مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
العدد الرابع – المجلد الثاني
ديسمبر 2018 م
ISSN: 2522- 3364

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

تأثير السماد الكيميائي والرش بالسماد النانوي في صفات الحاصل للقرنابيط Brassica Oleracea Var botrytis

لبنى صباح عبد الرحمن[1] صبيح عبدالوهاب عنجل[1] باسم رحيم بدر[2]

1. قسم البستنة وهندسة الحدائق || كلية الزراعة || جامعة ديالى || العراق
2. قسم التربة والموارد المائية || كلية الزراعة || جامعة ديالى || العراق

الملخص: أجريت التجربة الحقلية خلال الموسم الزراعي الخريفي 2018 -2017 في محطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة جامعة ديالى وتضمنت التجربة 12 معاملة ناتجة عن التوافيق بين اربعة مستويات من السماد الكيميائي وهي 0 (بدون إضافة سماد)، وإضافة 1/3 الكمية الموصى بها وإضافة 2/3الكمية الموصى بها و1 إضافة الكمية الموصى بها من السماد الكيميائي وقد رمز لها (T0، T1، T2، T3) على التوالي وثلاثة مستويات من السماد النانوي (اوكسيد الزنك النانوي) وبالتراكيز 0، 50، 100 PPm ورمز لها (F0، F1، F3) بهدف دراسة تأثير السماد الكيميائي والرش بالسماد النانوي في نمو وحاصل النبات، دلت النتائج أن إضافة السماد الكيميائي بالكمية الموصى بها أدى إلى زيادة معنوية في قطر القرص الزهري بلغ21.73 الوزن الكلي للنبات 3.99 كغم نبات الإنتاج الكلي 133.00 طن هكتار وزن القرص الزهري 2.09 كغم نبات وحاصل الأقراص الزهرية 69.56 طن هكتار كما بينت النتائج أيضا أن رش السماد النانوي بتركيز50ملغم لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية قطر القرص الزهري بلغ 21.25الوزن الكلي للنبات 4.07 كغم نبات الإنتاج الكلي 135.75طن هكتار وزن القرص الزهري 1.76 كغم نبات وحاصل الأقراص الزهرية 58.75 طن هكتار

الكلمات المفتاحية: القرنابيط، السماد كيميائي، السماد نانوي.

المقدمة:

يعد القرنابيط من الخضر الشتوية المهمة ويتبع العائلة الصليبية Brassicaceae التي تضم اكثر من 350 جنسا ونحو 4000 نوعا تنتشر في مناطق مختلفة من العالم ولاسيما المناطق المعتدلة من نصف الكرة الارضية (بوراس وآخرون، 2006)، يزرع نبات القرنابيط لأجل الحصول على قرصة الزهري (crud) وهو الجزء الذي يؤكل من النبات وهو عبارة عن البراعم الزهرية قبل تفتحها مع الحوامل الزهرية التي تكون لحمية متضخمة (المحمدي وآخرون، 1989)، وبلغت المساحة المزروعة بالقرنابيط 3408 دونم وبإنتاجية بلغت 121 طن. دونم (الجهاز المركزي للإحصاء، 2015). الأسمدة الكيميائية هي مواد كيميائية مصنعة تعمل على تحسين تغذية النبات (النمو وزيادة الإنتاج) بالإضافة إلى تحسين جودة الحاصل (علي، 2012). وبين الشحات (2007) أن استخدام الأسمدة الكيميائية يؤدي إلى زيادة الإنتاج إلى 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. أن احد اهم اهداف السياسة الزراعية في اي بلد في العالم، هو تحسين الإنتاج وزيادة كمية المنتجات الزراعية، لكي تلبي حاجة السكان المتزايدة باستمرار أن زيادة كفاءة استخدام المواد أو الموارد مع الحد الادنى من الضرر الذي يلحق بالإنتاج يمكن أن يتم من خلال استخدام التكنلوجيا الحديثة في الزراعة (Duttag Baruah، 2009، Naderi وShahraki، 2013). تتميز الأسمدة النانوية بخصائص فريدة من نوعها بسبب صغر حجمها ومساحتها السطحية الكبيرة التي تؤدي إلى زيادة سطح الامتصاص ومن ثم زيادة عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة الإنتاج في النبات (Singh et al, 2016)، ويعد الزنك من العناصر الغذائية الصغرى الذي يحتاجه النبات بكميات

قليلة وأن اضافته رشا على المجموع الخضري يؤدي إلى زيادة امتصاصه وسرعة انتقاله داخل النبات وتجنب ترسبه على اسطح غرويات التربة الكلسية، فهومن العناصر التي تعمل على تنشيط عدد من الانزيمات التي تدخل في عملية البناء الضوئي وعملية بناء البروتين، ويعد أيضا من العناصر المهمة التي تؤدي إلى زيادة إنتاج النشا والكلوروفيل، فضلا عن دوره الكبير في زيادة مقاومة النبات لعدد من المسببات المرضية (Mengel et al, 2001). يهدف البحث إلى تحديد أفضل مستوى من السماد الكيميائي والسماد النانوي وتحديد المستوى الامثل لهما من أجل تحسين نمو القرنابيط والحصول على افضل إنتاج وبنوعية جيدة

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة في محطة الابحاث التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة جامعة ديالى في الموسم الزراعي 2017 -2018 زرعت الشتلات في الحقل بتاريخ 2017/9/12 في تربة ذات نسجة مزيجية غرينية واستخدام الصنف Solid Snow بهدف دراسة تأثير السماد الكيميائي والرش بالسماد النانوي في نمو وحاصل القرنابيط تم تهيئة الحقل المخصص لأرض التجربة وذلك بحراثتها وتنعيمها ومن ثم تسويتها بشكل متجانس قسمت ارض التجربة إلى ثلاثة قطاعات وكل قطاع عبارة عن مسطبة تم مد أنبوب الري الرئيسي في نهاية الحقل المزروع لضمان توزيع المياه بشكل متجانس ومن ثم قسمت الارض إلى وحدات تجريبية طول الوحدة التجريبية 2.5م وعرضها 2.4م اي بمساحة 6م^2 للوحدة التجريبية يوجد أنبوبين للري في كل مكرر وكان بعد كل خط ري عن حافة المسطبة 60سم والمسافة بين أنبوب ري واخر 120سم . زرعت الشتلات على جانبي أنبوب الري وكان بعد خط الزراعة عن أنبوب الري 30 سم والمسافة بين شتلة وأخرى 50سم وكان عدد الشتلات في الوحدة التجريبية 20 شتلة ثم ترك مسافة 60 سم بين المكررات وكذلك تركت مسافة 60 سم بين الوحدات التجريبية وتضمنت التجربة 12 معاملة ناتجة عن التوافيق بين اربعة مستويات من السماد الكيميائي تم استخدام السماد الكيميائي ذو المنشأ الايطالي -20 20 -20 (N- P- K) بمقدار 300 كغم هكتار$^{-1}$ حسب التوصية السمادية (الزهيري، 2016) وهي 0 (بدون إضافة سماد)، وإضافة 1/3 الكمية الموصى بها وإضافة 2/3الكمية الموصى بها و1 إضافة الكمية الموصى بها من السماد الكيميائي وقد رمز لها (T0، T1، T2، T3) على التوالي وثلاثة مستويات من السماد النانوي (اوكسيد الزنك النانوي) وبالتراكيز 0، 50، 100 PPm ورمز لها (F0، F1، F3) وزعت المعاملات في تجربة عاملية وبثلاث مكررات بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وثم قياس الصفات الاتية:

1- **قطر القرص الزهري (سم)** : تم اختيار خمسة نباتات عشوائية من كل وحدة تجريبية وتم قياس قطر القرص الزهري بواسطة الشريط المتري بقياس المسافة بين ابعد نقطتين على حافتي القرص الزهري مارا في مركز القرص الزهري ومن ثم حساب المعدل.
2- **وزن النبات الكلي (كغم نبات$^{-1}$)** :تم اخذ عشرة نباتات من كل وحدة تجريبية في نهاية الموسم ووزنت النباتات كاملة (الأقراص مع الأوراق) تم حساب المعدل وذلك بجمع أوزان النباتات وتقسيمها على عشرة .
3- **الإنتاج الكلي (الأقراص الزهرية مع الأوراق) طن هكتار$^{-1}$**: تم حسابها وفق المعادلة التالية :

الإنتاج الكلي (طن . هكتار$^{-1}$) = وزن النبات الكلي (القرص مع الأوراق كغم .نبات$^{-1}$) x عدد النباتات في الهكتار / 1000

4- **وزن القرص الزهري (كغم قرص$^{-1}$) :**

تم حساب وزن القرص الزهري ولعشرة نباتات مختارة عشوائيا من كل وحدة تجريبية ومن ثم حساب المعدل لها.

5- الحاصل الكلي (الأقراص الزهرية فقط) طن. هكتار$^{-1}$: تم حسابها وفق المعادلة التالية

الحاصل الكلي (الأقراص الزهرية فقط) طن. هكتار$^{-1}$= وزن القرص الزهري بدون الأوراق (كغم.قرص$^{-1}$) x عدد النباتات في الهكتار/ 1000

النتائج والمناقشة

1- قطر القرص الزهري(سم)

تبين النتائج في الجدول 19 وجود تأثيرات معنوية لمعاملات السماد الكيميائي في قطر القرص الزهري، إذ تميزت المعاملة F_3 بإعطائها أعلى معدل بلغ 23.29سم وبزيادة قدرها 23.42% قياسا بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل معدل بلغ 18.87سم. وتشير النتائج بالجدول نفسه إلى تفوق معاملات الرش بالسماد النانوي معنويا إذ سجلت أعلى معدل لقطر القرص في معاملي الرش F_1 وF_2 واللتان لم تختلفان عن بعضهما معنويا بلغا 21.25 و20.80سم وبزيادة قدرها 8.31% و6.01% بالتتابع بالمقارنة مع معاملة بدون رش والتي سجلت أقل معدل لقطر القرص بلغ 19.62 سم. وتميزت معاملة التداخل T_3F_1 في تسجيلها أعلى معدل لقطر القرص بلغ 25.00سم بزيادة قدرها57.83% قياسا بمعاملة المقارنة والتي سجلت أقل قطر بلغ 15.84سم.

جدول (1) تأثير السماد الكيميائي والسماد النانوي والتداخل بينهما في قطر القرص الزهري(سم)

معاملات السماد النانوي	معاملات السماد الكيميائي				متوسطات السماد النانوي
	T_0	T_1	T_2	T_3	
F_0	15.84 e	18.81 d	20.67 cd	23.15 b	19.62 B
F_1	20.26 Cd	21.01 c	18.74 d	25.00 a	21.25 A
F_2	20.52 cd	19.79 cd	21.16 c	21.73 c	20.80 A
متوسطات السماد الكيميائي	18.87 C	19.87 BC	20.19 B	23.29 A	

*قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً عن بعضها بحسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05%

2- الوزن الكلي للنبات (كغم نبات$^{-1}$):

تبين النتائج الواردة في الجدول 2 إلى وجود تأثير معنوي للسماد الكيميائي، إذ تفوقت المعاملة T_3 في إعطائها أعلى وزن للنبات بلغ 4.12كغم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت20.47% مقارنة بمعاملة T_0 التي سجلت أقل وزن بلغ 3.42 كغم نبات$^{-1}$. وفي الجدول ذاته ازداد وزن النبات معنويا عند الرش بالسماد النانوي إذ تفوقت المعاملة F_1 في إعطائها أعلى وزن للنبات بلغ 4.07 كغم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت63 .17% بالمقارنة مع النباتات الغير مرشوشة F_0 والتي

أعطت أقل وزن بلغ 3.46 كغم نبات$^{-1}$. وتفوقت معاملة التداخل T_3F_1 في اعطاها أعلى وزن للنبات بلغ 4.47 كغم نبات وبنسبة زيادة بلغت 66.79 %بالمقارنة مع معاملة القياس التي أعطت أقل وزن للنبات بلغ 2.68 كغم نبات$^{-1}$.

جدول (2)تأثير معاملات السماد الكيميائي والسماد النانوي والتداخل بينهما في الوزن الكلي للنبات (كغم نبات$^{-1}$)

معاملات السماد النانوي	معاملات السماد الكيميائي				
	T_0	T_1	T_2	T_3	متوسطات السماد النانوي
F_0	2.68 c	3.52 b	3.71 a	3.91 ab	3.46 C
F_1	3.93 ab	3.88 b	4.01 ab	4.47 a	4.07 A
F_2	3.65 b	3.73 b	3.60 b	3.99 ab	3.74 B
متوسطات السماد الكيميائي	3.42 C	3.71 BC	3.77 B	4.12 A	

*قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً عن بعضها بحسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05%

3- الإنتاج الكلي (طن هكتار$^{-1}$):

يتبين من النتائج في جدول 3 أن هناك تأثيرات معنوية لمعاملات السماد الكيميائي في الإنتاج الكلي، إذ أعطت المعاملة T_3 أعلى إنتاج كلي بلغ 137.44 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 20.56% قياسا بمعاملة المقارنة T_0 والتي أعطت أقل إنتاج بلغ 114.00 طن هكتار$^{-1}$. وتشير النتائج في الجدول ذاته إلى وجود تأثير معنوي لمعاملات الرش بالسماد النانوي إذ أعطت المعاملة F_1 أعلى إنتاج كلي بلغ 135.75 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 17.87% بالمقارنة مع معاملة القياس والتي أعطت أقل إنتاج كلي بلغ 115.17 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي. وتفوقت معاملة التداخل T_3F_1 في إعطائها أعلى إنتاج كلي بلغ 149.00طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 66.80% قياسا بمعاملة T_0F_0 والتي أعطت أقل إنتاج بلغ 89.33 طن هكتار$^{-1}$.

جدول (3) تأثير السماد الكيميائي والسماد النانوي والتداخل بينهما في الإنتاج الكلي (طن هكتار$^{-1}$)

معاملات السماد النانوي	معاملات السماد الكيميائي				متوسطات السماد النانوي
	T_0	T_1	T_2	T_3	
F_0	89.33 c	117.33 b	123.67 b	130.33 ab	115.17 B
F_1	131.00 ab	129.33 ab	133.67 ab	149.00 a	135.75 A
F_2	121.67 b	124.33 b	120.00 b	133.00 ab	123.47 B

معاملات السماد النانوي	معاملات السماد الكيميائي				متوسطات السماد النانوي
	T_0	T_1	T_2	T_3	
متوسطات السماد الكيميائي	114.00 C	123.66 BC	125.78 B	137.44 A	

*قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً عن بعضها بحسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05%.

4- وزن القرص الزهري (كغم قرص$^{-1}$):

تشير النتائج في الجدول 4 إلى وجود تأثير معنوي لمعاملات السماد الكيميائي في وزن القرص، إذ سجل أعلى معدل للوزن في المعاملة T_3 بلغ 2.09كغم وبنسبة زيادة بلغت 59.54% مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل في وزن القرص بلغ1.31 كغم .ومن خلال الجدول نفسه نلاحظ وجود تأثير معنوي لمعاملات الرش بالسماد النانوي إذ تفوقت المعاملة F_1 في إعطائها أعلى معدل في وزن القرص بلغ 1.76 وبنسبة زيادة بلغت 24.82% مقارنة بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل معدل بلغ 1.41 كغم . وتفوقت معاملة التداخل T_3F_1 معنويا في إعطائها أعلى معدل لوزن القرص بلغ 2.58 وبنسبة زيادة بلغت 155.45% . قياسا بمعاملة T_0F_0 التي أعطت أقل معدل لوزن القرص بلغ 1.01 كغم.

جدول (4) تأثير السماد الكيميائي والسماد النانوي والتداخل بينهما في وزن القرص الزهري(كغم. قرص$^{-1}$)

معاملات السماد النانوي	معاملات السماد الكيميائي				متوسطات السماد النانوي
	T_0	T_1	T_2	T_3	
F_0	1.01 f	1.23 ef	1.49 cde	1.92 b	1.41 C
F_1	1.59 cd	1.44 cde	1.44 cde	2.58 a	1.76 A
F_2	1.32 def	1.47 cde	1.72 bc	1.76 bc	1.57 B
متوسطات السماد الكيميائي	1.31 C	1.38 C	1.55 B	2.09 A	

*قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً عن بعضها بحسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05%

5- الحاصل الكلي للأقراص الزهرية فقط (طن هكتار$^{-1}$)

تظهر النتائج في الجدول 5 وجود تأثير معنوي لمعاملات السماد الكيميائي في الحاصل الكلي (الأقراص الزهرية فقط)، إذ يلاحظ أعلى حاصل في معاملة T_3 بلغ 69.56 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 59.69% قياسا بمعاملة المقارنة T_0 والتي أعطت أقل حاصل بلغ43.56 طن هكتار$^{-1}$ وكان هناك تأثيرات معنوية لمعاملات الرش

بالسماد النانوي، إذ حققت المعاملة F_1 في إعطائها أعلى حاصل بلغ 58.75 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 24.76% قياسا بمعاملة المقارنة F_0 والتي أعطت أقل حاصل بلغ 47.09 طن هكتار$^{-1}$.

وبينت النتائج إلى وجود تأثير معنوي للتداخل إذ أعطت المعاملة T_3F_1 أعلى حاصل بلغ 86.00 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 155.42% قياسا بمعاملة T_0F_0 والتي أعطت أقل حاصل بلغ 33.67 طن هكتار$^{-1}$.

جدول (5) تأثير السماد الكيميائي والسماد النانوي والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للأقراص الزهرية فقط (طن هكتار$^{-1}$)

معاملات السماد النانوي	معاملات السماد الكيميائي				متوسطات السماد النانوي
	T_0	T_1	T_2	T_3	
F_0	33.67 f	41.00 ef	49.67 cde	64.00 b	47.09 C
F_1	53.00 Cd	48.00 cde	48.00 cde	86.00 a	58.75 A
F_2	44.00 def	49.00 cde	57.33 bc	58.67 bc	52.25 B
متوسطات السماد الكيميائي	43.56 C	46.00 C	51.67 B	69.56 A	

*قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً عن بعضها بحسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05%

يتبين من الجداول (1و2 و3 و4 و5) أن إضافة السماد الكيميائي أدى إلى زيادة معنوية لجميع صفات الحاصل وقد يرجع السبب إلى ما تتميز به الأسمدة الكيميائية من سرعة تحللها وانطلاقها في التربة أدى إلى جاهزيتها وامتصاصها من قبل النبات (الزهاوي، 2007) ومن ثم الحصول على حالة من التوازن الغذائي والذي أدى إلى بناء مجموع خضري كفوء نتيجة امتصاصها للعناصر الغذائية اللازمة وزيادة الفعاليات الحيوية مما زاد من عدد الأوراق والمساحة الورقية بالتالي زاد من نواتج التمثيل الغذائي وزيادة في المواد المصنعة والذي انعكس ايجابا على قطر القرص ووزن القرص والحاصل الكلي (طن هكتار$^{-1}$) وحاصل الأقراص الزهرية (طن هكتار$^{-1}$)، وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من الشوك (2006) والزاملي (2012) وجنيد (2015) والزهيري (2016) وchand وآخرون (2017).

أما بالنسبة للسماد النانوي قد يرجع السبب في زيادة الحاصل إلى دور الزنك الذي يدخل في تكون هرمون IAAالذي أدى إلى استطالة وانقسام الخلايا(ابو ضاحي واليونس، 1988) بالتالي أدى إلى زيادة في عدد الأوراق والمساحة الورقية وايضا قد يرجع السبب إلى دور الزنك غير المباشر في تمثيل الكلوروفيل وتأثيره في عملية البناء الضوئي مما أدى إلى زيادة الكلوروفيل الكلي مما يترتب على ذلك زيادة في كمية المواد المصنعة والذي انعكس ايجابيا على جميع صفات الحاصل. وتتفق هذه النتائج مع كل من Elizabath وآخرون (2017) على الجزر وKumar وآخرون (2017) على الفراولة

المصادر:

- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988): ***دليل تغذية النبات***. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

- بوراس، مثيادي وبسام ابو ترابي وابراهيم البسيط (2006): ***إنتاج محاصيل الخضر الجزء النظري***. منشورات جامعة دمشق للزراعة. مطبعة الداودي. سوريا.
- جنيد، صبا صبحي خميس (2015): **تأثير نوع السماد في صفات النمو الخضري والحاصل في ثلاث هجن من القرنابيط.** رسالة ماجستير. كلية الزراعة .جامعة ديالى .
- الجهاز المركزي للإحصاء (2015): **المجموعة الإحصائية السنوية .** وزارة التخطيط – جمهورية العراق
- الجوذري، سعدية مهدي كاظم (2017): تأثير الحديد والزنك النانوي وطريقة اضافتهما والسماد العضوي في النمو وإنتاج المواد الفعالة وبعض الخواص التشريحية لنبات الديباج Calotropis Proccera(Ait)R.Br. اطروحة دكتوراه. كلية التربية .جامعة القادسية.
- الزهيري، حنين ثائر هادي (2016): **تأثير التسميد العضوي والكثافة النباتية في نمو وحاصل القرنابيط**. رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة ديالى.
- الزاملي، نصير فاهم ياسر (2012): **دور المغذيات العضوية والكيمياوية في نمو وإنتاج نبات القرنابيط.** رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة بغداد.
- الزهاوي، سمير محمد احمد (2007): **تأثير الأسمدة العضوية المختلفة وتغطية التربة في نمو وإنتاج ونوعية البطاطا (*Solanum tuberosum* L)** رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
- الشحات، محمد رمضان (2007): **الأسمدة الحيوية والزراعة العضوية غذاء وبيئة نظيفة**، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، دار الفكر العربي، القاهرة.
- الشوك، رائد حكمت (2006): **تأثير مواعيد الزراعة ومستويات التسميد الكيميائي في حاصل ونوعية رؤوس القرنبيط.** مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37 (2) : 33 – 38.
- علي، نور الدين شوقي (2012): **تقانات الأسمدة واستعمالاتها**. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.
- المحمدي، فاضل مصلح وعبد الجبار جاسم المشعل (1989): **إنتاج الخضر**، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العمي، بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع، مطبعة التعليم العالي بغداد.
- Baruah S ،J.Dutta (2009): **Nanotechnology applications in sensing and pollution degradation in agriculture**. Env. Chem. Letters J 7:191- 204.
- Chand ،P ; S. Mukherjee and V. Kumar. (2017): **Effect of Fertigation and Bio- Fertilizers on Growth and Yield Attributes of Sprouting Broccoli** (Brassica Oleracea Var. Italica) Cultivar Fiesta. *Int. J. Pure App. Biosci* ،*5*(4): 144- 149.
- Elizabath ،A. ; V. Bahadur ; P. Misra ; V. M. Prasad and T Thomas (2017): **Effect of different concentrations of iron oxide and zinc oxide nanoparticles on growth and yield of carrot** (Daucus carota L.). J Pharmacogn Phytochem ،6(4): 1266- 1269.
- Kumar ،U. J. ; V. Bahadur ; V.M. Prasad ; S.Mishra and P.K. Shukla(2017*): Effect of Different Concentrations of Iron Oxide and Zinc Oxide Nanoparticles on Growth and Yield of Strawberry* (Fragaria x ananassa Duch) cv. Chandler. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci ،6(8) ،2440- 2445.
- Mengel K. and E. A. Kirkby(2001): **Principles of Plant Nutrition** ،5th Edition. ISBN 0- 7973- 7150- x.

- Naderi ،M.R. and A. Danesh- Shahraki(2013**): Nanofertilizers and their roles in sustainable agriculture**. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* ،*5* (19) ،2229- 2232.
- Singh ،A. ; S. Singh and S.M. Prasad(2016): **Scope of nanotechnology in crop science**: Profit or Loss. Research and Reviews: Journal of Botanical Sciences ،5(1): 1- 4.

Effect of Chemical Fertilizer and Spraying with Nano Fertilizer on Characteristics of cauliflower Brassica Oleracea Var botrytis

Abstract: The field experiment was conducted during the autumn planting season 2017- 2018 In the Research Department of Horticulture and Garden Engineering- Faculty of Agriculture ،University of Diyala The experience included 12 Treatment resulting from combinations among the four levels of chemical fertilizer are 0(Without adding fertilizer) ،and add 1/3 of the recommended quantity and Add 2/3 of the recommended quantity and 1 add the recommended amount of chemical It has its symbol (T0 ،T1 ،T2 ،T3) Respectively And three levels of nano fertilizer(nano zinc oxide) Research aims To determine the best level of chemical fertilizer and nano fertilizer And determine the optimum level for them to improve the growth of cauliflower ،The results showed that the addition of chemical fertilizers in the recommended quantity led to a significant increase in head dimeter 21.73 cm and Total plant weight 3.99 Kg plant^{-1} and total yield 133.99 ton H^{-1} and Crud weights 2.09 and total yield crud 69.56 ton H^{-1} The results also showed that spraying the nano fertilizer of 50 mg per liter- 1led to a significant head dimeter 21.25cm and Total plant weight 4.07 Kg plant^{-1} and total yield 135.75ton H^{-1} and Crud weights 1.76 and total yield crud 58.75 ton H^{-1}

Keywords: Cauliflower ،Chemical fertilizers ،Nano fertilizers.