بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم علوم التربة و المياه

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس

أثر إضافة الكبريت و الكمبوست على محصول الذرة الشامية في الأراضي الملحية

Effect of Sulphur and Compost on Maize (Zea Mays) on salinesoil

إعداد

آدم جمال آدم عبد الرحيم أبو ريشة

إشراف

د. ليمياء أحمد الحسن طه

نوفمبر 2018م

الآية

قال تعالى:

(وَفِي الأرضِ قطعٌ مُتجاوراتٌ وَجَنَاتٌ مِن أَعنابٍ وزرعٌ وَنَخِيلٌ صِنوانٌ وَغيرُ صنوانٍ يُسقَى بِمَاءٍ واحدٍ و نُفَضِلُ بَعَضَها عَلَى بَعضِ فِي الأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِك لَأَيَتٍ لِقَومٍ يَعقِلُون)

صدق الله العظيم

سورة الرعد الآية (3)

الإهداء

في البدء الحمد لله و الشكر له على نعمه التي أنعم علي بها في كل مسيرتي مرورا بدخولي للجامعة العريقة جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا - كلية الدراسات الزراعية . إلى من تربيت تحت رعايتهم **أمي** و **أبي** و أخوتي و أخواتي لكم مني أحر الشكر و التجلال . أتقدم بخالص الشكر للمربية و الأم الدكتورة . **لمياء أحمد الحسن طه** التي لا تمل في مواصلتها لتوصيل كل ما تملك من معرفة و كل دكاترة و أساتذة قسم علوم التربة و المياه و كل الأصدقاء و الأصحاب و الإخوة و الأخوات بالقسم و كل من تعرفت عليه في المرحلة الجامعية المليئة بالمعرفة .

الشكر والتقدير

الشكر لله أولاً وأخيراً أحمده كثيراً بعد أن وفقني بفضله وعظيم رحمته منذ أن شرعت في إعداد هذا البحث كمقترح إلى أن تم بفضل الله و أشكره على نعمه وأصلي وأسلم على سيدنا محمد صل الله عليه وسلم وبعد:

إن من الواجب أن يشكر أهل الفضل بفضلهم ، وأن يخص بعضهم بالذكر، فإني أتقدم بأسمى آيات الشكر إلى جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، كلية الدراسات الزراعية (شمبات) ، قسم علوم التربة والمياه تلك المنارة الرائدة وخالص شكر ي وتقدير ي إلى **أستاذتي الفاضلة الدكتورة/ د. ليمياء أحمد الحسن** المشرفة على هذا البحث ومنحتني من وقتها وتوجيهاتها المفيدة، فجزاها الله عنيخير الجزاء،والشكر كل الشكر لأسرتي الكريمة، وأصدقائي وصديقاتي.

ملخص البحث

في هذا البحث تم دراسة مدى تأثير إضافة السماد الكيميائي (الكبريت) و السماد العضوي (الكمبوست) على بعض الخواص الفيزيائية و الكيميائية و علي نمو محصول الذرة الشامية .

شملت التجربة التعرف على خواص التربة الطينية المتأثرة بالأملاح التي أضيفت لها المادة العضوية و الكبريت بجرعات متفاوتة للتأكد من أثر كمية المادة العضوية و الكبريت على سرعة نمو و طول النبات (الذرة الشامية) تمت الزراعة في التربة الطينية المتأثرة بالأملاح بواسطة الزراعة في أكياس بلاستيكية ثلاثة معاملات و أربعة تكرارات لكل معاملة و المعاملات المستخدمة في التجربةهي C,A,B,D حيث توضح الرموز A= المعاملة الأولى 1,5جم كبريت و 3جم كمبوست

B=المعاملة الثانية 2جم كبريت و 6جم كمبوست

D=المعاملة الثالثة 2,5جم كبريت و 9جم كمبوست ،C= الكنترول أو الشاهد

تشير النتائج إلى التأثير الكبير للمحتويات العضوية على نمو محصول الذرة الشامية و كذلك على خواص التربة الفيزيائية و الكيميائية للترب الطينية المتأثرة بالأملاح و كان التأثير متفاوت حسب كمية السماد المضاف (كبريت / كمبوست) حيث كانت المعاملة (D)أفضل من المعاملات الأخرى C,A,B إن إضافة المادة العضوية و الكبريت الى هذه التربة الطينية المتأثرة بالأملاح يحسن من بنائها و كذلك من احتفاظها للماء ' و تزيد من نسبة الكربون العضوي و الفسفور في هذه التربة ، و يقلل من نسبة الأملاح و كذلك التوصيل الكهربي يقل .

الفهرست

المحتويات	رقم الصفحة
الآية	I
الإهداء	II
الشكر والتقدير	III
ملخص البحث	IV
الفهرست	V
الباب الأول	
1.1 المقدمة	1
2.1 الهدف	2
3.1 المشكلة	2
الباب الثاني **الدراسات السابقة**	
1.2 الأرض المتأثرة بالأملاح	3
1.1.2 نشأة و تكوين التربة المتأثرة بالأملاح	3
2.1.2 مصادر الأملاح و تجمعها في التربة	4
3.1.2 تأثير المحاصيل بالملوحة	5
2.2 الكبريت	5
1.2.2 تفاعل الكبريت في التربة	5
2.2.2 الكبريت و تغذية النبات	6
3.2.2 تواجد الكبريت في التربة و المياه	6
4.2.2 أعراض نقص الكبريت	7
5.2.2 مواد أسمدة الكبريت	7
6.2.2 أنواع الكبريت	7
7.2.2 العمليات البيولوجية التي تحدث للكبريت	8
3.2 الكمبوست	8
1.3.2 الكمبوست و تحلله	8
2.3.2 تأثير الكميوست على بناء التربة	9
4.2 الذرة الشامية	9
1.4.2 الوصف النباتي و الموطن الأصلي	9
2.4.2 التربة	9

3.4.2 الملوحة	9
4.4.2 تجهيز الأرض الزراعية	10
5.4.2 مواعيد الزراعة	10
6.4.2 طرق الزراعة	10
7.4.2 الخدمة بعد الزراعة	10
8.4.2 التسميد	10
9.4.2 حاجة النبات إلى النيتروجين	10
10.4.2 حاجة النبات إلىالفسفور	10
الباب الثالث **مواد و طرق البحث**	
1.3 موقع التجربة	12
2.3 المناخ	12
3.3 التربة	12
4.3 معاملات التربة	12
5.3 تاريخ و طريقة الزراعة	12
6.3 الري	13
7.3 الإنبات	13
8.3 الحصاد	13
9.3 البيانات التي أخذت في الحقل	13
10.3 التحاليل المعملية	13
الباب الرابع **النتائج و المناقشة**	
1.4 جدول يوضح التحليل الإحصائي	14
2.4 جدول يوضح التحاليل الكيميائية للتربة المعاملة بعد الزراعة	14
3.4 مناقشة الجداول (4-1)،(4-2)	15
4.4 جدول يوضح الوزن الرطب للنباتات في كل معاملة	15
5.4 جدول يوضح متوسط أطوال النباتات بالسم في فترات مختلفة	16
6.4 مناقشة الجدول (4)	16
الباب الخامس **التوصيات و المراجع**	
1.5 التوصيات	17
2.5 المراجع	18

الباب الأول
المقدمة

Introduction

1.1 المقدمة

ان الزيادة الكبيرة و الملحوظة في توسع الاراضي الزراعية ادى الى طلب الإستصلاح و الذي بموجبه تمت إجراء المعالجات للاراضي الملحية ، و زراعة بعض المحاصيل عليها ، بالاضافة الى المحاصيل التي تتحمل الملوحة الخفيفة و المتوسطة .وذلك مما أدى الى إستخدام كميات كبيرة من الأسمدة مثل الأسمدة الكيميائية ، و الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية ،الى جانب التسميد الأخضر

الأسمدة الكيميائية التي تستخدم تشمل العديد من الأنواع و منها الكبريت ، يعتبر الكبريت (S) مثل الكالسيوم (Ca) و المغنيسيوم ضروريا لجميع النباتات و الحيوانات ،و يصنف كعنصر ثانوي لأنه يحتاج إليه بكميات اقل من العناصر الرئيسية و لكن بكميات اكبر كثيرا من المغذيات الصغرى مع ذلك فإن كثيرا من المحاصيل تحتاج من الكبريت بقدر ما تحتاج من الفسفور(رؤى ، 1995)

وخلال السنوات الأخيرة حدث تطور ملحوظ في إستخدام الأسمدة العضوية بغرض التقليل من استخدام الأسمدة الكيميائية التي لها آثار ضارة على صحة الانسان و الحيوان ، مما أدى الى استخدام الاسمدة العضوية مثل الكمبوست و هو الجمع بين المخلفات الحيوانية و النباتية في مطمورة بغرض التخمير ، حيث أنه يضيف عنصري النيتروجين و الفسفور كأحد اهم العناصر الكبرى التي يحتاجها بكميات كبيرة إذ تحتوي النباتات على نسبة بين 2–4% نيتروجين(الشبيني، 2002).

يدخل النيتروجين في تركيب البروتين و الاحماض النووية و من ثم البروتوبلازم كما أنه يدخل في تركيب الانزيمات و الفيتامينات و يعتبر مكون اساسي للكلوروفيل .

تعتبر الذرة الشامية من المحاصيل الأساسية في السودان و التي تتميز بإنتاجية عالية و متعددة الإستعمال ، حيث أجريت التجربةفي تربة السليت ، حيث تقع المنطقة في الجزء الشمالي الشرقي لولاية الخرطوم (شرق النيل) تقع على خطي عرض (8 – 15)درجة ، (16 – 45) شمالا و خطي طول (36 – 31)درجة ، (25 – 34)درجة شرقا . المناخ صحراوي حار جاف ، معدل الأمطار السنوي 155 ملمتر ،حيث تتميز التربة بإرتفاع نسبة الأملاح بها ، تم اخذ العينات من الموقع و تجهيزها للتحاليل المعملية ، و وزن كميات لإجراءات زراعة محصول الذرة الشامية بمعدل 2كلجم للكيس الواحد ل3 معاملات و 4 مكررات بكلية

الدراسات الزراعية (شمبات) من الناحية الشرقية من الكلية تقع هذه المنطقة على خط طول 32 – 33 و خط عرض 10 – 15 على إرتفاع 383 متر فوق سطح البحر و المنطقة تتميز بالماخ شبه الصحراوي مع درجة الرطوبة قليلة متوسط الامطار السنوي 151,8 ملم في العام .يمكن إستنتاج إمكانية إستخدام الكبريت و المادة العضوية بنجاح للتحكم في تلوث التربة بالأملاح و تحسين النشاط الميكروبي و بعض خواص التربة التي تروى بمياه عالية الملوحة (الشبيني،2011)

2.1 الهدف من الدراسة :

تهدف الدراسة لمعرفة تأثير مستويات مختلفة من سماد الكبريت و مستويات مختلفة من الكمبوست على النمو الخضري لنبات الذرة الشامية بتربة السليت ،إستخدام أسمدة الكبريت لكي تتفاعل مع الاملاح و خصوصا أملاح الكربونات مثل كربونات الكالسيوم ليحل محل الكربونات و تصبح كبريتات الكالسيوم (CaSo4) .

3.1 المشكلة

تتمثل مشكلة البحث في أن تربة السليت بها نسبة عالية من الأملاح و التي تبدو واضحة على السطح أحيانا ، كما يوجد نسبة حصى تعيق نمو الجذور و أيضا تعيق حركة الماء و يزيد من تبخر الماء نسبة على أن وجود الحصى يعمل على رفع درجة حرارة التربة و بالتالي تزيد نسبة التبخر.

الباب الثاني

الدراسات السابقة (السرد المرجعي)

Literature Review

1.2 الترب المتأثرةبالأملاح

تشكل الترب المتاثرة بالاملاح حوالي 23% من مساحه الارض المزروعه في العالم وتنتشر بصورة واضحه في حوالي مائه دوله من دول العالم وفي المناطق الجافه وشبه الجافه والصحراويه وفي معظم الدول العربيه ويعتبر السودان واحد منها (مركز الفاو بالرياض، 1994)

1.1.2نشأه وتكوين الترب الملحيه:

يمكن القول بان الترب المتاثرة بالاملاح salt effect تنتشر في جميع انحاء العالم وخاصه تحت ظروف المناخ الجاف جدا وشبه الجاف .تتميز هذه الترب باحتواءها غالبا علي نسبه عاليه من املاح الصوديوم والكالسيوم.وتتكون الاملاح علي صورة كلوريدات او كبريتات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم مع وجود بعض املاح الكربونات والتي تنتج من نفس الصخور والمعادن مسببه ما يعرف بالتمليح الاساسي primary salinization(جعفر،2013) او قد تكون ناتجه من تبخر المياه الجوفيه او من الري بمياه ملحيه او من التسميد المعدني مكونه ما يعرف بالملوحه الثانويه secondary salinization يعتقد البعض ان منشأ هذا الترب هو غمر البحار لأجزاء من الارض المجاورة لشواطي البحار والمحيطات او قد يكون منشأءها من ابخرة البراكين التي تحتوي علي نسبه عاليه من غازات الكبريت والكلور ومن ذلك كله يتضح ان العوامل التي تؤدي الى تكوين هذه النوع من الترب يمكن ان تتلخص ف الاتي:

1. تجميع الاملاح الناتجه من عمليات التجويه بسبب قله الامطار او بسبب وجود طبقات صماء تعيق ازاحة هذا الاملاح لأسفل .
2. انحلال مكونات التربه بتأثير عوامل التجويه weathering
3. وجود الارض المنخفضه بالقرب من البحار والمحيطات والبحيرات او وجودها متخلله المساحات المزروعة
4. قد يكون اصل الارض بحيرات ثم جفت
5. مستوى الماء الأرضي المرتفع مما يساعد على سقوط الماء الى اعلى بالخاصيه الشعريه وتبخره بفعل درجات الحرارة العاليه تاركا محتواه من الأملاح متجمعه على اسطح الأرض .

6. استخدام مياه منخفضه الجودة مثل مياه الأبار او مياه الصرف في اغراض الري
7. سوء الصرف وتصميم المصارف
8. الإسراف في استعمال مياه الري مما يساعد على رفع مستوى الماء الأرضي
9. استخدام مياه مالحه في ري الترب واستعمال اسمدة بها املاح بواسطه النشاط الإنساني(جعفر،2013)

2.1.2مصادر الاملاح وتجمعها في التربة:

ان الأملاح في التربه عبارة عن خليط من ايونات الكلوريد والكبريتات والكربونات والبيكربونات والصوديوم والكالسيوم والمغنيسوم بالإضافه الي اثار من السيليكا والفوسفات والنترات والامونيوم والبورون وغير ذلك .وقد توجد بعض هذه الأيونات في صورة ذائبه كالنترات والكلوريدات والفوسفات وغيرها (جعفر،2013).

وعموما فان الكاتيونات الرئيسيه السائدة في التربه وماء التربة هي :

K Na Mg Caوالانيونات الرئيسيه هي : Cl So4 Hco3 Co3 ومنها تكوين العديد من الاملاح في التربه مثل كلوريدات الكالسيوم CaClوكلوريدات المغيسوم MgCl2وكلوريدات الصوديوم NaClو كبريتات الكالسيو (جبس CaSo4) و كبريتات المغنيسيوم MgSo4 و كبريتات الصوديوم Na2So4 و كربونات الصوديوم Na2Co3 و بيكربونات الصوديوم NaHCo3 و توجد جميع هذه الاملاح في التربة و في الماء الجوفي بكميات مختلفة بالاضافة الى انواع اخرى و لكنها تتواجد بكميات قليلة و عموما لابد من وجود توازن بين كميات هذه الاملاح لان زيادة اي منها عن حد معين يؤدي الى حدوث ضرر واضح للنبات و تدهور خواص التربة و تصبح ملحية او ملحية صودية او صودية ،(جعفر ،2013).

ذكر حسين آدم (2008) ان الملوحة و الصودية منتشرة في مشروع السليت بولاية الخرطوم حيث كانت نسبة الصوديوم المتبادل ESP مابين 20 – 53% او التوصيل الكهربي لعجينة التربة المشبعة ما بين 4 – 16 ds/m و اوضح ان من احد اسباب تدني الانتاجية للمحاصيل التي زرعت في هذا المشروع هي الملوحة و الصودية في هذه التربة ايضا اوضح حسين آدم (2008). ان الترب الملحية و الصودية تشكل مساحة 4,87 * 106 هكتار من مساحة الترب السودانية وبالتالي اثرت على انتاجية المحاصيل الزراعية في المراحل المختلفة و انه من ضمن بعض الخواص الكيميائية و الفيزيائية العامة لهذا الوعمن الترب يتلخص من التي :

1. التوصيل الكهربي لعجينة التربة المشبعة مابين 8,37 – 2,37 و نسبة الصوديوم المدمص SARمابين 24,67 – 6,38 و الرقم الهيدروجيني PH Soil مابين 8,93 الى 7,8
2. الكثافة الظاهرية Bulk Density في الفق العلوي من 0-30 مابين 1,4 g/cm3
3. يؤدي اضافة المادة العضوية و السماد العضوي الى زيادة انتاجية المحاصيل الزراعية بصورة واضحة مع تحسين بعض خواص التربة الفيزيائية(جعفر،2013)

3.1.2 تأثير المحاصيل بالملوحة :

تؤدي الملوحة الى تغيرات عديدة ف النبات (موفولوجية و تشريحية و فسيولوجية) كما يؤثر على النمو و الغلة حيث يقل معدل النمو و يكون التاثير اكثر خطورة في مراحل الاستطالة و نمو الزهري و ذلك بسبب التأثير الاسموزي حيث ان الاملاح الذائبة في محلول التربة تخفض الجهد المائي و بالتالي تسبب نوعا من الاجهاد المائي حيث يؤثر سلبا عاى عملية امتصاص النبات للماء كما ان لتاثير الايونات بفعل خصائصه الذاتية على نمو النبات و أثر آخر يؤدي اما الى التأثير السام او عدم التوازن الغذائي(جعفر،2013) .

2.2الكبريت :

يعتبر الكبريت (S) مثل الكالسيوم (Ca) و المغنيسيوم ضروريا للنباتات و الحيوانات ، و يضاف كمصدر ثانوي لانه يحتاج اليه بكميات اقل من العناصر الرئيسية ولكن بكميات اكبر كثيرا من المغذيات الصغرى مع ذلك ، فان كثيرا من الحاصيل تحتاج من الكبريت بقدر ما تحتاجه من الفسفور(رؤى،1995)

1.2.2تفاعلات الكبريت في التربة :

يوجد معظم كبريت التربة في الملدة العضوية ، ولهذا بكتركيزات للطبقة السطحية للتربة ، و تتشابه عمليات تحول الكبريت مع تحول النيتروجين .

يوجد الكبريت في المعقدات العضوية على صورة غير متيسرة و مثل ماحدث مع النيتروجين ، فان الكبريت العضوي يتحول الى صورة الكبريتات المتيسرة بواسطة انواع عديدة من بكتيريا التربة ، وذلك عندما تكون الظروف البيئية ملائمة لتحليل المادة العضوية . في المناطق الرطبة المعتدلة تحت عملية معدنة بنسبة تتراوح من 1,03 من كبريت التربة الكلي ككبريت متيسير للنبات سنويا .

صورة الكبريتيد المختزلة (S) تتأكسد الى الكبريتات So4 المتيسرة في الترب جيدة التهوية في المناطق الدافئة تتشابه عملية السلفتة Sulfofication و مع عمليات النشدرة (Ammonification) و النترتة (Nitrification) التي تحول النيتروجين العضوي الى نيتروجين الامونيوم NH4 و النترات

NOالمتيسرين للنبات . و تتطلب هذه العملية كائنات ذاتية التغذية و هوائية معظمها يتبع جنس ثيوباسلس و التي تحصل على طاقتها عن اكسدة الكبريت .

و يتم تثبيت الكبريتات So_4بمركبات عضوية عند تمثيلهابواسطة البكتيريا خلال عملية تحلل بقايا المحاصيل الغنيه بالكربون ولذلك يمكن ان تتحول الى صورة كبريتيد غير المتيسرة بواسطه سلالات عديده من البكتيريا تحت الظروف المختزله الناتجه عن صرف سيئ ف الظروف الغدقه(رؤى،1995) .

2.2.2الكبريت وتغذيه النبات :

يعتبر الكبريت جزء من كل خليه نباتيه ،ويتمتص من التربه بدرجه اساسيه على صورة ايون الكبريتات so4ينتقل الكبريت بسهوله داخل النبات ويرتبط الى حد بعيد مع النتروجين نظرا لان تمثيلهما يدخل في عمليه تخليق الأحماض الأمينيه الضروية المحتويه علي الكبريت فالحاميضان الامنييان المحتويان على الكبريت (السيستين cysteine والميثاينين methionine) يوجدان مع احماض امينيه اخرى لتكوين الفايتمينات لتخليق بعض الهرمونات الجلوثاثيون (رؤى،1995) .

وعلى الرغم من ان الكبريت لا يعتبر مكونا للكلوروفيل ولكن يبدو ان له تاثير على عمليات التخليق بكل الصبغة.

ومن ناحية اخرى يؤدي نقص الكبريت الى انخفاض في تكوين العقد الجذريه nodules على جذور النباتات البقولية ويقلل من نشاط انزيم مختزل النترات nitrate reeducates في العقد لذلك فان عمليه تثبيت النتروجين تنخفض بشدة عن ما لا تتوقف كميات كافية من هذا العنصر(رؤى،1995) .

3.2.2تواجد الكبريت في التربة و المياه :

ـ يوجد الكبريت في بعض مواد الأصل المكونة للأرض و لذلك فاحتمال نقصه في الأرض أقل بكتير من احتمال نقص النيتروجين الذي يشابه التفاعلات التي تحدث لهما في الأرض .(بلبع ،1988)

ومعظم محتوى اراضي المناطق الرطبة من الكبريت في صورة عضوية ، و كلما زاد تجمع الكبريت في هذه الاراضي و يقدر الكبريت بحوالي 500كجم للفدان في بعض أراضي البراري و الشرنوزيم في الأفق (A)من القطاع و ينتج عن وجود الكبريت في المواد العضوية المتجمعة أن محتوى هذه الأرض من الكبريت يتناقص مع العمق (بلبع ، 1988).

ـ و تحتوي مياه بعض الأنهار على نسبة من الكبريت و تعتبر مصدرا هاما له عند استعمالها للري .(بلبع ، 1988).

- و في الأرض المائلة للحموضة يؤدي تأكسد الكبريت الى تكوين حموضة زائدة ، أما في الأراضي الصودية فيضاف زهر الكبريت فيتكون حامض الكبريتيك وفي وجود كربونات الكالسيوم في هذه الأرض تتكون كبريتات الكالسيوم التي تمد الأرض بأيون الكالسيوم فيحل محل أيون الصوديوم على سطوح الحبيبات . (بلبع ، 1988).

4.2.2أعراض نقص الكبريت:

تظهر لنباتات التي تعاني نقص في الكبريت عادة بلون اخضر فاتح و تتشابه في ذلك مع اعراض نقص النيتروجين . و عندما يصبح النقص اكثر حدة يظهر الاخضرار على كل النبات ، كما تتقدم النباتات التي تعاني نقص الكبريت في النضج ، و تظهر أعراض نقص الكبريت عادة على المحاصيلالتي تنمو في الترب الرملية ذات المحتوى المنخفض من المادة العضوية و تعتبر البقوليات عموما ، خاصة نبات البرسيم الحجازي ذا الاحتياجات العالية من الكبريت و اكثر المحاصيل استجابة للتسميد بالكبريت(رؤى،1995) . ويمكن ان تبدي الذرة الشامية و الحشائش خطوطا على اوراقها العليا و نلاحظ أعراض النقص كثيرا على النباتات الصغيرة ، و مع تقدم موسم النمو يمكن ان تنخفض أعراض النقص تمام بسبب التحولات البكتيرية للكبريت من المادة العضوية كما يمكن ان تظهر أعراض نقص الكبريت ايضا على اشجار الفاكهة (رؤى،1995) .

5.2.2مواد اسمدة الكبريت :

هنالك عدد كبير من المواد المعروفة جيدا تحتوي الكبريت ، و حسب المصدر يمكن ان تختلف محتوى بعض المواد مثل الجبس . تحتوي الاسمدة الفوسفاتية منخفضة التحليل مثل سماد (0-20-0) على كمية كبيرة تصل الى 12% كبريت كنتيجة لعمليات التصنيع ، ولكن الكثير من الاسمدة الفوسفاتية عالية التحليل تحتوي على كميات قليلة جدا من الكبريت (رؤى،1995).

6.2.2أنواع اسمدة الكبريت

الكبريتات Sulfates عند إضافة أملاح الكبريتات الى التربة فإنها تتحرك مع مياه الري أو المطر و تصبح صالحة للامتصاص بالنبات مالم تستخدمها ميكروبات التربة و تحولها الى صورة عضوية في أجسامهاالكبريت الكبريت Sو منها الكبريت element، و الكبريت المحمل على معدن البنتونيت .

الأسمدة النيتروجينية المحتوية على الكبريت و منها ثيوكبريتات الأمونيوم $(NH_4)2S_2O_3$ هو سماد سائل يحتوي على 12% نيتروجين ، 26% كبريت و أكثر الأسمدة إستخداما في صناعة مخاليط الأسمدة السائلة (N.P.K) ذات الpH المتعادل و الحامضي (الشبيني ، 2008م)

7.2.2العمليات البيولوجية التي تحدث للكبريت

إنحلال مركبات الكبريت هي العملية التي تتحول فيها الجزيئات الكبيرة الى جزيئات أصغرالتمثيل الميكروبي (التقيد)أكسدة المواد غير العضوية العضوية مثل الكبريتات و الثيوكبريتات و الكبريتإختزال الكبريتات و الأمينات الأخرى الى كبريتات(الشبيني ، 2004)

3.2الكمبوست :

ان نواتج العمليات التي تتعرض لها بقايا المواد العضوية تحت ظروف هوائية و عند درجات الحرارة متوسطة و مرتفعة تؤدي الي تحلله و تحويلها الى مواد ثابتة التركيب شبيهة بمادة الدبال تسمى بالكمبوست و تعتبر التهوية اثناء هذه العمليات هامة جدا و ذلك لتوفير الظروف الملائمة لانواع معينة من البكتيريا و الاكتينو مايسيتات و الفطريات و مساعدتها على النتشار و التغلغل داخل اكوام الكمبوست للاسراع في عمليات التحلل للمواد العضوية و التقليل من انبعاث الروائح الكريهة (رؤى ،1995)

اذا كانت المواد العضوية المضافة للتربة بها نسبة الكربون الى النيتروجين أكثر من 1:10، فان الميكروبات ستقوم باستهلاك النيتروجين و تظهر الى أعراض نقص هذا العنصر على النباتات المزروعة و تجد الاشارة الى ان هناك اساسا استثناء واحدا لهذه العناصر القاعدية العامة و هو المواد التي تحتوي على نسنة عالية من اللجنين مثل نشارة الخشب و لحاء الأشجار و الورق ، و التي تتميز بنسبة عالية من الكربون العضوي مقارنة بالنيتروجين و لكنها تتحلل ببطء و ذلك بسبب قلة الميكروبات التي لها القدرة على مهاجمة اللجنين و تحليلة . فعند اضافة هذه المواد الى التربة فانها لا تسبب في استنزاف النيتروجين و الذي يوجد في التربة بدرجة كبيرة (رؤى ، 1995).

1.3.2الكمبوست و تحلله :

الكمبوست المتحلل جيدا يحتوي قليلا من الهيميسليلوز أو السليلوز غير ان انخفاض نسبة هذه المكونات تصل الى مستوى منخفض يتوقف على الظروف فقد وجد (نورمان) ان قش الشوفان الذي يتحلل على درجة 35 مفي ظروف مناسبة قد فقد 99% من الهميسليلوز و 1/3 فقد من محتواه من السليلوز في مدة 9 شهور من الانحلال و لو أن نتائج (واكسمان)تشير بشكل عام الى أن المحتوى من السليلوز ينخفض عادة الى مستوى منخفض قبل الهميسليلوز و سبب الاختلاف بين نتائج (نورمان) و (واكسمان) غير معروف غير أنه يكون ناجحا عن اختلاف طرق التقدير (بلبع،1988).

2.3.2تاثير الكمبوست على بناء التربة :

هي زيادة الجزيئات المركبة و تحسين المسامية و خاصة حفظ الأرض للماء و تأثيره على المحصول الناتج تنخفض عادة بعد عدة سنوات من مداومة الاستخدام . و زيادة المحصول الناتج من إضافة الكمبوست تعادل تقريبا إضافة مساوية من السماد البلدي و يستخدم الكمبوست بنفس طريقة استخدام السماد البلدي سواء كانت ، من ناحية الكمية المضافة أو طريقة الإضافة(بلبع،2002) .

و إضافة كميات كبيرة من الكمبوستلمسافات صغيرة قد يكفي المحصول من العناصر المغذية و إذا كانت المواد في كومة الكومبوست من مساحة كبيرة فإن أرض هذه النباتات تفقد جزء من المادة العضوية و يمكن التغلب على ذلك بإستخدتم دورة زراعية من الحاصلات ذات الجذور التي تحفظ الحالة الفيزيائية(بلبع،2002)

4.2 الذرة الشامية :(Zea mays)

1.4.2الوصف النباتي و الموطن الأصلي

الذرة الشامية نبات حولي صيفي له ثلاثة أنواع من الجذور هي الجذور الجنينية ، و الدعامية ، و ساق الذرة من أكبر السيقان بين نباتات الغلال وطولا، و الساق صماء مقسمة ، و السلاميات ممتلئة بنخاع لين ،و الأوراق متبادلة على الساق ،مرتبة على صفين متقابلين ،يوجد في إبط كل ورقة برعم لا ينشط منها إلا برعمان أو ثلاثة في منتصف النبات لتكوين الكيزان . و النبات وحيد الفلقة (علي ، 1996) تعتبرمنطقة أمريكا الجنوبية بما في ذلك شيلي و براجواي هي الموطن الأصلي لنبات الذرة الشامية طبقا لتقسيم (Vavilov) سنة 1951م (علي ، 1996)

2.4.2التربة : أفضل الترب لزراعة الذرة الشامية هي الترب الجيدة الصرف المزيجية الخصبة التي تكون غنية بالمادة العضوية و تتأثر الذرة الشامية بمستوى الماء الأرضي المرتفع نتيجة الري الغزير حيث أنها حساسة لقلة التهوية في التربة الناتجة من إغراق الأرض بالمياه و تعيش في مدى حموضة تربة بمعدل (5 ــ 8)و يتناقص الحاصل تدريجيا كلما إنخفضت الحموضة في التربة كما يمكن ان تنجح زراعة الذرة الشامية في الترب القليلة القلوية شريطة ضمان الري الكافيو الصرف (الشماع 2008.).

3.4.2الملوحة :تعتبر الذرة الشامية مقاومة لحد ما للملوحة في فترة الإنبات فقط و مع ذلك فإن إرتفاعها في التربة يؤخر الإنبات .و يفضل ضمان الري المنتظم في الاراضي المرتفعة الملوحة نوعا ما لغسيل الأملاح و تقليل تأثيرها لذلك لا ينصح زراعتها في الأراضي المالحة ولا ريها بمياه عالية الملوحة ، و لا

تفضل زراعتها في الترب الحديثة الإستصلاح الا بعد أن تنجح زراعة المحاصيل الأخرى فيها كالارز و الشعير و القطن .(الشماع .2008)

4.4.2 تجهيز الأرض للزراعة: تحرث الأرض حراثة عميقة أولا ثم تجرى عدد من الحراثات السطحية و هذه العمليات بمجموعتها تسمى الخدمة الأساسية للتربة . و الفرض الاساسية منها هو دفنبقايا النباتات السابقة و مقاومة الحشائش . و المحتفظة على رطوبة التربة (الخضر.2007)

5.4.2مواعيد الزراعة :موعد زراعة الذرة الشامية يؤثر تأثير مباشر على انتاجية الحبوب في المناطق شبه الاستوائية و المعتدلة ، تزرع الذرة الشامية عندما تكون درجة حرارة التربة على عمق 5 – 10سم الى حوالي 10 – 12م .

6.4.2طرق الزراعة: الذرة الشامية من المحاصيلالتي تحتاج الى خدمة الأرض لمقاومة الحشائش و لذلك تزرع في سطور ذات مسافات كبيرة فيما بينها . كما تزرع كذلك في جور و في سرابات في كثير من دول العالم (الخضر .2007).

7.4.2الخدمة بعد الزراعة : تشمل جميع العمليات الزراعية أثناء فترة نمو المحصول و التي تبدأ بعد الإنبات مباشرة .و هذه العمليات هي : العمليات التي تهدف الى المحافظة على الكثافة النباتية في الحقل و التي تتمثل في الترقيع و الخف و الشلخ (الخضر.2007).

8.4.2التسميد:تعتبر محصول الذرة الشامية من المحاصيل التى تستخدم كدليل أو مؤشر لنقص العناصر الغذائية في التربة . تعتمد كمية الأسمدة على خصوبة التربة و الدورة الزراعية المتبعة و الصنف المستعمل و إعتمادا على نتائج الدراسات الأولية يمكن استعمال 80 كغم نتروجين و 40 –48كغم. و تضاف الأسمدة النيتروجينية على على دفعتين متساويين الأولى تضاف مع جميع كمية السماد الفسفوري قبل الزراعة (الشماع .2008)

9.4.2حاجة النبات الى النيتروجين : تستجيب الذرة الشامية الي النيتروجين بدرجة ملموسة شرط أن تتوفر الظروف الأخري الملائمة و بالامكان انتاج ثلاثة اطنان من البذور من البذور للهكتار باستعمال الكميات الملائمة من السماد النيتروجيني (الشماع.2008).

10.4.2حاجته الى الفسفور :يقوم نبات الذرة الشامية بتجميع الفسفور خلال موسم النمو و يصل الحد الأعلى لإمتصاص الفسفور من التربة خلال الأسابيع من الثالث و حتى السادس من عمر النبات و امتصاص الفسفور و يكون بصورة متوازية مع تراكم المادة الجافة في النبات لكن امتصاصه يفوق قليلا

تراكم المادة الجافة اول الأمر ثم يقل بعد ذلك نوعا ما و عند النضج 75% منه يكون قد انتقل الى الحبوب المتكونة .(الشماع . 2008).

الباب الثالث

مواد و طرق البحث

Materials and Methods

1.3 موقع التجربة

اجريت التجربة بجامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا – كلية الدراسات الزراعية (شمبات). شمال شرق الكلية حيث تقع منطقة شمبات على خط طول 32-33 درجة و خط عرض 10-15 درجة على ارتفاع 383متر فوق سطح البحر

2.3المناخ:

شبه صحراوي مع درجة الرطوبة قليلة (متوسط درجة الحرارة في الصيف 41 درجة مئوية اما متوسطها في في الشتاء 22 درجة مئوية) و متوسط درجة الحرارة السنوي 30 درجة مئوية .

متوسط الأمطار السنوي 151,8ملم في العام .

3.3التربة : اجريت التجربة بتربة السليت و تم توزيعها على الأكياس (16) كيس يحتوي الكيس الواحد على 2كجم تربة .

4.3 معاملات التربة

استخدمت بالتجربة اربعة معاملات و ثلاثة مكررات لكل معاملة على النحو التالي :

1/ المعاملة الشاهد

2/ 1,5 جم كبريت ، 3جم كمبوست / 2كجم تربة

3/ 2جم كبريت ، 6جم كمبوست / 2كجم تربة

4/ 2,5جم كبريت ، 9جم كمبوست /2كجم تربة

تمت عملية تسميد التربة قبل الزراعة باسبوع و اجريت بعدها عملية ري مباشرة .

5.3 تاريخ و طريقة الزراعة

تمت الزراعة في يوم 4أغسطس2018م و تم وضع 5 بذور في كل كيس تركت التربة قبل الزراعة معرضة لاشعة الشمس

6.3 الري

في البداية كانت تروى يوميا ثم بعد ذلك اصبحت تروى كل يومين و كل ثلاثة أيام

7.3 الإنبات

تمت عملية الإنبات بعد 4 أيام من لزراعة بنسبة 80% و كان هناك فروق حسب كمية السماد .

8.3 الحصاد

تمت عملية الحصادبعد 55 يوم من الزراعة و أخذت الى المعمل لإجراء التحاليل .

9.3 البيانات التي أخذت من الحقل

تم أخذ عدة قياسات لكل المعاملات :

1 - طول النبات من سطح التربة و حتى عنق الورقة

10.3 التحاليل المعملية

أولا تحليل التربة قبل الزراعة و أجريت التحاليل التالية :

التحاليل الكيميائية ، الرقم الهيدروجيني للتربة (pH) ،كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$)، نسبة الفسفور في التربة (P) ، و التوصيل الكهربي (EC) ، النسبة المئوية للصوديوم (Na) البوتاسيو K، البيكربونات (HCO_3) ،المادة العضوية (O.M) ، الكربون العضوي (O.C)

التحاليل الفيزيائية ،معرفة قوام التربة و ذلك بتحديد نسبة السلت ، الطين ،الرمل.

10.3 جدول يوضح تحاليل التربة المعملية :

Type of analysis and No.	Chemical analysis								Physical analysis		
									Texture		
	pH	O.M %	ECdS/m 1:2,5	Na %	$CaCo_3$ %	O.C %	P ppm	Clm q/l	Sand %	Silt %	Clay + silt%
	8,3	,07	4,5	5,7	3%	,04	6,8	9,6	30	20	50

الباب الرابع

النتائج و المناقشة

Result and Discussion

4- النتائج Results:

4-1جدول(1) يوضح التحليل الإحصائي للتجربة

k	S.O.V	DF	SS	MS	MF
1	Replication	3	5396,813	1798,938	10,3557
2	A	3	277,563	92,521	0,5326
4	B	3	5058,063	1686,021	9,7057
6	AB	9	1144,313	127,146	0,7319
-7	Error	45	7817,188	173,715	
	Total	63	196393,938		

4-2 جدول (2) يوضح التحاليل الكيميائية للتربة المعاملة بعد الزراعة

نوع التحليل	المعاملات			
	A	B	D	الشاهد
O.C%	0,6	0,8	0,9	,04
P ppm	9,2	11,0	14	6,8
ECdS/m	1,3	1,0	1,0	1,5
$CaCo_3$%	3%	3%	1%	3%

3.4 مناقشة الجداول (4-1)،(4-2)

عند التحليل الكيميائي للتربة وجد ان العينة التي لم تتم معاملتها (الشاهد) أنها تفتقر المادة العضوية و ايضا الكربون العضوي وبالتالي تفتقر النيتروجين و الفسفور المتاح فيها قليل كما أن إضافة المادة العضوية تعمل على تخفيض كمية الاملاح الذائبة في التربة .و كذلك نجد انه كلما زادت كمية المادة العضوية إنخفضت نسبة ال EC بالتربة . كما طابقت النتائج لتجربة El-Maghraby, (1996) لدراسة تأثير إضافة معدلات مختلفة من الكبريت و المادة العضوية بصورة مزدوجة على التغيرات الكيميائية و البيوبوجية للأراضي الملحية و إنتاجيتها.وهذه النتائج مجتمعة تؤدي الى تحسين خواص التربة و إتاحة العناصر الغذائية للنمو و الماء المتاح للنبات .

و كما نجد أن نسبة الفسفور المتاح إزدادت مع زيادة المعدلات المضافة من المادة العضوية و الكبريت وكانت نسبة الكبريت المتاح في المعاملة (D) أكثر من المعاملات)(A,Bو الشاهدC(). وتوافقت نتائج التجربة مع نتائج AbdElfattah , (2005) تأثير إضافة الكبريت المعدني بمعدلات مختلفة مع او بدون البكتيريا المؤكسدة للكبريت على تيسر الفوسفور .

4.4جدول(3) يوضح الوزن الرطب للنباتات في كل معاملة :

C	A	B	D
45	36,8	55,5	75,8

حيث أن:

C= ترمز للكنترول أو الشاهد

A= المعاملة الأولى 1,5جم كبريت إلى 3جم كمبوستفي 4 مكررات

B= المعاملة الثانية 2جم كبريت إلى 6جم كمبوست في 4 مكررات

D=المعاملة الثالثة 2,5جم كبريت إلى 9جم كمبوست في 4 مكررات

5.4جدول (4) يوضح متوسط أطوال النبات (بالسم) في فترات مختلفة (أسابيع) في التربة الطينية المتأثرة بالأملاح

فترة قياس الأطوال	الشاهد	A	B	D
الأسبوع الأول	20,5	28,3	24,5	35,3
الأسبوع الثاني	34	41	37	43,9
الأسبوع الثالث	44,5	46,9	44,3	50,8

6.4مناقشة الجدول (5.4)

وقد اكدت التجربة التزايد الملحوظ لنمو محصول الذرة الشامية مع زيادة المادة العضوية و الكبريت المضافين و سرعة تحللهما . و طابق نتائج التجربة لنتائج كل من هبليزه و ا لشبيني ، (2005) وذلك بإجراء تجربة على محصول الدرة الشامية بمحطة البحوث الزراعية ب(النوبار) بموسمين متتالين بهدف دراسة مدى إستجابة هذا المحصول للتسميد العضوي و الكبريت في الأراضي الملحية حيث وجدا أن هنالك زيادة نمو محصول الذرة الشامية و كانت أفضل المعاملات هي التي تحتوي على أعلى نسب من الكبريت و المادة العضوية .

وجد أن الشاهد قد تزايد متوسط معدل نمو النباتات به و لكن بنسبة ضئيلة و ذلك نسبة للفروقات القليلة في متوسط نمو النباتات.

و عند إضافة 1,5جم و 3جم كبريت و كمبوست على التوالي تزايد معدل النمو مع مرور الزمن و بالتالي توفر المادة الغذائية التي يحتاجها النبات للنمو .

و هذ التجربة تنطبق على بقية المعاملات حيث أنه كلما إزدادت نسبة المادة العضوية المضافة و الكبريت زادت نسبة معدل نمو النباتات مع مرور الزمن .

و من هذه التجربة نستنتج أن معدل نمو النباتات يعتمد على كمية المادة العضوية و نسبة الكبريت الموجدين أو المضافين للتربة الطينية المحتوية على أملاح و كذلك على المدة الزمنية الكافية لتحليل المادة العضوية الموجودة أو المضافة .

الباب الخامس

التوصيات و المراجع

Recommendation & References

1.5التوصيات Recommendation:

- إستصلاح الاراضي المتاثرة بالاملاح باستخدام طريقة إستصلاح تلائم نوع التربة المعني و إمكانية إستخدام الطريقة المناسبة (غسيل ، إضافة الجبس الزراعي)كطرق إستصلاح .
- إستخدام أسمدة الكبريت في الترب المتاثرة بالاملاح في زراعة المحاصيل الحساسة للاملاح مثل محاصيل الحبوب (الذرة الشامية) لكي يحل الكبريت مكان الكربونات .
- إستخدام التسميد العضوي في الاراضي المتاثرة بالاملاح و ذلك لخفض pH التربة و كذلك يعمل على خفض الأملاح بالتربة و كما يقل التوصيل الكهربي EC و ايضا يعمل على حماية البيئة من التلوث بالأسمدة الكيميائية و تراكم العناصر بالتربة .

2.5المراجع :

بلبع ،عبدالمنعم .(1988). خصوبة الاراضي و التسميد ، دار المطبوعات الجديدة ص(364 – 366).

بلبع ،عبدالمنعم. (2002). التسميد العضوي ، المكتبة المصرية للطباعة و النشر و التوزيع ص (98 – 108)

جعفر ، محمد عثمان. (2013).إدارة الترب المتأثرة بالملوحة و الصودية في المحاصيل الزراعية ، دار جامعة السودان للنشر و الطباعة و التوزيع

الخضر،علي عثمان.(2007). محاصيل الحبوب الغذائية في السودان ،مكتبة الشريف الاكاديمية للنشر و التوزيع ص(103 – 109).

رؤى هنتر فوليت. (1995).الاسمدة و محسنات التربة ، منشورات جامعة عمر المختار ص(370 – 374) ، (946 – 948).

الشبيني ، جمال محمد.(2002). التسميد العضوي ، المكتبة المصرية للطباعة و النشر ص(157)

الشبيني ، جمال محمد. (2011). الكبريت في الأرض و النبات ،المكتبة المصرية للنشر و التوزيع ص(100)

الشبيني ،جمال محمد .(2004).التسميد الحيوي ، المكتية المصرية للطباعة و النشر ص (185)

علي الجوي .(1996). محاصيل الحبوب ،مكتبة دبولي ص(97)

وفقي الشماع .(2008). محاصيل حبوب و بقول ، ص(88 – 91)

El-Maghraby.(1996). Th use of Sulphur and Organic manure for controlling salinity pollution under high saline water irrigation .Egypt.J.Soil Sci. , page(269-288)

Habliza , A.A. and gmal Mohamed **El-shebiny**.(2005).Effect of organic manure and Sulpher application on yield and yield componens of maize grown calcareous Soil.J. Adv. Agric. Res., Vol. 10(1):(183-203)