جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى ــ كلية الزراعة

قسم البستنة وهندسة الحدائــق

تأثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية في نمو وحاصل البصل *Allium capa L*

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة / جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدبلوم العالي في العلوم الزراعية ــ البستنة وهندســـــــة الحـــــدائق

قدمها الطالب

عبدالباري عبدالحليم اسماعيل الحلاق

بأشراف

أ.د. حميد صالح حماد

1442 هـ 2021 م

إقرار المشرف:

أشهد أن إعداد هذه الرسالة قد جرى تحت إشرافي في جامعة ديالى/كلية الزراعة، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي في علوم البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:
أ.د. حميد صالح حماد
المشرف
التاريخ: / / 2021

إقرار لجنة الاستلال:

نشهد نحن لجنة الإستلال المشكلة بموجب الأمر الاداري 2678 في 10/2 / 2019 بأنه تم مراجعة الرسالة لكشف وجود إستلال باستخدام البرامج الالكترونية المتخصصة بكشف الإستلال وتبين أن نسبة الإستلال ضمن الحدود المسموح بها وفق التعليمات.

التوقيع:
أ.م. عدنان غازي سلمان
عضواً

التوقيع:
أ.م.د. عبد الرحمن عبد القادر رحيم
عضواً

التوقيع:
أ.د.عزيز مهدي عبد
رئيساً

إقرار لجنة التقويم الإحصائي:

نشهد نحن لجنة التقويم الإحصائي المشكلة بموجب الأمر الإداري 410 في 30/ 4/ 2019 بأن هذه الرسالة تم تقيمها إحصائياً وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء إحصائية وبذلك أصبحت الرسالة جاهزة للمناقشة.

التوقيع:
أ.م.د. نزار سليمان علي
عضواً

التوقيع:
أ.م.د. عماد خلف عزيز
عضواً

التوقيع:
أ.د. عثمان خالد علوان
عضواً

التوقيع:
أ.د. عزيز مهدي عبد
عضواً

التوقيع:
أ.د. صالح حسن جاسم
رئيساً

إقرار المقوم اللغوي:

أشهد أن هذه الرسالة تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك اصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الاسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:
الاسم: ا. د. لؤي صيهود التميمي
التاريخ: / /2021

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا:

بناءً على التوصيات التي قدَّمها المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:
الاسم: د. عثمان خالد علوان
اللقب العلمي: أستاذ
التاريخ: / / 2021

إقرار رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق:

بناءً على اكمال التوصيات التي قدَّمها المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:
الاسم: د. عثمان خالد علوان
اللقب العلمي: أستاذ
التاريخ: / / 2021

اقرار لجنة المناقشة

نشهد ونؤيد باننا رئيس واعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة ووجدنا انها جديرة بالقبول لنيل درجة الدبلوم العالي علوم زراعية –قسم بستنة وهندسة الحدائق .

لذا نوصي بقبول الرسالة .

رئيس لجنة المناقشة

الدكتور : عزيز مهدي عبد

استاذ

قسم البستنة – كلية الزراعة

جامعة ديالى

عضوا

الدكتور : علي خلف حمود

باحث علمي

مديرية الزراعة في محافظة ديالى

عضوا

الدكتور : لؤي داود فرحان

مدرس

قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة ديالى

عضو ومشرفا

الدكتور / حميد صالح حماد

استاذ قسم البستنة – كلية الزراعة

جامعة ديالى

العميد

أ . م . د . حسن هادي مصطفى

كلية الزراعة - جامعة ديالى

بسم الله الرحمن الرحيم

وَلَقَدْ عَلِمْتُمُ النَّشْأَةَ الْأُولَىٰ فَلَوْلَا تَذَكَّرُونَ ﴿٦٢﴾

أَفَرَءَيْتُم مَّا تَحْرُثُونَ ﴿٦٣﴾ ءَأَنتُمْ تَزْرَعُونَهُۥٓ أَمْ نَحْنُ الزَّٰرِعُونَ ﴿٦٤﴾

صدق الله العظيم

سورة الواقعة الآيات (٦٢ – ٦٤)

الاهداء

(احمد الله عز وجل على منه وعونه لإتمام هذا البحث)

قد وجد الانسان على وجه البسيطة ولم يعش بمعزل عن بقية البشر وفي جميع مراحل الحياة يوجد أناس يستحقون منا الشكر واولى الناس بالشكر هما الابوان لما لهما من الفضل ما يبلغ عنان السماء فوجودهما سبب للنجاة والفلاح في الدنيا والاخرة .

والى اخوتي واخواتي الذين تقاسموا معي عبأ الحياة وكان لهم الاثر في تجاوز الكثير من العقبات والصعاب

والى زوجتي ورفيقة الكفاح في مسيرة الحياة .

والى استاذي الكريم الدكتور: حميد صالح حماد الذي كلما يُظلم الطريق أمامي لجأت إليه فأنارهُ لي وكلما دب اليأس في نفسي زرع في الأمل لأسير قدما وكلما سألت عن معرفة زودني بها وكلما طلبت كمية من وقته الثمين وفره لي بالرغم من مسؤولياته المتعددة وإلى كل الأساتذة الكرام في كلية الزراعة والى كل موظفي مديرية الزراعة في محافظة ديالى والى استاذي العزيز حسين عبد محمد منصور التميمي .

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسوله الكريم محمد صلى الله عليه وسلم وعلى اله وصحبه اجمعين ومن اتبعه بإحسان الى يوم الدين .

بعد اتمام رسالتي اتقدم بالشكر والتقدير الى السيد عميد كلية الزهراء المحترم والى رئيس قسم البستنة المحترم والى كافة الاساتذة والموظفين والعاملين في كليتنا .

واتقدم بجزيل الشكر الى الاستاذ الدكتور حميد صالح حماد لما بذله من جهود علمية لوضع خطة البحث والاشراف الميداني المستمر على الحقل وانتهاء بملاحظاته حول كتابة الرسالة سائل المولى العلي القدير ليوفقه في خدمة العلم والمعرفة .

كما اتقدم بالشكر والتقدير الى رئس واعضاء لجنة المناقشة كل من الاستاذ الدكتور عزيز مهدي عبد والدكتور علي خلف حمود و الدكتور لؤي داود فرحان.

واتقدم بوافر شكري الى الدكتور محمد علي عبود و الى زملائي في قسم البستنة والى كل اخواني

قائمة المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	أ
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	التسميد الكبريتي	3
1-1-2	تاثير الكبريت في صفات النمو الخضري	3
2-1-2	تاثير الكبريت في الحاصل ومكوناته	5
2-2	التسميد العضوي	7
1-2-2	تاثير رش المستخلصات العضوية في النمو الخضري	7
2-2-2	تاثير الرش بالمستخلصات العضوية في حاصل البصل ومكوناته	8
3	المواد وطرق العمل	10
1-3	موقع تنفيذ البحث	10
2-3	تهيئة الارض والزراعة	10
3-3	التصميم التجريبي	11
4-3	اعداد مستخلصات الاسمدة العضوية	11
5-3	عوامل الدراسة	12
6-3	عمليات الخدمة	12
7-3	الصفات المدروسة	13
1-7-3	صفات النمو الخضري	13
2-7-3	صفات الجودة للابصال	15
4	النتائج والمناقشة	18
1-4	تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية في صفات الحاصل لنبات البصل	18

1-1-4	ارتفاع النبات	18
2-1-4	عدد الاوراق الانبوبية لنبات البصل	19
3-1-4	قطر عنق البصلة	20
4-1-4	المساحة الورقية للنبات	21
5-1-4	المحتوى الكلي للكلوروفيل في الاوراق	22
6-1-4	الوزن الطري لاوراق نبات البصل	23
7-1-4	الوزن الجاف لاوراق نبات البصل	24
8-1-4	نسبة النباتات المزهرة ازهارا مبكرا	25
9-1-4	النسبة المئوية للابصال المزدوجة	26
10-1-4	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية	27
2-4	تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية في صفات الحاصل ومكوناته	28
1-2-4	طول البصلة	28
2-2-4	قطر البصلة	29
3-2-4	وزن البصلة	30
4-2-4	الحاصل الكلي للابصال	31
5	المناقشة	32
6	الاستنتاجات والتوصيات	34
1-6	الاستنتاجات	34
2-6	التوصيات	34
7	المصادر	35
1-7	المصادر العربية	35
2-7	المصادر الاجنبية	36
8	الملاحق	41
	الخلاصة باللغة الانكليزية	A

قائمة الجداول

الجداول	رقم الصفحة
جدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة	15
جدول 2 مكونات شاي الكمبوست	16
جدول 3 مكونات حامض الهيومك وحسب ما مثبت على العبوة من الشركة المصنعة	17
جدول 4 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)	18
جدول 5 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في عدد الاوراق الانبوبية لنبات البصل (ورقة . نبات $^{-1}$)	19
جدول 6 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في قطر عنق البصلة (ملم)	20
جدول 7 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في المساحة الورقية (دسم^{2})	21
جدول 8 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل سباد	22
جدول 9 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في الوزن الطري للاوراق الانبوبية لنبات البصل (غم)	23
جدول 10 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في الوزن الجاف للاوراق الانبوبية لنبات البصل (غم)	24
جدول 11 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في نسبة النباتات المزهرة ازهارا مبكرا (%)	25
جدول 12 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للرؤس المزدوجة لنبات البصل (%)	26
جدول 13 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمواد الصلبة في الابصال (%)	27
جدول 14 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في طول البصلة (سم)	28
جدول 15 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في قطر البصلة (سم)	29
جدول 16 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في وزن البصلة (غم)	30
جدول 17 تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية والرش بالمستخلصات العضوية والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للابصال (طن. هكتار $^{-1}$)	31

الخلاصة Summary

نفذت التجربة اثناء الموسم الزراعي الربيعي 2019 في حقل الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق –كلية الزراعة / جامعة ديالى ، لدراسة تاثير اضافة الكبرت بصورتين كبريت زراعي مقدار الاضافة 75 كغم . هـ $^{-1}$ و كبريت سائل zolfast مقدار الاضافة 2 مل . لتر. $^{-1}$ و معاملة المقارنة (بدون اضافة) والرش بالمستخلصات العضوية باربعة صور : حامض هيومك و شاي الكمبوست و المستخلص المائي لمخلفات الدواجن اضافة لمعاملة المقارنة(الرش بالماء فقط) ، في نمو وحاصل البصل صنف احمر محلي .

نفذ البحث حقليا وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بنظام القطع المنشقة (Split plot Design) اذ وضعت معاملات الكبريت في القطع الرئيسية (Main plots) ومعاملات الرش بالمستخلصات العضوية في القطع الثانوية Sub plots وبثلاثة مكررات .

تلخصت اهم نتائج البحث بالاتي :

1- تفوقت اضافة الاسمدة الكبريتية معنويا في جميع صفات النمو الخضري (طول النبات و عدد الانصال الانبوبية في النبات و قطر عنق البصلة و المساحة الورقية و محتوى الاوراق من الكلوروفيل و الوزن الطري والجاف للنبات) . قياسا بمعاملة المقارنة .

2- اثر التسميد بالكبريت معنويا في نسبة الابصال التي ازهرت ازهارا مبكرا حيث بلغت النسبة 20.47 % في معاملة الرش بالكبريت السائل الزولفاست في حين بلغت 16.47 % في معاملة المقارنة في حين انخفضت نسبة الابصال المزدوجة في معاملتي الكبريت الزراعي و الزولفاست الى (16.42 - 16.93 %) على الترتيب قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت (18.82 %) .

3- كان تاثير اضافة الاسمدة الكبريتية في حاصل الابصال ومكوناته وفي صفات النمو الخضري معنويا حيث أزاد كل من طول البصلة و قطر البصلة و وزن البصلة و الحاصل الكلي للابصال .

4- كان للرش بالمستخلصات العضوية تاثير معنوي في جميع صفات النمو الخضري والحاصل ومكوناته وتفوقت معاملة الرش بمستخلص مخلفات الدواجن بتأثيرها الايجابي في هذه الصفات تليها معاملة الرش بحامض الهيومك ثم شاي الكمبوست .

5- كان للتداخل بين التسميد الكبريتي والرش بالمستخلصات العضوية تاثير معنوي وسجلت اعلى القيم عند رش نباتات البصل بالكبريت السائل زولفاست ومستخلص مخلفات الدواجن في اغلب الصفات المدروسة .

1- المقدمة Introduction

البصل *Allium cepa L.* من محاصيل الخضر الاقتصادية المهمة في العراق ينتمي الى العائلة الثومية Allilaceae ، يستهلك العالم كميات كبيرة منه لقيمته الغذائية والطبية، يستخدم في الطبخ والسلطة والتجفيف والتعليب وفي تحضير انواع متعددة من الشوربة والحساء ويعتبر مصدر ثانوي للتوابل لانه يمتاز بالنكهة والطعم الاذع والحريف لاحتوائه على المركبات الكبريتية الحاوية على الزيت الطيار (Allyl propyle disulphate) وكذلك احتوائه على مركبات كيميائية اخرى اهمها الكيورستين والتي تدخل في معالجة الالتهابات وتخفيض نسبة الكوليسترول وفي معالجة الامراض السرطانية ومضادات الاكسدة (Sanjivani واخرون ، 2018) .

بلغت انتاجية البصل الجاف في العراق لعام 2019 حوالي 7.728 طن . هـ$^{-1}$ بينما بلغ معدل الانتاج العالمي بحدود 19 طن هـ$^{-1}$ (المنظمة العربية للزراعة والتنمية ، 2019) .

يعود اهم اسباب الانخفاض في معدل انتاجية البصل في العراق الى عدم الاهتمام بخدمة المحصول خاصة في جانب التسميد وعدم تجهيز النبات باحتياجاته الغذائية .

أذ يعتبر البصل من النباتات المحبة للتسميد الكبريتي ويحتاج الى كميات عالية من هذا العنصر لكي ينمو بصورة جيدة وسليمة ولبعطي حاصل جيد حيث يدخل الكبريت في تكوين الكثير من المركبات الكبريتية المحددة للرائحة والنكهه والطعم الحريف المميز و الناتج من المواد الكبيريتية الطيارة في البصل Jaggi ، 2005

ان توفر عنصر الكبريت في التربة مهم لنمو النبات وتطوره حيث يدخل كمكون اساسي في الاحماض الامينية والانزيمات الضرورية لتكوين وبناء الكلوروفيل ، وله دور في زيادة الفاعلية الكيميائية والبايولوجية للحديد في الاوراق ويعتبر مشجع لامتصاص النيتروجين والذي هو المكون اساسي للكلوروفيل (Verma واخرون ، 2013) .

يعتبر الرش الورقي احدى الطرق الفعالة والسريعة في تغذية النبات ومعالجة نقص العناصر الغذائية فيه وبدا في السنوات الاخيرة التوجه الى استعمال مستخلصات المواد العضوية كحامض الهيومك وشاي الكمبوست وكذلك المستخلص المائي لمخلفات الدواجن حيث تحتوي هذه المستخلصات على عناصر غذائية واحماض امينية ومواد عضوية عديدة لها الاثر الواضح في تجهيز النبات بمتطلباته الغذائية مما ينعكس ايجابا في تحسين النمو وزيادة الانتاج (Azam واخرون ، 2013) .

ولما لهذين العاملين (الكبريت والاسمدة العضوية) من دور كبير في النمو والحاصل لذا تم اجراء هذا البحث والذي يهدف الى :

1- معرفة تأثير اضافة الكبريت الزراعي للتربة والرش بالكبريت السائل (Zolfast) في نمو وحاصل نبات البصل .

2- معرفة تأثير الرش بكل من حامض الهيوميك وشاي الكمبوست والمستخلص المائي لمخلفات الدواجن في نمو وحاصل نبات البصل.

3- معرفة تأثير التداخل بين الكبريت والتسميد العضوي في نمو وحاصل نبات البصل .

2- مراجعة المصادر literature review

2-1 :التسميد الكبريتي

يعد البصل من المحاصيل التي تحتاج الى كميات كبيرة من الأسمدة الكبريتية لكون البصل من البناتات التي تحتوي اوراقها وابصالها على مركبات كبريتية تشمل الزيوت الطيارة (allylpropyle disulphida)الجزء الأكبر منها والمسؤولة عن الطعم الحريف والنكهة المميزة للبصل (Kumar و Sing ، 1995)

2-1-1- تأثير الكبريت في صفات النمو الخضرية:

بين Jana (1990) ان اضافة الكبريت بمستويات ٠كغم . هـ $^{-1}$ 0 و 20 و 40 و 60 و80 كغم . هـ$^{-1}$ للتربة أدى الى تفوق معنوي للمستوى 30 كغم . هـ$^{-1}$ في اعطاءه اعلى ارتفاع للنبات واكثر عدد أوراق لنبات البصل.

وجد خورشيد وجميل (2018) ان زيادة مستويات الكبريت المضاف سواء للتربة او رشاً على نباتات البصل ادى الى زيادة معنوية في كل المساحة الورقية والنسبة المئوية للمادة الجافة ولم تكن الزيادة معنوية في ارتفاع النباتات وعدد الأوراق الانبوبية .

اضاف Mishu واخرون (2013) الكبريت بالمستويات 0 و 20 و 40 و 60 و80 كغم . هـ$^{-1}$ فوجدوا ان إضافة الكبريت اثر معنويا في صفات النمو الخضري لنباتات البصل و المساحة الورقية و الوزن الطري والوزن الجاف للأوراق قياسا مع معاملة المقارنة.

أشار Souza واخرون (2015) ان إضافة الكبريت بالمستوى 45 كغم . هـ$^{-1}$ تفوق معنويا عن المستويات الأخرى في صفات ارتفاع النبات ، عدد الأوراق / نبات والوزن الجاف للأوراق / نبات البصل وذلك عند استخدامهم المستويات 0 ، 15 ، 30 و 45 و 60 و ,90 كغم . هـ $^{-1}$

بين Sanjivani واخرون (2018) عند استخدامهم الكبريت إضافة الى التربة وبالمستويات (0 و 10 و 20 و 30 و 40 و 50 و 60 و 80)كغم. هـ $^{-1}$ لمحصول البصل ان مستوى 40كغم. هـ $^{-1}$ اعطى افضل النتائج لصفات النمو الخضري .

في تجربة لمعرفة تأثير التسميد بمخلفات الدواجن والكبريت الزراعي في نمو وحاصل البصل ذكر الحمداني واخرون (2018) ان معاملات الإضافة الكبريتية قد تفوقت معنويا في جميع صفات النمو الخضري مقارنة مع معاملة عدم الاضافة وشملت قياسات النمو الخضري ارتفاع النبات و المساحة الورقية و عدد الأوراق للنبات والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق.

ذكر Desouza (2015) ان إضافة الكبريت بمستويات 0 و 15 و 30 و 45 و 60 و 90 كغم . هـ $^{-1}$ ادى الى زيادة مؤشرات النمو الخضري وفي جميع المستويات مقارنة مع عدم الإضافة وان مستوى 45 كغم .هـ $^{-1}$ كان الأفضل.

وجد Meher واخرون (2016) ان إضافة الكبريت بالمستويات 20و 30 و 40 و 50 و 60 كغم . هـ$^{-1}$ ان المستويان 40 و 60 كغم . هـ $^{-1}$ اثر معنويا في صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات و عدد الاوراق و طول وعرض الورقة) .

أشار Hasan واخرون (2013) الى وجود تأثير معنوي للكبريت عند اضافته للتربة بمستويات 20و 30 و 40 و 60 و 80 كغم . هـ $^{-1}$ في معدل النمو النسبي و معدل النمو المطلق ، المساحة الورقية و الوزن الجاف للأوراق و والوزن الجاف للجذور لنبات البصل قياسا مع معاملة المقارنة وكانت الإضافة بالمستوى 40 كغم . هـ $^{-1}$ هي الإضافة الأفضل في تسجيل اعلى القيم للصفات اعلاه .

بين Rashid (2010) ان إضافة الكبريت شجع من نمو نباتات البصل وكانت الإضافة 30كغم . هـ$^{-1}$ قد تفوقت معنويا في إعطاء اعلى القيم في ارتفاع النبات و عدد الأوراق للنبات و محتوى المادة الجافة في الأوراق وذلك في تجربة لمعرفة تأثير اضافة الكبريت بالمستويات 0 و 15 و 30 و 45 كغم. هـ $^{-1}$ في نمو وحاصل البصل.

اشار Nasreen واخرون (2007) الى ان إضافة الكبريت الى نباتات البصل اثر معنوياً في ارتفاع النبات وعدد الأوراق . نبات $^{-1}$ مقارنة مع عدم الاضافة.

في تجربة لمعرفة تأثير تغطية التربة والتركيز وعدد مرات الرش بالكبريت السائل (Zolfast) في المكونات الكيميائية لأوراق البصل المزروع في المناطق الصحراوية جنوب العراق وجد حمود واخرون (2017) ان الرش بالتركيز 3 مل . لـ$^{-1}$ زولفاست قد تفوق معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والنيتروجين والكبريت .

2-1-2- تأثير الكبريت في الحاصل ومكوناته

وجد خورشيد و جميل (2018) عند استخدام الكبريت كتسميد ارضي او رشاً على الأوراق فرقا معنويا في حاصل الابصال ومكوناته حيث بلغ وزن البصلة 51.71 غم و 53.49 غم عند التعفير ، والرش على التتابع قياسا بمعاملة القياس 39.51 غم والحاصل الكلي 6.95 ,6.72 طن . هـ$^{-1}$ قياسا بمعاملة القياس التي سجلت 5.14 طن .هـ$^{-1}$ وايضاً كان التأثير معنوي لاضافة الكبريت في طول وقطر البصلة. كما اوضحا اخفاضا معنويا في نسبة الابصال المزدوجة الى 8.7 ٪ في كلا معاملتي اضافة الكبريت قياسا بمعاملة القياس التي سجلت 14.6 ٪ .

ذكرت Elisabeth واخرون (1981) ان إضافة الكبريت يؤدي الى زيادة تراكم المواد الغذائية في نباتات البصل مما سبب زيادة في وزن البصلة و طول البصلة وعرضها والحاصل الكلي للابصال.

Singh واخرون (2008) استخدموا مصدرين للكبريت في تسميد البصل (كبريت نقي 95٪ والجبس وبثلاث مستويات 20 و 40 و 60 كغم. هـ$^{-1}$ فوجدوا ان حاصل رؤوس الابصال ازداد معنويا عند مستوى الاضافة 40 كغم. هـ$^{-1}$ وان إضافة الكبريت النقي تفوق معنويا في حاصل الابصال قياسا باضافة الجبس .

بين Jana(1990) ان إضافة الكبريت 30 و40 و50 كغم .هـ$^{-1}$ قد زاد معنويا من وزن البصلة والحاصل الكلي للابصال وقطر البصلة قياسا بمعاملة المقارنة (بدون إضافة) واعطى مستوى الإضافة 30 كغم .هـ$^{-1}$ افضل القيم للصفات المدروسة .

استخدم Souza واخرون (2015) خمسة مستويات من الكبريت 15 و 30 و45 و60 و 90 كغم .هـ$^{-1}$ في تسميد البصل إضافة لمعاملة المقارنة (بدون تسميد) فكانت هناك زيادة معنوية في حاصل الابصال الكلي حتى 45 كغم . هـ$^{-1}$ من المستويات المضافة قياسا بمعاملة المقارنة .

في تجربة لمعرفة تأثير مستويات مختلفة من الكبريت من 10- 80 كغم.هـ$^{-1}$ في الحاصل والنوعيته للبصل في الهند أوضح Sanjivani واخرون (2018) ان افضل قيمة في للحاصل ومكوناته كان في التراكيز من 40-80 كغم.هـ$^{-1}$ وشملت الاصناف المدروسة وزن البصلة الطازج و وزن البصلة الجاف والحاصل الكلي للابصال و محتوى للكلوروفيل و TSS ومحتوى الزيت الطيار.