جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المثنى / كلية الزراعة

تأثير إضافة الفطر *Trichoderma harzianum* والسماد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي في بعض مؤشرات نمو وحاصل الحنطة الناعمة (صنف إباء 99)

رسالة مقدمة الى
مجلس كلية الزراعة في جامعة المثنى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم
الزراعية – (محاصيل حقلية)

مقدمة من الطالب
مصطفى عبد الكاظم محيسن

بإشراف
أ.د. فيصل محبس مدلول الطاهر
م. د. علي عاجل جاسم الحيدري

1441 (هـ) 2019 (م)

بسم الله الرحمن الرحيم

مَثَلُ الَّذِينَ يُنفِقُونَ أَمْوَالَهُمْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ كَمَثَلِ حَبَّةٍ أَنبَتَتْ سَبْعَ سَنَابِلَ فِي كُلِّ سُنبُلَةٍ مِّائَةُ حَبَّةٍ ۗ وَاللَّهُ يُضَاعِفُ لِمَن يَشَاءُ ۗ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ

صدق الله العلي العظيم

سورة البقرة – اية (261)

الاهـــداء

الى من أرجو أن يكون علمي وعملي خالصاً له إلى من قال فيه سبحانه وتعالى (وإنك لعلى خلق عظيم) .... نبينـا محمـد(صل الله عليه واله وسلم)

إلى من اوصاني ربي بالإحسان اليه وببرهِ قد امرني.... والـدي العزيز قدوتي ومثلي الأعلى (رعاه الله)

إلى من أسير بدعائها ورضى الله برضاها .... إلى من زرعت النجاح في طريقي حتى جنيته .... والدتــي الغاليـة (رعاها الله)

الى نقية القلب رقيقة الكلمة.... الى رفيقة دربي وحياتي الى صاحبة القلب الكبير ومعينتي في السراء والضراء .... زوجتــي

إلى أغلى ثمرة وهبها لي الله (سبحانه وتعالى) .... ولـــدي

الى احباء قلبي واصحاب القلوب الصادقة المتدفقة بالمحبة والعطاء وسندي في الحياه ....إخــوتي واخواتي

الى من بذلوا كل جهدهم في مساعدتي في اكمال هذه الرسالة .... اساتذتي المشرفين

مصطفى الجياشــي

بسم الله الرحمن الرحيم

اقرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا اعضاء لجنة المناقشـــة ، اطلعنا على هذه الرســـالة التي تقدم بها الطالب (مصطفى عبد الكاظم محيسن) والموسومة (تأثير إضافة الفطر *Trichoderma harzianum* والسماد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي في بعض مؤشرات نمو وحاصل الحنطة الناعمة (صنف إباء 99)) وقد ناقشنا في محتوياتها فيما له علاقة بها وانها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية – الانتاج النباتي / المحاصيل الحقلية بتاريخ 2019/10/8

رئيس اللجنة
أ.م.د. جواد طه محمود
كلية الهندسة الزراعية – جامعة بغداد

عضو
أ.م.د. محمد علوان هاشم
كلية الزراعة – جامعة المثنى

عضو
أ.م.د. غانم بهلول نوني
كلية الزراعة - جامعة المثنى

المشرف (عضواً)
أ.د. فيصل محبس مدلول
انتاج محاصيل
كلية الزراعة – جامعة المثنى

المشرف (عضواً)
م.د. علي عاجل جاسم
فطريات
كلية الزراعة – جامعة المثنى

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة المثنى

أ . د .
فيصل محبس مدلول الطاهر
عميد كلية الزراعة – جامعة المثنى

بسم اللّه الرحمن الرحيم

إقرار المشرف

اشهد إن إعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافي في جامعة المثنى – كلية الزراعة وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية – الانتاج النباتي – المحاصيل الحقلية

المشرف	المشرف
م.د. علي عاجل جاسم	أ.د. فيصل محبس مدلول
كلية الزراعة – جامعة المثنى	كلية الزراعة – جامعة المثنى

توصية رئيس القسم

بناءاً على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة ..

أ.م.د. غانم بهلول نوني

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

محتويات

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	المستخلص	أ
-1	المقدمة	1
-2	مراجعة المصادر	3
1-2	المخصبات الحيوية	3
2-2	الفطر *Trichoderma* spp	4
3-2	تواجد *T. harzianum* والظروف البيئية التي يعيش فيها	4
4-2	الية عمل الفطر *T. harzianum*	5
1-4-2	الإنزيمات Enzymes	5
2-4-2	الفطر *T. harzianum* وانتاجه للهرمونات النباتية	6
3-4-2	زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنباتات بوساطة الفطر *T. harzianum*	7
4-4-2	تعزيز نمو الجذور	8
5-4-2	زيادة تحمل النباتات لظروف الاجهاد البيئي المختلفة	9
6-4-2	دور فطريات *T. harzianum* كمحفزات لنمو النبات	10
7-4-2	دور فطر *T. harzianum* في حماية النبات	11
5-2	الفطر *T. harzianum* كسماد حيوي وتاثيره على بعض صفات النمو والحاصل	11
6-2	تأثير اضافة الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية في بعض صفات النمو ومكونات الحاصل للنبات	13
1-6-2	ارتفاع النبات (سم)	13
2-6-2	محتوى الكلوروفيل لاوراق النباتات (ملغم)	14
3-6-2	عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية	14
4-6-2	عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$	15
5-6-2	وزن 1000 حبة (غم)	17
6-6-2	حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$)	17
7-6-2	الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$)	18
8-6-2	دليل الحصاد (%)	19
9-6-2	نسبة البروتين (%)	20
3	المواد وطرائق العمل	21
1-3	عزلات الفطر *T.harzianum* المستخدمة في الدراسة	21
2-3	التجربة المختبرية	22
1-2-3	اختبار عزلات الفطر *T. harzianum* المستخدمة في التجربة	22
2-2-3	دراسة تاثير نسبة الانبات وسرعة الانبات وطول الرويشة والجذير للعزلات الفطرية المنماة في الاطباق البتري	22
3-3	التجربة الحقلية	23
1-3-3	دراسة تداخل عزلات الفطر *T. harzianum* المستخدمة في التجربة وطرق اضافتها بالتداخل مع مستويات من اسمدة N و P وK	23
2-3-3	مكان التجربة	24
3-3-3	الصفات المدروسة قبل مرحلة الحصاد	25

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
1-3-3-3	ارتفاع النبات (سم)	25
2-3-3-3	محتوى الكلوروفيل لأوراق النبات (ملغم)	25
4-3-3	الصفات المدروسة ما بعد مرحلة الحصاد	26
1-4-3-3	عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية	26
2-4-3-3	عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$	26
3-4-3-3	وزن 1000 حبة (غم)	26
4-4-3-3	حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$)	26
5-4-3-3	الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$)	27
6-4-3-3	دليل الحصاد (%)	27
7-4-3-3	نسبة البروتين (%)	27
4	التحليل الاحصائي	27
5	النتائج والمناقشة	28
1-5	التجربة المختبرية	28
1-1-5	دراسة النسبة المئوية للانبات وسرعة الانبات وطول الرويشة والجذير لعزلات الفطر *T. harzianum* بطريقة الاطباق البتري	28
2-5	التجربة الحقلية	31
1-2-5	تاثير عزلات الفطر *T. harzianum* وطريقتي تلقيح بذور الحنطة و مستويات N و P و K في بعض صفات نمو محصول الحنطة	31
1-1-2-5	ارتفاع النبات (سم)	31
2-1-2-5	محتوى الكلوروفيل لأوراق النبات (ملغم)	34
3-1-2-5	عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية	41
4-1-2-5	عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$	47
5-1-2-5	وزن 1000 حبة (غم)	52
6-1-2-5	حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$)	58
7-1-2-5	الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$)	63
8-1-2-5	دليل الحصاد (%)	68
9-1-2-5	نسبة البروتين (%)	72
6	الاستنتاجات والتوصيات	78
1-6	الاستنتاجات	78
2-6	التوصيات	79
7	المصادر	80
1-7	المصادر العربية	80
2-7	المصادر الاجنبية	86
	Abstract	A

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	عزلات الفطر *T. harzianum* المستخدمة في التجربة	21
2	تحليل صفات التربة المستخدمة في التجربة	21
3	تحليل المياه المستخدمة في التجربة	22
4	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في ارتفاع نبات الحنطة (سم).	34
5	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة (ملغم).	40
6	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .	34
7	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في **عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$** لنبات الحنطة .	52
8	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في وزن 1000 حبة (غم) لنبات الحنطة.	57
9	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في حاصل الحبوب (**غم . م$^{-1}$**) لنبات الحنطة.	62
10	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في الحاصل الحيوي (**غم . م$^{-1}$**) لنبات الحنطة.	67
11	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في دليل الحصاد (%) لنبات الحنطة .	72
12	تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني المختلفة في نسبة البروتين (%) لحبوب الحنطة.	77

قائمة الاشكال

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	النسبة المئوية للانبات بين عزلات الفطر *T. harzianum* على بذور الحنطة بطريقة الاطباق البتري .	28
2	وزن بادرات الحنطة النابتة (غم) الملقحة بعزلات الفطر *T. harzianum* بالاطباق البتري .	29
3	اطوال رويشة بادرات الحنطة النابتة (سم) الملقحة بعزلات الفطر *T.harzianum*	29
4	طول الجذير لبادرات الحنطة النابتة (غم) الملقحة بعزلات الفطر *T.harzianum* بطريقة الاطباق البتري	30
5	تأثير تداخل اضافة التوصيات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة ارتفاع النبات (سم) للحنطة في الوحدة التجريبية .	32
6	تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة ارتفاع النبات (سم) للحنطة في الوحدة التجريبية .	32
7	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة ارتفاع النبات (سم) للحنطة في الوحدة التجريبية .	33
8	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة (ملغم) في الوحدة التجريبية .	37
9	تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة (ملغم) في الوحدة التجريبية .	37
10	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة (ملغم) في الوحدة التجريبية .	39
11	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .	44
12	تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .	45
13	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .	46
14	تأثير التداخل بين العزلات الفطرية والمستويات السمادية المختلفة في صفة عدد	48

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
	الحبوب . سنبلة$^{-1}$ في نبات الحنطة للوحدة التجريبية .	
15	تأثير التداخل بين العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ في نبات الحنطة للوحدة التجريبية .	49
16	تأثير التداخل بين اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ في نبات الحنطة للوحدة التجريبية	50
17	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة وزن 1000 حبة (غم) لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .	54
18	تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة وزن 1000 حبة (غم) لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .	54
19	تأثير تداخل اضافة التوصيات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة وزن 1000 حبة (غم) لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .	55
20	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	59
21	تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	60
22	تأثير تداخل اضافة التوصيات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	61
23	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	64
24	تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	65
25	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	66
26	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة دليل الحصاد (%) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	69
27	تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة دليل الحصاد (%) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	70

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
28	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة دليل الحصاد (%) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .	71
29	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة نسبة البروتين (%) لحبوب الحنطة في الوحدة التجريبية .	74
30	تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة نسبة البروتين (%) لحبوب الحنطة في الوحدة التجريبية .	75
31	تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة نسبة البروتين (%) لحبوب الحنطة في الوحدة التجريبية .	76

المخططات والملاحق

العنوان	رقم الصفحة
مخطط (1) يوضح توزيع المعاملات بصورة عشوائية في حقل التجربة	25
ملحق (1) جدول تحليل التباين متمثل بمتوسطات المربعات للصفات المدروسة	93

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في احد الحقول الخاصة في منطقة (ابو محار – البركات) الواقعة في مدينة السماوة جنوب العراق في الموسم الشتوي 2017 / 2018 لدراسة تأثير إضافة الفطر *Trichoderma harzianum* ومستويات مختلفة من أسمدة N و P و K في بعض مؤشرات النمو و حاصل الحنطة صنف إباء 99 .

حيث تمت الزراعة في 2 كانون الاول لسنة 2017 ولغاية 10 مايس لسنة 2018 . اذ نفذت تجربة عاملية بثلاثة عوامل وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات ، وقد كانت العوامل الثلاث كالاتي :- العامل الاول وهو عزلات الفطر وعددها 3 عزلات وهي (T.h D و T.h A و T.h G) ، اما العامل الثاني فهو أسمدة N و P و K بأربعة مستويات هي (بدون اضافة ، ربع التوصية السمادية ، نصف التوصية السمادية ، التوصية السمادية الكاملة) ، واما العامل الثالث فهو طرق اضافة العزلات الفطرية الى تربة التجربة وهي طريقتان (غير محمل ومحمل على بذور الدخن) .

حيث اظهرت نتائج التجربة الاتي :- تفوق عزلة الفطر T.h D في صفتي ارتفاع النبات و الحاصل الحيوي اذ سجلت قيم (77.06 سم و 391.4 غم) بالتتابع ، كما حققت عزلة الفطر T.h G اعلى قيم في صفتي محتوى الكلوروفيل لاوراق الحنطة ودليل الحصاد اذ سجلت (29.31 ملغم و 64.07 %) بالتتابع ، كذلك حققت عزلة الفطر T.h A في صفتي عدد السنابل الخصبة . م2 ونسبة البروتين اعلى قيم بلغت (185.7 سنبلة و 15.24 %) بالتتابع . اما بالنسبة لتأثير المستويات السمادية المختلفة فلوحظ تفوق مستوى نصف التوصية السمادية في صفات محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة والحاصل الحيوي ونسبة البروتين اذ بلغت (32.68 ملغم و 389.2 غم . م$^{-1}$ و15.26 %) بالتتابع ، وايضا حقق مستوى التوصية السمادية الكاملة تفوقا في صفات وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب وعدد السنابل الخصبة . م2 و عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ اذ بلغت (31.98 غم و 88.82 غم . م$^{-1}$ و 216 سنبلة و 47.83 حبة) بالتتابع . اما من حيث تأثير طرق اضافة العزلات الفطرية فقد تفوقت طريقة الاضافة (غير المحمل) في صفات محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة وحاصل الحبوب وعدد السنابل الخصبة . م2 ونسبة البروتين اذ بلغت (28.98 ملغم و 82.47 غم . م$^{-1}$ و 185.40 سنبلة و 15.26 %) بالتتابع ، اما طريقة الاضافة بالتحميل على الدخن فقد تفوقت في صفة دليل الحصاد اذ بلغت قيمته 62.89 % .

اما تأثير التداخل الثنائي بين عزلات الفطر ومستويات السماد المختلفة فلوحظ تفوق معاملة تداخل عزلة T.h G مع مستويي نصف التوصية السمادية والتوصية السمادية الكاملة في صفتي محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة و عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ اذ حققت (37.12 ملغم و 50.83 حبة) بالتتابع ،

كذلك حققت معاملة تداخل عزلة X T.h D مستوى التوصية السمادية الكاملة اعلى قيم في صفات الحاصل الحيوي و حاصل الحبوب والتي بلغت (478.1 غم . م$^{-1}$ و 89.38 غم . م$^{-1}$) بالتتابع ، واما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين عزلات الفطر وطريقتي الاضافة فلوحظ تفوق معاملة تداخل عزلة T.h G المحملة على بذور الدخن في صفة دليل الحصاد اذ بلغت قيمته 68 % ، وايضا تفوقت معاملة تداخل عزلة T.h A الغير محملة في صفة نسبة البروتين والتي بلغت 15.38 % ، في حين لوحظ من نتائج التداخل الثنائي بين مستويات السماد المختلفة وطريقتي الاضافة بأن معاملة تداخل مستوى التوصية السمادية الكاملة X طريقة الغير محمل قد تفوقت في صفات ارتفاع النبات ووزن 1000 حبة و حاصل الحبوب وعدد السنابل الخصبة . م2 اذ بلغت (77.03 سم و 32.25 غم و 90.42 غم . م$^{-1}$ و 231 سنبلة) بالتتابع .

اما نتائج تأثير التداخل الثلاثي بين عزلات الفطر ومستويات السماد المختلفة وطريقتي الاضافة فلوحظ تفوق معاملة التداخل بين عزلة X T.h G مستوى نصف التوصية السمادية وبطريقة التحميل على بذور الدخن في صفة دليل الحصاد اذ بلغت 72.58 % ، كذلك حققت معاملة تداخل عزلة X T.h G مستوى التوصية السمادية الكاملة وبطريقة الغير محمل اعلى قيم في صفتي وزن 1000 حبة و عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ والتي بلغت (32.75 غم و 52 حبة) بالتتابع ، كما لوحظ بأن معاملة تداخل عزلة X T.h A مستوى التوصية السمادية الكاملة وبطريقة الغير محمل قد حققت اعلى قيمة في صفة حاصل الحبوب والتي بلغت 92.5 غم . م$^{-1}$ ، في حين وجد بأن معاملتي تداخل عزلة X T.h A مستويي ربع التوصية السمادية ونصف التوصية السمادية وبطريقة الغير محمل قد حققتا اعلى قيم في صفات الحاصل الحيوي ونسبة البروتين بالتتابع اذ بلغت قيمتهما (478 غم . م$^{-1}$ و 15.9 %) بالتتابع .

1- المقدمة

يعد محصول الحنطة .*Triticum aestivum* L من محاصيل الحبوب الغذائية المهمة (Food grain) اذ يحتل مكانة مميزة في العالم ضمن قائمة المحاصيل كونه الغذاء الرئيس لأكثر من 43 دولة والتي تشكل حوالي ثلث سكان العالم، و تزرع الحنطة عالميا ضمن مديات بيئية وجغرافية واسعه وجد انها تمتد بين خطي عرض (30°-60°) شمالا و(27°-40°) جنوبا وتزرع ايضاً عند ارتفاعات مختلفة تبدأ من مستوى سطح البحر الميت وحتى 3000 م وتصل الى 4575 م في هضبة التبت (الطاهر واخرون ، 2018) .

للحصول على انتاج عالٍ من حبوب الحنطة لا بد من اضافة الاسمدة المعدنية مثل السماد المركب (NPK) اذ يعتبر اضافة هذه الاسمدة من الضرورات الملحة في زراعة المحاصيل وتعتبر من اهم المدخلات الزراعية لزيادة الانتاج الزراعي كما في الاسمدة النيتروجينية الا ان إضافتها بصورة غير دقيقة للتربة سينتج عنها بعض المشاكل كما في حالة زيادة النترات وعكس النترجة وتطاير الامونيا حيث ان بعضها تتعرض للغسل وتذهب الى الماء الأرضي مما يتسبب عنه تلوث البيئة (Hammad ، 1998) كما ان السعر العالي لتلك الاسمدة سوف يزيد من كلفة انتاج المحاصيل الزراعية (Abdel-Ati وآخرون ،1996) .

اكد Alexander (1977) بان الاستعمال المفرط للاسمدة الكيميائية يسبب خللا بالتوازن البيئي مما يؤدي الى حدوث التلوث البيئي ، لذلك كان لابد من استخدام بدائل امينة للبيئة كالتسميد الحيوي Biofertilizer لما لها من اهمية كبيرة وذات تأثير ملحوظ على المحاصيل الزراعية مما يؤدي الى انتاج عالٍ خالٍ من الملوثات الكيميائية .

تؤدي الاسمدة الحيوية دوراً مهما وكبيراً في تحسين كل من صفات التربة ونمو النبات وايضا تثبيت النيتروجين الجوي وزيادة جاهزيته والقيام بامتصاص العناصر الغذائية كالفسفور والبوتاسيوم والعناصر الصغرى وبالتالي تحسن الحالة الغذائية للنبات من خلال الاحياء الموجودة في التربة او من خلال اضافة اللقاحات الفطرية والبكتيرية التي تحسن من نمو النبات وانتاجه ، لذا تعد تقنية الاسمدة الحيوية من اهم التقانات الزراعية المتطورة من خلال الاستخدام المرشد والمتكامل للأسمدة الكيمياوية والحيوية لتقليل الاضافات المفرطة من الاسمدة الكيمياوية ومن الكائنات الحية التي استخدمت كسماد حيوي ومحفز للنمو هو الفطر *Trichoderma* الذي يعتبر من الفطريات المتطفلة التي لها دورٌ مهمٌ في امتصاص العناصر الغذائية ومنها النيتروجين و الفسفور و الكبريت (Altomare واخرون ، 1999) حيث استخدم هذا الفطر كمبيد حيوي من خلال الافرازات الايضية لهذا الفطر والتي اكسبت النبات العائل المقاومة ضد بعض المسببات المرضية في التربة (Elad واخرون ، 1999) .

تهدف الدراسة إلى إستخدام الفطر *Trichoderma harzianum* كمحفز لنمو الحنطة بوجود أو عدم وجود سماد N و P و K لمعرفة الاتي :

1- تأثير افضل عزلة من الفطر *Trichoderma harzianum* لتعزيز نمو الحنطة .

2- تأثير افضل مستوى من مستويات N و P و K لتعزيز نمو الحنطة .

3- معرفة افضل طريقة لأضافة العزلات الفطرية .

4- معرفة افضل توليفة بين عزلات الفطر مع مستويات N و P و K وطرق الاضافة في نمو وحاصل الحنطة .

2- مراجعة المصادر

2-1 المخصبات الحيوية

عرفت المخصبات الحيوية على انها كائنات حية مجهرية تعمل بشكل منفرد او تكون متوافقة مع بعضها، بحيث تضاف الى التربة لوحدها او تضاف مجتمعة من اجل امداد النبات باحتياجاته من العناصر او لاجل تحسين نمو هذا النبات (البلخي، 1990) ، اذ ان الترب تحوي بدورها على مجاميع هائلة من هذه الكائنات المجهرية المختلفة كالفطريات والبكتريا والطحالب (قاسم وعلي، 1989) ، كما بين الزغبي واخرون ، 2007 ان الاسمدة الحيوية تعتمد في عملها على التغير الحاصل في النظام البيئي الدقيق (Micro environment) للمنطقة المحيطة بالجذر (Rhizosphere) ، حيث تضاف هذه المخصبات الى التربة اما بطريقة مباشرة بواسطة التلقيح او ان تعامل بذور النبات بهذه الكائنات المجهرية ذات المقدرة على احداث تغيرات مفيدة لهذا النبات ، من ناحية اخرى فان للمخصبات الحيوية تأثيراً على البيئة من خلال تقليل سمية المنتجات الغذائية وبالتالي فان هذا يؤدي الى زراعة نظيفة ومنتج عالي الجودة (البلخي، 1990) .

اوضح الزغبي واخرون (2007) بان تراكم كميات كبيرة من النترات والناتج عن الاستخدام المفرط للاسمدة النتروجينية يؤدي الى انتاج كميات كبيرة من غاز ثاني اوكسيد النتروز N_2O عند اختزال هذه النترات (اذ يعرف اكسيد النيتروز باسم اكسيد النيتروجين الثنائي Nitrous dioxide وهو ينتج من نشاطات الانسان الزراعية المختلفة ومن المواشي، وقد ادت كثير من نشاطات الانسان الصناعية الى زيادة تركيز هذا الغاز في الغلاف الجوي ، ويتسبب اكسيد النيتروز بحدوث ظاهرة الاحتباس الحراري، وقد حذرت الدراسات البيئية من مخاطر هذا الغاز على مناخ الأرض وعلى طبقة الاوزون، وقد اوصى تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة بضرورة تخفيض أكسيد النيتروز لحماية المناخ وطبقة الأوزون ، يحذر من أن غاز أكسيد النيتروز يُعد الآن من أهم الانبعاثات المستنفذة للأوزون ، وثالث أكثر غازات الاحتباس الحراري فعالية التي تنطلق في الغلاف الجوي وهو ما يؤثر على طبقة الاوزون (قاسم وعلي، 1989)، او ان النترات تتعرض للغسل بالماء السطحي والارضي مما يؤدي الى تلوث المياه السطحية او الجوفية بتلك النترات، لذلك تستخدم المخصبات الحيوية من اجل حل هذه المشاكل وبالتالي تقليل استخدام الاسمدة الكيميائية . وهناك انواع عديدة من المخصبات الحيوية ومنها بعض فطريات التربة كفطر Mycorrhiza ذي المعيشة التكافلية مع جذور بعض النباتات (Mirzakhani واخرون، 2009) وايضا فطر *T. harzianum* (Altomare واخرون، 1999) .

2-2 الفطر *Trichoderma* spp. :

يعد الباحث Weindling أول من اكتشف أهمية الفطر *Trichoderma* spp. في المكافحة الاحيائية من خلال دراسات متتالية في عقدي الثلاثينيات والأربعينيات من القرن الماضي (Wells، 1988). وصنفه العالم Rifai عام 1963، يعود الفطر *Trichoderma* إلى قسم الفطريات الناقصة Deuteromycotina وصف Hyphomycetes ورتبة Moniliales وعائلة Moniliaceae وطوره الجنسي يعود إلى قسم الفطريات الكيسية Ascomycotina رتبة Hypocreales جنس Hypocrea spp. (Alexopoules وآخرون، 1996) .

بين Howell واخرون (2000) بأن سهولة عزل وسرعة نمو فطريات *Trichoderma* spp. وعدم حاجتها الى متطلبات غذائية خاصة وتعدد اليات عملها هي التي جعلت منها اكثر الاحياء المجهرية استخداما في مجال المكافحة الاحيائية مقارنة بالأحياء المجهرية الاخرى . ومن اهم انواع الفطر *Trichoderma* والذي استخدم في مجال المكافحة الاحيائية او كمخصب حيوي هو النوع *T. harzianum* .

3-2 تواجد *T. harzianum* والظروف البيئية التي يعيش فيها :

يوجد الفطر *Trichoderma* في جميع انواع الترب من الرملية إلى الثقيلة باختلاف محتواها العضوي والرطوبي ودرجة تفاعلها (PH) إذ يوجد في الترب الحامضية والقاعدية (Chet ، 1990 و Lo وآخرون ، 1996) .

للفطر القابلية على البقاء والتكاثر بدرجات متفاوتة حسب نوع اللقاح المضاف ونوع الحامل المحمل عليه لتوطينه في التربة ومنطقة الجذور (Sikora ، 1992 و Lewis وآخرون ، 1996) ويضاف اللقاح الفطري أما بشكل غزل فطري فتي أو وحدات تكاثرية (ابواغ كلاميدية) ذات قابلية عالية على الإنبات والنمو ولها القابلية على العيش في الظروف الجافة (Lo وآخرون ، 1996).

من ناحية نسجة التربة فان للفطر *Trichoderma* مدى واسعاً للانتشار في جميع أنواع الترب إذ تتراوح من الترب الخفيفة إلى الترب الثقيلة خاصة تلك التي تحتوي على نسبة عالية من المادة العضوية (Danielson و Davey، 1973) .

أما من ناحية تأثير درجة الحرارة فان الفطر *T. harzianum* يتواجد في المناطق المعتدلة الحرارة والعالية نسبياً، وينمو الفطر بمدى حرارة تتراوح بين 25-45 م° وان درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر *T.harzianum* هي 28 م في PH من 4 الى 7 (Dewan و Sivasithamparam، 1989).

2-4 آلية عمل الفطر *Trichoderma harzianum*

ومن هذه الاليات هي :

2-4-1 الإنزيمات Enzymes

اشار El-Katatny واخرون (2000) بأن العديد من الدراسات قد بينت بان قيمة الاس الهيدروجيني المثالي لانتاج اقصى كمية من انزيم الكايتينيز kinting تقع مابين (PH = 5.5-6) وان مستوى دالة الاس الهيدروجيني يعد من احد العوامل المحددة لمستوى انتاج انزيم الكايتينيز kinting اذ ان هذا الانزيم مسؤول عن حماية النبات من التأثيرات الضارة للفطريات اذ انه يعمل على تحسين مقاومة النباتات للامراض بتعديلها وراثياً بجينات من فطريات تستخدم في المقاومة الحيوية مثل فطر *Trichoderma harzianum* وان مستوى انتاج هذا الانزيم يتأثر بدالة الاس الهيدروجيني .

اشار الحديثي (2002) بأن لقاح الفطر *T. harzianum* يعتبر ذا حدين حيث انه يعمل على تثبيط نمو المسببات المرضية التي تصيب النبات والمحمولة بواسطة المادة العضوية من جهة ومن جهة اخرى فأنه يفرز كمية لا بأس بها من الانزيمات المحللة للمادة العضوية والتي بدورها تعتبر مصدراً للعناصر الغذائية للنبات في دورات العناصر كالنايتروجين والفسفور والكبريت .

ان فطريات *T. harzianum* تمتاز بنشاطها الانزيمي وافراز بعض المضادات الحيوية مثل Pyronc لذلك فان اضافتها الى وسط النمو تحسن نمو الكثير من المحاصيل الزراعية وايضا وجد ان اضافة فطر *T. harzianum* قد تسببت في زيادة معنوية في ارتفاع نباتات الحنطة (Harman ، 2000).

وجد انتاج انزيم الكايتينيز Kinting بانه يستحث بشكل معنوي عندما تتم تنمية فطريات *Trichoderma* spp. في اوساط مدعمة للغزل الفطري للفطريات التي تتطفل عليها فطريات *Trichoderma* spp. (Howell ، 2003) .

بين علوان (2005) من نتائجه ان المستحضر الحيوي للفطر *T. harzianum* قد اعطى نسبة نجاح في حماية بذور وبادرات الحنطة من الاصابة بالفطر الممرض *R.solani* والسبب في ذلك يتمثل بالمادة الفعالة للمستحضر الحيوي والمتمثلة بعزلة الفطر *T. harzianum* الذي ثبت انه يحوي على العديد من اليات المقاومة الحيوية ومنها انتاج الانزيمات مثل الـCellulases و β-(1-3)-glucanase و Chitinase و Protanases والتي وجد ان لها قدرة على تكسير جدران الخلايا الخاصة بالفطريات الممرضة للنبات.

أن انزيم الكايتينيز Kinting يعد من احد ادوات التطفل الفعالة من خلال مقدرته على تحطيم الجدار الخلوي وذلك لان الكايتين يعتبر المكون الاساس لجدران الفطريات بالاضافة الى

دوره في التطفل فان له دوراً اخر من خلال تثبيطه لنمو الغزل الفطري للفطريات الممرضه والتي تتطفل عليها فطريات .*Trichoderma* spp (طه واخرون ، 2011).

2-4-2 الفطر *T. harzianum* وانتاجه للهرمونات النباتية

اوضح الصحاف (1989) بأن تفوق معاملة الفطر 40 غم نبات$^{-1}$ معنويا في صفة ارتفاع النبات راجع الى ان الفطر *Trichoderma* له قابلية على انتاج مواد شبيهة بالاوكسينات والجبرلينات والتي تعمل على تحفيز نمو النبات او ان السبب يعود بأن الفطر يساهم في جاهزية العناصر مما يؤدي الى زيادة مؤشرات النمو الخضري وارتفاع النبات .

اشار Ghisalberti واخرون (1990) الى انه يمكن تشجيع نمو نباتات الحنطة من خلال استخدام فطريات .*Trichoderma* spp التي لها القدرة على افراز العديد من المواد كالفيتامينات والهرمونات النباتية وان تأثير هذه الفطريات المستخدمة يمكن لمسه من خلال مؤشرات النمو المختلفة وهذا ما يساعد في زيادة مقاومة تلك المحاصيل للحشرات المتطفلة عليها .

ان التاثير الايجابي للفطر *T. harzianum* تجاه النبات ربما يعود السبب في ذلك الى تحفيز النبات الى افراز العديد من الهرمونات النباتية ، كما ان هذا الفطر يقوم بدوره بافراز بعض الاحماض العضوية Organic acid مثل احماض gluconic و citric و fumaric ، كذلك يقوم هذا الفطر بانتاج مركبات السايتوكاينين والجبرلين والتي تعتبر من هرمونات النمو المهمة كثيرا والتي تساعد على الانبات (Gómez-Alarcón و Torre ، 1994 و Osiewacz ، 2002) .

ذكر Altomare واخرون (1999) عدد من الاليات التي يقوم بها الفطر *T. harzianum* في منطقة الرايزوسفير من خلال افرازه لمركبات تؤدي الى تحميض Acidification او انتاج المستقلبات المخلبية metabolites chelating او نشاط جهد الاكسدة والاختزال Redox activity هذا فضلا عن انتاج هرمونات النمو أو الGibberellins وهذه جميعها تمتاز بتشجيعها على تكوين مجموع جذري كثيف ومن ثم زيادة المساحة السطحية لامتصاص العناصر الغذائية ومنها الفسفور (Abdul-Wahid واخرون ، 2009).

اشارت الدراسات التي قام بها (Valerie واخرون ، 2004) الى قدرة فطريات .*Trichoderma* spp على انتاج هرمونات النمو كالاوكسين IAA حيث بلغ انتاجها من هذه الاوكسين حوالي 200 مايكروغرام. مل$^{-1}$ من الوسط الغذائي فضلا عن ذلك قدرة عزلات هذه الفطريات على انتاج الجبرلينات .

كما ان تواجد لقاح الفطر *Trichoderma* في المنطقة الجذرية Rhizosphere يعمل على تحسين نمو المجموع الجذري وجعله اكثر كثافة ، اذ انه يقوم بإنتاج بعض هرمونات النمو وايضاً زيادة المساحة السطحية لإمتصاص الماء والعناصر الغذائية وذلك من خلال هايفات الفطر والتي

ربما تدخل الى جدار القشرة او انها تعمل على الالتفاف حول الشعيرات الجذرية وبالتالي توفر للنبات بعض ما يحتاجه من مغذيات وماء (التميمي ، 2005) .

بين Brink واخرون (2014) ان مزيج الفطريات له تأثير كبير في نمو النباتات حيث ان هذه النباتات تنتج معززات النمو PGPS (Plant Growth Promoting Substances) والتي تعزز من نمو الفطريات وتعمل على جعل محيط المنطقة الجذرية مناسب للنبات عن طريق انتاج هرمونات مما يقلل من الرقم الهيدروجيني وافراز الاحماض العضوية مثل (الليمون ، الفورميك ، البيوتريك ، الفوسفاتيز) . هذه الأليات هي التي توفر غذاء فعال ولاسيما الفوسفات مما يزيد نمو النبات وهذا ينعكس بشكل ايجابي على محصول الحبوب .

2-4-3 زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنباتات بوساطة الفطر *T. harzianum*

اوضح Reis واخرون (1982) بان وجود تراكيز معينة من تلك العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة قد تكون مضرة للنبات وسامة لبعض الفطريات وفي الوقت نفسه قد يكون التركيز السام للفطر الممرض الذي يصيب النبات مشجعا لنمو فطريات اخرى تنافسه على الغذاء والموقع مما يؤدي الى تقليل اصابة النبات بهذه الكائنات الممرضة فضلا عن ذلك فأن تلك العناصر الغذائية تعتبر عاملا مهما لزيادة قدرة النبات على تحمل الاصابة ، لذا فأن الاستعمال الامثل لفعالية الكائنات الحية الدقيقة ونشاطها الحيوي في الترب الزراعية يعد بديلا امنا بيئيا في توافر العناصر الغذائية الاساسية مقارنة بالأسمدة الكيميائية (الحداد ، 1998) .

أكد بعض الباحثين بأن السلالة T-22 من الفطر *Trichoderma. harzianum* لها امكانية كبيرة في تعزيز امتصاص النتروجين والفسفور من قبل النبات (Sivan و Chet ، 1989) .

اكد Kleifield (1992) بأن الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للنباتات نتيجة تلقيحها بفطر *T. harzianum* قياسا بمعاملة المقارنة يرجع الى دور فطر *T. harzianum* في جاهزية بعض المغذيات الرئيسية ومنها النيتروجين والفسفور والكبريت ، كما يؤدي دورا مهما في ذوبان عناصر (Zn، Mn، Cu، Fe) .

اشار AnuSuya وJayarajan (1998) الى ان فطر *T. harzianum* له القدرة على اذابة الفسفور وزيادة جاهزيته للنبات من مركب ثلاثي فوسفات الكالسيوم من خلال خفض قيمة درجة تفاعل التربة .

لاحظ Singh و Sharma (2002) من خلال دراستهما للتداخل بين الاسمدة الحيوية والمعدنية بان ذلك ادى ايضا الى زيادة في امتصاص البوتاسيوم وزيادة تركيزه في الجزء الخضري في التوصية السمادية الكاملة ونصف التوصية .

وجد ان *Trichoderma* spp. يمتلك اليات تساهم في تعزيز توافر المواد الغذائية من خلال عملية Solubilization (الإذابة) واستخلاب بعض المغذيات التي يمكن ان تزيد من امتصاص النبات لهذه المعادن وهذا ما يؤدي الى تعزيز النشاط الفسيولوجي للنبات (Harman واخرون ، 2004).

توصل Abdul wahid واخرون (2007) الى ان الاوكسينات المنتجة من بعض انواع الفطر *Trichoderma* spp. انها تعمل على زيادة عدد الجذور الثانوية للنباتات المعاملة بها وبالتالي فان ذلك سوف يزيد من امتصاص النبات لهذه المغذيات بالتالي زيادة تراكيزها في مجموعه الخضري .

وجد عبود واخرون (2008) من نتائجه ان لعزلات *Trichoderma* spp. المختبرة في هذه التجربة مقدرة على زيادة تركيز الكلوروفيل في اوراق النبات وهذا قد يعود الى زيادة جاهزية وامتصاص العناصر المغذية للنباتات المعاملة بواسطة عزلات هذا الفطر ، وان هناك زيادة معنوية في النسبة المئوية للكلوروفيل في اوراق نباتات الطماطة المعاملة بالمبيد الاحيائي تحدي والذي مادته الفعالة هي الفطر *T. harzianum* .

بين عبد الحميد (2009) إمكانية زيادة قابلية النبات على امتصاص النتروجين وزيادة جاهزيته في المنطقة الجذرية من خلال اضافة الفطر *T. harzianum* الى التربة والذي يعمل بدوره على تحليل المواد العضوية المضافة ومعدنتها واطلاق ما تحتويه من مركبات النتروجين الذي انعكس على نمو النبات وزيادة قدرته في امتصاص النتروجين .

بين Singh واخرون (2010) ان زيادة جاهزية العناصر الغذائية الموجودة في التربة من فسفور وبوتاسيوم وحديد وزنك ونحاس وايضا زيادة محتوى هذه العناصر في النبات ناتج عن قدرة الفطر *T. harzianum* في زيادة جاهزية العناصر حيث وجد ان المعاملات الملقحة بهذا الفطر تفوقت بشكل معنوي على المعاملات غير الملقحة بصفة ارتفاع النبات .

2-4-4 تعزيز نمو الجذور

اكد Harman (2000) بان النباتات الملقحة بفطر *T. harzianum* تمتلك مجموعاً جذرياً كبيراً قياساً بتلك النباتات غير الملقحة لذا فأن امتصاص العناصر الغذائية من محيط الجذور سيزداد في حالة النباتات الملقحة قياساً بتلك النباتات غير الملقحة وبالتالي سوف تتحسن العمليات

الحيوية في النبات مثل التمثيل الكاربوني وزيادة عملية الانقسام والاستطالة للخلايا وهذا يتفق مع (السامرائي، 2002) الذي اكد قابلية بعض عزلات الفطر *T. harzianum* على تحفيز نمو جذور النباتات المعاملة به وزيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات في محيطها .

اشار عدد من الباحثين ومنهم El-katatny (2004) و Abd Alla واخرون (2001) الى إمكانية تحفير نمو الجذور وزيادة قدرتها في امتصاص العناصر الغذائية في المحلول من خلال اضافة الفطر *T. harzianum* والذي يؤدي دوراً في تحلل المخلفات النباتية في التربة والتأثير في جهد الاكسدة والاختزال وزيادة قيم السعة التبادلية الكاتيونية (تعبير عن كمية الشحنة السالبة الموزعة على اسطح غرويات التربة العضوية والمعدنية) التي تساهم في عملية التبادل الايوني للعناصر في محلول التربة من خلال الانزيمات التي يفرزها .

افاد Cai واخرون (2013) ان فطريات *Trichoderma* تنتج harzianolide (مستقلب ثانوي تم عزله من سلالة *Trichoderma harzianum* SQR-To 37 يعمل على تعزيز نمو النبات واستحثاث المقاومة النظامية للمسببات المرضية ، إذ يعمل على زيادة المقاومة الجهازية للنبات عن طريق تقليل حجم الأفة أو المسبب المرضي) التي يمكنها من خلاله تحسين المرحلة المبكرة من تطوير النبات من خلال تعزيز طول الجذر .

توصل سهيل (2013) من نتائجه الى قدرة الفطر *T. harzianum* على زيادة نمو النبات وقد يعزى ذلك الى تطور نمو جذور النباتات وزيادة جاهزية العناصر في محيطها او وجود علاقة لهذه العزلات شبيهة بعلاقة فطريات المايكورايزا مع جذور النباتات مما يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من محيط الجذور.

في دراسة اجراها عبد الحميد وفرج (2014) بأن لقاح الفطر *Trichoderma* يؤدي دورا فعالاً ومهما في زيادة جاهزية النيتروجين وذلك من خلال نشاطه في منطقة الرايزوسفير ، كما ان له دوراً ثانياً في افراز مواد منشطة وانزيمات تحلل المواد العضوية وانطلاق النيتروجين وبناء مجموع جذري كثيف ، كل هذا يؤدي الى زيادة الكمية الممتصة من المغذيات وزيادة تركيزها في المجموع الخضري للنبات التي لها دور في جميع الفعاليات الحيوية في المجموع الخضري .

2-4-5 زيادة تحمل النباتات لظروف الاجهاد البيئي المختلفة

يقوم الفطر *T. harzianum* يقوم باختزال العناصر من خلال الانزيمات التي يفرزها ومنها السيليليز والكايتينيز والاميليز والتي تقوم بدور احيائي في تحلل المواد العضوية الذي يؤدي بالتالي الى خفض PH التربة وهذا يساعد في زيادة جاهزية الفسفور ونمو المجموع الجذري الذي يزيد من قابلية النبات في مقاومة الجفاف وتحمل اجهاد المياه مرتفعة الملوحة ومقاومته للامراض وهذه

جميعها عوامل احيائية ايجابية في نمو النبات وامتصاص العناصر وهي تتفق مع نتائج (Khan واخرون ،2007) .

بين Harman واخرون (2000) بان سلالات فطر *Trichoderma* spp. والتي استعمرت جذور النباتات المضيفة قد عززت من تحمل النبات بشكل كامل للإجهادات الحيوية واللاحيوية ومقاومة النظام المستحث .

إن التلقيح بفطريات *Trichoderma* spp. يؤدي الى زيادة تحمل النبات للاجهاد وذلك من خلال عمله على تعزيز نمو الجذور ، اذ يقوم الفطر بمساعدة النبات على تحمل الظروف البيئية غير الملائمة (سهيل واخرون ، 2010) .

ذكر Shukla واخرون (2012) بأنه يمكن زيادة تحمل نباتات الرز للإجهاد المائي من خلال معاملتها بالفطر *T. harzianum* وبالتالي زيادة انتاجية محصول الرز .

2-4-6 دور فطريات *T. harzianum* كمحفزات لنمو النبات

بين Hunter وKeith (2002) بأن لبعض عزلات الفطر *T. harzianum* تأثير محفز لنمو النباتات بسبب افرازها لهرمونات نمو نباتية شبيهه بالاوكسينات تعمل بالتوافق على زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية مما يؤدي الى تحسين انتاجية ونمو النباتات المختلفة .

وجد عبود واخرون (2008) ان افراز عزلات *T. harzianum* لمواد محفزة للنمو او زيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات هو احد اسباب الزيادة المعنوية في جميع معايير النمو التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة لنباتات النارنج المعاملة بالفطر .

بينت نتائج سهيل (2013) تأثير الفطر *T.harzianum* على صفتي إرتفاع النبات وطول الجذور لنبات البصل ، وان السبب ربما يعود لقابلية الفطر *T.harzianum* على إنتاج المواد الشبيهة بالاوكسينات والجبريلينات المحفزة لنمو النبات وهو ما اعطى التأثير الايجابي والمعنوي للفطر *T. harzianum* وهو ما وجده (السامرائي ، 2002) الذي أكد هذه المقدرة من خلال الكشف بواسطة جهاز الكروموتوكرافيا السائل ذي الاداء العالي HPLC للمزرعة السائلة لهذا الفطر وكذلك قابليته على زيادة تركيز بعض العناصر المعدنية المغذية للنبات (Selvaraj واخرون ، 2008 و الشمري ، 2013) ووجد انه من الممكن زيادة عدد الجذور الثانوية للنباتات الملقحة ب *Trichoderma* spp ، التي تنتج الاوكسينات المسؤولة عن زيادة اعداد واحجام الجذور الثانوية للنبات وبالتالي سوف تزيد من تركيز العناصر في المجموع الخضري لها (Abdul Wahid واخرون ، 2007) .

بينت نتائج محمود وصالح (2015) إن ارتفاع نسبة الانبات لبذور الحنطة المعاملة بالفطر *T. harzianum* قد يرجع الى دور هذا الفطر المحفز للنمو اذ يقوم باحداث زيادة معنوية في جاهزية العناصر كالحديد والزنك والكالسيوم ومن ثم يعمل على زيادة النمو الخضري للنبات (سعيد واخرون ، 2011) .

2-4-7 دور فطر *T. harzianum* في حماية النبات

اكد صالح و بدن (1999) بأن الفطر *T. harzianum* له قدرة كبيرة في السيطرة على مدى واسع من المسببات المرضية حيث اظهر فاعلية في مقاومة الفطر *R.solani* المسبب لمرض تعفن بذور وموت بادرات وذبول الحنطة ، حيث انه عمل على تقليل نسبة وشدة الاصابة بامراض الجذور المتسببة بواسطة الفطر *Fusarium spp.* في نباتات الحنطة .

بين Zexun واخرون (2004) قدرة الفطر *T. harzianum* على المقاومة الاحيائية من خلال تقليل تأثير الفطر الممرض وبالتالي تحسين مؤشرات النمو للنبات وهذا يعود الى قدرة الفطر على توفير حماية للجذور من خلال تكوينه للمستعمرات حول الجذور وهو يعمل على زيادة حجم المجموع الجذري وصلابة الجذور وربما يكون له تأثير مباشر في العمليات الحيوية للنبات .

بين Abdul Wahid واخرون (2007) بأن فطريات *Trichoderma* spp. تعتبر من الاحياء المجهرية التي تمتاز بقدرتها العالية على مقاومة بعض الآفات التي تهدد المحاصيل المختلفة والى جانب ذلك فأن هذه الفطريات تساعد النبات في الحصول على بعض العناصر الغذائية الاساسية من التربة مما يؤدي الى تحسين نمو النبات وايضا في تحفيز النمو عن طريق افرازه لبعض هرمونات النمو ، وهذا ما يزيد من بناء الكتلة العضوية للنبات وايضا تحفيز تطوير الجذور الجانبية مع ملاحظة استعمال التركيزات المناسبة منه في ذلك (السامرائي ، 2002) .

اشار عواد و حسن (2014) بأن الفطر *T. harzianum* قد ادى الى زيادة طول المجموع الخضري في حين ادى الفطر *R.solani* الى تقليل المجموع الخضري وبفروقات معنوية واضحة لذا يعزى ارتفاع النبات في هذه المعاملات الى كفاءة الفطر *T. harzianum* وانخفاضها الى شدة امراضية *R.solani* .

2-5 الفطر *T. harzianum* كسماد حيوي وتاثيره في بعض صفات النمو والحاصل :

بين الشيباني (2005) بأن دايات الطماطة اذا تم تلقيحها بالفطر *T. harzianum* قبل نقلها الى الحقل ادى الى حدوث زيادة في ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الطماطة .

اكد Singh و Sharma (2002) على اهمية اضافة الاسمدة الحيوية مع السماد المعدني بمقدار نصف التوصية السمادية والذي سوف يقوم بتحقيق الانتاج المطلوب بهدف تقليل كلف الانتاج والتلوث البيئي الناتج عن استخدام الاسمدة المعدنية بشكل مفرط .

توصل سهيل واخرون (2010) بأن الاسمدة الحيوية اذا اضيفت الى التربة فانها سوف تزيد من ارتفاع النباتات والوزن الجاف للنباتات زيادة معنوية مقارنة بعدم اضافة السماد الحيوي للتربة وبغض النظر عن اضافة السماد المعدني ، إذ ان اضافة السماد الحيوي المزدوج (*T. harzianum + Azotobacter chroococcum*) قد سجلت قيما اعلى في ارتفاع النبات والوزن الجاف مقارنة بعدم اضافة سماد حيوي والاضافات المنفردة من الاسمدة الحيوية وبزيادة معنوية تقدر ب (57.37 و 120.83 %) لكل من ارتفاع النبات والوزن الجاف بالتتابع قياساً بعدم اضافة سماد حيوي .

تشير نتائج مجيد واخرون (2017) بان عدد السنابل وعدد السنيبلات وطول السنيبله ووزن الف حبة قد زادت زيادة معنوية ، كما حصلت زيادة في حاصل المتر المربع الواحد وذلك عند استخدام التوليفة (الرايزوبيا + ازوسبيرلم + *T. harzianum* + 12.5 كغم للدونم من سماد Di Amonium Phosphate قياساً مع كمية 50 كغم من سماد Di Amonium Phosphate .

اوضح عبد الحميد و فرج (2014) من خلال نتائجهم على نبات الشعير بان تداخل الاحياء المستخدمة في التجربة مع السماد المعدني قد اعطى زيادة معنوية في كمية الممتص من الفسفور بلغت 47.5 % عند معاملة تداخل المستوى الثاني من السماد المضاف F2 T1 A2 (F = تمثل السماد المضاف بمستوياته الثلاث FO و F1 و F2) ، (T = تمثل اضافة اللقاح الفطري *T.harzianum* وبعزلتين T1 و T2) ، (A = تمثل اضافة اللقاح البكتيري *Azotobacter chroococcum* وبعزلتين A1 و A2) ، بينما اعطت معاملات تداخل المستوى الاول من السماد المضاف (F1 A1 T2 و F1 T2 A1 و F1 T2 A2 و F1 T1 A1) بالتتابع زيادة مقدارها (22.82 % و 24.31 % و 20.98 % و 21.33%) وبنسبة اقل من التوصية السمادية الكاملة .

وجد عبدالله والكرطاني (2017) أنه عند استعمال الفطر *Trichoderma harzianum* على محصول الذرة الصفراء فأن الوزن الجاف يزداد وان هذه الزيادة لها تأثير ايجابي في زيادة معدل الوزن للمجموعين الخضري والجذري وهذا بسبب فعالية الفطر في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في الوسط المحيط بجذور النباتات فهو بدوره يقوم بتحول المواد العضوية المعقدة الى مكونات بسيطة مفيدة للنبات (Bjorkman واخرون ، 1998) .

أوضح هندي و حسن (2015) استنادا الى التغيرات الحاصلة في كل من معايير النبات الخضرية والاصابة والانتاجية بان استخدام اللقاح الصلب للفطر *T. harzianum* مع الراشح قد اوصل الى نتيجة مفادها ان جميع الصفات الخضرية قد تحسنت مع رفع في الامكانات الانتاجية

اضافة الى خفض نسبة الاصابة المئوية بمرض تأليل الحنطة ، وان هذه التحسن في صفات النبات المختلفة ربما يرجع الى اليات فطر ال *T. harzianum* المتعددة .

تشير نتائج Hajieghrari (2016) بان نباتات الحنطة المعاملة بـ *Trichoderma* ذات المعاملات غير المعقمة كان لها تأثير معنوي على انبات بذور الحنطة نوع (موغان 3) ولكن المعاملات المعقمة بالحرارة لم يكن لها اي تأثير ، كما انه بين من خلال دراسته وجود تأثيرات ملحوظة على انبات البذور ونشاط البادرات في البذور والتي تم تلقيحها بواسطة ابواغ *Trichoderma* .

بين الكرطاني واخرون (2016) من خلال نتائجهم بان اضافة فطر *T. harzianum* لم يكن له تأثير معنوي في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء خلال مراحل النمو الثلاث في حين وجدت زيادة مئوية في ارتفاع النباتات عند اضافة فطر *T. harzianum* قياسا بمعاملة المقارنة ، وان الزيادة الحاصلة في إرتفاع نبات الذرة الصفراء عند إضافة فطر *T.harzianum* مقارنةً بمعاملة السيطرة يعزى الى نشاط الفطر الانزيمي في التربة الذي يزيد من إستحثاث المقاومة لدى النبات ضد المسببات المرضية (Elad واخرون ، 1999) .

2-6 تأثير اضافة الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في بعض صفات النمو ومكونات الحاصل للنبات

2-6-1 ارتفاع النبات (سم)

ان اهمية صفة ارتفاع النبات تعود الى علاقتها بالاضطجاع والحصاد الميكانيكي وتحديد الكثافة النباتية (Evans و Wardlaw ، 1976) ، إذ ان اضافة النتروجين تؤدي الى زيادة عدد سلاميات النبات او طولها او كليهما معاً (السقاف ، 1995) .

كما بين البدراني (2010) في نتائجه بأن اضافة مستوى سماد نتروجيني 100 كغم N.هـ $^{-1}$ قد اثر معنويا في كل من ارتفاع النبات وبعض صفات النمو ومكونات الحاصل المدروسة ، اذ ان نباتات صنف اباء 95 والمسمدة بسماد نتروجيني 200 كغم N.هـ $^{-1}$ قد اعطت اعلى معدل في ارتفاع النبات يقدر ب (98.5) سم وحاصل حبوب يقدر ب (8.02) طن . هـ $^{-1}$ ، اذ ان مستوى السماد النتروجيني 200 كغم N.هـ $^{-1}$ قد تفوق على مستوى السماد النتروجيني 100 كغم N.هـ $^{-1}$ في جميع الصفات المدروسة .

اظهرت نتائج محمد وعلي (2013) بأن المستوى السمادي 100 كغم N.هـ $^{-1}$ قد تفوق معنويا من حيث تأثيره في صفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم ووزنها الجاف والوزن الجاف للنسبلة عند التزهير وعدد السنابل ولم يختلف معنوياً عن اضافة 150 كغم N.هـ $^{-1}$ وتفوق المستوى 150 كغم N.هـ $^{-1}$ بعدد الاشطاء وحاصل الحبوب .

اوضح ملح وسعد (2018) بأن اضافة 100 كغم P.هـ $^{-1}$ قد تفوق في كل الصفات المدروسة (ارتفاع النبات و الوزن الجاف و وزن 1000 حبة ، حاصل الحبوب والحاصل البايلوجي) على مستويي الاضافة 0 و 50 كغم P.هـ $^{-1}$ ، اذ سجلت اعلى قيم بلغت (106.30 سم) و (3.533 غم) و (60.6 غم) و (6.85 طن .هـ $^{-1}$) و (17.18 طن .هـ $^{-1}$) بالتتابع ، كما بينت نتائج تأثير تجزئة السماد بأن المعاملة T2 والتي هي معاملة اضافة السماد على دفعتين (موعد التسميد = نصف الكمية عند الزراعة ونصف عن التزهير) قد حققت افضل النتائج لجميع الصفات المدروسة ، حيث سجلت اعلى متوسطات بلغت (99.70 سم) ، (3.583 غم) ، (55.5 غم) و (5.73 طن .هـ $^{-1}$) و (14.2 طن .هـ $^{-1}$) بالتتابع .

2-6-2 محتوى الكلوروفيل في اوراق النباتات (ملغم)

وجد فرحان واخرون (2010) بأن معاملة السماد المركب 320 كغم . هكتار $^{-1}$ (20-20 – 20 N.P.K) قد تفوقت في معظم الصفات وخاصة محتوى الأوراق من الكلوروفيل في الحنطة والتي بلغت (2.383 ملغم / غم $^{-1}$) على معاملة السماد المركب 160 كغم . هـ $^{-1}$ معنويا .

بين Sabo واخرون (2013) بأن المحصلة من جراء الاضافة المناسبة للأسمدة هي التي تعمل على رفع كمية المغذيات الممتصة داخل انسجة النبات اذ ان النيتروجين هو الذي يقوم بالدور الاكبر في بناء جزيئة الكلوروفيل من خلال طريقة دخوله في تركيب الاحماض الامينية والبروتينات المهمة في بناء البلاستيدات الخضراء، كما انه يدخل في تركيب وحدة ال Porphyrin الداخلة في تركيب الكلوروفيل، حيث ان نسبة 51% من نيتروجين الاوراق يدخل في تركيب صبغات الكلوروفيل، اما عنصر البوتاسيوم فأنه يسهم في تنشيط كثير من الانزيمات التي تعمل على المساهمة في بناء البلاستيدات الخضراء (Ahmed واخرون، 2007) وهذا ما سبب افضل زيادة في مؤشرات نمو النبات ومنها الطول وتركيز صبغة الكلوروفيل بالأوراق .

اظهرت نتائج الفهداوي و المحمدي (2017) بأن اضافة سماد Di Ammonium Phosphate بمعدل 200 كغم. هـ $^{-1}$ قد اثر معنويا في جميع الصفات المدروسة بأستثناء صفتي 1000 حبة ودليل الحصاد ، حيث ازدادت معدلات تلك الصفات ومن ضمنها محتوى الكلوروفيل ما عدا صفتي وزن 1000 حبة ودليل الحصاد .

2-6-3 عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية

ان عدد السنابل في وحدة المساحة يعد من اهم مكونات الحاصل وهي في الغالب ترتبط ارتباطاً موجباً مع حاصل الحبوب (Bulman و Hunt ، 1988) . كما بينت نتائج البحوث السابقة التي اجريت على محصول الحنطة بأن زيادة مستوى السماد النتروجيني قد ادت الى زيادة في عدد السنابل / م2 (فياض ، 1991) .

بين علوان واخرون (2009) بأن مستوى السماد الفوسفاتي 120 كغم P قد اعطى تفوقا في صفة عدد السنابل /م^2 ، حيث بلغت 346.60 سنبلة .

اظهر محمد (2009) في دراسته بأن صفة عدد السنابل /م^2 قد تفوقت معنويا عند استخدام معاملة التسميد(60 كغمNP . هـ$^{-1}$ من السماد المركب 27:27:صفر NPK) قياساً بمعاملة عدم التسميد التي لم يكن فيها اي تفوق معنوي ، كما لوحظ بأن التداخل الحاصل بين معاملة التسميد والحش وعدم الحش قد اعطى زيادة معنوية في صفة عدد السنابل /م^2.

اشار البدراني (2010) في نتائجه بأن اضافة مستوى السماد النتروجيني 100 كغم N.هـ$^{-1}$ قد اثر معنويا في صفة عدد السنابل / م^2 ، كما اظهرت نتائجه بأن هناك زيادة في عدد السنابل للمتر المربع مع زيادة مستويات النتروجين ، حيث ان النباتات المسمدة بمستوى السماد النتروجيني (200 كغم N.هـ$^{-1}$) قد اعطت اعلى معدل بلغ 456.08 سنبلة / م^2 وبذلك تفوقت معنويا على جميع النباتات المسمدة بالمستويات الاخرى وبفارق مقداره 119.98 سنبلة / م^2 عن النباتات المسمدة بمستوى السماد النتروجيني (50 كغم N.هـ$^{-1}$) والتي اعطت اقل معدل للصفة بلغ 363.10 سنبله / م^2 ، كما بين بأن تفوق النباتات المسمدة بمستوى السماد النتروجيني (200 كغم N.هـ$^{-1}$) في هذه الصفة قد يرجع الى تفوق هذه النباتات في مساحة ورقة العلم التي ربما ساهمت بشكل فاعل في تجهيز مواقع النشوء الجديدة للمرحلة التكاثرية للنباتات بجميع متطلباتها من الغذاء المصنع وبذلك سوف يزيد من عدد السنابل بوحدة المساحة (م^2) .

اشار العلوي (2011) الى ان زيادة مستويات السماد النتروجيني قد ادى الى زيادة معنوية في متوسط عدد السنابل ، كما لوحظ بأن سماد نترات البوتاسيوم (50 , 100 , 150 كغم . N . هـ$^{-1}$) بمستواه الثالث (150 كغم . N هـ$^{-1}$) قد حقق زيادة معنوية في صفة عدد السنابل ، اذ بلغت هذه الزيادة 6 % .

اظهر زكي و عبد الله (2017) بأن مستويات السماد البوتاسي (100,50,0 كغم . K2SO4 . دونم$^{-1}$ قد اختلف معنويا من حيث تأثيرها على معظم الصفات المدروسة عدا صفة المدة من الزراعة وحتى 50 % من طرد السنابل وارتفاع النبات وعدد السنيبلات / سنبلة .

2-6-4 عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$

ان تكون وتطور بادئات السنيبلات والزهيرات يعتمد بالاساس على كمية الكاربوهيدرات الجاهزة والتي يتأثر وجودها بتوافر الضوء والماء والمغذيات كالنتروجين ، اذ ان هذه المرحلة والتي تمثل بداية الطور التكاثري يحدث فيها تنافس داخل النبات الواحد بين اعضاءه الخضرية والتكاثرية على تلك العوامل (Longnecker واخرون ، 1993) . وان العمل على تقليل حدة التنافس في هذه المرحلة سيسمح بتكوين وانتاج اكبر عدد من الحبوب (Landsberger و Cutting ، 1977) .

بين علوان واخرون (2009) بان مستوى السماد الفوسفاتي 120 كغم P قد اعطى تفوقا في صفات (عدد الحبوب في السنبلة ، مساحة ورقة العلم ، عدد السنابل / م2 ، و حاصل الحبوب) ، حيث حققت معدلات بلغت(36.83 حبة و 46.59 سم2 و 346.60 سنبلة و 5310 كغم . هـ$^{-1}$) بالتتابع .

اظهر عبود واخرون (2013) بأن المستوى السمادي البوتاسي 140 كغم . هـ $^{-1}$ قد اعطى اعلى القيم في جميع الصفات وخاصة صفة عدد الحبوب / سنبلة بإستثناء صفة وزن 1000 حبة . في حين بينت النتائج وجود تداخل معنوي بين عاملي التراكيب الوراثية ومستويات السماد البوتاسي في جميع الصفات المدروسة بإستثناء صفة عدد الحبوب / السنبلة .

اظهرت نتائج الرفيعي و الانباري (2013) بأن استخدام صنف الحنطة العراق مع مستوى سماد نتروجيني 207 كغم . هـ $^{-1}$ قد حقق افضل تأثير معنوي لكل من صفات (عدد الحبوب في السنبلة ، تركيز النتروجين في القش ، تركيز البروتين في القش ، معدل الامتصاص الكلي ، ، دليل الحصاد و حاصل الحبوب) ، حيث بلغت تلك النتائج (60.00 حبة ،2.60 % ، 15.48 % ، 324.64 كغم /كغم$^{-1}$ ، 52.58 % و 6334 كغم . هـ$^{-1}$) بالتتابع .

وجد زبون (2016) بأن بعض مكونات الحاصل وخاصة عدد الحبوب / سنبلة قد تأثرت عند اضافة سماد NPK بمعدل نصف التوصية ، ولكن هذه الاضافة لم تؤثر بشكل معنوي في كلا مستويي حاصل الحبوب والحاصل الحيوي .

وجد Hussain واخرون (2017) بأن إضافة النتروجين بكمية 120 كغم . هـ $^{-1}$ سوف يزيد من عدد الحبوب / سنبلة وارتفاع النبات كثيرا و ايضا يؤثر على الحاصل الحيوي و وكذلك على محصول الحبوب ومؤشر الحصاد وايضا محتوى الكلوروفيل والبروتين .

اشار حميد واخرون (2017) في نتائجهم بأن هناك فروق معنوية بين مستويات السماد النتروجيني (اليوريا) عند تأثيرها في صفات (عدد الاشطاء و عدد السنابل و طول السنبلة و عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ و صفة حاصل الحبوب (كغم . هـ $^{-1}$) ، إذ ان مستوى إضافة 75 كغم . دونم$^{-1}$ قد تفوق على مستويي الإضافة 0 و 50 كغم . دونم$^{-1}$ ، في حين لم يكن هناك اي فروقات معنوية بين مستويات إضافة السماد النتروجيني لصفتي إرتفاع النبات (سم) ووزن 1000 حبة (غم) .

2-6-5 وزن 1000 حبة (غم)

اظهرت نتائج محمد و قاسم (2005) بأن معاملة التسميد (60 كغم NP .هـ$^{-1}$ من السماد المركب 27:27: صفر قد تفوقت في صفة وزن 1000 حبة وارتفاع النبات وعدد السنال / م^{2} .

اما نتائج محمد (2009) تشير بأن صفة وزن 1000 حبة قد تفوقت معنويا عند استخدام معاملة التسميد مقارنة بمعاملة عدم التسميد التي لم يكن فيها اي تفوق معنوي .

في دراسة اخرى بينت بأن زيادة مستويات سمادي اليوريا وسوبرفوسفات قد ادى الى زيادة في مكونات الحاصل للقمح والمتمثلة بوزن الف حبة ، عدد السنيبلات / سنبلة ، وزن الحبوب / سنبلة و وزن الحبوب / اصيص ، كذلك ادت هذه الزيادة في مستويات السمادين الى زيادة الكفاءة النسبية للسماد مع انخفاض للحاصل النسبي (الاركوازي ، 2010) .

اما نتائج زكي وعبد الله (2017) فقد بينت بأن مستويات السماد البوتاسي (كبريتات البوتاسيوم k2SO4 وبثلاث مستويات هي 0 و 50 و 100 كغم K2SO4 .دونم$^{-1}$) قد اختلفت معنويا من حيث تأثيرها على معظم الصفات المدروسة عدا صفة المدة من الزراعة وحتى 50 % من طرد السنابل وارتفاع النبات وعدد السنيبلات / سنبلة ، كما بينت النتائج بان التراكيب الوراثية جميعها قد اختلفت معنويا من حيث تأثيرها في كافة الصفات المدروسة ، كما لوحظ ايضا بان التداخل الحاصل بين مستويات السماد البوتاسي والتراكيب الوراثية قد تفوقت معنويا في جميع الصفات المدروسة عدا صفتي المدة من الزراعة حتى 50 % من طرد السنابل وعدد السنيبلات / سنبلة ، كما لوحظ بان التركيب الوراثي (العز) قد اثر بشكل معنوي ، حيث انه تفوق بتأثيره على صفة وزن 1000 حبة .

اشار المظفر و ناصر (2018) بأن صفة وزن 1000 حبة قد تفوقت عند استخدام المعاملة السمادية الرابعة F3 (إضافة النيتروجين بكمية 120 كغم N.هـ$^{-1}$ + 30 كغم P .هـ$^{-1}$ + 40 كغم K .هـ$^{-1}$) حيث بلغت قيمتها 28.96 غم ومتفوقة على بقية المعاملات السمادية الاخرى .

2-6-6 حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$)

ان السماد النتروجيني له اثر ايجابي على اغلب مكونات الحاصل لمحصول الحنطة ، لذا فأن الحاصل يزداد بزيادة مستويات السماد النتروجيني .

وفي دراسة اخرى تبين بأن مستوى السماد الفوسفاتي 120 كغم P قد اعطى تفوقا في صفات (حاصل الحبوب و عدد الحبوب في السنبلة و مساحة ورقة العلم و عدد السنابل / م2) ، حيث حققت معدلات بلغت (5310 كغم / هـ ، 36.83 حبة ، 46.59 سم2 ، 346.60 سنبلة) (علوان واخرون ، 2009) .

اشارت نتائج الاركوازي (2010) بأن زيادة مستويات سمادي النتروجين والفسفور المضاف الى التربة قد ادى الى زيادة في مكونات الحاصل للحنطة والمتمثلة بوزن الحبوب / اصيص ، عدد السنيبلات / سنبلة ، وزن الف حبة و وزن الحبوب / سنبلة و، كذلك ادت هذه الزيادة في مستويات السمادين الى زيادة الكفاءة النسبية للسماد مع انخفاض للحاصل النسبي .

تشير نتائج عبود واخرون (2013) بأن صنف الحنطة اباء 95 قد تفوق في صفات (حاصل الحبوب ووزن 1000 حبة) ، حيث اعطى حاصلا للحبوب بلغ 7.16 طن .هـ$^{-1}$ ، اما وزن 1000 حبة ، فقد بلغ 43.53 غم . كما وجد ان المستوى السمادي البوتاسي 140 كغم .هـ$^{-1}$ قد اعطى اعلى النتائج في جميع الصفات بإستثناء صفة وزن 1000 حبة

اوضحت نتائج الفهداوي و المحمدي (2017) بأن اضافة سماد Di ammonium phosphate بمعدل 200 كغم .هـ$^{-1}$ قد اثر معنويا في جميع الصفات المدروسة وخاصة حاصل الحبوب بأستثناء صفتي وزن 1000 حبة ودليل الحصاد ، حيث ازدادت معدلات تلك الصفات ما عدا صفتي وزن 1000 حبة ودليل الحصاد .

بين Hussain واخرون (2017) بان مستويات النتروجين لها اهمية وتأثير على جميع الصفات المدروسة باستثناء حالات قليلة . في حين وجد ان استخدام النتروجين بكمية تصل الى 120 كغم .هـ$^{-1}$ سوف يزيد من حاصل الحبوب لنبات الماش الذي بلغ (3608.3 كغم .هـ$^{-1}$) وبعض صفات النمو والحاصل المدروسة .

بينت نتائج العزاوي واخرون (2018) بأن مستويات النتروجين على اختلافها قد اثرت معنويا في حاصل الحبوب وبعض مكونات الحاصل ، كما لوحظ من النتائج بأن معاملة اضافة 160 كغم .هـ$^{-1}$ قد اعطت اعلى حاصل حبوب بلغ (550 و 559.31) غم /م^2 للموسمين .

2-6-7 الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$)

لقد اكد عدد من الباحثين السابقين على زيادة في الحاصل البايولوجي (الحيوي) لمحصول الحنطة كلما زاد مستوى السماد النتروجيني (الربيعي ، 1995) .

بين ولي (2010) بأن الطريقة الثالثة لاضافة السماد النتروجيني (ثلث الكمية بعد الانبات وعامل اصناف الحنطة الذي شمل زراعة الانبات والثلث الثاني في بداية مرحلة التفرعات والثلث الاخير في بداية مرحلة طرد السنابل) قد تفوقت من خلال اعطائها اعلى معدل للحاصل الحيوي وبعض صفات الحاصل المدروسة .

اشارت نتائج لفتة (2015) بأن صفة الحاصل الحيوي لنبات الماش وبعض صفات النمو ومكونات الحاصل المدروسة قد ازدادت معنويا عند اضافة سماد NPKZn بمستوياته المختلفة مقارنة بنباتات السيطرة .

اوضح العزاوي واخرون (2018) بأن مستويات النتروجين على اختلافها (0 و 80 و 160 و 240) كغم N . هـ $^{-1}$ قد اثرت معنويا ($P<0.01$) في صفة الحاصل الحيوي وبعض مكونات الحاصل المدروسة ، كما لوحظ بأن التداخل بين الاصناف والتسميد النتروجيني للموسم الاول لم يكن معنويا في وزن الف حبة والحاصل الحيوي ودليل الحصاد .

بينت نتائج ملح و سعد (2018) بأن اضافة 100 كغم P . هـ $^{-1}$ قد تفوقت في صفة الحاصل الحيوي وبعض صفات النمو وصفات الحاصل المدروسة (وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب) ، حيث بلغت قيمة الحاصل الحيوي (17.18 طن . هـ $^{-1}$) و (60.6 غم ، 6.85 طن . هـ $^{-1}$) لصفتي وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب بالتتابع ، كما بينت نتائج تأثير تجزئة السماد بأن المعاملة (T2) والتي هي معاملة اضافة السماد على دفعتين قد حققت افضل نتيجة لصفة الحاصل الحيوي والذي بلغ (14.2 طن . هـ $^{-1}$) .

2-6-8 دليل الحصاد (%)

يُعد دليل الحصاد مقياساً النبات في تحويل نواتج التمثيل الكاربوني الى حاصل اقتصادي (حاصل حبوب) وان قيمته العالية تكون مرغوبة في محاصيل الحبوب كونها دليلاً على كفاءة الحاصل البايولوجي في زيادة حاصل الحبوب (Donald ، 1962) .

اشار محمد (2009) بأن صفات دليل الحصاد وارتفاع النبات وعدد السنابل / م2 ووزن الف حبة وحاصل الحبوب وحاصل القش قد تفوقت معنويا عند استخدام معاملة التسميد (60 كغم NP.هـ $^{-1}$ من السماد المركب 27:27:صفر NPK) مقارنة بمعاملة عدم التسميد التي لم يكن فيها اي تفوق معنوي .

واشارت الدراسة التي قاما بها الرفيعي و الانباري (2013) بأنه عند اضافة السماد النتروجيني 207 كغم.هـ $^{-1}$ مع صنف الحنطة العراق ـ قد حقق افضل نتائج معنوية لكل من صفات (دليل الحصاد ، عدد الحبوب في السنبلة ، تركيز النتروجين في القش ، تركيز البروتين في القش ، معدل الامتصاص الكلي ، و حاصل الحبوب) ، حيث بلغت تلك النتائج (52.58 %، 60.00 حبة ،2.60 % ، 15.48 % ، 324.64 كغم.كغم $^{-1}$ و 6334 كغم.هـ $^{-1}$) بالتتابع .

في دراسة بينت بأن اضافة سماد P بمعدل 200 كغم.هـ $^{-1}$ قد اثر معنويا في جميع الصفات المدروسة بإستثناء صفتي 1000 حبة ودليل الحصاد ، حيث ازدادت معدلات تلك الصفات ما عدا صفتي وزن 1000 حبة ودليل الحصاد (الفهداوي و المحمدي ، 2017) .

اظهر العزاوي واخرون (2018) بأن مستويات النتروجين على اختلافها قد اثرت معنويا في معايير دليل الحصاد و عدد السنابل / م2 و عدد السنيبلات بالسنبلة و عدد الحبوب بالسنبلة و وزن الف حبة و حاصل الحبوب و الحاصل البايولوجي.

2-6-9 نسبة البروتين (%)

إن نسبة البروتين في الحنطة تتراوح بين 8 – 17 % وان السماد النتروجيني يؤدي دوراً كبيراً في زيادة نسبة البروتين ، اذ ان النتروجين يدخل في بناء البروتين وتكوين الاحماض الامينية (اليونس ، 1993) ، اذ وجدت بعض الدراسات السابقة بأن زيادة الاحماض الامينية التي تعد الجسم الاساس لتكوين البروتين زادت من نسبة البروتين في الحنطة (داود ، 1999) .

اشار فرج و عبد الرزاق (2006) بأن معاملة التداخل N160 +P80 + K120 + معاملة الرش FNPK (N1000+P500+K1000) ملغم .لتر$^{-1}$ لمرحلة التفرعات و (N20000+P1000+K2000) ملغم .لتر$^{-1}$ لمرحلة الاستطالة و (N3000+P1500+K3000) ملغم .لتر$^{-1}$ لمرحلة التزهير قد اعطت اعلى القيم التي بلغت 467.3 لمحتوى النتروجين و 65.6 % للبروتين و 67.6 % للغلوتين بالتتابع قياسا الى معاملة المقارنة S0FW والتي هي صفر اضافة ارضية + الرش بالماء فقط . كما بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية لمعاملة (N160+P80+K120+ معاملة الرش FNPK) عند مقارنتها بمعاملة ضعف التوصية للاضافة الارضية + رش NPK .

بينت نتائج فرحان (2008) تفوق معاملة التسميد العالي (N200 + N200) كغم.هـ$^{-1}$ ، حيث انها اعطت اعلى النتائج للصفات المدروسة بما فيها نسب العناصر NPK في الوزن الجاف للنبات وايضا نسبة البروتين والنشا في الحبوب لكلا الصنفين ابو غريب وإباء 95 .

بينت نتائج الرفيعي و الانباري (2013) إن افضل نتائج معنوية كانت في صفات (تركيز البروتين في القش ، عدد الحبوب في السنبلة ، تركيز النتروجين في القش ، معدل الامتصاص الكلي ، دليل الحصاد و حاصل الحبوب) ، حيث بلغت تلك النتائج (15.48 % ، 60.00 حبة ،2.60 % ، ، 324.64 كغم.كغم$^{-1}$ ، 52.58 % و 6334 كغم.هـ$^{-1}$) على التوالي عند زراعة صنف الحنطة العراق مع مستوى سماد نتروجيني 207 كغم. هـ$^{-1}$.

اظهر العزاوي واخرون (2017) بأن مستويات التسميد النتروجيني كان لها اثر معنوي على الصفات النوعية للحبوب والطحين ، وان معاملة اضافة 240 كغم N .هـ$^{-1}$ قد اعطت اعلى معدل من حيث نسبة بروتين حبوب بلغ (12.43) و ((12.48 % ونسبة بروتين طحين بلغ (11.74) و (11.73) % في الموسمين .

تشير نتائج Hussain واخرون (2017) بأن استخدام النتروجين بكمية تصل الى 120 كغم .هـ$^{-1}$ سوف يزيد من نسبة البروتين و ارتفاع النبات للحنطة و ايضا يؤثر على الحاصل الحيوي وعدد الحبوب / سنبلة وكذلك على محصول الحبوب ومؤشر الحصاد وايضا محتوى الكلوروفيل .

3- المواد وطرائق العمل

3-1 عزلات الفطر *Trichoderma harzianum* المستخدمة في الدراسة

تم الحصول على 7 عزلات فطرية تعود الى الفطر *T. harzianum* مشخصة ومن مصادر موثوقة من مختلف مناطق العراق وكما موضح في الجدول الاتي :

جدول 1 . عزلات الفطر *T. harzianum* المستخدمة في التجربة

رقم العزلة	رمز العزلة	المصدر
1	T.h A	مديرية الزراعة في النجف/ د. امير صاحب
2	T.h B	كلية الزراعة الكوفة / د. مجيد متعب ديوان
3	T.h C	دائرة وقاية المزروعات – بغداد/ م. نزار راشد
4	T.h D	كلية الزراعة – جامعة كربلاء/ د. عقيل نزال الكعبي
5	T.h E	كلية الزراعة – جامعة بغداد/ د. حليمة زغير حسين
6	T.h F	كلية الزراعة – جامعة البصرة/ د. عبدالنبي المشرفاوي
7	T.h G	كلية الزراعة – جامعة البصرة/ د. عبدالنبي المشرفاوي

جدول 2 . تحليل صفات التربة المستخدمة في التجربة

الصفة	الوحدة	القيمة
درجة التفاعل (PH)	–	**6.9**
EC	–	**7.0**
T.D.S	–	**3.5**
Clay	–	**%28**
Salt	–	**%67**
Sand	–	**%4.3**
النيتروجين الجاهز (N)	**ملغم كغم$^{-1}$ تربة**	**9.3**
الفسفور الجاهز (P)	**ملغم كغم$^{-1}$ تربة**	**5.1**
البوتاسيوم الجاهز (P)	**ملغم كغم$^{-1}$ تربة**	**252**
كالسيوم (Ca)	**Ppm**	**650**
مغيسيوم (Mg)	**Ppm**	**316**
كاربونات	**Ppm**	**2**
بيكاربونات	**Ppm**	**70.2**
كلوريد (Cl)	**Ppm**	**1800**
النسجة	**Salty loam مزيجية ملحية**	

جدول 3 . تحليل المياه المستخدمة في التجربة

الصفة	القيمة
درجة التفاعل (PH)	7.3
EC	3.9
T.D.S	1.95

3-2 التجربة المختبرية

3-2-1 اختبار عزلات الفطر *T. harzianum* المستخدمة في التجربة

تم تحضير وسط PDA (Potatoes Dextrose Agar) بأخذ 200 غم من درنات البطاطا المقشرة والمقطعة إلى قطع صغيرة وغليها بالماء المقطر بحجم 500 سم3 لمدة 20-30 دقيقة في دورق زجاجي وبعد انتهاء فترة الغليان رشح المخلوط بوساطة قطعة من القماش الشاش للحصول على المستخلص يُذاب 20 غم من سكر الدكستروز و17 غم من الآكار في 500 مل اخرى ثم يضاف اليها راشح البطاطا ويكمل الحجم الى 1 لتر ، وزع في دوارق زجاجية واغلقت باحكام بسدادات قطن وعقمت في المؤصدة بدرجة حرارة 121 م° وضغط 15 باوند/انج2 لمدة 20 دقيقة ، وبعد انتهاء فترة التعقيم تركت الدوارق لتبرد واضيف اليه المضاد الحيوي الامبسلين 40 ملغم/لتر قبل ان يتصلب الوسط بعدها صُب في الاطباق البترية لحين الاستعمال (Collee وآخرون، 1996).

بعد تحضير اطباق البتري الحاوية على وسط PDA تم تلقيح تلك الاطباق بهذه العزلات الفطرية وتركت لمدة يومين او ثلاثة في الحاضنة بدأت العزلات تغطي الاطباق ، حيث تم تلقيح كل ثلاثة اطباق بتري بنوع واحد من العزلات السابقة .

3-2-2 دراسة تاثير نسبة الانبات وسرعة الانبات وطول الرويشة والجذير للعزلات الفطرية المنماة في الاطباق البتري

لاجل دراسة النسبة المئوية لانبات البذور في المختبر تم جلب كمية من بذور الحنطة وتعقيمها بالكحول الاثيلي بتركيز 70 % ولمدة دقيقتين بعد ذلك قمنا بغسل البذور بماء مقطر ومن ثم وضعها في ورق ترشيح لحين جفافها .

تم تحضير وسط PDA وتعقيمه ومن ثم صبه في اطباق بتري بعد ذلك وباستخدام ملقط معقم في التقاط البذور ووضعها في الاطباق البتري الحاوية على وسط الـPDA وبشكل دائري حيث يحوي كل طبق على 10 بذور مع تلقيح كل 3 اطباق بنوع واحد من العزلات وبعد مدة تقدر بأسبوع الى عشرة ايام تم حساب عدد البذور النابتة في كل طبق وزن البادرة وطول السويق وطول الجذير وذلك بعد مراقبة النمو للبذور في تلك الاطباق من اليوم الاول الى اليوم العاشر حيث تم اجراء الحسابات لكل طبق منها.

من خلال النتائج المتحصلة من التجارب اعلاه تم اختيار ثلاث عزلات من الفطر *T.harzianum* هي المتفوقة على بقية العزلات المدروسة في كل من عدد البذور النابتة في كل طبق ووزن البادرة وطول السويق وطول الجذير في التجربة المختبرية لتطبق في التجربة الحقلية .

3-3 التجربة الحقلية

3-3-1 دراسة تداخل عزلات الفطر *T. harzianum* المستخدمة في التجربة وطرق اضافتها بالتداخل مع مستويات من اسمدة N وP وK

بعد تحديد عزلات الفطر *T.harzianum* الثلاث وهي (T.h A ، T.h D وT.h G) تم تحديد عوامل الدراسة الثلاثة وهي :

العامل الاول : عزلات الفطر *T.harzianum* وهي :

1. T.h A
2. T.h D
3. T.h G

العامل الثاني : طريقة اضافة الفطر *T.harzianum* وهي :

1. غير محمل : نقوم بتعقيم بذور الحنطة ومن ثم بخلطها بعزلات الفطر الثلاث السابقة ومن ثم نقوم بوضعها بكمية قليلة من الشمع العربي حتى يتم الصاق العالق البوغي بالبذور المستخدمة في الزراعة .
2. محمل على بذور الدخن : نقوم بتعقيم 3 كغم من الدخن في جهاز Autocleave ولمدة ساعة كاملة وذلك بعد وضع كمية الدخن في قناني زجاجية فارغة بعد ذلك اخذت تلك القناني الزجاجية وعقمت من اجل استخدامها في طريقة الاضافة الثانية لعزلات الفطر حيث نقوم بتلقيح كمية الدخن بعزلات الفطر الثلاث كلُ على حدا حيث تضاف كمية الدخن الملقحة بالفطر بالعزلات الثلاث .

العامل الثالث : اربعة مستويات من سماد N وP وK وكالاتي :

1. بدون اضافة سماد .
2. ربع التوصية السمادية.
3. نصف التوصية السمادية .
4. التوصية السمادية الكاملة .

وحسب التوصية السمادية 200 كغم N . هـ$^{-1}$ و 100 كغم P . هـ$^{-1}$ (جدوع ، 1995)

3-3-2 مكان التجربة

نفذت التجربة الحقلية في احد الحقول الخاصة في منطقة (ابو محار–البركات) في الموسم الشتوي 2018/2017 لدراسة تأثير اضافة الفطر *Trichoderma harzianum* ومستويات مختلفة من سماد N و P و K في بعض مؤشرات نمو وحاصل الحنطة صنف إباء 99 .، حيث كانت التربة المستخدمة في الزراعة مزيجية ملحية ، تم اعداد الارض بحراثتها بالمحراث القلاب بعمق 0.25 م وقد نعمت التربة بالامشاط القرصية وعمليات التسوية وتقسيم الحقل الى ثلاثة قطاعات ، تم تقسيم ارض التجربة الى 72 وحدة تجريبية وبمساحة 1 م^2 (طول X عرض) للوحدة التجريبية الواحدة وعدد السواقي فيها هو 4 سواقي حيث قسمت الوحدات التجريبية بطريقة القطاعات وبشكل عشوائي الى 3 قطاعات كل قطاع يحوي 24 وحدة تجريبية ، تضمنت التجربة ثلاثة عوامل ، الاول 3 عزلات للفطر *Trichoderma harzianum* ، الثاني اضافة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بأربعة مستويات هي (بدون اضافة و 4\1 التوصية السمادية و 2\1 التوصية السمادية و التوصية السمادية الكاملة) ، الثالث طريقتي اضافة الفطر (محمل وغير محمل) .

تم استخدام التصميم العشوائي الكامل CRD في التجربة المختبرية ، اما التجربة الحقلية فتم استخدام التجارب العاملية وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD . تم اضافة السماد الفوسفاتي دفعة واحدة الى الوحدات التجريبية في ارض التجربة بتاريخ 30 تشرين الثاني لسنة 2017 وبواقع 4\1 التوصية السمادية للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز P1 وبمقدار 18 غم P و 2\1 التوصية السمادية للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز P2 وبمقدار 36 غم P وبكامل التوصية السمادية التي تحمل الرمز P3 وبمقدار 72 غم P وبدون اضافة سماد فوسفاتي للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز P0 . كما تمت اضافة السماد البوتاسي الى التربة وبواقع 4\1 التوصية السمادية للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز K1 وبمقدار 28 غم K و 2\1 التوصية السمادية للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز K2 وبمقدار 56 غم K وكامل التوصية السمادية للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز K3 وبمقدار 112 غم K وبدون اضافة سماد بوتاسي للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز K4 . تمت الزراعة في الموسم الشتوي بتاريخ 2 كانون الاول لسنة 2017 وذلك بأستخدام حنطة محملة على الدخن واخرى غير محملة (معفرة) وتم الحصاد بتاريخ 10 مايس لسنة 2018 ، تم اعطاء الرية الاولى بتاريخ 2 كانون الاول لسنة 2017 . تم انبات بذور الحنطة المزروعة بالطريقتين السابقتين بتاريخ 14 كانون الاول لسنة 2017 وبعد فترة من الزمن وبالتحديد بتاريخ 23 كانون الاول لسنة 2017 تم اعطاء اول دفعة من السماد النتروجيني وبواقع 4\1 التوصية السمادية للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز N1 وبمقدار 36 غم N و 2\1 التوصية السمادية للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز N2 وبمقدار 72 غم N وكامل التوصية السمادية للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز N3 وبمقدار 144 غم N وبدون اضافة سماد

نتروجيني للوحدات التجريبية التي تحمل الرمز N0 حيث تمت اضافة الاسمدة الى التربة بطريقة النثر .

R1	
F2N2A1	F2N1A2
F1N3A1	F3N2A1
F2N3A1	F3N1A2
F3N3A1	F1N2A2
F1N1A1	F3N2A2
F3N3A2	F2N3A2
F2N0A2	F3N0A1
F1N1A2	F1N3A2
F3N1A1	F1N0A1
F1N2A1	F2N2A2
F2N1A1	F1N0A2
F2N0A1	F3N0A2

R2	
F2N1A1	F3N2A1
F3N3A1	F1N1A2
F3N3A2	F3N0A1
F2N0A1	F1N3A1
F1N0A2	F1N2A1
F2N2A2	F1N1A1
F2N1A2	F3N1A1
F3N2A2	F3N0A2
F1N0A1	F3N1A2
F1N2A2	F2N2A1
F2N0A2	F2N3A2
F2N3A1	F1N3A2

R3	
F1N3A2	F3N2A2
F1N0A2	F1N3A1
F3N1A1	F3N1A2
F2N3A2	F3N3A1
F1N1A1	F1N2A2
F2N2A2	F2N0A2
F2N3A1	F2N2A1
F3N0A1	F2N1A2
F3N3A2	F1N1A2
F1N0A1	F2N0A1
F1N2A1	F3N2A1
F3N0A2	F2N1A1

مخطط (1) يوضح توزيع المعاملات بصورة عشوائية في حقل التجربة

حيث ان F تمثل عزلات الفطر الثلاث و N = مستويات الاسمدة الاربعة

A = طريقتي اضافة العزلات الفطرية

3-3-3 الصفات المدروسة قبل مرحلة الحصاد

3-3-3-1 ارتفاع النبات (سم)

تم قياس صفة ارتفاع النبات وذلك عند مرحلة الحصاد من خلال قياس ارتفاع 10 نباتات للوحدة التجريبية الواحدة وبشكل عشوائي وبعد اخذ تلك القياسات تجمع قيم الارتفاعات العشرة وتقسم على 10 لأيجاد متوسط ارتفاع النبات لتلك الوحدة التجريبية ، وهكذا تحسب صفة ارتفاع النبات لبقية الوحدات التجريبية الاخرى ، وقد تم قياس ارتفاع النباتات بواسطة مقياس متري (الفيتة) .

3-3-3-2 محتوى الكلوروفيل لأوراق النبات (ملغم)

تم حساب محتوى الكلوروفيل للنبات من خلال اخذ 5 نباتات لكل وحدة تجريبية ومن ثم نقيس محتوى الكلوروفيل بواسطة جهاز Spad للاوراق الثلاث وهي الورقة العليا (ورقة العلم) والورقة الوسطى والورقة السفلى ومن ثم إيجاد معدل النبات الواحد ، وهكذا نوجد بقية القياسات للنباتات الاربع الاخرى داخل الوحدة التجريبية نفسها ، وبعد ذلك نقوم بايجاد معدل الوحدة التجريبية من محتوى الكلوروفيل وذلك بجمع قيم قياسات النباتات الخمسة وتقسيمها على 5 لايجاد معدل الوحدة التجريبية الواحدة من محتوى الكلوروفيل ، وعند حساب قيمة محتوى الكلوروفيل لبقية الوحدات التجريبية فأننا نتبع نفس الطريقة المذكورة آنفاً ، وبعد ذلك نقوم بأدخال قيمة محتوى الكلوروفيل الخاصة بكل وحدة تجريبية في معادلة خاصة لقياس محتوى الكلوروفيل وهي كالاتي =

A*10.40 – 80.05 (مقابلة شخصية مع الدكتور قيصر جعفر – كلية الزراعة / جامعة المثنى)

حيث ان A تمثل قيمة محتوى الكلوروفيل المحسوبة لكل وحدة تجريبية ، وبذلك يمكننا ايجاد قيمة محتوى الكلوروفيل الكاملة لكل وحدة تجريبية .

مرحلة الحصاد

بعد وصول نباتات الحنطة الى مرحلة الحصاد قمنا بحصاد تلك النباتات وذلك في تاريخ 10 مايس 2018 ، حيث تم اخذ النباتات المحصودة من الخط الوسطي والذي هو يعتبر خط الحصاد مع احد الخطوط القريبة له ومن ثم تم رزم تلك النباتات المحصودة من كل وحدة تجريبية ووضع ملصق عليها موضحا فيه رمز تلك الوحدة التجريبية ، حيث ان عملية الحصاد قد تمت بشكل يدوي.

3-3-4 الصفات المدروسة ما بعد مرحلة الحصاد

3-3-4-1 عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية

تم حساب عدد السنابل الخصبة من خلال عملية عد سيقان نباتات الحنطة الموجودة في الرزمة الواحدة والحاوية فقط على سنبلة ضمن الوحدة التجريبية الواحدة ، حيث ان هذه السيقان الحاملة للسنابل هي تمثل ربع مساحة الوحدة التجريبية الكلية لذلك علينا حساب المجموع الكلي للسيقان الحاملة للسنابل من اجل الحصول على عدد السنابل الخصبة لكل وحدة تجريبية .

3-3-4-2 عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$

بعد القيام بعملية الحصاد وحساب كل من عدد السنابل الخصبة ووزن 1000 حبة نقوم بحساب عدد الحبوب لكل سنبلة وذلك بفرط كل سنبلة من السنابل على حدة ومن ثم القيام بالعد لحبوب كل سنبلة لأيجاد عدد حبوب كل سنبلة من السنابل المأخوذة من ارض التجربة .

3-3-4-3 وزن 1000 حبة (غم)

تم حساب صفة وزن الف حبة من خلال عد الف بذرة من بذور الحنطة لكل وحدة تجريبية ومن ثم حساب وزن هذه البذور الالف من خلال استخدام ميزان الكتروني ذو حجم 2 كغم لكي نحصل على وزن الف حبة لكل وحدة تجريبية .

3-3-4-4 الحاصل الاقتصادي (حاصل الحبوب) (غم . م$^{-1}$)

تم حساب الحاصل الاقتصادي لنباتات الحنطة وذلك من خلال اخذ عينة من تلك النباتات تقدر ب10 ، حيث نقوم بعدها بفرط بذور هذه النباتات العشرة ونحسب وزنها بواسطة الميزان الحساس ، ومن ثم بعد ذلك نقوم بفرط بذور بقية النباتات ونخلطها مع بذور النباتات العشرة لكي نقوم بحساب وزن البذور كاملة بواسطة ميزان الكتروني ذو وزن 2 كغم لكي نتحصل على الحاصل

الاقتصادي للوحدة التجريبية الواحدة والمأخوذة من الخطين الوسطيين وضمن ربع المساحة لتلك الوحدة التجريبية .

3-3-4-5 الحاصل الحيوي (البايولوجي) (غم . م$^{-1}$)

تم تقدير الحاصل الحيوي لنبات الحنطة من خلال استخدام ميزان الكتروني ذو وزن 5 كيلوغرام ، وذلك بقياس الحاصل الحيوي لكل وحدة تجريبية من خلال وضع رزمة النباتات الخاصة بكل وحدة تجريبية على ذلك الميزان لكي نحصل على الوزن الخاص بها ومن ثم نسجل هذه القيم في جدول خاص بالحاصل الحيوي لتلك الوحدات التجريبية . ان هذه الوزن الحيوي الخاص بكل وحدة تجريبية هو يمثل مساحة 0.4 م من مساحة الوحدة التجريبية الكلية .

3-3-4-6 دليل الحصاد (%)

تم حساب دليل الحصاد وذلك من خلال تقسيم الحاصل الاقتصادي على الحاصل الحيوي مضروباً في 100 لكي نحصل على النسبة المئوية لدليل الحصاد لكل وحدة تجريبية .

دليل الحصاد = الحاصل الإقتصادي \ الحاصل البايولوجي x 100 (Donald,1962)

3-3-4-7 نسبة البروتين (%)

تم حساب نسبة البروتين لبذور الحنطة وذلك من خلال اخذ حاصل الحبوب لكل وحدة تجريبية بشكل كامل وتعبئته في اكياس ومن ثم وضع ملصق خاص به مبين فيه وزن تلك البذور كامله وايضا الرمز الخاص بتلك الوحدة التجريبية ، حيث قيست هذه العينات بواسطة جهاز Crop scan والخاص بحساب نسب البروتين وبعد الحصول على النسب تدرج تلك الارقام في جدول خاص لكل الوحدات التجريبية .

4- التحليل الاحصائي

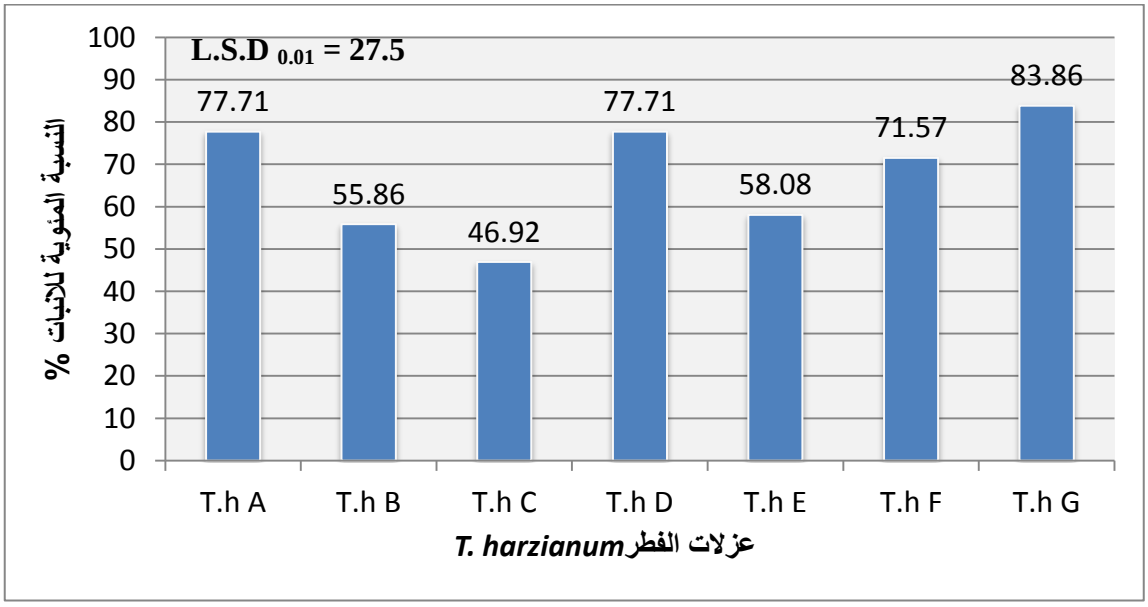
حللت نتائج التجربة المختبرية بطريقة تصميم العشوائي الكامل CRD ، اما نتائج التجربة الحقلية طبقت بالتجارب العاملية (ثلاث عزلات الفطر *T. harzianum* وطريقتي اضافة واربعة مستويات سمادية) بطريقة تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاثة مكررات، حللت التجربة بنظام اقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05 (الراوي وخلف الله ، 1980). وتم تحليل النتائج ببرنامج GenStat اصدار 12 .

5- النتائج والمناقشة

5-1 التجربة المختبرية

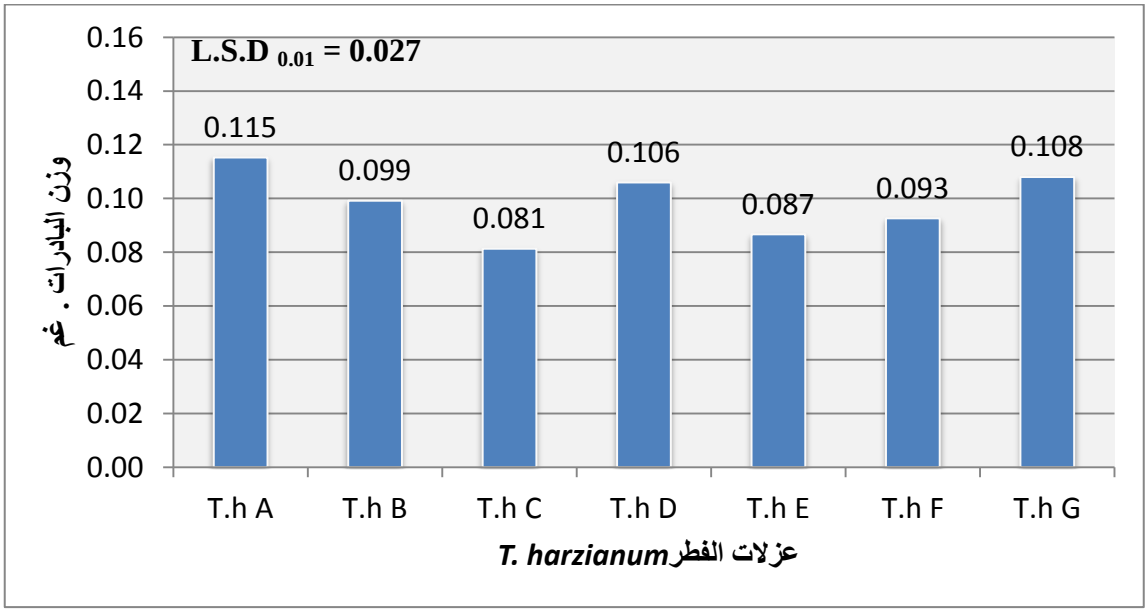
5-1-1- دراسة النسبة المئوية للانبات وسرعة الانبات وطول الرويشة والجذير لعزلات الفطر *Trichoderma harzianum* بطريقة الاطباق البتري

عند ملاحظة نتائج الشكل 1- لدراسة النسبة المئوية للانبات بذور الحنطة لوحظ تباين في نسبة الانبات للبذور الملقحة بالعزلات الفطرية المدروسة ، حيث وجد ان العزلات الثلاثة الاولى وهي (T.h G ، T.h A و T.h D) والتي بلغت نسبة الانبات فيها 83.86 ، 77.71 و 77.71 % بالتتابع ولم تختلف درجة المعنوية فيما بينها ولكنها اختلفت معنوياً عن اقل نسبة انبات وهي عزلة T.h C والتي بلغت 46.92%.



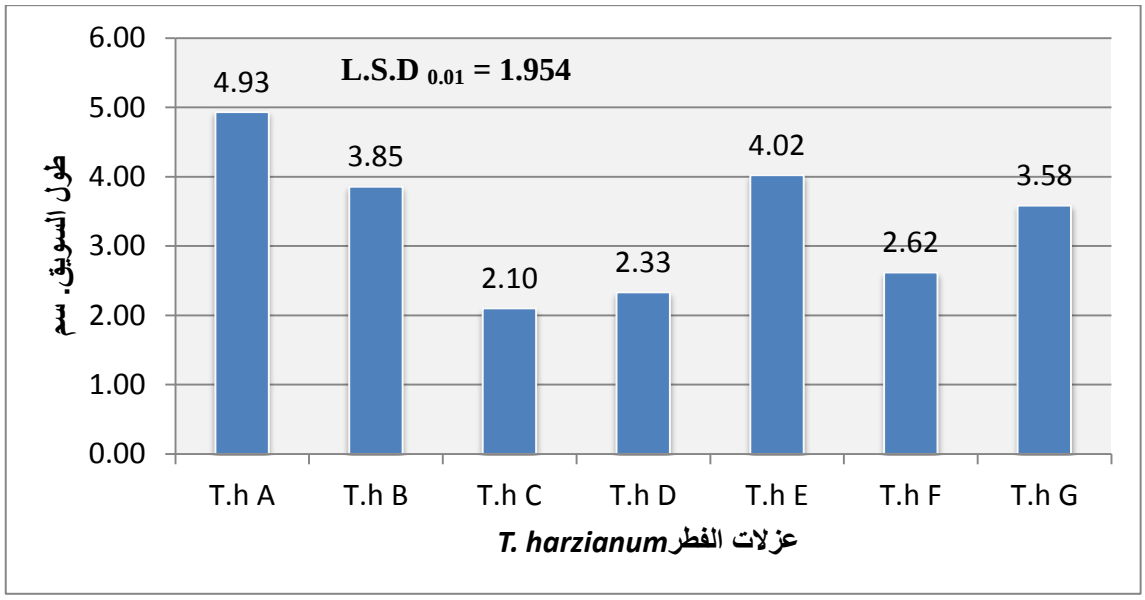
شكل 1- النسبة المئوية للانبات بين عزلات الفطر *T. harzianum* على بذور الحنطة بطريقة الاطباق البتري

اما عند دراسة اوزان بادرات الحنطة النابتة (غم) في الاطباق البتري لعزلات الفطر *T.harzianum* فقد وجد ان اعلى معدل لاوزان البادرات كان في عزلات T.h A والتي بلغت 0.115 غم وهي تختلف عن عزلة T.h C وبفارق معنوي اذ بلغ وزنها 0.081 غم كما في الشكل 2 .



شكل 2- وزن بادرات الحنطة النابتة (غم) الملقحة بعزلات الفطر *T. harzianum* بالاطباق البتري

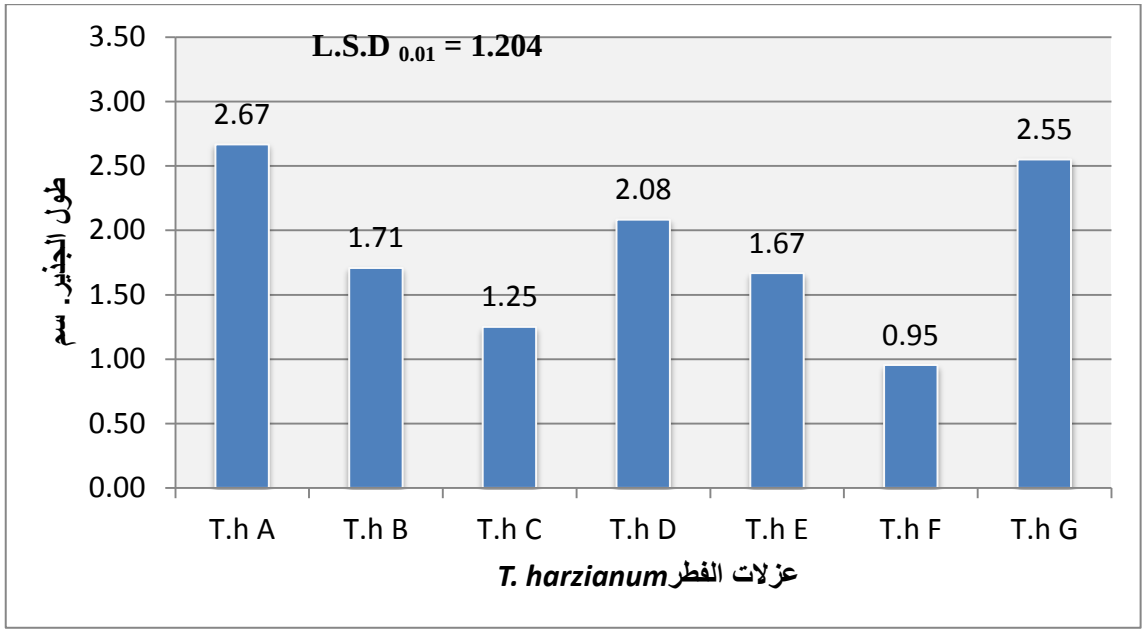
عند ملاحظة نتائج الشكل 3- والتي تبين طول الرويشة للبادرات الحنطة النابتة بطريقة الاطباق البتري والملقحة بعزلات الفطر *T. harzianum* ان هناك فروقات احصائية بين اطوال رويشة البادرات النابتة كانت اعلاها في العزلات T.h A ، T.h E ، T.h B و T.h G وكانت قيّمها 4.93 ، 4.02 ، 3.85 و3.58 سم على التوالي ، في حين بلغ اقل طول للرويشة في عزلة الفطر T.h C والتي بلغت 2.10 سم .



شكل 3- اطوال رويشة بادرات الحنطة النابتة (سم) الملقحة بعزلات الفطر *T. harzianum*

بينت نتائج طول الجذير لبادرات الحنطة النابتة والمزروعة في اطباق بتري تحتوي على عزلات الفطر *T. harzianum* كما موضح في الشكل 4- وجد ان معدل عزلة T.h A قد تفوقت

على جميع العزلات والذي بلغ 2.67 سم قياساً بأقل معدل كان في عزلة T.h F والذي بلغ فيها طول الجذير 0.95 سم .



شكل 4– طول الجذير لبادرات الحنطة النابتة (غم) الملقحة بعزلات الفطر *T. harzianum* بطريقة الاطباق البتري

ان تفوق بعض عزلات الفطرية المدروسة في زيادة نسبة الانبات يعود الى تشجيع الفطر نفسه على انبات البذور أو تشجيعها لنموه فتجعله متفوقاً عن النباتات غير المعاملة بالفطر الاحيائي *T. harzianum* أو يكون اكثر مقاومة للمسببات الممرضة في التربة (Dewan ، 1989) . وان معاملة البذور بالفطر *T.harzianum* عملت على تحفيز النبات في النمو وزيادة الوزن الأخضر والجاف والحاصل وزيادة العناصر الغذائية (Howell ، 1998) . ان هذه الزيادة المعنوية في الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ربما تعود إلى التأثير الايجابي للفطر *T.harzianum* عن طريق توفير حماية للجذور بتكوينه المستعمرات حول الجذور كما انه يزيد من حجم المجموع الجذري وصلابة الجذور ، وربما يكون له تأثير مباشر في الفعاليات الحيوية للنبات (Yedidia وآخرون ، 1999) .

نستنتج من نتائج اعلاه ان عزلات فطر *T.harzianum* قد كانت متباينة في تاثيرها فيما بينها على بذور الحنطة المزروعة في اطباق بتري لذلك نجد ان عزلات الفطر *T.harzianum* قد اعطت اعلى نسب انبات (T.h G ، T.h A و T.h D) ونفس المعاملات تفوقت من ناحية المعدل عند قياس وزن البادرات الحنطة ، في حين اختلف عند قياس طول الرويشة لكن تفوقت عزلة T.h A اما عند حساب طول الجذير نجد ان العزلات التي تفوقت هي T.h A و T.h D و T.h G .

على هذا الاساس يمكن اختيار اكثر العزلات كفاءةً في تاثيرها على نسب الانبات و وزن بادرات الحنطة النابتة وطول السويق والجذير وهي T.h A و T.h D و T.h G لتكون هذه العزلات المستخدمة في التجربة الحقلية .

5-2 التجربة الحقلية

5-2-1 تاثير عزلات الفطر *T. harzianum* وطريقتي تلقيح بذور الحنطة و مستويات N و P و K في بعض صفات نمو محصول الحنطة

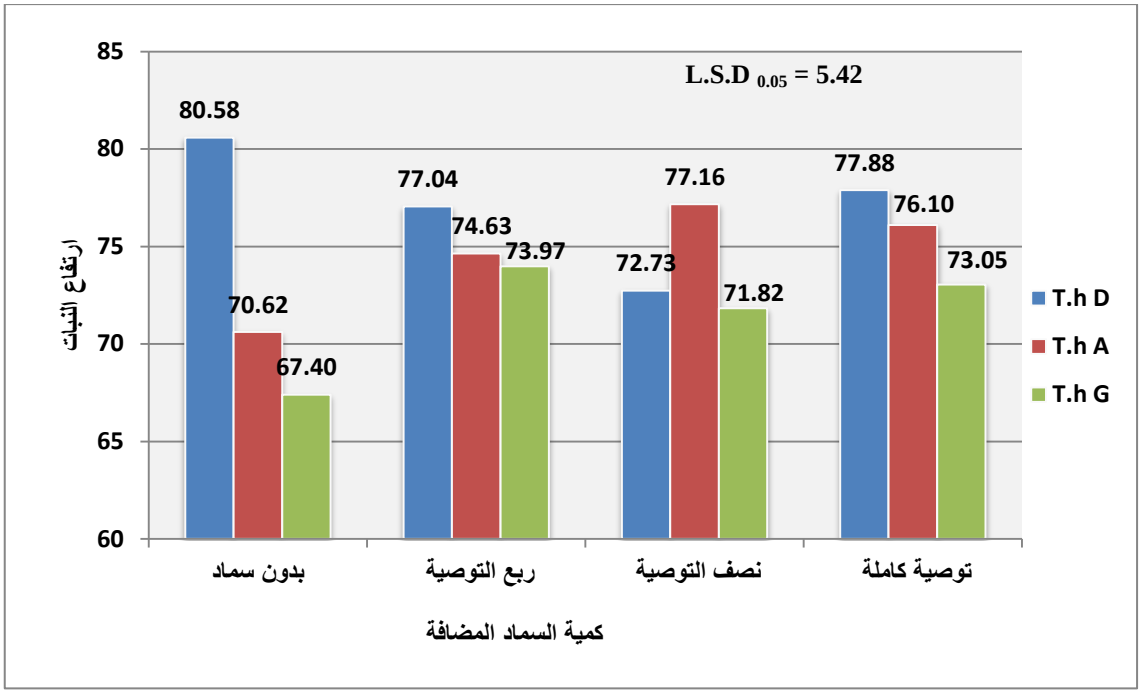
5-2-1-1- ارتفاع النبات (سم)

من نتائج الجدول 4 – وجد ان عزلتي الفطر T.h D و T.h A قد حققتا اعلى متوسط ارتفاع لنباتات الحنطة ، حيث بلغت (77.06 و74.63) سم على التوالي ومتفوقة معنوياً على أقل متوسط ارتفاع عند النباتات المعاملة بالفطر T.h G والتي بلغت 71.56 سم . ومن نفس الجدول 2- فان نباتات الحنطة المعاملة بمستويات مختلفة من سماد N و P و K فانها لم تكن هناك فروق معنوية فيما بينها في صفة ارتفاع النباتات . وكذلك لم تعطي طريقة اضافة الفطريات بصورة غير محملة او بالتحميل على بذور الدخن فروقاً معنوية في صفة ارتفاع نباتات الحنطة للتجربة الجدول 4 .

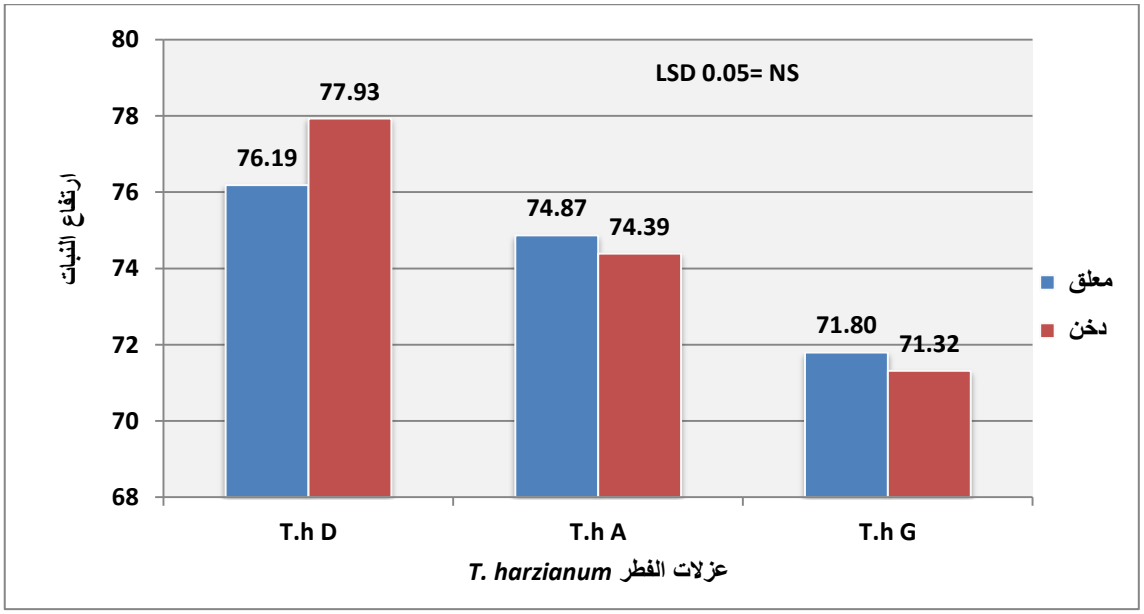
من خلال النتائج فان العزلات للفطر *T.harzianum* قد اثرت على نمو نباتات الحنطة لذلك حصلت زيادة معنوية بين المعاملات في ارتفاع النباتات يتبين من ذلك بان اضافة فطر *T. harzianum* الى وسط النمو تحسن نمو الكثير من المحاصيل الزراعية لانها تمتاز بنشاطها الانزيمي وافراز بعض المضادات الحيوية مثل 6-pentyl-α-pyrone وقد يعود السبب في ذلك الى تأثير الفطر *T.harzianum* الذي يقوم بأفراز هرمونات مثل الاوكسين والجبرلين اللذان يقومان بزيادة نمو المنطقة الجذرية وبالتالي زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة الذي يؤدي في النهاية الى زيادة في النمو الخضري للنبات كزيادة الارتفاع وعدد الفروع التي تؤدي الى زيادة في عدد السنابل للنبات وهذا ما يتفق مع (Harman ، 2000 والحديثي ، 2002 والتميمي ، 2005) حيث وجد ان اضافة فطر *T.harzianum* قد تسببت في وجود زيادة معنوية لأرتفاع نباتات الحنطة . واشار ايضاً عبد الحميد وفرج (2014) بإن إضافة لقاح الفطر *T. harzianum* الى التربة قد ادى الى زيادة ارتفاع النبات، وان السبب ربما يرجع الى ان الفطر ينتج مواد محفزة للنمو.

اما نتائج الشكل 5- والمتضمنة دراسة تأثير تداخل اضافة التوصية السمادية بمستوياتها المختلفة وعزلات فطر *T. harzianum* ، فقد اظهرت بأن معاملات تداخل عزلة T.h D وبدون اضافة سماد قد حققت اعلى ارتفاع معنوي لنباتات الحنطة ، حيث بلغ (80.58) سم، قياسا بأقل ارتفاع كان لنباتات الحنطة عند معاملة تداخل عزلة T.h G و بدون اضافة سماد والتي بلغت (67.4) سم ، اذ يعود السبب في ذلك الى كون الفطر *T.harzianum* يقوم بأفراز مواد محفزة

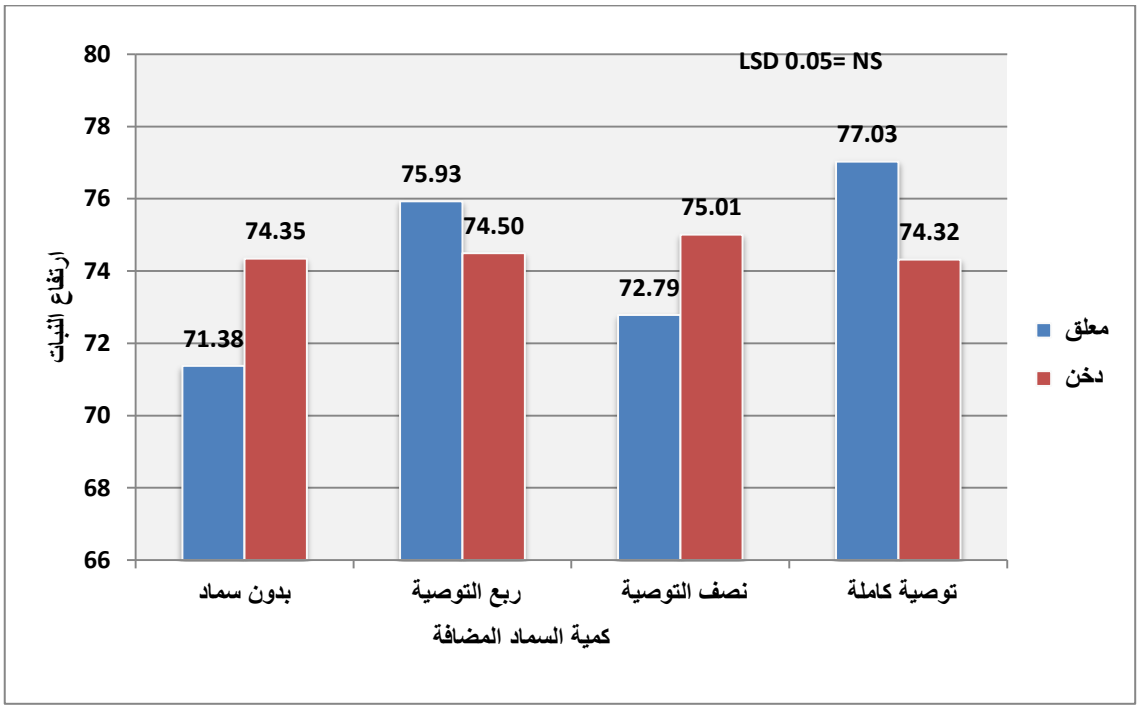
للنمو وكذلك قد يعود السبب الى كون الفطر يقوم بالقضاء على المسببات المرضية في التربة وبالتالي يسمح للنبات بالنمو بشكل طبيعي بدون ان يتأثر بأي عائق حيوي او غير حيوي وبغض النظر عن اضافة السماد من عدمه .



الشكل 5- تأثير تداخل اضافة التوصيات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة ارتفاع النبات (سم) للحنطة في الوحدة التجريبية .



الشكل 6- تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة ارتفاع النبات (سم) للحنطة في الوحدة التجريبية.



الشكل 7– تأثير تداخل اضافة التوصيات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة ارتفاع النبات (سم) للحنطة في الوحدة التجريبية .

ومن نتائج الجدول 4– بينت دراسة تأثير التداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية واضافة المستويات السمادية المختلفة وطريقتي اضافة العزلات الفطرية في صفة ارتفاع النبات ، بأن معاملة تداخل عزلة T.h D المحمل على بذور الدخن وبدون اضافة سماد قد حققت اعلى ارتفاع لنباتات الحنطة اذ بلغ 86.67 سم ، قياسا بأقل ارتفاع لنباتات الحنطة عند معاملة عزلة T.h G المحملة على بذور الدخن وبدون اضافة سماد N و P و K اذ بلغت 67.25 سم ، يعود ذلك الى دور الفطر في انتاج هرمونات نمو تقوم بزيادة الفعاليات الحيوية داخل الجذر وبالتالي العمل على تحسين امتصاصية الجذور للعناصر الغذائية التي بدورها تؤدي الى زيادة نمو النبات من حيث المجموع الخضري والجذري والوصول الى نبات نامي بشكل مثالي .

وهذا يتفق مع ما وجده (التميمي ، 2005) وإن هذا التاثير للفطر قد يعود إلى قدرته في إنتاج محفزات النمو مثل هرمون الاوكسين والجبرلين في نباتات الحنطة وحسب ما اشار إلى ذلك (السامرائي ،2002)، او زيادة جاهزية العناصر المغذية للنباتات من خلال فعالياته الحيوية في المنطقة الجذرية (Altomare وآخرون، 1999).

الجدول 4 – تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في ارتفاع نبات الحنطة (سم) .

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	72.10	76.40	72.17	78.80	74.87
	محمل	69.13	72.87	82.15	73.40	74.39
T.h D	غير محمل	74.50	74.95	75.10	80.20	76.19
	محمل	86.67	79.13	70.35	75.57	77.93
T.h G	غير محمل	67.55	76.43	71.10	72.10	71.80
	محمل	67.25	71.50	72.53	74.00	71.32
L.S.D 0.05						
7.66						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	70.62	74.64	77.16	76.10	74.63
	T.h D	80.59	77.04	72.73	77.89	77.06
	T.h G	67.40	73.97	71.82	73.05	71.56
L.S.D 0.05		2.71				
						طريقة الإضافة
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	71.38	75.93	72.79	77.03	74.28
	محمل	74.35	74.50	75.01	74.32	74.55
L.S.D 0.05		N.S				
التسميد المعدني		72.81	75.22	73.90	75.68	
L.S.D 0.05		N.S				

5-2-1-2- محتوى الكلوروفيل لأوراق النبات (ملغم.غم$^{-1}$)

من نتائج الجدول 5- لدراسة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة المعاملة بعزلات فطر *T. harzianum* ، فإن عزلة الفطر T.h G قد حققت اعلى متوسط محتوى كلوروفيل لأوراق الحنطة والذي بلغ 29.31 ملغم.غم$^{-1}$ وقد تفوق معنويا على بقية العزلات من حيث التأثير وكان اقل متوسط محتوى للكلوروفيل عند معاملة عزلة الفطر T.h D الذي بلغ 25.77 ملغم.غم$^{-1}$.

من خلال النتائج للجدول 5- فان العزلات للفطر *T.harzianum* قد اثرت على نمو نباتات الحنطة لذلك حصلت زيادة معنوية بين المعاملات من حيث صفة محتوى الكلوروفيل لاوراق الحنطة ، ويعود ذلك الى دور الفطر *T.harzianum* في انتاج انزيمات وهرمونات مشجعة لنمو النبات والتي تعمل على زيادة جاهزية بعض العناصر المغذية للنبات، وهذا يتفق مع (Hine

، 1999 و Szengyel واخرون، 2000) الذين اوضحو تأثير عزلات الفطر *T.harzianum* في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي حيث وجدا ان بعض عزلات هذا الفطر قد عملت على زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وان السبب في ذلك يعود الى قدرة هذا الفطر على افراز انزيمات مشجعة لنمو النبات ، وان تلك الانزيمات قد عملت على زيادة جاهزية بعض العناصر الضرورية للنبات (Smith ، 1989) .

من خلال نتائج الشكل 9 – لوحظ بأن العزلات الفطرية قد حققت زيادة معنوية بين المعاملات من حيث محتوى الكلوروفيل لاوراق الحنطة وان السبب في زيادة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة هو الدور الذي يؤديه الفطر *T.harzianum* في افراز مواد شبيهة بالهرمونات النباتية تعمل على زيادة جهوزية العناصر الغذائية للنبات وكذلك تحسين نمو النبات وزيادة انتاجيته ، وقد اتفقت مع نتائج (Hunter و Keith ، 2002) واللذين بينا بأن لبعض عزلات الفطر *T.harzianum* تأثيرا محفزاً لنمو النباتات بسبب افرازها لمنظمات نمو نباتية شبيهه بالاوكسينات تعمل بالتوافق مع زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية مما يؤدي الى تحسين انتاجية ونمو النباتات المختلفة .

وعند دراسة تأثير اضافة مستويات من سماد N و P و K وتاثيرها في محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة لوحظ ظهور زيادة معنوية عند مستوى اضافة نصف التوصية السمادية اذ بلغت 32.68 ملغم.غم$^{-1}$ ، اما اقل محتواً للكلوروفيل عند معاملة عدم اضافة سماد N و P و K اذ بلغ 17.35 ملغم.غم$^{-1}$ كما في الجدول 5 .

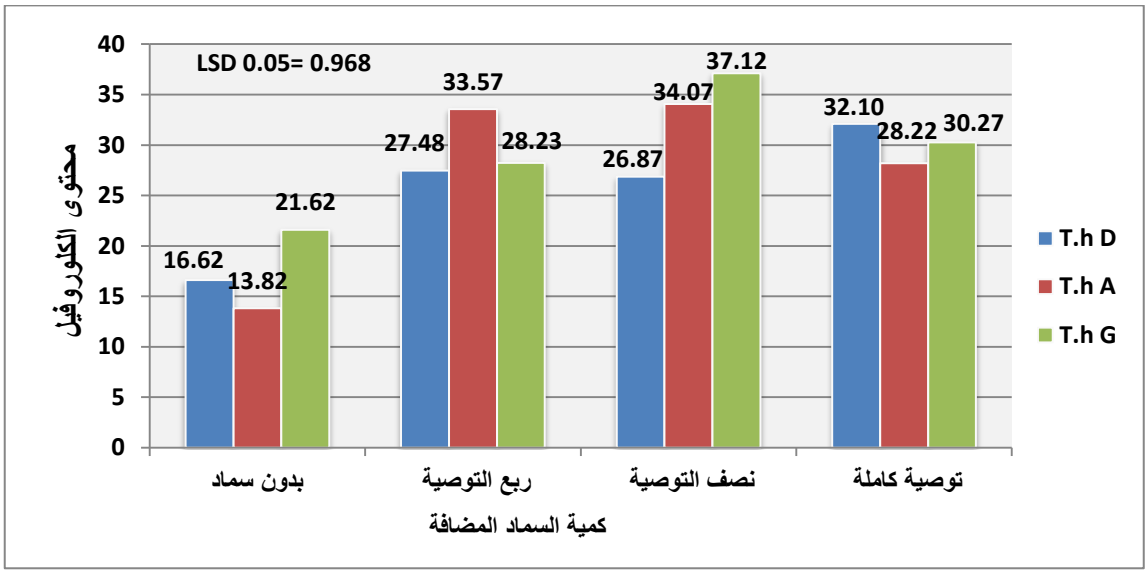
من خلال نتائج الجدول 5– فأن المستويات السمادية كان لها تأثير على نمو نباتات الحنطة لذلك حصلت زيادة معنوية بين المعاملات من حيث صفة محتوى الكلوروفيل لاوراق الحنطة وذلك لكون السماد المضاف للتربة يعمل على رفع كمية العناصر الغذائية الممتصة داخل النبات ، حيث ان النتروجين يعتبر المكون الرئيسي في بناء جزيئة الكلوروفيل لكونه يدخل في تركيب الاحماض الامينية والبروتينات في البلاستيدة الخضراء اما عنصر البوتاسيوم فله دور مهم في تنشيط كثير من الانزيمات المسؤولة عن بناء البلاستيدة الخضراء وبالتالي تحقيق مؤشرات نمو جيدة للنبات، وهذا ما يتفق مع نتائج (علي واخرون ، 2017) الذين اكدو بأن مستويات السماد المركب وكذلك طريقة الزراعة كان لها تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة ، كذلك لوحظ بأن التداخل بينهما قد اثر معنويا على جميع الصفات المدروسة . كما لوحظ بأن معاملة التداخل ، معاملة الزراعة على خطوط ثم مروز مع اضافة المستوى السمادي320 كغم .هـ$^{-1}$ قد حققت اعلى النتائج وخاصة صفة محتوى الكلوروفيل وبعض صفات النمو المدروسة ، وايضاً ماوجده (فرحان واخرون ، 2010) بأن معاملة السماد المركب 320 كغم .هـ$^{-1}$ قد تفوقت في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، حيث بلغت قيمة هذه الصفة 2.383 ملغم.غم$^{-1}$.

كما بينت نتائج الجدول 5- حول دراسة تأثير طرق اضافة العزلات الفطرية في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة ، بأن طريقة الاضافة غير المحمل (معفر) قد حققت اعلى متوسط محتوى كلوروفيل لأوراق الحنطة والذي بلغ 28.98 ملغم.غم$^{-1}$ ، قياساً بأقل متوسط محتوى كلوروفيل لأوراق الحنطة عند طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن والذي بلغ 26.02 ملغم.غم$^{-1}$.

نلاحظ من نتائج الجدول 5- بأن عزلات الفطر *T.harzianum* قد اثرت معنوياً على نمو نباتات الحنطة وباتالي حدوث زيادة معنوية بين المعاملات من حيث صفة محتوى الكلوروفيل لاوراق الحنطة وقد يعود السبب في ذلك للفطر *T.harzianum* وما يفرزه من مواد منظمة للنمو شبيهة بالهرمونات تعمل على تحسين القدرة الجذرية للنبات وهذا ما يساعد على امتصاص العناصر الغذائية والماء بشكل يسير، وهذا يتفق مع ماذكره (Windhamواخرون، 1986) بان فطريات .*Trichoderma spp* تقوم بافراز مادة ما منظمة للنمو تعمل على زيادة بعض معايير نمو النبات ، او ان لهذا الفطر قدرة على زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة كالفسفور والبوتاسيوم والحديد والنحاس والزنك (الشيباني ، 2005) .

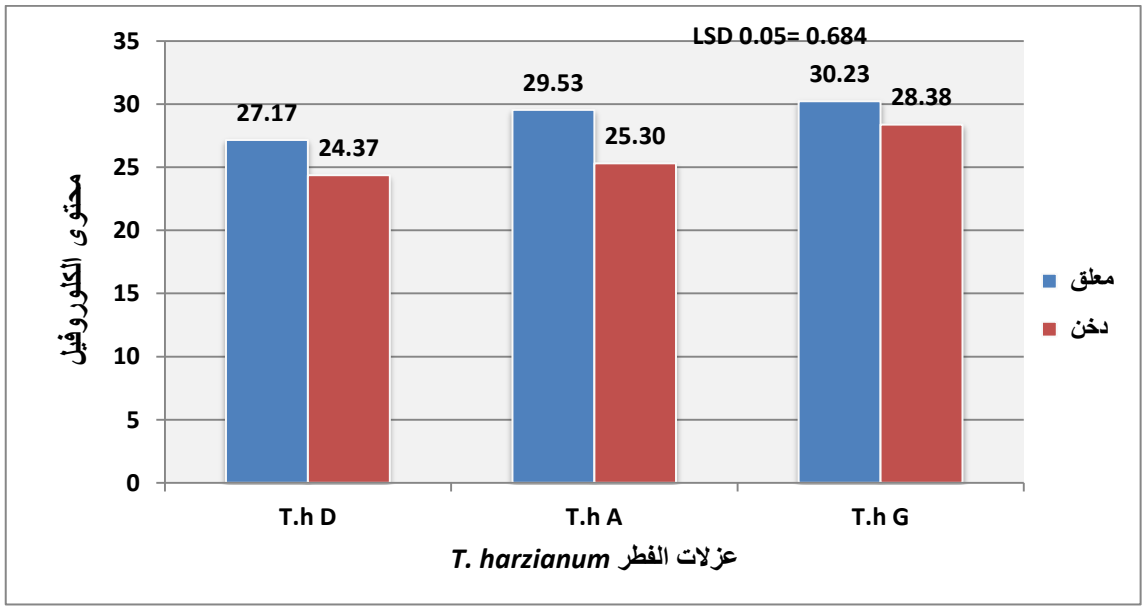
بينما اظهرت نتائج الشكل 8- الخاص بدراسة تأثير تداخل اضافة مستويات من سماد N و P و K وعزلات فطر *T. harzianum* في محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة ، بأن معاملة تداخل عزلة T.h G × مستوى اضافة نصف التوصية السمادية اعطت اعلى محتوى كلوروفيل والذي بلغ 37.12 ملغم.غم$^{-1}$ ومتفوقة معنويا عن بقية المعاملات ، وكان أقلها محتوى للكلوروفيل عند عزلة T.h A وبدون اضافة اي سماد والتي بلغت 13.82 ملغم.غم$^{-1}$.

من خلال نتائج الشكل 8- تبين ان التداخل بين عزلات الفطر *T.harzianum* ومستويات سماد N و P و K المختلفة قد زاد من محتوى الكلوروفيل لاوراق الحنطة بين المعاملات وقد يعود ذلك الى دور الفطر في تشجيع نمو النبات من خلال مقاومته للمسببات المرضية التي تصيب النبات وبالتالي سيعمل على تقوية المنطقة الجذرية بالاضافة الى دور الاسمدة المعدنية التي تعمل على زيادة نمو النبات بالتوازي مع عمل الفطر *T.harzianum* مما يجعلهما متناغمين في مسألة تعزيز نمو النبات وزيادة انتاجيته ، وهذا ما يؤكده كل من (السباعي ، 2007 والشيباني ، 2005 والبشير ، 2003 والتميمي ، 2005) من خلال دراساتهم لاضافة الاسمدة المعدنية للمعاملات بان الزيادات كانت اقل وان هذا يشير ان للاحياء المجهرية دوراً مهماً حتى بوجود الاسمدة الكيميائية وتعد مكملا لها في تحسين وزيادة الانتاج .



الشكل 8– تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة (ملغم.غم$^{-1}$) في الوحدة التجريبية .

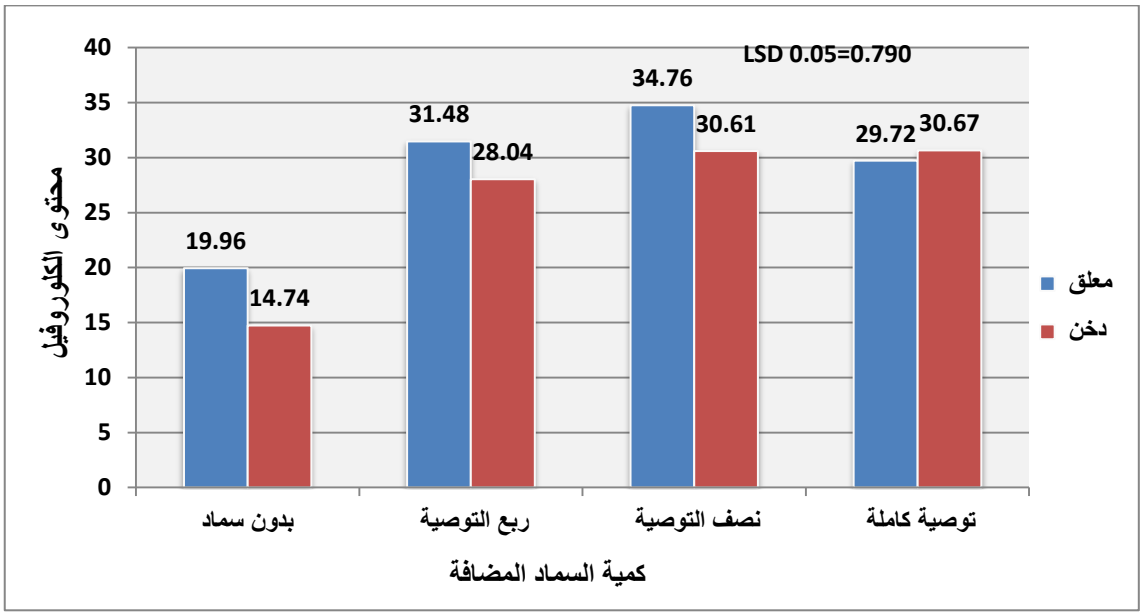
بينما كانت نتائج تداخل معاملات الفطر *T. harzianum* مع طرق اضافتها بصورة غير محمل او محمل على بذور الدخن اذ كانت اضافة عزلة الفطر T.h G بصورة غير محملة والتي بلغت 30.23 ملغم تفوقت معنوياً عن بقية المعاملات لمحتوى الكلولورفيل وكانت اقل تاثير عند عزلة T.h D المحمل على بذور الدخن والذي بلغ 24.37 ملغم . شكل 9 ، وقد يعود السبب الى ان الفطر *T.harzianum* يعمل على تثبيط المسببات المرضية من جهة وتحفيز نمو النبات من جهة اخرى ، حيث ان الفطر يعمل على افراز انزيمات محللة للمادة العضوية والتي هي مصدر عذائي اخر للنبات.



الشكل 9– تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة (ملغم.غم$^{-1}$) في الوحدة التجريبية .

اما تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة ، فيمكن ملاحظته من الشكل 10– اذ تبين بان معاملة تداخل اضافة مستوى نصف التوصية السمادية × طريقة الاضافة غير المحمل قد حققت اعلى محتوى كلوروفيل لأوراق الحنطة والذي بلغ 34.76 ملغم.غم$^{-1}$ ، قياساً بأقل محتوى كلوروفيل لأوراق الحنطة عند معاملة تداخل عدم اضافة سماد N و P و K × طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن والذي بلغ 14.74 ملغم.غم$^{-1}$.

من خلال نتائج الشكل 10 – وجد بأن المستويات السمادية قد اثرت معنوياً من حيث زيادة محتوى الكلوروفيل بين المعاملات ، اذ يعود السبب في ذلك الى دور الاسمدة المضافة الى التربة والتي عملت على زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة الكثافة الورقية للنبات ، حيث ان النتروجين يعمل على زيادة نمو النبات بشكل كثيف وكذلك زيادة اللون الاخضر للنبات واما الفسفور فهو يعمل ايضاً على زيادة نمو النبات واما البوتاسيوم فيعمل على تنشيط الانزيمات داخل النبات والتي لها دور في زيادة الفعاليات الحيوية للمجموع الخضري والجذري ، وهذا ما اكده(Sabo واخرون ، 2013) بأن المحصلة من جراء الاضافة المناسبة للأسمدة هي التي تعمل على رفع كمية المغذيات الممتصة داخل انسجة النبات اذ ان النيتروجين هو الذي يقوم بالدور الاكبر في بناء هذه الجزيئة من خلال طريقة دخوله في تركيب الاحماض الامينية والبروتينات المهمة في بناء البلاستيدات الخضراء، كما انه يدخل في تركيب وحدة ال Porphyrin الداخلة في تركيب الكلوروفيل، حيث ان نسبة 51% من نيتروجين الاوراق يدخل في تركيب صبغات الكلوروفيل، اما عنصر البوتاسيوم فأنه يسهم في تنشيط كثير من الانزيمات التي تعمل على المساهمة في بناء البلاستيدات الخضراء (Ahmed واخرون، 2007) وهذا ما سبب افضل زيادة في مؤشرات نمو النبات ومنها الطول وتركيز صبغة الكلوروفيل بالأوراق.



الشكل 10- تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة (ملغم.غم$^{-1}$) الوحدة التجريبية .

بينت نتائج الجدول 5- تأثير التداخل لجميع العوامل المدروسة بين عزلات الفطر *T. harzianum* وطرق اضافتها واضافة المستويات السمادية المختلفة في صفة محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة ، حققت تداخل عزلة T.h G المضاف بصورة غير محمل مع اضافة مستوى نصف التوصية السمادية اعلى محتوى كلوروفيل لأوراق الحنطة والذي بلغ 42.57 ملغم.غم$^{-1}$ وبتفوق معنوي على جميع المعاملات المدروسة وبلغ أقل محتوى كلوروفيل لأوراق الحنطة عند عزلتي T.h D و T.h A المحمل على بذور الدخن وبدون اضافة سماد اذ بلغت 13.33 و 12.77 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع .

من خلال الجدول 5- وجد بأن التداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية ومستويات التوصية السمادية المختلفة وطرق اضافة تلك العزلات الفطرية قد حقق زيادة معنوية بين المعاملات من حيث محتوى الكلوروفيل لاوراق الحنطة ، اما سبب ذلك فهو كون الفطر يعمل على حماية النبات من خلال تثبيط المسببات المرضية الاخرى وكذلك افرازه لمواد تعمل على تحفيز نمو النبات مثل الاوكسينات والجبرلينات والتي تزيد من نمو النبات الخضري والجذري وبالتالي زيادة الكثافة الخضرية ومن ثم يتبعها زيادة في الانتاجية وهذا كله يحدث بالتوافق مع اضافة الاسمدة المعدنية للتربة والتي تعمل على زيادة النمو الخضري للنبات من خلال زيادة عدد الفروع والسنابل وكذلك زيادة الكثافة الجذرية التي تعمل زيادة امتصاص المواد الغذائية والماء وبالتالي زيادة الانتاج للنبات ، وهذا مابينه (محمود و صالح ، 2015) بأن فطر المقاومة الاحيائي *T.harzianum* له تأثير محفز لنمو النبات وذلك بسبب افرازه منظمات نمو شبيهه بالاوكسينات تعمل بالتوافق مع زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية مما يسمح بتحسين نمو النباتات المختلفة ولذلك فأن دور

الفطر *T.harzianum* لا يتوقف على المكافحة الاحيائية وحسب بل ان له دوراً اخر ايجابي في تدعيم تغذية النبات وزيادة الانبات والانتاج (Altomare واخرون ، 1999) ، وايضاً نتائج (Hussain واخرون ، 2017) الذي بين بأن استخدام النتروجين بكمية تصل الى 120 كغم .هـ$^{-1}$ سوف يزيد كثيراً من محتوى الكلوروفيل وبعض صفات النمو والحاصل المدروسة .

الجدول 5 – تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في محتوى الكلوروفيل لاوراق نبات الحنطة (ملغم.غم$^{-1}$) .

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	14.87	40.57	34.23	28.47	29.535
	محمل	12.77	26.57	33.90	27.97	25.3025
T.h D	غير محمل	19.90	28.70	27.47	32.60	27.1675
	محمل	13.33	26.27	26.27	31.60	24.3675
T.h G	غير محمل	25.10	25.17	42.57	28.10	30.235
	محمل	18.13	31.30	31.67	32.43	28.3825
L.S.D 0.05						
1.369						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	13.82	33.57	34.065	28.22	27.41875
	T.h D	16.615	27.485	26.87	32.1	25.7675
	T.h G	21.615	28.235	37.12	30.265	29.30875
L.S.D 0.05		0.484				
طريقة الإضافة						
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	19.95667	31.48	34.75667	29.72333	28.97917
	محمل	14.74333	28.04667	30.61333	30.66667	26.0175
L.S.D 0.05		0.3952				
التسميد المعدني		17.35	29.76333	32.685	30.195	27.49833
L.S.D 0.05		0.559				

5-2-1-3 عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية

لوحظ من الجدول 6- دراسة تأثير العزلات الفطرية في صفة عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية ، وجد فروقات معنوية بين العزلات حيث تبين ان عزلتي الفطر T.h A و T.h D قد حققتا اعلى متوسط عدد للسنابل الخصبة في الوحدة التجريبية والذي بلغ 185.7 و177.2 سنبلة في الوحدة التجريبية بالتتابع متفوقة معنوية عن عزلة الفطر T.h G والذي بلغ 165.1 سنبلة في الوحدة التجريبية ، ويعود السبب الى ان الفطر *T.harzianum* يعمل على افراز هرمونات نمو مثل الاوكسينات والجبريلينات والتي تعمل على زيادة النمو في المنطقة الجذرية وبالتالي سوف يترتب على ذلك زيادة الكثافة الجذرية وزيادة امتصاص النبات للعناصر بكمية اكبر والتي تؤدي بدورها الى زيادة بسرعة انبات النبات من حيث المجموعين الخضري والجذري ، حيث ان توفر مستلزمات النمو يؤدي الى زيادة عدد الفروع للنبات وبالتالي زيادة عدد السنابل المحمولة على تلك الفروع ومن ثم زيادة انتاج النبات لحبوب الحنطة ، وهذا ما بينه هندي و حسن ، 2015 بان مساحة الورقة قد ازدادت وارتفاع النبات كذلك وعدد الاشطاء الكلية والحاملة للسنبلة وان هذه الزيادة في صفات النبات الخضرية قد تعزى الى مقدرة عزلة الفطر *Trichoderma harzianum* على انتاج مواد شبيهه بالاوكسينات والجبرلينات ، التي تعد من محفزات نمو النبات . وقد اتفقت ايضاً مع ما بينه (سهيل ، 2013) بان انتاج المواد الشبيهة بالاوكسينات والجبريلينات المحفزة لنمو النبات هي التي اعطت التأثير الايجابي والمعنوي للفطر *Trichoderma harzianum* وهو ما وجده (السامرائي ، 2002) الذي أكد هذه المقدرة من خلال الكشف بواسطة جهاز الكروموتوكرافيا السائل ذي الاداء العالي HPLC للمزرعة السائلة لهذا الفطر وكذلك قابليته على زيادة تركيز بعض العناصر المعدنية المغذية للنبات. وهذا يتفق مع ما اكده(Wahid Abdul واخرون ، 2007) الذين وجدوا انه من الممكن زيادة عدد الجذور الثانوية للنباتات الملقحة ب *Trichoderma spp* ، التي تنتج الاوكسينات المسؤولة عن زيادة اعداد واحجام الجذور الثانوية للنبات وبالتالي سوف تزيد من تركيز العناصر في المجموع الخضري لها وكذلك بين(Bal واخرون ، 2008) ان فطريات *Trichoderma spp.* تسهم في تحفيز النمو مما يزيد من بناء الكتلة العضوية للنبات ويحفز تطوير الجذور الجانبية .

اما تأثير اضافة المستويات السمادية المختلفة في صفة عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية إذ وجد ان هناك فروقات معنوية بين المعاملات ، حيث بلغت أقصاها في معاملة مستوى اضافة التوصية السمادية الكاملة التي اعطت اعلى عدد سنابل خصبة في الوحدة التجريبية والذي بلغ 216 سنبلة في الوحدة التجريبية قياسا بعدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية عند مستوى اضافة ربع التوصية السمادية والتي بلغت 143.2 سنبلة في الوحدة التجريبية الجدول 6 ، والسبب يعود الى ان اضافة الاسمدة المعدنية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم يعمل على زيادة نمو

المجموع الخضري وبالتالي ازدياد حجم اجزاء المجموع الخضري جميعها مثل الفروع المسؤولة عن حمل السنابل وكذلك زيادة الكثافة الورقية التي تؤدي بدورها الى زيادة عملية التمثيل الكاربوني من اجل انتاج مواد مفيدة وطاقة يستخدمها النبات في اكمال نموه ، وهو ما بينه (البدراني ، 2010) في نتائجه بأن اضافة مستوى السماد النتروجيني 100 كغم N.هـ$^{-1}$ ـ قد اثر معنويا في صفة عدد السنابل . م2 ، كما بين نفس الباحث بأن التداخل بين الاصناف والتسميد النتروجيني قد اثر معنويا في صفة عدد السنابل . م2 ، كما اظهرت نتائجه بأن هناك زيادة في عدد السنابل للمتر المربع مع زيادة مستويات النتروجين ، حيث ان النباتات المسمدة بمستوى السماد النتروجيني (200 كغم N.هـ$^{-1}$) قد اعطت اعلى معدل بلغ 456.08 سنبلة . م2 وبذلك تفوقت معنويا على جميع النباتات المسمدة بالمستويات الاخرى وبفارق مقداره 119.98 سنبلة . م2 عن النباتات المسمدة بالمستوى الواطئ للعنصر (50 كغم N.هـ$^{-1}$) التي اعطت اقل متوسط للصفة بلغ 363.10 سنبلة . م2 ، كما بين بأن تفوق النباتات المسمدة بالمستوى العالي من النتروجين في هذه الصفة قد يرجع الى تفوق هذه النباتات في مساحة ورقة العلم ، التي ربما ساهمت بشكل فاعل في تجهيز مواقع النشوء الجديدة للمرحلة التكاثرية للنباتات بجميع متطلباتها من الغذاء المصنع وبذلك سوف يزيد من عدد السنابل بوحدة المساحة (م2) .

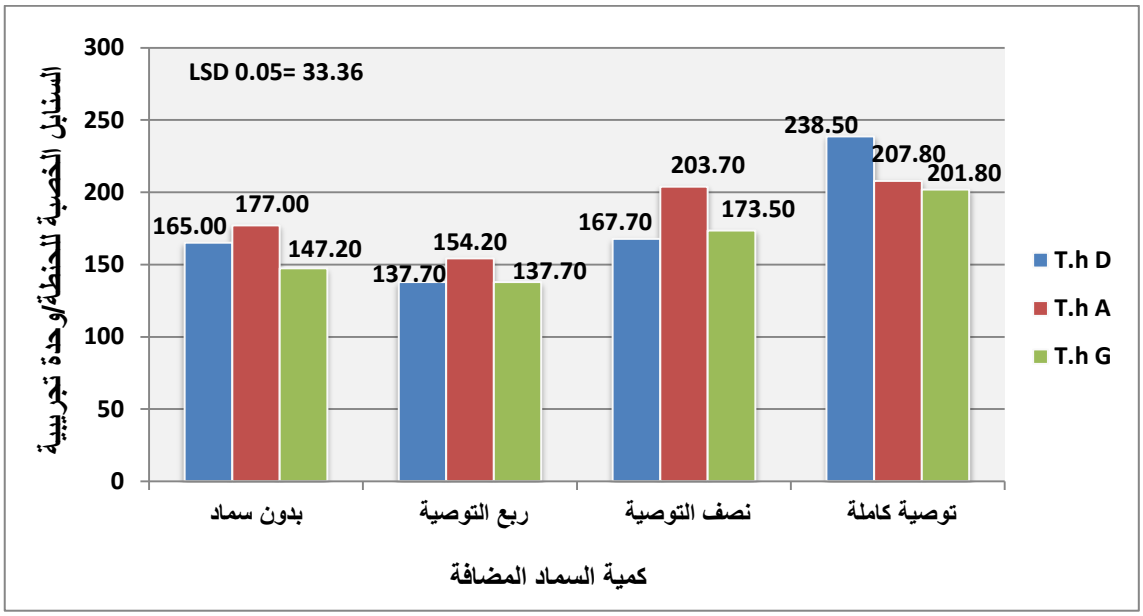
اما عند دراسة تأثير طرق اضافة العزلات الفطرية في صفة عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية ، كانت معاملة الاضافة بالغير محمل قد حققت اعلى عدد للسنابل الخصبة في الوحدة التجريبية والذي بلغ 185.40 سنبلة في الوحدة التجريبية وبتفوق معنوي على عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية بطريقة الاضافة بالمحمل على الدخن ، حيث بلغ 166.60 سنبلة في الوحدة التجريبية الجدول 6 ، ويعود السبب في ذلك الى كون الحامل للبذور (الدخن) اما قد يكون تعرض للتلف بواسطة الكائنات الموجودة في التربة او ان العزلة في حالة الاضافة بغير المحمل كانت ملائمة لظروف التربة مما ساعد على نجاحها قياساً بتلك المحملة على بذور الدخن .

الجدول 6- تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في صفة عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية .

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	170.00	158.50	222.00	223.50	193.5
	محمل	184.00	150.00	185.30	192.00	177.825
T.h D	غير محمل	149.00	134.50	169.70	247.50	175.175
	محمل	181.00	141.00	165.70	229.50	179.3
T.h G	غير محمل	188.50	136.00	203.50	222.00	187.5
	محمل	106.00	139.50	143.50	181.70	142.675
L.S.D 0.05						
33.360						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	177	154.25	203.65	207.75	185.663
	T.h D	165	137.75	167.7	238.5	177.238
	T.h G	147.25	137.75	173.5	201.85	165.088
L.S.D 0.05		11.790				
						طريقة الإضافة
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	169.1667	143	198.4	231	185.392
	محمل	157	143.5	164.8333	201.0667	166.6
L.S.D 0.05		9.63				
التسميد المعدني		163.0833	143.25	181.6167	216.0333	175.996
L.S.D 0.05		13.620				

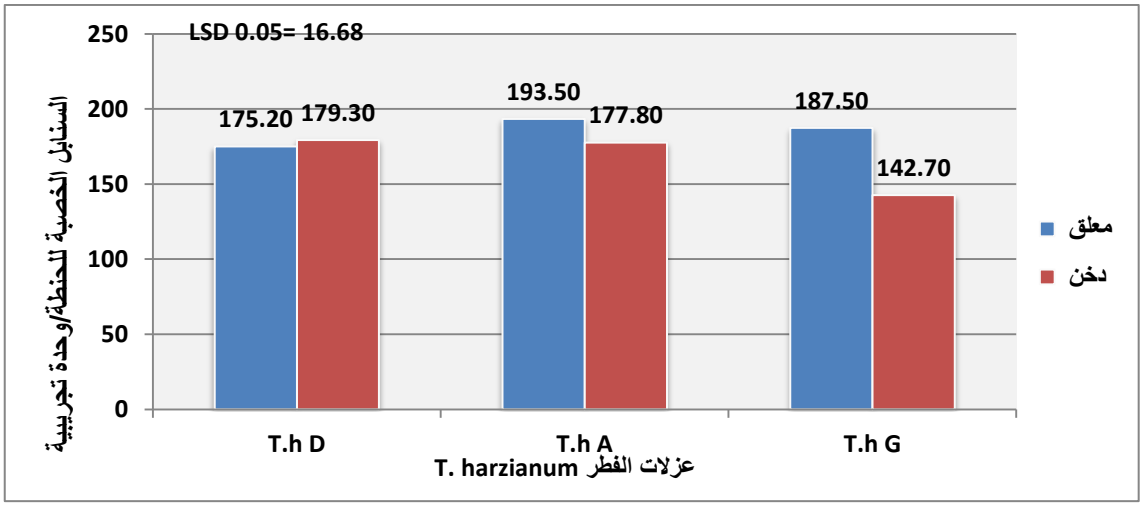
اما تأثير التداخل بين اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية ، فلوحظ فروق معنوية بين المعاملات كانت اعلاها في معاملة تداخل عزلة T.h D × مستوى اضافة التوصية السمادية الكاملة والتي حققت فيها عدد سنابل خصبة في الوحدة التجريبية بلغ 238.5 سنبلة / وحدة تجريبية قياساً بأقل عدد سنابل خصبة في الوحدة التجريبية عند معاملتي عزلتي T.h D و T.h G × مستوى اضافة ربع التوصية السمادية و التي بلغت 137.7 و137.7 سنبلة في الوحدة التجريبية بالتتابع الشكل 11 .

من خلال الشكل 11 – نجد بأن التداخل بين اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية قد اثر معنوياً في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة بين المعاملات ، ويعود ذلك الى تأثير اضافة الفطر *T.harzianum* الى التربة والذي يعمل على زيادة قابلية نباتات الحنطة لأمتصاص العناصر المعدنية كالنتروجين وبالتالي تزداد جاهزيته في منطقة الجذر ، حيث ان الفطر يعمل عند اضافته للتربة على زيادة تحليل المواد في التربة كالمواد العضوية ومن ثم معدنتها لكي تقوم بأطلاق مركبات النتروجين وذلك ما يؤدي الى نمو النبات وزيادة قدرته على امتصاص العناصر الغذائية وهذا يحدث بالتوافق مع اضافة الاسمدة المعدنية الى التربة والتي تعمل على زيادة نمو النبات الخضري والجذري وبالتالي سوف ينعكس ايجاباً على انتاج النبات للحبوب ، وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج (مجيد واخرون ، 2017) ، التي بين فيها بأن عدد السنابل وعدد السنيبلات وطول السنبله ووزن الف حبة قد زادت زيادة معنوية ، كما حصلت زيادة في حاصل المتر المربع الواحد وذلك عند استخدام التوليفة (الرايزوبيا + ازوسبيرلم + *T. harzianum* + 12.5 كغم للدونم من سماد Di Ammonium phosphate مقارنة مع كمية 50 كغم من سماد Di Ammonium phosphate ، اما بقية المعاملات فكانت قياسا في النتائج لمعاملة التسميد المعدني ولكن من دون وجود فروق معنوية باستثناء صفة وزن 1000 حبة حيث تفوقت معنويا بقية التوليفات على معاملة التسميد ب 50 كغم للدونم من Ammonium Di phosphate ، بينما التوليفة المكونة من الرايزوبيا والازوسبيرلم + صفر من Ammonium Di phosphate قد اظهرت انخفاضاً معنوياً عن معاملة التسميد المعدني في اغلب الصفات التي تناولتها الدراسة .



الشكل 11– تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .

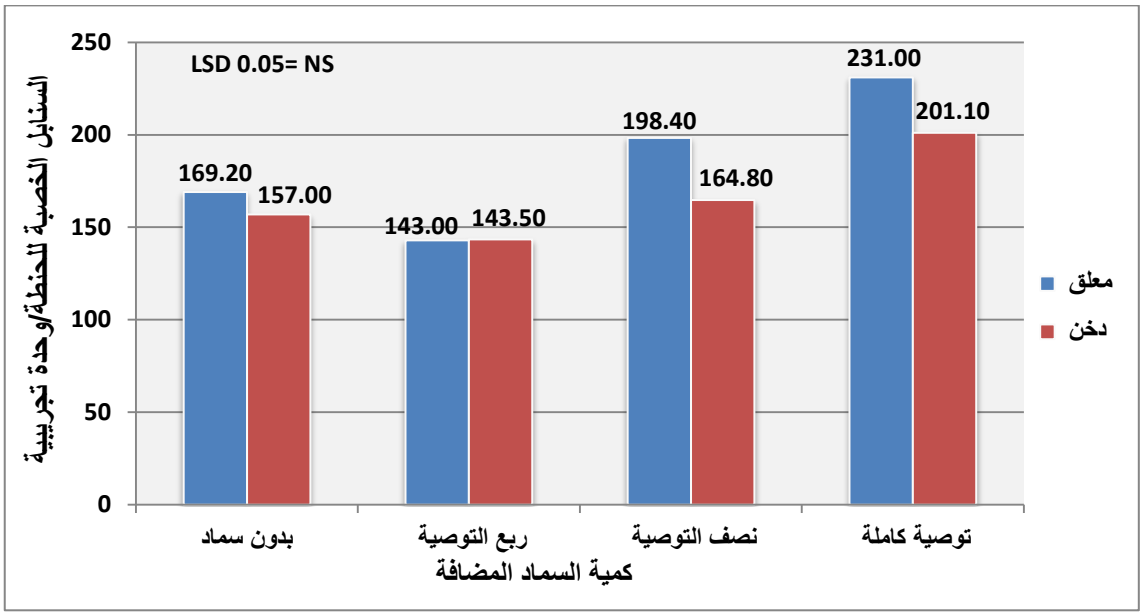
ومن نتائج الشكل 12 – تاثير دراسة تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها من حيث تأثيرها في صفة عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية ، حيث كانت معاملة T.h G المحملة على بذور الدخن كانت الاقل من حيث متوسط عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية والتي بلغت 142.7 سنبلة في الوحدة التجريبية قياسا ببقية المعاملات التي لم يكن بينها اي فروق معنوية .



الشكل 12– تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .

في حين بينت نتائج تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطريقتي اضافة العزلات الفطرية في صفة عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية والموضحة في الشكل 13 – بأن معاملة تداخل اضافة مستوى التوصية السمادية الكاملة × طريقة الاضافة بالغير محمل قد حققت اعلى زيادة معنوية في عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية والذي بلغ 231 سنبلة في الوحدة التجريبية ، بينما كان أقل عدد للسنابل الخصبة في الوحدة التجريبية عند معاملتي تداخل اضافة ربع التوصية السمادية × طريقتي الاضافة بالمحمل على الدخن و الغير محمل بالتتابع ، حيث بلغت 143.5 و143 سنبلة في الوحدة التجريبية بالتتابع .

من نتائج الشكل 13– وجد بأن مستويات التوصية السمادية المختلفة قد اثرت معنوياً في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة بين المعاملات ، ويعود السبب في ذلك الى ان اضافة السماد المعدني للتربة قد ساهم بشكل كبير في نمو معظم الاجزاء النباتية مثل ورقة العلم والتي تساهم بشكل كبير في تجهيز مواقع النشوء الجديدة لمرحلة التكاثر داخل النبات لكل متطلبات النمو وبالتالي تزيد من عدد السنابل الخصبة للوحدة التجريبية ، وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما اظهرته نتائج (محمد ، 2009) بأن صفة عدد السنابل . م2 قد تفوقت معنويا عند استخدام معاملة التسميد (60 كغم NP / هـ من السماد المركب 27:27 صفر NPK) قياساً بمعاملة عدم التسميد التي لم يكن فيها اي تفوق معنوي .



الشكل 13- تأثير تداخل اضافة التوصيات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .

اظهرت نتائج الجدول 6- دراسة تأثير التداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية وطريقتي اضافتها واضافة المستويات السمادية المختلفة في صفة عدد السنابل الخصبة في الوحدة التجريبية ، بأن معاملات تداخل عزلتي T.h D المضافة بطريقتي غير المحمل و المحمل على بذور الدخن× مستويي اضافة التوصية السمادية الكاملة قد حققت زيادة معنوية وكان اعلى عدد للسنابل الخصبة في الوحدة التجريبية قد بلغ 247.5 ، 229.5 سنبلة في الوحدة التجريبية بالتتابع ، قياسا بأقل عدد سنابل خصبة في الوحدة التجريبية عند معاملة تداخل عزلة T.h G × عدم اضافة سماد × طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن ، التي بلغت 106 سنبلة في الوحدة التجريبية .

من الجدول 6- بينت النتائج وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية وطريقتي اضافتها واضافة المستويات السمادية المختلفة في صفة عدد السنابل الخصبة لنبات الحنطة بين المعاملات ، وقد يعود ذلك الى تأثير فطر *T.harzianum* على نمو النبات من خلال زيادة قابلية النبات للنمو وامتصاص المغذيات وبالتالي يعمل على زيادة كفاءة استخدام الاسمدة المعدنية وكذلك الاسمدة المضافة للتربة تقوم بالتعاون مع الفطر على زيادة نمو النبات من خلال امتصاص النبات للعناصر الغذائية عن طريق المجموع الجذري الكثيف الناتج من الافرازات الانزيمية والهرمونية الناتجة عن الفطر *T.harzianum* في المنطقة الجذرية ، وقد اتفقت مع نتائج (Altomare واخرون ، 1999) الذي اشار الى ان معاملة التربة بالفطر *Trichoderma harzianum* تعمل على تحسين قابلية النبات في الحصول على العناصر الضرورية لنموه بهيئة ايونات ذائبة في محلول التربة ، فضلا عن ذلك قدرة الفطر *Trichoderma harzianum* على مكافحة اغلب المسببات المرضية الفطرية التي تصيب بيئة الجذور(Harman ، 2000) ،

اضافة الى ذلك تحسين نمو الجذور (سهيل ، 2013) . وايضاً نتائج (محمد وقاسم ، 2005) ، التي اظهرت بأن صفة عدد السنابل / م2 قد تفوقت عند استخدام معاملة التسميد .

4-1-2-5 عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$

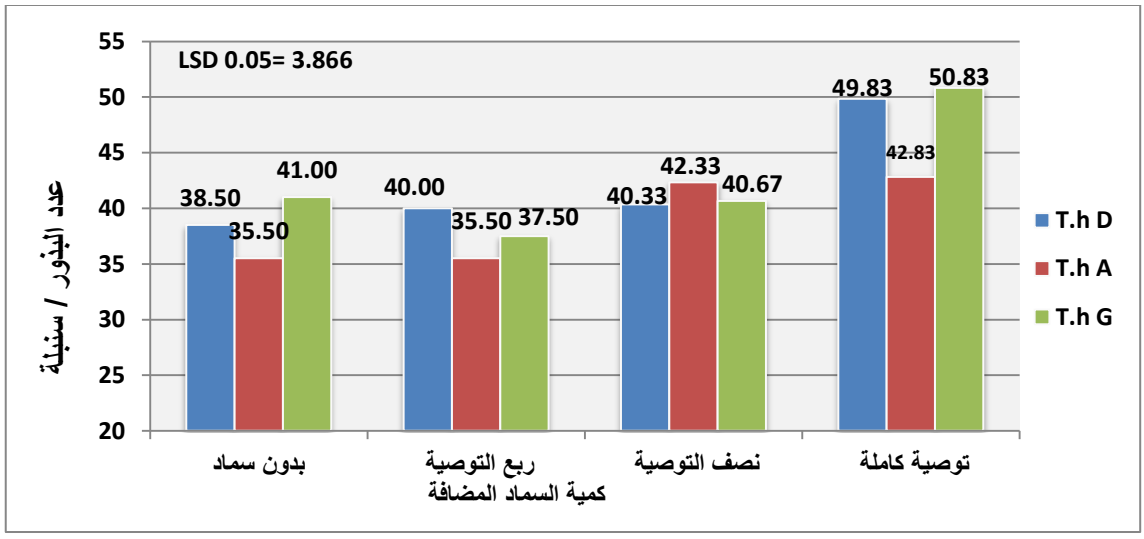
بينت نتائج الجدول 7- لدراسة تاثير استخدام عزلات الفطر *T. harzianum* في عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ في نباتات الحنطة ، تبين بأنه لم تكن هناك فروقات معنوية بين عزلتي الفطر T.h G و T.h D اللتين بلغ فيهما عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ 42.5 و42.17 حبة ومتفوقة معنوياً عن عزلة الفطر T.h A ، التي بلغ عدد حبوبها 39.04 حبة .

من نتائج الجدول 7- لوحظ بأن العزلات الفطرية قد اثرت معنوياً في صفة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ في الحنطة بين المعاملات ، وهذا يعود الى الاثر الذي يحدثه الفطر *T.harzianum* في نمو النبات ،اذ ان الفطر يقوم بالحد من المسببات المرضية وخاصةً الفطريات المتطفلة على النباتات ، اذ يقوم الفطر *T.harzianum* بأستعمار جذور النبات من اجل حمايته من تلك المسببات المرضية ، حيث ان استعمار الجذور يعمل على زيادة حجم المجموع الجذري واعطاءه قوة ومتانة وربما يكون للفطر تأثير مباشر على العمليات الحيوية للنبات ، وهو ما لوحظ من دراسة (Zexun واخرون ، 2004) الذي بين مقدرة عامل المقاومة الاحيائية *Trichoderma harzianum* في تقليل تأثير الفطر الممرض وبالتالي تحسين مؤشرات النمو المدروسة وهذا يعود الى مقدرته على توفير حماية للجذور من خلال تكوينه للمستعمرات حول الجذور وهو يعمل على زيادة حجم المجموع الجذري وصلابة الجذور وربما يكون له تأثير مباشر في العمليات الحيوية للنبات .

اما عندما تمت دراسة تأثير اضافة مستويات من اسمدة N و P و K في عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ، لوحظ بأن معاملة اضافة التوصية السمادية الكاملة قد حققت اعلى عدد للحبوب . سنبلة$^{-1}$ بلغ 47.83 حبة وبفارق معنوي عن بقية المعاملات في حين كانت معاملتي بدون اضافة سماد ومستوى ربع التوصية السمادية اقل المعاملات تاثيراً اذ بلغتا 38.33 و37.67 حبة بالتتابع كما في الجدول 7 ، ويعود السبب في ذلك الى الاسمدة المعدنية المضافة ، اذ ان سمادي النتروجين والفسفور يلعبان دوراً مهماً في زيادة نمو النبات وخاصةً فروع النبات ، اذ كلما زاد عدد الفروع زاد عدد السنابل على تلك الفروع وبالتالي سوف يزداد عدد الحبوب لكل نبات ، اذ ان ازدياد عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ناتج عن زيادة طول تلك السنبلة .

ومن نتائج التحليل الاحصائي لدراسة تاثير طريقتي اضافة العزلات الفطرية بصورة غير محملة او محملة على بذور الدخن فلم يكن هناك فروق معنوية بينها في عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ الجدول 7 .

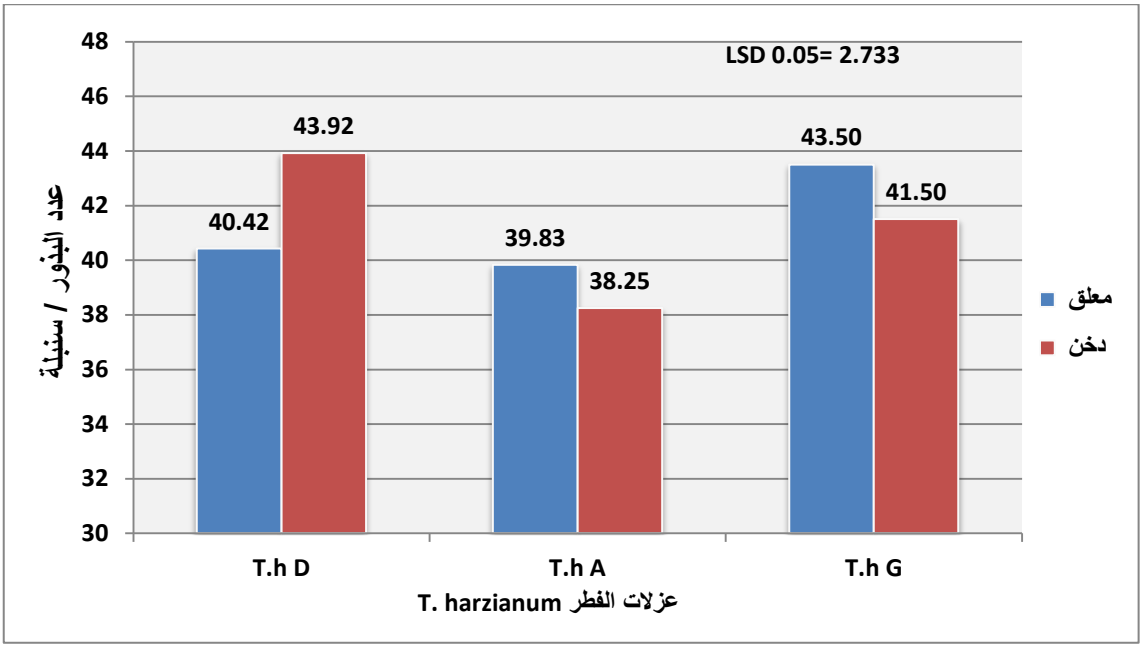
وعند دراسة تأثير اضافة مستويات من اسمدة N و P و K بالتداخل مع العزلات الفطرية واثرها على عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ وجد ان هناك فروقات معنوية بين المعاملات وكانت معاملتي تداخل عزلات T.h G و T.h D عند اضافة المستويات السمادية الكاملة قد حققتا اعلى عدد للحبوب . سنبلة$^{-1}$ وبصورة معنوية حيث بلغتا 50.83 و49.83 حبة ، بينما كان أقل عدد للحبوب . سنبلة$^{-1}$ عند معاملتي تداخل عزلة T.h A بدون اضافة سماد و مستوى ربع التوصية السمادية ، اذ حققت 35.5 حبة لكل منها بالتتابع الشكل14 ، حيث يمكن ارجاع ذلك الى دور الاسمدة المعدنية في زيادة نمو النبات اذ من المعروف ان الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية لها تأثير مباشر على زيادة النمو الخضري للنبات وبالتالي زيادة عدد الفروع والمترتب عليها زيادة في عدد السنابل ومن ثم زيادة في عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ اما دور الفطر *T.harzianum* في نمو النبات فهو ناتج عن افرازه هرمونات شبيهة بالاوكسينات والجبرلينات تعمل على تشجيع نمو النبات او ان الفطر يقوم بزيادة جاهزية العناصر الغذائية مما يؤدي الى ارتفاع مؤشرات النمو الخضري وبالتالي ازدياد عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ، وهو ما تبين من دراسة (عبد الحميد ووفرج ، 2014) من خلال نتائجهم بان معاملة التداخل بين الاحياء المجهرية والسماد المعدني سجلت زيادة معنوية في كمية الممتص من الفسفور عند معاملة توصية كاملة للسماد، فيما اعطت معاملات نصف التوصية السمادية زيادة اقل من التوصية الكاملة .



شكل 14- تأثير التداخل بين العزلات الفطرية والتوصيات السمادية المختلفة في صفة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ في نبات الحنطة للوحدة التجريبية .

اما الشكل 15- يبين دراسة التداخل بين استخدام عزلات الفطر *T. harzianum* وطرق اضافتها وتاثيرها في عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ، تبين بأن معاملتي تداخل عزلة T.h D المحمل على بذور الدخن وعزلة T.h G المضاف بشكل غير محمل اثرتا وبشكل معنوي في عدد الحبوب

. سـنبلة$^{-1}$ واللتـين بلغتـا 43.92 و43.50 حبـة بالتتـابع ، قياسـاً بأقـل عـدد الحبـوب . سنبلة$^{-1}$ كان عند معاملة تداخل عزلة T.h A والمحمل على بذور الدخن والتي كانت 38.25 حبة ، وهذا يعود الى دور فطر *T.harzianum* في زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات وما يقوم الفطر به من اذابة للعناصر في التربة وبالتالي سوف يزداد نمو المجموع الجذري ويتبعه زيادة في عملية امتصاص الجذور للمواد والعناصر الغذائية والتالي زيادة في النمو الخضري عدد الحبوب . سـنبلة$^{-1}$ ، وقـد اتفقـت مـع نتـائج (سـعيد واخـرون ، 2011) قـد اكـدت مقـدرة عزلـة الفطـر *T.harzianum* المختبرة في زيادة المحتوى الكلي للنبات من العناصر المهمة لنموه وقد عزي ذلك الى تطور نمو جذور النباتات المعاملة بتلك العزلة وايضاً زيادة جاهزية هذه العناصر في محيطها او وجود علاقة لهذه العزلات اشبه بالعلاقة بين فطريات المايكورايزا وجذور النباتات وهذا ما يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من محيط الجذور وقد اتفقت هذه النتائج ايضاً مع دراسات سابقة ومنها دراسات(Bal و Sureyya ، 2008 و Altomare واخرون ، 1999 و Harman ، 2000 و السامرائي ، 2002) .

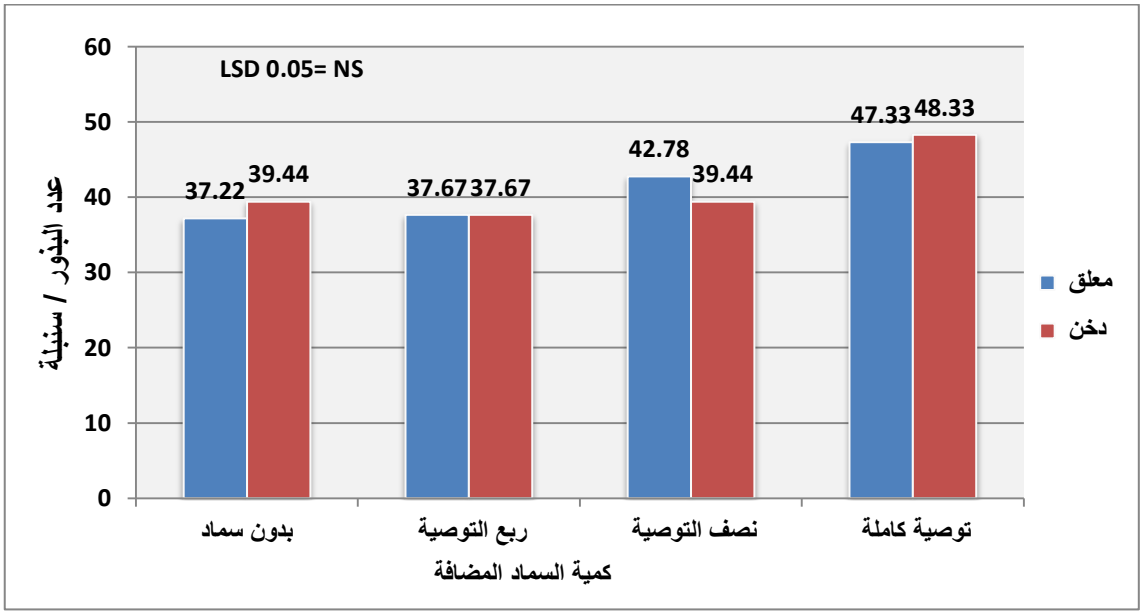


شكل 15 – تأثير التداخل بين العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ في نبات الحنطة للوحدة التجريبية .

وعند دراسة تاثير عاملي اضافة مستويات من اسمدة N و P و K وطريقتي اضافة العزلات الفطريـة وجد ان هنـاك تـاثيرات معنويـة فـي حساب عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ حيث كانت معاملـة اضافة مستويات اسمدة N و P و K والمتداخلة بكلتي طريقة اضافة الفطريات بصورة غير محمل

او محمل على بذور الدخن تفوقت معنويا على بقية المعاملات اذ بلغتا 48.33 و47.33 حبة بالتتابع كما بين الشكل 16.

من الشكل 16- يتبين بأن مستويات التوصية السمادية المختلفة قد اثرت معنوياً في صفة عدد الحبوب / سنبلة في الحنطة بين المعاملات ، وهذا يعود الى ان الاسمدة المعدنية تلعب دوراً مهماً في نمو النبات ، حيث ان السماد المضاف الى التربة ساعد على زيادة نمو المجموعين الخضري والجذري وبالتالي زيادة عدد السنابل المحمولة والتي تؤدي الى ازدياد عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ، وهو مشابه لما اظهرته نتائج (الفهداوي والمحمدي ، 2017) بأن صنف الحنطة إباء قد اعطى اعلى متوسط لعدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ، حيث بلغ (61.3 حبة) ، كما بينت النتائج بأن اضافة سماد Di Ammonium phosphat بمعدل 200 كغم .هـ$^{-1}$ قد اثر معنويا في صفة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$.



شكل 16- تأثير التداخل بين اضافة التوصيات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ في نبات الحنطة للوحدة التجريبية .

ومن نتائج جدول 7- يتبين تأثير تداخل عوامل التجربة وهي عزلات الفطريات وطريقتي اضافتها واضافة المستويات السمادية المختلفة واثرها على عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ، حيث اظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات كانت اعلاها وبدون فروقات معنوية فيما بينها في معاملات الفطريات T.h G و T.h D المضافة بصورة غير محمل او محمل على بذور الدخن لكل من العزلتين وعند مستوى التوصية السمادية الكاملة اذ كانت 52 ، 49.67 ، 50.33، 49.33 غم بالتتابع في حين كانت أقل عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ عند معاملات تداخل عزلة T.h D بدون اضافة سماد × طريقة الاضافة بالغير محمل وعزلة T.h A بدون اضافة سماد و مستوى

ربع التوصية السمادية × طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن ، والتي بلغت 32.33 ، 32.33 و32 حبة بالتتابع ، وهذا يرجع لتأثير الفطر *T.harzianum* في افراز هرمونات نمو تساعد على زيادة نمو المنطقة الجذرية وبالتالي زيادة سعة الامتصاص للنبات وهذا ما يؤدي الى نمو النبات بشكل طبيعي ، اما دور السماد المضاف الى التجربة فيمكن ملاحظة ذلك من خلال زيادة النمو الخضري وتكوين السنابل وبالتالي زيادة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$، وقد اتفقت مع ما بينه كل من (Arora واخرون، 1992 و Contreras-cornejo واخرون، 2009 و Martinez-medina واخرون، 2011) ان هرمونات النمو مثل الاوكسين والجبرلين التي تنتجها *Trichoderma spp*. تعمل كعامل رئيسي يساهم في قدرة *Trichoderma spp*. على دعم نمو الجذور وزيادة امتصاص الماء من التربة . وايضاً نتائج (المظفر وناصر ، 2018) التي اظهرت بأن المعاملة السمادية الرابعة F3 (اضافة النتروجين بكمية 120 كغم N.هـ$^{-1}$ + 30 كغم P.هـ$^{-1}$ + 40 كغم K.هـ$^{-1}$) قد تفوقت على بقية المعاملات السمادية الاخرى في الصفات (ارتفاع النبات ، مساحة ورقة العلم ، عدد الداليات / م^2 ، عدد الحبوب بالدالية ، وزن الف حبة و حاصل الحبوب) .

جدول 7- تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في صفة عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$.

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	39.00	38.67	42.00	39.67	39.835
	محمل	32.00	32.33	42.67	46.00	38.25
T.h D	غير محمل	32.33	35.67	43.33	50.33	40.415
	محمل	44.67	44.33	37.33	49.33	43.915
T.h G	غير محمل	40.33	38.67	43.00	52.00	43.5
	محمل	41.67	36.33	38.33	49.67	41.5
L.S.D 0.05						
5.467						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	35.5	35.5	42.335	42.835	39.0425
	T.h D	38.5	40	40.33	49.83	42.165
	T.h G	41	37.5	40.665	50.835	42.5
L.S.D 0.05		NS				
						طريقة الإضافة
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	37.22	37.67	42.77667	47.33333	41.25
	محمل	39.44667	37.66333	39.44333	48.33333	41.2217
L.S.D 0.05		N.S				
التسميد المعدني		38.33333	37.66667	41.11	47.83333	41.2358
L.S.D 0.05		2.232				

5-2-1-5- وزن 1000 حبة ب غم

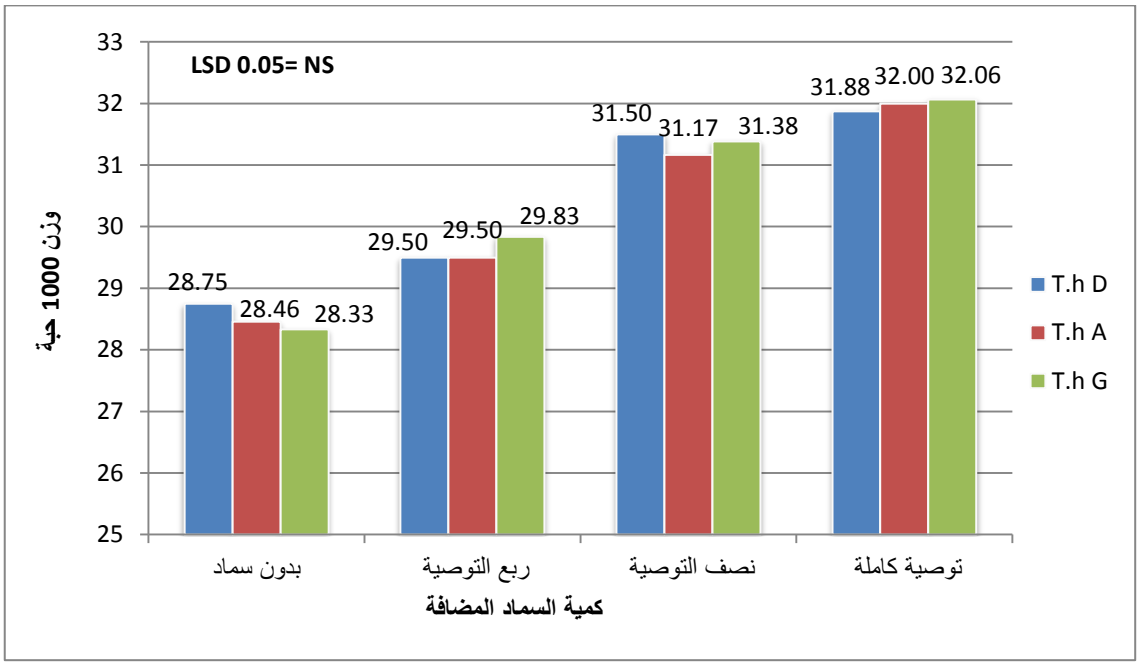
من النتائج الموضحة من الجدول 8- لدراسة تأثير عزلات الفطر *T. harzianum* في وزن 1000 حبة من محصول الحنطة ، تبين بأنه لا توجد فروق معنوية بين عزلات الفطر المدروسة .

اما تأثير اضافة المستويات السمادية المختلفة الى نباتات الحنطة قد حققت زيادة معنوية في وزن 1000 حبة في معاملة اضافة المستوى السمادي الكامل التي بلغت 31.98 غم وهي متفوقة

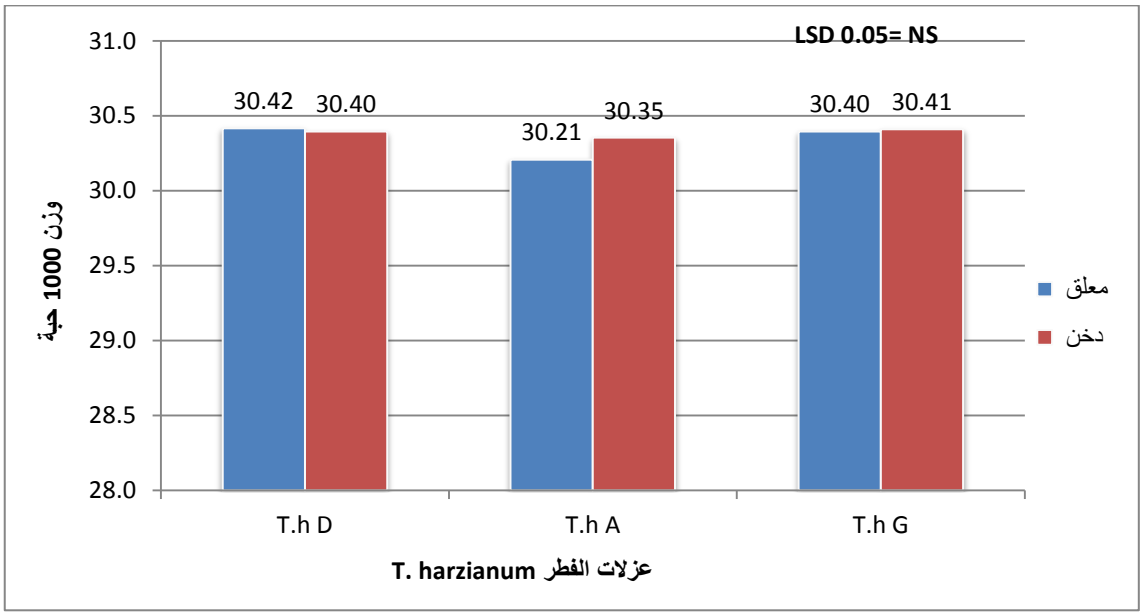
عن باقي المعاملات ، قياساً بأقل وزن 1000 حبة كان في معاملة بدون اضافة سماد N و P و K والذي بلغ 28.51 غم كما موضح في الجدول 8.

من خلال نتائج الجدول 8- لوحظ بأن مستويات التوصية السمادية المختلفة قد اعطت تأثيراً معنوياً في صفة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة بين المعاملات ، وهذا يعود الى دور الفطر *T. harzianum* في حماية النبات وتدعيم صلابته ضد المسببات المرضية الفطرية والبكتيرية من خلال افرازه لأنزيمات ومواد تعمل على تحليل المسببات المرضية وبالتالي القضاء عليها اما دور الاسمدة في تشجيع نمو النات فيمكن ملاحظته من خلال زيادة نمو المجموعين الخضري والجذري ، حيث تعمل الاسمدة على زيادة المجموع الخضري من خلال زيادة الكثافة الورقية للنبات وايضاً زيادة عدد الفروع وبالتالي يزداد عدد السنابل المحمولة على النبات وايضاً يزداد عدد الحبوب في كل سنبلة وايضاً زيادة وزن 1000 حبة للنبات ، وهذا يعود الى تأثير الاضافة السمادية الى التربة ، حيث يعمل السماد المعدني على زيادة نمو النبات ، حيث ان السمادين النتروجيني والفوسفاتي يعملان على زيادة النمو الخضري للنبات وكذلك العمل على تقوية النبات ، اما السماد البوتاسي فهو يعمل على تشجيع الكثير من الانزيمات داخل النبات والمسؤولة عن الكثير من الفعاليات الحيوية داخل النبات وبالتالي زيادة نمو النبات ، وهذا ما اظهرته نتائج (المظفر وناصر ، 2018) بأن صفة وزن 1000 حبة قد تفوقت عند استخدام المعاملة السمادية الرابعة F3 (إضافة النيتروجين بكمية 120 كغم N .هـ$^{-1}$ + 30 كغم P.هـ$^{-1}$ + 40 كغم K .هـ$^{-1}$) كما انها تفوقت على بقية المعاملات السمادية الاخرى . اما نتائج الجدول 8- فان التحليل الاحصائي يبين عدم وجود فروق معنوية بين معاملات اضافة العزلات بصورة غير محمل او بشكل محمل على بذور الدخن.

اما من حيث تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في وزن 1000 حبة ، وجد تفوق معاملتي عزلتي الفطرين T.h G و T.h A عند اضافة مستوى التوصية السمادية الكاملة على باقي المعاملات للتداخل اذ سجلت وزن 1000 حبة لهما بلغ 32.06 و32.00 غم على التوالي ، اما اقل وزن كان عند معاملات تداخل عزلات الفطر T.h D و T.h A و T.h G بدون اضافة سماد ، التي بلغت 28.75 ، 28.46 و28.33 غم بالتتابع كما في الشكل 17 ، وهذا يعود الى ان الاسمدة المعدنية لها دور مهم في زيادة نمو النبات من خلال زيادة نمو المجموع الخضري وكذلك الجذري وهذا ما يؤدي الى تحسين امتصاصية الجذور للماء والمواد الغذائية وتدعيم الجذور بالصلابة والمتانة ضد المسببات المرضية التي تصيب النبات وبالتالي تحقيق نمو جيد للنبات وهذا ما يؤدي الى زيادة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة ، كذلك فأن الفطر *T.harzianum* يعمل بدوره وبالتوافق مع السماد المعدني على زيادة نمو النبات من خلال افراز انزيمات تعمل على زيادة نمو النبات .



الشكل 17– تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .



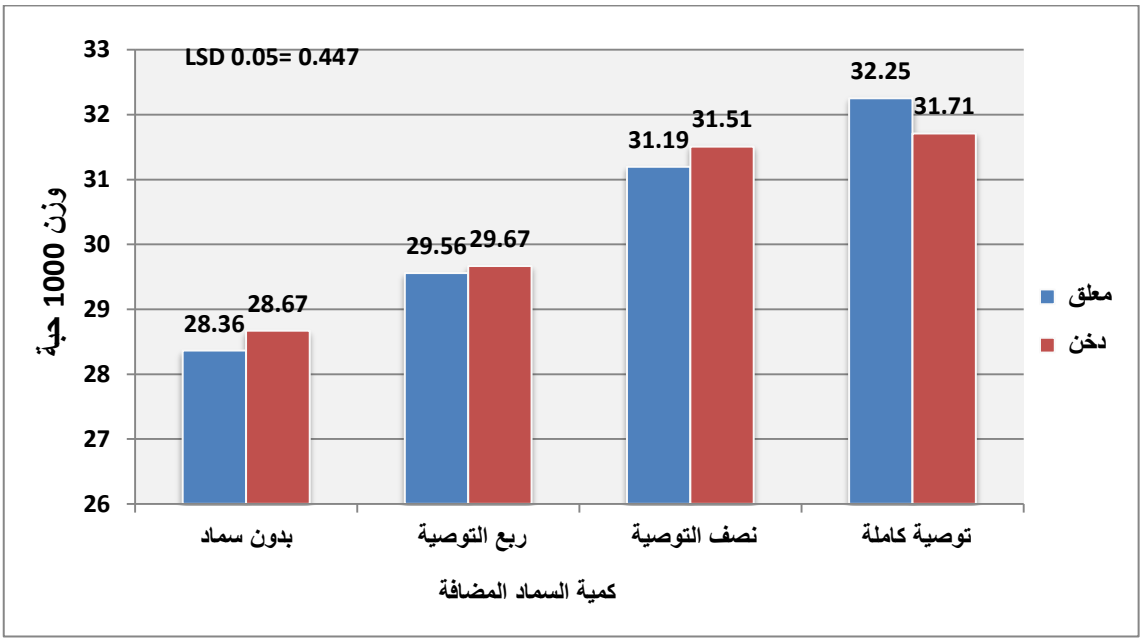
الشكل 18– تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .

ومن الشكل 18– تبين النتائج عدم وجود فروق احصائية بين جميع معاملات التداخل لعامل عزلات الفطر *T. harzianum* الثلاثة وطرق إضافتها في وزن 1000 حبة لمحصول الحنطة .

عند دراسة تاثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة وزن 1000 حبة لمحصول الحنطة في التجربة ، بأن معاملة اضافة الفطريات بصورة

غير محمل مع اضافة مستوى التوصية السمادية الكاملة قد حققت زيادة معنوية ومتفوقة عن باقي المعاملات التجربة احصائياً ، التي بلغت 32.25 غم بينما كان اقل وزن عند معاملتي اضافة الفطريات بصورة غير محمل ومحمل على بذور الدخن بدون اضافة اسمدة N و P و K اللتين بلغتا 28.36 و28.67 غم على التوالي وكما موضح بالشكل 19 .

من نتائج الشكل 19– تبين وجود تفوق معنوي لمستويات التوصية السمادية المختلفة في صفة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة وذلك عند تداخلها مع طرق اضافة العزلات الفطرية بين المعاملات ، وهذا راجع الى تأثير المستويات السمادية التي تقوم بزيادة نمو النبات الخضري والجذري وبالتالي تعزيز قدرة الامتصاص لجذور النبات وكذلك زيادة انتاجية النبات ، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما اظهرته نتائج (محمد ، 2009) بأن صفة وزن 1000 حبة قد تفوقت معنويا عند استخدام معاملة التسميد مقارنة بمعاملة عدم التسميد التي لم يكن فيها اي تفوق معنوي .



الشكل (19) تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة في الوحدة التجريبية .

في حين بينت نتائج التداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية ومستويات اسمدة N و P و K المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة وزن 1000 حبة ، بان معاملات تداخل العزلات الفطرية T.h G و T.h A المضافة بشكل غير محمل × اضافة المستوى السمادي الكامل ، وعزلة T.h D المحملة على بذور الدخن × نسبة اضافة التوصية السمادية الكاملة قد حققت اعلى وزن 1000 حبة لمحصول الحنطة والذي بلغ (32.75 ، 32.25 و32.00) غم بالتتابع وبفروقات

معنوية واحصائية عن بقية معاملات التداخل في حين كان اقل وزن 1000 حبة لمحصول الحنطة عند معاملات تداخل عزلة T.h G والمضافة بشكل غير محمل و محمل على بذور الدخن وبدون اضافة اي سماد وكذلك عزلة الفطر T.h A بشكل غير محمل وبدون اضافة سماد N و P و K اذ كانت الاوزان فيها 28.17 و 28.50 و 28.25 بالتتابع .

اظهرت نتائج الجدول 8- وجود تفوق معنوي للتداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية واضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة بين المعاملات ، وهذا يعود الى دور الفطر *T.harzianum* في حماية النبات وتدعيم صلابته ضد المسببات المرضية الفطرية والبكتيرية من خلال افرازه لأنزيمات ومواد تعمل على تحليل المسببات المرضية وبالتالي القضاء عليها اما دور الاسمدة في تشجيع نمو النبات فيمكن ملاحظته من خلال زيادة نمو المجموعين الخضري والجذري ، حيث تعمل الاسمدة على زيادة المجموع الخضري من خلال زيادة الكثافة الورقية للنبات وايضاً زيادة عدد الفروع وبالتالي يزداد عدد السنابل المحمولة على النبات وايضاً يزداد عدد الحبوب في كل سنبلة وايضاً زيادة وزن 1000 حبة للنبات ، وهو ما اظهرته نتائج (هندي و حسن ، 2015) الى ان الفطر *Trichoderma harzianum* كان له تأثيراً معنويا على انتاجية الحنطة حيث ان معاملة الفطر باللقاح الصلب وبنسبة المستخدمة قد اعطى اعلى القيم مقارنة بمعاملة التداخل (فطر + مبيد) ومعاملة المقارنة ، فقد لاحظا بان عدد الحبوب/سنبلة وحاصل النبات الواحد (غم) ووزن الف حبة (غم) لمعاملة *T. harzianum* 0.1 و 0.2 و 0.3 % (33.66 و 38.10 و 40.33) ، (4.80 و 6.40و 7.66) ، (35.70 و 38.80 و 40.80) بالتتابع . واما مستويات التوصية السمادية فكان تأثيرها معنوياً ايضاً على صفة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة بين المعاملات ، وذلك يعود الى دور السماد المعدني في زيادة نمو النبات ، حيث تعمل على زيادة نمو كل من المجموع الخضري والجذري اذ ان المجموع الخضري يزداد بشكل كبير عند اضافة السماد النتروجيني الى التربة وبنفس القدر لأضافة الفسفور والذي يعمل بدوره على زيادة نمو النبات هو الاخر واما البوتاسيوم فهو يعتبر العنصر المسير للعمليات والفعاليات الحيوية داخل النبات من خلال سيطرته على عمل معظم الانزيمات داخل النبات والتي ببدورها تؤدي الى زيادة بعض مكونات الحاصل للنبات ومنها وزن 1000 حبة ، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما اظهرته نتائج (فرحان واخرون ، 2010) بأن معاملة السماد المركب 320 كغم .هـ$^{-1}$ قد تفوقت في صفة وزن 1000 حبة على معاملة السماد المركب 160 كغم .هـ$^{-1}$ معنويا ، حيث بلغت قيمة هذه الصفة 278.94 غم .

الجدول 8- تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في وزن 1000 حبة لنبات الحنطة (غم) .

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	28.25	29.50	30.83	32.25	30.208
	محمل	28.67	29.50	31.50	31.75	30.355
T.h D	غير محمل	28.67	29.50	31.75	31.75	30.418
	محمل	28.83	29.50	31.25	32.00	30.395
T.h G	غير محمل	28.17	29.67	31.00	32.75	30.398
	محمل	28.50	30.00	31.77	31.38	30.413
L.S.D 0.05						
0.775						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	28.46	29.5	31.165	32	30.2813
	T.h D	28.75	29.5	31.5	31.875	30.4063
	T.h G	28.335	29.835	31.385	32.065	30.405
L.S.D 0.05		N.S				
						طريقة الإضافة
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	28.3633	29.5567	31.1933	32.25	30.341
	محمل	28.6667	29.6667	31.5067	31.71	30.388
L.S.D 0.05		N.S				
التسميد المعدني		28.515	29.6117	31.35	31.98	30.364
L.S.D 0.05		0.316				

5-2-1-6- حاصل الحبوب ب (غم . م$^{-1}$)

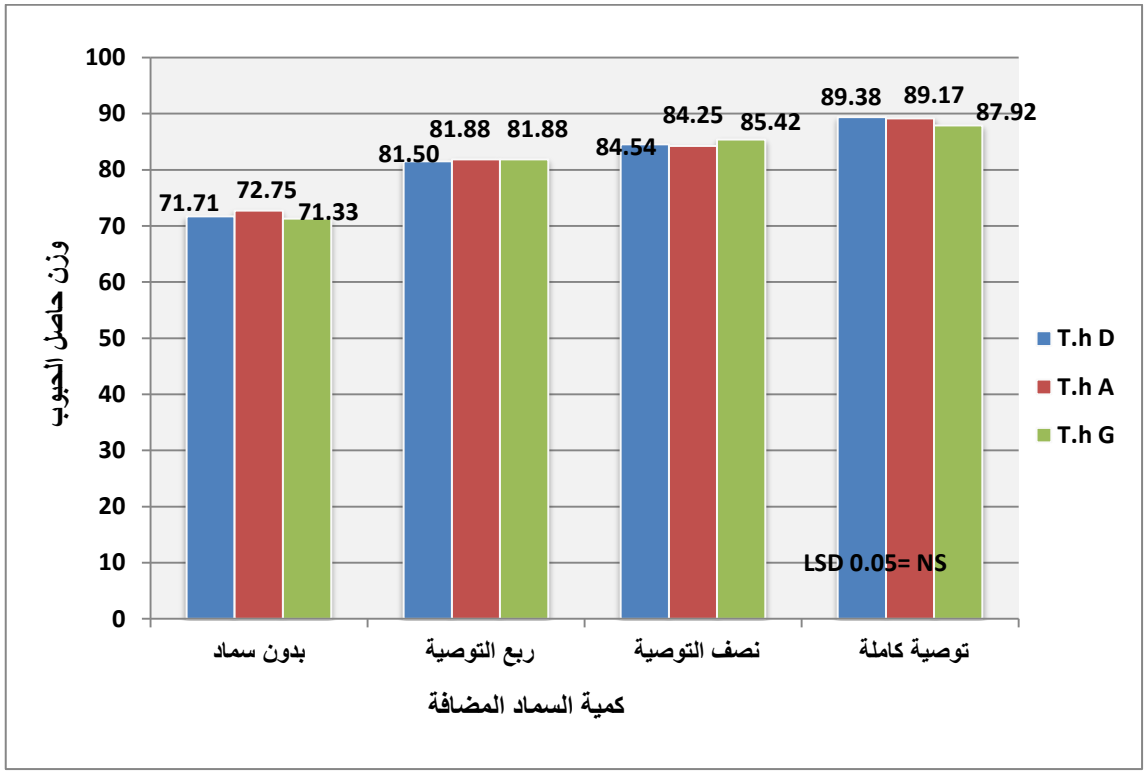
يشير الجدول 10- الى تأثير عزلات الفطر *T. harzianum* في صفة حاصل الحبوب لنباتات الحنطة حيث اظهر التحليل الاحصائي عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات الفطريات.

وعند دراسة تاثير اضافة مستويات من اسمدة N و P و K في صفة حاصل الحبوب ، تبين بأن اضافة مستوى التوصية السمادية الكاملة قد حققت اعلى متوسط لحاصل الحبوب وبصورة معنوية عن باقي المعاملات ، الذي بلغ 88.82 غم قياسا بأقل معدل حاصل حبوب كان في حالة عدم اضافة سماد والذي كان 71.93 غم كما في الجدول 10 ، والسبب يعود الى افراز الفطر *T. harzianum* لهرمونات شبيهة بالاوكسينات والجبرلينات تعمل على زيادة نمو الجذور وكثافتها في المنطقة الجذرية وبالتالي زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة والذي يؤثر بدوره على زيادة نمو اجزاء النبات الاخرى من فروع وسنابل وهذا ما يؤدي الى زيادة في كمية الحاصل والانتاج لنبات الحنطة .

اما تأثير طرق اضافة العزلات الفطرية في حاصل الحبوب فيلاحظ من نتائج الجدول 10- ، اذ تبين بأن طريقة الاضافة بالغير محمل والتي بلغت 82.47 غم قد تفوقت معنوياً على اضافات العزلات الفطرية بطريقة المحمل على بذور الدخن ، التي بلغت 81.15 غم ، وهذا راجع الى كون البذور المعفرة بالعزلات قد لائمتها الظروف الموجودة في التربة بعكس المحملة على بذور الدخن التي لربما لم تجد ظروفاً ملائمة لها في بعض اجزاء التربة المزروعة فيها وهذا ما ادى الى تفوق الغير محملة على المحملة .

اظهرت نتائج الجدول 10- بأن العزلات الفطرية وطرق اضافتها قد اثرت معنوياً على صفة حاصل الحبوب للحنطة بين المعاملات ، ويعود السبب في ذلك الى تأثير الفطر *T. harzianum* في التربة من خلال افرازه لهرمونات ومواد شبيهة بمنظمات النمو تعمل على زيادة نمو النبات وذلك عن طريق التأثير على جذور النبات وزيادة حجمها وقدرتها على امتصاص المواد الغذائية والماء وهذا ما يرفع من انتاجية النبات بالنسبة لحاصل الحبوب ، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما اشار اليه كل من (Gómez-Alarcón و Torre ، 1994) الى ان التاثير الايجابي للفطر *Trichoderma harzianum* تجاه النبات ربما يعود السبب الى تحفيز النبات الى افراز العديد من الهرمونات النباتية ، كما ان هذه الفطر يقوم بدوره بافراز الاحماض العضوية Organic acid كاحماض gluconic و citric و fumaric ، كذلك يقوم هذه الفطر بانتاج مركبات السايتوكاينين والجبرلين والتي هي تعتبر من هرمونات النمو المهمة كثيرا والتي تساعد على الانبات (Osiewacz ، 2002) .

لوحظ من الشكل 20- بان معاملة تداخل عزلة Th D x مستوى التوصية السمادية الكاملة قد تفوقت معنوياً على بقية معاملات التداخل من حيث حاصل الحبوب ، اذ حققت قيمة 89.38 غم قياساً بأقل حاصل حبوب عند معاملة تداخل عزلة Th G وبدون اضافة سماد والتي بلغت 71.33 غم ، ويعود السبب في ذلك الى التأثير المتداخل بين عزلة الفطر *T. harzianum* والسماد المعدني ، حيث ان الفطر يقوم بأنتاج هرمونات تعمل على زيادة نمو النبات ، في حين يقوم السماد بزيادة نمو النبات الخضري والجذري وبالتالي سوف يزداد نمو النبات وتزداد كمية الحاصل المنتج .

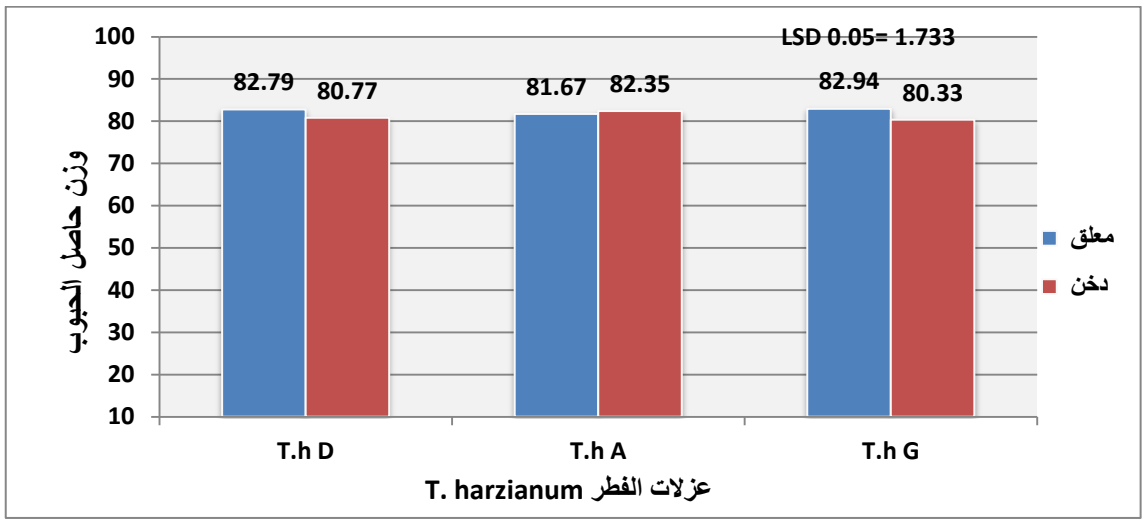


الشكل 20- تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

اما عند دراسة تاثير التداخل بين العزلات الفطرية وطريقتي اضافتها في صفة حاصل الحبوب وجد بأن عزلتي T.h G و T.h D والمضافة بصورة غير محملة حققت اعلى زيادة في حاصل الحبوب الذي بلغ 82.94 و82.79 غم بالتتابع قياسا بأقل حاصل حبوب عند معاملة عزلة T.h G المضاف بطريقة المحمل على بذور الدخن ،التي بلغت 80.33 غم شكل 21 .

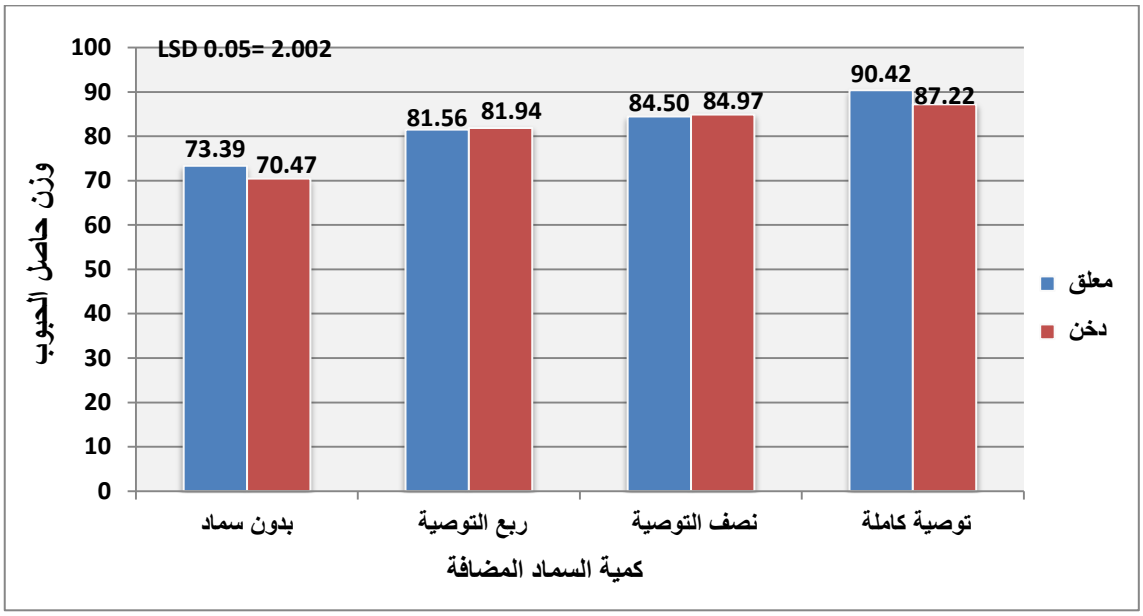
من الشكل 21- لوحظ تفوق العزلات الفطرية مع طرق اضافتها معنوياً في صفة حاصل الحبوب للحنطة بين المعاملات ، وهذا يعود الى دور الفطر *T. harzianum* في افراز مواد شبيهة بالهرمونات النباتية تعمل على زيادة نمو النبات من خلال زيادة حجم المجموع الجذري الذي يؤدي بالتالي الى زيادة قدرة امتصاص النبات للماء والعناصر الغذائية او يرجع السبب الى افراز الفطر لأنزيمات تعمل على تحليل المواد العضوية او المركبات الاخرى في التربة الى عناصر

غذائية جاهزة للنبات ، واتفقت مع ما وجده (عبود واخرون ، 2008) بان افراز عزلات *T. harzianum* لمواد محفزة للنمو او زيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات هو احد الاسباب في الزيادة المعنوية في جميع معايير النمو المستعملة في هذه الدراسة لنباتات النارنج المعاملة بعزلات T9، T26، T28 وهذا ما افترضه(Windham واخرون ، 1986) و (Chang واخرون ، 1986) واكدت لاحقاً في نتائج دراسات منها (Agarwal واخرون ، 1986) الذين وجدوا ان لبعض عزلات الفطر *Trichoderma spp.* قدرة على زيادة جاهزية بعض العناصر المغذية للنبات وانتاج هرمون الاثيلين المثبط لنمو النبات.



الشكل 21- تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة حاصل الحبوب(غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

اما النتائج الموضحة في الشكل 22- التي تبين دراسة تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطريقتي اضافة العزلات الفطرية في صفة حاصل الحبوب، بأن معاملة تداخل مستوى اضافة التوصية السمادية الكاملة × طريقة الاضافة غير المحمل قد اثرت بصورة معنوية في وزن حاصل حبوب الحنطة ، الذي بلغ 90.42 غم ، قياسا بأقل حاصل حبوب عند معاملة تداخل عدم اضافة سماد × طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن والتي بلغت 70.47 غم ، ويعود السبب في ذلك الى دور الاسمدة المعدنية المضافة الى التربة والتي تقوم بزيادة نمو النبات من خلال زيادة النمو الخضري كما في الاسمدة النتروجينية وايضاً الاسمدة الفوسفاتية وتأثيرها على زيادة المجموع الجذري ، حيث تقوم هذه الاسمدة بالتأثير المباشر على زيادة نمو اجزاء النبات المختلفة وصولاً الى انتاج حبوب جيدة من الحنطة .



الشكل 22- تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

يتبين من الجدول 9- دراسة تاثير كافة العوامل المدروسة وتداخلها فيما بينها في صفة حاصل الحبوب، اذ تبين بأن معاملتي تداخل عزلتي T.h A و T.h D والمضافة بشكل غير محمل × مستوى اضافة التوصية السمادية الكاملة ، قد حققت اعلى حاصل حبوب معنوي حيث بلغتا 92.5 و90 غم بالتتابع ، قياسا بأقل حاصل حبوب عند المعاملات بدون اضافة سماد وللعزلة T.h A والمضاف بصورة غير محملة وللعزلتين T.h G و T.h D المحمل على بذور دخن 69.25 ، 67.67 و67.50 غم بالتتابع ، ويرجع ذلك الى تأثير كل من الفطر *T. harzianum* والسماد المعدني المضاف حيث يقوم الفطر بمقاومة المسببات المرضية وحماية النبات منها وكذلك قدرته على افراز مواد شبيهة بالهرمونات تعمل على تحفيز نمو النبات اما السماد المعدني فهو الاخر له تأثير كبير على نمو النبات من خلال زيادة نمو المجموعين الخضري والجذري وبالتالي الوصول الى انتاجية عالية وجيدة من حاصل الحبوب .

لقد اتفقت نتائج الجدول 9- مع ما بينه (Abdul Wahid واخرون ، 2007) بأن فطريات *Trichoderma spp.* تعتبر من الاحياء المجهرية التي تمتاز بقدرتها العالية على مقاومة بعض الآفات التي تهدد المحاصيل المختلفة والى جانب ذلك فأن هذه الفطريات تساعد النبات في الحصول على بعض العناصر الغذائية الاساسية من التربة مما يؤدي الى تحسين نمو النبات وايضا في تحفيز النمو عن طريق افرازه لبعض هرمونات النمو ، وهذا ما يزيد من بناء الكتلة العضوية للنبات وايضا تحفيز تطوير الجذور الجانبية مع ملاحظة استعمال التركيزات المناسبة منه في ذلك (السامرائي ، 2002) و(Bal واخرون ، 2008) . و نتائج (فرحان واخرون ، 2010) بأن معاملة السماد المركب 320 كغم .هـ$^{-1}$ قد تفوقت في صفة حاصل الحبوب ، اذ سجلت حاصل حبوب كلي بلغ 13.14 طن .هـ$^{-1}$.

الجدول 9- تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في حاصل الحبوب (غم . م$^{-1}$) .

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	69.25	81.67	83.25	92.50	81.6675
	محمل	76.25	82.08	85.25	85.83	82.3525
T.h D	غير محمل	75.92	81.17	84.08	90.00	82.7925
	محمل	67.50	81.83	85.00	88.75	80.77
T.h G	غير محمل	75.00	81.83	86.17	88.75	82.9375
	محمل	67.67	81.92	84.67	87.08	80.335
L.S.D 0.05						
3.467						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	72.75	81.875	84.25	89.165	82.01
	T.h D	71.71	81.5	84.54	89.375	81.7813
	T.h G	71.335	81.875	85.42	87.915	81.6363
L.S.D 0.05		N.S				
						طريقة الإضافة
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	73.39	81.55667	84.5	90.41667	82.4658
	محمل	70.47333	81.94333	84.97333	87.22	81.1525
L.S.D 0.05		1.001				
التسميد المعدني		71.93167	81.75	84.73667	88.81833	81.8092
L.S.D 0.05		1.415				

5-2-1-7 الحاصل الحيوي ب (غم . م$^{-1}$)

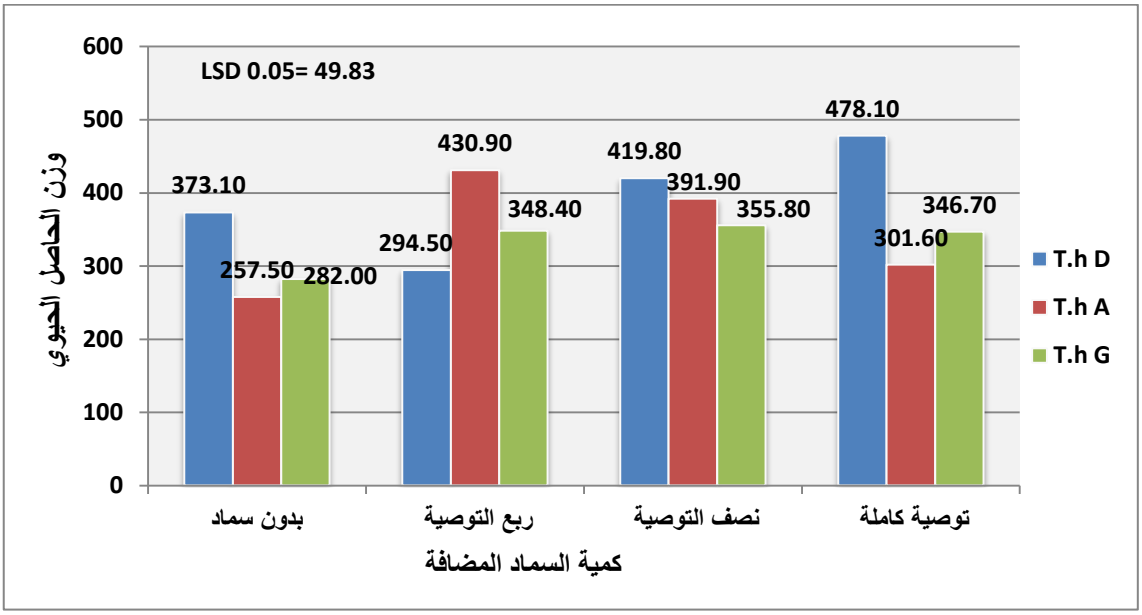
تشير نتائج الدراسة وكما موضح في الجدول 10- ان تأثير عزلات فطر *T. harzianum* في صفة الحاصل الحيوي لنباتات الحنطة قد تأثرت معنوياً حيث أعطت معاملة عزلة الفطر T.h D أعلى حاصل حيوي بلغ 391.4 غم ، بينما انخفض الحاصل الحيوي معنوياً في العزلتين T.h A و T.h G والتي بلغ فيها الحاصل الحيوي 345.5 و 333.2 غم بالتتابع ، ويعود السبب في ذلك الى ان الفطر *T. harzianum* يمتاز بقدرته على افراز مواد شبيهة بالهرمونات النباتية كالاوكسينات والجبريلينات تعمل على زيادة نمو النبات ، حيث تؤثر على المنطقة الجذرية وبالتالي تعمل على زيادة كثافة المجموع الجذري وتقويته ، وهو ما يؤدي الى زيادة في قدرة الامتصاص للنبات من عناصر غذائية وماء والتي تؤدي في الاخير الى زيادة حجم النبات من حيث وزن الحاصل الحيوي وغيرها من الصفات المدروسة ، وقد اتفقت مع (Hexon ، 2009) الذي اكد على ضرورة استخدام الاحياء المجهرية كفطريات *T. harzianum* التي تستخدم لتحفيز نمو النبات حيث ان هذه الاحياء المجهرية والموجودة في محيط الجذور تؤدي دوراً مهماً في بناء وتحسين تركيب التربة وخصوبتها حيث ان نمو النبات وتطوره وزيادة حاصلة يعتمد بالدرجة الرئيسية يعتمد على خصوبة التربة وما تحوي من احياء مجهرية وافرازات ايضية . وقد اتفقت هذه النتيجة ايضاً مع البلخي ، 1990 الذي بين بأن المخصبات الحيوية هي كائنات حية مجهرية تعمل بشكل مفرد او تكون متوافقة مع بعضها، بحيث تضاف الى التربة لوحدها او تضاف مجتمعة من اجل امداد النبات باحتياجاته من العناصر او لاجل تحسين نمو هذا النبات .

اما عند دراسة تأثير اضافة مستويات من اسمدة N و P و K في صفة الحاصل الحيوي لنباتات الحنطة وجد ان اضافة مستويي سماد نصف التوصية السمادية والتوصية الكاملة قد حققت اعلى متوسط حاصل حيوي معنوي، حيث بلغ (389.2 و375.5) غم بالتتابع ، قياساً بأقل متوسط حاصل حيوي عند عدم اضافة سماد و التي بلغت 304.2 غم كما موضح بالجدول 10 ، ويعود السبب في ذلك الى تأثير السماد المعدني في زيادة نمو النبات ، حيث يقوم السماد بزيادة نمو المجموعين الخضري والجذري وزيادة امتصاص النبات للعناصر الغذائية والماء من التربة وبالتالي سوف يزداد الحاصل الحيوي للنبات ، حيث اتفقت مع ما اظهرته نتائج العزاوي واخرون ، 2018 بأن مستويات النتروجين على اختلافها قد اثرت معنويا في صفة الحاصل الحيوي وبعض مكونات الحاصل المدروسة ، كما لوحظ بأن التداخل بين الاصناف والتسميد النتروجيني للموسم الاول لم يكن معنويا في وزن الف حبة والحاصل الحيوي ودليل الحصاد .

وجد ان معاملتي اضافة العزلات الفطرية بشكل غير محمل او محمل على بذور الدخن لم يكن بينها اي تاثير معنوي على الحاصل الحيوي لنباتات الحنطة جدول 10 .

بينما اظهر الشكل 23- والمتضمن دراسة تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة الحاصل الحيوي لنباتات الحنطة ، بأن معاملتي تداخل عزلة T.h D

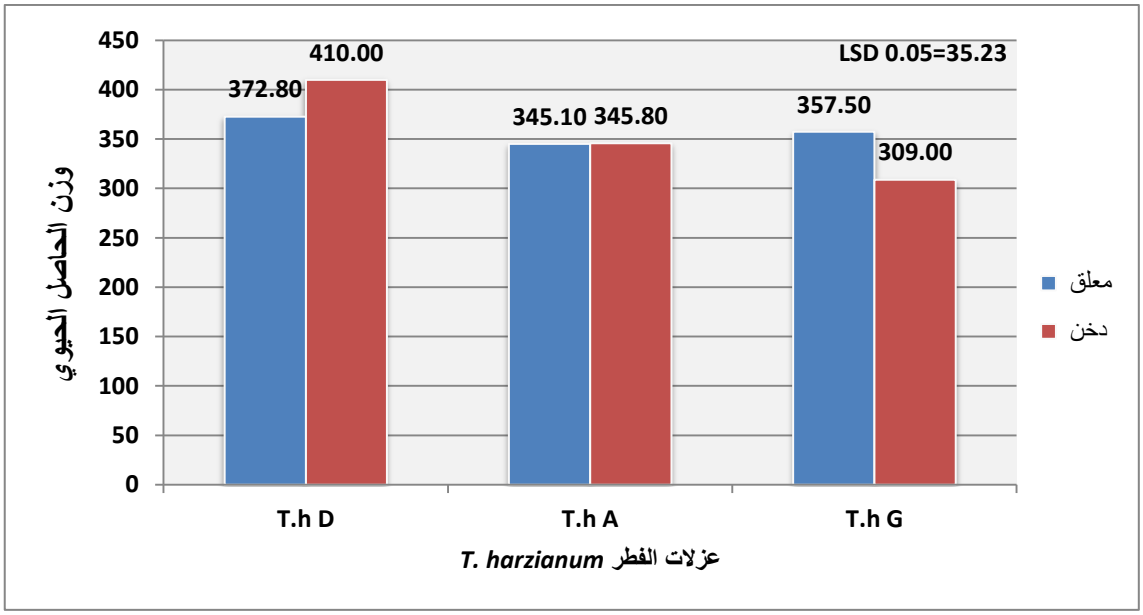
× مستوى التوصية السمادية الكاملة ، عزلة T.h A × مستوى ربع التوصية السمادية قد حققت زيادة معنوية في متوسط الحاصل الحيوي والذي بلغ 478.1 و430.9 غم قياسا بأقل متوسط حاصل حيوي عند معاملتي تداخل عزلتي T.h G و T.h A بدون اضافة سماد والتي بلغت 282 و257.5 غم بالتتابع ، ويعود السبب في ذلك الى ان السماد المعدني والعزلات الفطرية يعملان بشكل متقارب ، اذ ان السماد يعمل على زيادة نمو المجموع الخضري للنبات وبالوقت نفسه يقوم الفطر بأفراز هرمونات كالاوكسينات والجبريلينات تعمل على زيادة نمو المنطقة الجذرية وبالتالي زيادة قدرة الامتصاص للنبات من حيث العناصر المغذية والماء وهذا يؤدي بدوره الى زيادة نمو النبات بالكامل وخاصة الحاصل الحيوي .



الشكل 23– تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة الحاصل الحيوي(غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

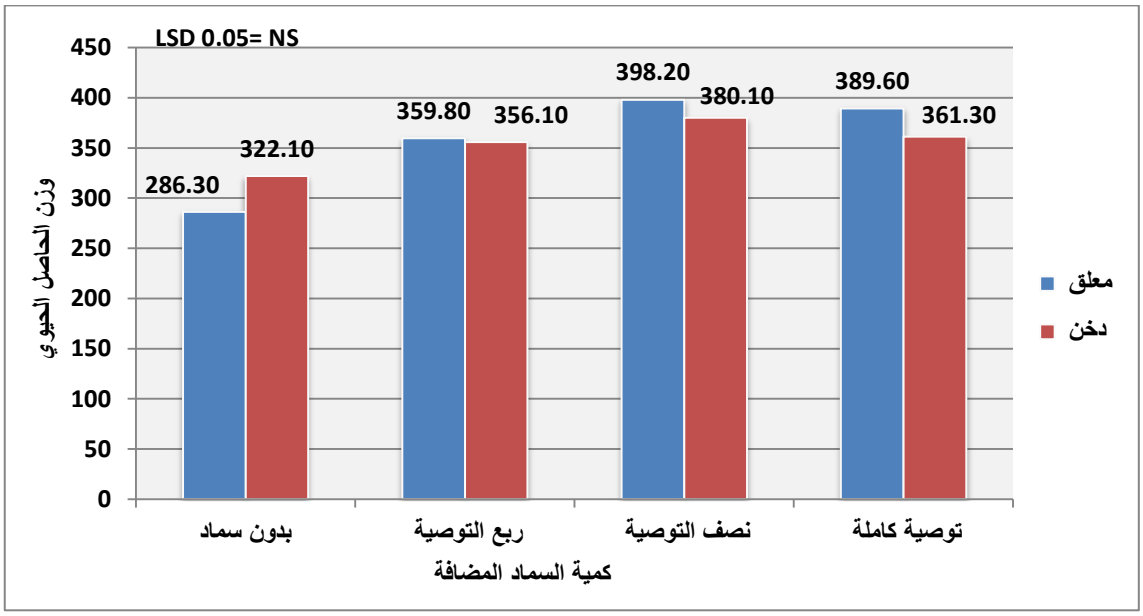
كما اظهرت نتائج الشكل 24– لدراسة تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في الحاصل الحيوي وجد بأن معاملة تداخل عزلة T.h D المحمل على بذور الدخن، قد حققت اعلى متوسط حاصل حيوي ، حيث بلغ 410 غم ، قياساً بأقل متوسط حاصل حيوي عند معاملة تداخل عزلة T.h G × طريقة المحمل بالدخن والذي بلغ 309 غم ، ويعود السبب في ذلك الى ان الفطر *T. harzianum* يعمل على زيادة جاهزية العناصر في التربة من خلال افرازه انزيمات تعمل على تحليل المواد العضوية وتحويلها الى صيغة جاهزة للنبات من اجل الاستفادة منها في زيادة نموه وهو ما يؤدي الى زيادة الحاصل الحيوي للنبات ، وهو ما بينه (سهيل ، 2013) من نتائجه حول مقدرة الفطر *Trichoderma harzianum* على زيادة نمو النبات وقد يعزى ذلك الى تطور نمو جذور النباتات وزيادة جاهزية العناصر في محيطها او وجود علاقة لهذه العزلات شبيهة بعلاقة فطريات المايكورايزا مع جذور النباتات مما يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من محيط الجذور وهذا يتفق مع دراسات عديدة (Harman، 2000) ،(السامرائي ،

2002) الذين اكدوا قابلية بعض عزلات الفطر *Trichoderma. Spp* على تحفيز نمو جذور النباتات المعاملة بها وزيادة جاهزية العديد من العناصر المغذية للنبات وتوغل الخيوط الفطرية لهذا الفطر داخل نسيج بشرة جذور النباتات المعاملة بها كما ذكر(Harman ، 2000) ان النبات الملقح بفطريات *Trichoderma spp.* يمتلك مجموعا جذريا كبيرا مقارنة بالمعاملة غير الملقحة .



الشكل 24- تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

اما بالنسبة لتأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة الحاصل الحيوي ، فلوحظ بأن معاملات تداخل مستويي اضافة نصف التوصية السمادية والتوصية الكاملة × طريقة اضافة الفطريات بشكل غير محمل ومستوى اضافة نصف التوصية السمادية × طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن قد حققت اعلى متوسط حاصل حيوي والذي بلغ 398.2 ، 389.6 و380.1 غم بالتتابع ، قياسا بأقل متوسط حاصل حيوي عند معاملتي تداخل (عدم اضافة سماد × طريقتي الاضافة غير المحمل و المحمل على بذور الدخن) والذي بلغ (322.1 و286.3) غم الشكل 25 ، وهذا راجع الى تأثير اضافة الاسمدة المعدنية التي تقوم بزيادة النمو الخضري للنبات من خلال زيادة نمو المنطقة الجذرية وزيادة قدرة امتصاصها للماء والمواد الغذائية وبالتالي ازدياد نمو النبات الخضري من حيث عدد الفروع وعدد السنابل لكل فرع وكذلك الحاصل الحيوي .



الشكل 25- تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة الحاصل الحيوي(غم . م$^{-1}$) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

في حين اظهرت نتائج الجدول 10- دراسة تأثير التداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية ومستويات اضافة اسمدة N و P و K وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة الحاصل الحيوي ، بأن معاملات تداخل عزلة T.h D المضافة بشكل غير محمل × مستوى اضافة التوصية السمادية الكاملة وعزلة T.h D المحمل على بذور الدخن وبدون اضافة سماد وعزلة T.h A المضافة بشكل غير محمل × مستوى اضافة ربع التوصية السمادية قد حققت اعلى زيادة معنوية في الحاصل الحيوي والذي بلغ 508.8 ، 481.2 و478 غم بالتتابع ، قياسا باقل حاصل حيوي عند معاملة تداخل عزلة T.h G المحمل على بذور الدخن وبدون اضافة اي سماد والذي بلغ 212.5 غم بالتتابع ، والسبب في ذلك يعود الى دور كل من فطر *T. harzianum* والسماد المعدني في زيادة نمو النبات ، حيث ان الفطر *T. harzianum* يقوم بأنتاج انزيمات تقوم بتحليل المواد العضوية في التربة الى عناصر غذائية جاهزة للنبات او يعود السبب الى افراز هرمونات تقوم بزيادة نمو النبات كالاوكسينات والجبرلينات اما الاسمدة المعدنية فلها دور هي الاخرى في زيادة نمو النبات من خلال تأثيرها على النمو الخضري وزيادته في النبات وهو ما يؤدي الى ازدياد نمو الاجزاء النباتية الاخرى وبالتالي زيادة الحاصل الحيوي للحنطة ، وهو ما اكده Mikhailouskaya واخرون ، 2009 بان التسميد المتكامل هو التسميد الذي يتضمن سماد حيوي وكيميائي في وقت واحد وذلك بهدف تعزيز نوعية وكمية الانتاج من خلال زيادة امتصاص العناصر بواسطة الجذور. وايضاً (سهيل واخرون ، 2010) بان اضافة فطر *Trichoderma harzianum* قد سجلت زيادة معنوية في مكونات نمو النبات ، اذ لا توجد فروق معنوية بين اضافة (50% ، 100%) من السماد الكيميائي عند ثبوت الاسمدة الكيميائية .

الجدول 10- تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في الحاصل الحيوي (غم . م$^{-1}$) .

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	242.50	478.00	385.00	275.00	345.125
	محمل	272.50	383.80	398.80	328.10	345.8
T.h D	غير محمل	265.00	268.80	448.80	508.80	372.85
	محمل	481.20	320.20	390.80	447.50	409.925
T.h G	غير محمل	351.50	332.50	360.80	385.00	357.45
	محمل	212.50	364.20	350.80	308.30	308.95
L.S.D 0.05						
70.470						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	257.5	430.9	391.9	301.55	345.463
	T.h D	373.1	294.5	419.8	478.15	391.388
	T.h G	282	348.35	355.8	346.65	333.2
L.S.D 0.05		24.910				
						طريقة الإضافة
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	286.3333	359.7667	398.2	389.6	358.475
	محمل	322.0667	356.0667	380.1333	361.3	354.892
L.S.D 0.05		N.S				
التسميد المعدني		304.2	357.9167	389.1667	375.45	356.683
L.S.D 0.05		28.770				

5-2-1-8 دليل الحصاد (%)

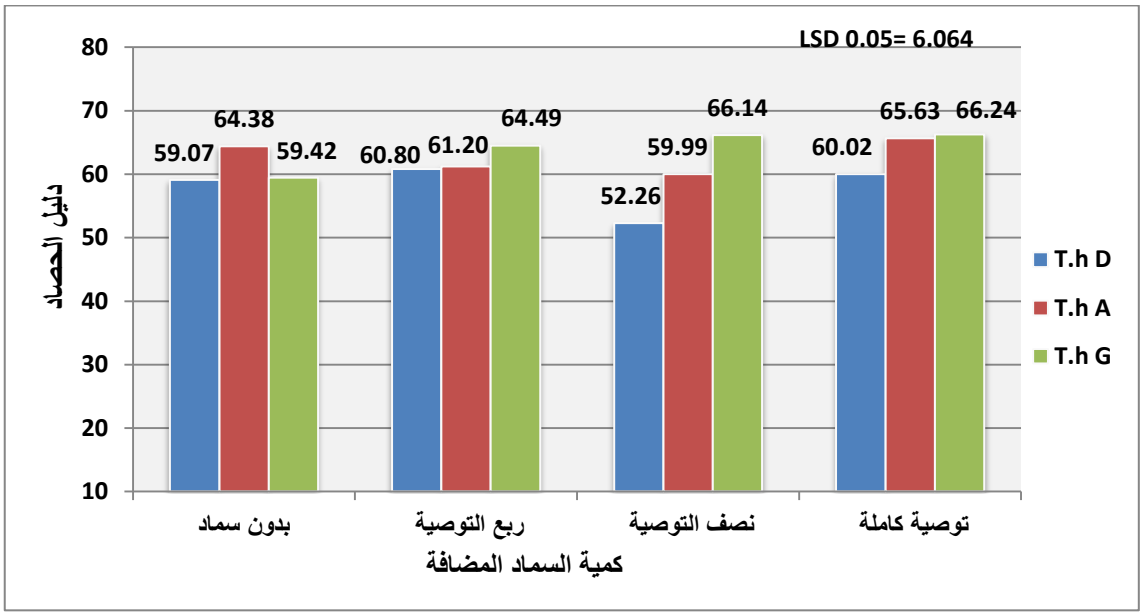
من الجدول 11 – لدراسة تأثير العزلات الفطرية في دليل الحصاد لنباتات الحنطة المزروعة في التجربة ، اذ تبين بأن عزلتي الفطر T.h G و T.h A قد حققتا اعلى قيمة دليل حصاد بصورة معنوية واللتين بلغتا 64.07 و62.8% ، قياساً بأقل قيمة دليل حصاد عند عزلة الفطر T.h D والتي بلغت 58.04 % ، ويعود السبب في ذلك الى دور الفطر *T. harzianum* في زيادة نمو النبات حيث يقوم بأفراز هرمونات تقوم بتشجيع نمو النبيات وزيادة حجم المجموع الجذري وبالتالي زيادة قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية والماء من التربة وهذا يؤدي الى زيادة نمو النبات لجميع اجزاءه ، للوصول الى حاصل حبوب وحاصل حيوي عاليين لنبات الحنطة وبالتالي سوف تزداد قيمة دليل الحصاد للنبات ، وهذه النتائج مقاربة للنتائج التي بينتها (عبد الله و الكرطاني ، 2017) اذ بينت دور المخصبات الحيوية في زيادة نمو النبات ووزن المجموعين الخضري والجذري وهذا راجع الى مقدرة تلك الاحياء المجهرية النافعة على تحفيز وزيادة النمو عن طريق عدة اليات تستخدمها بالتداخل مع بعضها ومنها تثبيت النيتروجين الجوي وخفض PH التربة وانتاج مركبات خالبة لعناصر Fe و Mn و Zn مع افراز هرمونات للنمو وهذه النتيجة اتفقت مع نتائج بحوث (Gupt و Gopal ، 2008 و Adesemoye و Kloeppe ، 2009 و Hayat واخرون ، 2010 و Saeed وآخرون ، 2014) والتي بينت جميعها مقدرة هذه الاحياء المجهري النافعة على تحفيز انبات وزيادة نمو مختلف المحاصيل الحقلية .

اما عند اضافة مستويات من اسمدة N و P و K في صفة دليل الحصاد لنباتات الحنطة ، لوحظ من نتائج الجدول 11 – عدم وجود فروق معنوية بين مستويات التوصية السمادية .

كما اظهرت نتائج الجدول 11 – والمتضمن دراسة تأثير طرق اضافة العزلات الفطرية في صفة دليل الحصاد ، بأن طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن او غير المحمل بانه وجد بأن هناك فروقات معنوية بين طريقتي الاضافة بالمحمل على الدخن و غير المحمل ، حيث تفوقت طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن محققة قيمة دليل حصاد بلغت 62.89 % قياساً بأقل قيمة دليل حصاد عند طريقة الاضافة بغير المحمل والتي بلغت 60.38 % ، وربما يعود السبب في ذلك الى كون الظروف الموجودة في تلك الاجزاء من التربة قد لائمت البذور المحملة على الدخن بعكس البذور غير المحملة التي اعطت اقل النتائج قياساً بتلك المحملة على بذور الدخن .

من نتائج الشكل 26- يتبين تأثير تداخل اضافة مستويات من اسمدة N و P و K والعزلات الفطرية في صفة دليل الحصاد بأن هناك فروقات معنوية بين المعاملات حيث بلغت اقصاها في معاملة عزلة T.h G عند اضافة مستوى التوصية السمادية الكاملة اذ بلغت 66.24 قياسا باقل قيمة دليل حصاد عند معاملة تداخل عزلة T.h D × مستوى اضافة نصف التوصية السمادية والتي بلغت 52.26% ، ويعود السبب في ذلك التفوق الى تأثير الفطر *T. harzianum* في زيادة نمو النبات من خلال قيامه بحماية النبات من المسببات المرضية كالفطريات والبكتيريا اذ

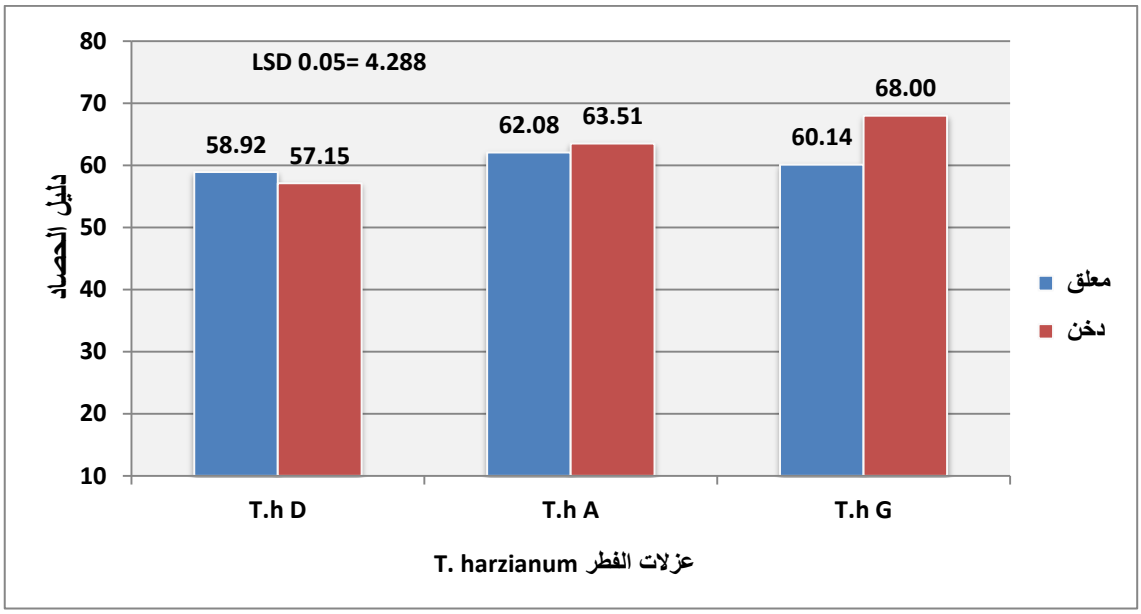
يقوم بالتطفل عليها وقتلها او يقوم بأفراز انزيمات محللة للوسط الذي يعيش فيه بما فيها المواد العضوية وغيرها ومن ثم تحويلها الى عناصر غذائية جاهزة للنبات ، اما السماد المعدني فيقوم بزيادة نمو النبات من خلال زيادة كثافة الجذور وعدد الفروع الحاملة للسنابل وغيرها من اجزاء النبات وبالتالي سوف يزداد نمو النبات الخضري والجذري ، اذ يؤدي ذلك الى تكون حاصل حبوب وحاصل حيوي للنبات الواحد ، اذ كلما كان الحاصل الحيوي وحاصل الحبوب وفيراً كان دليل الحصاد عالياً في تلك الحالة ، وهذه النتائج مقاربة لما لاحظه (Hajieghrari ، 2016) الذي بين عدم وجود اختلافات معنوية بين الحقلين الموجودان في موقعين منفصلين حيث اظهرت نتائج التجارب الميدانية ان معاملة نباتات الحنطة بعزلات *Trichoderma* لها تأثير معنوي من الناحية الاحصائية من حيث ايصالية الجذور ووزن الف بذرة والوزن الرطب والجاف للنباتات وطول النبات والجذر ولم يكن هناك اي تأثير معنوي على معايير اخرى تم تقييمها .



الشكل 26- تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة دليل الحصاد (%) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

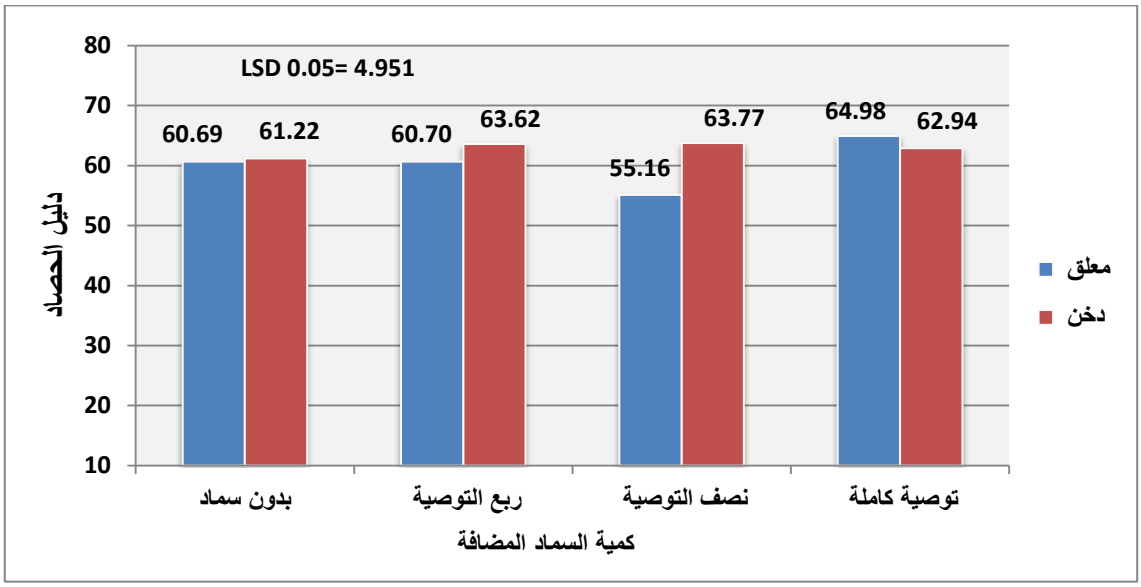
ومن دراسة تأثير تداخل عزلات الفطر *T. harzianum* وطريقتي اضافتها في صفة دليل الحصاد لنباتات الحنطة ، بأن هناك فروقات معنوية بين المعاملات اذ تفوقت معاملة عزلة T.h G المحمل على بذور الدخن والتي قد حققت اعلى قيمة دليل حصاد اذ بلغت 68% قياسا بأقل قيمة دليل حصاد عند معاملة تداخل عزلة T.h D المحمل على بذور الدخن والتي 57.15% الشكل 27 ، وهذا يعود الى دور الفطر *T. harzianum* في تشجيع نمو النبات ، اذ ان الفطر *T. harzianum* يعمل على افراز هرمونات شبيهة بالهرمونات النباتية والتي تعمل على زيادة نمو

النبات وذلك من خلال زيادة كثافة المجموع الجذري الذي يؤدي بالتالي الى زيادة قدرة امتصاص النبات للعناصر الغذائية والمواد الاخرى النافعة من التربة ، وهذا ما زاد من نمو اجزاء النبات جميعها ، وهو ما اكده (الكرطاني والعزي ، 2014) بأن معاملات التلقيح بفطر *T. harzianum* للصفات الست التي قام بقياسها قد تفوقت بشكل معنوي على المعاملات الخالية من لقاح الفطر في جميع المعايير المدروسة .



الشكل 27– تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة دليل الحصاد (%) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

اما من حيث تأثير التداخل بين اضافة مستويات من اسمدة N و P و K وطرق اضافة العزلات الفطرية عند صفة دليل الحصاد لنباتات الحنطة، فلوحظ بأن اعلى متوسط معنوي كان في معاملة اضافة مستوى التوصية السمادية الكاملة بالتداخل مع طريقة الاضافة بالغير محمل اذ بلغت 64.98 % بينما كان اقل متوسط لدليل الحصاد عند معاملة تداخل مستوى اضافة نصف التوصية السمادية × طريقة الاضافة بالغير محمل والتي بلغت 55.16 % الشكل 28 ، ان هذا التأثير يرجع الى كون الاسمدة المعدنية قد ساهمت وبشكل كبير في نمو النبات من خلال زيادة كثافة المجموع الخضري للنبات وبالتالي سوف ينتج عن ذلك زيادة في الحاصل الحيوي ، كذلك تؤدي الاسمدة المعدنية دوراً مهماً في العمليات الحيوية داخل النبات من خلال عملية صنع الغذاء بواسطة عملية التمثيل الكاربوني للنبات وبالتالي سوف يزداد حاصل الحبوب ، اذ ان وجود الحاصل الحيوي وحاصل الحبوب وبشكل عالي سوف ينتج عنه دليل حصاد عالي .



الشكل 28- تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة دليل الحصاد (%) لنباتات الحنطة في الوحدة التجريبية .

تبين نتائج الجدول 11- دراسة تأثير التداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية واضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة دليل الحصاد حيث اعطت معاملة تداخل عزلة T.h G المحمل على بذور الدخن عند اضافة مستوى نصف التوصية السمادية اعلى قيمة دليل حصاد والتي بلغت 72.58 % قياسا بأقل قيمة دليل حصاد عند معاملة تداخل عزلة T.h D المضاف بصورة غير محملة عند اضافة مستوى نصف التوصية السمادية والتي بلغت 46.33 % ، ويعود السبب في ذلك الى تأثير كل من الفطر *T. harzianum* والسماد المعدني المضاف ، اذ يقومان معاً وبشكل متناسق على زيادة نمو النبات من خلال زيادة كثافة المجموع الجذري وبالتالي زيادة قدرة الامتصاص لدى النبات ومن ناحية اخرى يعملان على زيادة المجموع الخضري من خلال زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات وهو ما يؤدي الى وجود دليل حصاد جيد وكذلك الحصول على زيادة في كمية ونوعية الحبوب المنتجة ، وهي مقاربة لما استنتجه (عيدان و عباس ، 2017) بأن نمو النبات الخضري والجذري قد تحسن عند المعاملة بالفطر *T. harzianum* وبوزني 30 و40 غم مع تغطية التربة بالغطاء الاسود كما ان الحاصل قد ازداد ونوعية الثمار قد تحسنت .

الجدول 11- تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في صفة دليل الحصاد (%) لنبات الحنطة .

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	62.02	58.18	59.44	68.69	62.0825
	محمل	66.73	64.21	60.55	62.56	63.5125
T.h D	غير محمل	65.58	63.35	46.33	60.44	58.925
	محمل	52.56	58.25	58.19	59.59	57.1475
T.h G	غير محمل	54.47	60.58	59.71	65.81	60.1425
	محمل	64.36	68.40	72.58	66.67	68.0025
L.S.D 0.05						
8.575						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	64.375	61.195	59.995	65.625	62.7975
	T.h D	59.07	60.8	52.26	60.015	58.0363
	T.h G	59.415	64.49	66.145	66.24	64.0725
L.S.D 0.05		3.032				
						طريقة الإضافة
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	60.69	60.70333	55.16	64.98	60.3833
	محمل	61.21667	63.62	63.77333	62.94	62.8875
L.S.D 0.05		2.475				
التسميد المعدني		60.95333	62.16167	59.46667	63.96	61.6354
L.S.D 0.05		N.S				

5-2-1-9 نسبة البروتين (%)

عند دراسة نسبة البروتين لحبوب الحنطة وجد ان العزلات الفطرية في التجربة اثرت معنوياً على صفة نسبة البروتين لحبوب الحنطة اذ تفوقت عزلة الفطر T.h A محققة نسبة بروتين بلغت 15.24 % قياساً بأقل نسبة بروتين عند عزلة الفطر T.h G والتي بلغت 15.17 % الجدول 12، ويرجع السبب في ذلك الى تأثير الفطر *T. harzianum* في زيادة نمو النبات ، حيث يقوم الفطر بأفراز هرمونات تعمل على زيادة حجم المجموع الجذري وكذلك زيادة قدرتها على امتصاص

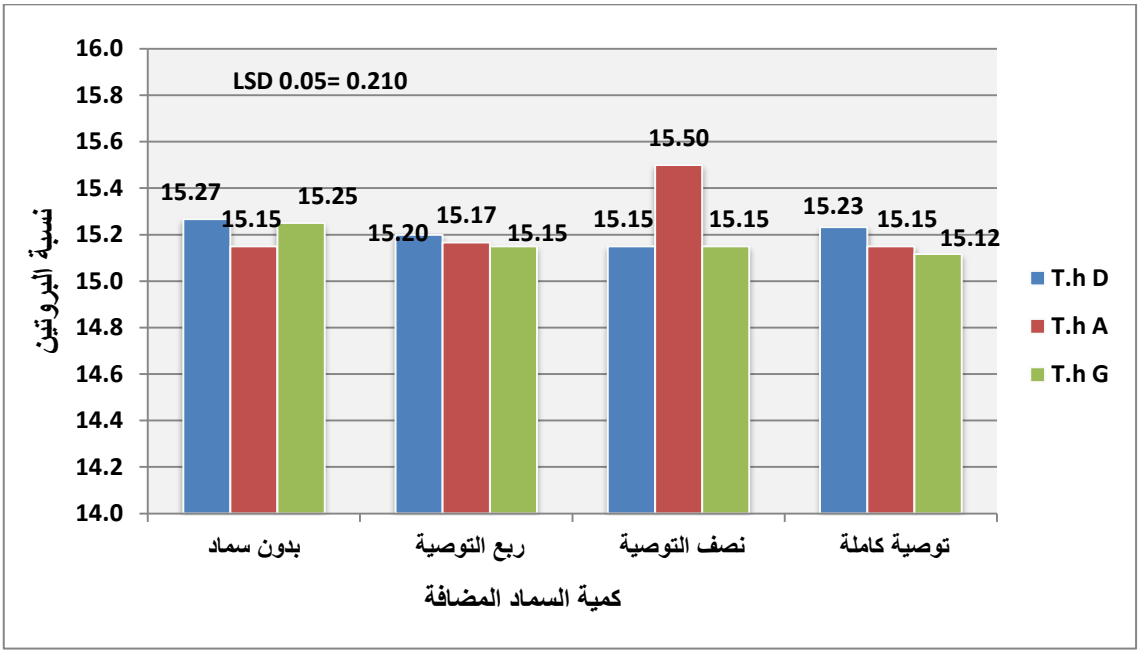
العناصر الغذائية وبالتالي سوف يزداد حجم النبات وكذلك يزداد عدد الفروع والسنابل الحاملة للحبوب ، اذ كلما كان حجم الحبوب كبيراً كانت نسبة البروتين عالية .

ومن نتائج الجدول 12- لدراسة تأثير اضافة مستويات من اسمدة N و P و K في صفة نسبة البروتين لحبوب الحنطة فأنه لوحظ وجود فروقات معنوية فيما بينها حيث تفوق مستوى نصف التوصية السمادية في صفة نسبة البروتين اذ بلغت قيمتها 15.26 % قياساً بأقل نسبة بروتين عند مستوى التوصية السمادية الكاملة والتي بلغت 15.16 % ، وان ذلك يعود لتأثير المستويات السمادية في نسبة البروتين لحبوب الحنطة ، اذ ان الاسمدة المعدنية تعمل على زيادة نمو النبات من خلال زيادة كثافة المجموع الخضري وكذلك الجذري ، فالنتروجين مسؤول عن اللون الاخضر للاوراق التي تقوم بعملية التمثيل الكاربوني وكذلك الفسفور يعمل على تدعيم النبات وزيادة قوة الجذر ، اما البوتاسيوم فهو يعتبر الموجه والمسير للعمليات الحيوية التي تجري داخل النبات .

وعند دراسة تأثير طريقتي اضافة العزلات الفطرية في صفة نسبة البروتين لحبوب الحنطة ، بأن طريقة الاضافة بالغير محمل قد حققت اعلى نسبة بروتين والتي بلغت 15.26 % قياسا بأقل نسبة بروتين عند طريقة الاضافة بالمحمل على الدخن والتي بلغت 15.16 % الجدول 12 ، وهذا يرجع اما لكون العزلات المحملة على بذور الدخن لم تكن ملائمة لوضعها في تلك التربة او ان هذه العزلات قد تعرضت للضرر من الكائنات المجهرية الاخرى وبالتالي سوف يكون فيها تأثير العزلة قليلاً عند المحملة على بذور الدخن مقارنة بغيرها ، وهي تتفق مع ما اكده (Blanchard و Bjorkman ، 1996) بأن الزيادة في معدلات نمو نباتات محصول الذرة البيضاء والملقحة بالفطر *T.harzianum* لايمكن ارجاعها بشكل كامل الى الفرضيات الخاصة بنشاط المركبات الشبيهه بالاوكسينات التي تنتجها هذه العزلة من الفطر ، كما اقترح بأن هذه الالية قد تعمل بالتداخل مع اليات اخرى من اجل تحفيز نمو النبات ومن هذه الاليات هي انتاج هرمونات النمو النباتية من قبل الفطر *T.harzianum* والتي تفسر تحفيز نمو جذور نبات الذرة البيضاء اذ ان الفطر يزيد من افراز هذه المواد في نهايات الجذور (Bjorkman ، 2004) . اما (Phuwiwat و Kaewkong ، 2001) قد اشارا الى ان التاثير الايجابي لبعض عزلات الفطر *T.harzianum* والمسؤول عن تحفيز نمو النباتات وانتاج هرمونات نمو نباتية حيث ان هذه الالية تعمل بتوافق مع اليات اخرى ومنها زيادة جاهزية وامتصاص العناصر المغذية للنبات .

بينما اظهرت نتائج الشكل 29- حول دراسة تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وعزلات الفطر *T. harzianum* في نسبة البروتين لحبوب الحنطة حيث كانت معاملة تداخل عزلة T.h A × نسبة اضافة نصف التوصية السمادية اذ بلغت فيها نسبة البروتين 15.5% وتفوقت معنويا على بقية المعاملات ، ويعود ذلك الى اضافة السماد المعدني وبمقدار مناسب مع العزلات الفطرية سوف يؤدي الى الحصول على انتاج عالي وكذلك الحد من التكلفة

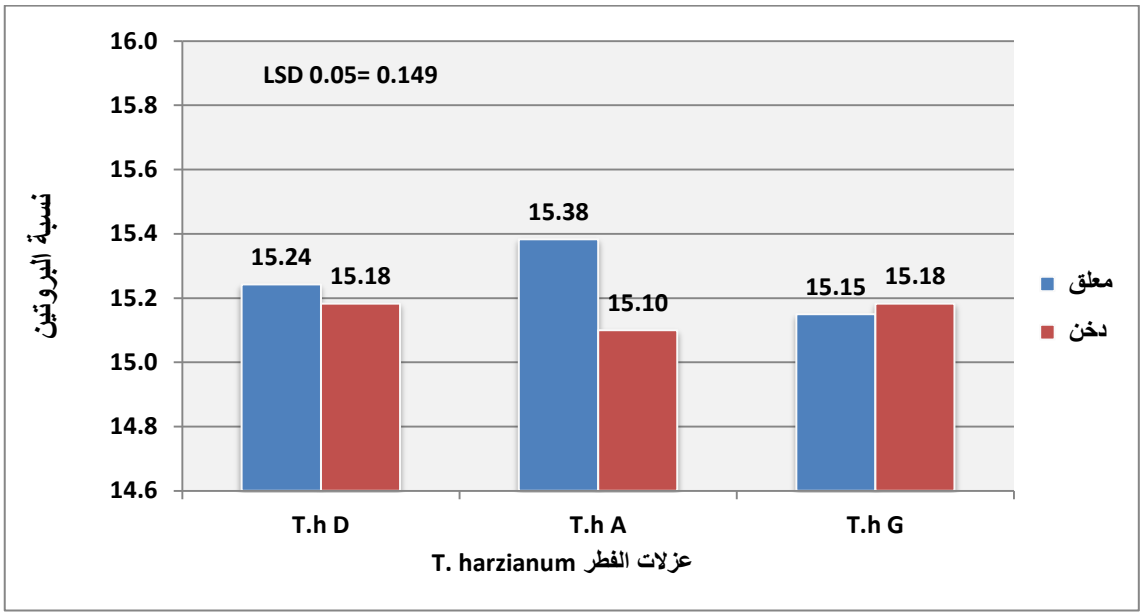
العالية وايضاً التأثيرات البيئية الضارة الناتجة عن استخدام السماد المعدني وبكميات مفرطة ، وبالتالي سوف يكون للنبات فرصة للوصول الى نمو مثالي خالي من المعوقات الحيوية وغير الحيوية ، وهذا ما يعطينا نسبة بروتين جيدة لحبوب الحنطة ، وهذه النتائج مشابهة لما اكده (الشيباني ، 2005 و Singh و Sharma ، 2002) على اهمية اضافة الاسمدة الحيوية مع السماد المعدني بمقدار نصف التوصية السمادية والذي سوف يقوم بتحقيق الانتاج المطلوب بهدف تقليل كلف الانتاج والتلوث البيئي الناتج عن استخدام الاسمدة المعدية بشكل مفرط . وايضاً اظهرت نتائج (فرج وعبد الرزاق ، 2006) بأن معاملة التداخل S1FNPK قد تفوقت في صفات محتوى النتروجين والنسبة المئوية للبروتين والكلوتين ، حيث انها اعطت اعلى زيادة في نسب هذه الصفات والتي بلغت (467.3 ، 65.6 ، 67.6) % بالتتابع قياسا الى معاملة المقارنة S0FW والتي هي صفر اضافة ارضية + الرش بالماء فقط . كما بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية لمعاملة S1FNPK عند مقارنتها بمعاملة S2FNPK (ضعف التوصية للاضافة الارضية + رش NPK) .



الشكل 29- تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة والعزلات الفطرية في صفة نسبة البروتين (%) لحبوب الحنطة في الوحدة التجريبية .

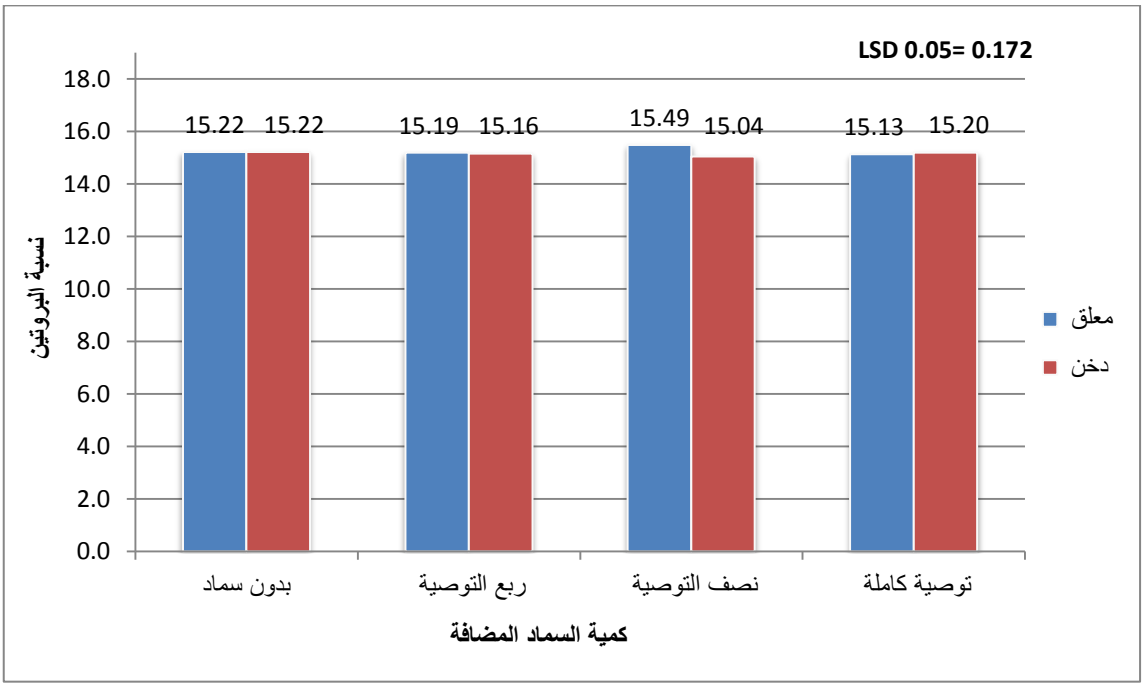
اما تأثير التداخل بين العزلات الفطرية وطرق اضافتها في نسبة البروتين لحبوب الحنطة ، تبين بأن معاملتي تداخل عزلتي T.h A و T.h D المضافة بصورة غير محملة قد حققت اعلى نسبة بروتين والتي بلغت 15.38 و15.24% بالتتابع ومتفوقة معنوياً عن باقي معاملات التداخل الشكل 30 ، ويعود السبب في ذلك الى تأثير الفطر *T. harzianum* على نمو النبات من خلال افرازه انزيمات تعمل على تحليل المواد العضوية في التربة مما ينتج عنها زيادة في جاهزية

العناصر المغذية للنبات ، وبالتالي سوف تزداد قابلية النبات على الاحتفاظ بتلك العناصر المغذية من اجل القيام بفعالياته الحيوية الاخرى ، وقد اتفقت مع نتائج (عبد الحميد ،2009) الذي بين انه من الممكن زيادة قابلية النبات على امتصاص النتروجين وزيادة جاهزيته في المنطقة الجذرية من خلال اضافة الفطر *Trichoderma harzianum* الى التربة والذي يعمل بدوره على تحليل المواد العضوية المضافة ومعدنتها واطلاق ما تحتويه من مركبات النتروجين وذلك انعكس على نمو النبات وزيادة قدرته في امتصاص النتروجين . واشار لذلك (Harman ، 2000) وكذلك (Yang ، 2005) اذ بينوا ان الفطر *Trichoderma harzianum* له القدرة على افراز عوامل احيائية التي تزيد جاهزية بعض العناصر بفعل النشاط الحيوي في التربة والتي تساهم في زيادة نمو ونشاط المجموع الجذري .



الشكل 30- تأثير تداخل العزلات الفطرية وطرق اضافتها في صفة نسبة البروتين(%) لحبوب الحنطة في الوحدة التجريبية .

ومن نتائج الشكل 31- عند دراسة تأثير تداخل اضافة مستويات من اسمدة N و P و K وطريقتي اضافة عزلات الفطر *T. harzianum* في نسبة البروتين لحبوب الحنطة ، حيث تفوقت معاملة تداخل اضافة مستوى نصف التوصية السمادية × طريقة الاضافة بالغير محمل على بقية معاملات التداخل حيث بلغت 15.49% ، وهذا عائد الى كون النبات قد ازدادت قابليته على الاحتفاظ بالمواد الغذائية المفيدة له وكذلك زيادة جاهزية العناصر الغذائية في المنطقة الجذرية وذلك من خلال تحليل المواد العضوية ومعدنتها ومن ثم اطلاق ما تحويه من مواد ومركبات مفيدة للنبات وبالتالي سوف ينعكس ذلك على زيادة نمو النبات وزيادة قدرته على امتصاص العناصر الغذائية من التربة .



الشكل 31- تأثير تداخل اضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة نسبة البروتين(%) لحبوب الحنطة في الوحدة التجريبية .

في حين اظهرت نتائج الجدول 12- حول تأثير التداخل الثلاثي بين العزلات الفطرية واضافة المستويات السمادية المختلفة وطرق اضافة العزلات الفطرية في صفة نسبة البروتين لحبوب الحنطة ، بأن معاملة تداخل عزلة T.h A × مستوى اضافة نصف التوصية السمادية × طريقة الاضافة بالغير محمل ، قد حققت زيادة معنوية في نسبة البروتين والتي بلغت 15.9 % ، قياسا بأقل نسبة البروتين عند معاملة تداخل عزلة T.h G × مستوى اضافة التوصية السمادية الكاملة × طريقة الاضافة بالغير محمل والتي بلغت 14.93 % ، وهذا يعود الى التأثير المشترك بين الفطر *T. harzianum* والسماد المعدني ، اذ ان هذا التعاون المشترك قد يؤدي الى تأثيرات ايجابية للنبات ومنها زيادة امكانية النبات النبات لأمتصاص العناصر المغذية من التربة ، كذلك فأن التعاون المشترك بينهما قد يسد بعض النقص الحاصل للعناصر الغذائية عند فقدانها من التربة ، وهو مشابه لما لاحظه (Singh و Sharma ، 2002) من خلال دراستهما للتداخل بين الاسمدة الحيوية و المعدنية بان ذلك ادى ايضا الى زيادة في امتصاص البوتاسيوم وزيادة تركيزه في الجزء الخضري في المستويات السمادية الكاملة ونصف التوصية . وايضاً ما بينه (عبدالحميد وفرج ، 2014) بان معاملات التداخل بين الاسمدة الحيوية والمعدنية قد ادت الى زيادة في امتصاص الحديد ، في حين اعطت معاملات التداخل مع السماد المعدني زيادة معنوية، حيث ان هذه النتائج تشير الى اهمية استخدام التسميد المتكامل الذي يتكون من احياء مجهرية واسمدة معدنية من اجل تحقيق انتاج مثالي من خلال زيادة امتصاص وتعويض النقص الحاصل في العناصر عند فقدان السماد سواءً بالرشح او التثبيت او الغسل والتطاير ، كما ان هذه الاسمدة تعتبر مكونات حيوية رخيصة الثمن ومن السهل الحصول عليها وليس لها اي خطورة على البيئة

بل انها تقوم بتنظيف البيئة من المركبات الملوثة الخطيرة من خلال تحليلها للمركبات السامة الخطيرة .

الجدول 12 – تأثير العزلة الفطرية وطريقة اضافتها ومستويات التسميد المعدني في صفة نسبة البروتين (%) لحبوب الحنطة .

العزلات	طريقة الاضافة	كمية السماد المضاف (غم)				العزلات X طريقة الاضافة
		بدون تسميد	ربع التوصية	نصف التوصية	توصية كاملة	
T.h A	غير محمل	15.20	15.20	15.90	15.23	15.3825
	محمل	15.10	15.13	15.10	15.07	15.1
T.h D	غير محمل	15.23	15.20	15.30	15.23	15.24
	محمل	15.30	15.20	15.00	15.23	15.1825
T.h G	غير محمل	15.23	15.17	15.27	14.93	15.15
	محمل	15.27	15.13	15.03	15.30	15.1825
L.S.D 0.05						
0.298						العزلات
العزلات X التسميد المعدني	T.h A	15.15	15.165	15.5	15.15	15.2413
	T.h D	15.265	15.2	15.15	15.23	15.2113
	T.h G	15.25	15.15	15.15	15.115	15.1663
L.S.D 0.05		0.105				
						طريقة الإضافة
التسميد المعدني X طريقة الإضافة	غير محمل	15.22	15.19	15.49	15.13	15.2575
	محمل	15.22333	15.15333	15.04333	15.2	15.155
L.S.D 0.05		0.086				
التسميد المعدني		15.22167	15.17167	15.26667	15.165	15.2063
L.S.D 0.05		0.122				

6- الاستنتاجات والتوصيات

6-1- الاستنتاجات

1 – تفوقت 3 عزلات من الفطر *Trichoderma harzianum* وهي T.h A و T.h D و T.h G من خلال التجربة المختبرية عن العزلات المدروسة المتبقية من خلال دراسة نسبة الانبات ووزن البادرة والرويشة والجذير .

2 – تفوق عزلة الفطر (T.h D) في صفتي ارتفاع النبات و الحاصل الحيوي اذ سجلت قيم (77.06 سم و 391.4 غم) بالتتابع وايضاً حققت عزلة الفطر (T.h G) اعلى قيمة في صفتي محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة ودليل الحصاد والتي بلغت (29.31 ملغم و 64.07 %) بالتتابع كذلك حققت عزلة الفطر (T.h A) اعلى قيمة في صفتي عدد السنابل الخصبة . م ^{2} ونسبة البروتين والتي بلغت (185.7 سنبلة و 14.24 %) بالتتابع .

3 – تفوق مستوى التوصية السمادية الكامل في صفات وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب وعدد السنابل الخصبة . م ^{2} و عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ اذ سجلت قيم بلغت (31.98 غم و 88.82 غم و 216 سنبلة و 47.83 حبة) بالتتابع .

4 – تفوقت طريقة الاضافة (غير المحمل) في صفات محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة وحاصل الحبوب وعدد السنابل الخصبة . م2 ونسبة البروتين اذ بلغت (28.98 ملغم و 82.47 غم و 185.40 سنبلة و 15.26 %) بالتتابع ، اما طريقة الاضافة بالتحميل على الدخن فقد تفوقت في صفة دليل الحصاد اذ بلغت قيمته 62.89 % .

5 – تفوق معاملة التداخل T.h G مع مستويي نصف التوصية السمادية والتوصية السمادية الكاملة في صفات محتوى الكلوروفيل لأوراق الحنطة و عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ والتي حققت (37.12 ملغم و 50.83 حبة) بالتتابع .

6 – تفوق معاملة تداخل عزلة T.h G X مستوى نصف التوصية السمادية وبطريقة التحميل على بذور الدخن في صفة دليل الحصاد والتي بلغت 72.58% كذلك تفوقت معاملة تداخل عزلة T.h G X مستوى التوصية السمادية الكاملة وبطريقة الغير المحمل بأعلى قيم في صفتي وزن 1000 حبة وعدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ اذ بلغت (32.75 غم و 52 حبة) بالتتابع كما تفوقت معاملة تداخل عزلة T.h A X مستوى التوصية السمادية الكاملة وطريقة الغير محمل في صفة حاصل الحبوب اذ بلغت 92.5 غم في حين وجد بأن معاملتي تداخل عزلة T.h A X مستويي ربع التوصية السمادية ونصف التوصية السمادية وبطريقة الغير محمل قد حققتا اعلى قيم في صفات الحاصل الحيوي ونسبة البروتين اذ بلغت قيمتهما (478 غم و 15.9 %) بالتتابع .

6-2- التوصيات

1 – اجراء تقييم لعزلات الفطر *Trichoderma harzianum* المتفوقة على بعض اصناف الحنطة الخشنة .

2 – اجراء مزيد من الدراسات حول استخدام عوامل حيوية اخرى وتأثيرها على محصول الحنطة الناعمة .

3 – دراسة تأثير عزلات الفطر *Trichoderma harzianum* بالتداخل مع اسمدة NPK تحت ظروف الاجهاد المختلفة .

7- المصادر

7-1 المصادر العربية

احمد ، بارزان يونس ، 1986. تأثير بعض العناصر المعدنية الصغرى على مرض الذبول الفيوزارمي لنباتي الطماطة والفلفل . رسالة ماجستير . كلية العلوم - جامعة صلاح الدين . 64 صفحة .

الاركوازي ، اسو لطيف عزيز ، 2010 . تأثير مستويات مختلفة من سمادي اليوريا وسوبرفوسفات في بعض مكونات حاصل القمح (*Triticum aestevium* L.) . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 2 (2) : 145 – 154 .

البدراني ، عماد محمود علي ، 2010 . تأثير مستويات النتروجين على صفات النمو والحاصل لصنفين من الحنطة الناعمة .*Triticum aestivum* L . مجلة الانبار للعلوم الزراعية . 8 (3) : 98 – 107 .

البشير ، عفراء يونس ، 2003 . التداخل بين المايكورايزا والازوتوبكتر والازوسبيرلم وتاثيره في نمو وحاصل الحنطة .اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد: 168 صفحة .

البلخي ، مصطفى . 1990 .الاسمدة الحيوية واهميتها في الزراعة النظيفة .جامعة دمشق– كلية الزراعة .

التميمي ، فارس محمد سهيل ، 2005 . تاثير التداخلات بين المبيدات الحيوية والكيميائية والتسميد الحيوي على نباتات الحنطة (*Triticum aestevium*) اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد : 154 صفحة .

الحداد ، محمد السيد مصطفى ، 1998 . دور الاسمدة الحيوية بخفض التكاليف الزراعية وتقليل تلوث البيئة وزيادة انتاجية المحصول ، كلية الزراعة – جامعة عين شمس .

ألحديثي ، بهاء عبد الجبار عبد الحميد . 2002 . النشاط الإنزيمي للفطر.*Trichoderma spp* في التربة ونمو وحاصل نبات الطماطة . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الراوي ، خاشع محمود و خلف الله ، عبد العزيز محمد ، 1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . العراق ، 457 صفحة .

الربيعي ، فائز عبد الواحد حمود . 1995. استجابة حنطة المكسيباك لمواعيد ومستويات اضافة مختلفة من السماد النايتروجيني . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد : 52 صفحة .

الرفيعي ، زينة ثامر عبد الحسين و محمد احمد ابريهي الانباري ، 2013 . تأثير مستويات السماد النتروجيني في النمو ، حاصل الحبوب ، كفاءة استعمال النتروجين والمؤشرات المتعلقة به لعدة اصناف من حنطة الخبز . مجلة جامعة كربلاء العلمية ، 11 (1) : 29 – 44 .

الزغبي ، محمد منهل وفاطمةالضمان ونبيلة كريدي وارسلان اواديس. 2007 . عزل بكتيريا الازوتوبكتر *Azotobacter* من بعض الترب السورية واختبار فعاليتها في تثبيت الازوت الجوي في التربة . مجلة باسل الاسد للعلوم الهندسية . العدد(23) .

السامرائي ، فالح حسن سعيد ، 2002 . تاثير عزلات الفطر .*Trichoderma spp* في انبات بذور ونمو شتلات النارنج Sour orange . (*Citrus aurantium*) رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد : 82 صفحة .

السامرائي، اسماعيل خليل . 2003 . التداخل بين فطريات المايكورايزا والترايكوديرما في تكوين السبورات في تربة مزروعة بالنباتات المايكورايزية . مجلة الزراعة العراقية ، 8 (2) .

السباعي، محمود محمد .2007 . تاثير الاسمدة المعدنية والعضوية والحيوية على انتاجية القمح في ارض مستصلحة حديثاً. مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية . 32(5) .

الشمري ، منعم فاضل مصلح . 2013 . تأثير التلقيح بفطر Trichoderma spp والتسميد العضوي في بعض أصول الحمضيات . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة ديالى .

الشيباني ، جواد عبد الكاظم كمال . 2005 . تأثير إضافة المادة العضوية ال(Compost) والمبيد الحيوي *Trichoderma harzianum* والتسميد الحيوي الفطري والبكتيري *Azotobacter chroococcum* في نمو وحاصل نمو نبات الطماطة . أطروحة دكتوراه . بكلية الزراعة. جامعة بغداد . العراق : 121 صفحة .

الصحاف ، فاضل حسين. 1989 . أنظمة الزراعة بدون استخدام التربة . جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق : ص45–47 .

الطاهر ، فيصل محبس ، ميسون محمد صالح ، صالح هادي السالم و ريم نزار الادلبي ، 2018 (الاسس العامة لتربية وتحسين انتاجية محاصيل الحبوب والبقول) . جامعة المثنى . كلية الزراعة . مؤسسة ثائر العصامي للطباعة والنشر : 328 صفحة .

العزاوي ، حسين خضير عباس ، فخر الدين عبد القادر صديق و محسن علي احمد الجنابي ، 2017 . تأثير مستويات مختلفة من السماد النتروجيني في بعض الصفات النوعية لأصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية – عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي السادس للعلوم الزراعية ، 28 - 29 اذار : 670 – 678 .

العزاوي ، حسين خضير عباس ، محسن علي احمد الجنابي وفخر الدين عبد القادر صديق ، 2018 . تأثير مستويات مختلفة من سماد النتروجين في حاصل الحبوب ومكوناته لثمانية اصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية – 18 (1) : 14 – 27 .

العلوي ، حسن هادي مصطفى ، 2011 . اثر مصدر ومستويات النتروجين في الحنطة (*Triticum aestivum* L.) وبعض صفات التربة الكيميائية . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 3 (1) : 73 – 82 .

الفهداوي ، حمادة محسن مطر و علي فدعم عبد الله المحمدي ، 2017 . تأثير سماد الداب في نمو وحاصل تراكيب وراثية من الحنطة الناعمة والخشنة مزروعة في بيئة صحراوية – محافظة الانبار . المجلة العراقية لدراسات الصحراء – 7 (1) : 43 – 49 .

الكرطاني ، عبد الكريم عريبي ، نجم عبد الله الزبيدي و صبا حسن علوان ، 2016 . تقويم فاعلية فطريات المايكورايزا نوع *Glomus mosseae* و الفطر *Trichoderma harzianum* وحامض الهيوميك على نمو وحاصل الذرة الصفراء .*Zea mays* L في تربة معقمة . مجلة ديالى للعلوم الصرفة ، 12 (3) ، July : 1 – 21 .

الكرطاني ، عبد الكريم عريبي سبع وسارة هاشم عبيد العزي ، 2014 .(تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *Glomus mosseae* وفطر الترايكوديرما *Trichoderma harzianum* وفطر الرايزوكتونيا *Rhizoctonia solani* والتداخل بينهم في نمو وحاصل نبات البزاليا (*Pisum sativum*) ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية – عدد خاص بوقائع المؤتمر التخصصي الثالث / الانتاج النباتي للمدة 26–2014/3/27 : 130 – 141 .

المظفر ، احمد عبد الكاظم و علي فرهود ناصر ، 2018 . تأثير كميات البذار والتسميد الكيميائي في نمو وحاصل محصول الشوفان .*Avena sativa* L . مجلة المثنى للعلوم الزراعية ، 6 (1) : 77 – 84 .

جبار ، سندس كامل و هاشم رشيد مجيد ، 2015 . تأثير مستويات من السماد الفوسفاتي في الحاصل ومكوناته لثلاثة اصناف من محصول الحنطة (.*Triticum aestivum* L) . مجلة المثنى للعلوم الزراعية ، 3 (2) : 1 – 9 .

حميد ، حسام ممدوح ، علي حمزه محمد و اثير صابر مصطفى ، 2017 . تأثير رش السماد الورقي (Algidex) واضافة سماد اليوريا في نمو وحاصل حنطة الخبز صنف شام 6 . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 17 (4) : 27 – 34 .

داود ، وسام مالك . 1999 . تأثير النيتروجين وكميات البذار على نمو وحاصل ونوعية حبوب خمسة اصناف من حنطة الخبز . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد : 118 صفحة .

زبون ، نجاة حسين ، 2016 . تأثير المتبقي من الكبريت في التربة واضافة الاسمدة النايتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية في نمو وحاصل حنطة الخبز . مجلة العلوم الزراعية العراقية – 47 (6) : 1423 – 1432 .

زكي ، قاسم عبد المجيد و احمد هواس عبد الله ، 2017 . تأثير التسميد البوتاسي على صفات النمو والحاصل ومكوناته لخمسة عشر تركيب وراثي من حنطة الخبز . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 17 (2) : 1 – 19 .

سعيد، فالح حسن و هادي مهدي عبود ويسرى جبار فرحان ، 2011 . تأثير مستويات لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* للتربة في انبات بذور ونمو شتلات الفلفل وجاهزية وتركيز بعض العناصر المغذية لها في التربة والنبات . مجلة كلية التربية الاساسية . العدد التاسع والستون : 59 – 68 .

سهيل ، فارس محمد ، 2013 . تأثير التداخل بين التلقيح بفطر *Trichoderma harzianum* والتسميد النباتي بطحلب *Chara sp.* والكيميائي في نمو نبات البصل Onion (*Allium cepa* L.) ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 5 (2) : 223 – 231 .

سهيل ، فارس محمد و عماد عدنان مهدي و وعلاء حسن فهمي ، 2010 . استجابة نبات الذرة الصفراء للتلقيح ببكتريا *Azotobacter chroococcum* وفطر *Trichoderma harzianum* و السماد النيتروجيني ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 2 (1) : 162– 170 .

سهيل ، فارس محمد واحمد ياسين ، شروق محمد كاظم . 2010 . تأثير التداخل بين فطر الترايكوديرما والمادة العضوية في نمو النبات . مجلة تكريت للعلوم الزراعية . 10 (1) : 129 – 138 .

صالح ، يحيى عاشور ومحمد محسن بدن ، 1999 . المقاومة الكيميائية والحياتية للفطر *R.solani* المسبب لموت البادرات في الطماطة . مجلة البصرة للعلوم الزراعية . 12 (1) : 3 – 14 .

طه ، خالد حسن ، نضال يونس محمد و بسام يحيى ابراهيم . 2011 . قدرة الفطر *Trichoderma harzianum* على انتاج انزيم الكايتينيز Chitinase . مجلة زراعة الرافدين . 39 (4) : 237 – 243 .

عبد الحميد ، بهاء عبد الجبار ، 2009 . كفاءة الفطر *Trichoderma harzianum* في جاهزية بعض العناصر الغذائية ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 1 (2) :30 – 41 .

عبد الحميد ، بهاء عبد الجبار و حسين عرنوص فرج . 2014 . دور بكتيريا *Azotobacter* والفطر *Trichoderma* والاسمدة الكيميائية في جاهزية بعض العناصر ونمو نبات الشعير . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، 27 (2) : 161– 178 .

عبد الله ، نور عدنان و عبدالكريم عريبي سبع الكرطاني ، 2017 . تأثير التلقيح ببكتريا *Pseudomonas fluorescens* وبكتريا *Azospirillum brasilense* وفطر

Trichoderma harzianum في بعض صفات النمو والهرمونات النباتية لمحصول الذرة الصفراء . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ،17 (1) : 212 – 224 .

عبود ، مؤيد رجب ، هادي مهدي عبود و فالح حسن سعيد ، 2008 . كفاءة عزلات من الفطر *Trichoderma spp.* في تحفيز انبات بذور ونمو شتلات النارنج . مجلة العلوم الزراعية العراقية – 39 (2) : 19 – 25 .

عبود ، نهاد محمد ، زياد عبد الجبار عبد الدراجي و فواز عدنان فواز ، 2013 . استجابة عدة تراكيب وراثية من حنطة الخبز لمستويات من السماد البوتاسي . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية – 13 (4) : 148 – 155 .

علوان ، ديار صكبان ، 2013 . تأثير السماد الحيوي *Trichoderma harzianum* والسماد الكيميائي التراسول ماغنوم Ultrasol Magnum (NPK) على نمو نبات اللوبياء *Vigna sinensis* . مجلة علوم المستنصرية ، 24 (6) : 57 – 62 .

علوان ، عبد عون هاشم ، محمد احمد ابريهي الانباري ، عباس علي حسين العامدي ، عليوي عبد الرضا و هشام عزيز ، 2009 . تأثير التسميد الفوسفاتي ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . مجلة جامعة كربلاء ، 7 (3) : 34 – 41 .

علوان ، صباح لطيف . 2005 . امكانية تصنيع مبيد احيائي من الفطر *Trichoderma harzianum Rrafai* لمكافحة مرض تعفن الجذور وموت البادرات في الحنطة . اطروحة دكتوراه . كلية التربية للبنات . جامعة الكوفة . 133 صفحة .

علي ، محمد عبد الوهاب حميد ، علاء خليف حمد الدليمي وحماد نواف فرحان الدليمي ، 2017 . اثر التداخل بين الجذور الهوائية Brace roots والسماد المركب NPK في الصفات الفيسيولوجية والانتاجية والنوعية لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية 9 (3) : 206 – 223 .

عواد ، مأرب احمد و عبدالله عبدالكريم حسن .2014 . عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة لمرض تعفن جذور الباقلاء المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani*(Kuhn) وانتخاب الانواع المثبطة لممرض كعوامل مكافحة احيائية . رسالة ماجستير – كلية الزراعة .جامعة تكريت 22 (1) : 60 – 77 .

عيدان ، اسماء ثامر و جمال احمد عباس ، 2017 . دور تلقيح التربة بالفطر *Trichoderma harzianum* وتغطية التربة في تحسين مؤشرات النمو لنبات الفلفل الحار. L *Capsicum frutescens* . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، 9 (2) : 14 – 38 .

فرج ، علي حسن و عبد الوهاب عبد الرزاق ، 2006 . تأثير التسميد الارضي والورقي بالعناصر N و P و K في خصائص ونوعية حبوب الحنطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية – 37 (5) : 11 – 18 .

فرحان ، حماد نواف ، 2008 . استجابة صنفين من القمح (*Triticum aestivum* L.) لمعاملات التسميد تحت نظام الري بالرش المحوري في الصحراء الغربية من العراق . المجلة العراقية لدراسات الصحراء – 1 (1) : 63 – 68 .

فرحان ، حماد نواف ، محمد عبد الوهاب وعلاء خليف حمد ، 2010 . تأثير السماد المركب NPK وطريقة الزراعة في صفات النمو والانتاج لمحصول الذرة الصفراء تحت الظروف الحقلية . مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، 8 (4) عدد خاص بالمؤتمر : 394 – 399 .

فياض ، سعيد عليوي . 1991 . تأثير المستويات العالية من التسميد والبذار على النمو والحاصل والنوعية للحنطة و الترتيكال (القمح الشيلمي) . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

قاسم ، عباس محمد ومضر عبد الستار علي ، 1989 . علم احياء التربة المجهرية ، مطبعة التعليم العالي في الموصل ، جامعة الموصل .

لفتة ، علية حسين ، 2015 . تأثير اضافة سماد NPKZn في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiatia* L.) . مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية ، 28 (3) : 302 – 308 .

مجيد ، رفل اسماعيل ، حميد علي هدوان ، حرب عادل عبد ، منتصر منصور حمزة ، عمر فارس حسن و ايهاب حمود علي ، 2017 . تقييم عدد من العوامل الاحيائية بأستخدامها كسماد احيائي مع مستويين من التسميد الكيميائي لتحسين محصول الحنطة . مجلة العلوم ، 58 (4 B) : 2035 – 2040 .

محمد ، بشرى عبد جبر و اياد حسين علي ، 2013 . استجابة الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للسماد النيتروجيني بتأثير طريقة الزراعة . مجلة الفرات للعلوم الزراعية – 5 (4) : 434 – 441 .

محمد ، محفوظ عبد القادر ، 2009 . تأثير التسميد والحش في الحاصل ومكوناته لعدة اصناف من حنطة الخبز تحت الظروف الديمية في شمال العراق . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 9 (2) : 80 – 85 .

محمد ، محفوظ عبد القادر و ذياب احمد قاسم ، 2005 . دراسة مقارنة عدة اصناف من الحنطة الخشنة وتأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي في حاصل الحبوب ومكوناته تحت الظروف الديمية شمال العراق . مجلة زراعة الرافدين ، 33 (4) : 88 – 91 .

محمود ، الفت رؤوف و شاكر مهدي صالح ، 2015 . تأثير مستخلص زهرة الشمس والذرة البيضاء المضافة قبل الزراعة وبعض الفطريات في نمو ومكونات حاصل الحنطة *Triticum aestivum* L.. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 15 (2) : 132 – 144 .

ملح ، محمد حسن و تركي مفتن سعد ، 2018 . تأثير اضافة مستويات من الفسفور وتجزئتها في صفات النمو وحاصل صنفين من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . مجلة المثنى للعلوم الزراعية ، 6 (2) : 75 – 80 .

هندي ، ياسر خلف و عبد الله عبد الكريم حسن ، 2015 . المقاومة المتكاملة لنيماتودا *Anguina tritici* باستعمال بعض المبيدات الكيمائية والفطر *Trichoderma harzianum* المعزول من حقول الحنطة في محافظة صلاح الدين . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 15 (4) : 85 – 98 .

ولي ، ارول محسن انور ، 2010 . استجابة نمو وحاصل خمسة اصناف من الحنطة لطرق اضافة مختلفة من السماد النتروجيني . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ، 1 (2) : 96 – 105 .

7–2 المصادر الاجنبية :

Abd-Alla , M.H. , S.A. Omar . 2001. Survival of rgizobia / brad / rhizobia and rock – phosphate solubilizing carriers from some argo industrial wastes. Journal of plant nutrition. 24 (2) : 261-272.

Abdel-Ati, Y. Y., A. M. M. Hammad,. and H. Ali, M. Z. 1996. Nitrogen fixing and phosphate solubilizing bacteria as biofertilizers for potato plants under Minia conditions.First Egyptian Hungarian Hort.Conf., Kafr El- Sheikh; Egypt.p:p 15 – 17.

Abdul Wahid Omar Abd Alrihman, Ahmad Moustafa and Mohamed R. Metwally. 2007. enhancement of plant growth through implementation of different Trichoderma species.proceeding of the second scientific environmental confer, 2007, zagazig uni., 43-59

Abdul-Wahid, A. Omar.; Moustafa,Ahmad. and Metwally,Mohamed. 2009. Enhancement of plant growth through implementation of different tricoderma species. Proceeding of second Scientific Environmental Confer, Zagazig, 43-59.

Acciares ; H.A;H.V.Balbi ; M.L .Barvo ; and H.O. Chidichimo . 2003 . Response of weed population to tillage , reduce herbicide and fertilizer rate in wheat (T. aestivum) production . Planta daninha , . vol .21 No . ! vicosa Jan – Apr . 200.

Adesemoye, A, O. and Kloepper, J. W. 2009. Plant–microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency. Appl Microbiol Biotechnol, 85:1–12.

Agarwal, R. M.; R. R. Das, and R. A. S. Chauhan. 1986. Growth of vi a un uiculates L. var GIVL. K 3 in Su optimal moisture condition as influenced by certnin anti-transpirants. Plant and Soil 91: 31-42.

Ahmed, N., Baloch, M. H., Halem, A, and Ejaz, M. 2007 . Effect of different levels of nitrogen on growth and production of cucumber., Life .Sci, Int, J. 1: 99-102.

Alexander , M. 1977 . Introduction to soil microbiology. John wiley and sons .Inc New York.

Alexopoules, C.J., Mims, CW. and Blackwell, M. 1996 . Introductory Mycology, 4th Ed., 869 pp., John Wiley and Sons, New York.

Altomare, C., Norvell, W. A., Björkman, T., & Harman, G. E . 1999 . Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant-growth-promoting and biocontrol fungus Trichoderma harzianum Rifai 1295-22. Appl. Environ. Microbiol., 65(7), 2926-2933.

Anusuya,D. and R. Jayarajan .1998. Solubilization of phosphorus by

Arora DK, Elander RP, Mukherji KG . 1992. Fungal Biotechnology. In: Handbook of Applied Mycology. Marker Dekker, New York, p 4p .

Bjorkman, T., M. l. Bianchard and Harman, G.E.. 1998. Growth enhancement of shrunken- 2 (sh-2) Sweet corn by Trichoderma harzianum 129-22; effect of environmental stress. J. Amer. Soc. Hort.Sci123 (1): 35- 40.

Bjorkman, T.; Havman, G. and Blanchard, L)1995(. Sweet- corn inoculated with the biocontrol fungus Trichoderma harzianum. J. Amer. Soc. Hort. Sci. meeting, Montreal

Bjorkman,T. 2004 . Effect of Trichoderma colonization on auxin-mediated regulation of root elongation . Plant Growth Regulation 43 : 89-92.

Blanchard , L.M. and T. Bjorkman (1996). The role of auxin in enhanced root growth of Trichoderma colonized sweet corn . Hort. Sci. 31:688-692.

Brink, J., Maitan-Alfenas, G.P., Zou, G., Wang, C., Zhou, Z., Guimarães, V.M., de Vries, R.P. 2014. Synergistic effect of Aspergillus niger and Trichoderma reesei enzyme sets on the saccharification of wheat straw and sugarcane bagasse. Biotechnol., 9(10): 1329-38 .

Bulman , P. and L.A. Hunt. 1988. Relationships among tillering , spike number and grain yield in winrter wheat , (*Triticum aestivum* L.) In Ontario . J. of Plant Sci. V. 68 . pp. 583-596.

Cai F, Yu G, Wang P, Wei Z, Fu L, Shen Q, Chen W , 2013. Harzianolide, a novel plant growth regulator and systemic resistance elicitor from Trichoderma harzianum. Plant Physiol Biochem 73:106–113 .

Chang, Y.C.; Baker, R.; Kleifeld, O. and Chet, I. 1986. Increased growth of plant inpresence of the biological control agent Trichoderma harzianum. Plant Dis.70: 145-148 .

Chet, I. 1990 a . Mycoparasitism-recognition, physiology and ecology. Pages 725-732 in New Directions in Biological control Alternatives

for suppressing Agricultural pests and Diseases. R.R. Baker and P.E Dunn, eds Alan. R.Liss. Inc., New york Ny.

Collee , J.G., Fraser , A.G. and Marmiom , B.P.1996 . Practical medical microbiology . 14th edition churchill Living ston . VSA, : 937.

Contreras-Cornejo HA, Macías-Rodríguez L, Cortés-Penagos C, López-Bucio J, 2009. Trichoderma virens, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in arabidopsis. Plant Physiol 149:1579–1592 .

Danielson , R . M ; Davey , C .B . 1973 . The bandance of Trichoderma Propagules and The distribution of.Species in forest . Soil Biochem 5 : 485 -494 .

Dewan, M.M. 1989 . Identity and frequency of occurrence of fungi in root of wheat andrye grass and their effect on take-all and host growth . Ph.D. thesis Univ.Western Australia.

Dewan, M.M.; Sivasithamparam, K. 1989. Occurrence of species of Aspergillus and Penicillium in root of wheat and ryegrass and their effect on root rot Caused by Gaeumannomyces graminis Var. tritici. Australian J. Bot. 36: 701- 710.

Donald , C.M. 1962 . In search of yield . J. Aust . Inst . Agric .Sci. 28 : 171-178 .

El-Katatny, M. H. ; Somitsch, W. ; Robra, K. H. ; El-Katatny, M. S. ; Gübitz, G. M. 2000. Production of chitinase and β-1,3-glucanase by Trichoderma harzianum for control of the phytopathogenic fungus Sclerotium rolfsii. Food Technol. Biotechnol. 38:173–180.

Elad, Y. ; David , D. R. ; Levi, T.; Kapat, A.; Kirshner, B.; Guvrin , E. and Levine, A. 1999. TrichodermaharzianumT39 - mechanisms of biocontrol of foliar pathogens . Pages :459 - 467 : Modern fungicides and antifunqal compounds .

El-Katatny , M.S. 2004. Inorganic phosphate solubilization by free immobilized T.h. cells in comparison with some other soil fungi . Egypy J. Biotechnol. 17 : 138-153.

El-Katatny MH, Gudelj M, Robra KH, Elnaghy MA, Gubitz GM , 2001. Characterization of a chitinase and an endo-β-1,3-glucanase from Trichoderma harzianum Rifai T24 involved in control of the phytopathogen Sclerotium rolfsii. Appl Microbiol Biotechnol 56:137-143.

Ghisalberti, E.L.; Narbey, M.J.; Dewan, M.M and Sivasithamparam, K. 1990. Variability among strains of Trichoderma harzianum in their ability to reduce take all and produce pyrones. plant and silo., 121: 287-291.

Gómez-Alarcón, G; and de la Torre, M. A , 1994. Mecanismos de corrosion microbiana sobre los materiales pétreos. Microbiología 10:111-120.

Gupt, A. and Gopal, M. 2008. Siderophore production by plant growth promoting rhizobacteria. Indian J. Agric. Res. 42 (2) : 153 -156.

Hajieghrari, Behzad , 2016. Growth-promoting activity of indigenous Trichoderma isolates on wheat seed germination, seedling growth and yield AJCS 10(9):1339-1347 .

Hammad, A. M. M. 1998. Evaluation of alginate-encapsulated Azotobacter chroococcm as a phage-rsistant and effective inoculum. J. Basic Microbiol. 38(1 ,)16-9(Vol 2, No 1 . 2010.

Harman , G.E. 2000. Myths and dogmas of biocontrol changes in perception derived from research on Trichoderma harzianum. Plant Disease. 84 (4) : 377-393.

Harman GE, Petzoldt R, Comis A, Chen J , 2004. Interactions between Trichoderma harzianum strain T22 and maize inbred line Mo17 and effect of this interaction on diseases caused by Pythium ultmum and Colletotricum graminicola. Phytopathol 94(2):147–153.

Harman,G.E.,Howell,C.R.,Viterbo,A.,Chet,I.,and Lorito,M., 2004 . Trichoderma species-opportunistic,avirulent plant symbionts. Nat.Rev. Microbiol. 2, 43–56.doi:10.1038/nrmicro797.

Harman,G.E.,Howell,C.R.,Viterbo,A.,Chet,I., and Lorito,M. 2000. Trichoderma species - derivedfromresearchon Trichodermaa froharzianum T-22. Plant Dis. 84, 377–393.doi:10.1094/PDIS.2000.84.4.377

Hayat, R.; S, Ali; U. Amara; R. Khalid and Ahmed, I. 2010 . Soil beneficial bacteria and their role in plant growth promotion: a review, Ann Microbiol, Springer – Verlag and the University of Milan, Page 1-20.

Hexon A. C., Lourdes M., Carlos C. and J. L.Bucio. 2009s. Trichoderma virens, a Plant Beneficial Fungus, Enhances Biomass Production and Promotes Lateral Root Growth through an Auxin-Dependent Mechanism in Arabidopsis1. Plant Physiology 149:1579-1592.

Hine, R. 1999. Disease of Urban plants. University of Arizona USA

Howell CR (2003). Mechanisms employed by Trichoderma species in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. Plant Dis 87:4-10.

Howell , C.R. 1998 . The role of antibiosis in biocontrol. Pages. 173-184 in *Trichoderma* and *Gliocladium Vol* 2. G.E. Harman and C.P. Kubicek eds Taylorand Francis. London.

Howell, C.R., Hanson, L.E., Stipanovic, R.D and Puckhaber. 2000. Induction ofTerpenoid Synthesis in cotton roots and control of Rhizoctonia solani by seed treatment with Trichoderma virens . Phytopathology 90: 248-25.

Hunter,M.and B.Keith .2002. File:lmycra . htm. Beneficial microbes in Soil Less Potting Media International potassium institute (IPI) . 2001.Potassium in plant production . Basel lswitzerland 1-44.

Hussain , Mohammed Ali , Mohammed Sedqi S. M. Dohuki & Hajar Ameen Ameen , 2017 . Response of Some Bread Wheat (Triticum aestivum L.) Cultivars to Nitrogen Levels . Kufa Journal For Agricultural Sciences , 9 (4) : 365 – 390 , 2017 .

Khan , M.S. , A. Zaid and P.A. Wani . 2007. Role of phosphate – solubulizing microorganisms in sustainable agriculture. A review . Agron. Sustain . Dev. 27 : 29-43.

Kleifeild,O. and Chet, I. (1992). *Trichoderma harzianum* interaction with plant and effect on growth response. Plant and Soil.,144: 267-272.

Landsberger , J.J., and C.V. Cutting . 1977 . Environmental effects on crop physiology , Academic Press , London .

Lewis, J.A., Lumsden, R.D. and Locke, G.C. 1996 Biocontrol of damping of diseases caused by *Rhizoctonia solani* and *Pythium ultimum* with alginat prills of *Gliocladium* . virens, *Trichoderma harzianum* and variow food bases Biocontrol Sci Technol 2: 163-173.

Lo, C.-T., Nelson , E. B., and Harman , G. E. 1996. Biological control of turfgrass diseases with a rhizosphere competent strain of *Trichoderma harzianum* . Plant Dis. 80: 736-741.

Longnecker , N., E. J. Kirby , and A.Robson. 1993. Leaf emergence , tiller growth , and apical development of nitrogen deficient spring wheat . Crop Sci., 33 : 154-160.

Martinez-Medina, A., Roldan, A. and Pascual, J. 2011. Interaction between arbuscular mycorrhizal fungi and Trichoderma harzianum under conventional and low input fertilization field conditions in melon crops: growth response and Fusarium wilt biocontrol. Appl. Soil Ecol. 47, 98-105.

Mikhailouskaya, M. and I. Bogdevitch, (2009). Effect of biofertilizers on yield and quality of long-fibred flax and cereal grains. Agronomy Research, 7(special issue I): 412-418.

Mirzakhani,M.;M.R.Ardakani.;A.Band,Aeene.;A.H.Rad,Shirani.and F.Rejali.(2009).Effects of dual inoculation of Azotobacter and Mycorrhiza with nitrogen and phosphorus fertilizer rates on grain yield and some of characteristics of spring safflower.international Journal of Environmental Science and Engineering .,1:139-43.

Osiewacz HD (ed) (2002) Molecular biology of fungal development. Marcel Dekker, New York

Phuwiwat,W.and P. Kaewkong(2001).Effects of Trichoderma harzianum strain PC01 and planting media on growth and yield of chinese radish. Thammasat Int. J. Sc. Tech.6:1-5.

Reis, E.M.; R.J. Cook and B.L. McNeal. 1982. Effect of mineral nutrition on take – all of wheat. Phytopathology. 72: 224-229.

Sabo, M. U., M.A. Wailare ., S. Jari. and Shuaibu ,Y.M..(2013). Effect of NPK fertilizer and spacing on growth and yield of watermelon (Citrillus lanatus L.) in Kaltungo Local Government Area of

Gombe State, Nigeria, Scholarly Journal of Agricultural Science Vol, 3(8): 325.

Saeed, F, H., U. A. Alwan, H. M Aboud and Ortas, I. (2014). Study of efficiency of bio-fertilization in the growth and yield of sweet corn (Zea mays var. egosa) (Article in press), Angewadeten Biologie Forshung, Volume-2, Issue-2, page.

Selvaraj,T., R. Sevanan., C.Mathan., W .Lakew and T. Mitiku.2008. Effect of *Glomus mosseae* and plant growth promoting rhizomicroorganisms (PGPR's) on growth, nutrients and content of secondary metabolites in *Begonia malabarica* Lam. *Journal of Science and Technology*. *2*(03): 516-525

Shukla N, Awasthi RP, Rawat L, Kumar J (2012) Biochemical and physiological responses of rice (Oryza sativa L.) as influenced by Trichoderma harzianum under drought stress. Plant Physiol Biochem 54:78–88

Sikora,R.A.1992. Management of the antagonistic potential in agricultural Ecosystems for the biological control of plant parasitic nematodes ,Ann Rev. PHYTOPATHOL .30 :245 -270 ..

Singh, A., & Sharma, S. (2002). Composting of a crop residue through treatment with microorganisms and subsequent vermicomposting . Bioresource technology, 85(2), 107-111.

Singh,V., Singh, P., Yadav, L., Awasthi, S., Joshi, B., Singh, R., Lal, R., and Duttamajumder, S.(2010). Increasing the efficacy of Trichoderma harzianum fornutrient uptake and control of red rot in sugarcane. J. of Horticulture and Forestry.2(4):66-71.

Sivan , A. and Chet , I. 1989. The possible role of competition betw-een Trichoderma harzianum and fusarium oxysporum on Rhizosphere colonization. Phytopathol. 79 : 198-203.

Smith, J.E. 1989. Interaction of nematodes with mycorrhizal fungi vistas nematology APPS.

Szengyel, Z.; G. Zacchix A Varga and Reczey , K. 2000. Cellulase Production of Trichodernna reesei Rut C30 using stea Pretreated spruce. Hydrolytic potential of Cellulases on Different Substrate . Applied Biochemistry and Biotechnology Spring 86-84:691-84679.

Valerie, G.; H. Antoun and R. Tweddell (2004). Growth stimulation of greenhouse tomato plants by Psudomonus putid and Trichoderma atroviride. Proceedings33rd. PGRSA Annual Meeting.

Wells, H.D. 1988. *Trichoderma* as abiocontrol agent. P. 72-82. In : Biocontrol of plant Disease. Vol. 1 (K.G. Mukerji and K.L. Garg.eds). CRC Press . Inc. Boca Raton, Florida.

Windham , M.T. , Elad , Y. and Baker , R. 1986. A mechanism for increased growth induced by Trichoderma harzianum spp. Phytopathology. 76 : 518-521.

Yang , S.S. 2005 . Development and application potential of biofertiliters . Agric. Biol. Technol. Indust Quart. 4 : 9-17.

Zexun, L. U.; Ricardo,T.; Sheridan, W. Susanne,Z.; Matte.L. and Janet,k.j. (2004). In vivo study of Trichoderma pathogen-plant interactions using constitutive and inducible green fluorescent protein repoter systems. Appl. And Enviro. Microbiology. 70:3073 -3081.

ملحق 1- جدول تحليل التباين متمثل بمتوسطات المربعات للصفات المدروسة

SOV	D.F	M.S								
		ارتفاع النبات	محتوى الكلوروفيل	عدد السنابل الخصبة	عدد الحبوب. سنبلة-1	وزن 1000 حبة	حاصل الحبوب	الحاصل الحيوي	دليل الحصاد	نسبة البروتين
عزلات الفطر	2	182.31	75.3772	2569.5	87.35	0.122	0.858	22571	243.02	0.03431
مستويات السماد	3	29.37	853.5724	17238.7	388.24	45.4243	931.809	24975	65.2	0.03977
طريقتي الاضافة	1	1.24	157.8272	6356.3	0.01	0.039	31.008	228	112.98	0.19014
عزلات الفطر X مستويات السماد	6	67.24	91.0552	1294.7	36.51	0.2003	2.867	28223	65.2	0.08671
عزلات الفطرX طريقتي الاضافة	2	9.85	8.6372	3639.3	56.26	0.0463	18.51	11077	144.56	0.15931
مستويات السماد X طريقتي الاضافة	3	34.28	32.9087	1137.6	25.57	0.7309	18.293	3549	93.1	0.24125
عزلات الفطرX مستويات السماد X طريقتي الاضافة	6	76.81	73.3604	1172.8	75.54	0.5899	37.045	18401	76.43	0.03653
الخطأ التجريبي	46	21.73	0.694	411.9	11.06	0.2224	4.449	1838	27.22	0.03289
المجموع	71									

levels half a fertilizer recommendation recommend and full fertilizer recommendation recommend in two trait chlorophyll content in leaf wheat and the number of grain / spike as it has achieved (37.12 mg and 50.83 grain) respectively, and also overlap isolation T.h D x level full fertilizer recommendation achieved higher values in the qualities of the bio yield and holds grain which reached (478.1 gm and 89.38 gm) respectively, but for the impact of overlap bilateral isolates fungi and two way for added it was observed outweigh the treatment of overlap isolation T.h G bearing on the seeds of millet in trait harvest index as it was worth 68%, and also surpassed the treatment of overlap isolation T.h A X non-bearing in the status of the protein ratio which was 15.38%, while it was noted of the results of bilateral overlap between different level of fertilizer and two way for added that the treatment of overlap full level fertilizer recommendation full x way (not bearing) has excelled in the qualities of plant height and weight 1000 grain and holds grain and number of fertile spikes . m2 as it was (77.03 Cm and 32.25 gm and 90.42 gm and 231 spike) respectively.

The results of the effect of overlap trio of isolates fungi and different levels of fertilizer and two way for added it was observed outweigh the treatment of overlap between isolation T.h G x level half a fertilizer recommendation manner bearing on the seeds of millet in trait harvest index as it was 72.58%, also the treatment of overlap isolation T.h G x hull level of fertilizer recommendation manner of (not bearing) achieved highest values in trait weight 1000 grain and number of grain . spike^{-1} which reached (32.75 gm and 52 grain) respectively, as noted that the treatment of overlap isolation T.h A x level of full fertilizer recommendation manner non-bearing have made the top of the value of the trait holds grain which reached 92.5 gm, while found that the treatment of overlap isolation T.h A x levels a quarter of fertilizer recommendation and a half fertilizer recommendation manner non-bearing may achieved higher values in the qualities of the bio yield , the protein ratio as it was (478gm and 15.9%) respectively .

Abstract .

The experiment is carried out in one of the fields of the area (Abu Mahar – Al-Burkat) located in the city of Samawa Southern Iraq in season winter 2017/2018 to study the effect add fungi *Trichoderma harzianum* and different levels from fertilizers N and P and K in some pointers growth and holds wheat class Ebaa 99 .

Where has agriculture in 2 December of 2017 until 10 May of the year 2018. Where carried out the experience of a global three factors, according to the design of sectors random full (R.C.B.D) with three replicates ،the three factors as follows: - first factor, a isolates fungi which is 3 isolates a (T.h D and T.h A and T.h G), the second factor is fertilizers N and P and K with four levels are (no addition, a quarter of fertilizer recommendation ، half of fertilizer recommendation and full of fertilizer recommendation), and the third factor is ways to add isolates fungal to soil experience they are two ways (not bearing ، bearing on the seeds of millet).

Where have shown the results of the experiment follows: - outweigh the isolation fungi T.h D in two traits , plant height and bio yield as recorded values (77.06 Cm and 391.4 gm) respectively, as has achieved isolation fungi T.h G higher values two trait content chlorophyll leaf wheat and harvest index as recorded (29.31 mg and 64.07%) respectively, as well made isolation fungi T.h A in two trait number of fertile spikes . m2 the protein ratio higher values of (185.7 spike and 15.24%) respectively. As for the impact of levels different of fertilizer it was observed over the level of half a fertilizer recommendation in the qualities of the content of chlorophyll leaf wheat and hold grain the and protein ratio as it was (32.68 mg and 389.2 gm and 15.26%) respectively, and also achieved the level of full fertilizer recommendation superior in the qualities of weight 1000 grain and hold grain and number of spikes fertile . m2 and the number of grain . spike^{-1} as it was (31.98 gm and 88.82 gm and 216 spike and 47.83 grain) respectively. and in terms of the effect of ways to add isolates fungal has excelled way added (not bearing) in the qualities of the content of chlorophyll in leaf wheat and hold grain and number of fertile spikes . m2 the protein ratio as it was (28.98 mg and 82.47 gm and 185.40 spike and 15.26%) respectively, either way added bearing on millet has excelled in trait harvest index as it was worth 62.89%.

The effect of overlap bilateral isolates fungi and different level of fertilizer it was observed outweigh the treatment of overlap isolation T.h G with

Ministry of Higher Education and Scientific Research
Al- Muthanna University
Faculty of Agriculture

Effect of adding fungi *Trichoderma harzianum* and nitrogen fertilizer , phosphate fertilizer and potassium fertilizer in the pointer of growth and yield of soft wheat (class Ebaa 99)

A Thesis
Submitted to the council of the College of Agriculture at the University of Al-Muthanna in Partial Fulfillment for The Requirements For The Master Degree of Agriculture Science In Crop Sciences

BY

Mustafa Abdul-Kadhim Muhesin

Supervised by

Prof. Dr. Faisal Mihbes Al-Tahir
Dr. Ali Ajil Alhaidery

1441 H **2019 A.D.**