢ - ٢,٥ سم) بعد ٧، ٢١، ٣٥ يوم من التحصين واستخلص منها الحديد والزنك والمنجنيز وكذلك قدر فيها رقم تموضة التربة.

الدراسة الثانية:-

قد استخدم فيها ٢٧ ارض جمعت من مصر ومن ولاية تكساس الامريكية، محتوى هذه الاراضى من كربونات الكالسيوم، التوزيع الحجمى لكربونات الكالسيوم قدر باستخدام الطريقة الكيمائية المسماه الـ Steady-State. وكذلك محتواها من الحديد غير المتبلور والحديد الحر الكلى والحديد الميسر قدر ايضا.

٢٠٠ جرام من كل ارض (منفصلة) خلطت مع ٦٠٠ جرام من الرمل المغسول بالماء والماء ونمى فيها فول الصويا في تجربة لمدة ٤٥ يوم وقدر كل من درجة الاصفرار والمحتوى من الكلورفيل والحديد الممتص وكذلك المادة الجافة.

الدراسة الثالثة:-

اجريت في المعمل بمفاعلة كلورات الحديدىك مع فوسفات الصوديوم شتاطية الهيدروجين تحت ظروف اللوبة ناتجة عن اضافة هيدروكسيد الصوديوم او المفاعلة مع كربونات الكالسيوم وكانت النسبة بين الفوسفور الى الحديد هي (صفر:١، ١:١، ١:٣، ١:٣، ١:٣)

والمركبات الناتجة قد فحصت بواسطة أشعة أكس وكذلك الميكروسكوب الإلكتروني. كما أن بعض هذه المركبات قد استخلص الحديد منها بواسطة مركب الـ DTPA.

والهدف من النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسات يكمن في إيجازها فيما يلي :-

الدراسة الأولى :-

- ١ - إضافة الحديد فقط كان له تأثير بسيط في حين إضافته مع الأسمدة الفوسفاتية كان أكثر تأثيراً حيث زادت المادة الجافة وكذلك زاد معدل الممتص الكلى من الحديد والمنجنيز والزنك.
- ٢ - إضافة الأسمدة الفوسفاتية مع كبريتات الحديدوز قد أدت إلى زيادة الحديد المستخلص على هذا النحو فوسفات الأمونيوم الثنائي، فوسفات اليوريا (١٠ - ٣٠ - صفر)، فوسفات اليوريا الكبريتية (١٠ - ٣٠ - صفر - ٧ كـب)، فوسفات الكالسيوم الأحادية.
- ٣ - إضافة الأسمدة الفوسفاتية قد أدت إلى تزايد المستخلص من الفوسفور ولكنها قللت المستخلص من المنجنيز والزنك.
- ٤ - كبريتات الحديدوز كانت هي المصدر الأفضل للحديد مقارنة بكبريتات الحديد.
- ٥ - رقم حموضة التربة قد نلص حوالى ٤، وادته مع كل من الأسمدة الفوسفاتية بعد ٧ أيام من التحضير.
- ٦ - تأثير الأسمدة الفوسفاتية على رقم حموضة التربة قد امتد حتى ٣ سم من موضع الإضافة (الجورة).
- ٧ - فوسفات الأمونيوم الثنائي أظهرت أنها الأسن المصادر فعالية على الحديد المستخلص.
- ٨ - الحديد المستخلص قد انخفض بزيادة المسافة من موضع الإضافة (الجورة).

الدراسة الثانية :-

طريقة الـ Steady-State

التوزيع الحجمى لكربونات الكالسيوم لكل من الـ ٢٧ أرض كنسبة من كربونات الكالسيوم الكلية كان كما يلي:-

- ١ - كربونات الكالسيوم التى فى حجم الطين الناعم (نصف قطرها ٠.٥ ميكروميتر) شكلت ١٠% من كربونات الكالسيوم الكلية.
- ٢ - كربونات الكالسيوم التى فى حجم الطين الخشن (نصف قطرها ٠.٥٥ ميكروميتر) شكلت من ٥٠ الى ٧٥% كربونات الكالسيوم فى معظم الحالات.

- ٣ - كربونات الكالسيوم التى فى حجم الطمى الناعم (نصف قطرها ٢ ميكروميتر) شكلت ٢٠% من كربونات الكالسيوم.
- ٤ - كربونات الكالسيوم التى فى حجم الطمى الخشن (نصف قطرها ١٠ ميكروميتر) شكلت ٣٣% من كربونات الكالسيوم.
- ٥ - كربونات الكالسيوم التى فى حجم الرمل شكلت ٢٠% فى بعض الحالات و ٣٣% من حالات أخرى.

تجربة فول الصويا

- ١ - محصول المادة الجافة قد ارتبط ايجابيا مع الحديد الممتص الكلى.
- ٢ - ارتبط الكلورفيل ارتباطا معنويا مع درجة الاصفرار.
- ٣ - المحتوى من الكلورفيل قد ارتبط ايجابيا مع الحديد غير المتبلور.
- ٤ - الحديد الميسر قد ارتبط ايجابيا مع الحديد غير المتبلور لذلك يعتبر الحديد الميسر دليل جيد على صورة اكسيد الحديد.
- ٥ - المحتوى من الكلوروفيل قد اظهر ارتباطا ايجابيا مع الحديد الميسر.
- ٦ - درجة الاصفرار ارتبطت ارتباطا سلبا مع الحديد الميسر.

٧ - المحتوى من الكلورفيل ارتبط معنويا وسلبيا مع كل من المحتوى الكلى من كربونات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم التى فى حجم الطين والتى فى حجم الطين الناعم والتى فى حجم الطين الخشن. بينما معامل الارتباط بين الكلورفيل والاقسام الاخرى من كربونات الكالسيوم كان غير معنويا. درجة الاصفرار قد ارتبطت ايجابيا مع العوامل السابقة.

الدراسة الثالثة:-

- ١ - قد اظهر نموذج التحليل بالاشعة اكس ان المركبات الناتجة من مفاعلة كلورات الحديد مع فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين فى وجود هيدروكسيد الصوديوم او كربونات الكالسيوم كانت مركبات غير متبلورة. واطهرت كذلك ان ثمة تغير فى حجم الحبيبات وتركيبها الكيماوى قد حدث نتيجة لتغير نسبة الفوسفور الى الحديد وهذا ما اهدته نتيجة الميكروسكوب الالكترونى.
- ٢ - الفحص بالميكروسكوب الالكترونى قد اعطى بعض المعلومات عن شكل وتركيب المركبات التى طغت حبيبات كربونات الكالسيوم.
- ٣ - ذوبان المركبات الناتجة من تفاعل الحديد والفوسفات تتوقف الى حد كبير على نسبة الفوسفات الى الحديد. حيث انه مع نسبة قدرها ٥، الناتج كان اكثر ذوبانا فى الـ APTA. حيث ان الفوسفات يرتبط بسطح هيدروكسيد الحديد ويقلل من عملية البلمره الطبيعى وكذلك النمو الطبيعى لابلورة. وهذا نتج عنه ان البلورات يكون حجمها صغيرا ومن ثم يكون الحديد سهل التحرر عندما يستخلص بمركبات الـ APTA.