جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء / كلية الزراعة

تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية الزراعة جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية المحاصيل الحقلية

من قبل

رقية عبد الزهرة عباس العافية

بإشراف

أ.م.د. عباس علي حسين العامري

أ.م.د. عيسى طالب خلف

1440 هـ

2019 م

بـــــــــــــــــــــــــِسْمِـ اللَّهِ الرَّحْمَـنِ الرَّحِيمِـ

((الرَّحْمَنُ (1) عَلَّمَ الْقُرْآَنَ (2) خَلَقَ الْإِنْسَانَ (3) عَلَّمَهُ الْبَيَانَ (4) الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ (5) وَالنَّجْمُ وَالشَّجَرُ يَسْجُدَانِ (6) وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ (7) أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ (8) وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ (9) وَالْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ (10) فِيهَا فَاكِهَةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ (11) وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ (12) فَبِأَيِّ آَلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ (13) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ صَلْصَالٍ كَالْفَخَّارِ (14) وَخَلَقَ الْجَانَّ مِنْ مَارِجٍ مِنْ نَارٍ (15) فَبِأَيِّ آَلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ (16) رَبُّ الْمَشْرِقَيْنِ وَرَبُّ الْمَغْرِبَيْنِ (17) فَبِأَيِّ آَلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ))

صدق الله العلي العظيم

سورة الرحمن 1- 17

الاهـــــــــداء...

الى من علمه سابق و وعده صادق و لطفه ظاهر و كتابه محكم ، الى من علم الانسان مالم يعلم ... الله جل جلاله

إلى من أرسى لديَّ قواعد الخلق الكريم، وكيفية كبح زمام النفس... أبي المُوقَّر.

إلى من علَّمتني الصبر والجدَّ والاجتهاد في كافة مناحي الحياة... أُمِّي الحبيبة.

الى من شجعوني و ساندوني ، الى من اوقدوا النور في طريقي ... اخوتي و اخواتي الاعزاء.

إلى كل من كان نعم السَّند في رحلتي العلمية والبحثية، ولم يدخر جُهدًا في مُساعدتي ، الى من مد يد المساعدة و ابدى النصيحة ... زملائي الكرام

إلى الأستاذ مساعد الدكتور / عباس علي العامري ، الذي لم يبخل عليَّ بأي معلومة علمية طوال مرحلة البحث.

الى الأستاذ مساعد الدكتور / عيسى طالب خلف ، الذي لم يبخل عليَّ بعطفه الابوي .

الى الأستاذ الدكتور / حميد عبد خشان الفرطوسي ، الذي منحني ما أحتاج من المعلومات و المصادر .

إلى جميع من ساهم و شارك بإنجاز هذا العمل و لو بإبتسامة ...

أهدي لكم جهدي المتواضع ...

الباحث

الشكر والتقدير ...

الحمدُ لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين نبينا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله الطيبين الطاهرين.

أول الشكر وآخره أتقدم به إلى المنعم الباري عزَّ وجل (الله) سبحانه وتعالى، الذي أحاطني برعايته الإلهية العظيمة، ويسّر لي كل عسير، وألهمني الصبر والقوة في شق طريقي نحو البحث العلمي.

أتوجه بخالص شكري وتقديري وعظيم امتناني إلى الأساتذة رئيس و اعضاء لجنة المناقشة

أ.د حميد عبد خشان الفرطوسي

أ.م .د جاسم النعيمي

أ.م .د سلوان المالكي

أ.م .د عباس العامري

أ.م. د عيسى طالب خلف

لما قدموا لي من توجيهات ونصائح سديدة وملاحظات قيّمة للارتقاء العلمي بالرسالة فدعائي لهم بالخير والعافية.

وإلى مَنْ تعجز كلماتي وتنحني هامتي لعظيم عطائهم، شمس حياتي التي لا تغيب، إليكم(يا والدي) أطال الله في عمركم بالصحة وخير حال.

وإلى كل من شدوا أزري وشاطروني أمري لأكمل الخطوات (إخوتي) أطال الله أعماركم بالصحة والسعادة وسدد طريق الخير لخطاكم.

كما أشكر القائمين على جامعة كربلاء وعلى رأسهم عميد كلية الزراعة الدكتور / ثامر الجنابي ووفقه الله لكل خير لما يبذله من اهتمام بالطلاب بصفة عامة وطلاب الدراسات العليا بصفة خاصة.

وأخيراً لا بد من كلمة شكر ومحبة وامتنان إلى كل من شدَّ من أزري، وكل من ساندني في عملي وأعطاني القدرة والإصرار في تحقيق هدفي حتى لو كان بكلمة تشجيع واحدة جزاهم الله خير الجزاء.

الباحثة

المستخلص

نُفذَّت تجربة حقليه ، خلال الموسم الربيعي 2018 في الحقول الزراعية التابعة لإعدادية ابن البيطار المهنية ؛ قضاء الحسينية في محافظة كربلاء المقدسة، بهدف معرفة تأثير اضافة السماد الحيوي على زيادة كفاءة استخدام الأسمدة الكيماوية (النتروجينيه والفوسفاتية) في صفات النمو والحاصل لثلاثة اصناف من محصول الذرة الصفراء (بغداد3 و فجر1و 5018) و رمز لها (V1 و V2و V3) واضافة السماد الكيميائي بأربعة مستويات لكل من سماد اليوريا (N46 %) وسماد ثنائي امونيوم الفوسفات (18 N% ، 46 P_2O_5 %) (Control و33.33,100 و 200، 66.66 و 300، 99.99 كغم هـ$^{-1}$) وعلى شكل توليفات رمز لها C0 وC1 وC2 وC3 على التتابع اما الأسمدة الحيوية كانت بمستويين هما (Control وAzotovit + phosphatovit) بمعدل اضافة 0.5 لتر هـ $^{-1}$ واعطيت الرموز (B1 و B2). نفذت التجربة وفق ترتيب التجارب العاملية بثلاث عوامل بإستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات، بحيث احتلت الاصناف العامل الاول ، في حين كان العامل الثاني لتاثير الاسمدة الحيوية و العامل الثالث لتاثير مستويات السماد الكيميائي، تمت دراسة بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته والحاصل الحيوي ودليل الحصاد ونسبة البروتين في الحبوب و النسبة المئوية للعناصر N,P,K في الحبوب والجزء الخضري الجاف لنبات الذرة الصفراء ، وتركيز هذه العناصر في التربة بعد حصاد الذرة الصفراء وتم تحليل النتائج حسب التصميم الاحصائي المستعمل .

اظهرت التجربة النتائج الأتية :

1- أن الاصناف قد أختلفت معنوياً فيما بينها في معظم صفات الدراسة اذ تفوق الصنف بغداد3 على الصنفين الاخرين (5018 و فجر 1) في جميع صفات الدراسة .

2- ادت اضافة السماد الحيوي (B2) الى زيادة معنوية في معظم صفات النمو منها ارتفاع النبات حيث بلغ (165.34سم) ، عدد الصفوف في العرنوص (15.683صف عرنوص$^{-1}$) ، طول العرنوص (21.05 سم) ، عدد الحبوب بالعرنوص (430.4 حبة عرنوص$^{-1}$)، حاصل الحبوب (8.16 ميكا غرام هـ$^{-1}$) ، وزن 500 حبة (200.4غم) ، الحاصل الحيوي (18.70ميكاغرام هـ$^{-1}$) و كذا زيادة نسبة البروتين في الحبوب (12.63%) قياسا بعدم اضافة السماد الحيوي .

3- حققت التوليفه الرابعة (99.99 + 300 كغم هـ$^{-1}$) من السماد الكيميائي مع اضافة السماد الحيوي ، زيادة في صفات النمو ومكونات الحاصل بالمقارنة مع باقي مستويات الاضافة (C0,C1,C2).

4- ان التداخل بين اضافة السماد الحيوي (B2) مع التوليفة الرابعة من السماد الكيميائي (C3) اظهر تاثيرا معنويا على جميع الصفات قيد الدراسة .

5- أثر التداخل الثلاثي بين مستويات أضافة السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف في جميع صفات قيد الدراسة ، واعطت التوليفة الصنف بغداد3 مع اضافة التوليفة الرابعة من السماد الكيميائي واضافة السماد الحيوي اعلى متوسط لجميع القيم التي تمت دراستها .

6- زيادة النتروجين ، الفسفور والبوتاسيوم الجاهز في التربة بعد حصاد النبات عند زيادة مستويات التسميد الكيميائي واضافة السماد الحيوي .

قائمة المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	4
1-2	الاسمدة الكيميائية	5
1-1-2	النتروجين	5
2-1-2	الفسفور	6
2-2	الاسمدة الحيوية	8
1-2-2	الاسمدة الحيوية النتروجينية	11
2-2-2	الاسمدة الحيوية المذيبة للفسفور	13
3-2	استجابة المحاصيل الحقلية للنتروجين و الفسفور	14
4-2	دور الاسمدة الحيوية في نمو وحاصل النبات	17
3	مواد و طرائق العمل	23
1-3	موقع التجربة	23
2-3	تهيئة تربة الحقل	23
3-3	تصميم التجربة	23
4-3	الزراعة و خدمة المحصول	24
5-3	التحاليل الكيميائية و الفيزيائية للتربة	26
1-5-3	درجة تفاعل التربة PH	26
2-5-3	الايصالية الكهربائية EC	26
3-5-3	الفسفور الجاهز	26
4-5-3	النتروجين الجاهز	27
5-5-3	المادة العضوية	27
6-5-3	البوتاسيوم	27
6-3	قياسات النبات	28
1-6-3	ارتفاع النبات	28
2-6-3	الوزن الجاف للمجموع الخضري	28

3-6-3	طول العرنوص	28
4-6-3	عدد الحبوب في العرنوص	28
5-6-3	عدد الصفوف في العرنوص	28
6-6-3	وزن 500 حبة	29
7-6-3	حاصل الحبوب الكلي	29
8-6-3	الحاصل الحيوي	29
9-6-3	دليل الحصاد	29
7-4	تحاليل النبات	30
1-7-3	النسبة المئوية للعناصر K,P,N في الجزء الخضير الجاف للنبات	30
2-7-3	النسبة المئوية للعناصر K,P,N في الحبوب	30
3-7-3	البروتين في الحبوب	30
9-3	التحليل الاحصائي	30
4	النتائج	31
1-4	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في بعض صفات النمو الخضير	31
1-1-4	ارتفاع النبات	31
2-1-4	عدد الصفوف في العرنوص	33
3-1-4	طول العرنوص	36
4-1-4	عدد الحبوب في العرنوص	38
5-1-4	وزن 500 حبة (غم)	40
6-1-4	حاصل الحبوب (ميكا غرام هـ$^{-1}$)	43
7-1-4	الحاصل الحيوي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)	45
8-1-4	دليل الحصاد	48
2-4	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية لبعض العناصر المغذية في الجزء الخضري الجاف والحبوب لثلاث اصناف من الذرة الصفراء .	51
1-2-4	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في	51

	النسبة المئوية لبعض العناصر المغذية في الجزء الخضري الجاف لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	
4-2-1-1	النسبة المئوية للنتروجين في الجزء الخضري الجاف (%)	51
4-2-1-2	النسبة المئوية للفسفور في الجزء الخضري الجاف (%)	53
4-2-1-3	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الجزء الخضري الجاف (%)	56
4-2-2	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية لبعض العناصر المغذية في الحبوب لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	58
4-2-2-1	النسبة المئوية للنتروجين في الحبوب (%)	58
4-2-2-2	النسبة المئوية للفسفور في الحبوب (%)	61
4-2-2-3	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الحبوب (%)	63
4-3	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للبروتين في حبوب ثلاثة اصناف من الذرة الصفراء	65
4-4	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في كمية بعض العناصر الجاهزة في التربة بعد الحصاد	68
4-4-1	كمية النتروجين الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربة $^{-1}$)	68
4-4-2	كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربة $^{-1}$)	70
4-4-3	كمية البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربة $^{-1}$)	72
5	المناقشة	75
6	الاستنتاجات و التوصيات	78
7	المصادر	80
7-1	المصادر العربية	80
7-2	المصادر الاجنبية	85

التسلسل	عنوان الجدول	الصفحة
1	الصفات الوراثية للاصناف الداخلة في الدراسة	25
2	بعض الصفات الكيميائية و الفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة	27
3	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في ارتفاع النبات	32
4	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص $^{-1}$) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	35
5	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في صفة طول العرنوص (سم) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	37
6	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص $^{-1}$) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	39
7	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في وزن 500 حبة (غم) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	42
8	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في حاصل الحبوب (ميكا غرام هـ $^{-1}$) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	44
9	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في الحاصل الحيوي (ميكا غرام هـ $^{-1}$) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	47
10	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في دليل الحصاد (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	50
11	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للنتروجين في الجزء الخضري الجاف (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	52
12	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للفسفور في الجزء الخضري الجاف(%)لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	55
13	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الجزء الخضري الجاف (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	57
14	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للنتروجين في الحبوب (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	60

15	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للفسفور في الحبوب (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	62
16	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الحبوب (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء	64
17	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للبروتين في حبوب ثلاث اصناف من الذرة الصفراء	67
18	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في كمية النتروجين الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربه $^{-1}$)	69
19	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربه $^{-1}$)	71
20	تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في كمية البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربه $^{-1}$)	74

قائمة الملاحق

التسلسل	عنوان الملحق	الصفحة
1-أ	جدول تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (M.S) لصفات نمو الذرة الصفراء المدروسة للموسم الربيعي (2018).	97
2-ب	جدول تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (M.S) لصفات حاصل الذرة الصفراء المدروسة للموسم الربيعي(2018).	98
3-ج	جدول تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (M.S) لنسبة العناصر المغذية في الذرة الصفراء المدروسة للموسم الربيعي (2018).	99
4-د	جدول تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (M.S) لكمية العناصر الجاهزة في التربة .	100

1- المقدمة

تعد الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) من المحاصيل الحبوبية المهمة حيث تأتي بعد محصولي الحنطة والرز من حيث الأهمية الاقتصادية وذلك لتعدد استعمالاتها (Orhum، 2013)، تحتل الذرة الصفراء عالميا المركز الثاني بعد الحنطة من حيث المساحة المزروعة والمركز الاول عالميا من جهة الانتاج ، بينما تحتل المركز الثالث في الوطن العربي بعد الحنطة والشعير من حيث المساحة المزروعة والمركز الثاني في الانتاج بعد الحنطة (جاسم ، 2015) إذ تزرع بالدرجة الأساس كمحصول غذائي حبوبي يخلط دقيقها مع دقيق الحنطة لصناعة الخبز والمعجنات، و يستعمل نشا الذرة لصناعة الحلويات بأنواعها، مع وجود نسبة جيدة من الزيت في الحبوب تتراوح بين 4-10%، وتدخل حبوبها المجروشة من ضمن المكونات الأساسية لعليقة الدواجن والأبقار والأغنام لإحتوائها على نسبة جيدة من البروتين والنشا والزيت والفيتامينات والمعادن، وتنتشر زراعتها في معظم دول العالم نظراً لارتفاع مقدرتها الإنتاجية وتأقلمها مع ظروف مناخية متباينة ، و تزرع الذرة الصفراء في معظم محافظات العراق إلا أن متوسط الإنتاج في وحدة المساحة لايزال منخفضاً بلغت المساحة المزروعة لسنة2018 (55.8 الف) دونم اذ قدر إنتاج محصول الذرة الصفراء للعروتين(الربيعية والخريفية) 63.3 الف طن هـ$^{-1}$ (مديرية الأحصاء الزراعي ، 2019)، قياسا بمتوسط حاصل الدول المتقدمة زراعياً كالولايات المتحدة الأمريكية 11,08طن هـ$^{-1}$ وتركيا 10 طن هـ$^{-1}$ ومصر 8,00 طن هـ$^{-1}$(USDA, 2018) ، ولأهمية هذا المحصول على مستوى العالم بصورة عامة وعلى مستوى العراق بصورة خاصة ولانخفاض إنتاجه في العراق يدعونا للبحث بجدية عن جميع الوسائل الممكنة لزيادة الحاصل، ومن بين أهم الوسائل هي زراعة التراكيب الوراثية التي تتميز بإنتاجية عالية لاختبار مقدار استجابة هذه التراكيب لظروف منطقة الدراسة التي تحقق إنتاجية عالية كماً ونوعاً، فضلا عن العديد من العمليات الزراعية التي يأتي في مقدمتها التسميد لاسيما أن الذرة الصفراء من أكثر المحاصيل الحقلية استجابة للأسمدة (المعيني و داود ،2017)، وأن الاضافة

المستمرة من الأسمدة الكيميائية التقليدية والإفراط في استعمالها لتعويض النقص في مغذيات التربة تؤدي إلى تلوث البيئة فضلا على ارتفاع تكاليف هذه الأسمدة (Walpola و Yoon ،2012)، نتيجةً للآثار السلبية والاستعمال غير المرشد للأسمدة الكيميائية ، ومنها مشكلة تلوث التربة وزيادة ملوحة التربة ، لذا كان لابد من التفكير باستعمال أسمدة حديثة بديلة عن الأسمدة التقليدية واستعمالها لتوفير العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات وزيادة الإنتاجية، و الحفاظ على تربة نظيفة وجيدة (Miransari ،2011) ، ومن هذه الأسمدة هي الأسمدة الصديقة للبيئة والفعالة جدا ما تسمى بالأسمدة الحيوية (Bio Fertilizer) ان استعمال الاسمدة الحيوية التي تعد من المصادر الغذائية المتيسرة والمأمونة من الناحية البيئية ، فهي من الوسائل الفعالة لمعالجة بعض المشاكل وزيادة الإنتاجية إذ ما تم مقارنتها بالأسمدة الكيميائية، فضلا على أنها تزيد من كفاءة استعمال الاسمدة الكيميائية (الكرطاني والطائي، 2011) ، و لها اثر اساس في تبني إجراءات حمائية و تضمن استمرارية الزراعة المستدامة (Hernández-Pérez,واخرون ، 2017)، و تعمل على زيادة مقاومة الأمراض ، وتحمل الملوحة والجفاف .

ان الاسمدة الحيوية الاكثر استعمالا هي الكائنات الدقيقة في التربة كالبكتيريا و الفطريات والطحالب التي تزيد من قدرة الامتصاص للمغذيات وكفاءة استخدام المياه .(Armada و اخرون ، 2014) , وتعد التكنولوجيا الحيوية الأكثر تقدماً و اللازمة لدعم الزراعة العضوية المستدامة و تطويرها و الزراعة الخضراء غير الملوثة ، وقد ساهم انتشار الوعي بين المزارعين في زيادة الطلب على الأسمدة البيولوجية، وهي أحد المكونات المهمة للإدارة المتكاملة للمغذيات ، حيث تعد مصدراً فعالاً ومجدداً للمغذيات النباتية والانسب من حيث التكلفة ومكملة للأسمدة الكيمائية لغرض الزراعة المستدامة (Panda ، 2011).

أجريت هذه الدراسة بهدف الوصول الى معرفة :

1- مقارنة ثلاث اصناف في النمو وحاصل الحبوب ونوعيته لإعطاء افضل نمو واعلى حاصل ومكوناته الذرة الصفراء.

2- معرفة افضل استجابة للسماد الحيوي من قبل الاصناف .

3- تحديد افضل تداخل بين الاصناف والسماد الحيوي والكيميائي المضاف في حاصل الحبوب ومكوناته.

4- امكانية استبدال جزء من الاسمدة الكيميائية بالأسمدة الحيوية وتأثير ذلك في حاصل الحبوب ومكونات الذرة الصفراء .

5- معرفة التوليفة الافضل من السمادين الحيوي والكيميائي .

6- لزيادة جاهزية (N و P) في التربة والنبات باستعمال السماد الحيوي .

2- مراجعة المصادر

2-1 الاسمدة الكيميائية

لسد احتياج المحصول والحفاظ عليه ، فإن المزارعين يقومون بإضافة كمية كبيرة من المواد الكيميائية للنظام البيئي الزراعي دون النظر الى الجانب السلبي ونتيجة لذلك سبب خسائر في مواردنا الطبيعية وتهديد بقاء البشر. الاستخدام غيرالمسؤول والمفرط للمدخلات الكيميائية ادى إلى آثار مدمرة على المياه والهواء وبيئة التربة ، فضلا على ارتفاع تكلفة الاسمدة التي تجعل المنتجات الزراعية الاقتصادية غير مربحة (Panpatte و اخرون،2017) على وفق التقرير الذي أصدرته الأمم المتحدة في عام 2015 موضحا الزيادة السكانية في جميع أنحاء العالم المتوقعة وزيادة الأضرار البيئية الناتجة عن مستويات التصنيع المتزايد للأسمدة باستمرار ، أن السنوات العشر إلى العشرين القادمة سيكون تحديًا كبيرًا لإطعام جميع شعوب العالم ، وهي مشكلة ستزداد بمرور الوقت ، من المتوقع ايضا أن يرتفع عدد سكان العالم إلى 9.7 مليار نسمة بحلول عام 2050 (United Nations ، 2015). و لمحاربة نقص الغذاء تم ادخال أصناف عالية الإنتاجية ، التي تستنزف بدرجة عالية السماد النيتروجيني (N) والفوسفاتي (P) والبوتاسي (K) مما يتطلب ضرورة توفير الأسمدة بكميات كبيرة لزيادة إنتاج الغذاء في البلدان النامية . ومع ذلك فإن المشكلة العالمية هي أن العائد قد انخفض نتيجة للتسميد غير المتوازن ، وانخفاض محتوى المواد العضوية في التربة ، و انتشار الممارسات الزراعية الخاطئة مثل المبيدات و المواد الكيميائية (Lira-Saldivar واخرون ,2016) .

يعد النتروجين احد العناصر الرئيسة لزيادة الإنتاج ، ذو كلفة عالية والمصدر الرئيسي للتلوث البيئي عن طريق الخسائر الناجمة عن التطاير والرشح ، تستخدم الزراعة أكثر من 100 مليون طن من السماد النتروجيني سنويا ، و تستهلك كميات هائلة من النتروجين والهيدروجين (تحت ضغط وحرارة عالية) لإنتاج السماد عبر عمليةHaber-Bosch ، وينتج كميات كبيرة من CO_2 باعتباره ناتجاً عرضي (Bernard، 2014)

قد اظهرت دراسة اجريت في مركز بحوث البيئة / جامعة بابل بان هناك نوعين من الملوثات تنتج عن سماد اليوريا، الملوث الاول هو CO_2 الذي يشكل بحدود 46.6 %من وزن سماد اليوريا الكلي ، اما الثاني فهو الملوث النتروجيني ويمثل مجموع كميات الامونيا المتطايرة واكاسيد النتروجين المتكونة والنترات المنتقلة الى المياه والنترات المتراكمة في الاغذية (الظفيري ، 2017)ان مقدار ما يستهلك من السماد النتروجيني المضاف الى المحاصيل يقدر بنصف أو أقل من الأسمدة المضافة اليها ويفقد الباقي في محلول التربة او في الجو ، يساهم غاز (NO) الناتج من الاسمدة النتروجينية المتطايرة في الاحتباس الحراري وله اثار سلبية على النظم البيئية (Aguado-Santacruz واخرون, 2012).

اما الاستخدام الخاطئ للفسفور المعدني يسبب مشاكل بيئية زراعية خطيرة و يؤدي إلى تفاقم مشاكل اخرى ، مثل ندرة المياه والتلوث البيئي كما يؤثر سلبا على الصحة و على النظم البيئية (Schoumans واخرون , 2014).

2-1-1 النتروجين

ان نسبة مايشكله النتروجين من اجمالي غازات الهواء الجوي هي 78% ، و لكنه غير صالح للاستعمال من قبل النبات او الاستفادة منه الا بعد تحوله الى صوره سهلة الامتصاص ، ويتم تحول النيتروجين الى الصورة المتاحة للامتصاص من قبل النبات بطرائق متعددة اما بايلوجيا بواسطة احياء التربة (البكتريا ،الفطريات و الطحالب الخضراء المزرقة)، او بواسطة تفريغ الشحنات الكهربائية في الجو (البرق)، او بالصناعة الكيميائية (اليوريا ، حامض النتريك و نترات الامونيوم وغيرها من الاسمدة المصنعة) (النعيمي ، 1999) ، يعد النتروجين من العناصر الغذائية الأساسية وعاملاً مهماً محدداً لمستوى إنتاجية وحدة المساحة للنبات ويؤدي اثراً مهماً في تكوين المجموع الجذري و تقويته ، وان نقص عنصر النتروجين يقلل بشكل معنوي المساحة الورقية(Pandey واخرون، 2000) لكونه عنصراً معدنياً رئيسياً للتطور والنمو. فضلا على اهميته

في تكوين النيكليوتيدات والبروتينات والكلوروفيل (Robertson و Vitousek ، 2009) . يعد النتروجين حجر الاساس في تكوين البروتين وبالتالي في تكوين الاحماض الامينية و كذا يدخل في تكوين الاحماض النووية (DNA De-oxy ribonucleic acid و RNA(ribonucleic acid) و في تكوين مركبات الطاقة ATP (Adenosine triphosphate)، (Nicotinc amide adenine dinucleotide phosphate) $NADPH_2$، (Nicotinc amide adenine dinucleotide) $NADH_2$ ، بالإضافة الى مشاركة النتروجين المغنسيوم (Mg) في تكوين جزيئة الكلوروفيل ، ان بناء الاغشية الخلوية يحتاج الى توافر النتروجين مثل غشاء البلازما والمايتوكوندريا والبلاستيدة الخضراء وغشاء الفجوة اذ ان كل غشاء خلوي مكون من بروتين وفوسفولبيد ؛ اما الانزيمات المتكونة من البروتين و الفيتامينات و لاسيما مجموعة فيتامين B المعقدة Vitamin BComplex والتي منها (B1,B2,B6,B12) وكذلك فيتامينات H (Biotin) يعد النيتروجين المكون الاساس فيها فضلا على الاميدات مثل (الاسباراجين والكلوتامين) و التي لها اهمية في تخليص النبات من السمية نتيجة وجود زيادة من الامونيا الناتجة من عملية اختزال النترات داخل النبات ؛ في تكوين مشتقات الامينات مثل الكولين (Choline)، ان دخول النتروجين في تكوين الاحماض الامينية ومنها الاحماض الامينية الاساسية (Essential amino acid) التي تتكون بواسطة النبات فقط ولا يستطيع كل من الانسان او الحيوان تكوينها يعد على درجة كبيرة من الاهمية (أبو ضاحي و اليونس ، 1988).

2-1-2 الفسفور

يأتي الفسفور في المرتبة الثانية بعد النتروجين من حيث احتياج النبات وهو من العناصر الرئيسة في تغذية النبات لدخوله في عمليات النمو والتشكل وانقسام الخلايا النباتية وتكوين البذور ، لذا فأن جاهزيته في التربة عبر مراحل نمو النبات المختلفة يعد ضروريا ولاسيما عند مرحلة التفرعات والتزهير للحصول على إنتاجية جيدة للمحاصيل (Tisdale واخرون 1997). فضلا على دخوله في عملية التمثيل الضوئي ، وهي العملية

التي تقوم بها النباتات بجمع الطاقة من الشمس لإنتاج جزيئات الكربوهيدرات ، أي تكوين السكريات. التي تنقل بواسطة مركبات الطاقة لتخزن في اجزاء النبات المخصصة لخزن المواد الغذائية (البذور ، السيقان ، الثمار) (النعيمي ،2000).

لا يمكن استبدال الفسفور بأي عنصر آخر لأنه ضروري لجميع أشكال الحياة المعروفة و عنصر أساسي في الكثير من العمليات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية . يدخل الفوسفور في تراكيب DNA و RNA المعقدة التي تحمل المعلومات الوراثية و تترجمها و من ثمَّ تتحكم في كل العمليات الحية في النباتات بالإضافة لذلك يعد مكون أساسي في نظام نقل الطاقة في جميع الخلايا (Čuric، 1982). عندما تتم إضافة الأسمدة الفوسفاتية إلى التربة فان جزءا من الفوسفور فقط يأخذه جذر النبات مباشرة ، ويصبح الباقي ممتزا على اسطح جزيئات التربة، و يمكن أن ينتقل مرة أخرى إلى محلول التربة بعد الامتزاز الأولي ، ان لحموضة التربة والمواد العضوية وجود عناصر مثل الألمنيوم والحديد والكالسيوم تأثير كبير في تفاعلات امتصاص الفسفور، و ان سرعة هذه التفاعلات تؤدي الى سرعة حدوث نقص في الفوسفور وهذا النقص يعتمد على نوع جسيمات المعادن و حجمها (Hinsinger، 2001) ، و بصورة عامة تمتص جذور النباتات الفسفور بالصيغة غير العضوية لأيونات الأورثوفوسفات (HPO_4 أو H_2PO_4) بينما يبقى فسفور المادة العضوية في التربة بصيغ غير جاهزة للامتصاص من قبل النباتات حتى يتم تحويله من المركبات العضوية المعقدة الى مركبات بسيطة قابلة للامتصاص من قبل النبات (النعيمي ، 2000) .

يوجد الفسفور في التربة بصور متعددة تشمل الصورة الذائبة والصورة الممتزة بفعل معادن الطين وكربونات الكالسيوم واكاسيد الحديد والالمنيوم ، والصور المترسبة على هيئة فوسفات الكالسيوم وفوسفات الحديد وفوسفات الالمنيوم والصورة المرتبطة مع المادة العضوية، وان درجة ارتباط الفسفور مع غرويات التربة المعدنية والعضوية تحددها خصائصها الفيزيوكيميائية (Tiessen واخرون،1989)، كثيراً ما تؤدي عمليات حجز الفسفور

Sorption سواء تغليف بعمليات الترسيب أو الامتزاز أو ال coated مثل تغليف الفسفور بمعادن الكاربونات الى تقليل جاهزيته عند اضافته بشكل اسمدة وذلك لسرعة تحولها الى مركبات صعبة او متوسطة اوقل الجاهزية للنبات و يبلغ ما يستنفذه المحصول من سماد سوبرفوسفات بما لايزيد عن 8–10% من عنصر الفسفور الذائب في الماء (Page و اخرون، 1982، Havlin واخرون، 2005) تتغير جاهزية الفسفور وصوره في التربة على وفق عمليات التسميد وادارة التربة، فالتسميد الفوسفاتي يزيد من جاهزية الفسفور من 3 الى 20 ملغم كغم$^{-1}$ عند اضافة 26كغم Pهـ$^{-1}$(Zang واخرون، 2004) بزيادة الفسفور الجاهز في التربة بإضافة السماد الفوسفاتي الذي يمتصه النبات له دور في العديد من العمليات الفسيولوجية في داخل النبات منها تكوين الحوامض النووية والفوسفولبيدات ومركبات الطاقة (ATP,ADP) والتي لها دور في انقسام الخلايا ونمو الجذور وتطورها و من ثم زيادة في الوزن الجاف (Tisdale و اخرون, 1985) .

ان زيادة تشعب الجذر يعني زيادة امتصاص المغذيات و انتقالها الى داخل النبات و اكتساب النبات القوة و القدرة على مقاومة الامراض و بالتالي تكوين البذور وكل هذه العمليات لايمكن ان تحدث الا بوجود الفسفور حيث يشكل الفسفور حوالي 0.2–0.8 % من وزن الحبوب الجافة ؛ و يقل بشكل ملحوظ نمو النبات و حجمه عند ضعف توافر الفوسفور أو نقصه (Illmer وSchinner، 1995) .

2–2 الاسمدة الحيوية

الاسمدة الحيوية biofertilizer هي تركيبة تحتوي على ميكروبات حية تساعد في تحسين خصوبة التربة عن طريق تثبيت النيتروجين من الغلاف الجوي ، واذابة الفوسفور والعناصر الغذائية الأخرى ،مما ينعكس ايجابا على زيادة نمو النبات عن طريق إنتاج هرمونات النمو. فإن تطبيقه على نطاق واسع يؤدي إلى تطوير الأسمدة البيولوجية الأكثر أهمية للزراعة العالمية المستدامة، (Chennappa و اخرون، 2017) ؛ إن استخدام

المدخلات الحيوية مثل المخصبات الحيوية والمبيدات الحيوية التي تشتمل على كائنات دقيقة مفيدة زراعيا تحافظ على دوراتنا البيوجيوكيميائية حية بوصفها مصانع مصغرة في داخل التربة و توفر إمدادات مستمرة من المواد المغذية و كذا نواتج أيضية لحماية النباتات عند الحاجة(Panpatte و اخرون،2017 ,Suhag ، 2016)، و قد اخذ التسميد الحيوي مسميات متعددة على مدى السنوات بوصفها منتجات تحتوي على الميكروبات المستخدمة في الزراعة مثل الاسمدة البكتيرية و المبيدات الحيوية، غيرها من المسميات و في الوقت الحاضر يعد المصطلح الأكثر استخداماً هو السماد الحيوي(Lira-Saldivar و اخرون,2013) . ان المعنى الدقيق لكلمة الأسمدة الحيوية ليس التغذية المباشرة للنباتات ، وانما الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا والفطريات والطحالب الخضراء المزرقة، المعبئة و المحملة على مادة ناقلة التي تساهم بتوفير الغذاء للنبات (Boraste و اخرون , 2009) لذا فهي عباره عن مستحضرات صلبة أو سائلة تحتوي على سلالات من الخلايا الحية الخاملة أو الكائنات الحية الدقيقة ، الطحالب الزرقاء والفطر وهي فعالة لتثبيت النيتروجين (Bio Nitrogen Fixation)او اذابة الفوسفات و اذابة عناصر اخرى و يتم تطبيقها على البذور أو رشها في منطقة الجذور من النباتات، والهدف من ذلك زيادة عدد هذه الكائنات الدقيقة وتسريع العمليات الميكروبية التي تزيد من نمو الجذور وتوفير المواد الغذائية التي يمكن للنباتات المزروعة الاستفادة منها و امتصاصها بسهولة (Boraste واخرون ، 2009، Goswami و اخرون 2016، Rasyid ,2018) تمتلك الميكروبات أيضًا القدرة على التأقلم مع ظروف الإجهاد الصعبة (Aeron و اخرون 2011 ، Panpatte واخرون ،2017) .

بين Gouda و اخرون(2018) منها مثبتات للنتروجين التي تقسم الى حرة المعيشة والتي بدورها تنقسم الى قسمين (الهوائية مثل. *Beijerinckia sp* و غير الهوائية مثل*Klebsiella pneumoniae*) و تكافلية المعيشة مثل (.*Rhizobium* sp) بالاضافة الى مذيبات الفسفور و معززات النمو، و من بين مزايا هذا النوع من الاسمدة هو التأثير الايجابي للبكتيريا على نمو النبات و زيادة مقاومة النبات بالحد من الآثار السلبية

للإجهاد البيئي ،وتقليل المخاطر البيئية للأسمدة الأخرى سواء من خلال علاقتها المباشرة او غير المباشرة (Khan ،2015,Delshadi و اخرون،2016 ، Compant وآخرون، 2016). كما اعتبر (Akhtar وآخرون، 2012 و Gupta واخرون، 2015) ؛ البكتريا المعززة للنمو مفيدة وتعد أداة مهمه للدفاع عن صحة النباتات بطريقة صديقة للبيئة و تحسين الجدوى الاقتصادية، من خلال تحسين خصوبة التربة و الزيادة الاستثنائية في إنتاج المحاصيل الزراعية واستدامة البيئة من النتائج الايجابية للاستخدام الكائنات الحية الدقيقة (Maheshwari واخرون 2013 ، Agler وآخرون، 2016)، اثرت البكتريا بشكل كبير على خصائص التربة لما لها من دور حيوي في تحويل الأراضي القاحلة ذات النوعية غير الجيدة إلى أرض زراعية خصبة يمكن استخدامها للأغراض الزراعية.(Rout وCallaway، 2012، Bhardwaj و اخرون، 2014). في الوقت الحاضر يتم استخدام الكائنات الحية للتربة كأسمدة حيوية وهي أكثر الحلول الطبيعية للحفاظ على النشاط الحيوي لنظام التربة(Delshadi ,2015) .

ان البكتيريا مثل (Azotobacter sp. و Pseudomonas sp.) والفطريات تعد من الاحياء التي تعزز النمو لمساعدتها في نمو النباتات و تطوره و زيادة إنتاج البذور (Zahir و اخرون 2004, Nadeem واخرون ، 2014) وتعمل كعامل مكافحة بيولوجية ضد الفطريات المسببة للأمراض وتعمل (بصورة مباشرة عن طريق تنظيم فسيولوجيا النباتات من خلال توليف الهرمونات النباتية) وبصورة غير مباشر (زيادة جاهزية العناصر الغذائية والمعادن للنبات في التربة)، Kaur و اخرون، 2016 ، Puri و اخرون، 2017. التي تستخدم على نطاق واسع في الزراعة المستدامة (zahir واخرون 2004 ، Hayat و اخرون,2010) .

2-2-1 الاسمدة الحيوية النتروجينية

على الرغم من توافر النيتروجين، إلا أنه لا يمكن الوصول إليه مباشرة من قبل النباتات الا بعد تحوله الى الأمونيوم (NH_4^+) اوالنترات (NO_3^-).و لكي يصبح النتروجين قابلاً للتحليل الأيضي ، يجب كسر الاصرة الثلاثية بين ذرات النتروجين و أن يرتبط النتروجين الذري الناتج بعد كسر الاصرة كيميائياً بعناصر أخرى مثل الأوكسجين أو الهيدروجين من خلال عملية تسمى "تثبيت النيتروجين(Galloway و Cowling ، 2002). يتم تثبيت النتروجين بطرائق متعددة منها التثبيت البايلوجي للنيتروجين بواسطة الكائنات الحية الدقيقة المختزلة للنتروجين الجوي الى امونيا في الظروف الملائمة ، و تحدث هذه الكائنات اثراً مهماً في تحويل النتروجين الجزيئي الى العضوي، وبذلك يصبح جاهزا للاستهلاك من قبل النبات (Shridhar ،2012)، و تؤدي الكائنات الحية الدقيقة الكثير من الوظائف الرئيسة التي تنظم العمليات المتعلقة بالحالة الخصوبية للتربة (تحول المغذيات ، الحفاظ على المغذيات ، وإدارة صحة التربة) التي تعد من ضروريات الاستدامة الزراعية ، بالإضافة الى مشاركتها في تحلل المادة العضوية ، وتثبيت النيتروجين البيولوجي (Ram و اخرون، 2018) ، و أن تثبيت النيتروجين من الغلاف الجوي ساهم (29 %–82%) من التغذية بالنيتروجين في محصول الذرة (Thamdrup،2012)،كما حصل(Dinulescu واخرون،2018) على حوالي 116 كغم N هـ$^{-1}$مثبت بواسطة البكتريا لموقعي التجربة في عام (2016 – 2017) . كما اكدت الدراسة إلى أن الاستخدام المتكامل للسماد الحيوي، والسماد النتروجيني الكيميائي لا يؤدي إلى تحسين نمو الذرة وحاصلها ونوعيتها فحسب ، بل إلى تحسين بناء التربة (Beyranvand و اخرون، 2013) وهذا ما ايده (Raza و اخرون، 2016) بان الكائنات الحية الدقيقة تعود بفائدة على النبات المضيف لها. تعتبر دورة النيتروجين في الأرض من الدورات المعقدة حيث تشمل عدد من العمليات الأساسية حسب ما بينه(النعيمي، 2000)، ان تثبيت النيتروجين الجوي Nitrogenfxation هي اول خطوة لتحول النتروجين من الشكل الجزيئي في الغلاف الجوي الى الشكل العضوي الموجود في التربة بفضل عدد من الكائنات الحية الدقيقة (البكتريا حرة المعيشة) تقوم هذه الانواع من

البكتريا بتثبيت النتروجين للنباتات غير البقولية (الحبوب) بدون تكوين العقد او اختراق الشعيرات الجذرية للجذر، انما تتواجد في المنطقة المحيطة بالجذر، تحتاج هذه البكتريا الى الكاربون العضوي المولد للطاقة في عمليتها الحيوية الناتج من افرازات الجذر (Kumari و Sinha ,2011) ، وتبقى هذه البكتريا على قيد الحياة بوجود السكريات المتحولة من الكاربوهيدرات على الرغم من قلة كميات النتروجين المثبت بايلوجيا بواسطة هذه البكتريا الا ان نتائج الدراسات اظهرت زيادة في حاصل المحاصيل غير البقولية التي تم تلقيح بذورها بهذه البكتريا (Oberson و اخرون،2013)، من انواع هذه بكتريا حرة المعيشة الهوائية, اما النوع الثاني فهي على قسمين غير الهوائية اجبارية و غير الهوائية الاختيارية بالإضافة الى بعض الفطريات و الطحالب الخضراء المزرقة التي تصنف ضمن الكائنات حرة المعيشة (Miransari، 2011) .

اما النتروجين المثبت من قبل العائلة البقولية فيشترط فيه توافر البكتريا التعايشيه التكافلية، وان لكل محصول بقولي سلالة بكتريا تعايشية خاصة بالمحصول، تجهز هذه العلاقة التعايشية للبكتريا مع البقوليات النتروجين المثبت من الجو على صورة احماض امينية وبدوره يوفر العائل (البقوليات) الكاربوهيدرات لها، ان النتروجين المثبت بواسطة البكتريا التعايشية اعلى بكثير من المثبت بواسطة بكتريا حرة المعيشة (ابو ضاحي و اليونس،1988)، ان اختراق الشعيرات الجذرية للنبات واحاطت البكتريا بجسم خيطي في نسيج قشرة الجذر، وانتقالها الى داخل القشرة الخارجية للجذر و تكوين العقد الجذرية، و بالتالي استمرار الخلايا بالانقسام وتكوين مايسمى (Bacteroid) و تكوين انزيمات المثبتة للنتروجين هي مراحل تثبيت النتروجين تعايشيا (Ahmed و اخرون،2014). تأثر هذه البكتريا بدرجات الحرارة والحموضة والملوحة، اما معدنة النيتروجين العضوي Mineralization Nitrogen وتكوين الأمونيا Ammonification تعتبر ثاني خطوة لدورة النتروجين وهي تؤثر في جاهزية النتروجين في التربة وتسيطر على هذه العملية الكائنات الحية الدقيقة ايضا تتكون عملية الأكسدة البيولوجية للأمونيا فيما يُعرف بعملية النترجة Nitrification من خطوتين الاولى تاكسد الامونيم لل

NO_2 والخطوة الثانية هي تحول NO_2 الى NO_3 بمساعدة بكتريا ذاتية التغذية ، ان تمثيل النيتروجين المعدني في أجسام الكائنات الحية الدقيقة والنبات فيما يُعرف بعملية التمثيل Immobilizationيسبب زيادة الطاقة وسرعة عملية التثبيت اختزال النترات او أمونيا الى نيتروجين جوي أثناء عملية عكس النترجة Denitrification هي احدى عمليات فقد النتروجين و التسبب بالتلوث البيئي (Mohammadi و Sohrabi ، 2012) .

2-2-2 الاسمدة الحيوية المذيبة للفسفور

تمتص النباتات الفوسفور من محلول التربة على شكل أنيون الفوسفات، وهو عنصر بطيء الحركة في النبات والتربة مقارنة بالمغذيات الكبرى الأخرى، تلعب الكائنات الدقيقة المذيبة للفوسفات دوراً مهم للغاية في تغذية النباتات(Kumar ,2016) من خلال اذابتها للفوسفور من تجمعات الفسفور العضوي وغير العضوي و تحويلة الى الفسفور المعدني (Walpola و Yoon ، 2012). الآلية الرئيسية للإذابة الفوسفات المعدنية هي خفض درجة الحموضة في التربة عن طريق إنتاج الكائنات الحية الدقيقة للأحماض العضوية وتمعدن الفوسفور العضوي (Anand و اخرون، 2016)، ان اضافة السماد الحيوي (الكائنات المذيبة للفوسفور، البكتريا) يعتبر طريقة لإكمال دورة الفسفور في التربة و زيادة جاهزيته للنبات،(Oteino و اخرون، 2015). تعمل هذه الكائنات بطرائق مختلفة (مباشرة او غير مباشرة) على تجهيز المغذيات بإفرازها للأحماض العضوية وهرمونات النمو والانزيمات، والتي تكون بكميات وتراكيز مختلفة حسب نوع الاحياء المتواجدة في الرايزوسفير(منطقة تواجد الجذر) (محمد واخرون،2015) . عملية ازالة المعدن المرتبط بالفسفور وتحقيق زعزعة استقرار الفوسفور المعدني وغير القابل للذوبان تعتبر الخطوة الاولى لعملية للحصول على فوسفات متاحة للنبات، يأتي بعدها خفض نسبة الحديد (يتم تحول Fe^{+3} الى Fe^{+2}، و الأخير هو أكثر قابلية للذوبان) في محلول التربة، و

من ثم يتم تحرير الفوسفات والحديد وثنائي الفوسفات، الذي هو الشكل المتاح للنباتات. وأخيرًا ، إنتاج الأحماض العضوية من قبل الكائنات الدقيقة و التي تتفاعل مع أنيون الفوسفات الثابتة و تسمح بإذابتها (kim واخرون 1996) . تشارك الكائنات الدقيقة في انحلال 10% من الفسفور (Awasthi و اخرون، 2011، Sharma و اخرون، 2013) Mycorrhiza تعتبر من الكائنات المذيبة للفسفور و من وظائف هذا الفطر توفير المغذيات المعدنية للنبات خاصة الفوسفور وزيادة معدلات التمثيل الضوئي ، بالإضافة الى الحماية ضد بعض مسببات الأمراض وتحسين امتصاص الماء، و بالتالي تحسين الخواص الفيزيائية للتربة من خلال العلاقة التكافلية بينه وبين النبات و بسبب نقص الكلوروفيل فان الفطر لايستطيع تكوين المركبات اللازمة لدورة حياته و في قبال ذلك له القدرة العالية على امتصاص المغذيات من مصادرها عن طريق الهايفات (Hernandez-Perez, 2008 Read Smith و اخرون،2017)

2-3 استجابة المحاصيل الحقلية للنتروجين و الفسفور

ان تصنيف الذرة الصفراء بوصفها محصولاً مستنزف و يمتص كميات كبيرة من النتروجين والعناصر الغذائية الأخرى في موسم النمو، ادى الى زيادة أهمية الأسمدة الكيميائية بصورة عامة والأسمدة النتروجينية بصورة خاصة في ظروف التربة التي تفتقر إلى المادة العضوية وبعض العناصر الأساسية.

اكد جساب و الجبوري (2013) تفوق معاملة التسميد (150 كغم N /هـ) على بقية المعاملات لصفة المساحة الورقية (583.2سم^2) والحاصل البيولوجي(32.91 طن/هـ) و وزن 500 حبة (154.5 غم) وحاصل الحبوب(11.64 طن/هـ) و النسبة المئوية للبروتين(10.3 %) في الذرة الصفراء، و بين الداودي واخرون (2015) وجود فروق معنوية بين مستويات السماد النتروجيني في ارتفاع نبات الذرة الصفراء وارتفاع العرنوص وعدد الأيام من الزراعة إلى 50%تزهير ذكري وأنثوي .

حصل Peram واخرون (2018) على زيادة في طول العرنوص (25.17 سم) ، عدد الصفوف العرنوص$^{-1}$(13.20 صف/ عرنوص) ، ووزن 100 حبة (23.75 غم) ، اما عدد الحبوب الصف$^{-1}$ (32.20 حبة / صف) ، و عدد الحبوب العرنوص$^{-1}$ (425.07 حبة / عرنوص) ، للصنف (*Deluxe*) عند اضافة التركيبة السمادية بالمستوى الثاني من السماد NPK التي تتالف من اليوريا (52 غم) و DAP (84 غم) مع (40 غم) فوسفات الامونيوم الاحادية عند زراعتها في سنادين .

اما الحسن (2009) فقد وجد ان اضافة السماد النتروجيني بأعلى مستوى 200 كغم N هـ$^{-1}$ سجل حاصل اقتصادي وفير بلغ (9.63 كغم/ هـ) وعلى وزن (500 حبة) بلغ (144.47 غم) واثر ايجابا على كل من الصفات المدروسة لمحصول الذرة الصفراء، فيما بين فياض و الحديثي (2011) تفوق مستوى النتروجين 250 كغم هـ$^{-1}$ معنويا في صفة مساحة الورقة (727 سم^2) لمحصول الذرة الصفراء صنف اباء 5012 و دليل الحصاد (0.36 %) بالإضافة الى تأثيره على ارتفاع النبات (173 سم) وحاصل حبوب النبات(180 غم حبوب نبات $^{-1}$) ، كما وجد الجبوري و انور(2009) عند اضافة اليوريا بمعدل 160 كغم Nهـ$^{-1}$ بعد 60 يوم من الزراعة حقق اعلى ارتفاع لصفة قطر الساق (2.5 سم) للصنف بحوث 106 و ارتفاع العرنوص (101.8 سم) و الحاصل الجاف للأوراق (8.6 طن / هـ) في الذرة الصفراء ، اوجد الكناني و الجبوري (2013) تفوق المستوى 360 كغم N هـ$^{-1}$ من السماد النتروجيني على صنف الذرة الصفراء بحوث 106 في صفة حاصل الحبوب 13,749 طن هـ$^{-1}$ والمساحة الورقية (6335 سم^2) .

اكد الناصري واخرون (2014) ان اضافة السماد النتروجيني مع السماد العضوي تفوق دليل المساحة الورقية، المساحة الورقية و ارتفاع النبات لموقعي التجربة وثلاث اصناف من الذرة الصفراء . اظهرت نتائج اللامي و منصور(2015) تأثيرا معنويا ايجابيا عند اضافه الفسفور في نمو الذرة الصفراء و حاصلها و امتصاصها للفسفور ، وقد تفوق المستوى 20 كغمP.هـ$^{-1}$ بأعلى ارتفاع للنبات (177.8 سم) واعلى مساحة

ورقية (0.68 م^{2} .نبات$^{-1}$) واعلى حاصل للحبوب (10.21 . ميكاغرام.هـ$^{-1}$) و كذا اظهرت النتائج اعلى امتصاص للفسفور في المادة الجافة والحبوب على الترتيب(33.13 كغمP.هـ$^{-1}$ و72.53 كغمP.هـ$^{-1}$) ، أظهرت نتائج ابوضاحي والتميمي (2008) ان التسميد بالفسفور الارضي و الورقي بمستوى (40 كغمP.هـ$^{-1}$ مع 3000 +ملغمP.لتر$^{-1}$) قد اثر في صفات حاصل الحبوب و وزن 500حبة والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب، وأعطت أعلى القيم لوزن 500حبة و لحاصل الحبوب بلغت بالتتابع(137.7غم ، 7.25طن هـ$^{-1}$) و 13.99% لنسبة البروتين في الحبوب، و تفوقت المعاملة نفسها في حاصل البروتين وحاصل الزيت بلغ مقدارهما (1014.30كغم هـ$^{-1}$، 319.10 كغم.هـ$^{-1}$) قياساً الى معاملة المقارنة.

لحظ Rashi و Iqbal(2012) زيادة تركيز الفسفور في المادة الجافة عند اضافة الفوسفور(53كغم هـ$^{-1}$) مع ارتفاع نسبة البروتين الخام والألياف الخام عند اضافة (57 كغم هـ$^{-1}$) من الفسفور. بين المعيني و داود (2017) ان الزيادة في حاصل الحبوب عند مستوى الفسفور (340 ، 420 كغم فسفور هـ$^{-1}$) جاءت بالدرجة الرئيسة في صفة عدد الحبوب بالعرنوص ياتي بعدها صفة وزن 100 حبة لمحصول الذرة الصفراء ، اكد Karasu (2012) ان استخدام المستوى السمادي (300 كغمN هـ$^{-1}$) لتسميد ثلاثة اصناف من الذرة الصفراء تم الحصول على أعلى حاصل للحبوب (13323 كغم هـ$^{-1}$) مقارنة مع عدم الاضافة (9805 كغم هـ$^{-1}$) .

واوضح حسن (2018) تفوق معاملة التسميد 320كغمP_2O_5 هـ$^{-1}$ على شكل سوبر فوسفات للصفات المدروسة (ارتفاع النبات، عدد التفرعات، وزن القش و وزن 1000 حبة) مع زيادة النتروجين والفسفور في محتوى بذور محصول صنفي الحنطة (شام –4، ام ربيع) ، حصل العلوي (2011) على زيادة معنوية في متوسط اطوال محصول الحنطة فقد بلغ (43.00 سم) عند اضافة يوريا (150 كغم Nهـ$^{-1}$) و كذا تاثيرة على باقي صفات الحاصل . لحظ حميد واخرون (2017) وجود فروق معنوية بين مستويات السماد النيتروجيني (اليوريا) في صفة طول السنبلة ، و عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$ و عدد الأشطاء، وعدد السناب و صفة حاصل

الحبوب كغم هـ$^{-1}$ اذ تفوق المستوى السمادي (75 كغم Nهـ$^{-1}$) و اعطى افضل النتائج اذ ماقورنت بعدم الاضافة.

كما حصل Esmail (2012) على اعلى انتاج لحاصل حبوب الحنطة بعد اضافة (90 كغم فسفور هـ$^{-1}$) بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة بلغ (1.922 ميكا غرام هـ$^{-1}$) فضلا على حصول التوازن الغذائي بين العناصر المدروسة ، حصل فرج وجدوع (2015) على اعلى القيم لصفات عدد السنابل.م$^{-2}$ ، وزن 1000حبة، حاصل الحبوب (3.622 طن.هـ$^{-1}$)، الحاصل البايولوجي ودليل الحصاد لمحصول الشعير عند إضافة السماد النتروجيني (اليوريا 46%نتروجين) بمستوى 150كغمN. هـ$^{-1}$.

اما عند اضافة الفوسفور على محصول الحنطة بمعدل (90،60 و120 كغم هـ$^{-1}$)DAP، اظهرت النتائج أن الحاصل البيولوجي زاد بشكل كبير على معاملة عدم الاضافة عندما تم اضافة الفسفور بمعدل 90 كغم هـ$^{-1}$ بينما تم تسجيل إنتاجية أعلى من الحبوب في المعاملة 120 كغم P هـ$^{-1}$ ، لوحظ أن أعلى حاصل من القش يبلغ 4245 كغم هـ$^{-1}$ عند اضافة 90 كغم P هـ$^{-1}$. اما عينات التربة التي تم جمعها في مرحلة ما بعد الحصاد كانت تأثرت بشكل كبير بارتفاع محتواها من الفسفور (Ullah و khan ,2018)

2-4 دور الاسمدة الحيوية في نمو وحاصل النبات

هناك اهتمام متزايد في تحسين فهم العلاقة التعاونية بين النباتات والكائنات الحية الدقيقة المفيدة في الجذور(Gupta واخرون ، 2015). و كان هذا الاهتمام بعد زيادة الاثار السلبية للأسمدة الكيميائية المستخدمة في الزراعة على النظام البيئي و بسبب المخاوف العامة الحالية بشأن الآثار الجانبية للكيماويات الزراعية ، ولتحقيق زيادة الغلة والجودة في الإنتاج ، وتقليل الاثار الضارة على البيئة التي تسببت بها الاسمدة الكيميائية ، لابد من اللجوء إلى تقنيات ليست جديدة ولكنها غير منتشرة وممنهجه ، مثل استخدام الكائنات

الدقيقة المفيدة التي تضمن استمرارية الزراعة ، إن الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة كسماد حيوي (BF) Bio Fertilizer لها دور أساسي في حماية الزراعة والبيئة، لأنها تقلل من تأثيرات الاسمدة الاصطناعية وتضمن استمرارية الزراعة المستدامة (Lira-Saldivar و اخرون،2013) و هي بديل هام للاستبدال الجزئي للأسمدة المعدنية التي تكون باهظة التكلفة و ذات تاثيرات مضرة كثيرة ، البكتريا والفطريات أحد أهم مساهمات التكنولوجيا الحيوية وعلم الأحياء المجهرية للزراعة الحديثة، و تمثل التكنولوجيا الرئيسية لضمان الاستدامة والإنتاجية الزراعية و خفض الاثر الضار للبيئة ، بالإضافة إلى زيادة غلة المحاصيل ، فانه يعمل على تحسين خصوبة التربة وتقليل من أعداد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للمرض ، وبالتالي يقلل من تكاليف المدخلات الاصطناعية وتلوث البيئة ، مما يساهم في زراعة مستدامة (Mohammadi و Sohrabi،2012).

اكد Kozdroja و اخرون (2004) ان الذرة التي تم معاملتها بالسماد الحيوي اظهرت زيادة معنوية في الكتلة الحيوية مقارنة بعدم المعاملة كما تم الحصول على زيادة في النباتات الملقحة بمزيج من (*P. fluorescens*، *P. putida*) قدرها 53.72% و 108.71% للنبات و الجذر على التوالي. بين فقيرة و الشعبي(2015)، أن لمعاملات التسميد الحيوي تأثيرا معنويا حيث تفوقت معاملة التسميد (kadostim , humiforte , fosnutren) بمعدل (6 لتر هـ$^{-1}$) للموسمين 2007 و2008 في صفة طول العرنوص ، و في صفة قطر العرنوص خلال الموسم الثاني 2008 بالإضافة الى تأثيره على صفة عدد الأوراق نبات$^{-1}$ و حاصل الحبوب خلال الموسم الأول2007 ، اما معاملة (2 لتر هـ$^{-1}$) فقد تفوقت في عدد الصفوف والحبوب في العرنوص للموسمين . لحظ Raj و Adhikari (2013)، أن تسميد الذرة بـ Azotobacter قد سبب زيادة في حاصل الحبوب من 15 إلى 35% ، بالإضافة الى تأثيره الايجابي على ارتفاع النبات ، طول العرنوص ، عدد الحبوب لكل صف و وزن 1000 حبة مقارنة بغيرالمسمدة بالسماد الحيوي. ان زيادة حاصل الحبوب لمحصول الذرة بعد اضافة Azotobacter للأصناف مختلفة من الذرة

ينتج من تحفيز عملية إنبات البذور ، و المساهمة في تثبيت النيتروجين وزيادة مقاومة النبات لظروف الإجهاد ، وإنتاج الهرمونات النباتية حيث سجل Jafari واخرون (2012) زيادة في محصول الحبوب للاصناف الهجينة (ZP 555 su ، k620، NS 6030) وبلغ (1000، 450، 280 كغم هـ$^{-1}$) اما في الصنف الهجين NS 609b، لم يكن هناك أي تأثير، ان اسخدام السماد الحيوي (*chroococcum Azotobacter*) زاد من حاصل المحصول بنسبة 20–30 % ، وحل محل السماد الكيميائي بنسبة 25 % ويحفز نمو النبات ويمكن أن يوفر أيضا الحماية ضد الجفاف و الأمراض

(Amutha واخرون، 2014) . في البصرة حصل هذيلي واخرون (2015) على زيادة في نسبة البروتين وحاصل الحبوب في الذرة البيضاء وزن 1000 حبة ، بالرغم من عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي التسميد الحيوي حيث بلغ حاصل الحبوب (8. 3908 ,4030.7 كغم هـ$^{-1}$) بعد معاملة البذور بالعزلة الاولى للبكتريا(*Azotobacter chroococcum*)و العزلة الثانية على الترتيب، اما تداخل التسميد الحيوي مع الاصناف فقد اعطى الصنف(NK8817) اعلى حاصل حبوب 4431.4 كغم هـ$^{-1}$ بعد تلقيحة بالعزلة الثانية من البكتريا .

لحظ Aazadi واخرون (2014)،ان السماد الحيوي (*Azotobacter spp. وAzospirillum spp*) قلل من الحاجة للاسمدة الكيميائية واثر ايجاباعلى حاصل محصول الحنطة . بين نوني(2018) ان اضافة التسميد الحيوي والمادة العضوية للمعاملة (*G. mosseae +A. brasilense* الفطر مع 2% مادة عضوية) اعطى أفضل طول محصول الشعير ، وزن 1000حبة ، الوزن الخضري الجاف، و زيادة جاهزية الفسفور في التربة اذ بلغت القيم (94.40سم ،28.50 غم ، 2.27 غم نبات$^{-1}$ ، 27.46ملغم كغم$^{-1}$) بالتتابع قياسا الى معاملة المقارنة، اظهرت نتائج البركي والحديثي(2018) على محصول الذرة الصفراء ؛ ان الاضافة المزدوجة للسماد الحيوي البكتيري (*P.polymyxa*) و الفطري (*G.mosseae*) حققت افضل نتائج النسبة المئوية بالتتابع(31، 20.62 ،19 ،60.88) % لكل من وزن 1000 حبة ، ارتفاع النبات ،

الوزن الجاف للمجموع الخضري و الحاصل الكلي . اكد Mubarik Garuda (2014)، ان الأسمدة الحيوية اعطت اعلى النسب في عدد الأوراق و طول النبات بلغ (47.3 % ، 78.3 %) بالتتابع لمحصول الذرة الصفراء ، مقارنة مع معاملة المقارنه ، بين Naserirad واخرون(2011)، و قد ظهر تأثير السماد الحيوي و تداخلة مع تراكيب وراثية مختلفة لمحصول الذرة الصفراء حيث ارتفع حاصل حبوب صنف (SC704) الى 10850كغم هـ$^{-1}$ و بلغ ارتفاع النبات و عدد الحبوب صف$^{-1}$ (201.1 سم ، 42.8 حبة) اما الحاصل البيولوجي فقد قدر بـ(22040 ميكا غرام هـ$^{-1}$) مقارنة مع الاصناف الأخرى. فيما حصلوا على افضل النتائج عند التلقيح المزدوج (*Azotobacter* and *Azospirillum*) لصفة وزن 1000 حبة (315.4 غم) ، ارتفاع للنبات (212.4 سم) ، وعدد الحبوب لكل صف (44.2 حبة) وقطر الساق (2.5 سم) ، وعدد الصفوف لكل عرنوص (14.5 صفًا) اما حاصل الحبوب والحاصل الحيوي فقد اعطى (10190، 21320 كغم هـ$^{-1}$) بالتتابع اما نسبة البروتين فكانت (10.7%) بالمقارنة مع المعاملات الأخرى.

وجد راهي و آخرون (2014) ان إضافة Mycorrhiza الى محصول الذرة البيضاء و الدخن ادى الى زيادة محتوى الفسفور بنسبة 33.33% في الحاصل ، بالإضافة إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري بنسبة 38.55%. اظهرت نتائج الحديثي و فرج (2012) حصول زيادة معنوية في تركيز عنصر النتروجين في المجموع الخضري لنبات الشعيرعند تداخل فطر*Trichoderma harzianum* والبكتريا *Azotobacter chroococcum* قد بلغت نسبته 22.93 % اما تأثير التداخل على الوزن الجاف للمجموع الخضري و وزن 100 حبة اعطت اعلى قيم اذ بلغت 11.53 غم. نبات$^{-1}$ و 4.3 غم .

أوضحت نتائج Obid واخرون (2016) في السودان زيادة في وزن 100 حبة ، ارتفاع النبات ومساحة الورقة وقطر الساق بسبب الزيادة في مستوى التسميد الحيوي لاصناف الذرة الصفراء . تمت دراسة تأثير التلقيح بالأسمدة الحيوية بواسطة Azotobacter و Phosphobacteria على نمو وحاصل الحنطة (*Triticum*

aestivum) اما أعلى حاصل للحنطة بلغ (4280.42 كغم هـ$^{-1}$ عن استخدام بذور معاملة بالاسمدة الفوسفاتية سائلة (Mecarty وآخرين ، 2017) . بين Beyranvand واخرون(2013) ان معاملة التداخل المطبقة على محصول الذرة الصفراء بين السماد الحيوي المثبت للنتروجين والسماد الحيوي المذيب للفسفور بالمستوى الثالث(N3P3) اعطت اعلى النتائج في وزن 100 حبة اذ بلغت(40غم) مقارنة مع معاملة مقارنة (32غم) اما حاصل الحبوب فقد بلغ (11920 كغم هـ$^{-1}$) ، كما بين Rasyid (2018) زيادة في معاملة اضافة 300 مل سماد حيوي لتر$^{-1}$ + يوريا 240 كغم هـ$^{-1}$ من حاصل الذرة الصفراء بلغ 9.00 طن هـ$^{-1}$ اما في الموسم الثاني ، اعطت اضافة 250 مل من السماد الحيوي لتر$^{-1}$ +10 طن هـ$^{-1}$ سماد عضوي أعلى حاصل بمقدار 10.47 طن هـ$^{-1}$. هذه الدراسة أكدت امكان استخدام السماد الحيوي السائل , والسماد الكيميائي و جعله مكملاً له او يحد من استخدامه . اكد الموسوي واخرون(2017)، بان هناك تأثيرعالي المعنوية لمعاملة التسميد الحيوي المزدوج (*Azospirillum Lipoferum* ، *Bacillus Polymyxa*) مع اضافة الجرعة الكاملة للسماد النتروجيني(300 كغم Nهـ$^{-1}$) و الفوسفاتي (50 كغم Pهـ$^{-1}$) قد اعطت اعلى زيادة للوزن جاف للمجموع الخضري و ارتفاع النبات وبنسبة 36.10 و 75.00 %على التتابع مقارنة بمعاملة عدم الاضافه .

لحظ Stanojković–Sebić و اخرون (2016) ان اعلى زيادة في الحاصل للذرة الصفراء كانت عند التسميد بالسماد البكتيري مع اعلى مستوى من السماد الكيميائي بلغت هذه النتائج (16454 ،12721 طن هـ$^{-1}$) في الزراعة على التتابع في الموسمين ، بينما حصل Mahato و Neupane (2017) على زيادة في نسبة ارتفاع الذرة 37.7% و نسبة الوزن الجاف 269.5% في معاملة تداخل اضافة كل من السماد الحيوي والعضوي بالاضافة الى السماد الكيميائي الذي يتألف (*Azotobacter, Trichoderma* , السماد العضوي الحيواني و NPK) مقارنة بمعاملة السيطرة . اكد Longhini واخرون (2016) ان تلقيح بذور الذرة الصفراء بالسماد الحيوي (*Azospirillum brasilense*) مع 120 كغم هـ$^{-1}$ N اعطى زيادة في مكونات الحاصل

مقارنة مع المعاملات الاخرى . بينما حصل صنف الذرة الصفراء (AS1572) على أعلى حاصل حبوب مقارنةً بالصنف(B39H30) بلغ9327 كغم هـ$^{-1}$ تم تحقيق ذلك باستخدام 240 كغم من نيتروجين هـ$^{-1}$ ، بينما بلغ اعلى حاصل لصنف (B39H30) 7896.29 كغم هـ$^{-1}$ عند التسميد بـ 480 كغم من نيتروجين هـ$^{-1}$ (Detoni و اخرون ، 2017) .

وضح الحلفي و التميمي (2017) ان معاملة تداخل الصنف فجر11 لمحصول الذرة الصفراء مع 100% سماد NPK بالإضافة الى السماد العضوي اعطت اعلى حاصل حبوب للموسمين بلغت(11.758و 10.381ميكاغرام هـ$^{-1}$) بالتتابعاما الصنف بغداد33 فقد تفوق بمعظم صفات مكونات الحاصل للموسمين مع معاملة 100% NPK . توصل تاج الدين و البركات (2017) ان إضافة السماد الحيوي (*Bacillus*) تفوقت على عدم إضافة السماد معنوياً في صفة محتوى الكلوروفيل و ارتفاع النبات وحاصل الحبوب والوزن الجاف للنبات بلغت (6.7, 8.5 ,8.94، 27.51 %) مقارنة بعدم الاضافة .

لحظ جنو و اخرون (2015) تفوق اضافة 200 كغم N هـ$^{-1}$ على باقي المستويات (0– 100) كغم Nهـ$^{-1}$ في حاصل الحبوب بنسبة مقدارها 127.3% وحاصل الوزن الجاف 55.6 % قياسا مع معاملة المقارنة وتفوق الصنف شهد على الصنف فجر1 في و حاصل الحبوب 11% و الوزن الجاف 7.5 % بالإضافة الى تفوق اضافة السماد الحيوي على عدم الاضافة لكل من الوزن الجاف وحاصل الحبوب بلغ (32 % – 14.2%) .

3- مواد وطرائق العمل

3-1 موقع التجربة

نفذت التجربة في الحقول التابعة لإعداديه ابن البيطار المهنية ؛ كربلاء المقدسة- قضاء الحسينية ، خلال الموسم الزراعي الربيعي للعام 2018 في تربة ذات نسجة طينية.

3-2 تهيئة تربة الحقل

تم تهيئة تربة الحقل بإجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية اللازمة وتم فتح ثلاث سواق رئيسة على امتداد الحقل ومنها فرعية لكل لوح إذ قسم الحقل إلى ثلاثة قطاعات بين كل قطاع وآخر مسافة1م وقسم كل

قطاع الى24 لوحاً(وحدة تجريبيةExperimental Unit) بمساحة (3 م × 3 م) للوحدة التجريبية الواحدة التي تمثل مساحة 9 م^2 وتركت مسافة 1م بين كل وحدة تجريبية وأخرى لذا يصبح عدد الالواح الكلية 72 لوحاً .

3-3 تصميم التجربة

نفذت تجربة عامليه Factorial Experiment على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات (72 وحدة تجريبية) ، إذ يحتوي القطاع الواحد على 24 معاملة تم توزيعها بشكل عشوائي على الوحدات التجريبية بكل قطاع، وتضمنت التجربة المعاملات الآتية :

1- ثلاثة اصناف من الذرة الصفراء معتمدة تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث الزراعية ابو غريب الصنف التركيبي 5018 و فجر1 و بغداد3 كما موضح بالجدول (1) و رمز لها V1وV2 و V3 بالتتابع.

2- السماد الحيوي المستورد Phosphatovit الذي يحتوي على بكتريا مذيبة للفسفور (*Bacillus mucilaginosus*) تضاف 0.5 لتر هـ$^{-1}$ وAzotovit الذي يحتوي على بكتريا مثبته للنتروجين(*Azotobacter chrooccun*) يضاف 0.5 لتر هـ$^{-1}$ ، تم اضافتهما معا (A+ P) و عدم اضافتهما (Control) وبمعدل 0.5 ملي لتر في 180ملي لتر ماء لمساحة الوحدة التجريبية (9م^2) و اعطت معاملة عدم الاضافة الرمز B1 اما معاملة الاضافة فرمز لها B2.

3- التسميد النتروجيني (يوريا 46% N) مكملاً للنتروجين تم أضافته الى النبات على دفعتين بعد الزراعة اما الدفعة الثانية بعد الدفعة الاولى بشهر و اما السماد الفوسفاتي فأضيف دفعة واحدة بعد الزراعة من السماد الفوسفاتي ثنائي امونيوم الفوسفات (46%P_2O_5- 18 %N) بوصفة مصدراً للفسفور بالإضافة الى النتروجين ، بأربعة مستويات (N+P) لكليهما بالتتابع Control و (33.33+100كغم هـ$^{-1}$) ،

(200+66.66 كغم هـ$^{-1}$) و (300+99.99 كغم هـ$^{-1}$) و رمز لها C0 و C1 وC2 و C3 كما ذكر آنفا بالتتابع .

3-4 الزراعة و خدمة المحصول

تمت زراعة بذور الذرة الصفراء(*Zea mays* L .) صنف (التركيبي 5018 و فجر1 و بغداد3) في الموسم الربيعي بتاريخ 2018/3/21 على هيئة خطوط اذ كانت المسافة بين خط وأخر 75سم وبين جورة وأخرى 25 سم وقد وضعت 3 بذور في كل جورة وبعد شهر تم خف النباتات الى نبات واحد في كل جورة، تم تسميد التربة بعد الزراعة بسلفات البوتاسيوم (180 كغم Kهـ$^{-1}$) (الزبيدي ، 2014) و مكافحة حشرة حفار ساق الذرة (*Sesamia cailica*) *با*ستعمال مبيد الديازينون (المحبب 10%مادة فعالة) تلقيماً على القمم النامية 1.5 كغم.دونم$^{-1}$(اليونس ، 2012) كما اجريت عملية العزق والتعشيب للتخلص من نباتات الادغال النامية مع المحصول بعملية القلع اليدوي كلما دعت الحاجة لذلك ، اما الري فتم ري الوحدات التجريبية سيحا بكميات متساوية تقريبا بانتظام من مياه الري و بحسب حاجة المحصول ، حصدت نباتات التجربة عند وصول النبات لمرحلة النضج التام.

الجدول رقم (1) الصفات الوراثية للاصناف الداخله في الدراسة

الصنف	المنشأ	النسب	المواصفات
5018	برنامج تربية محلي	سلالات مستنبطة محليا	ارتفاع النبات / 198 – 210 سم
			طول العرنوص / 24–25 سم
			عدد الصفوف بالعرنوص / 16.6 –17.0 صف / عرنوص
			وزن الف حبة / 298 غم
			نسبة البروتين/ 10.5 %
			الانتاجية / 7.400 – 7.800 طن /هـ في المنطقة الوسطى
فجر 1	برنامج تربية محلي	سلالات مستنبطة محليا	ارتفاع النبات / 205–240 سم
			طول العرنوص / 22–26 سم
			عدد الصفوف بالعرنوص / 16–18 صف / عرنوص
			وزن الف حبة / 270 غم

			نسبة البروتين/ 9.2 %
			الانتاجية / 7.800 – 8.400 طن /هـ في المنطقة الوسطى
بغداد3	برنامج تربية وطني	سلالات مستنبطة محليا	ارتفاع النبات / 200–230 سم
			طول العرنوص / 20–25 سم
			عدد الصفوف بالعرنوص / 16.8 صف / عرنوص
			وزن الف حبة / 264 غم
			نسبة البروتين/ 9 %
			الانتاجية / 7.500 – 8.200 طن /هـ في المنطقة الوسطى

3-5 التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة

أخذت نماذج من تربة قبل الزراعة وعلى عمق (30 سم) لغرض إجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة جدول (2) حيث مزجت النماذج مزجاً جيداً وتم اخذ منها عينة مركبة ثم جففت هوائياً وطحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ، كما جمعت عينات تربة من المنطقة الجذرية ومن المنطقة المحيطة بالجذر لكل لوح بعد الحصاد لمعرفة نسبة عنصر النتروجين والفسفور وتم تحليل العينات في جامعة الكوفة – كلية الزراعة – قسم التربة في المختبر المركزي .

3-5-1 درجة تفاعل التربة PH

تم قياس درجة تفاعل التربة في معلق 1:1 باستخدام جهاز pH meter على وفق طريقة في (Page وآخرون , 1982).

3-5-2 الايصالية الكهربائية EC

قيست الايصالية الكهربائية في معلق 1:1 تربة : ماء باستخدام جهاز EC meter على وفق طريقة (Page وآخرون .1982).

3-5-3 الفسفور الجاهز

تم قياس الفسفور الجاهز و فق طريقة (Pageوآخرون ,1982) باستخدام جهاز Spectrophotometer.

3-5-4 النتروجين الجاهز (NH_4+ NO_3)

قدر باستخدام جهاز Microkjeldal على وفق الطريقة الواردة في (Page و اخرين ، 1982).

3 – 5 – 5 المادة العضوية

قدرت بطريقة الهضم الرطب Wet digestion و حسب الطريقة المذكورة في (Black ، 1965) .

3 -5- 6 البوتاسيوم

قدر باستخدام جهاز Flame photometer على وفق الطريقة المقترحة من قبل (Richards، 1954)

الجدول رقم (2) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة.

الصفة		القيمة	الوحدة
PH		7.95	–
الايصالية الكهربائية EC		2.3	ديسي سيمنز م$^{-1}$
المادة العضوية		0.9	غم كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز	NH_4	81.7	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
	NO3	29.1	
الفسفور الجاهز		18	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز		47.6	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
مفصولات التربة	الرمل	25	%
	الغرين	15	
	الطين	60	
النسجة	طينية		

3-6 قياسات النبات

3-6-1 ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع عشرة نباتات بصورة عشوائية من كل معاملة من سطح التربة إلى العقدة السفلى للنورة الذكرية باستخدام شريط القياس واستخرج المتوسط (الساهوكي، 1990).

3-6-2 الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)

أخذت عشرة نباتات من الخطين الوسطيين بصورة عشوائية ثم قطعت وجففت في الحقل الى حين الوصول للجفاف التام وسجل وزنها الجاف وأستخرج المعدل .

3-6- 3 طول العرنوص (سم)

تم قياس طول العرانيص لحاصل عشر نباتات مختارة بصورة عشوائية للمعاملة الواحدة باستخدام شريط القياس تم حساب المعدل لاطوال العرانيص .

3-6-4 عدد الحبوب في العرنوص (عدد الحبوب عرنوص$^{-1}$)

حسب عدد الحبوب في العرنوص كمعدل للنباتات العشرة نفسها من كل وحدة تجريبية عند الحصاد.

3-6- 5 عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)

تم حساب عدد الصفوف بالعرنوص لحاصل عشرة نباتات اختيرت بصورة عشوائية للمعاملة الواحدة.

3-6-6 وزن 500 حبة (غم)

خلطت حبوب عشرة عرانيص من كل وحدة تجريبية وعدت 500 حبة يدويا بشكل عشوائي ووزنت بالميزان الحساس ، وتم تعديل الرطوبة بنسبة 15,5% حسب (الساهوكي ، 1990) .

3-6- 7 حاصل الحبوب الكلي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

تم حساب حاصل الحبوب من خلال حصاد كل وحدة تجريبية 9 م^2 عند وصول النباتات الى مرحلة النضج التام، وبعد جفاف الحبوب المناسب تم وزنها بواسطة ميزان عادي في جامعة كربلاء – كلية الزراعة – مختبر قسم المحاصيل الحقلية . بعد اضافة حاصل النباتات العشرة المأخوذة منها وعلى اساس نسبة رطوبة15,5% (الساهوكي ، 1990) ثم حولت الى ميكا غرام هـ$^{-1}$.

3-6-8 الحاصل الحيوي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

حسب حاصل ومكونات الوحدة التجريبية ثم حول الى ميكا غرام هـ$^{-1}$.

3-6- 9 دليل الحصاد %

تم حسابة وفق المعادلة التالية:

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{حاصل الحبوب (ميكا غرام هـ}^{-1})}{\text{حاصل الحيوي (ميكا غرام هـ}^{-1})} \times 100\ \%$$ (Singh وStoskof، 1971).

4- 7 تحاليل النبات

3-7-1 النسبة المئوية للعناصر N وP وK في الجزء الخضري الجاف للنبات.

3-7-2 النسبة المئوية للعناصرN وP و K في الحبوب .

3-7 -3 البروتين في الحبوب

تم تقدير النيتروجين فيها بجهاز Microkjeldal في مختبر جامعة الكوفة – كلية الزراعة – قسم التربة ومنها قدرت نسبة البروتين كما جاء في (ابو ضاحي و اليونس ، 1988) وحسب المعادلة الآتية:

البروتين في الحبوب%= النسبة المئوية للنيتروجين × 6.25 .

3-8 تركيز النتروجين و الفسفور والبوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الحصاد(ملغم كغم تربة $^{-1}$)

حسب Page و اخرون (1982).

3-9 التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات احصائيا باستعمال البرنامج الاحصائي Genstat ، و قورنت المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 0.05 (الراوي و خلف الله ، 2000).

4- النتائج

4-1 تـــاثير التســـميد الحيـــوي فـــي جاهزيـــة توليفـــات مـــن الاســـمدة النتروجينيـــة و الفوسفاتية في بعض صفات النمو الخضري .

4-1-1 ارتفاع النبات (سم)

اظهرت نتائج جدول تحليل التباين في الملحق (1) و الجدول (2) ان اضافة السماد الحيوي (B) له تأثير معنوي على صفة ارتفاع النبات حيث بلغ ارتفاع النبات عند اضافة السماد الحيوي (165.34سم) و بنسبة زيادة بلغت (6.73 %) مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي اعطت(154.90 سم) . كما يلحظ من الجدول ذاته تأثير السماد الكيميائي اذ تفوق المستوى الرابع من السماد الكيميائي (C3) في صفة ارتفاع النبات بإعطاء اعلى ارتفاع للنبات بلغ (177.81 سم) و بنسبة زيادة بلغت (32.14 و 11.04 و 6.02 %) بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة و اضافة كل من المستوى الاول والثاني بالتتابع. اما تأثير اختلاف الاصناف (V) فقد تفوق الصنف بغداد3 في هذه الصفة حيث اعطى اعلى ارتفاع للنبات اذ بلغ (163.66 سم) يأتي بعده الصنف التركيبي 5018 ثم الصنف فجر1 اللذان اعطيا (158.90 و 157.54 سم) على الترتيب. يظهر من الجدول وجود فرق معنوي لتداخل السماد الحيوي مع السماد الكيميائي(B*C) حيث انخفض ارتفاع النبات في معاملة عدم الاضافة لكليهما بلغ (118.87 سم) مقارنة مع اضافة السماد

الحيوي مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي بلغ ارتفاع النبات(180.10 سم) . اثر تداخل الاصناف مع التسميد الحيوي (V*B) في صفة ارتفاع النبات معنويا حيث اعطى الصنف فجر1 اقل ارتفاع السماد الحيوي بلغ (152.82سم) اما اعلى ارتفاع فقد كان نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 بلغ (169.43 سم) .

الجدول (3) تاثير التسميد الحيوي في جاهزية تولفيات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في ارتفاع النبات (سم) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء .

الاصناف V	الاسمدة					V*B
	الحيوي B	الكيميائي C				
		C0	C1	C2	C3	
V1	B1	119.80	158.63	163.27	172.17	153.47
	B2	147.73	163.23	168.07	178.33	164.34
C*V		133.77	160.93	165.67	175.25	158.90
V2	B1	113.13	156.40	168.53	173.27	152.82
	B2	144.37	157.27	169.37	178.00	162.25
C*V		128.75	156.83	168.95	175.80	157.54
V3	B1	123.67	160.30	166.80	180.80	157.89
	B2	158.67	164.87	170.23	183.97	169.43
C*V		141.17	162.92	168.52	182.38	163.66
C		134.56	160.12	167.71	177.81	B
B*C	B1	118.87	158.44	166.20	175.74	154.90

165.34	180.10	169.22	161.79	150.26	B2	

4.589	V*B	3.747	C	2.649	B	3.245	V	L.S.D
		9.178	V*B*C	5.299	B*C	6.490	V*C	0.05

يظهر الجدول ايضا تأثير تداخل الاصناف مع مستويات السماد الكيميائي (V*C) فقد كان واضحا في معاملة عدم اضافة السماد لجميع الاصناف اذ انخفض ارتفاع النبات مقارنة بإضافة المستوى الرابع منه (133.77 و 128.75 و 141.17 سم) لكل من الصنف التركيبي 5018 و فجر 1 و بغداد3 بالتتابع عند عدم اضافة السماد في حين اعطت معاملة تداخل المستوى الرابع (C3) مع الصنف بغداد3 اعلى ارتفاع للنبات بلغ (182.38 سم) .اما معاملة التداخل الثلاثي لكل من الاصناف والسماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (V*B*C) فقد اعطت معاملة اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 اعلى القيم لارتفاع النبات بلغ(183.97 سم) مقارنة مع عدم الاضافة لكل من السماد الحيوي و الكيميائي مع الصنف فجر 1 الذي اعطى اقل ارتفاع للنبات بلغ (113.13 سم) .

4-1-2 عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص $^{-1}$)

اظهرت نتائج جدول تحليل التباين في الملحق (1) والجدول (3) وجود فروق معنوية بين مستويات السماد الكيميائي (C) في صفة عدد الصفوف بالعرنوص ، حيث تفوق المستوى الرابع في هذه الصفة على باقي المستويات باعطاء (16.94 صف عرنوص$^{-1}$) و بنسبة زيادة عن عدم الاضافة (C0) المستوى الاول (C1) والثاني (C2) من اضافة السماد الكيميائي بلغت(28.19 و 14.05 و 8.65 %) للمعاملات

المذكورة سابقا بالتتابع. اما اثر معاملة الاضافة للسماد الحيوي (B) فقد كانت معنوية فقد اعطى(15.68 صف عرنوص$^{-1}$) و بنسبة زيادة بلغت (7.25%) مقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي اعطت(14.62 صف عرنوص$^{-1}$)، في حين كان الفرق بين الاصناف (V) معنويا حيث اعطى الصنف فجر1 ادنى قيمة بلغت (14.58 صف عرنوص$^{-1}$) اما اعلى قيمة فكانت عند الصنف بغداد3 بلغت (15.75 صف عرنوص$^{-1}$) و بنسبة زيادة بلغت (8.02 و 3.59 %) مقارنة مع الصنف فجر1 و الصنف التركيبي 5018 بالتتابع. يظهر من الجدول ذاته ان معاملة التداخل بين الاصناف و السماد الحيوي (V*B) حصول الصنف فجر1 مع عدم اضافة السماد الحيوي على ادنى قيمة لعدد الصفوف بالعرنوص بلغت(13.60 صف عرنوص$^{-1}$) و اعلى عدد صفوف بالعرنوص بلغ (16.12 صف عرنوص$^{-1}$) نتيجة تداخل معاملة الاضافة للسماد الحيوي مع الصنف بغداد3 ، يوضح الجدول ايضا اثر معاملة تداخل الاصناف مع مستويات السماد الكيميائي (V*C) فنلحظ حصول الصنف فجر1 على ادنى عدد صفوف بالعرنوص نتيجة عدم اضافة السماد الكيميائي بلغت(12.48 صف عرنوص$^{-1}$) ، اما الصنف بغداد3 حصل على اعلى عدد لنفس الصفة و تحت تأثير المستوى الرابع من السماد الكيميائي (17.18 صف عرنوص$^{-1}$).

بينما معاملة التداخل بين السماد الحيوي ومستويات الكيميائي (B*C) كان الفرق معنويا حيث اعطى عدم الاضافة لكليهما اقل عدد الصفوف بالعرنوص بلغ (12.40 صف عرنوص$^{-1}$) بالمقارنة مع اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي الذي اعطى (17.14 صف عرنوص$^{-1}$).

اما معاملة التداخل الثلاثي للأصناف مع السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي (V*B*C) فقد سجل الصنف بغداد3 في معاملة التداخل الثلاثي بإضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي اعلى عدد للصفوف بالعرنوص بلغ (17.30 صف عرنوص$^{-1}$) في حين كانت ادنى قيمة لعدد الصفوف

بالعرنوص نتيجة تداخل عدم اضافة كِلا السمادين الحيوي و الكيميائي عند الصنف فجر1 بلغت (11.23 صف عرنوص$^{-1}$).

الجدول (4) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

V*B	الاسمدة					الاصناف V
	الكيميائي C				الحيوي B	
	C3	C2	C1	C0		
14.867	16.633	15.200	14.933	12.700	B1	V1
15.358	17.167	15.333	15.433	13.500	B2	
15.112	16.900	15.267	15.183	13.100	C*V	
13.608	16.533	15.067	11.600	11.233	B1	V2
15.567	16.967	16.000	15.567	13.733	B2	
14.587	16.750	15.533	13.583	12.483	C*V	
15.392	17.067	15.600	15.633	13.267	B1	V3
16.125	17.300	16.367	15.967	14.867	B2	
15.758	17.183	15.983	15.800	14.067	C*V	
B	16.944	15.594	14.856	13.217	C	
14.622	16.744	15.289	14.056	12.400	B1	B*C
15.683	17.144	15.900	15.656	14.033	B2	

0.5467	V*B	0.4464	C	0.3156	B	0.3866	V	L.S.D

1.0934	V*B*C	0.6313	B*C	0.7731	V*C	0.05

4-1-3 طول العرنوص (سم)

أكدت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (4) وجود فروق معنوية في متوسط طول العرنوص نتيجة زيادة مستوى السماد الكيميائي ، و تشير الى تفوق المستوى الرابع من السماد الكيميائي (C3) بإعطاء أعلى متوسط لطول العرنوص بلغ (20.90سم) مقارنة بعدم اضافة السماد الكيميائي (C0) الذي اعطى(20.11سم) ويبين الجدول عدم وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية (V) في متوسط طول العرنوص ، اما تأثير السماد الحيوي (B) فقد كان معنويا حيث بلغ طول العرنوص عند عدم اضافة السماد الحيوي (20.16سم) ، مقارنة بالإضافة التي اعطت اعلى قيمة لمتوسط طول العرنوص بلغت (21.05 سم) ، اما تأثير تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) فقد كان معنويا اذ كان طول العرنوص عند عدم الاضافة لكلا السمادين بلغ (19.15سم) مقارنة باضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي الذي اعطى (21.49 سم) .

اما تداخل اضافة مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) فقد اعطى الصنف 5018 ادنى طول للعرنوص عند تداخله مع عدم اضافة السماد الكيميائي بلغت (19.87سم) اما اعلى قيمة كانت (21.88سم) نتيجة تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 . ان معاملة تداخل الاصناف مع التسميد الحيوي (V*B) كانت معنوية التاثير في هذه الصفة حيث كانت اعلى قيمة (20.72سم) نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 اما اقل طول للعرنوص بلغ(19.42 سم) نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الحيوي عند الصنف 5018 ، في حين ان معاملة التداخل الثلاثي لكل من السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*B*C) فقد بلغت اعلى قيمة لطول العرنوص(21.71سم) نتيجة تداخل

اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع للسماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 اما ادنى ارتفاع فكان لصنف5018 مع عدم الاضافة لكلا السمادين بلغ (18.71 سم) .

الجـــدول (5) تـــأثير التســـميد الحيـــوي فـــي جاهزيـــة توليفـــات مـــن الاســـمدة النتروجينيـــة والفوسفاتية في صفة طول العرنوص (سم) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

الاصناف V	الحيوي B	الاسمدة الكيميائي C				V*B
		C0	C1	C2	C3	
V1	B1	18.71	19.87	19.35	19.08	19.42
	B2	20.36	19.39	20.38	22.13	20.39
C*V		19.87	19.29	19.86	20.61	19.91
V2	B1	18.82	19.68	20.61	21.73	20.66
	B2	21.87	20.61	22.03	22.12	22.05
C*V		20.11	21.58	20.38	20.15	20.56
V3	B1	19.25	20.60	21.46	21.46	20.40
	B2	19.71	20.93	20.97	21.71	20.72
C*V		20.34	21.83	21.36	21.88	21.36
C		20.11	20.88	20.54	20.90	B
B*C	B1	19.15	20.42	20.28	20.27	20.16
	B2	21.07	21.39	20.80	21.49	21.05

2.208	V*B	1.803	C	1.275	B	1.561	V	

L.S.D 0.05	V*C	3.123	B*C	2.550	V*B*C	4.416

4-1-4 عدد الحبوب في العرنوص (حبة عرنوص $^{-1}$)

يوضح جدول تحليل التباين الملحق (2) والجدول (5) تأثير مستويات السماد الكيميائي(C)على عدد الحبوب في العرنوص ، بتفوق المستوى الرابع الذي أعطى أعلى قيمة (562.1 حبة عرنوص$^{-1}$). اما استخدام السماد الحيوي (B) فقد كان معنويا حيث اعطى اضافة السماد الحيوي (430.4 حبة عرنوص$^{-1}$) و بنسبة زيادة بلغت(12.55%) مقارنة مع عدم الاضافة التي اعطت (382.4 حبة عرنوص$^{-1}$). كما توضح نتائج الجدول نفسة تفوق الصنف بغداد3(V) بإعطاء أعلى عدد حبوب بالعرنوص مقارنة بالأصناف الاخرى(448.0 حبة عرنوص$^{-1}$) و بنسبة زيادة مقدارها(17.12%)، تلاه الصنف فجر 1 الذي اعطى(388.6 حبة عرنوص$^{-1}$) . كان تأثير تداخل مستويات السماد الكيميائي مع الأصناف(V*C) واضحًا على عدد الحبوب بالعرنوص ، وكانت أدنى قيمة لهذا التداخل (179.0 حبة عرنوص$^{-1}$) عند الصنف 5018 مع عدم إضافة سماد كيميائي في حين أعطى المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 أعلى القيمة بلغت (610.3 حبة عرنوص$^{-1}$) .اما تأثير تداخل إضافة السماد الحيوي مع الأصناف(V*B) في صفة عدد الحبوب بالعرنوص بلغت أعلى قيمة (466.7 حبة عرنوص$^{-1}$) نتيجة تداخل إضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 بينما سجلت معاملة عدم اضافة السماد الحيوي للصنف الفجر 1 بلغت(357.1 حبة عرنوص$^{-1}$)

يوضح الجدول أيضًا تأثير تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C)على هذه الصفة ، حيث كان أعلى عدد من الحبوب بالعرنوص عند إضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي

بلغ (574.9 حبة عرنوص$^{-1}$) فيما كانت اقل قيمة عند معاملة عدم الاضافة لكليهما (السماد الحيوي و الكيميائي) و بلغت قيمته (184.3 حبة عرنوص$^{-1}$) .

الجدول (6) تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

V*B	الاسمدة					الاصناف V
	الكيميائي C				الحيوي B	
	C3	C2	C1	C0		
360.8	562.4	377.8	326.4	176.4	B1	V1
404.2	564.8	434.3	436.2	181.6	B2	
382.5	563.6	406.1	381.3	179.0	C*V	
357.1	506.4	465.7	286.4	169.9	B1	V2
420.2	518.0	479.9	423.7	259.2	B2	
388.6	512.2	472.8	355.0	214.6	C*V	
429.3	578.8	527.7	404.3	206.5	B1	V3
466.7	641.9	539.8	440.6	244.6	B2	
448.0	610.3	533.8	422.5	225.5	C*V	
B	562.1	470.9	386.3	206.4	C	
382.4	559.2	457.1	339.0	184.3	B1	B*C
430.4	574.9	484.7	433.5	228.5	B2	

52.76	V*B	43.08	C	30.46	B	37.30	V	L.S.D

105.51	V*B*C	60.92	B*C	74.61	V*C	

يظهر التأثير المعنوي للتداخل الثلاثي بين الاصناف مع إضافة السماد الحيوي ومستويات السماد الكيميائي (V*B*C) حيث بلغت أدنى قيمة لهذا التداخل الثلاثي(169.9 حبة عرنوص$^{-1}$) نتيجة تداخل عدم إضافة كل من السماد الكيميائي و الحيوي مع الصنف فجر1 في حين أن أعلى قيمة للتداخل بين الصنف بغداد3 والمستوى الرابع من السماد الكيميائي وإضافة السماد الحيوي و بقيمة بلغت(641.9 حبة عرنوص$^{-1}$). يوضح الجدول أيضًا تأثير تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C)على هذه الصفة ، حيث كان أعلى عدد من الحبوب بالعرنوص عند إضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي بلغ (574.9 حبة عرنوص$^{-1}$) فيما كانت اقل قيمة عند معاملة عدم الاضافة لكليهما (السماد الحيوي و الكيميائي) و بلغت قيمته (184.3 حبة عرنوص$^{-1}$) . و يظهر التأثير المعنوي للتداخل الثلاثي بين الاصناف مع إضافة السماد الحيوي ومستويات السماد الكيميائي (V*B*C) حيث بلغت أدنى قيمة لهذا التداخل الثلاثي(169.9 حبة عرنوص$^{-1}$) نتيجة تداخل عدم إضافة كل من السماد الكيميائي و الحيوي مع الصنف فجر1 في حين أن أعلى قيمة للتداخل بين الصنف بغداد3 والمستوى الرابع من السماد الكيميائي وإضافة السماد الحيوي و بقيمة بلغت(641.9 حبة عرنوص$^{-1}$).

4-1-5 وزن 500 حبة (غم)

اظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) و الجدول (6) للأصناف (V) تفوق الصنف بغداد3 معنويا على الصنفين الاخرين 5018 و فجر1 و بنسبة زيادة بلغت (6.61 و3.78 %) للصنفين بالتتابع، فيما لم يكن هناك تأثير معنوي بين الصنفين الاخرين، اذ اعطى الصنف بغداد3 اعلى وزن 500 حبة بلغت (203.1غم) . يوضح الجدول ذاته تأثير مستويات السماد الكيميائي (C) على وزن 500 حبة فقد كان معنويا اذ اعطى المستوى الرابع من السماد الكيميائي اعلى وزن

ل500 حبة بلغت (218.4 غم) و نسبة زيادة عن عدم الاضافة للسماد الكيميائي و الاضافة بالمستوى الاول والثاني بلغت (21.46 و 18.24 و 7.74%) لكل من عدم الاضافة للسماد الكيميائي و المستويين الاخرين على الترتيب، اما اقل وزن ل 500 حبة كان عند عدم اضافة السماد الكيميائي حيث بلغ (179.8 غم) ، في حين كان اثر اضافة السماد الحيوي (B) معنويا اذ اعطى اضافة السماد الحيوي اعلى وزن ل500 حبة بلغت (200.4 غم) و بنسبة زيادة مقدارها (4.15%) بالمقارنة مع عدم الاضافة . يظهر الجدول اثر تداخل مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) تاثيرا واضحا في هذه الصفة فقد اعطى الصنف التركيبي 5018 نتيجة تداخل مع عدم اضافة السماد الكيميائي ادنى وزن ل500 حبة بلغ (174.5 غم). في حين ادى تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 الى ارتفاع في وزن 500 حبة بلغ(225.9غم)، كما اظهرت نتائج الجدول تأثير معاملة تداخل اضافة السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) في هذه الصفة اذ اعطت معاملة تداخل اضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي اعلى قيمة بلغت (221.1غم) . في حين اعطت معاملة عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي التي اعطت ادنى وزن ل 500 حبة بلغ (175.8 غم). اما تأثير تداخل الاصناف مع اضافة السماد الحيوي (V*B) على صفة وزن 500 حبة فقد كان واضحا ، اذ كانت ادنى قيمة لهذا التداخل (186.3غم) نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الحيوي مع الصنف 5018 في حين بلغت اعلى قيمة لهذا التداخل في صفة وزن 500 حبة نتيجة اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 بلغت (204.9 غم) .

الجـدول (7) تـاثير التسـميد الحيـوي فـي جاهزيـة توليفـات مـن الاسـمدة النتروجينيـة والفوسـفاتية في وزن 500 حبة (غم) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

V*B	الاسمدة					الاصناف V
	الكيميائي C				الحيوي B	
	C3	C2	C1	C0		
186.3	211.3	181.7	179.4	172.9	B1	V1
194.6	214.3	192.7	195.3	176.0	B2	
190.5	212.8	187.2	187.4	174.5	C*V	
191.4	215.8	204.1	173.6	172.3	B1	v2
199.9	216.9	207.4	180.3	194.9	B2	
195.7	216.4	205.8	176.9	183.6	C*V	
203.6	219.9	211.8	184.2	181.3	B1	V3
204.9	232.0	218.5	195.5	181.6	B2	
203.1	225.9	215.1	189.8	181.4	C*V	
B	218.4	202.7	184.7	179.8	C	
192.4	215.7	199.2	179.1	175.8	B1	B*C
200.4	221.1	206.2	190.4	183.9	B2	

7.92	V*B	6.47	C	4.57	B	5.60	V	L.S.D
		15.85	V*B*C	9.15	B*C	11.20	V*C	0.05

يبين الجدول ذاته تأثير معاملة التداخل الثلاثي للأصناف مع اضافة السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي (V*B*C) اذ كانت اقل قيمة لوزن 500 حبة (172.3 غم) نتيجة عدم اضافة السماد الحيوي والكيميائي مع الصنف فجر 1 ، بينما اعلى قيمة لوزن 500 حبة كان عند تداخل اضافة السماد الحيوي مع مستوى الرابع للسماد الكيميائي بالصنف بغداد3 بلغت (232.0غم).

4-1-6 حاصل الحبوب (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين ملحق (2) في الجدول (7) للأصناف(V) تفوق الصنف بغداد3 بتسجيله اعلى حاصل حبوب بلغ (8.40 ميكا غرام هـ $^{-1}$) متفوقا بذلك معنويا على الصنفين 5018 و فجر1 وبنسبة زيادة بلغت (14.13 و 14.28%) بالتتابع فيما لم يكن هناك تأثير معنوي بين الصنفين الاخرين ، أثر المستوى الرابع من السماد الكيميائي(C3) في هذه الصفة مسجلا اعلى حاصل بلغ (10.34 ميكا غرام هـ $^{-1}$) متفوقا بذلك معنويا على المستويات C0 و C1و C2 بنسبة زيادة (128.25 و42.62 و 18.98 %) بالتتابع. يوضح الجدول ايضا التأثير المعنوي للسماد الحيوي (B) حيث بلغت قيمة اضافة السماد الحيوي (8.16 ميكا غرام هـ $^{-1}$) و بنسبة زيادة بلغت (12.55 %) مقارنة بعدم الاضافة بينما كان تأثير تداخل الأصناف مع مستويات السماد الكيميائي(V*C) معنويا في هذه الصفة اذ كان ادنى حاصل حبوب نتيجة تداخل عدم إضافة السماد الكيميائي (C0) مع صنف الفجر1 بلغ (4.41 ميكا غرام هـ $^{-1}$)، اما الصنف بغداد3 فقد اعطى اعلى حاصل حبوب عند تداخله مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي (C3) بلغ (11.20ميكا غرام هـ $^{-1}$).

الجدول (8) تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في حاصل الحبوب (ميكا غرام هـ $^{-1}$) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

الاصناف V	الاسمدة					V*B
	الحيوي B	الكيميائي C				
		C0	C1	C2	C3	
V1	B1	4.28	6.24	6.76	9.83	6.80
	B2	4.93	8.28	7.88	10.58	7.92
C*V		4.65	7.26	7.32	10.21	7.36
V2	B1	3.60	5.84	8.68	9.26	6.85
	B2	5.21	7.40	8.87	9.96	7.86
C*V		4.41	6.62	8.78	9.61	7.35
V3	B1	4.30	7.40	9.81	10.91	8.11
	B2	4.79	8.37	10.11	11.50	8.69
C*V		4.54	7.89	9.96	11.20	8.40
C		4.53	7.25	8.69	10.34	B
B*C	B1	4.09	6.50	8.42	10.00	7.25
	B2	4.98	8.01	8.95	10.68	8.16

L.S.D	V	0.697	B	0.569	C	0.805	V*B	0.986
0.05	V*C	1.395	B*C	1.139	V*B*C	1.972		

كما أظهرت نتائج تداخل السماد الحيوي مع الأصناف(V*B) تأثيراً واضحاً في حاصل الحبوب عند تداخل اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 اعطى (8.69 ميكا غرام هـ $^{-1}$) في حين سجل الصنف 5018 ادنى قيمة بلغت (6.80 ميكا غرام هـ$^{-1}$) نتيجة عدم اضافة السماد الحيوي ، و كان اثر تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) معنويا في هذه الصفة ، حيث أن أقل قيمة لهذا التداخل بلغت (4.09 ميكا غرام هـ $^{-1}$) لعدم الاضافة لكليهما بينما تداخل إضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي (C3) أعطى أعلى قيمة من حاصل الحبوب بلغت (10.68 طن ميكا غرام هـ$^{-1}$) . ويبين الجدول ايضا تأثير التداخل الثلاثي بين الاصناف و اضافة السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (V*B*C) اذ نلحظ ان اعلى حاصل للحبوب بلغ (11.50 ميكاغرام هـ$^{-1}$) ناتجة عن اضافة السماد الحيوي (B2) والمستوى الرابع من السماد الكيميائي عند الصنف بغداد3 ، بينما كان ادنى حاصل حبوب نتيجة عدم اضافة كليهما مع الصنف فجر1 اذ بلغ (3.60 طن ميكا غرام هـ$^{-1}$) .

4-1-7 الحاصل الحيوي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

أكدت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) و الجدول (8) وجود فروق معنوية في الحاصل الحيوي نتيجة زيادة مستوى السماد الكيميائي ، و تشير الى تفوق المستوى الرابع(C3) بأعطاء أعلى الحاصل الحيوي عن عدم اضافة السماد الكيميائي و المستوى الاول والثاني من السماد الكيميائي وبنسبة زيادة قدرها (123.73 و 39.63 و 21.49%) لما ذكر انفا بالتتابع. يبين الجدول ذاته وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية (V) في هذه الصفة حيث اعطى الصنف بغداد3 اعلى الحاصل الحيوي بلغ (19.23 ميكاغرام هـ$^{-1}$) و بنسبة زيادة عن الصنف فجر1 و الصنف 5018 بلغت (12.73 و 12.19 %) بالتتابع فيما لم يكن هناك تاثير معنوي بين الصنفين الاخرين . اما تاثير السماد الحيوي (B) كان معنويا حيث بلغ الحاصل الحيوي عند اضافة السماد الحيوي بلغ (18.70 ميكاغرام هـ $^{-1}$) و بنسبة زيادة بلغت (10.58 %) مقارنة بعدم الاضافة . اما تاثير

تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) فقد كان معنويا اذ اعطى عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي ادنى الحاصل الحيوي بلغ (9.94 ميكا غرام هـ $^{-1}$) مقارنة بإضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي الذي اعطى اعلى الحاصل الحيوي بلغ (24.79 ميكا غرام هـ $^{-1}$) . في حين ان تداخل اضافة مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) فقد اعطى الصنف التركيبي 5018 ادنى قيمة لهذه الصفة نتيجة عدم اضافة السماد الكيميائي بلغ(10.44 ميكا غرام هـ $^{-1}$) اما اعلى قيمة كانت نتيجة تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغت (11.01 ميكا غرام هـ $^{-1}$).

يوضح الجدول ايضا تأثير تداخل الاصناف مع التسميد الحيوي (V*B) فقد كان معنويا في هذه الصفة حيث كانت اعلى قيمة عند تداخل الصنف بغداد3 مع اضافة السماد الحيوي بلغت (19.80 ميكاغرام هـ$^{-1}$) في حين ادنى قيمة بلغت (15.99 ميكاغرام هـ$^{-1}$) ، نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الحيوي عند الصنف فجر1. اما معاملة التداخل الثلاثي لكل من السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*B*C) اذ كانت اعلى قيمة للحاصل الحيوي عند تداخل اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغ (26.33 ميكاغرام هـ$^{-1}$) في حين ان ادنى قيمة لهذا التداخل كان نتيجة عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي عند الصنف فجر1 اذ بلغ (8.66 ميكاغرام هـ$^{-1}$) .

الجدول (9) تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في الحاصل الحيوي (ميكا غرام هـ$^{-1}$) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

V*B	الاسمدة					الاصناف V
	الكيميائي C				الحيوي B	
	C3	C2	C1	C0		
16.08	22.80	16.45	14.82	10.27	B1	V1
18.20	25.19	17.83	19.17	10.61	B2	
17.14	23.99	17.14	16.99	10.44	C*V	
15.99	20.91	19.17	15.20	8.66	B1	V2
18.11	22.86	19.59	17.54	12.43	B2	
17.05	21.88	19.38	16.37	10.55	C*V	
18.66	25.05	21.52	17.17	10.90	B1	V3
19.80	26.33	23.22	18.55	11.12	B2	
19.23	25.69	22.37	17.86	11.01	C*V	
B	23.85	19.63	17.08	10.66	C	
16.91	22.92	19.05	15.73	9.94	B1	B*C
18.70	24.79	20.21	18.42	11.38	B2	

L.S.D	V	1.337	B	1.092	C	1.544	V*B	1.891
0.05	V*C	2.674	B*C	2.184	V*B*C	3.782		

4-1-8 دليل الحصاد (%)

تشير بيانات تحليل التباين في الملحق (2) و الجدول (9) الى وجود فرق معنوي بين مستويات السماد الكيميائي في تأثيره على دليل الحصاد أذ تفوق المستوى الرابع وأعطى اعلى دليل حصاد بلغ

(43.05 %) وبنسبة زيادة عن عدم الاضافة (C0) و المستوى الاول من السماد الكيميائي (C1) و المستوى الثاني من السماد الكيميائي(C2) بلغت (13.36 و4.06 و 0.60 %) القيم لما ذكر انفا بالتتابع، اما ادنى قيمة لدليل الحصاد كانت عند عدم اضافة السماد الكيميائي بلغت (38.52 %) ، يوضح الجدول ذاته تأثير اختلاف الاصناف (V) على صفة دليل الحصاد فقد تفوق الصنف بغداد3 عن الصنف 5018 و الصنف فجر1 بأعطاء أعلى قيمة لدليل الحصاد بلغت (42.23 %) وبنسبة زيادة عن الصنفين الاخرين 5018 و فجر1 بلغت (2.94 و 2.87 %) للصنفين بالتتابع بالرغم من عدم وجود اي فروق معنوية بين الصنفين الاخرين ، ويظهر من الجدول ايضا تأثير اضافة السماد الحيوي (B) فقد اعطى اضافة السماد الحيوي (42.81 %) وبنسبة زيادة بلغت (6.86 %) مقارنة مع عدم اضافة السماد .

يبين تأثير تداخل الاصناف مع مستويات السماد الكيميائي (V*C) على صفة دليل الحصاد فقد كان اعلى دليل حصاد لدى الصنف بغداد3 عند اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي بلغ (43.67 %)، اما ادنى قيمة لهذا التداخل فقد كانت عند تداخل عدم اضافة السماد الكيميائي عند الصنف فجر1 بلغت (37.47%) ، يوضح الجدول ذاته تأثير تداخل الاصناف مع اضافة او عدم اضافة السماد الحيوي (V*B) حيث اعطى الصنف فجر1 ادنى دليل الحصاد بلغ (39.42 %) ، بينما اعلى قيمة لدليل الحصاد كانت عند اضافة السماد الحيوي للصنف بغداد3 بلغت (43.52 %). ويشير الجدول ذاته الى اثر تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) فقد كان التداخل معنويا في صفة دليل الحصاد حيث كانت ادنى قيمة عند عدم اضافة كل من السماد الحيوي و السماد الكيميائي بلغت (36.26 %) مقارنة مع معاملة اضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي التي اعطت اعلى دليل حصاد بلغ (43.71 %) ، اما معاملة التداخل الثلاثي بين الاصناف والسماد الحيوي بالإضافة الى مستويات السماد الكيميائي (V*B*C) فقد اعطى الصنف فجر1 ادنى قيمة لهذا التداخل مقارنة بباقي الاصناف لدليل الحصاد عند

تداخله مع عدم اضافة السماد الحيوي والسماد الكيميائي بلغت (35.29 %) ،في حين ان تداخل اضافة السماد الحيوي مع اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي عند الصنف بغداد3 اعطى اعلى قيمة لدليل الحصاد بلغت (43.79 %).

الجدول (10) تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في دليل الحصاد (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

الاصناف	الاسمدة	

V*B	الكيميائي C				الحيوي B	V
	C3	C2	C1	C0		
39.80	41.90	41.09	40.34	35.88	B1	V1
42.24	43.68	41.83	42.32	41.11	B2	
41.02	42.79	41.46	41.33	38.49	C*V	
39.42	41.70	43.19	37.50	35.29	B1	V2
42.67	43.65	43.44	41.94	39.65	B2	
41.05	43.68	42.32	39.72	37.47	C*V	
40.95	43.56	41.60	41.01	37.61	B1	V3
43.52	43.79	43.59	43.11	41.57	B2	
42.23	43.67	43.06	42.60	39.59	C*V	
B	43.05	42.79	41.37	38.52	C	
40.06	42.39	41.96	39.62	36.26	B1	B*C
42.81	43.71	43.62	43.13	40.78	B2	

4-2 تاثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية و الفوسفاتية في النسبة المئوية لبعض العناصر المغذية في الجزء الخضري الجاف و الحبوب لثلاث اصناف من

1.992	V*B	1.627	C	1.150	B	1.409	V	L.S.D
		3.985	V*B*C	2.301	B*C	2.818	V*C	0.05

الذرة الصفراء .

4-2-1 تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية لبعض العناصر المغذية في الجزء الخضري الجاف لثلاث اصناف من الذرة الصفراء

4-2-1-1 النسبة المئوية للنتروجين في الجزء الخضري الجاف (%)

اظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق (3) للجدول (10) وجود فروق معنوية بين مستويات السماد الكيميائي (C) في نسبة النتروجين بالجزء الجاف للنبات ، حيث تفوق المستوى الرابع (C3) بإعطاء اعلى نسبة للنتروجين في الجزء الخضري الجاف بلغت (1.821%) و بنسبة زيادة عن معاملة عدم الاضافة (C0) و المستوى الاول (C1) و الثاني(C2) من اضافة السماد الكيميائي بلغت (55.64 و 29.14 و 11.37%) لمعاملة عدم الاضافة و للمستويين على الترتيب، اما اختلاف نسبة النتروجين في الجزء الخضري الجاف بين الاصناف (V) فقد تفوق الصنف بغداد3 في هذه الصفة بإعطاء اعلى نسبة بلغت (1.609 %) وبنسبة زيادة عن الصنف فجر1 و الصنف 5018 بلغت (12.75 و7.84 %) للصنفين بالتتابع. و يبين الجدول ذاته ان نسبة النتروجين في الجزء الخضري الجاف نتيجة عدم اضافة السماد الحيوي (B) بلغت (1.450%) مقارنة باضافة السماد الحيوي الذي اعطى نسبة عالية للنتروجين في الجزء الخضري الجاف بلغت (1.568 %) و بنسبة زيادة بلغت (8.137%).

الجدول (11) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للنتروجين في الجزء الخضري الجاف (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

V*B	الاسمدة					الاصناف V
	الكيميائي C				الحيوي B	
	C3	C2	C1	C0		
1.417	1.713	1.540	1.230	1.183	B1	V1
1.567	1.850	1.627	1.603	1.187	B2	
1.492	1.782	1.583	1.417	1.185	C*V	
1.378	1.693	1.507	1.183	1.130	B1	V2
1.475	1.857	1.607	1.273	1.163	B2	
1.427	1.775	1.557	1.228	1.147	C*V	
1.554	1.837	1.730	1.487	1.163	B1	V3
1.663	1.977	1.800	1.683	1.193	B2	
1.609	1.907	1.765	1.585	1.178	C*V	
B	1.821	1.635	1.410	1.170	C	
1.450	1.748	1.592	1.300	1.159	B1	B*C
1.568	1.894	1.678	1.520	1.181	B2	

L.S.D	V	0.0675	B	0.0551	C	0.0779	V*B	0.0954
0.05	V*C	0.1349	B*C	0.1102	V*B*C	0.1908		

كما اظهرت معاملة التداخل بين الاصناف و السماد الحيوي (V*B) حصول الصنف فجر1 مع عدم اضافة السماد الحيوي على ادنى قيمة بلغت (1.378%) اما اعلى نسبة للنتروجين في الجزء الخضري الجاف بلغت

(1.663 %) نتيجة اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 ، بينما معاملة تداخل الاصناف مع مستويات السماد الكيميائي (V*C) فنلحظ حصول الصنف فجر 1 على ادنى نسبة للنتروجين في الجزء الخضري الجاف نتيجة عدم اضافة السماد الكيميائي بلغت (1.147%) في حين ان الصنف بغداد3 حصل على اعلى نسبة للنتروجين في الجزء الخضري الجاف تحت تاثير المستوى الرابع من السماد الكيميائي بلغت (1.907%) . ان الفرق في معاملة التداخل بين السماد الحيوي ومستويات الكيميائي(B*C) كان معنوية فقد اعطى عدم الاضافة لكليهما ادنى نسبة للنتروجين في الجزء الخضري الجاف بلغت (1.159%) مقارنة مع معاملة اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي التي اعطت (1.894%)، و يوضح الجدول ذاته تأثير معاملة التداخل الثلاثي(V*B*C) للأصناف مع السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي اذ اعطى الصنف بغداد3 عند تداخله مع اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي اعلى نسبة نتروجين في الجزء الخضري الجاف بلغت (1.977%) اما ادنى قيمة لهذا التداخل الثلاثي فكانت عند الصنف فجر 1 بلغت (1.130%) نتيجة عدم اضافة كل من السماد الحيوي و السماد الكيميائي .

4-2-1-2 النسبة المئوية للفسفور في الجزء الخضري الجاف(%)

أكدت نتائج تحليل التباين في الملحق (3) و الجدول (11) وجود فروق معنوية في نسبة الفسفور في الجزء الخضري الجاف نتيجة زيادة مستوى السماد الكيميائي ، و تشير الى تفوق المستوى الرابع (C3) بأعطاء أعلى نسبة مقارنة بعدم اضافة السماد الكيميائي و المستوى الاول والثاني من السماد الكيميائي بلغت (0.315 %) وبنسبة زيادة قدرها (65.06 و 24.00 و 16.53%) لما ذكر انفا بالتتابع. يبين الجدول ذاته عدم وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية (V) في هذه الصفة حيث اعطى الصنف بغداد3 اعلى نسبة للفسفور في الجزء الخضري الجاف بلغت (0.274 %) و بنسبة زيادة عن الصنف فجر 1 و الصنف 5018 بلغت (10.96 و 9.15 %) للصنفين بالتتابع . اما تأثير السماد الحيوي (B) لم يكن معنويا

فقد اعطى اضافة السماد الحيوي اعلى نسبة للفسفور في الجزء الخضري الجاف بلغت (0.267%) مقارنة بعدم الاضافة التي اعطت (0.248%). اما تأثير تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) فقد كان معنويا اذ اعطى عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي ادنى نسبة لفسفور في الجزء الخضري الجاف بلغت(0.183%) مقارنة بإضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي الذي اعطى اعلى نسبة للفسفور بلغت (0.330%) . في حين ان تداخل اضافة مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) اذ اعطى الصنف فجر 1 ادنى قيمة لهذه النسبة نتيجة عدم اضافة السماد الكيميائي بلغت(0.172%) اما اعلى قيمة كانت نتيجة تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغت (0.332%) . و يوضح الجدول ايضا تأثير تداخل الاصناف مع التسميد الحيوي (V*B) فقد كان معنويا في هذه الصفة حيث كانت اعلى قيمة عند تداخل الصنف بغداد3 مع اضافة السماد الحيوي بلغت (0.283%) في حين ان ادنى قيمة بلغت (0.233%) نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الحيوي عند الصنف فجر 1 .

اما معاملة التداخل الثلاثي لكل من السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*B*C) فقد كانت اعلى قيمة لنسبة الفسفور في الجزء الخضري الجاف نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع للسماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغت (0.344%) اما ادنى قيمة لهذا التداخل الثلاثي فكانت نتيجة عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي عند الصنف فجر 1 بلغت (0.159%).

الجدول (12) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للفسفور في الجزء الخضري الجاف (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

الاصناف V	الاسمدة		V*B
		الكيميائي C	

	C3	C2	C1	C0	B الحيوي	
0.245	0.290	0.264	0.237	0.189	B1	V1
0.257	0.320	0.271	0.245	0.190	B2	
0.251	0.305	0.268	0.241	0.189	C*V	
0.233	0.287	0.257	0.229	0.159	B1	V2
0.260	0.327	0.260	0.270	0.185	B2	
0.247	0.307	0.258	0.249	0.172	C*V	
0.265	0.319	0.279	0.259	0.202	B1	V3
0.283	0.344	0.288	0.281	0.218	B2	
0.274	0.332	0.284	0.270	0.210	C*V	
B	0.315	0.270	0.254	0.190	C	
0.248	0.299	0.267	0.242	0.183	B1	B*C
0.267	0.330	0.273	0.265	0.198	B2	

0.0410	V*B	0.0335	C	0.0237	B	0.0290	V	L.S.D
		0.0821	V*B*C	0.0474	B*C	0.0580	V*C	0.05

4-2-1-3 النسبة المئوية للبوتاسيوم في الجزء الخضري الجاف(%)

اظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق (3) و الجدول (12) للأصناف (V) تفوق الصنف بغداد3 معنويا على الصنفين الاخرين 5018 و فجر 1 مسجلا اعلى قيمة بلغت (1.605%) و بنسبة زيادة بلغت

(7.93 و12.78 %) للصنفين بالتتابع، فيما لم يكن هناك تأثير معنوي بين الصنفين الاخرين . يوضح الجدول ذاته تأثير مستويات السماد الكيميائي (C) في نسبة البوتاسيوم في الجزء الخضري الجاف اذ كان معنويا حيث اعطى المستوى الرابع من السماد الكيميائي اعلى نسبة بلغت (1.818%) و بنسبة زيادة عن عدم الاضافة للسماد الكيميائي و الاضافة بالمستوى الاول والثاني بلغت (56.18 و 29.21 و11.39%) لكل منها بالتتابع. في حين كان اثر اضافة السماد الحيوي (B) معنويا اذ اعطى اضافة السماد الحيوي اعلى نسبة بلغت (1.565%) و بنسبة زيادة مقدارها (8.30%) بالمقارنة مع عدم الاضافة .

يظهر الجدول اثر تداخل مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) تاثيرا و اضحا في هذا العنصر فقد اعطى الصنف فجر1 نتيجة تداخله مع عدم اضافة السماد الكيميائي (C0) ادنى نسبة للبوتاسيوم في الجزء الخضري الجاف بلغت (1.143%) في حين ادى تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 الى ارتفاع نسبة العنصر بلغت (1.903%)، كما اظهرت نتائج الجدول تأثير معاملة تداخل اضافة السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) في هذه النسبة اذ اعطت معاملة تداخل اضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي اعلى قيمة بلغت (1.891%) في حين اعطت معاملة عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي ادنى نسبة للبوتاسيوم في الجزء الخضري الجاف بلغت (1.151%).

الجدول (13) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الجزء الخضري الجاف (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

الاصناف	الاسمدة		V*B
	الحيوي B	الكيميائي C	

	C3	C2	C1	C0		V
1.410	1.710	1.537	1.227	1.167	1	V1
1.563	1.847	1.623	1.600	1.183	B2	
1.487	1.778	1.580	1.413	1.175	C*V	
1.375	1.690	1.503	1.180	1.127	B1	V2
1.472	1.853	1.603	1.270	1.160	B2	
1.423	1.772	1.553	1.225	1.143	C*V	
1.551	1.833	1.727	1.483	1.160	B1	V3
1.660	1.973	1.797	1.680	1.190	B2	
1.605	1.903	1.762	1.582	1.175	C*V	
B	1.818	1.632	1.407	1.164	C	
1.445	1.744	1.589	1.297	1.151	B1	B*C
1.565	1.891	1.674	1.517	1.178	B2	

0.0937	V*B	0.076	C	0.0541	B	0.0663	V	L.S.D
		0.187	V*B*C	0.1082	B*C	0.1325	V*C	0.05

اما تأثير تداخل الاصناف مع اضافة السماد الحيوي (V*B) على صفة نسبة العنصر في الجزء الخضري الجاف فقد كان واضحا ، اذ كانت ادنى قيمة لهذا التداخل (1.375%) نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الحيوي مع الصنف 5018 في حين بلغت اعلى قيمة لهذا التداخل نتيجة اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 بلغت(1.660%). يبين الجدول ذاته تأثير معاملة التداخل الثلاثي للأصناف مع اضافة السماد الحيوي

و مستويات السماد الكيميائي (V*B*C) اذ كانت ادنى قيمة لهذا التداخل الثلاثي (1.127%) نتيجة عدم اضافة السماد الحيوي والكيميائي مع الصنف فجر 1 ، بينما اعلى قيمة لهذه النسبة كان عند تداخل اضافة السماد الحيوي مع مستوى الثالث للسماد الكيميائي بالصنف بغداد3 بلغت (1.973%).

4-2-2 تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية لبعض العناصر المغذية في الحبوب لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

4-2-2-1 النسبة المئوية للنتروجين في الحبوب (%)

اظهرت نتائج لتحليل التباين في الملحق (3) و الجدول (13) تفوق اضافة السماد الحيوي (B2) في النسبة المئوية للنتروجين بالحبوب حيث بلغت نسبة النتروجين في الحبوب عند اضافة السماد الحيوي (2.02%) وبنسبة زيادة بلغت (4.39 %) مقارنة بعدم الاضافة والتي اعطت (1.935%) . كما يلحظ من الجدول ذاته تفوق المستوى الرابع من التسميد الكيميائي (C3) في النسبة المئوية النتروجين بالحبوب بإعطاء اعلى نسبة بلغت (2.35 %) و بنسبة زيادة على عدم اضافة السماد الكيميائي والمستوى الاول و المستوى الثاني من اضافة السماد الكيميائي بلغت (94.53 و12.27 و 4.07 %) لما ذكر انفا بالتتابع. اما تأثير اختلاف الاصناف (V) لم يكن معنويا وفية تفوق الصنف بغداد3 في هذه الصفة حيث بلغت نسبة النتروجين في الحبوب (2.022 %) و بنسبة زيادة عن الصنف فجر 1 و الصنف 5018 بلغ مقدارها(4.11 و 2.74%) للصنفين بالتتابع يظهر من الجدول ذاته الفرق المعنوي لتداخل السماد الحيوي مع السماد الكيميائي(B*C) حيث انخفضت نسبة النتروجين في معاملة عدم الاضافة لكلا السمادين بلغت (1.19%) بالمقارنة مع معاملة الاضافة للسماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي التي اعطت اعلى

نسبة للنتروجين بالحبوب بلغت(2.37%) .اثر تداخل الاصناف مع التسميد الحيوي (V*B) في هذه النسبة معنويا حيث اعطى الصنف فجر1 اقل نسبة للنتروجين بالحبوب مع عدم اضافة السماد الحيوي بلغت (1.89%) اما اعلى نسبة للنتروجين في الحبوب فقد كانت نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 بلغت (2.04%) .

و يبين الجدول ايضا تاثير تداخل الاصناف مع مستويات السماد الكيميائي (C*V) المعنوي حيث كانت قيم عدم اضافة السماد لجميع الاصناف منخفضة في نسبة النتروجين بالحبوب مقارنة مع اضافة المستوى الرابع منه حيث كانت ادنى نسبة نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الكيميائي مع الصنف فجر1 بلغت (1.18%) اما المستوى الرابع مع الصنف بغداد3 فقد اعطى اعلى نسبة لهذه الصفة بلغت (2.38%) .

اما معاملة التداخل الثلاثي لكل من الاصناف والسماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (V*B*C) فقد اعطت معاملة اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 اعلى القيم في هذه النسبة بلغت (2.39%) مقارنة مع عدم الاضافة لكل من السماد الحيوي و السماد الكيميائي عند الصنف فجر1 الذي اعطى ادنى نسبة للنتروجين بلغت (1.17%).

الجدول (14) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للنتروجين في الحبوب (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

الاصناف	الاسمدة		V*B
	الحيوي B	الكيميائي C	

	C3	C2	C1	C0		V
1.91	2.30	2.25	1.90	1.20	B1	V1
2.02	2.37	2.27	2.20	1.23	B2	
1.96	2.33	2.26	2.05	1.21	C*V	
1.89	2.29	2.24	1.87	1.17	B1	V2
1.99	2.37	2.25	2.14	1.93	B2	
1.94	2.33	2.24	2.00	1.18	C*V	
1.99	2.37	2.25	2.15	1.20	B1	V3
2.04	2.39	2.27	2.27	1.24	B2	
2.02	2.38	2.26	2.21	1.22	C*V	
B	2.35	2.25	2.09	1.20	C	
1.93	2.32	2.24	1.97	1.19	B1	B*C
2.02	2.37	2.26	2.20	1.22	B2	

0.137	V*B	0.111	C	0.079	B	0.096	V	L.S.D
		0.273	V*B*C	0.158	B*C	0.193	V*C	0.05

4-2-2-2 النسبة المئوية للفسفور في الحبوب (%).

أكدت نتائج تحليل التباين في الملحق (3) و الجدول (14) وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للفسفور بالحبوب نتيجة اضافة السماد الحيوي (B2) حيث زادت نسبة الفسفور بالحبوب عند الاضافة للسماد الحيوي بلغت (0.44%) مقارنة بعدم الاضافة التي اعطت (0.39%) و بنسبة زيادة بلغت (13.13%) .

ان زيادة مستوى السماد الكيميائي ادى الى زيادة النسبة المئوية للفسفور بالحبوب فقد تفوق المستوى الرابع(

C3) بأعطاء أعلى نسبة مقارنة بعدم اضافة السماد الكيميائي و المستوى الاول والثاني من السماد الكيميائي بلغت (0.60%) وبنسبة زيادة قدرها (156.83 و 54.10 و 32.40%) لما ذكر سابقا بالتتابع. يبين الجدول ذاته عدم وجود تأثير معنوي للأصناف (V) في هذه النسبة. اما تأثير تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) فقد كان معنويا اذ اعطى عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي (B1) و الكيميائي (C0) ادنى نسبة لفسفور الحبوب بلغت (0.21%) مقارنة بإضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي الذي اعطى اعلى نسبة للفسفور في الحبوب بلغت (0.64%). تأثير تداخل الاصناف مع التسميد الحيوي (V*B) كان معنويا في هذه الصفة حيث كانت اعلى قيمة عند تداخل الصنف بغداد3 مع اضافة السماد الحيوي بلغت (0.47%) في حين ان ادنى قيمة بلغت (0.37%) نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الحيوي عند الصنف فجر1 . اما تداخل اضافة مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) فقد اعطى الصنف فجر1 ادنى قيمة لهذه النسبة نتيجة عدم اضافة السماد الكيميائي بلغت(0.21%) اما اعلى قيمة سجلت نتيجة تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغت (0.62%) .

الجدول (15) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للفسفور في الحبوب (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

الاصناف V	الاسمدة					V*B
	الحيوي B	الكيميائي C				
		C0	C1	C2	C3	

0.40	0.57	0.41	0.38	0.23	B1	V1
0.44	0.63	0.49	0.39	0.25	B2	
0.42	0.60	0.45	0.39	0.24	C*V	
0.37	0.54	0.41	0.36	0.20	B1	V2
0.42	0.61	0.45	0.41	0.22	B2	
0.40	0.57	0.43	0.38	0.21	C*V	
0.40	0.57	0.46	0.37	0.21	B1	V3
0.47	0.67	0.53	0.41	0.26	B2	
0.43	0.62	0.49	0.39	0.24	C*V	
B	0.60	0.46	0.39	0.23	C	
0.39	0.56	0.42	0.37	0.21	B1	B*C
0.44	0.64	0.49	0.40	0.25	B2	

0.071	V*B	n.s	C	0.041	B	0.050	V	L.S.D
		0.143	V*B*C	0.082	B*C	0.101	V*C	0.05

يوضح الجدول ايضا تأثير معاملة التداخل الثلاثي لكل من السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*B*C) فقد كانت اعلى قيمة لنسبة الفسفور بالحبوب نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي (B2) و المستوى الرابع للسماد الكيميائي (C3) مع الصنف بغداد3 بلغت (0.67%) اما ادنى قيمة لهذا التداخل الثلاثي فكانت نتيجة عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي (B1) و الكيميائي (C0)عند الصنف فجر 1 بلغت (0.20%).

4-2-2-3 النسبة المئوية للبوتاسيوم في الحبوب (%)

اظهرت نتائج تحليل التباين و الملحق (4) في الجدول (15) ان اضافة السماد الحيوي (B) ليس له تأثير معنوي على النسبة المئوية للبوتاسيوم في الحبوب. كما يلحظ تفوق المستوى الرابع من التسميد الكيميائي (C3) في نسبة البوتاسيوم المئوية بالحبوب بإعطاء اعلى نسبة بلغت (0.35 %) و بنسبة زيادة على عدم اضافة السماد الكيميائي والمستوى الاول و المستوى الثاني من اضافة السماد الكيميائي بلغت (78.34 و 25.02 و 19.01 %) لما ذكر سابقا بالتتابع. اما تأثير اختلاف الاصناف (V) فلم يكن معنويا ، و يظهر من الجدول ذاته الفرق المعنوي لتداخل السماد الحيوي مع السماد الكيميائي(B*C) حيث انخفضت نسبة البوتاسيوم في معاملة عدم الاضافة لكليهما بلغت (0.18%) بالمقارنة مع معاملة الاضافة للسماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي التي اعطت اعلى نسبة للبوتاسيوم بالحبوب بلغت(0.37%) ، اثر تداخل الاصناف مع التسميد الحيوي (V*B) في هذه النسبة معنويا حيث اعطى الصنف 5018 اقل نسبة لبوتاسيوم بالحبوب مع عدم اضافة السماد الحيوي بلغت (0.25%) اما اعلى نسبة للعنصر في الحبوب فقد كانت نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 بلغت (0.30%).

الجدول (16) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الحبوب (%) لثلاث اصناف من الذرة الصفراء.

الاصناف V	الاسمدة					V*B
	الحيوي B	الكيميائي C				
		C0	C1	C2	C3	
V1	B1	0.18	0.23	0.27	0.32	0.25
	B2	0.21	0.29	0.30	0.35	0.29

0.27	0.33	0.28	0.26	0.19	C*V	
0.25	0.31	0.26	0.26	0.18	B1	V2
0.28	0.36	0.29	0.28	0.20	B2	
0.27	0.34	0.28	0.27	0.19	C*V	
0.28	0.36	0.31	0.29	0.19	B1	V3
0.30	0.39	0.31	0.31	0.20	B2	
0.29	0.37	0.31	0.30	0.19	C*V	
B	0.35	0.29	0.28	0.19	C	
0.26	0.33	0.28	0.26	0.18	B1	B*C
0.29	0.37	0.30	0.29	0.20	B2	

0.053	V*B	0.043	C	n.s	B	n.s	V	L.S.D
		0.107	V*B*C	0.062	B*C	0.076	V*C	0.05

يبين الجدول ايضا تأثير تداخل الاصناف مع مستويات السماد الكيميائي (C*V) المعنوي حيث كانت قيمة عدم اضافة السماد لجميع الاصناف منخفضة في نسبة البوتاسيوم بالحبوب مقارنة مع اضافة المستوى الرابع منه حيث كانت ادنى نسبة نتيجة تداخل عدم اضافة السماد مع الصنف فجر 1 بلغت (0.19%) اما المستوى الرابع مع الصنف بغداد3 فقد اعطى اعلى نسبة لهذه الصفة بلغت (0.37%) .

اما معاملة التداخل الثلاثي لكل من الاصناف والسماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (V*B*C) فقد اعطت معاملة اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 اعلى القيم

في هذه النسبة للبوتاسيوم بلغت (0.39%) مقارنة مع عدم الاضافة لكل من السماد الحيوي و السماد الكيميائي عند الصنف فجر1 الذي اعطى ادنى نسبة للعنصر بلغت (0.18%).

4-3 تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للبروتين في حبوب ثلاثة اصناف من الذرة الصفراء.

توضح نتائج تحليل التباين في الملحق (4) و الجدول (16) وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للبروتين نتيجة زيادة مستوى السماد الكيميائي ، و تشير الى تفوق المستوى الرابع (C3) بأعطاء أعلى نسبة بلغت (14.69 %) مقارنة بعدم اضافة السماد الكيميائي (C0) و المستوى الاول(C1) والثاني(C2) من السماد الكيميائي وبنسبة زيادة قدرها (94.56 و 12.30 و 4.11%) لما ذكر انفا بالتتابع. و يبين الجدول ذاته عدم وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية (V) في نسبة البروتين.

اما تأثير السماد الحيوي (B) فقد كان معنويا فقد اعطى اضافة السماد الحيوي نسبة البروتين بلغت (12.63%) و بنسبة زيادة بلغت (4.46%) مقارنة بعدم الاضافة . في حين ان تداخل اضافة مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) فقد اعطى الصنف فجر1 ادنى قيمة لهذه النسبة نتيجة عدم اضافة السماد الكيميائي بلغت(7.40%) اما اعلى قيمة كانت نتيجة تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغت (14.98%) . اما تاثير تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) فقد كان معنويا اذ اعطى عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي ادنى نسبة للبروتين بلغت (7.46%) مقارنة بإضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي الذي اعطى اعلى نسبة للبروتين بلغت (14.87%) .

يظهر الجدول ايضا تأثير تداخل الاصناف مع التسميد الحيوي (V*B) فقد كان معنويا في هذه الصفة حيث كانت اعلى قيمة عند تداخل الصنف بغداد3 مع اضافة السماد الحيوي بلغت (12.89%) في حين ان

ادنى قيمة بلغت (11.84%) نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الحيوي عند الصنف فجر1 , اما معاملة التداخل الثلاثي لكل من السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*B*C) فقد كانت اعلى قيمة لنسبة البروتين نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع للسماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغت (14.91%) ، اما ادنى قيمة لهذا التداخل الثلاثي فكانت نتيجة عدم الاضافة لكل من السماد الحيوي و السماد الكيميائي عند الصنف فجر1 بلغت (7.33%).

الجدول (17) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في النسبة المئوية للبروتين في حبوب ثلاث اصناف من الذرة الصفراء(%).

الاصناف V	الاسمدة					V*B
	الحيوي B	الكيميائي C				
		C0	C1	C2	C3	
	B1	7.50	11.90	14.06	14.38	11.96

12.64	14.81	14.23	13.79	7.73	B2	V1
12.30	14.59	14.15	12.84	7.61	C*V	
11.84	14.31	14.02	11.71	7.33	B1	V2
12.44	14.81	14.08	13.40	7.46	B2	
12.14	14.56	14.05	12.55	7.40	C*V	
12.47	14.83	14.06	13.46	7.54	B1	V3
12.89	14.91	14.15	12.84	7.65	B2	
12.64	14.98	14.23	14.75	7.75	C*V	
B	14.69	14.11	13.08	7.55	C	
12.09	14.51	14.05	12.35	7.46	B1	B*C
12.63	14.87	14.18	13.81	7.65	B2	

0.856	V*B	0.699	C	0.494	B	n.s	V	L.S.D
		1.712	V*B*C	0.989	B*C	1.211	V*C	0.05

4-4 تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في كمية بعض العناصر الجاهزة في التربة بعد الحصاد

4-4-1 كمية النتروجين الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربة$^{-1}$).

أظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق (4) و الجدول (17) للأصناف (V) تفوق معاملة الصنف بغداد3 بتسجيله اعلى نسبة نتروجين في التربة (74.87 ملغم كغم تربة $^{-1}$) متفوقا بذلك معنويا على الصنفين 5018 و فجر1 وبنسبة زيادة بلغت (2.32 و 3.21%) بالتتابع فيما لم يكن هناك تأثير معنوي بين الصنفين

الاخرين ، أثر المستوى الرابع من السماد الكيميائي (C3)في هذه الكمية مسجلا اعلى نسبة للنتروجين في التربة بلغت (87.61 ملغم كغم تربة $^{-1}$) متفوقا بذلك معنويا على المستويات C0 و C1 و C2 بنسبة زيادة بلغت (56.92 و24.07 و 9.43 %) بالتتابع. يوضح الجدول ايضا التأثير المعنوي للسماد الحيوي (B) حيث بلغت قيمة اضافة السماد الحيوي (76.25 ملغم كغم تربة $^{-1}$) و بنسبة زيادة بلغت (7.68%) مقارنة بعدم الاضافة للسماد الحيوي . بينما كان تأثير تداخل الأصناف مع مستويات السماد الكيميائي (V*C) معنويا في هذه الصفة اذ كانت ادنى نسبة للنتروجين بالتربة نتيجة تداخل عدم إضافة السماد الكيميائي (C0) مع صنف الفجر1 بلغ (54.33 ملغم كغم تربة $^{-1}$) ، اما الصنف بغداد3 فقد اعطى اعلى نسبة للنتروجين في التربة عند تداخله مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي (C3) بلغت (88.67 ملغم كغم تربة $^{-1}$). كما أظهرت نتائج تداخل السماد الحيوي مع الأصناف (V*B) تأثيرًا واضحًا في نسبة النتروجين الجاهز في التربة بتداخل اضافة السماد الحيوي مع الصنف بغداد3 الذي اعطى (77.33 ملغم كغم تربة $^{-1}$) في حين سجل الصنف فجر1 ادنى قيمة بلغت (69.75 ملغم كغم تربة $^{-1}$) نتيجة عدم اضافة السماد الحيوي .

الجدول (18) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في كمية النتروجين الجاهز في التربة بعد الحصاد(ملغم كغم تربه$^{-1}$).

الاصناف V	الاسمدة					V*B
	الحيوي B	الكيميائي C				
		C0	C1	C2	C3	
V1	B1	51.33	68.33	77.00	84.33	70.25
	B2	60.00	72.33	82.00	90.00	76.08

73.17	87.17	79.50	70.33	55.67	C*V	
69.75	83.67	76.33	68.00	51.00	B1	V2
75.33	90.33	82.00	70.67	57.67	B2	
72.54	87.00	79.50	69.33	54.33	C*V	
72.42	85.67	80.33	70.67	53.00	B1	V3
77.33	91.67	82.67	73.67	62.00	B2	
74.87	88.67	81.17	72.17	57.50	C*V	
B	87.61	80.06	70.61	55.83	C	
70.81	84.56	77.89	69.00	51.78	B1	B*C
76.25	90.67	82.22	72.22	59.89	B2	

3.288	V*B	2.685	C	1.898	B	2.325	V	L.S.D 0.05
		6.577	V*B*C	3.797	B*C	4.650	V*C	

كان لتداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) اثراً معنويا في هذه الصفة حيث أن أقل قيمة لهذا التداخل بلغت (51.78 ملغم كغم تربة $^{-1}$) نتيجة عدم الاضافة لكليهما بينما تداخل إضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع من السماد الكيميائي (C3) أعطى أعلى قيمة لنسبة النتروجين بالتربة بلغت (90.67 ملغم كغم تربة $^{-1}$). ويبين الجدول ايضا تأثير التداخل الثلاثي بين الأصناف وإضافة السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (V * B * C) اذ يلحظ ان أعلى نسبة للنتروجين الجاهز في التربة بلغ (91.67 ملغم كغم تربة $^{-1}$) ناتجة عن إضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 ، بينما كانت ادنى نسبة نتروجين للتربة نتيجة عدم اضافة كليهما مع الصنف فجر1 بلغ (51.00 ملغم كغم تربة $^{-1}$) .

4-4-2 كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربة $^{-1}$).

اظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق(4) و الجدول (18) وجود فروق معنوية في كمية الفسفور الجاهز في التربة نتيجة اضافة السماد الحيوي (B) حيث ارتفعت نسبة الفسفور الجاهز في التربة عند اضافة للسماد الحيوي بلغت(22.13ملغم كغم تربة$^{-1}$) و بنسبة زيادة بلغت (2.02%) مقارنة بعدم الاضافة . يبين الجدول ذاته عدم وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية (V) في هذه النسبة، ان زيادة مستوى السماد الكيميائي اثر معنويا على نسبة الفسفور بالتربة فقد تفوق المستوى الرابع(C3) بأعطاء أعلى نسبة مقارنة بعدم اضافة السماد الكيميائي و المستوى الاول والثاني من السماد الكيميائي بلغت (24.80 ملغم كغم تربة$^{-1}$) وبنسبة زيادة قدرها (33.86 و 18.56 و 6.04%) لما ذكر سابقا على التتابع. اما تأثير تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) فقد كان معنويا اذ اعطى عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي ادنى نسبة للفسفور الجاهز في التربة بلغت (18.34ملغم كغم تربة $^{-1}$) مقارنة بإضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي الذي اعطى اعلى نسبة للفسفور الجاهز في التربة بلغت (25.03 ملغم كغم تربة $^{-1}$).

الجدول (19) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد الحصاد(ملغم كغم تربه$^{-1}$).

الاصناف V	الاسمدة					V*B
	الحيوي B	الكيميائي C				
		C0	C1	C2	C3	
V1	B1	18.35	20.60	23.23	24.64	21.71
	B2	18.86	21.14	23.52	25.17	22.17

21.94	24.91	23.38	20.87	18.61	C*V	
21.57	24.45	23.20	20.33	18.30	B1	V2
21.91	24.73	23.40	21.07	18.43	B2	
21.74	24.59	23.30	20.70	18.37	C*V	
21.79	24.62	23.42	20.76	18.36	B1	V3
22.30	25.20	23.56	21.61	18.85	B2	
22.05	24.91	23.49	21.18	18.61	C*V	
B	24.80	23.39	20.922	18.53	C	
21.69	24.57	23.28	20.568	18.34	B1	B*C
22.13	25.03	23.49	21.27	18.72	B2	

0.654	V*B	0.534	C	0.377	B	n.s	V	L.S.D
		1.308	V*B*C	0.755	B*C	0.925	V*C	0.05

في حين ان تداخل اضافة مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) فقد اعطى الصنف فجر1 ادنى قيمة لهذه النسبة نتيجة عدم اضافة السماد الكيميائي بلغت(18.37 ملغم كغم تربة $^{-1}$) اما اعلى قيمة كانت نتيجة تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغت (24.91 ملغم كغم تربة$^{-1}$). يوضح الجدول ايضا تاثير تداخل الاصناف مع السماد الحيوي (V*B) الذي كان معنويا في هذه الصفة حيث كانت اعلى قيمة عند تداخل الصنف بغداد3 مع اضافة السماد الحيوي بلغت(22.30 ملغم كغم تربة $^{-1}$) في حين ان ادنى قيمة بلغت (21.57 ملغم كغم تربة$^{-1}$) نتيجة تداخل عدم اضافة السماد الحيوي عند الصنف فجر1. و يبين الجدول ذاته تأثير معاملة التداخل الثلاثي لكل من السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*B*C) فقد كانت اعلى قيمة لنسبة الفسفور بالتربة نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع للسماد الكيميائي عند الصنف بغداد3 بلغت (5.207 ملغم كغم تربة$^{-1}$)، بينما ادنى قيمة لهذا

التداخل الثلاثي فكانت نتيجة عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي عند الصنف فجر1 بلغت (18.30 ملغم كغم تربة$^{-1}$) .

4-4-3 كمية البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربة $^{-1}$).

تبين نتائج تحليل التباين في الملحق (3) و الجدول (19) وجود فروق معنوية في نسبة البوتاسيوم في التربة نتيجة اضافة السماد الحيوي (B) فقد زاد البوتاسيوم الجاهز في التربة عند اضافة السماد الحيوي بلغ (380 ملغم كغم تربة$^{-1}$) و بنسبة زيادة بلغت (31.94%) مقارنة بعدم الاضافة . يبين الجدول ذاته وجود تأثير معنوي للاصناف (V) في هذه النسبة حيث اعطى الصنف بغداد3 اعلى نسبة لبوتاسيوم التربة بلغت (385 ملغم كغم تربة$^{-1}$) و بنسبة زيادة عن الصنف فجر1 و الصنف 5018 بلغت (25 و 24.59%) للصنفين بالتتابع، بينما اثر مستوى السماد الكيميائي معنويا على نسبة البوتاسيوم بالتربة اذ تفوق المستوى الرابع(C3) بأعطاء أعلى نسبة مقارنة بعدم اضافة السماد الكيميائي(C0) و المستوى الاول (C1) و الثاني (C2) من السماد الكيميائي بلغت (538 ملغم كغم تربة$^{-1}$) وبنسبة زيادة قدرها (214.61 و 89.43 و 57.30%) لما ذكر سابقا بالتتابع . اما تأثير تداخل السماد الحيوي مع مستويات السماد الكيميائي (B*C) فقد كان معنويا اذ اعطى عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي ادنى نسبة لبوتاسيوم التربة بلغت (150 ملغم كغم تربة $^{-1}$) مقارنة بإضافة السماد الحيوي مع المستوى الرابع للسماد الكيميائي الذي اعطى اعلى نسبة لبوتاسيوم في التربة بلغت (607 ملغم كغم تربة $^{-1}$) . ان تداخل اضافة مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*C) فقد اعطى الصنف فجر1 ادنى قيمة لهذه الصفة نتيجة عدم اضافة السماد الكيميائي فقد بلغت(168 ملغم كغم تربة$^{-1}$) ، اما اعلى قيمة كانت نتيجة تداخل اضافة المستوى الرابع من السماد الكيميائي مع الصنف بغداد3 بلغت (640 ملغم كغم تربة$^{-1}$). يوضح الجدول ايضا تاثير تداخل الاصناف مع السماد الحيوي (V*B) الذي كان معنويا في هذه الصفة حيث كانت ادنى قيمة بلغت (270 ملغم كغم تربة$^{-1}$) نتيجة

تداخل عدم اضافة السماد الحيوي عند الصنف فجر1 ، بينما اعلى قيمة سجلت عند تداخل الصنف بغداد3 مع اضافة السماد الحيوي بلغت(460 ملغم كغم تربة $^{-1}$) . يبين الجدول ذاته تأثير معاملة التداخل الثلاثي لكل من السماد الحيوي و مستويات السماد الكيميائي مع الاصناف (V*B*C) اذ كانت ادنى قيمة لهذا التداخل الثلاثي نتيجة عدم الاضافة لكلا السمادين الحيوي و الكيميائي عند الصنف فجر1 بلغت (147 ملغم كغم تربة$^{-1}$) ، في حين ان اعلى قيمة لكمية البوتاسيوم الجاهز في التربة نتيجة تداخل اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع للسماد الكيميائي عند الصنف بغداد3 بلغت (741 ملغم كغم تربة$^{-1}$).

الجدول (20) تأثير التسميد الحيوي في جاهزية توليفات من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في كمية البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم تربه$^{-1}$).

الاصناف V	الاسمدة					V*B
	الحيوي B	الكيميائي C				
		C0	C1	C2	C3	
V1	B1	148	240	287	452	282
	B2	189	287	347	511	333
C*V		169	264	317	481	308
V2	B1	147	235	280	417	270
	B2	189	283	350	570	348
C*V		168	259	315	494	309
V3	B1	154	271	281	539	311
	B2	199	389	509	741	460
C*V		176	330	395	640	385

B	538	342	284	171	C	
288	469	283	249	150	B1	B*C
380	607	402	320	192	B2	

85.1	V*B	69.5	C	49.2	B	60.2	V	L.S.D
		170.3	V*B*C	120.4	B*C	120.4	V*C	0.05

5- المناقشة

تعزى زيادة بعض صفات الحاصل (حاصل الحبوب و وزن 500 حبة والحاصل الحيوي وارتفاع النبات) نتيجة لإضافة السماد الحيوي ، الى دور البكتريا في تحسين خصوبة التربة بتثبيت النتروجين من الغلاف الجوي واذابة الفسفور باطلاق انزيمات خاصه تعمل على اذابة الفسفور وهي انزيمات الفوسفتيز التي تحول الفسفور الى صورة جاهزة للنبات من التربة و امتصاصها بسهولة مما يزيد انتاج الهرمونات و بالتالي زيادة نمو النبات (Govindappa واخرون، 2011 ؛ Raj و Adhikari ،2013 ؛ فقيرة و الشعبي ،2015 ، و هذا ماكده (Suhag،2016 ؛ Chennappa و اخرون، 2017 ؛ Panpatte و اخرون، 2017) ان تسميد الذرة الصفراء بالسماد الحيوي ادى الى زيادة الحاصل و جميع الصفات قيد الدراسة نتيجة تحفيز عملية إنبات البذور ، و المساهمة في تثبيت النيتروجين و اذابة الفسفور ، وإنتاج الهرمونات النباتية .

ان اضافة السماد الكيميائي بمستويات مختلفة الذي يتالف من عنصري النتروجين الذي يعتبر من العناصر الغذائية الأساسية ويؤدي دوراً هاماً في تكوين وتقوية المجموع الجذري، وزيادة المساحة الورقية (Pandey واخرون، 2000) و اهميتة في تكوين النيكليوتيدات والبروتينات والكلوروفيل (Robertson و Vitousek ، 2009) . و عنصر الفسفور الذي يدخل في عمليات النمو والتشكل وانقسام الخلايا النباتية

وتكوين البذور (أبو ضاحي و اليونس ، 1988 ؛Tisdale واخرون 1997؛ النعيمي ، 2000) بالتالي ان اضافة هذين العنصرين الضرورين في عمليات النمو و الانقسام وتكوين الخلايا يؤدي الى زيادة المساحة الورقية و بالتالي الاستفادة المثلى من اشعة الشمس و المواد الغذائية الممتصة من قبل الجذور لانتاج البذور فيؤدي هذا الى زيادة الحاصل (ابو ضاحي و اليونس ، 1988، Tisdale واخرون 1997) . و هذا ماكده فياض و الحديثي (2011 ؛ جساب و الجبوري، 2013 ؛ اللامي و منصور ، 2015) الذين وجدوا زيادة حاصل الحبوب و الحاصل الحيوي و عدد الحبوب بالعرنوص و النسبة المئوية للبروتين نتيجة اضافة السماد الكيميائي.

اما تفوق المستوى الرابع من السماد الكيميائي في جميع صفات النمو والحاصل فيعود الى زيادة كمية النتروجين والفسفور الجاهز بالتربة ، بزيادة مستويات الاضافة من السماد ، مما ادى الى زيادة كمية النتروجين و الفسفور الممتصة من قبل النبات ، فضلا عن دورهما الفعال في زيادة المساحة الورقية و نشاط عملية البناء الضوئي ، مما ينعكس ايجابا على تصنيع الكاربوهيدرات و البروتينات و انتقالها الى مواقع الخزن في الحبوب (ابو ضاحي و اليونس ، 1988 ؛ النعيمي ، 1999 ؛ النعيمي ، 2000) و يتفق هذا مع ما اشار الية العديد من الباحثين(Karasu،2012 ؛ الكناني و الجبوري، 2013 ؛ Ullah و khan 2018) الذين وجدوا ان زيادة مستويات الاسمد الكيميائية النتروجينية و الفوسفاتية المضافة ادت الى زيادة وتحسين معظم صفات الحاصل لنبات الذرة الصفراء .

في حين ان الزيادة الحاصلة في جميع صفات قيد الدراسة ، عند تداخل اضافة السماد الكيميائي مع اضافة السماد الحيوي ، تعود الى وظيفة السماد الحيوي في توفير المواد الغذائية للنبات و تسهيل امتصاصها و مع توفر مستويات عالية من السماد الكيميائي يؤدي ذلك الى الاستفادة القصوى من العناصر و نقلها الى داخل النبات عن طريق عملية الامتصاص من قبل الجذور و يلي هذه العملية زيادة فعالية عمليات النمو و الانقسام

وفعاليات تكوين الانزيمات و البروتينات بعد تحفيز الانزيمات و بتالي زيادة المواد المصنعة و خزنها بالبذور بالاضافة الى زيادة نسبة البروتين في الحبوب (Gupta وآخرون، 2015 وجبار و اخرين 2018)، اشار (Longhini و اخرون ،2016 و Stanojković–Sebić و اخرون ،2016 و الموسوي واخرون، 2017 و Detoni و اخرون ،2017)، ان تلقيح الذرة الصفراء بالسماد الحيوي مع اضافة الجرعة الكاملة من الاسمد الكيميائية النتروجينية و الفوسفاتية ادى الى زيادة ارتفاع النبات و حاصل الحبوب و وزن الحبوب بالاضافة الى زيادة النسبة المئوية للعناصر في الحبوب و الجزء الخضري الجاف مع ارتفاع نسبة البروتين في الحبوب .

ان الزيادة الحاصلة في ارتفاع النبات و حاصل الحبوب و الحاصل الحيوي و نسبة العناصر في الحبوب و الجزء الخضري الجاف للنبات للصنف بغداد يرجع الى اختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها باستجابتها للاضافة الاسمدة ، بما يسمى اختلاف طبيعة التعبير الجيني للتركيب الوراثي (الساهوكي ، 1990) مما يعكس اختلاف قابليتها لامتصاص العناصر الغذائية ، اذ ان الصنف بغداد3 اكثر قدرة على امتصاص المغذيات مقارنة بغيرة من التراكيب الوراثية قيد الدراسة ، مما يؤدي الى زيادة العمليات الفسلجية و الحيوية وانقسام الخلايا و من ثم زيادة في ارتفاع النبات و جميع صفات قيد الدراسة . و هذا مايتماشى مع ماحصل عليه (جنو و اخرين ،2015 والحلفي و التميمي ،2017) ان الزيادة في النسبة المئوية للنتروجين و الفسفور و البوتاسيوم في الجزء الخضري الجاف و الحبوب لنبات الذرة الصفراء ، فقد تعزى الى زيادة مستويات التسميد الكيميائي مع اضافة السماد الحيوي ، لاسيما التوليفة (B2*C3) ادى الى زيادة العناصر الجاهزه في التربة و امكانية الاستفادة القصوى من السماد المضاف و بالتالي زيادة امتصاصها من قبل النبات بكمية اكثر ، (ابو ضاحي و اليونس ، 1988، النعيمي ،2000 , Panpatte, 2016, Suhag و اخرون،2017) . و هذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (الحديثي و فرج ،2012 و راهي و اخرين ، 2014), و يعزى زيادة النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم الجاهز في التربة نتيجة لاضافة مستويات مختلفة من الاسمدة الكيميائية

النتروجينية و الفوسفاتية مع تواجد السماد الحيوي الذي يزيد من ذوبان الفسفور و تثبيت النتروجين الجوي و الحفاظ على العناصر من عمليات الفقد بالغسل و التطاير او عملية التثبيت للعناصر (الحديثي و فرج 2012 ، الموسوي و اخرين 2017) ، و هذا مابينه نوني(2018) ، حيث حصل على زيادة في جاهزية عنصر الفسفور بالتربة بعد حصاد المحصول .

6- الاستنتاجات و التوصيات

الاستنتاجات

1- ادى اضافة السماد الحيوي المستعمل في هذه الدراسة الى زيادة في حاصل الحبوب و وزن 500 حبة و ارتفاع النبات و عدد الحبوب بالصف و عدد الصفوف بالعرنوص و النسبة المئوية للبروتين و محتوى الحبوب و المادة الجافة من N و P وK قياسا بمعاملة عدم الاضافة للسماد الحيوي .

2- تفوق المستوى الرابع (C3) من السماد الكيميائي على باقي المستويات المضافة في جميع الصفات قيد الدراسة .

3- حصل الصنف بغداد3 على اعلى القيم لجميع الصفات المدروسة مقارنة مع الصنفين الاخرين 5018 و فجر 1.

4- استجابة جميع التراكيب الوراثية لاضافة السماد الحيوي في جميع صفات النمو.

5- ان اضافة السماد الحيوي ادت الى زيادة كفاءة استعمال السماد الكيميائي حيث سجلت معاملة التداخل بين اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي اعلى القيم لصفات النمو و الحاصل بالاضافة الى نسبة البروتين في الحبوب و تركيز العناصر بالجزء الخضري الجاف و الحبوب.

6- ادت معاملة التداخل الثلاثي بين اضافة السماد الحيوي و المستوى الرابع من السماد الكيميائي عند الصنف بغداد3 الى زيادة الحاصل الحيوي و حاصل الحبوب و دليل الحصاد و وزن 500 حبة و نسبة البروتين في الحبوب وزيادة في صفات النمو و نسبة العناصر في الحبوب و الجزء الجاف الخضري .

التوصيات

1- دراسة تأثير مستويات اخرى من الأسمدة الحيوية و الكيميائية المختلفة على المحصول نفسه أو محاصيل اخرى لتأثيرة الأيجابي في الحاصل والنوعية .

2- اعادة زراعة التركيب الوراثي بغداد في مناطق ومواقع أخرى لما تميز به من إنتاجية ونوعية عالية .

7- المصادر

7-1 المصادر العربية

أبو ضاحي ، يوسف محمد و مؤيد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

أبو ضاحي ، يوسف محمد و علي جاسم التميمي (2008) . دور أضافة ورش الفسفور في حاصل ونوعية حبوب الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية ـ 41 (4) : 92 – 103.

البركي ، غانم بهلول نوني و بهاء عبد الجبار عبد الحميد الحديثي (2018) . تأثير أضافة اللقاح الحيوي لـ *Paenibacillus polymyxa* و *Glomus mosseae* ونوع الحامل في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة المثنى للعلوم الزراعية. 4(2): 1-15 .

الحديثي ، بهاء عبد الجبار و حسين عرنوص فرج (2012). دور بكتيريا *Azotobacter chroococcum* والفطر *Trichoderma harzianum* في جاهزية النتروجين لنبات الشعير *Hordeum vulgare* . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية .4 (2) . 157- 174 .

الحسن ، علي صباح علي (2009) . تاثير السماد النتروجيني و الكثافة النباتية في النمو و الحاصل و بعض مكوناته لمحصول الذرة الصفراء(*Zea mays* L.). مجلة القادسية للعلوم الزراعية .1 (1) . 1-8.

الحلفي ، أنتصار هادي حميدي و أثير هشام مهدي التميمي (2017). أستجابة بعض الأصناف التركيبية من الذرة الصفراء للأسمدة المعدنية والعضوية والحيوية $^{-1}$الحاصل ومكوناته ، مجلة العلوم الزراعية العراقية . 48(6) 1447- 1455.

الجبوري ، صالح محمد ابراهيم و آرول محسن انور .(2009). تأثير مستويات ومواعيد إضافة مختلفة من السماد النتروجيني في نمو صنفين من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)المجلة الاردنية في العلوم الزراعية ،5(1).57-72.

الداودي ، علي حسين رحيم و خالد خليل أحمد الجبوري ، محمد إبراهيم محمد العكيدي (2015). أداء ثلاثة هجن من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) للكثافة النباتية والسماد النتروجيني . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ،7(1) 133- 147 .

الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة و الغابات . جامعة الموصل .

الزبيدي ، بشار مزهر جادر (2014) ، تاثير التسميد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز ومحتوى النترات في التربة وفي نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) ، مجلة جامعة بابل / علوم الصرفة والتطبيقية . 22 (8) . 2233 -2242 .

الساهوكي، مدحت مجيد (1990) .الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.ع ص 400 .

الظفيري ، محمد ابراهيم جبار (2017). محاكات الملوثات الناجمة عن الاستخدام المكثف لسماد اليوريا . مجلة القادسية للعلوم الصرفة . 22(3) ، 2-12.

الكرطاني، عبد الكريم عريبي سبع وصالح الدين حمادي ميدي الطائي(2011).تأثير التسميد الحيوي بفطر المايكورازي (*Glomus mosse*) والتسميد العضوي بحامض الهيوميك Humic acid والتسميد الكيمياوي في

بعض صفات النمو لنبات الذرة الصفراء النامية في تربة جبسية. المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة. جامعة تكريت.

الكناني ، احمد عبد الحسين جابر و رشيد خضير عبيس الجبوري .(2013) . تأثير السماد النتروجيني والرش بالبوتاسيوم ومواعيد الاضافة في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف بحوث 106. مجلة الفرات للعلوم الزراعية – 5(3):77-91.

اللامي ، عبد سلمان جبر و منتظر حمادي منصور (2015). تأثير السماد الفوسفاتي والعضوي والحيوي في امتصاص الفسفور وانتاجية الذرة (*Zea mays* L.). المجلة العراقية لعلوم التربة . 15 (1)، 142-154.

المعيني ، عبد المجيد تركي حمادي و محمد جارالله فرحان داود (2017) . تقدير الاحتياجات السمادية الفوسفاتية باستخدام منحنيات االامتزاز تحت ظروف الترب الجبسية وعلاقتها بنمو وحاصل الذرة الصفراء 2 –التأثير في الحاصل ومكوناته ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية .17 (2): 214 – 230 .

الموسوي . كوثر عزيز و زينب كاظم حسن و حسام جاسم محمد (2017). تأثير التلقيح الحيوي البكتيري والتسميد المعدني في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة الرملية ومؤشرات نمو محصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) 48 (4) .200- 212.

الناصري ، اثير صابر مصطفى ، فخر الدين عبد القادر صديق ، محسن علي احمد الجنابي (2014) . تأثير بعض الأصناف الربيعية والتسميد في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية .16 (3). 1-13 .

الناصري ، اثير صابر مصطفى و محسن علي احمد الجنابي و فخر الدين عبد القادر صديق (2014) . تأثير بعض الأصناف والتسميد ونسب الرطوبة عند الحصاد في حاصل وجودة الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية .16 (4) . 208-219.

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله (2000). مبادئ تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل ع ص 772.

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل ع ص 384.

تاج الدين ، منذر ماجد و حنون ناهي كاظم البركات(2017). تأثير االسماد الحيوي والرش الورقي والاضافة الأرضية لحامضي الهيوميك والفولفيك في نمو وانتاجية نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة المثنى للعلوم الزراعية 5 (1): 1-12 .

جاسم ، حيدر اسماعيل (2015). تسويق محصول الذرة الصفراء في العراق للسنوات(2013. 2014 .2015).

جبار ، عبد الله كريم جبار ، غانم بهلول نوني و محمد رضوأن محمود (2018) . تأثير إضافة مستويات من السماد المركبNPK واللقاح البكتيري (*Bacillus subtilis*) و فطر المايكوريزا(*Glomus mosseae*) في نمو و نتاجية الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . المجلة السورية للبحوث الزراعية :5 (2) 178-169.

جساب، زياد حازم و رشيد خضير الجبوري (2013) . استجابة الذرة الصفراء للسماد النيتروجيني تحت تأثير نظامين من الري . مجلة الفرات للعلوم الزراعية- 5 (4) : 84 -93 .

جنو ، فرنسيس اوراها ، نور الدين شوقي علي و وليد فليح حسن (2015) . التأثير المتداخل للتركيب الوراثي للذرة الصفراء (*Zea mays* L.) والتسميد النتروجيني والحيوي في جاهزية الحديد في التربة و محتواه في النبات . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية .7(4) . 178 – 203 .

حسن ، فاتح عبد سيد (2018). تأثير نوع ومستوى السماد الفوسفاتي في نمو وإنتاج صنفين من الحنطة *Triticum aestivum* L.)، مجلـة زراعـة الرافدين . 46 (3) .257–264 .

حميد ، حسام ممدوح ، علي حمزة محمد و أثير صابر مصطفى (2017). تأثير رش السماد الورقي (Algidex) وإضافة سماد اليوريا في نمو وحاصل حنطة الخبز صنف شام 6 . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية17 (4). 27–34 .

راهي ، حمد الله سليمان ، إسماعيل خليل السامرائي و صادق جعفر حسن دويني (2014). تأثير نمط الزراعة والمايكورايزا والمادة العضوية في نمو نباتات الذرة البيضاء والدخن المعرضة لاجتهادات ملوحة مختلفة. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 6 (2) : 130 – 142 .

فرج ، حمزه طالب و خضير عباس جدوع (2015) . تأثير مستويات النتروجين وتجزئة إضافة في حاصل حبوب الشعير. مجلة العلوم الزراعية العراقية .46(6) : 934–942 .

فقيرة ، عبده بكري أحمد .جمال هاشم الشعبي (2015) . تأثير معدلات مختلفة من التسميد الحيوي والكثافة النباتية على حاصل الحبوب ومكوناته لنبات الذرة الشامية (. *Zea mays* L) ، المجلة الاردنية في العلوم الزراعية ، 11(2)،565– 581.

فياض ، نايف محمود و أكرم عبد اللطيف ألحديثي (2011) . تأثير التسميد النيتروجيني والرش بالزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء (.*Zea mays* L) . مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 9(3) . 75–84 .

محمد، ايمان قاسم وحمد صالح و هادي كريم (2015) . التأثير المتداخل لاضافة مستويات مختلفة من السماد الفوسفاني و الحيوي والعضوي في جاهزية وامتصاص الفسفور في نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة القادسية للعلوم الزراعية .6 (1).79-89.

مديرية الاحصاء الزراعي (2019). انتاج القطن والذرة الصفراء والبطاطا لسنة 2018 . مديرية الاحصاء الزراعي- الجهاز المركزي للاحصاء/ العراق.

نوني، غانم بهلول (2018). تأثير التلقيح ببكتيريا *Azospirillum brasilense* والفطر *Glomus mosseae* ومستويات مختلفة من المادة العضوية في الفسفور الجاهز ونمو حاصل الشعير(*Hordeum vulgare*). مجلة المثنى للعلوم الزراعية .6 (1): 66-76 .

هذيلي ، كاظم حسن ، هاشم رشّيد مجّيد و ايمان علاء الدّين غازي (2015) ، تأثير التسميد الحيوي في حاصل صنفين من الذرة البيضاء Moench (*Sorghum bicolor* L.). مجلة القادسية للعلوم الزراعية . 5(2): 96-105 .

7-2 المصادر الاجنبية

Aazadi , M.S. ; S.A. Siyadat; M. M-P. Syahbidi and E. Younesi , (2014). The study effect of nitrogen, azotobacter spp. and azospirillum spp. on phenological and morphological traits of durum wheat cultivars in dehloran region, Iran . Cercetări Agronomice în Moldova . . 1 (157): 15 -21.

Aeron, A.; S. Kumar ; P. Pandey and D.K. Maheshwari , (2011). Emerging role of plant growth promoting rhizobacteria in agrobiology. In Bacteria in agrobiology: Crop ecosystems (pp. 1-36). Springer Berlin Heidelberg.

Agler, M. T.; J. Ruhe ; S. Kroll ; C. Morhenn ; S- T. Kim,; D. Weigel and E. M. Kemen ,(2016). Microbial Hub Taxa Link Host and Abiotic Factors to Plant Microbiome Variation. Plosbiol. 14(1), 1-31.

Aguado-Santacruz, G.A.; B. Moreno-Gómez ; B. Jiménez-Francisco; E. García-Moya and R.E. Preciado-Ortiz , (2012). Impacto de los sideróforos microbianos y fitosidéforos en la asimilación de hierro por las plantas: una síntesis. Revista fitotecnia mexicana, 35(1), 9-21.

Ahmad, M. ; Z. A. Zahir ; M. JAMamil ; F. Nazli ; M. Latif and M. F-U-Z. Akhtar , (2014). Integrated use of plant growth promoting rhizobacteria , biogas slurry and chemical nitrogen for sustainable production of maize under salt-affected conditions . Pak. J. Bot., 46(1): 375-382.

Akhtar, N.; M. A. Qureshi ; A. Iqbal; M. J. Ahmad and K. H. Khan, (2012). Influence of Azotobacter and IAA on Symbiotic Performance of Rhizobium and Yield Parameters of Lentil. J. Agric. Res. 50،361-372.

Amutha ,R. ; S .Karunakaran; S. Dhanasekaran; K. Hemalatha; R .Monika; P. Shanmugapriya and T .Sornalatha ,(2014), Isolation and mass production of biofertilizer (azotobacter and phosphobacter ، International Journal of Latest Research in Science and Technology ، 3(1).79-81.

Anand, K.; B. Kumari and M. A. Malick , (2016). Phosphate Solubilizing Microbes: An effective and alternative approach as Biofertilizers , International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 8(2).37-40 .

Armada , E.; G. Portela; A. Roldan ,and R. Azcon,(2014) . Combined use of beneficial soil microorganism and agrowaste residue to cope with plant water limitation under semiarid conditions .Geoderma . 232(10) .640-648.

Awasthi ,R. ; R. Tewari and H. Nayyar ,(2011). Synergy between Plants and P-Solubilizing Microbes in soils: Effects on Growth and Physiology of Crops , International Research Journal of Microbiology. 2(12). 484-503.

Bernard, G., (2014). Is a Haber-Bosch World Sustainable? Population, Nutrition, Cereals, Nitrogen and Environment. The Journal of Social, Political, and Economic Studies 39,2: 166.

Beyranvand ,H.; A. Farnia ; S. Nakhjavan , and M.Shaban , (2013). Response of yield and yield components of maize (Zea mayz L.) to different bio fertilizers، International journal of Advanced Biological and Biomedical Research ، 1(9):1068-1077 .

Bhardwaj, D.; M. W. Ansari ; R. K. Sahoo and N. Tuteja, (2014) . Biofertilizers Function as Key Player in Sustainable Agriculture by Improving Soil Fertility, Plant Tolerance and Crop Productivity. Microb. Cell Fact. 13(66), 1–10

Black , C. A. (1965) . Methods of soil Analysis. Chemical and Microbiological Properties . Am. Soc. Agron . INC.Publisher , Madison , Wisconsin , U.S.A.

Boraste, A.; K.K. Vamsi ; A. Jhadav ; Y. Khairnar ; N.Gupta ; S.Trivedi and B. Joshi , (2009). Biofertilizers: A novel tool for agriculture. International Journal of Microbiology Research, 1(2), 23-29.

Chennappa , G. ; M. K. Naik ;Y. S. Amaresh ; H. Nagaraja ;and M. Y. Sreenivasa ,(2017) . Azotobacter: A Potential Biofertilizer and Bioinoculants for Sustainable Agriculture, Anand Agricultural University N.C. Patel, Anand, Gujarat, India . 6 pp 87-106.

Compant, S.; K. Saikkonen ; B. Mitter; A. Campisano and J. M. , (2016) . Blanco Soil, Plants and Endophytes. Plant Soil. 405, 1–11.

Čuric, R. (1982): Importance of fertilizing wheat with nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers for its yield, chemical composition and loss of nutrients. Journal of Scientific Agricultural Research, 43(152), 505-521.

Delshadi, S. , (2015). Effects of plant growth promoting rhizobacteria on seed germination and growth of Bromus tomentellus, Onobrychis sativa and Avena sativa in drought stress. [M.Sc. Rangeland management thesis] Zabol, Iran: University of Zabol. (In Persian).

Detoni ,M. J.; L.R. Sartor; A. M. Gasperini ;K .F. Oligini and T. Frigotto ,(2017) . Inoculation of Azospirillum brasilense and nitrogen doses in maize for grain production ، Científica, Jaboticabal, 45(3), 321-324.

Dinulescu, G. L. ; V. O. Robescu ; F. Radu ; G. Croitoru and V. Radu (2018). A bioeconomic solution for replacing chemical fertilizers by organic processes for atmospheric nitrogen fixation in soil, Amfiteatru Economic Journal ,20(48) 510-520.

Esmail , A.O.,(2012) . Effect of Soil Phosphorus Chemical Equilibrium on P-availability for Wheat using Solubility Diagram and (DRIS-Chart) Methods . Journal University of Kirkuk for Agricultural Sciences , 3 (2): 43-51.

Galloway, J.N. and E.B. Cowling , (2002) . Reactive nitrogen and the world: 200 years of change.Ambio, 31 (2), 64–71.

Garuda ; Triadiati and N. R. Mubarik ,(2014). Corn Growth and Yield Improvement Using Biofertilizer Based on Plant Growth Promoting Bacteria in Acid Soil .J. Int. Environmental Application & Science, 9(4): 569-576 .

Goswami , D.; J.N. Thakker and P. C. Dhandhukia ,(2016) . Portraying Mechanics of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): A Review. Cogent Food Agric. 2, 1–19.

Gouda ,S.; R. G. Kerry; D. Samal ; G. P. Mahapatra ; G. Das and J. K. Patra ,(2018) , Application of plant growth promoting rhizobacteria in agriculture 206,131-140.

Govindappa ,M. ; R.V. Ravishankar and S. Lokesh , (2011), Screening of Pseudomonas fluorescens Isolates for Biological Control of Macrophomina phaseolina Root-Rot of Safflower, African Journal of Agricultural Research, 6(29). 6256-6266.

Gupta, G.; S. S. Parihar; N. K. Ahirwar ; S. K. Snehi and V. Singh, (2015) .Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Current and Future Prospects for Development of Sustainable Agriculture. J. Microb. Biochem. Technol. 7, 96–102.

Havlin, J. L.; J. D. Beaton; S. L.Tisdale and W. L. Nelson,(2005), Soil Fertilizers. 7th ed. An Introduction to Nutrient Management. Upper Saddle River. New Jersey. pp. 515.

Hayat, R. ; S. Ali ; U. Amara ; R. Khalid and I. Ahmed,(2010). Soil beneficial bacteria and their role in plant growth promotion: a review. Ann Microbiol. 60:579–598.

Hernández-Pérez, A.; L.A.Valdés-Aguilar ; A. Cárdenas-Flores; L. Ibarra-Jiménez; B. MéndezArguello ; I. Vera-Reyes and R.H. Lira-Saldivar, (2017). Photosynthesis, growth and yield of Solanum lycopersicum as influenced by the use of microbial biofertilizers. Agrochimica 61 (2): 95-109.

Hinsinger, P. ,(2001) .Bioavailability of trace elements as related to root induced chemical changes in the rhizosphere. In: trace elements in the rhizosphere. Eds. GR Gobran, WW Wenzel, Elombi. CRC press: Boca Raton, Fl, USA; 2001.

Illmer, P. and F. Schinner,(1995). Solubilization of inorganic calcium phosphates Solubilization mechanisms ، Soil Biology and Biochemistry, 27(3) 257-263.

Jafari , T. H. ; D. Latkovic; S. Đuric;N. Mrkovacki, O. Najdenovska ,(2012) . The use of azotobacter in orcanic maize production . Research Journal of Agricultural Science, 44 (2): 28-32.

Karasu , A. , (2012). Effect of nitrogen level on grain yield and some attributes of some hybrid maize cultivars (Zea mays indentata sturt.) grown for silage as second crop. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 18 (1), 42-48.

Kaur, H.; J. Kaur, and R. Gera, , (2016).Plant Growth Promoting Rhizobacteria: A Boon to Agriculture. Int. J. Cell Sci. Biotechnol. 5, 317–322.

Kim K.Y; Mcdonald G.A; Jordan D. (1997) Solubilization of hydroxyapatite by Enterobacter agglomerans and cloned Escherichia coli in culture medium.Biol Fertil Soils 24:347–352.

Khan, Z.; H. Rho,; A. Firrincieli ; S. H. Hung ; V. Luna ; O. Masciarelli ; S. H. Kim and S. L. Doty,(2016). Growth Enhancement and Drought Tolerance of Hybrid Poplar upon Inoculation with Endophyte Consortia. Curr. Plant Biol. 6, 1–10.

Kozdroja , J. ; J. T. Trevorsb and J. D. van Elsasc ,(2004) . Influence of Introduced Potential Biocontrol Agents on Maize Seedling Growth and Bacterial Community Structure in the Rhizosphere, Soil Biology and Biochemistry, 36(11). 1775-1784.

Kumar, A.,(2016). Phosphate Solubilizing Bacteria in Agriculture Biotechnology: Diversity, Mechanism and Their Role in Plant Growth and Crop Yield. Int. J. Adv. Res. 4(4), 116–124.

Kumari ,S. and R. P. Sinha ,(2011) . Symbiotic and Asymbiotic N2 Fixation. n.p 233.

Lira-Saldivar, R.H. and B. Méndez-Arguello, (2016). Agronanotecnologia . Nueva Frontera de la Revolución Verde. 9, 97- 271.

Lira-Saldivar, R.H.; E.Vázquez-Santiago ; L.A. Valdez-Aguilar; A. Cárdenas-Flores; L. IbarraJiménez and M. Hernández-Suárez, (2013). Producción orgánica de pepino (Cucumis sativus L.) en casasombra con biofertilizantes y acolchado plástico. Agricultura Sostenible. 9: 802-815

Longhini ,V. Z.; W. C. R. De-Souza; M. Andreotti ; N. De- Á. Soare and N. R. Costa ,(2016) . Inoculation of diazotrophic bacteria and nitrogen fertilization in topdressing in irrigated corn 1 ، Universidade Federal Rural do Semi-Árido . Rev. Caatinga, Mossoró, 29(2). 338 – 347.

Mahato ,S. and S. Neupane ، (2017) . Comparative study of impact of Azotobacter and Trichoderma with other fertilizers on maize growth . Journal of Maize Research and Development 3 (1):1-16 .

Maheshwari ,D. K.; M. Saraf and A. Aeron , (2013) . Bacteria in Agrobiology : Crop Productivity ,pp 7.

Mecarty, S.C.; D.S. Chauhan; A.D. Mecarty; K.M. Tripathi; T. Selvan and S.K. Dubey ,(2017) , Effect of Azotobacter and Phosphobacteria on Yield of Wheat (Triticum aestivum) , Vegetos- An International Journal of Plant Research, 30:2 .

Miransari , M. ,(2011). Soil microbes and plant fertilization. Applied microbiology and biotechnology 92 (5): 875-885 .

Mohammadi, K., and Y. Sohrabi , (2012). Bacterial biofertilizers for sustainable crop production: a review. ARPN J Agric Biol Sci, 7(5), 307-316.

Monje, O. A. and Bugbee B. ,(1992) . Inherent limitations of nondestructive chlorophyll meters : A comparison of two types of meters . Hort Sci. 27(1): 69-71.

Nadeem, S.M.; M .Ahmad; Z .Zahir; A .Javaid and M. Ashraf , (2014). The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. Biotechnol Adv. 32:429-448.

Naserirad ,H. ; A. Soleymanifard and R. Naseri ,(2011). Effect of Integrated Application of Bio-fertilizer on Grain Yield, Yield Components and Associated Traits of Maize Cultivars . American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 10 (2): 271-277.

Oberson, A.; E. Frossard ; C. Bühlmann ; J. Mayer ; P. Mäder and A. Lüscher, (2013). Nitrogen fixation and transfer in grassclover leys under organic and conventional cropping systems. Plant and Soil, 371, 237-255.

Obid, S. A. ; A. E. Idris and B-E. A. M. Ahmed ,(2016). Effect of Bio-Fertilizer on Growth and Yield of Two Maize (Zea mays L.) Cultivars at Shambat, Sudan, Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences , 3(4):313-317.

Orhum, G.E. ,(2013) . Maize for Life. Int. J. Food Sci. and Nut. Eng. 3(2):13-16.

Oteino, N.; R. D. Lally; S. Kiwanuka ; A. Lloyd ; D. Ryan; K. J. Germaine and D. N. Dowling,(2015) . Plant Growth Promotion Induced by Phosphate Solubilizing Endophytic Pseudomonas Isolates. Front Microbiol, 6, 745.

Page, A.L; R.H. Miller and D. R.Keeney,(1982) , Methods of Soil Analysis, Chemical and Microbiological Properties. Agron. Series No. 9. Amer Soc. Agron Midison Wisconsin U.S.A. p. 1-33 .

Panda ,H., (2011). Manufacture of Biofertilizer and Organic Farming. Frédéric Zakhia and Philippe De Lajudie (2001). Taxonomy of rhizobia .

Pandey, R.K.; J.W. Maranville and A. Admou, (2000). Deficit irrgation and nitrogen effects on maize in a sahelian environment. Agri.Water Manag.J.46:1-13.

Panpatte , D. G.; Y. K. Jhala ; R. V. Vyas and H. N. Shelat , (2017) . Microorganisms for Green Revolution , Volume 1: Microbes for Sustainable Crop Production, Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.pp.431.

Peram, N.; A. Dayal ; N. Thomas and P.W. Ramteke ,(2018). Effect of Different Levels of NPK Fertilizers and Delayed Sowing on Growth, Yield Of Maize (Zea mays L.) Varieties, Int. J. Pure App. Biosci. 6(2): 1593-1600 .

Puri ,A. ; K. P. Padda and C. P. Chanway , (2017). Chapter 2: Plant Growth Promotion by Endophytic Bacteria in Nonnative Crop Hosts : Crop Productivity and Protection, Sustainable Development and Biodiversity 16,11-45.

Raj ,B.B. and P. Adhikari ,(2013) . Effect of azotobacter on growth and yield of maize . SAARC J. Agri., 11(2): 141-147.

Ram, P. ; S. S. Gill and N. Tuteja , (2018). Crop Improvement Through Microbial Biotechnology , New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering،Chapter 4 - Microbial Transformations Implicit With Soil and Crop Productivity in Rice System, pp. 57-72.

Rashi , M and M. Iqbal ,(2012) , effect of Phosphorus fertilizer on the yield and quality of maize (Zea mays L.) fodder on clay loam soil . The Journal of Animal & Plant Sciences, 22(1): 199-203 .

Rasyid ,B. ,(2018) . Collaboration of liquid bio-ameliorant and compost effect to crop yield and decreasing of inorganic fertilizer utilization for sustainable agriculture, Opconf. Series: Earth and Environmental Science 157 ,1-6 .

Raza, W. ; N. Ling ; L. Yang ; Q. Huang and Q. Shen ,(2016). Response of Tomato Wilt Pathogen Ralstonia solanacearum to the Volatile Organic Compounds Produced by a Biocontrol Strain Bacillus amyloliquefaciens SQR-9. 6, 24856.

Richards , L.A. (1954) . Dignosis and Improvement of saline and Alkali soils. U.S. Dept. Agr. H.b. No. 60.

Robertson , G.P.; P.M. Vitousek , (2009). Nitrogen in agriculture: Balancing the cost of an essential resource. Annu Rev Environ Resour 34:97-125. doi:10.1146/annurev.environ.032108.105046.

Rout, M. E. and R. M. Callaway ,(2012). Interactions between Exotic Invasive Plants and Soil Microbes in the Rhizosphere Suggest that Everything is Not Everywhere. Ann. Bot, 110, 213–222.

Schoumans, O. F.; W. J. Chardon; M. E. Bechmann; C. Gascuel-Odoux, , G. Hofman ; B. Kronvang and J. M. Dorioz , (2014). Mitigation options to reduce phosphorus losses from the agricultural sector and improve surface water quality: a review. Science of the Total Environment, 468, 1255-1266

Sharma, S.B. ; R. Z. Sayyed ; M.H. Trivedi and T. A. Gobi,(2013). Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils .

Shridhar, B. S.(2012) Review: Nitrogen Fixing Microorganisms. Int. J. Microbiol. Res. 3(1), 46–52.

Singh, D.I. and N.C. Stoskof ,(1971).Harvest Index in cereals.Agron.J.63No:224-226.

Smith, S. and D. Read ،(2008) .Mycorrhizal Symbiosis 3rd Edition ،Imprint: Academic Press، Published Date: 9th April: 80.

Sprague, G.F. and Dudley, J.W., eds , (1988). Corn and Corn Improvement. Third Edition, American Society of Agronomy, Madison, wi. An exhaustive reference on all aspects of maize breeding and management.

Stanojković-Sebić , A.; D. A. ukić ; L. Mandić;V. Mandić; A. Stanojković and R. Pivić , (2016) ,chemical composion and yield of maize green biomass as affected by bacterial and mineral fertilization. Biotechnology in Animal Husbandry 32 (3), 297-309.

Suhag , M. , (2016). Potential of Biofertilizers to Replace Chemical Fertilizers. Int. Adv. Res. J. Sci., Eng. Technol. 3(5), 163-167.

Thamdrup, B. , (2012). New Pathways and Processes in the Global Nitrogen Cycle . Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 43, 407–428.

Tiessen, H. ; J.W.B. Stewart and C.V. Cole ,(1989).Pathways of phosphorus Transformation in soils of differing pedogenesis.Soil Sci.Soc.Am.J. 48:853-858.

Tisdale, S.L.; W.L. Nelson; J.D. Beaton and J.L. Havlin , (1997). Soil Fertility and Fertilizers. Prentice–Hall of India, New Delhi. P.176-229

Tisdale,S.L.; W.L. Nelson and J.D. Beaton ,(1985).Soil fertility and fertilizers 4th(ed.).Macmillan publishing company ,New York.pp,161-169.

Ullah ،K. and M.J. khan ،(2018) . Effect of Phosphorus and Sulfur on the Yield and Nutrients Uptake of Wheat ، International Journal of Sciences: Basic and Applied Research ، 37(2)52-71.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015) .World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.241.

USDA ,(2018) . World agriculture production, foreign agriculture service ,office of global analysis,Washington, Circular SeriesWAP 1-18.

Walpola , B.C. and M.H. Yoon ,(2012) . Prospectus of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus availability in agricultural soils: Areview.

African J. of Microbiology Res. 6(37): 6600-6605.

Zahir, A.; M .Arshad and W. Frankenberger ,(2004). Plant growth promoting rhizobacteria: applications and perspectives in agriculture. Adv Agron. 81:97-168.

Zang, T.Q.; A.F. Mackenzie; B.C. Liang and C.F. Drury ,(2004).Soil test. Phosphorus fractions with long-term phosphorus addition and depletion. Soil.Sci.Soc.Am.J.68:519-528.

الملاحق

ملحق (1- أ) جدول تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (M.S) لصفات نمو الذرة الصفراء المدروسة للموسم الربيعي (2018).

- تحت مستوى احتمالي 0.05

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	ارتفاع النبات	عدد الصفوف بالعرنوص	طول العرنوص
الاصناف (V)	2	247.85	8.2543	12.615
السماد الحيوي(B)	1	2026.72	20.2672	14.338
السماد الكيميائي(C)	3	6131.20	43.4520	2.484
الاصناف*السماد الحيوي(V*B)	2	7.09	3.7101	1.746
الاصناف*السماد الكيميائي (V*C)	6	51.51	1.4997	2.602
السماد الحيوي*السماد الكيميائي (B*C)	3	865.78	1.8861	4.733
التداخل الثلاثي (V*B*C)	6	9.35	1.3296	6.637
M.S err	46	31.19	0.4426	7.221

ملحق (2 - ب) جدول تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (M.S) لصفات حاصل الذرة الصفراء المدروسة للموسم الربيعي(2018).

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	عدد الحبوب في العرنوص	وزن500 حبة	حاصل الحبوب	الحاصل البايلوجي	دليل الحصاد
الاصناف V)	2	31439	874.21	8.698	36.663	11.517
السماد الحيوي(B)	1	41467	973.88	14.742	57.745	136.377
السماد الكيمائي(C)	3	412818	6420.40	108.951	548.771	77.677
الاصناف*السماد الحيوي(V*B)	2	1085	35.16	0.469	1.898	1.147
الاصناف*السماد الكيميائي (V*C)	6	5997	304.05	2.737	10.129	8.744
السماد الحيوي*السماد الكيميائي (B*C)	3	4632	33.37	0.845	1.991	10.393
التداخل الثلاثي (V*B*C)	6	2746	25.99	0.316	2.934	1.493
M.S err	46	4122	86.19	1.440	5.296	5.878

- تحت مستوى احتمالي 0.05

ملحق (3 - ج) جدول تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (M.S) لنسبة العناصر المغذية في الذرة الصفراء المدروسة للموسم الربيعي (2018).

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	النسبة المئوية لل N في الجزء الخضري الجاف	النسبة المئوية لل P في الجزء الخضري الجاف	النسبة المئوية لل K في الجزء الخضري الجاف	النسبة المئوية لل N بالحبوب	النسبة المئوية لل P بالحبوب
الاصناف (V)	2	0.20435	0.005146	0.20507	0.03921	0.006898
السماد الحيوي(B)	1	0.25323	0.006338	0.25800	0.13090	0.049246
السماد الكيميائي(C)	3	1.42807	0.047549	1.43713	4.93518	0.420743
الاصناف*السماد الحيوي(V*B)	2	0.00467	0.000368	0.00532	0.00538	0.000853
الاصناف*السماد الكيميائي (V*C)	6	0.03310	0.000221	0.03269	0.01338	0.001260
السماد الحيوي*السماد الكيميائي (B*C)	3	0.03218	0.000540	0.03091	0.04428	0.002444
التداخل الثلاثي (V*B*C)	6	0.00904	0.000121	0.00872	0.00333	0.000455
M.S err	46	0.01348	0.002496	0.01301	0.02778	0.007637

- تحت مستوى احتمالي 0.05

ملحق (4 - د) جدول تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (M.S) لكمية العناصر الجاهزة في التربة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	النسبة المئوية لل K بالحبوب	كمية ال N بالتربة	كمية ال P بالتربة	كمية ال K بالتربة	النسبة المئوية للبروتين
الاصناف (V)	2	0.005114	35.01	0.5902	47671	1.532
السماد الحيوي(B)	1	0.014365	533.56	3.4892	154939	5.113
السماد الكيميائي(C)	3	0.073389	3375.31	137.8550	425096	192.780
الاصناف*السماد الحيوي(V*B)	2	0.000587	1.35	0.0526	15031	0.210
الاصناف*السماد الكيميائي (V*C)	6	0.000558	1.05	0.0467	7117	0.523
السماد الحيوي*السماد الكيميائي (B*C)	3	0.000323	20.59	0.1925	8586	1.730
التداخل الثلاثي (V*B*C)	6	0.000307	3.61	0.0339	2928	0.130
M.S err	46	0.004282	16.01	0.6338	10733	1.085

- تحت مستوى احتمالي 0.05

Abstract

To study the effect of Bio Fertilizers on Increasing the Efficiency of the Use of Chemical Fertilizers(N,P) ,A field experiment was conducted during the spring season 2018 at fields of Ibn Al - Bitar Vocational Preparatory in Al-husainean / Kerbala , The experiment arranged in Factorial experiment with three factors by using Randomaized Completely Blokes Design (R.C.B.D) with three replicates , the first factor was three genotypes of maize

were (5018 ,Fajr1 and Baghdad3 V1,V2 and V3 , the second factor was the bio fertilizer (Control and Azotovit + phosphatovit) were take the sample B1 and B2, and The third factor was Four levels of chemical fertilizer Urea(46%N) with Dap (50% P,18%N) were applied at rates of (control,100kg N h^{-1} + 33.33 kg P h^{-1}, 200 kg N h^{-1} + 66.66 kg P h^{-1} and 300 kg N h^{-1} +99.99 kg P h^{-1}) were take the sample C0,C1 ,C2 and C3 .

The results showed the following :-

1- The addition of bio-fertilizer (B2) resulted in a significant increase in most growth characteristics, including plant length (165.34 cm

2-), area of flag leaf (138.9 cm^2), number of rows in cob(15.683 row cob $^{-1}$), length of cob (21.05 cm) , number of grain in cob (430.4 grains of cob $^{-1}$), grain yield (8.16 µcg h^{-1}), weight of 500 grains (200.4 g), bilogic yield (18.70 µcg h^{-1}) In addition to increasing the proportion of protein in grains (12.63%).

3- The increase in the levels of chemical fertilizer with the addition of bio fertilizer resulted in an increase in the characteristics of growth and components of the product compared to the other levels of addition (C0, C1, C2) .

4- Results showed that the genotypes differed significantly in most study characteristics and the superiority of the Baghdad genotype on the other two varieties (5018 and Fajr) in all the characteristics of the study.

5- The Interference between the additions of bio-fertilizer (B2) with the fourth level of chemical fertilizer (C3) showed a significant effect on all the traits under study.

6- The effect of triple interaction between the levels of addition of bio fertilizer and the levels of chemical fertilizer with the genotypes in all the studied traits was significult The combination of the variety Baghdad (V3) with the addition of the fourth level of chemical fertilizer (C3) and the addition of bio fertilizer (B2) Characteristics of the study were significant.

7- Increase the proportion of nitrogen, phosphorus and potassium in the soil after plant harvest with increased levels of chemical fertilization and the addition of bio fertilizer.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Karbala / College of Agriculture

Effect Of Bio fertilizer on availability of Nitrogen and phosphate Fertilizer and Yield Component of Maize (*Zea mays* L.)

A Thesis by

Rukaea Abd-ALzahre Abbas ALafeea

Submitted to the Council of the College of Agriculture
University of Karbala

As a Partial Fulfillment of the Requirements For
the degree of Master in Agricultural Sciences

(Field crops)

Supervisor by

Asst. prof . Dr Abbas Ali Hussain ALamery **Asst. prof . Dr Issa Talib Khalaf**

2019 A.D **1440 A.H**