جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى – كلية الزراعة

قسم البستنة و هندسة الحدائق

تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK والرش بالزنك النانوي في نمو وحاصل القرنابيط *Brassica oleracea* var. *botrytis*

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة - جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير علوم في الزراعة

(البستنة وهندسة الحدائق)

من قبل

لبنى صباح عبدالرحمن الزيدي

بإشراف

أ.د

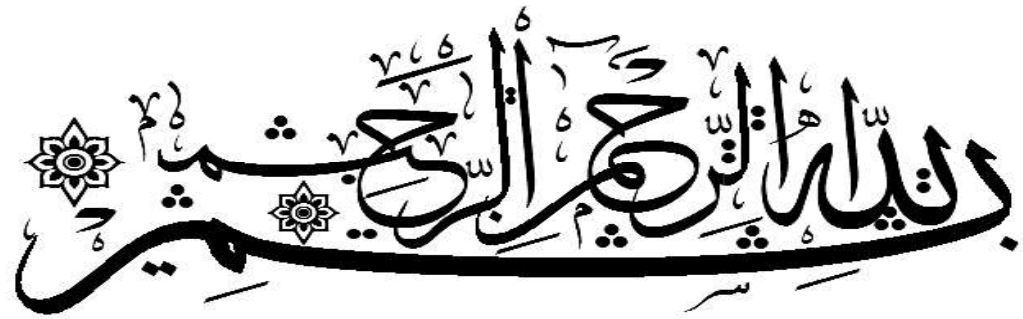
صبيح عبدالوهاب الحمداني

أ.م.د

باسم رحيم بدر البنداوي

1440 هـ

2018 م



سورة طه، من الآية ﴿114﴾

إقرار المشرف:

نشهد أن إعداد هذه الرسالة (تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK والرش بالزنك النانوي في نمو وحاصل القرنابيط.*Brassica oleracea* var. *botrytis*)، قد جرى تحت إشرافي في جامعة ديالى- كلية الزراعة– قسم البستنة وهندسة الحدائق، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية- علوم البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:

الاسم: **د. صبيح عبدالوهاب الحمداني**

اللقب العلمي: أستاذ

التاريخ: / /2018 م

الاسم: د. باسم رحيم بدر البنداوي

اللقب العلمي : أستاذ مساعد

التاريخ: / /2018 م

إقرار لجنة الاستلال:

نشهد نحن لجنة الاستلال المشكلة بموجب الأمر الاداري في / /2018 بأنَّه تم مراجعة الرسالة لكشف وجود الاستلال باستخدام البرامج الإلكترونية المتخصصة بكشف الاستلال وتبين ان نسبة الاستلال ضمن الحدود المسموح بها وفق التعميمات.

عضواً	عضواً	رئيس اللجنة
م.د. عدنان غازي سلمان	**ا.م.د. عبدالكريم عبدالجبار محمد**	**ا.د.عزيز مهدي عبد**

إقرار المقوم اللغـــوي:

أشهد بأَنّ هذه الرسالة تم مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: لؤي صيهود التميمي

اللقب العلمي: أستاذ مساعد

التاريخ / /2018 م

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا:

بناء على التوصيات المقدمة من قبل المشرف العلمي ولجان المراجعة (الاستلال، التقويم اللغوي) وتقرير المقوم العلمي أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: د. اياد عاصي عبيد

اللقب العلمي: أستاذ

التاريخ: / /2018 م

إقرار رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق:

بناءً على إكتمال التوصيات المطلوبة أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: د. اياد عاصي عبيد

اللقب العلمي: أستاذ

التاريخ: / /2018 م

إقرار لجنـــــة المناقشة:

نشهد ونؤيد باننا اعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على الرسالة وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما يتعلق بها بتاريخ 13 /2018/12 ووجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية – البستنة وهندسة الحدائق.

لذا نوصي بقبول الرسالة

رئيساً

الدكتور: حميد صالح حماد
أستاذ

جامعة ديالى / كلية الزراعة

عضواً
الدكتور: حمود غربي خليفة

أستاذ

جامعة الانبار/ كلية الزراعة

عضواً
الدكتور: حسن هادي مصطفى

أستاذ مساعد

جامعة ديالى / كلية الزراعة

عضواً ومشرفاً
الدكتور: صبيح عبدالوهاب عنجل
أستاذ

جامعة ديالى / كلية الزراعة

عضواً ومشرفاً
الدكتور: باسم رحيم بدر
أستاذ مساعد

جامعة ديالى / كلية الزراعة

العميد

أ.د. نادر فليح علي مبارك

كلية الزراعة- جامعة ديالى

الاهـــــــــــــــداء

إلـــــى من تبددت ظلمات الجهل بنوره معلم الانسانية محـــــــــمد صلى الله عليه وعلى آله

وصحبه وسلم

إلى قدوتي الأولى ونبراسي الذي ينير دربي
إلى من رفعت رأسي عاليا افتخاراً به
والـدي الحبيـب ... أكرامـا وحبـاً
وأجلالاً

إلى التي رآني قلبها قبل عينيها
إلى الظل الذي اوى إليه كل حين
إلى شجرتي التي لاتذبل
إلى جنتي في الدنيا والآخرة
والدتي الحبيبة ... تقديرا وحباً ووفاءاً

إلى القلوب الحنونة التي تكتمل بهم سعادتي
أخوتي وأختي ...حباً واعتزازاً

اهدي ثمرة جهدي

لبـــنى صباح عبدالرحمن

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، حمداً يليق بكماله، وأستعين به بما يليق بجلالته وعظمته، أشكره وأثني عليه لإنجاز هذا البحث، وأصلي على أصدق معلم وأشرف من حمل رسالة العلم والتعليم أبي القاسم (محمد) صلى الله عليه وعلى آله وصحبه وسلم أجمعين.

بعد إن مَن الله عَلي بإتمام رسالتي لا يسعني الا ان اقدم جزيل شكري وامتناني لأستاتذتي المشرفين **الدكتور صبيح عبدالوهاب الحمداني والدكتور باسم رحيم البنداوي** لما ابدوه من جهد متواصل واشراف ملتزم طيلة فترة الدراسة ومتابعتهم ومساندتهم لي وتوجيهاتهم العلمية القيمة واللذين لم يبخلوا علي بالنصح او المشورة فجزاهم الله عني خير جزاء المحسنين.

واقدم الشكر الكبير والامتنان الى السادة اعضاء لجنة المناقشة المحترمون **الدكتور حميد صالح حماد والدكتور حسن هادي مصطفى والدكتور حمود غربي خليفة** لمساهمتهم في مناقشة الرسالة ولما ابدوه من ملاحظات مهمة اسهمت في وضع الرسالة بالصيغة النهائية التي تجعلها اكثر اصالة وافادة ولكم مني جزيل الشكر.

وأوجه شكري وتقديري الى عمادة كلية الزراعة جامعة ديالى والى جميع اساتذتي في قسم البستنة وهندسة الحدائق وجميع منتسبي القسم. كما اقدم شكري وتقديري لجميع زملائي وزميلاتي في الدراسات العليا لمواقفهم الأخوية الصادقة طيلة فترة الدراسة.

ولزاما على في النهاية ان اقدم شكري وتقديري الى كل من مد الي يد العون وذكرني في دعائه

لبـــــنى

المستخلص

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي الخريفي 2017- 2018 في محطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة جامعة ديالى لدراسة تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK والرش بالزنك النانوي في نمو وحاصل القرنابيط تضمنت التجربة 12 معاملة ناتجة عن التوافيق بين أربعة مستويات من سماد الـNPK وهي: 0 (بدون أضافة سماد)، و100كغم هكتار-[1] و200 كغم هكتار-[1] و 300 كغم هكتار-[1] من السماد المركب الايطالي المنشأ المتعادل (N20-K20-P20) وثلاثة مستويات من الرش بالزنك النانوي وبالتراكيز 0، و50، و100 ملغم لتر-[1] ، وزعت المعاملات في تجربة عاملية وبثلاثة مكررات حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) ثم قورنت النتائج باستخدام اختبار Duncan متعدد الحدود وعلى مستوى 0.05 واظهرت النتائج ما يلي:

1- أن استخدام سماد الـ NPK بمستوى 300 كغم هكتار -[1] أدى الى زيادة معنوية في تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة بلغت 24.33 و30.27 و333.69 ملغم كغم-[1] تربة قياساً بمعاملة المقارنة التي انخفضت فيها القيم الى 16.46 و20.09 و244.13 ملغم كغم-[1] تربة وعلى التوالي، وتفوقت المعاملة نفسها في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والنسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق والكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية ووزن وطول وقطر الجذر بقيم بلغت 85.93سم و 23.08 ورقة نبات-[1] و13.73 % و2.68 ملغم غم-[1] و252.64 دسم[2] نبات-[1] و113غم نبات-[1] و23.55 سم و7.05 ملم قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل القيم 71.69سم و19.74 ورقة نبات-[1] و10.78% و1.81ملغم غم-[1] و178.06 دسم[2] نبات-[1] و77 غم نبات-[1] و17.55 سم و4.62 ملم وعلى التوالي.

تفوقت المعاملة نفسها معنوياً في قطر القرص الزهري والوزن الكلي للنبات و الإنتاج الكلي ووزن القرص الزهري والحاصل الكلي للأقراص الزهرية و النسبة المئوية للمادة الجافة في الاقراص بقيم بلغت 23.29 سم و4.12 كغم نبات-[1] و137.44 طن هكتار-[1] و2.09 كغم قرص-[1] و69.56 طن هكتار-[1] و11.96% قياسا بمعاملة المقارنة التي انخفضت فيها الصفات الى 18.87سم و3.42 كغم نبات-[1] و114.00 طن هكتار-[1] و1.31 كغم قرص-[1] و43.56 طن هكتار-[1] و9.18 % وعلى التوالي.

أدت المعاملة نفسها زيادة معنوية في النسب المئوية للعناصر الغذائية (N وP و Kو Zn) في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية وK في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية

و N و P و K و Zn والبروتين في الاقراص الزهرية، في حين أن أضافة 100 كغم هكتار$^{-1}$ أدت الى زيادة معنوية في النسب المئوية لـ N و P في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية قياساً بمعاملة المقارنة.

2- أدى رش الزنك النانوي بتركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في تراكيز النتروجين في التربة وارتفاع النبات وعدد الأوراق والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق والكلوروفيل الكلي و المساحة الورقية ووزن وطول وقطر الجدر بقيم بلغت 23.26 ملغم كغم$^{-1}$ تربة و82.78 سم و22.08 ورقة نبات$^{-1}$ و12.72% و2.49 ملغم غم$^{-1}$ و 251.29 دسم^{2} نبات$^{-1}$ و101 غم نبات$^{-1}$ و21.33 سم و5.95 ملم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل القيم 18.96ملغم. كغم $^{-1}$ تربة و74.44سم و20.14 ورقة نبات$^{-1}$ و11.78 % و1.87 ملغم غم$^{-1}$ و183.80دسم^{2} نبات$^{-1}$ و81 غم و18.67 سم و4.80 ملم وعلى التوالي.

كما تفوقت معاملة الرش نفسها في زيادة قطر القرص الزهري والوزن الكلي للنبات و الإنتاج الكلي ووزن القرص الزهري والحاصل الكلي للاقراص الزهرية والنسبة المئوية للمادة الجافة في الاقراص بقيم بلغت 21.25سم و4.07 كغم نبات$^{-1}$ و135.75 طن هكتار$^{-1}$ و1.76 كغم قرص$^{-1}$ و 58.75 طن هكتار$^{-1}$ و11.08 % قياساً بمعاملة المقارنة التي انخفضت فيها القيم الى 19.62 سم و3.46 كغم نبات$^{-1}$ و115.17 طن هكتار$^{-1}$ و1.41كغم قرص$^{-1}$ و47.09 طن هكتار$^{-1}$ و 9.55 % وعلى التوالي. وتفوقت المعاملة نفسها في رفع النسب المئوية لكل من N و P في الأوراق قبل وبعد تكون الاقراص الزهرية و K في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية. وإدى رش الزنك النانوي بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في نسب N و P والبروتين والزنك في الاقراص الزهرية والزنك في الأوراق قبل وبعد تكون الاقراص الزهرية.

3- أدى التداخل بين اضافة 300 كغم هكتار$^{-1}$ لسماد NPK ورش50 ملغم لتر$^{-1}$ من الزنك النانوي الى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة عدا صفات النسبة المئوية لـ N و P في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية إذ كانت معاملة التداخل بين أضافة 100 كغم هكتار$^{-1}$ من سماد الـ NPK مع رش 50 ملغم لتر$^{-1}$ من الزنك النانوي هي المتفوقة، بينما تفوقت معاملة التداخل بين استخدام 200 كغم هكتار$^{-1}$ من سماد الـ NPK مع رش 100 ملغم لتر$^{-1}$ من الزنك النانوي في صفة النسبة المئوية لـ K في الاقراص. في حين تفوقت معاملة التداخل بين استعمال 300 كغم هكتار$^{-1}$ من سماد الـ NPK مع رش 100 ملغم لتر$^{-1}$ الزنك النانوي في صفات محتوى الزنك في الأوراق قبل وبعد تكون الاقراص الزهرية وفي الاقراص الزهرية.

قائمة المحتويات

الفقرة	الموضوع	الصفحة
	المستخلص	أ- ب
	قائمة المحتويات	ج-هـ
	قائمة الجداول	و- ح
	قائمة الملاحق	ط
.1	المقدمة	1
.2	مراجعة المصادر	3
1.2	التسميد الارضي بالسماد الكيميائي	3
1.1.2	النتروجين (N)	3
2.1.2	الفسفور(P)	3
3.1.2	البوتاسيوم (K)	4
4.1.2	تأثير سماد الـ NPK في نمو وحاصل النبات	4
2.2	تقنية النانو	11
1.2.2	التغذية الورقية	12
1.1.2.2	الاهمية الحيوية للزنك	13
2.1.2.2	تأثير الزنك في نمو وحاصل النبات	14
3.1.2.2	تأثير الزنك النانوي في نمو وحاصل النبات	15
.3	المواد وطرائق العمل	17
1.3	موقع تنفيذ التجربة	18
2.3	أعداد الحقل	18
3.3	زراعة البذور وتهيئة الشتلات	19
4.3	الري	20
5.3	التصميم التجريبي	21
6 .3	التسميد	21
7.3	الصفات المدروسة	23
1.7.3	صفات النمو الخضري والجذري	23
2.7.3	صفات الحاصل	25
3.7.3	الصفات النوعية	26
4.7.3	تحاليل التربة بعد الزراعة	28
.4	النتائج والمناقشة	29
1.4	صفات النمو الخضري والجذري	29
1.1.4	إرتفاع النبات (سم)	29

2.1.4	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	30
3.1.4	النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق (%)	31
4.1.4	كلوروفيل a (ملغم غم$^{-1}$)	32
5.1.4	كلوروفيل b (ملغم غم$^{-1}$)	33
6 .1.4	الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$)	34
7.1.4	المساحة الورقية (دسم^{2} نبات$^{-1}$)	35
8.1.4	وزن الجذر(غم نبات$^{-1}$)	36
9.1.4	طول الجذر الرئيسي (سم)	37
10.1.4	قطر الجذر (ملم)	38
2.4	صفات الحاصل	40
1.2.4	قطر القرص الزهري (سم)	40
2.2.4	الوزن الكلي للنبات (كغم نبات$^{-1}$)	41
3.2.4	الانتاج الكلي (طن هكتار$^{-1}$)	42
4.2.4	وزن القرص الزهري (كغم قرص$^{-1}$)	43
5.2.4	الحاصل الكلي للاقراص الزهرية (طن هكتار$^{-1}$)	44
6. 2.4	النسبة المئوية للمادة الجافة في الاقراص (%)	45
3.4	الصفات النوعية	47
1.3.4	النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية (%)	47
2.3.4	النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية (%)	48
3.3.4	النسبة المئوية للفسفور في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية (%)	49
4.3.4	النسبة المئوية للفسفور في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية (%)	50
5.3.4	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية (%)	51
6 .3.4	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية (%)	52
7.3.4	تركيز الزنك في الاوراق قبل تكون الاقراص الزهرية (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة)	53
8.3.4	تركيز الزنك في الاوراق بعد تكون الاقراص الزهرية (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة	54
9.3.4	النسبة المئوية للنتروجين في الاقراص الزهرية (%)	55
10.3.4	النسبة المئوية للفسفور في الاقراص الزهرية (%)	56
11.3.4	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاقراص الزهرية (%)	57
12.3.4	تركيز الزنك في الاقراص الزهرية (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة)	58
13.3.4	النسبة المئوية للبروتين في الاقراص الزهرية (%)	59

4.4.	الصفات الكيميائية للتربة	61
1.4.4	درجة تفاعل التربة (pH)	61
2 .4.4	الايصالية الكهربائية (ديسي سيمنز م$^{-1}$)	62
3 .4.4	النتروجين في التربة (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	63
4 .4.4	الفسفور في التربة (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	64
12 .4.4	البوتاسيوم في التربة (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	65
.5	الاستنتاجات والتوصيات	67
1.5	الاستنتاجات	67
2.5	التوصيات	67
.6	المصادر	68
1.6	المصادر العربية	68
2.6	المصادر الاجنبية	72
.7	الملاحق	82
	المستخلص باللغة الانكليزية	A-C

قائمة الجداول

ت	الموضوع	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل الذي نفذت فيه التجربة قبل الزراعة	19
2	بعض الصفات الكيميائية لمياه الري	20
3	معاملات التجربة	22
4	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في إرتفاع النبات (سم)	29
5	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في معدل عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	30
6	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق (%)	31
7	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في محتوى كلوروفيل a (ملغم غم$^{-1}$)	32
8	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في محتوى كلوروفيل b (ملغم غم$^{-1}$)	33
9	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$)	34
10	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في المساحة الورقية للنبات (دسم^{2} نبات$^{-1}$)	35
11	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في وزن الجذر (غم نبات^{1})	36
12	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في طول الجذرالرئيسي(سم)	37
13	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في قطر الجذر(ملم)	38

14	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في قطر القرص الزهري (سم)	40
15	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في الوزن الكلي للنبات (كغم نبات$^{-1}$)	41
16	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في الإنتاج الكلي (طن هكتار$^{-1}$)	42
17	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في وزن القرص الزهري (كغم قرص$^{-1}$)	43
18	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للاقراص الزهرية (طن هكتار$^{-1}$)	44
19	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاقراص الزهرية (%)	45
20	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية (%)	47
21	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية (%)	48
22	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية (%)	49
23	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية (%)	50
24	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية (%)	51
25	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية (%)	52
26	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في تركيز الزنك في الأوراق قبل تكون الاقراص الزهرية (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة)	53
27	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في تركيز الزنك في الأوراق بعد تكون الاقراص الزهرية (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة)	54

28	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الاقراص الزهرية (%)	55
29	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للفسفور في الاقراص الزهرية (%)	56
30	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاقراص الزهرية (%)	57
31	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في تركيز الزنك في الاقراص الزهرية (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة)	58
32	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبروتين في الاقراص الزهرية للقرنابيط (%)	59
33	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في درجة تفاعل التربة	61
34	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في الايصالية الكهربائية للتربة (ديسي سمنزم$^{-1}$)	62
35	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في تراكيز النتروجين في التربة (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	63
36	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في تراكيز الفسفور في التربة (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	64
37	تأثير الاضافة الارضية لسماد NPK ورش الزنك النانوي والتداخل بينهما في تراكيز البوتاسيوم في التربة (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	65

قائمة الملاحق

ت	الموضوع	الصفحة
1	مواعيد الري وكميات الماء المضافة و الزمن اللازم لكل رية لمعاملات التجربة خلال موسم نمو القرنابيط	82
2	التركيب الكيميائي للزنك النانوي (اوكسيد الزنك النانوي) المستخدم في التجربة	83
3	التركيب الكيميائي لسماد الـ NPK المستخدم في التجربة	84
4	الصفات الكيميائية للمادة العضوية المضافة لتربة الحقل قبل الزراعة	84
5	صور للحقل والمحصول	85

الفصل الأول

1. المقدمة Introduction

يعـد القرنـابيط Cauliflower مـن الخضـر الشـتوية المهمـة ويتبـع العائلـة الصـليبية Brassicaceae التي تضم أكثر من 350 جنساً ونحو 4000 نوعاً تنتشر في مناطق مختلفة من العالم ولاسيما المناطق المعتدلة من نصف الكرة الارضية (بوراس واخرون،2006)، يزرع نبات القرنابيط لأجل الحصول على قرصه الزهري (curd) وهو الجزء الذي يؤكل من النبات وهو عبارة عن البراعم الزهرية قبل تفتحها مع الحوامل الزهرية التي تكون لحمية متضخمة (المحمدي واخرون، 1989)، للقرنابيط قيمة غذائية عالية إذ يحتوي كل 100غم من الجزء الصالح للأكل على 92 غم ماء و 25 سعرة حرارية و2.4 غم بروتين و4.9 غم كربوهيدرات و72 ملغم فسفور و2.2 ملغم كالسيوم و1.1 ملغم حديد وبعض الفيتامينات (خلف الله واخرون، 1985)، وبلغت المساحة المزروعة بالقرنابيط 3500 دونم وبإنتاجية بلغت 11928 طن (الجهاز المركزي للاحصاء،2015).

الأسمدة الكيميائية هي مواد كيميائية مصنعة تعمل على تحسين تغذية النبات (النمو وزيادة الانتاج) بالإضافة الى تحسين جودة الحاصل (علي، 2012)، وبين الشحات (2007) أن استخدام الأسمدة الكيميائية يؤدي الى زيادة الإنتاج الى حوالي 50% بشرط أن تكون متوازنة عند اضافتها ومنها العناصر الكبرى (NPK) والتي تعتبر مهمة في استمرار النمو للنبات وخاصة في مرحلة النمو الخضري والازهار والعقد وبمعدلات امتصاص متساوية مع معدلات النمو. ويحتاج النبات للنتروجين في المراحل الاولى من نموه إذ يعمل على بناء مجموع خضري كفوء، وله العديد من الوظائف الفسلجية المهمة فهو يدخل في تكوين الاحماض الامينية التي تعتبر الحجر الأساس في تكوين البروتين، أما الفسفور فله دور مهم في تقوية المجموع الجذري للنبات وفي العمليات الحيوية بالنبات كونه يدخل في عملية تكوين وانقسام الخلايا الحية ونقل الصفات الوراثية، أما البوتاسيوم فيعمل على حفظ وتنظيم الضغط الازموزي للخلايا وله دور في نقل السكريات وانتقالها من الأوراق الى أجزاء النبات الاخرى والنبات يحتاج البوتاسيوم لتكوين الاقراص الزهرية (ابوضاحي واليونس، 1988).

إن أحد أهم أهداف السياسة الزراعية في اي بلد في العالم، هو تحسين الإنتاج وزيادة كمية المنتجات الزراعية، لكي تلبي حاجة السكان المتزايدة باستمرار، إن زيادة كفاءة استخدام المواد او الموارد مع الحد الادنى من الضرر الذي يلحق بالإنتاج يمكن ان يتم من خلال استخدام التقنيات

الحديثة في الزراعة (Baruah وDutta،2009؛ Naderi وShahraki -Danesh،2013) ، ومن بين هذه التقنيات تقنية النانو التي لديها القدرة على إحداث ثورة علمية جديدة وذلك لقدرتها على إنتاج جزيئات متناهية في الصغر من العناصر المختلفة وتكون قادرة على أن تقدم فوائد أكثر مما تقدمه الجزيئات العادية وقد انتشرت استخداماتها في مجالات كثيرة ومنها الزراعة وذلك عن طريق إنتاج المخصبات والأسمدة النانوية والتي يتم أضافتها للتربة لتحسين خواصها وزيادة خصوبتها او من خلال رشها على النبات (صالح، 2015). وتتميز الاسمدة النانوية بخصائص فريدة من نوعها بسبب صغر حجمها ومساحتها السطحية الكبيرة التي تؤدي الى زيادة سطح الامتصاص ومن ثم زيادة عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة الإنتاج في النبات (Singh واخرون، 2016). يعد الزنك من العناصر الغذائية الصغرى والذي يحتاجه النبات بكميات قليلة وان إضافته رشآ على المجموع الخضري يؤدي الى زيادة امتصاصه وسرعة انتقاله داخل النبات وتجنب ترسبه على اسطح غرويات التربة الكلسية، فهو من العناصر التي تعمل على تنشيط عدد من الانزيمات التي تدخل في عملية البناء الضوئي وعملية بناء البروتين، ويعد ايضاً من العناصر المهمة التي تؤدي الى زيادة إنتاج النشأ والكلوروفيل، فضلا عن دوره الكبير في زيادة مقاومة النبات لعدد من المسببات المرضية (Mengel وKirkby،2001). وقد ذكرChinnamuthu وBoopathi(2009) أن تقنية النانو أصبحت ذات أهمية حاسمة لتعزيز الزراعة المستدامة والصديقة للبيئة وذلك من خلال تحضير الاسمدة النانوية التي تعزز من استخدام المغذيات وتقلل من تكاليفها، بالإضافة الى أن الاستخدام الامثل والفعال لتقنية النانو مهمة جداً لزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته وجودته.

يهدف البحث الى:

- تحديد أفضل مستوى من السماد الارضي NPK المتوازن من أجل الحصول على أفضل إنتاج لنبات القرنابيط .
- معرفة تأثير الرش بالزنك النانوي وتحديد التركيز الأفضل في نمو وحاصل القرنابيط.
- معرفة أفضل تداخل بين السماد الارضي NPK والرش بالزنك النانوي للحصول على أفضل إنتاج وبنوعية جيدة.