جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

استجابة الذرة الصفراء لتوليفات من السماد العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة- جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية - المحاصيل الحقلية

من قبل
ولاء عبد الأمير إبراهيم كزار

باشراف
أ ـ د عباس علي حسين العامري

١٤٤٤ هـ ٢٠٢٢ م

بِسْمِ اللَّـهِ الرَّحْمَـٰنِ الرَّحِيمِ

(وَآيَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ)

صَدَقَ ٱللّٰه العَلِيُّ العَظيم

سورة يس الاية (٣٣)

إقرار المشرف

اشهد أن اعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافنا في جامعة كربلاء كلية الزراعة قسم المحاصيل الحقلية وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية في المحاصيل الحقلية .

المشرف

أ.د.عباس علي حسين العامري

بناءً على التوصيات المتوفرة نرشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.د. عباس علي حسين العامري

رئيس لجنة الدراسات العليا

قسم علوم المحاصيل الحقلية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيم

إقرار لجنة مناقشة

نشهد أننا اعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها وهي جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية.

رئيس اللجنة

أ.د. احمد نجم عبد الله

كلية الزراعة - جامعة كربلاء

عضواً

أ.د. حميد عبد خشان

كلية الزراعة – جامعة كربلاء

عضواً

أ.م.د. صفاء عبد الحسن غضبان

كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء

عضواً و مشرفاً

أ.د. عباس علي حسين العامري

كلية الزراعة - جامعة كربلاء

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ.د. ثامر كريم خضير الجنابي

العميد وكالة

الاهداء

الى من قاد قلوب البشرية وعقولهم الى مرفأ الأمان ، معلم البشرية الأول محمد (صلى الله على محمد واله وسلم) الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات اهدي هذا العمل المتواضع .

الى كل من احبهم في الله . يتوق القلب ليخاطب من شذى يذكرها اللسان وقال فيهما {.. وقضى ربك الا تعبدوا الا اياه وبالوالدين احسانا } الاسراء الاية (٢٣)

الى من شرفني بحمل اسمه، والدي رحمه الله تعالى .....

من بذل الغالي والنفيس في سبيل وصولي لدرجة علمية عالية ورحل قبل أن يرى ثمرة غرسه.

الى نور عيني وضوء دربي من كانت دعواتها وكلماتها رفيق الالق والتفوق .

الى زوجي المساند الداعم وشريك الحياة والذي تحمل مشاق مسيرتي ووقوفي في هذا المكان ماكان ليحدث لولا تشجيعه المستمر لي .

الى من وهبني الله نعمة وجودهم في حياتي الى العقد المتين من كانوا عونا لي في رحلة بحثي اخوتي واخواتي.

الى اساتذتي واهل الفضل علي الذين غمروني بالنصيحة والتقدير والتوجيه والارشاد الى كل من علموني واستفدت منهم في حياتي العلمية والعملية وفي مقدمتهم مشرفي الأستاذ الدكتور عباس علي حسين العامري .

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف الأنبياء نبينا محمد وعلى اله وصحبه اجمعين { .. ربي اوزعني ان اشكر نعمتك التي انعمتي عليه وعلى والدي وان اعمل صالحا ترضاه وادخلني برحمتك في عبادك الصالحين } سورة النمل اية (19)

بسم الله نبتدئ وعليه نعول فيما نرتجي ونستهل بالحمد لله الذي ليس لقضائه دافع ولالعطائه مانع ولا كصنعه صنع صانع وهو الجواد الواسع والسلام على من خصة بالنبوة سيد الانام ابي القاسم محمد (ص) وعلى اله الطيبين الطاهرين المنتجبين الاخيار .

وبعد انهاء هذا البحث أتقدم بالشكر الجزيل الى والدي لا يمكن ان انسى دعمكم لي وماقدمتموه من اجلي فلكم مني كل الشكر ومهما قلت في حقكم من كلمات للشكر فانني لن امنحكم ما تستحقونه

كما و أجد في نفسي و من دواعي الوفاء والعرفان ان أتقدم بالشكر والتقدير الكبير الى استاذي الفاضل الأستاذ الدكتور عباس علي حسين ليس لقبوله الاشراف على هذه الرسالة فحسب وانما لاخلاقه العالية وعلمه الغزير فظلا عن التوجيهات السديدة والجهد والمتابعة الحثيثة في إتمام هذه الدراسة كذلك اقدم شكري وامتناني الى اخوتي واخص بالذكر (اخي ميثم) على وقفاتك الرائعة فكلمات الثناء لاتوفيك حقك وكل عبارات الشكر لاتصف مدى امتناني لك .كما واتقدم بالشكر الجزيل الى زوجي العزيز لوقوفه معي اثناء دراستي كنت خير سند في حياتي العائلية والعلمية . كما واتقدم بالشكر الجزيل لعمادة كلية الزراعة من عميدا ومعاونين وموظفين وجميع منتسبين شعبة الدراسات العاليا . كما واتقدم بالشكر الجزيل الى الأستاذ الدكتور حميد عبد خشان والى الأستاذ الدكتور صفاء عبد الحسين غضبان والأستاذ الدكتورعلي ناظم والى الأستاذ الدكتور احمد نجم عبد الله والى جميع اساتذتي وفقكم الله وسدد خطاكم .كذلك اقدم شكري وتقديري الى زملائي طلبة الدراسات العاليا .

أتمنى لكم كل النجاح والتوفيق.

المستخلص

اجريت تجربة حقلية في احد حقول اعدادية ابن البيطار المهنية التابعة لمديرية تربية كربلاء المقدسة قسم التعليم المهني خلال الموسم الربيعي 2021 بهدف معرفة استجابة الذرة الصفراء لتوليفات من السماد العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي. أذ استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بترتيب التجارب العاملية بعاملين الأول توليفات الاسمدة العضوية وتشمل (0 و 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار و 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن و 1500 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + ٥٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن و 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 1000كغم هـ$^{-1}$ دواجن و 1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250كغم هـ$^{-1}$ دواجن) ويرمز لها بالرموزT0وT1وT2وT3وT4وT5 بالتتابع والعامل الثاني شمل تراكيز رش البوتاسيوم النانوي(0 و 1000 و2000ملغم لتر$^{-1}$) ورمز لها بالرموزK0وK1و K2 بالتتابع وكانت النتائج كما يلي :.

1- تفوقت المعاملة (1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن) باعطائها اعلى المعدلات لصفات النمو الخضري ارتفاع النبات (217.13) سم وارتفاع العرنوص (95.93) سم وعدد الاوراق (13.60) ورقة نبات$^{-1}$ وقطر العرنوص (46.60) ملم وقطر الساق (25.54) ملم ومحتوى الكلوروفيل (0.95) aملغم غم$^{-١}$.و b (0.77) ملغم غم$^{-١}$ والكلوروفيل الكلي (1.66) ملغم غم$^{-١}$ كما تفوقت المعاملة (1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250 هـ$^{-1}$ دواجن) باعطائها اعلى المعدلات لصفات الحاصل ومكوناته والصفات الكيميائية كعدد الحبوب في الصف (43.69) حبة صف$^{-1}$ وعدد الصفوف في العرنوص (18.77) صف عرنوص$^{-١}$ وطول العرنوص (22.31) سم وصفة الحاصل البايلوجي (21.08) ميكا غرام هـ$^{-1}$ وصفة حاصل الحبوب (11.65) ميكا غرام هـ$^{-1}$.

٢- تفوق تركيز البوتاسيوم النانوي 2000ملغم لتر$^{-1}$ باعطائه اعلى المعدلات لصفات ارتفاع النبات (215.04 سم) وارتفاع العرنوص (96.63) سم وعدد الاوراق (13.51) ورقة نبات$^{-1}$ و المساحة الورقية (٦٤٧٣) سم^{٢}ومحتوى الكلوروفيل a في الأوراق (0.77) ملغم غم $^{-١}$ و b (0.57) ملغم غم $^{-١}$ ومحتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (1.38) ملغم غم $^{-١}$وطول العرنوص (22.49) سم وعدد الحبوب في الصف (43.23) حبة صف$^{-١}$ وعدد الصفوف في العرنوص (18.71) صف عرنوص$^{-١}$ووزن 500 حبة (133.5) غم والحاصل البايلوجي (19.42) ميكاغرام هـ$^{-١}$وحاصل الحبوب(10.99) ميكاغرام هـ$^{-١}$.

3- تفوقت معاملة التداخل(1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار + ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن) مع تركيز البوتاسيوم2000 ملغم لتر$^{-1}$ النانوي باعطائها اعلى المعدلات لصفات ارتفاع النبات (215.04) سم وارتفاع العرنوص (99.00) سم وعدد الاوراق(13.86) ورقة نبات^{1} ومحتوى الكلوروفيل a (1.25) ملغم غم$^{-١}$ وb (1.13) ملغم غم$^{-١}$والكلي(1.80) ملغم غم$^{-١}$ وقطر العرنوص (47.33) ملم وقطر الساق (25.97) ملم وصفة عدد الحبوب في الصف (44.67) حبة صف $^{-1}$ وعدد الصفوف في العرنوص (19.13) صف عرنوص $^{-1}$ وصفة طول العرنوص (22.90) سم وصفة وزن ٥٠٠ حبة(140.3) غم والحاصل البايلوجي(23.83) ميكاغرام هـ$^{-١}$ وحاصل الحبوب (12.06) ميكاغرام هـ$^{-١}$.

قائمة المحتويات		
التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	المقدمة	١
2	مراجعة المصادر	3
1-2	المادة العضوية	3
٢-١-١	معدنة المادة العضوية	3
2-1-2	أهمية المادة العضوية في تحسين صفات التربة	4
3-1-2	استجابة الذرة الصفراء للتسميد العضوي	5
٢-٢	البوتاسيوم	7
1-2-2	البوتاسيوم في التربة	7
2-2-2	البوتاسيوم في النبات	8
3-2-2	استجابة الذرة الصفراء للتسميد البوتاسي	9
٢-٣	تقنية النانو	11
1-3-2	استخدام الأسمدة النانوية في تغذية المحاصيل	11
3	المواد وطرق العمل	14
1-3	موقع التجربة	14
2-3	العمليات الزراعية	15
3-3	عوامل التجربة	15
4-3	الصفات المدروسة	16
1-4-3	صفات النمو الخضري	16
١-1-4-3	ارتفاع النبات(سم)	16
2-1-4-3	ارتفاع العرنوص (سم)	16
3-١-4-3	عدد الاوراق(ورقة نبات ١)	16

4-1-4-3	المساحة الورقية (سم^{2})	16
5-١-4-3	طول العرنوص (سم)	16
6-١-4-3	قطر العرنوص (ملم)	16
7-١-4-3	قطر الساق(ملم)	16
8-1-4-3	محتوى الكلوروفيل(ملغم غرام$^{-1}$)	17
٢-4-3	صفات الحاصل ومكوناته	17
١-٢-٤-٣	عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	17
٢-٢-٤-3	عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	17
٣-٢-٤-3	وزن 500 حبة (غم)	18
٤-٢-٤-3	الحاصل البيولوجي (ميكاغرام ه$^{-1}$)	17
٥-٢-٤-3	حاصل الحبوب (ميكاغرام ه$^{-1}$)	18
6-2-4-3	تركيز الفسفور في الحبوب %	18
7-2-4-3	تركيز البوتاسيوم في الحبوب %	18
٥-3	التحليل الاحصائي	18
4	النتائج والمناقشة	19
1-4	ارتفاع النبات (سم)	19
2-4	ارتفاع العرنوص (سم)	20
3-4	عدد الاوراق(ورقة نبات ^{1})	22
4-4	المساحة الورقية (سم^{2})	23
٥-٤	طول العرنوص (سم)	25
6-4	قطر العرنوص (ملم)	26
7-٤	قطر الساق(ملم)	27
8-٤	محتوى الكلوروفيل a في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$)	29
9-٤	محتوى الكلوروفيل b في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$)	30

10-٤	محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق(ملغم غم$^{-1}$)	32
11-٤	عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	33
12-٤	عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	35
13-٤	وزن ٥٠٠ حبة (غم)	37
14-٤	الحاصل البيولوجي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	38
15-٤	حاصل الحبوب(ميكاغرام هـ$^{-1}$)	40
16-4	تركيز الفسفور في الحبوب %	42
17-4	تركيز البوتاسيوم في الحبوب %	43
5	الاستنتاجات والمقترحات	45
6	المصادر	46
1-6	المصادر العربية	46
2-6	المصادر الأجنبية	50
	الملحق	63

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل	14
٢	جدول يوضح صفات البوتاسيوم النانوي المستخدم في الدراسة	15

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملاحق	رقم الصفحة

1	٣	تحليل تاثيرات تولية فالاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي (AMS) في صفة ارتفاع النبات (سم) للتجربة	١٩٦٣
2		بعض صفات البوتاسيوم المستخدم في الدراسة	٦٤
	٤	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة ارتفاع العرنوص (سم)	21
	٥	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	٢٣
	٦	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة المساحة الورقية (سم^{2})	٢٤
	٧	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة طول العرنوص (سم)	٢٥
	٨	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة قطر العرنوص (ملم)	٢٧
	٩	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة قطر الساق (ملم)	٢٨
	١٠	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة محتوى الكلوروفيل a في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$)	٣٠
	١١	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة محتوىالكلوروفيل b في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$)	٣١
	١٢	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$)	٣٢
	١٣	تاثير توليفة الاسمدة العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص $^{-1}$)	٣٤
	١٤	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	٣٦
	١٥	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة وزن ٥٠٠ حبة(غم)	٣٧
	١٦	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة الحاصل البايلوجي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	٣٩

١٧	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-١}$)	٤١
١٨	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة تركيز الفسفور في الحبوب %	٤٢
١٩	تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة تركيز البوتاسيوم في الحبوب %	٤٤

١-المقدمة

يعود محصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) الى العائلة النجيلية poaceae وتعد من اهم المحاصيل المهمة التابعة لهذه العائلة اذ انها تاتي بعد الحنطة والرز من حيث الاهمية الاقتصادية وذلك لتعدد استعمالاتها (2013, Orhum) ، اذ تزرع بالدرجة الاساس كمحصول غذائي حبوبي يخلط دقيقها مع دقيق الحنطة لصناعة الخبز والمعجنات .

كما يستعمل نشا الذرة لصناعة الحلويات بانواعها ، مع وجود نسبة جيدة من الزيت في الحبوب تتراوح بين(4 -10%) ، يعد محصول الذرة الصفراء من المحاصيل الاستراتيجية المهمة في العراق فهو مهم في تغذية الانسان وعرف بملك الحبوب (Bukhsh واخرون ، 2010) فضلا على انها من المحاصيل الصناعية اذ تدخل في كثير من الصناعات كصناعة الزيوت والنشا والاصباغ .

تعد البيئة العراقية من البيئات المناسبة لانتاج الذرة الصفراء إلا ان انتاجيتها لازالت منخفضة. ففي عام2019 بلغت المساحة المزروعة (515.2) الف دونم بمتوسط انتاج بلغ (918.3) كغم هـ$^{-1}$(مديرية الاحصاء الزراعي، ٢٠١٩) .

يعتبر السماد العضوي حجر الأساس الذي يجب وضعه لتقليل التلوث البيئي ورفع القيمة الإنتاجية للأرض الزراعية لذلك تعد عملية تدوير المخلفات العضوية مهمة في توفير كميات كبيرة من الأسمدة العضوية لتلبية حاجة الأرض الزراعية (2008,Badawy) .

تعمل الاسمدة النانوية على تحسين انتاجية المحاصيل من خلال نمو انبات البذور ونشاط التمثيل الكاربوني وايض النتروجين جنبا الى جنب مع الكربوهيدرات وتخليق البروتينات (2015,Solanki) كما وتتميز عن الاسمدة التقليدية بسهولة امتصاصها وتقليل الفاقد منها نتيجة لزيادة نسبة السطح الى الحجم مما يزيد من ارتباطها باجزاء النبات التي تتعاقد معها وكذلك بسبب جزيئاتها التي تحتوي على طاقه سطحية عالية وخصائص محفزة (2008,Lei واخرون 2012,Feizi).

اما بالنسبة لعنصر البوتاسيوم فهو يعد احد المغذيات الاساسية النباتية التي يعتمد عليها انتاج المحاصيل وتحديدا الجودة حيث له العديد من التاثيرات على النباتات منها تاثيره في معدل التمثيل الكاربوني وكذلك يحسن التسميد بعنصر البوتاسيوم من جودة المحاصيل، اذ يعمل على زيادة وزن الحبوب (2005,Sharma) .

كما ويعد البوتاسيوم من اهم العناصر الغذائية لنمو النبات ويؤدي دورا مهما في تنشيط انزيمات التمثيل الكاربوني وانتاج البروتين والكربوهيدرات وكذلك مقاومة الامراض والحشرات(-EL,2016) Shal. لذا تهدف هذه الدراسة الى معرفة :.

(1) افضل سماد عضوي وتوليفاته في نمو وحاصل الذرة الصفراء .

(2) استجابة الذرة الصفراء لرش تراكيز من السماد البوتاسي النانوي .

(3) افضل معاملة تداخل بين توليفات الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في حاصل الذرة الصفراء .

2- مراجعة المصادر

2-1 - المادة العضوية

المادة العضوية هي عبارة عن خليط من المواد الناتجة من عملية التحلل سواء كانت من مخلفات نباتية ام حيوانية لمدة طويلة تحتوي على كثير من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات منها الكاربون والنيتروجين والهيدروجين والكبريت والفسفور وغيرها (عواد , 1986) .

كما وتعد المادة العضوية احدى المكونات الرئيسة للتربة اذ تعمل على تحسين خصوبة التربة بالإضافة الى تحسين الخصائص الفيزيائية كما والكيميائية للتربة وزيادة الاحياء المجهرية في التربة (Nyberg,2006 وMarinari, 2000) . وعلى الرغم من احتواء الاسمدة العضوية على كميات قليلة من العناصر الغذائية مقارنة بالاسمدة غير العضوية الا ان مبدأ تعزيز النمو كالانزيمات والهرمونات الى جانب المغذيات النباتية يجعلها ضرورية لتحسين خصوبة التربة وانتاجيتها (Bhuma, 2001) .

انَ استخدام الاسمدة العضوية لتلبية احتياجات النبات من المغذيات سيكون ممارسة حتمية لانها تعمل بشكل عام على تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة الى جانب القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة في التربة وهذا يؤدي بدوره الى زيادة انتاجية المحصول جنبا الى جنب مع الحفاظ على جودة الإنتاج ومن ثم زيادة جاهزية الماء(Malies, 1999 و shariatmadari,2006) .

انَ المادة العضوية مطلوبة لنمو النبات سواء كانت من سماد عضوي ام السماد الاخضر وكذلك المخلفات الصناعية فهي تعمل على اصلاح وتحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة (Engel,2010) . انَ الاسمدة العضوية مفيدة لزيادة الانتاج الزراعي كما ونوعا وكذلك تعمل على الحد من تلوث البيئة وتحسن نوعية الارض ..

2-١-١ معدنة المادة العضوية

يمكن تعريف المادة العضوية على انها المادة التي يمكن الحصول عليها من تخمر المخلفات الحيوانية والنباتية (علوان والحمداني ,2012) . أوضح (النعيمي ,1999 و Gouin ,1997و ٢٠٠٥ Havlin,) ان المواد الناتجة من تحلل المادة العضوية والتي تسمى بالدبال بانها تعد من الغرويات المحبة للماء وان سعتها الامتصاصية تصل الى اكثر من ٣٠٠% من وزنها وبالتالي فانها تزيد من رطوبة التربة عند نقطة الذبول الدائم وكما تزيد من النسبة المئوية للماء الجاهز . تعد عملية معدنة المادة العضوية في التربة عملية مهمة جدا ويتم فيها تحويل الكاربون العضوي الى ثاني اوكسيد الكاربون (Schimel وBennett, 2004)

يتاثر تمعدن المادة العضوية في التربة بخصائص التربة مثال على ذلك نوع التربة وعمقها ودرجة الحرارة ورطوبة التربة ودرجة الحموضة ونسبة C/Nوكذلك محتوى اللكنين (Khalil واخرون ,2005)

ان المعدنة هي العملية التي من خلالها يتم تحويل المواد العضوية في التربة الى مركبات اصغر ومن ثم الى مركبات غير عضوية ، حيث تحتوي المادة العضوية على الكاربون والهيدروجين بالإضافة الى عدد من العناصر الأخرى مثل الاوكسجين والنيتروجين والفسفور وغيرها ويمكن ان تنشا من الحيوانات او النباتات (Zepp واخرون ٢٠٠٧، و Austin , 2006)

بين smith و smith (2012) أن الكاربون هو العمود الفقري للحياة على الارض وتحصل الكائنات الحية على طاقتها عن طريق اكسدة مركبات الكاربون. حيث يتم توفير معظم العناصر الغذائية التي تتطلبها الكائنات الحية اثناء عملية التحلل ومن ثم فان نقل المواد العضوية وتحللها يعيد توزيع الطاقة والمغذيات داخل النظام البيئي وفيما بينها .

يؤدي تمعدن المادة العضوية في التربة الى اطلاق كمية كبيرة من عناصر النيتروجين والفسفور والكبريت إضافة الى كمية اقل من المغذيات الدقيقة (Rahman ,2013,) .

١-٢-١ أهمية المادة العضوية في تحسين صفات التربة

أن المادة العضوية التي تضاف الى التربة باختلاف مصدرها تؤدي دورا مهما في تحديد خواص التربة الفيزيائية ، حيث تؤثر مباشرة في تحسين بناء التربة وزيادة ثباتية التجمعات لما لها من دور في تجميع دقائق التربة بفعل نواتج تحللها كما انها تزيد من قابلية التربة للاحتفاظ بالماء بالاضافة لكونها مصدر غني بالعناصر الغذائية المطلورية لنمو النبات وحماية سطح التربة من الانجراف بسبب الامطار او المياه(Chen وTarchitzk,2002) .

فهي تعمل على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة بالاضافة لدورها في الحفاظ على رطوبة التربة وجودة الإنتاج اشار (Maliesواخرون,1999 و Gouin, 1997 و Havlin واخرون,2005) , أن المادة العضوية تعمل على تكوين القشرة على سطح الأرض ومن ثم تزيد من تماسك حبيبات التربة والتقليل من تفرقها اثناء سقوط الامطار .

كما انها تزيد من السعة التبادلية الكتيونية للتربة حيث للمادة العضوية سعه تبادلية كتيونية عالية تبلغ ٣٠٠ ملي مكافئا .١٠٠ غم$^{-1}$. تكون المادة العضوية في التربة بدرجات مختلفة من التحلل حيث اضافتها يؤدي الى تحسين خواصها حيث انها توفر للنبات العناصر الغذائية والتي تكون جاهزه للامتصاص من قبل النبات (الدلفي، ٢٠١٣). أشار (عاكول ، ٢٠١٣ و عاني ,٢٠٠٧) ان المخلفات العضوية المضافة

الى التربة لها أهمية بالغة في زيادة إنتاجية النبات لكونها مصدر غني بالعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات إضافة لدورها في تحسين صفات التربة لكونها تعمل على زيادة التهوية وزيادة احتفاظ التربة بالماء .

1-2 -٣ استجابة الذرة الصفراء للتسميد العضوي

إنَ استخدام الأسمدة العضوية له فوائد كثيرة لتحسين صحة التربة وزيادة إنتاجية المحاصيل من خلال تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية للتربة (Ston ,1998) .

أشار(EL-Kurtany ,1988) الى دور المادة العضوية في زيادة توافر المغذيات وزيادة الامتصاص لمحصول الذرة الصفراء وكذلك زيادة الحاصل وجودته اذ تؤدي الأسمدة العضوية وغير العضوية دورا مهما في تحسين إنتاجية محصول الذرة الصفراء. بالرغم من ان معظم الترب العراقية تشهد انخفاضا واضحا في المادة العضوية لذا فالعمل على زيادة الإنتاج يتطلب استخدام الوسائل والطرق التي تعمل على زيادة انتاج النبات ومن هذه الوسائل هي استخدام الأسمدة العضوية والحيوية والكيمياوية (بوعيسى واحمد، 2006).

أوضح Nyiraneza واخرون(٢٠٠٩) عند إضافة مخلفات الابقار وبمستوى (20) طن هـ$^{-1}$ أدى الى حصول زيادة معنوية في حاصل الذرة الصفراء في تربة طينية مزيجية من 3.9 الى 7.9 طن هـ$^{-1}$. وجد Akongwubel واخرون (2012) عند إضافة ١٠ طن هـ$^{-1}$ من سماد الدواجن حصول زيادة في معدل نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء مثل على ذلك ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف للأوراق والساق وحاصل الحبوب (68.00 و58.57 و 18.88 و30.92 و 244.44) % على الترتيب .

بين السعدون (٢٠١٤) بأن استخدام السماد العضوي Pert Humus على محصول الذرة الصفراء وبالمستوى (١٠٠ كغم.هـ$^{-1}$) قد اظهر زيادة معنوية في كافة الصفات المدروسة (ارتفاع النبات و المساحة الورقية و عدد الحبوب في العرنوص و عدد الصفوف في العرنوص و حاصل حبوب النبات الواحد) .

وفي دراسة أجريت لاستخدام ستة مستويات من التسميد العضوي (٠ و٢٠ و٤٠ و٦٠ و٨٠ و ١٠٠) طن هـ$^{-1}$ فقد اشارت النتائج بأن إضافة السماد العضوي أدى الى زيادة الإنتاج بمعدل 11.36% (Akramواخرون ,2016) .

بين (Jasim واخرون ,٢٠١٦) بأن إضافة ثلاثة أنواع من الأسمدة العضوية(مخلفات الدواجن و مخلفات القمح و بقايا سعف النخيل) قد أدى الى حصول زيادة معنوية في (عدد الصفوف في العرنوص و عدد الحبوب في الصف ووزن ٥٠٠ حبة كذلك حاصل الحبوب) .

وفي بحث اخر تم استخدام أربعة أنواع من الأسمدة العضوية (صفر، مخلفات الأغنام ، (٨)طن/هكتار$^{-١}$ وحامض الهيومك(٤) كغم.هكتار$^{-١}$ ومستخلصات الأعشاب البحرية(١)كغم.هكتار$^{-١}$ لكل إضافة) فقد سبب التسميد العضوي مخلفات الأغنام (٨) طن. هـ$^{-١}$ تاثيرا معنويا في الصفات المدروسة (وزن ١٠٠٠حبة وزن الحبوب في العرنوص و وزن العرنوص و نسبة تصافي البذور و حاصل الحبوب و الحاصل البايلوجي و دليل الحصاد) وهي 270.67سم و 184.49 غم و22.65غم و 82.71% و 13.17 طن هـ$^{-١}$ و17.52 طن هـ$^{-١}$18.8 % (AL-Jobouri واخرون، ٢٠١٦) .

بين Khalaf (2017) أن إضافة الأسمدة العضوية (50% مخلفات اغنام + 50% مخلفات حنطة) وبالمستويات (٠ و٤ و٨) طن. هـ$^{-١}$ قد أدى الى حصول زيادة معنوية في صفات (ارتفاع النبات و المساحة الورقية و محتوى الكلوروفيل و الحاصل ومكوناته و امتصاص العناصر الغذائية) وأعطى التسميد العضوي (٨) طن هـ$^{-١}$ اعلى حاصل للحبوب بلغ 6.613 طن هـ$^{-١}$.

وفي دراسة أخرى تم التوصل فيها الى ان إضافة الأسمدة العضوية(مخلفات الدواجن) وبالمستوى (0 و١٠ و ٢٠ و ٣٠) طن/هـ$^{-١}$ قد حقق زيادة معنوية في قيم البوتاسيوم الذائب في المنطقة الجذرية وخارجها لنبات الذرة الصفراء(Jarallah و Mohammed ,٢٠١٧) .

أجريت دراسات عدة لمعرفة تاثير او استجابة الذرة الصفراء للتسميد العضوي حيث أشار(Eleduma ,2020) أن إضافة الأسمدة العضوية (سماد الابقار) وبالمستوى (٥ و ١٠و ١٥ ٢٠) طن/هـ$^{-١}$ قد حققت زيادة معنوية وأن المستوى 20 طن ه$^{-١}$ اعطى زيادة معنوية في كل صفات النمو والحاصل لنبات الذرة الصفراء .

كما أوضح Gomaa (2020) أن إضافة الأسمدة العضوية(مخلفات الأغنام) وبالمستوى (20,10,0)م^{٣} دونم قد حقق زيادة معنوية وان المستوى ٢٠ م^{٣} تفوق باعطائه اعلى المتوسطات لصفات (طول العرنوص و عدد الصفوف في العرنوص و عدد الحبوب في الصف و ووزن ١٠٠ حبة و وحاصل الحبوب و والحاصل البيولوجي و ودليل الحصاد و محتوى البروتين في الحبوب) .

اشار El-Sayed(٢٠٢١) أن استخدام السماد العضوي (مخلفات الدواجن) ومستوى ١٢٠كغم N فدان وسلفات الامونيوم بمستوى 120 كغم N فدان و يوريا مغلفة بالكبريت بمستوى 120كغم فدان على محصول الذرة الصفراء قد اثر تاثيرا معنويا في مكونات الحاصل لنبات الذرة الصفراء وكذلك اعطى امتصاصا اعلى للنيتروجين .

٢-٢ البوتاسيوم

يعد عنصر البوتاسيوم من العناصر المغذية الضرورية لنمو النبات والمحددة للإنتاج حيث يحتاجه النبات بكميات كبيرة (Ketterings ، ٢٠٠١) للبوتاسيوم دور مهم في تحفيز التفاعلات الانزيمية في النبات وكذلك التحكم في عملية فتح وغلق الثغور (Braun، 2005) حيث انه يأتي في المرتبة الثانية لعدد من المحاصيل كما يعمل على زيادة معدل نمو الجذور وتنظيم الجهد الاوزموزي للنبات وكذلك يحد من مقاومة النبات للامراض والحشرات إضافة الى ذلك فهو يعمل على زيادة محتوى البروتين في النبات (Rezaeinواخرون,٢٠١٤) فضلا عن دوره في عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة نمو وانتاجية النبات (2004,Adrian و 1995,Marschner) . كما ان للبوتاسيوم دورا مهما في نقل الكربوهيدرات والسكريات وتخليق البوتينات واختزال النترات وعند نقصه في النبات فان البروتينات لاتصنع بالرغم من توفر عنصر النيتروجين وانخفاض معدل التمثيل الضوئي وATP وتاثيرها على نمو النبات (عمران ، ٢٠٠٥) . للبوتاسيوم دور مهم في تثخن جدران الخلايا وبالتالي يجعل النبات يتحمل الاجهادات المختلفة مثل التعرض للامراض والحشرات او الاجهادات البيئية كالملوحة والجفاف وارتفاع درجات الحرارة خاصة عندما يكون توازن بين العناصر والبوتاسيوم (علي واخرون ،٢٠١٤) . كذلك يعمل عنصر البوتاسيوم كناقل للمواد المغذية حيث يساعد على نقل المغذيات من الجذور الى المصب وهي الأوراق او الحبوب او الثمار كما يعمل على نقل المواد المصنعة بعملية التركيب الضوئي وخزنها في الجذور والبذور كما هو الحال في نقل السكريات في محصول قصب السكر (علي واخرون، ٢٠١٤).

2-2-1- البوتاسيوم في التربة

يوجد البوتاسيوم في التربه بكميات كبيرة الا ان وجوده في محلول التربة يكون بكميات قليلة ويرجع ذلك الى امتزازه على اسطح معادن الطين فهو يتواجد بكميات كبيرة على سطح الكرة الارضيه لكنه لا يوجد بشكل ايون K^+ وانما يكون متحدا مع الايونات الاخرى (Sparks وHuang ,1985) المصدر الرئيس للبوتاسيوم في التربة هو المعادن (الفلدسبار والميكا) ويمكن ان يطلق عنصر البوتاسيوم نتيجة عمليات التجوية هذه العملية هي التي تطلق البوتاسيوم وتجعله متاحا للنبات ومع ذلك عندما تكون عمليات التجوية مطولة كما هو الحال في oxisols,ultisols فقد يتم ترشيح البوتاسيوم بعيدا بحيث تتطلب التربة

إضافة البوتاسيوم على شكل سماد في التربة نفسها وكما هو معروف بان الترب العراقية تتميز بمحتواها العالي من البوتاسيوم اذ يزيد او يقل عن 25% فان وجود ايون الكالسيوم في محلول التربة سوف يؤدي الى تثبيت او اعاقة ايون البوتاسيوم بسبب المنافسة فيما بينهما على اسطح غرويات التربة وان الترب الطينية تكون لها قدرة على تثبيت البوتاسيوم اكبر من الترب الاخرى (السامرائي ,2005) .

2-2-2- البوتاسيوم في النبات

يعد البوتاسيوم احد اهم العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات والذي يصنف ضمن العناصر الكبرى لحاجة النبات اليه وذلك لتركيزه المرتفع نسبيا داخل انسجة النبات . يؤدي البوتاسيوم دورا حيويا في عمل انزيمات البناء الضوئي وانتاج البروتين والكربوهيدرات وكذلك يحد من مقاومة الامراض والافات والسبب في ذلك يعود الى دور البوتاسيوم في تكوين جدار خلوي سميك (EL-shal ,2016 و Kirkby واخرون,٢٠٠٩)

اوضح TiSdale واخرون (1997) بانه بزيادة اضافة البوتاسيوم فانه سوف يؤدي الى زيادة امتصاص عنصر النيتروجين ومن ثم تحوله الى بروتين وهذا يعود الى دور البوتاسيوم في تكوين البروتينات بالاضافة الى ذلك فان نقص البوتاسيوم سوف يؤدي الى نقص في امتصاص العناصر الغذائية الاخرى لما للبوتاسيوم من دور مهم في تغذية النبات وعملية التمثيل الكاربوني وانقسام الخلايا ومقاومة الاضطجاع وانتقال المواد الغذائية من المصدر الى المصب حيث انه ياتي بالمرتبة الثالثة بعد النيتروجين والفسفور.

بين حسن واخرون (1990) والنعيمي، (1999) بان تركيز البوتاسيوم يزداد في اجزاء النبات النشطة كالاوراق والبراعم الصغيرة والجذور لكنه يقل في البذور والثمار الناضجة . ان التسميد بعنصر البوتاسيوم له تاثير كبير في زيادة نمو وانتاجية النبات وتنظيم عملية فتح وغلق الثغور وتنشيط اكثر من 80% انزيم في النبات بالاضافة لدوره في الاسهام في عملية التمثيل الكاربوني ومقاومة النبات للامراض والاضطجاع (Adrian,2004 وMarschner,١٩٩٥) .ان من اهم وظائف البوتاسيوم للنبات هو المحافظة على توازن الايونات الموجبة والسالبة في العصير الخلوي(Amrutha واخرون,2007) .

يؤدي البوتاسيوم دورا مهما في رفع كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية ومن ثم ضمان عملية التوازن الغذائي (عداي، 2002 و السامرائي ، 2005) . كما يؤدي دورا مهما في تمثيل CO_2 ومن ثم انتاج الطاقة ATP اي يقوم بتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية بصورة ATP و NADPH المهمة في كافة الانشطة الحيوية كانتاج البروتينات والكربوهيدرات والزيوت (عبد الرسول ، 2007)

كما ان النبات يحتاجه بكميات كبيرة لكن هذا العنصر لايمكنه الدخول مع اي مركب عضوي سوى الاحماض فانه يتحد معها مكونا الاملاح (الصحاف والبدلي , 2002 وعبد الرحمن واخرون ، 2008).

كما يؤدي البوتاسيوم دورا مهما في نقل المواد الغذائية من الجذور الى اجزاء النبات العليا حيث انه يعمل كناقل للمواد الغذائية من الاوراق وخزنها في البذور والثمار والجذور (علي واخرون 2014) .

2-2-3- استجابة الذرة الصفراء للتسميد البوتاسي

يشترك البوتاسيوم في العديد من الفعاليات الحيوية للنبات وان توفره بشكل كاف للنبات خلال مراحل نموه يعد من اهم الوسائل لزيادة الإنتاج في وحدة المساحة اذ يعمل على زيادة حاصل الحبوب وبالأخص محصول الذرة الصفراء وتحسين الجودة والنوعية وله العديد من الوظائف للنبات (أبوضاحي واليونس, 1988) .

أوضح Suwanarit و Sestapukdee (1989) ان الرش بسماد االبوتاسيوم على محصول الذرة الصفراء وبالمستوى ٢٠٠٠ ملغم K. لتر-١ادى الى حصول زيادة معنوية في معدل المساحة الورقية نتيجة الدور الإيجابي للبوتاسيوم في عملية انقسام الخلايا .

لقد كان يعتقد بان الترب العراقية ذات احتياج عالي من البوتاسيوم لكن بعد ذلك ومن خلال التجارب المختبرية والحقلية اثبتوا عدم صحة هذه الفرضية لذلك بين AL-Zubaidi (2001) بأن التوصيات السمادية لعنصر البوتاسيوم قد اهملت منذ مدة طويلة والسبب في عدم صحة هذه الفرضية وذلك بسبب بطء تحرر البوتاسيوم من الصيغ غير الجاهزة كما ان إضافة هذا العنصر لبعض المحاصيل كالشعير والذرة الصفراء فقد أظهرت استجابة عالية بزيادة الحاصل والكمية الممتصة من البوتاسيوم وكذلك زيادة الوزن الجاف للنبات

أوضح Ali واخرون ، (٢٠١٦) بان البوتاسيوم يعمل على تنظيم عمل الهرمونات النباتية منظمات نمو) المهمة في تكوين الازهار وهذا يؤدي الى زيادة الوزن الجاف للنبات (Salih واخرون، ٢٠١٢) وعدد الحبوب في العرنوص(Ali،واخرون٢٠١٦) وكذلك زيادة المساحة الورقية للنبات (AL-Zubaidi و AL-Abbasi,2015و Rafatواخرون، 2012) ومحتوى الأوراق من عناصر N وP وK (Karpool و ALDelamee ,2017) .

وفي دراسة أجريت لمعرفة استجابة بعض مؤشرات الحاصل ونوعيته للذرة الصفراء صنف بحوث ١٠٦ للرش بالبوتاسيوم والزنك فقد تم استخدام اربعة مستويات للبوتاسيوم وهي (0 و2000 و4000 و٦٠٠٠ ملغم بوتاسيوم لتر-١) ومصدرها كبريتات البوتاسيوم فقد تفوق تركيز البوتاسيوم(٤٠٠٠ ملغم بوتاسيوم لتر-١) باعطائه اعلى متوسط لصفة عدد الصفوف في العرنوص وعدد الحبوب في الصف ووزن ٥٠٠حبة وحاصل الحبوب للنبات الواحد ونسبة البروتين والزيت (عراك،٢٠١٥) .

لمعرفة تاثير التغذية الورقية بالبوتاسيوم في صفات نمو ومحتوى الأوراق من N وP وK في الذرة الصفراء فقد تم استخدام اربعة مستويات للبوتاسيوم(0 و2000و4000 و٦٠٠٠) ملغم لتر-١ اذ أظهرت

النتائج تفوق تركيز البوتاسيوم (٦٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$) في صفات ارتفاع النبات 184.06سم والمساحة الورقية 4396.3 سم ^{2}و عدد الأوراق14.4 و الوزن الجاف عند التزهير الذكري 134 غم وصافي التمثيل الكاربوني 0.001789غم سم$^{-2}$ يوم $^{-1}$ و معدل نمو المحصول 0.002275غم يوم $^{-1}$ و النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم بلغت 1.9 و 0.424 و3.591% بالتتابع (عبد فرحان،٢٠٢٠) . أوضح (Rafat واخرون، ٢٠١٢) ان رش السماد البوتاسي بثلاث تراكيز (٠ و١% و ٢%) وبثلاث مراحل لنمو محصول الذرة الصفراء (مرحلة النمو الخضري و مرحلة التزهير و مرحلة النمو الخضري + مرحلة التزهير) حيث تفوق التركيز K2 وبمرحلة النمو الخضري على إعطائه اعلى وزن للحبوب في العرنوص الواحد اذ بلغ ٢٤٩ غم واقل مستوى بلغ عند معاملة المقارنة ١٨٥ غم . كذلك في دراسة أجريت على محصول الذرة الصفراء تم استخدام اربع مستويات من حامض الهيومك وهي 0 و 0.5 و 1 و 2غم $^{-2}$ وكذلك تم إضافة البوتاسيوم رشا وبأربع مستويات مستويات وهي 0 و 1000 و2000 و 3000 ملغمK لتر$^{-1}$ أظهرت النتائج تفوق تركيز البوتاسيوم 3000ملغم K لتر$^{-1}$ في صفات ارتفاع النبات بلغ 205.000 سم و المساحة الورقية 585.933 سم^{2} ودليل الكلوروفيل 54.904(SPAD) ووزن ٥٠٠ حبة 153.645 غم وحاصل النبات الواحد بلغ 253.072غم نبات$^{-1}$(الزبيدي،٢٠١٩) .

وفي بحث اخر على محصول الذرة الصفراء تم استخدام اربع تراكيز للبوتاسيوم 0 و 100و 200 و300 ملغمK لتر$^{-1}$ واربع تراكيز للكالسيوم 0 و 50 و 100 و 200 ملغم Ca لتر$^{-1}$ بينت النتائج تفوق تركيز البوتاسيوم 200ملغم لتر$^{-1}$ باعطائه اعلى متوسط لصفات ارتفاع النبات بلغ 236.55 سم و المساحة الورقية 6188.7 سم^{2} ودليل المساحة الورقية 3.300 وعدد الصفوف في العرنوص 17.232 صف/ عرنوص وعدد الحبوب في العرنوص 537.1 حبة /عرنوص وحاصل الحبوب 10.183 طن/ هـ$^{-1}$ والحاصل البايلوجي 24.16 طن / هـ$^{-1}$ ودليل الحصاد 42.16% بالتتابع (الجبوري واخرون،٢٠١٤) .

في دراسة تم استخدام تركيزين (2500 pmm و 5000) للبوتاسيوم وثلاث تركيب وراثية للذرة الصفراء (DKC6589 و DKC6120 وZP) بينت النتائج تفوق التركيزين باعطائهم اعلى المعدلات لصفات ارتفاع النبات بلغ 171.50 سم و المساحة الورقية 6157.56 سم^{2} ووزن 300 حبة 104.99 غم وحاصل الحبوب 9.134 ميكاغرام هـ$^{-1}$ (Hossamواخرون, 2022) .

3-2 - تقنية النانو

أن تقانة النانو تعنى ببناء المادة وتركيبها بداية من ذرة واحدة الى ذرات أخرى للحصول على المادة المطلوبة وتترتب مع بعضها البعض على النانومتر الواحد (Newton واخرون، ٢٠٠٢) .

تقنية النانو هي عبارة عن علم وهندسة وتكنلوجيا يتم اجراؤها بالمقياس النانوي والذي يتراوح من (1- 100نانومتر) ان علم النانو وتكنلوجيا النانو هي دراسة اشياء وتطبيق اشياء صغيرة للغاية ويمكن استخدامها في جميع مجالات العلوم الاخرى مثل الكيمياء و الفيزياء و البيولوجيا و علوم المواد والهندسة. تعد تقنية النانو احدى الوسائل الحديثة لتنمية المحاصيل وزيادة نموها وانتاجها على نطاق واسع حيث انها تعمل على امتصاص الماء والعناصر الغذائية ومن ثم تحسين كمية ونوعية الانتاج وان من تطبيقات تكنلوجيا النانو في المجال الزراعي هي الاسهام في تقليل التكاليف الاقتصادية من خلال زيادة كفاءة الاسمدة مع تقليل تكلفة المواد (AL-Ramadi واخرون,2016) .

تم استخدام العديد من الوسائل والتقنيات الحديثة في التسميد مؤخرا من اجل تجنب التلوث البيئي وتخفيف الاعتماد الشديد على التسميد الكيميائي من هذه الاساليب والتقنيات هو استخدام التسميد النانوي (2012,Ditta) .

ان تقنية النانو هي من اكثر التقنيات رواجا في السنوات الأخيرة ودخولها في كثير من المجالات منها الطب والكيمياء والزراعة وغيرها ففي المجال الزراعي فقد أسهمت تقنية النانو في زيادة قدرة المحاصيل على امتصاص العناصر المغذية (Nunez واخرون،2018)

ان من الضروري استخدام افضل الاساليب والتقنيات الحديثة لتزويد النبات بالمغذيات بما في ذلك تقنية النانو (الاسمدة النانوية)حيث ان استخدام السماد النانوي المتوازن واضافته من خلال الرش على المجموع الخضري او مزجها مع التربة او استخدامها معا اثبتت بعض الدراسات بالفعل اهمية الاسمدة النانوية وتشمل بعض الفوائد منها زيادة كفاءة استخدام المغذيات وتحسين الانتاج وتقليل تلوث التربة (Naderi و 2013,Shahrki) إن لتقنية النانو وظائف مختلفة في جميع المراحل من الانتاج والمعالجة والتخزين والتعبئة ونقل المنتجات الزراعية ان الأسمدة النانوية بوصفها اهم جزء من تقنية النانو في مرحلة الانتاج من الزراعة حيث يتم توفيرها بدلا من الاسمدة الشائعة للنباتات تدريجيا وبطريقة خاضعة للرقابة(Scott وChen ،٢٠٠٣) .

1-3-2 استخدام الأسمدة النانوية في تغذية المحاصيل

ان الاسمدة النانوية يمكن ان تغذي النباتات تدريجيا بطريقة صحيحة على عكس مايحدث في حالة الاسمدة التقليدية حيث انها تكون اكثر كفاءة وكذلك تقلل من تلوث التربة والمخاطر البيئية الاخرى التي تحدث عند استخدام الاسمدة الكيميائية (Naderi وAbedi ,2012).

بين Saedpanah واخرون(2016) بانه عند رش سماد NPK و Zn و Fe النانوي على محصول الذرة الصفراء فقد اظهر تاثيرا إيجابيا في صفات ارتفاع النبات والوزن الجاف للنبات وكذلك اعطى سماد NPK النانوي معدلا اعلى لصفة حاصل الحبوب بلغ (8.16 طن هـ$^{-1}$) حيث تعد اكثر فعالية وكفاءة من الأسمدة التقليدية وذلك لتاثيرها الإيجابي على جودة تغذية المحاصيل وتقليل الاجهاد على النباتات وقلة الكميات المضافة إضافة الى قلة التكاليف بسبب سرعة اخذها وامتصاصها من قبل الجذور واختراقها في الخلايا والنقل داخل الانسجة النباتية (Morales-Diaz واخرون،٢٠١٧) .

اجرى الشمري واخرون (٢٠١٧) دراسة تم استخدام فيها اربعة تراكيز للسماد النانوي المتكامل وبالمستويات (0 و 6 و 12 و ١٨غم لتر$^{-1}$) على محصول الذرة الصفراء واظهرت النتائج تفوق المستوى (١٨ غم لتر$^{-1}$) باعطائه اعلى المتوسطات لصفات ارتفاع النبات 189.38 سم وعدد الحبوب في العرنوص561.28 حبة عرنوص$^{-1}$ والمساحة الورقية 4629.96 سم^{2}ووزن ٣٠٠ حبة 103.43 غم وحاصل الحبوب6.79 طن هـ$^{-1}$.

خلال السنوات القليلة الماضية بين عدد من الباحثين انه بالامكان استخدام تقنية النانو في زيادة كفاءة الأسمدة . حيث تعد الأسمدة النانوية من التطبيقات المهمة في المجال الزراعي وتعتمد على استخدام ابعاد نانوية لها القدرة على الاحتفاظ بايونات المغذيات والتحرر ببطء حسب حاجة النبات وهذا يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر المغذية وزيادة كفاءة استعمالها وتقليل التلوث البيئي وتحسين صحة النبات وخصوبة التربة حيث انها تعد غير سامة اذا استخدمت بمستويات قليلة (Qureshiواخرون ,2018 و Zahediواخرون(2020) .

كذلك اشار Alamery واخرون (٢٠١٨) بأن استخدام التغذية الورقية بالبوتاسيوم والكالسيوم النانوي على محصول الباقلاء قد أدى الى حصول زيادة معنوية في صفات ارتفاع النبات وعدد الحبوب لكل قرنة وعدد الفروع وعدد القرنات وحاصل البذور .بين Almosawy واخرون(٢٠١٨) بأن استخدام الرش الورقي للبورون النانوي ولاصناف عدة من الحنطة (اباء ٩٩ وسالي واباء ٩٥ والعراق و عدنان و فتح واشور و شام٦ و أبو غريب و تحدي) وبمستوى 0 و ١ و2 مل لتر$^{-1}$ قد أدى الى حصول زيادة معنوية في صفة وزن ١٠٠٠ حبة .

أشار Alyasari واخرون ، (٢٠١٩) بان الأسمدة النانوية اثرت معنويا في صفات نمو نبات الذرة الصفراء فقد أدت الى زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الأوراق . كذلك بين حسين (2020) بان رش البوتاسيوم النانوي على محصول الذرة الصفراء أدى الى حصول زيادة معنوية في صفة ارتفاع

النبات حيث أعطت المعاملة 500 ملغم.لتر$^{-1}$بوتاسيوم نانوي + ثلاثة ارباع بوتاسيوم ارضي اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ (187.2) سم واقل معدل بلغ (164.7) سم .

في دراسة تم استخدام السماد النانوي المتكامل (NPK) وبالمستوى (36-12-12) أدى الى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق و قطر الساق والحاصل البيولوجي وحاصل الحلول ودليل الحصاد (Alzreejawi وAl-Juthery , 2019) . اشار Noaema واخرون (٢٠١٩)عند استخدام ثلاثة مستويات للبوتاسيوم (8,4,0غم لتر$^{-1}$) حيث اظهرت النتائج تفوق التركيز (8غم لتر$^{-1}$) باعطائه اعلى المتوسطات في صفات النمو والحاصل لمحصول الحنطة (ارتفاع النبات98.24 سم و محتوى الكلوروفيل 194.56ملغم.متر^{2} وحاصل الحبوب 17.94 %و الحاصل البيولوجي14.31% وعدد الحبوب في السنبلة 8.29%) في محصول الحنطة .

3 - المواد وطرائق العمل

3-1-موقع التجربة

اجريت تجربة حقلية في احد حقول التجارب التابعة الى اعدادية ابن البيطار المهنية قضاء الحسينية - كربلاء المقدسة تقع^{0}32 شمالا و^{0}44 شرقا للموسم الربيعي 2021 بهدف دراسة استجابة الذرة الصفراء لتوليفات من السماد العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي .

أخذت عينات من تربة الحقل من مناطق مختلفة قبل اجراء التجربة من عمق (٠-٣٠سم) حيث جففت التربة هوائيا وتم تقدير الصفات الفيزيائية و الكيميائية للتربة في مختبرات مديرية زراعة كربلاء المقدسة. وجدول (١) يبين الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة .

جدول(١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

الصفات	القيمة	الوحدة
PH ١:١	7.1	----------
EC ١:١	2.6	ديسي سمينز م$^{-١}$
المادة العضوية	١.345	%
NH_4^+	16.9	ملغم . كغم$^{-١}$ تربة
NO_3^-	13.54	ملغم . كغم $^{-١}$
Pالجاهز	11.2	ملغم . كغم $^{-١}$
Kالجاهز	28.27	ملغم . كغم $^{-١}$
الرمل	300	غم . كغم $^{-١}$تربة
الغرين	320	غم . كغم $^{-١}$تربة
الطين	380	غم . كغم $^{-١}$تربة
نسجة التربة	مزيجية طينية	

2-3 العمليات الزراعية

حرثت الأرض حراثتين متعامدتين وبعد ذلك تم تقسيم الأرض على وحدات تجريبية بمساحة 9 م^{2} (3م×3 م) وعلى مروز إضيف السماد العضوي المخمر قبل الزراعة باسبوعين حيث تم الحصول عليه بالتعاون مع العتبة الحسينيه المقدسة (مزرعة فدك) . كما سمدت المعاملات بالسماد الفوسفاتي بمقدار (١٠٠كغم P هـ$^{-١}$) من سماد سوبر فوسفات الكالسيوم دفعة واحدة قبل الزراعة والسماد النتروجيني بمقدار (٢٨٠ كغمN هـ$^{-١}$) بهيئة اليوريا الأولى بعد الانبات والثانية عند مرحلة الاستطالة(الراوي ، ١٩٩٨) لكل وحدة تجريبية وتم زراعة بذور الذرة الصفراء صنف الفجر بوضع ثلاث بذور في الجورة الواحدة بتاريخ ٢٠٢١/3/12 وكانت المسافة بين جورة وأخرى (25) سم وبين مرز واخر(75) سم أجريت عمليات الخف وإزالة الادغال كما تم استخدام مبيد الديازينون المحبب لمكافحة حفار ساق الذرة وذلك بوضعه في قلب النبات بوضع ثلاث حبات وكان ذلك على دفعتين وتمت عملية الحصاد عند مرحلة النضج التام بتاريخ ١٥ / 7 / 2021.

جدول(٢) يوضح صفات البوتاسيوم النانوي المستخدم في الدراسة

اسم السماد	معدل وكيفية الاستخدام
Nano Potassium 27% Chelated Potassium(W.P)	2 g / L يتم رشه على الأوراق

3-عوامل التجربة

نفذت هذه التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بترتيب التجارب العاملية وشملت التجربة دراسة عاملين الأول توليفات الأسمدة العضوية بست مستويات وهي (0 بدون إضافة و2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار و 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن و 1500 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن و 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 1000كغم هـ$^{-1}$ دواجن و1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن) ورمز لها بالرموزT0 وT1 وT2 و T3 و T4 وT5 والعامل الثاني تراكيز البوتاسيوم النانوي بثلاثة مستويات هي(0 و1000 و 2000ملغم لتر$^{-1}$) ورمز لها بالرموز K0 وK1 و K2 على الترتيب وبثلاثة مكررات وبذلك اصبح عدد الوحدات التجريبية هو (٥٤ وحدة تجريبية) وجدول (٢) يوضح اسم السماد المستخدم وكيفية استخدامه و تمت عملية رش البوتاسيوم النانوي في الصباح الباكر حتى الوصول لمرحلة

البلل التام باستخدام مرشة يدوية سعة (5) لتر على دفعتين الأولى عند مرحلة الاستطالة والثانية عند بداية التزهير الذكري وتم استعمال مرشه اكبر سعة (٢٠) لتر وذلك لزيادة الامتصاص وكذلك لتلافي ارتفاع درجات فيما تم رش معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط .

3-4- الصفات المدروسة

3-4-1 (صفات النمو الخضري)

3 -4-1-1ارتفاع النبات (سم)

قيس ارتفاع النبات عند مرحلة التزهير 100% وتم القياس لخمسة نباتات من كل وحدة تجريبية باستعمال شريط او مسطرة مدرجة وبصورة عشوائية من سطح التربة الى اخر عقدة للنبات وبعد ذلك تم حساب متوسط ارتفاع النبات (الساهوكي,1990) .

3-4-1-2 ارتفاع العرنوص(سم)

قيس ارتفاع العرنوص باستخدام شريط القياس من سطح التربة الى الوصول الى العرنوص الرئيس ولخمسة نباتات من كل وحدة تجريبية وبصورة عشوائية .

3-4-1-3-عدد الأوراق (ورقة نبات^{1})

تم حساب عدد الأوراق ولخمسة نباتات من كل وحدة تجريبية من سطح التربة ولغاية اخر ورقة. للنبات وتم استخراج متوسطها(الساهوكي,1990) .

3-4-1-4المساحة الورقية (سم^{2})

حسبت المساحة الورقية للنبات عند اكتمال التزهير ولخمسة نباتات من كل وحدة تجريبية واستخرج متوسطها من خلال حساب طول ورقة تحت ورقة العرنوص (سم) (الساهوكي وجياد,2014) .

3-4-1-5طول العرنوص (سم)

قيس طول العرنوص من القاعدة وحتى الوصول الى قمته باستخدام المسطرة ولخمسة نباتات من كل وحدة تجريبية .

3-4-1-6- قطر العرنوص(ملم)

تم حساب قطر العرنوص من خلال استعمال اله Vernier micrometer من منتصف العرنوص ولخمسة عرانيص من كل وحدة تجريبية (الساهوكي,1990) .

3-4-1 -7 -قطر الساق (ملم)

تم حساب قطر الساق باستخدام آله Vernier micrometer من منتصف النبات أي لغاية مليمتر واحد من بعد العقدة الثانية على الساق مع مراعاة إزالة غمد الساق ولخمسة نباتات من كل وحدة تجريبية (الساهوكي,١٩٩٠) .

8-1-4-3 -محتوى الكلوروفيل (ملغم غرام-١)

تم اجراء عملية الهضم لحساب محتوى الكلوروفيل في الأوراق حيث تم وزن 0.2غم من الأوراق الطرية وبعد ذلك تم إضافة (6) مل من الاسيتون تركيز 80% بعد تخفيفه بالماء وأجريت عملية السحق باستخدام هاون خزفي وتم بعد ذلك وضع العينة المهضومة في انبوبة اختبار حجم (10) مل وغطيت بسداد من السليكون لحجب الضوء عن الكلوروفيل ولمدة 24ساعة وتم بعد ذلك وضعها في انبوبة اختبار حجم (5) مل في جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) وعلى سرعة 1600 لمدة 10دقائق وبعد ذلك حضرت عينة البلانك (Blank) حيث تحتوي هذه العينة على كافة المواد المستخدمة في التجربة ماعدا العينة النباتية بعد ذلك قيست الكثافة الضوئية للراشح بواسطة جهاز (Spectrophotometer) عند الطولين الموجيين (663 و 645) نانومتر وحسب المعدلات التالية تم تقدير الكلوروفيل a وb والكلي في أوراق النباتات على أساس ملغم . غم$^{-1}$ نسيج نباتي طري :

$$\text{Chorophyll a} = \{12.7(D663) - 2.69\ (D645)\} \times V / 1000 * W$$

$$\text{Chorophyll b} = \{22.9(D645) - 4.68\ (D663)\} \times V / 1000 * W$$

$$\text{Total Chorophyll} = \{20.2(D645) + 8.02\ (D663)\} \times V / 1000 * W$$

2-4-3 - صفات الحاصل ومكوناته

1-2-4-3 عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)

حسبت عدد الصفوف في العرنوص ولخمسة عرانيص من كل وحدة تجريبية (الساهوكي,1990) .

2-2-4-3 عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)

حسبت عدد بالحبوب في الصف من كل عرنوص ولخمسة عرانيص من كل وحدة تجريبية (الساهوكي,1990)

3-2-4-3 وزن 500حبة (غم)

حسبت 100 حبة يدويا من حبوب كل عرنوص وتم ضربها في ٥ ولخمسة عرانيص من كل وحدة تجريبية ووزنت بميزان الكتروني حساس .

4-2-4-3-الحاصل البيولوجي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

حسب من خلال وزن خمسة نباتات من كل وحدة تجريبية بعد تجفيف العينة لجميع أجزاء النبات وبعدها تم تحويله للهكتار(الساهوكي ، 1990) .

5-2-4-3 حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

حسب من خلال المعادلة التالية : حاصل الحبوب = حاصل حبوب النبات الواحد × الكثافة النباتية (الساهوكي ، 1990) .

٣-٥-٣-2- تركيز الفسفور (%)

قدر تركيز الفسفور في الحبوب والمادة الجافة وذلك باستعمال مولبيدات الامونيوم وباستعمال جهاز المطياف الضوئيSpectrophotometer على طول موجي (882) نانومتر (Page واخرون ،1982)

3-5-3 -3- تركيز البوتاسيوم (%)

قدر تركيز البوتاسيوم في الحبوب والمادة الجافة بواسطة جهاز اللهب الضوئي Flame (photometer) (Haynes ، 1980)

3- 5 التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات احصائيا باستخدام برنامج ال Genstat وباستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بترتيب التجارب العاملية وبثلاث مكررات وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي Lsd عند معنوية 0.05 % (الراوي وخلف الله،2000).

4-النتائج والمناقشة Results and Discussiun

4-١ ارتفاع النبات (سم)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة ارتفاع النبات أذ أظهرت نتائج الجدول ٣ الى تفوق المعاملة (T5) 1750كغم هـ$^{-١}$ ابقار+ 250 كغم هـ$^{-١}$ دواجن باعطائها اعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات والذي بلغ 217.13 سم بينما اقل قيمة كانت عند المعاملة (T0) بلغ 206.97 سم وبنسبة زيادة بلغت 4.9% وقد ويعزى سبب ذلك لدور الاسمدة العضوية في زيادة توافر العناصر الغذائية وخاصة النتروجين واهميته في زيادة حجم الخلايا وسرعة انقسامها مما يؤدي الى زيادة في ارتفاع النبات (Khalifah واخرون ,2017) كذلك يلاحظ من الجدول ذاته تفوق تركيز البوتاسيوم النانوي 2000 (K2) ملغم لتر$^{-١}$باعطائه اعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 215.04 سم واقل معدل عند K0 بلغ 206.38 سم وبزيادة قدرها 4.1% وقد تعود الزيادة الى دور عنصر البوتاسيوم في زيادة تراكم الكربوهيدرات وزيادة العقد وهذا يؤدي الى استطالة الساق وبالتالي زيادة في ارتفاع النبات (Vigو 1977,DAS)فيما بينت نتائج التداخل الى وجود فروقات معنوية في ارتفاع النبات ، أذ تفوقت المعاملة (T5) 1750 كغم ه$^{-١}$ ابقار+ 250 كغم $^{-١}$ دواجن مع معاملة(K2) 2000 ملغم لتر$^{-١}$ من البوتاسيوم النانوي باعطائها اعلى متوسط بلغ 220.30 سم ولم تختلف معنويا عن معاملة T1K2 و T2K2 و T3K2و T4K2وT3K1 و T4K1وT5K1 وT5K0 . فيما كان اقل متوسط 197.90 سم عند معاملة المقارنة K0 و T0 .

جدول (3) تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة ارتفاع النبات (سم)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-١}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	١٩٧,٩٠	٢١١,٠٠	٢١٢,٠٠	٢٠٦,٩٧
T1	٢٠٨,٢٧	٢٠٨,٣٣	٢١٣,٠٠	٢٠٩,٨٧
T2	٢٠٤,٣٣	٢١٠,٠٠	٢١٤,٥٠	٢٠٩,٦١
T3	٢١٠,٦٧	٢١٢,٥٣	٢١٤,٠٠	٢١٢,٤٠
T4	٢٠٣,٦٠	٢١٠,٦٧	٢١٦,٤٧	٢١٠,٢٤
T5	٢١٣,٥٠	٢١٧,٦٠	٢٢٠,٣٠	٢١٧,١٣
المتوسط	٢٠٦,٣٨	٢١١,٦٩	٢١٥,٠٤	
LSD 0.05	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٤,٧٦	٣,٣٦	٨,٢٤	

T0) بدون إضافة

T1) 2000كغم هـ-١ ابقار

T2) 2000كغم هـ-١ دواجن

T3) 1500كغم هـ-١ ابقار +٥٠٠ كغم هـ-١ دواجن

T4) 1000كغم هـ-١ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ-١ دواجن

T5) 1750 كغم هـ-١ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ-١ دواجن

4 -2 ارتفاع العرنوص (سم)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي والتداخل في صفة ارتفاع العرنوص(سم) . اذ بينت نتائج جدول٤ الى تفوق المعاملة(T5) 1750كغم ه-١ ابقار + 250 كغم هـ-١ دواجن باعطائها اعلى متوسط بلغ 95.93 سم وبنسبة زيادة مقدارها 7.1% ولم تختلف معنويا عن معاملة T1 و T2 وT3 و T4واقل متوسط سجل عند المعاملة T0 والذي بلغ 89.51 سم وترجع هذه الزيادة بسبب زيادة التمثيل الكاربوني والامداد الكافي من النتروجين وهذا بدوره أدى الى زيادة ارتفاع العرنوص (Fanuel وGifole ,2013) . كما بينت نتائج الجدول ذاته تفوق تراكيز البوتاسيوم النانوي(K2) 2000 ملغم لتر -1باعطائه اعلى متوسط بلغ 96.63 سم ولم يختلف معنويا عن K1 فيما كان اقل متوسط عند تركيز البوتاسيوم K0 والذي بلغ 89.95 سم وبزيادة قدرها 7.4% قد يعزى ذلك لدور البوتاسيوم في العديد من العمليات الحيوية وتنشيطه العديد من الانزيمات (IJaz واخرون,2014) فيما اشارت نتائج التداخل الى وجود فروقات معنوية حيث سجل اعلى متوسط عند معاملة(T5) 1750كغم هـ-١ابقار + 250 كغم هـ-١دواجن بلغ 99.00 سم بتداخلها مع معاملة(K2) ٢٠٠٠ ملغم لتر-١ من البوتاسيوم النانوي ولم تختلف معنويا عن معاملة T1K2و T2K2و T3K2 وT4K2 وT1k1 و T2k1و T3k1 و T4k1 و T5k1 فيما كان اقل متوسط 85.00 سم عند معاملة T0K0 .

جدول (٤) تاثير توليفة الاسمدة العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة ارتفاع العرنوص (سم).

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٨٥,٠٠	٩٠,٦٧	٩٢,٨٧	٨٩,٥١
T1	٨٩,٣٠	٩٥,٠٧	٩٨,٨٧	٩٣,٩٠
T2	٩٠,٣٣	٩٦,٣٣	٩٧,٣٣	٩٥,١٨
T3	٩٠,٠٠	٩٨,٠٠	٩٥,٠٧	٩٤,٣٦
T4	٩١,٥٣	٩٤,٣٣	٩٦,٦٧	٩٤,١٨
T5	٩٣,٥٣	٩٥,٢٧	٩٩,٠٠	٩٥,٩٣
المتوسط	٨٩,٩٥	٩٤,٩٤	٩٦,٦٣	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٣,٤٧	٢,٤٦	٦,٠٢	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

3-4–عدد الاوراق (ورقة نبات $^{-1}$)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي والتداخل في صفة عدد الاوراق (ورقة نبات ^{1}) . حيث أظهرت بيانات جدول5 الى تفوق المعاملة(T5) 1750كغم هـ$^{-١}$ ابقار + 250 كغم هـ$^{-١}$ دواجن باعطائها اعلى متوسط والذي بلغ 13.60 ورقة نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن معاملة T2 و T3 و T4 فيما كانت اقل معدل عند معاملة المقارنة T0 والذي بلغ 12.36 ورقة نبات ^{1} وبزيادة قدرها 10%ويعزى ذلك لدور الاسمدة العضوية في تحسين خصوبة التربة مما أدى الى تعزيز الانشطة الميكروبية وزيادة جاهزية العناصر الغذائية المتحررة من السماد العضوي ومن ثم يؤدي ذلك للنمو السريع للجذور مما انعكس إيجابا في زيادة عدد الاوراق في النبات (Abou El-Magdواخرون،٢٠٠٥) . كما تشير نتائج الجدول نفسه وجود تاثيرات معنوية حيث سجل اعلى متوسط عند تركيز البوتاسيوم النانوي 2000 ملغم لتر$^{-١}$ بلغ 13.51 ورقة نبات ^{1} واقل متوسط بلغ عند تركيز البوتاسيوم النانوي K0 12.65ورقة نبات$^{-1}$ 6.7% وهذه الزيادة تعود لأهمية عنصر البوتاسيوم في تنشيط الفعاليات الحيوية للنبات كزيادة نمو النبات وتصنيع الغذاء ونقله مما يسبب زيادة عدد العقد على الساق وبلتالي زيادة عدد الاوراق في النبات (Ali واخرون,2016) . وكذلك بينت نتائج التداخل وجود تاثير معنوي حيث بلغ اعلى متوسط عند المعاملة (T5) 1750كغم ه$^{-١}$ابقار + 250 كغم ه$^{-١}$دواجن بتداخلها مع تركيز البوتاسيوم النانوي ٢٠٠٠ملغم لتر$^{-١}$ بلغ 13.86 ورقة نبات$^{-١}$ والتي لم تختلف معنويا عن معاملةT1K2و T2K1 و T3K2و T4K2و T1K1و T2K1و T3K1و T4K1 وT5K1 و T4K0 و T5K0 واقل متوسط بلغ 11.50ورقة نبات $^{-١}$.

جدول (٥) تاثير توليفة الاسمدة العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	١١,٥٠	١٢,٥٣	١٣,٠٦	١٢,٣٦
T1	١٢,٨٣	١٢,٨٦	١٣,٢٠	١٢,٩٦
T2	١٢,٥٣	١٣,٣٠	١٣,٨٦	١٣,٢٣
T3	١٢,٨٠	١٢,٦٦	١٣,٨٦	١٣,١١
T4	١٢,٨٦	١٣,٠٠	١٣,٢٠	١٣,٠٢
T5	١٣,٤٠	١٣,٥٣	١٣,٨٦	١٣,٦٠
المتوسط	١٢,٦٥	١٢,٩٨	١٣,٥١	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٠,٦٩	٠,٤٨	١,١٩	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

4-4 - المساحة الورقية (سم^{٢})

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق 1 الى عدم وجود فروقات معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية وتداخلها مع الرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة المساحة الورقية (سم^2) حيث أظهرت بيانات جدول 6 الى ان تراكيز البوتاسيوم النانوي أظهرت وجود فروقات معنوية اذ سجل اعلى متوسط

عند تركيز البوتاسيوم النانوي (K2) 1000 ملغم لتر-١ بلغ 6473 سم٢ واقل متوسط عندK0 بلغ 5986سم٢ بزيادة قدرها 8.1% ويمكن تفسير الزيادة في المساحة الورقية الى ان البوتاسيوم له دور فعال في تأخير شيخوخة الأوراق كما يعمل على تكوين مجموع خضري جيد مما ينعكس على عملية التركيب الضوئي وان دوره في زيادة ارتفاع النبات له اهميه في زيادة المساحة الورقية من خلال زيادة عدد الأوراق (الخزرجي، ٢٠١١) .

جدول (٦) تاثير توليفة الاسمدة العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة المساحة الورقية (سم٢)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر-١)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٥٨٥٣	٦٤٩٧	٦٠٥٩	٦١٣٧
T1	٥٩١٨	٦٤٩١	٦٢٠١	٦٢٠٣
T2	٦٣٤٨	٦٦٠٦	٥٨٢١	٦٢٥٨
T3	٥٧٢٩	٦٥٨١	٦٥٣٦	٦٢٨٢
T4	٦١٢٣	٦١٧٠	٦٠٣٢	٦١٠٨
T5	٥٩٤٧	٦٤٩٣	٦٥٦١	٦٣٣٤
المتوسط	٥٩٨٦	٦٤٧٣	٦٢٠٢	
LSD 0.05	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	N.S	379.8	N.S	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ-١ ابقار

T2) 2000 كغم هـ-١ دواجن

T3) 1500كغم هـ-١ ابقار +500 كغم هـ-١ دواجن

T4) 1000 كغم هـ-١ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ-١ دواجن

T5)1750 كغم هـ-١ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ-١ دواجن

5-4-طول العرنوص (سم)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة طول العرنوص (سم) اذ اشارت النتائج في جدول 7 الى تفوق المعاملة (T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن باعطائها اعلى متوسط بلغ 22.31 سم T4 واقل متوسط كان عند المعاملة T0 20.44 سم بزيادة قدرها 9.1% وقد ترجع سبب الزيادة الى دور المادة العضوية في رفع كفاءة عملية التمثيل الكربوني وكذلك الامداد الكافي للمغذيات ومنها النيتروجين والبوتاسيوم الذي يسهم في نقل هذه النواتج من المصنع الى المصب (Fanuel وGifole, 2013) كما اشارت معاملات تراكيز البوتاسيوم النانوي في الجدول ذاته الى وجود فروق معنوية وان اعلى متوسط تحقق عند تركيز البوتاسيوم النانوي 2000 ملغم لتر $^{-1}$ والذي بلغ 22.49 سم واقل متوسط سجل عند K0 بلغ 20.87 سم بنسبة زيادة 7.7% ويعود سبب ذلك لدور البوتاسيوم في العديد من انشطة التمثيل الكاربوني وانتقال نواتج التمثيل من الأوراق الى باقي أجزاء النبات (واخرونIjaz,2014) كما واشارت نتائج التداخلات في الجدول ذاته الى وجود فروق معنوية لتوليفات التسميد العضوي وتراكيز البوتاسيوم النانوي اذ يلاحظ ان اعلى متوسط تحقق عند المعاملة 1750 كغم هـ$^{-1}$ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$دواجن بلغ 22.90 سم ومعاملة تركيز البوتاسيوم النانوي 2000 ملغم لتر$^{-1}$ واقل متوسط بلغ عند معاملة المقارنة T0و K0والذي بلغ 19.40 سم .

جدول (٧) تاثير توليفة الأسمدة العضوية وتراكيز البوتاسيوم النانوي في صفة طول العرنوص (سم)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	١٩,٤٠	٢٠,٢٧	٢١,٦٧	٢٠,٤٤
T1	٢٠,٥٣	٢١,٧٣	٢٢,٨٧	٢١,٧١
T2	٢١,٢٠	٢١,٦٠	٢٢,٥٣	٢١,٧٨
T3	٢٠,٨٠	٢١,٤٧	٢٢,٢٠	٢١,٤٩
T4	21.40	21.40	٢٢,٨٠	٢١,٨٧
T5	٢١,٨٧	٢٢,١٧	٢٢,٩٠	٢٢,٣١
المتوسط	٢٠,٨٧	٢١,٤٤	٢٢,٤٩	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٠,٧٥	٠,٥٣	١,٣٠	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

6-4- صفة قطر العرنوص (ملم)

تشـير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسـميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة قطر العرنوص(ملم) اذ بينت نتائج جدول 8 الى تفوق معاملة(T5) 1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن باعطائها اعلى متوسط بلغ 46.60 ملم ولم تختلف معنويا عن معاملة T4وT3وT1 واقل متوسط بلغ عند المعاملة T0 43.86 ملم بزيادة قدرها 6.2% من الممكن ان يؤدي استخدام الاسمدة العضوية الى زيادة قطر العرنوص بسبب مميزات هذه الأسمدة في التربة سيما جاهزية العناصر المغذية وزيادة امتصاصها من قبل النبات . كذلك اشارت نتائج الجدول ذاته تفوق تركيز البوتاسيوم النانوي(K1) ١٠٠٠ ملغم لتر$^{-1}$ باعطائه اعلى متوسط بلغ 46.14 ملم والتي لم تختلف معنويا عن K2 واقل متوسط بلغ عند K0 بلغ 45.19 ملم بزيادة بلغت 2.1% قد تكون الزيادة في قطر العرنوص ناتجة عن زيادة تركيز البوتاسيوم داخل النبات مما أدى تحسين البناء الحيوي للنبات وتنشيط الانزيمات المختلفة فضلا عن انتاج جذور اعمق وامتصاص المزيد من العناصر الغذائية (Kirkby واخرون،2009) كذلك اشارت نتائج التداخل في الجدول ذاته الى وجود تاثير معنوي في قطر العرنوص، اذ سجلت المعاملة 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار مع K1 اعلى متوسط بلغ 47.40 ملم والتي لم تختلف معنويا عن معاملةT1K0 T3K2و T2K0و T5K0 و T4K2و T5K2 وT0K2و T2K2و T1K1و T2K1و T3K1و T4K1و T5K1 بينما سجلت اقل قيمة عند تداخل معاملة التسميد العضوي T0 معاملة المقارنة (عدم الرش بالبوتاسيوم النانوي) K0 بلغت 42.20 ملم .

جدول (٨) يبين تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة قطر العرنوص(ملم)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٤٢,٢٠	٤٣,٩٧	٤٥,٤٠	٤٣,٨٦
T1	٤٥,٣٠	٤٧,٤٠	٤٥,٩٣	٤٦,٢١
T2	٤٥,٨٧	٤٥,٧٣	٤٤,٤٣	٤٥,٣٤
T3	٤٥,٦٠	٤٦,٢٣	٤٧,١٠	٤٦,٣١
T4	٤٦,١٣	٤٧,١٣	٤٥,٦٠	٤٦,٢٩
T5	٤٦,٠٧	٤٦,٤٠	٤٧,٣٣	٤٦,٦٠
المتوسط	٤٥,١٩	٤٦,١٤	٤٥,٩٧	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	١,٢٥	٠,٨٨	٢,١٦	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

4-7- قطر الساق(ملم)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة قطر الساق اذ أوضحت نتائج جدول ٩ تفوق المعاملة (T5) 1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن في قطر الساق حيث سجلت

اعلى متوسط بلغ 25.54 ملم والتي لم تختلف معنويا عن معاملة (T1) واقل متوسط سجل عند معاملة T4 والذي بلغ 22.91 ملم وبزيادة مقدارها 11.4% أوضح (Gonzalez واخرون، ٢٠٠١) الى ان السماد العضوي والاسمدة الكيميائية التي تضاف في المراحل الاولى من نمو النبات تعطي افضل النتائج مثل قطر الساق وارتفاع النبات لذلك فان اضافتها يؤدي الى زيادة في سمك الساق وغيرها من الصفات (Oadواخرون,2004) ، كذلك أكدت نتائج الجدول نفسه الى تفوق تركيز البوتاسيوم النانوي 1000 ملغم لتر$^{-1}$ قد سجل اعلى متوسط بلغ 24.55ملم والذي لم يختلف معنويا عن (K2) فيما كان اقل متوسط 23.27 ملم وبزيادة مقدارها 5.5%عند معاملة عدم الرش ويعزى ذلك لدور البوتاسيوم في زيادة نمو النبات عن طريق زيادة عملية التمثيل الضوئي وتصنيع المواد الغذائية وزيادة حجم الخلايا وانقسامها وذلك يؤدي الى زيادة قطر الساق (ابو ضاحي ، 1997) فيما اشارت نتائج التداخل في الجدول ذاته وجود فروقات معنوية لتوليفات التسميد العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة قطر الساق اذ بلغ اعلى متوسط عند المعاملة(T3) 1500 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن مع K2 والذي بلغ 27.47 ملم ولم تختلف معنويا عن T5K1 و T5K2وT1K1 و اقل متوسط سجل عند معاملة التداخل K0T0 بلغ 22.03 ملم .

جدول (٩) تاثير توليفة الأسمدة العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة قطر الساق(ملم)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٢٢,٠٣	٢٣,٢٣	٢٣,٥٧	٢٢,٩٤
T1	٢٢,٣٧	٢٧,١٠	٢٤,٠٧	٢٤,٥١
T2	٢٣,٦٠	٢٤,١٧	٢٣,٨٣	٢٣,٨٧
T3	٢٢,٩٣	٢٧,٤٧	٢٤,٩٣	٢٤,١١
T4	٢٣,٦٠	٢٢,٧٣	٢٢,٤٠	٢٢,٩١
T5	٢٥,٠٧	٢٥,٦٠	٢٥,٩٧	٢٥,٥٤
المتوسط	٢٣,٢٧	٢٤,٥٥	٢٤,١٣	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	١,٣٤	٠,٩٥	٢,٣٢	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

8-4- محتوى الكلوروفيل a في الأوراق(ملغم.غم$^{-1}$)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة محتوى الكلوروفيل a في الأوراق اذ أوضحت بيانات جدول 10 تفوق المعاملة(T5) 1750كغم هـ^{1} ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$دواجن اذ سجلت اعلى متوسط بلغ 0.95 ملغم غم$^{-1}$ واقل متوسط سجل عند المعاملة T2 و T3 بلغ 0.63 ملغم غم $^{-1}$ بزيادة قدرها 50.7% لكل منهما على الترتيب ولم تختلف معنويا عن T1 قد ترجع هذه الزيادة الى دور الأسمدة العضوية في توفير العناصر الغذائية بكميات كافية وخاصة عنصر النيتروجين والمغنيسيوم والحديد والتي لها دور مهم في تصنيع الكلوروفيل في الأوراق وزيادة السايتوسين والاوكسين ومن ثم يزيد من الأنشطة الفسيولوجية للأوراق ويؤدي الى زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق (Faisal واخرون، 2013) ، اشارت تراكيز البوتاسيوم النانوي الى عدم وجود فروق معنوية . بينما أشارت نتائج التداخل في الجدول ذاته الى وجود فروقات معنوية في محتوى النبات من كلوروفيل a اذ سجل اعلى متوسط عند المعاملة (T5) 1750كغم ه$^{-1}$ ابقار + 250كغم ه$^{-1}$ دواجن مع K0 بلغ 1.25 ملغم غم$^{-1}$ واقل متوسط سجل عند معاملة T1K1 بلغ 0.50 ملغم غم$^{-1}$.

جدول(١٠) تاثير توليفة الاسمدة العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة محتوى الكلوروفيل a في الأوراق(ملغم غم-١)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر-١)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٠,٦٠	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٠
T1	٠,٦٣	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٦٤
T2	٠,٥٣	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٦٣
T3	٠,٦٠	٠,٥٣	٠,٥٣	٠,٦٣
T4	٠,٦٣	٠,٧٧	٠,٧٧	٠,٧٦
T5	١,٢٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٩٥
المتوسط	٠,٧٠	٠,٦٨	٠,٦٨	
LSD 0.05	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٠,٢١	N.S	0.36	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ-١ ابقار

T2) 2000 كغم هـ-١ دواجن

T3) 1500كغم هـ-١ ابقار +500 كغم هـ-١ دواجن

T4) 1000 كغم هـ-١ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ-١ دواجن

T5) 1750 كغم هـ-١ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ-١ دواجن

٤-9- محتوى الكلوروفيل b في الأوراق(ملغم.غم-١)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى عدم وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة محتوى الكلوروفيل b في الأوراق اذ أظهرت بيانات جدول ١١ وجود فروقات معنوية عند التداخل في الجدول نفسه الى اذ سجل اعلى متوسط عند

المعاملة 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250كغم هـ$^{-1}$ دواجن مع K1 بلغ1.13 ملغم غم$^{-1}$ واقل متوسط سجل عند معاملة تداخل T0 و K0 بلغ 0.40 ملغم غم$^{-1}$.

جدول (١١) تاثير توليفة الاسمدة العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة محتوى الكلوروفيل b في الأوراق(ملغم غم$^{-١}$)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-١}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٠,٤٠	٠,٥٣	٠,٥٣	٠,٤٨
T1	٠,٤٣	٠,٤٦	٠,٤٦	٠,٤٥
T2	٠,٤٣	٠,٥٦	٠,٤٦	٠,٤٨
T3	٠,٥٦	٠,٦٣	٠,٥٠	٠,٥٦
T4	٠,٤٣	٠,٥٦	٠,٨٠	٠,٦٠
T5	٠,٥٣	١,١٣	٠,٦٦	٠,٧٧
المتوسط	٠,٤٦	٠,٦٤	٠,٥٧	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	N.S	N.S	0.63	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-١}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-١}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-١}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-١}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-١}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-١}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-١}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-١}$ دواجن.

10-4- محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم-١)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق اذ أوضحت نتائج جدول ١٢ تفوق المعاملة (T5) 1750 كغم هـ-1 ابقار + ٢٥٠كغم هـ-١دواجن باعطائها اعلى متوسط والذي بلغ 1.66 ملغم غم-١ بينما سجل اقل متوسط عند المعاملة T2 بلغ 1.18 ملغم غم-١ بزيادة قدرها 40.6% وهذه الزيادة في محتوى الكلوروفيل تعزى الى ان إضافة الأسمدة العضوية سوف توفر كثيرا من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات والمهمة في تصنيع الكلوروفيل وبالخصوص عنصر النيتروجين (Faisal واخرون، 2013) كما وأشارت نتائج الجدول ذاته تفوق تركيز البوتاسيوم النانوي اذ سجل اعلى متوسط عند تركيز البوتاسيوم النانوي 2000 ملغم لتر-١ بلغ 1.38ملغم غم-١ وبزيادة قدرها 13% ولم يختلف معنويا عن معاملة K1 فيما سجل اقل متوسط عند K0 بلغ 1.22 ملغم غم-١ وقد وترجع الزيادة لدور البوتاسيوم في زيادة قدرة النبات في عملية التمثيل الضوئي وهذا بدوره يؤدي الى زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق، واظهرت نتائج التداخل في الجدول ذاته وجود فروقات معنوية اذ سجل اعلى متوسط عند المعاملة 1750 كغم هـ-1 ابقار + 250هـ-1 دواجن بلغ 1.80ملغم غم-١مع البوتاسيوم النانوي ٢٠٠٠ ملغم لتر-١ ولم تختلف معنويا عن معاملة T4K2 فيما بلغ اقل متوسط عند تداخل معاملة K0T0 بلغ 1.02 ملغم.غم-١ .

جدول رقم (12) يبين تاثير توليفات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم- ١)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر-١)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	١,٠٢	١,٣٢	١,٢٠	١,١٨
T1	١,٠٨	١,٢٦	١,٣٠	١,٢١
T2	١,١٣	١,٢٦	١,١٤	١,١٨
T3	١,٢٣	١,١٧	١,٢٩	١,٢٣
T4	١,٠٦	١,٣٩	١,٨٠	١,٤٢
T5	١,٨٠	١,٦٣	١,٥٦	١,٦٦
المتوسط	١,٢٢	١,٣٤	١,٣٨	
LSD 0.05	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٠,١٨	٠,١٢	٠,٣١	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

4 -11 –عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص ^{1})

تشـير بيانات جدول تحليل التباين ملحق١الى وجود فروق معنوية عند التسـميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة عدد الصفوف في العرنوص، اذ ظهرت بيانـات جدول13 تفوق المعاملة (T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250 كغم ه$^{-1}$ دواجن معنويا باعطائها اعلى متوسـط بلغ 18.77 صـف عرنوص $^{-1}$ بينما سـجلت اقل قيمة عند معاملة المقارنة اذ بلغت 17.13 صف عرنوص$^{-1}$ بزيادة قدرها 9.5% قد ترجع الزيادة لدور الأسمدة العضوية في زيادة التمثيل الضوئي وتوافر العناصر الغذائية المطلوبة لنمو النبات وهذا بدوره يؤدي لزيـادة عـدد الصـــفوف في العرنوص وهـذه النتـائج تتوافق مع (Magda واخرون,2015 و Bakryواخرون,2009) كمـا وأشـــارت نتـائج الجـدول ذاتـه تفوق تركيز البوتـاســيوم النـانوي 2000ملغم.لتر$^{-1}$ اذ سجل اعلى متوسط 18.71صف عرنوص $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ عند K0 بلغ 17.36صف عرنوص$^{-1}$ و بزيادة قدرها 7.7% قد يرجع لدور البوتاسيوم في تنشيط الانزيمات وتحفيز عملها ومن ثم تنظيم العديد من العمليات الحيوية للنبات مما يسـمح بزيادة نسـبة الاخصـاب والتلقيح والذي انعكس إيجابا في زيادة عدد الصفوف في العرنوص (الكناني ، 2013) كذلك اظهر التداخل في الجدول نفســه وجود تاثيرات معنوية لتوليفات الاسـمدة العضــوية وتراكيز البوتاسـيوم النانوي في صفة عدد الصفوف في العرنوص لنبات الذرة الصفراء اذ بينت النتائج ان اعلى متوسط سجل عند تداخل المعاملة(T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن وتركيز البوتاسيوم النانوي 2000ملغم لتر$^{-1}$بلغ 19.13صف عرنوص$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن T4K2 وT3K2

وT1K2 و T0K2 و T2K2و وT1K1و T3K1و T4K1و T5K1و T3K0وT5K0بينما اقل متوسط سجل عند المعاملة T0 مع K0 والذي بلغ 16.00 صف عرنوص $^{-1}$.

جدول (13) تاثير توليفة الاسمدة العضوية وتراكيز البوتاسيوم النانوي في صفة عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص ^{1})

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	١٦,٠٠	١٦,٩٣	١٨,٤٧	١٧,١٣
T1	١٧,٤٠	١٨,٨٠	١٨,٥٣	١٨,٢٤
T2	١٧,٠٠	١٧,٤٠	١٨,٦٣	١٧,٦٨
T3	١٨,٠٠	١٨,٠٠	١٨,٨٧	١٨,٢٩
T4	١٧,٤٧	١٨,٢٧	١٨,٦٠	١٨,١١
T5	١٨,٣٠	١٨,٨٧	١٩,١٣	١٨,٧٧
المتوسط	١٧,٣٦	١٨,٠٤	١٨,٧١	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٠,٩٥	٠,٦٧	١,٦٥	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

12-4–عدد الحبوب في الصف (حبة صف-١)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة عدد الحبوب في الصف اذ أوضحت نتائج جدول ١٤ تفوق المعاملة (T5) 1750 كغم هـ-١ ابقار + 250 كغم هـ-١ دواجن باعطائها اعلى متوسط بلغ 43.69 حبة صف -١ ولم تختلف معنويا عن معاملة T3وT4 فيما كانت اقل قيمة لعدد الحبوب في الصف عند معاملة المقارنة T0 وبلغت 40.24حبة صف-1 وبنسبة زيادة 8.5 % قد تعزى الزيادة في عدد الحبوب في الصف الى دور المادة العضوية في توفر العناصر الغذائية للنبات ومنها الفسفور والنيتروجين والبوتاسيوم وبالتالي زيادة امتصاصها من قبل النبات وانعكس ذلك في عدد الحبوب في الصف (Mahmood, واخرون ,2010) او قد يعزى ذلك الى دور المادة العضوية في زيادة انتاج احماض عضوية عند تحللها والتي لها القدرة على اذابة المعادن وتحررها الى محلول التربة ومنها البوتاسيوم ومن ثم زيادة جاهزيته وامتصاصه من قبل النبات وبالتالي ينعكس على عدد الحبوب في الصف (الزيدي , 2017) . او يرجع سبب ذلك الى ان الأسمدة العضوية قد وفرت معظم العناصر الغذلئية بصورة دائمة طيلة مرحلة نمو النبات وبالأخص العناصر الغذائية الكبرى NPK وهذه العناصر تعمل على زيادة المساحة الورقية والتي بدورها تؤدي الى زيادة تركم المادة الجافة وتحسين النمو كما تعمل على تقليل نسبة اجهاض المبايض أي زيادة الاخصاب وزيادة عدد الصفوف بالعرنوص وهذا يتفق مع نتائج (Wuhaib واخرون، 2009، Sharif واخرون,2009)

كما يتضح من الجدول ذاته تفوق تركيز البوتاسيوم النانوي (K2) 2000 ملغم لتر-١حيث سجل اعلى متوسط بلغ 43.23 حبة صف-1 . في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 41.26حبة صف1 وبنسبة زيادة مقدارها 4.7% قد يرجع سبب ذلك لدور البوتاسيوم في رفع كفاءة النبات في عملية التمثيل الكاربوني وبالتالي انتاج المزيد من الكربوهيدرات (ابو ضاحي واليونس ، 1988) .

كذلك أظهرت نتائج التداخل في الجدول ذاته وجود فروق معنوية في صفة عدد الحبوب اذ سجل اعلى متوسط عند معاملة التداخل(T5) 1750كغم ه-١ابقار+ 250 كغم ه-١ دواجن وتركيز البوتاسيوم النانوي(K2) 2000 ملغم لتر-١ والذي بلغ44.67 حبة صف-١ فيما اعطت معاملة المقارنة T0 مع K0 اقل متوسط لعدد الحبوب في الصف بلغ 38.80حبة صف -1 .

جدول (14) تاثير توليفة الاسمدة العضويه وتراكيز البوتاسيوم النانوي في صفة عدد الحبوب في الصف (حبة صف $^{-1}$)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٣٨,٨٠	٤٠,٤٧	٤١,٤٧	٤٠,٢٤
T1	٤٠,٧٠	٤١,٦٠	٤٢,٦٧	٤١,٦٦
T2	٤٠,٤٠	٤١,٠٧	٤٢,٨٧	٤١,٤٤
T3	٤٢,٠٧	٤٣,٥٣	٤٣,٦٧	٤٣,٠٩
T4	٤٢,٤٧	٤٣,٩٣	٧ ٤٤,٠	٤٣,٤٤
T5	٤٣,١٣	٤٣,١٣	٤٤,٦٧	٤٣,٦٩
المتوسط	٤١,٢٦	٤٢,٢٩	٤٣,٢٣	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	١,٣٤	٠,٩٥	٢,٣٢	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

13-4- وزن 500 حبة(غم)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجدود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي والتداخل بينهما في صفة وزن 500حبة اذ تبين نتائج الجدول 15 الى تفوق المعاملة (T4)1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 1000كغم هـ$^{-1}$ دواجن باعطائها اعلى متوسط بلغ 136.0 غم والتي لم تختلف معنويا عن باقي المعاملات عدا معاملة المقارنة واقل متوسط سجل عند معاملة T0 بلغ 124.0غم بنسبة زيادة 9.6% قد تكون الزيادة ناتجة عن دور الأسمدة العضوية في زيادة معدلات النمو والتي سببت زيادة في التمثيل الكاربوني والذي أدى بدوره لتوفير العناصرالمغذية ومن ثم انتقالها الى البذور وامتلائها وبالتالي يؤدي ذلك الى زيادة في وزن البذور (Cihangirو Oktem ,2019) ، بينما اشارت نتائج التداخل في الجدول ذاته الى وجود فروق معنوية اذ سجل اعلى متوسط عند تداخل معاملة(T5) 1750كغم هـ$^{-1}$ابقار +250 كغم هـ$^{-1}$دواجن مع معاملة ٢٠٠٠ملغم لتر$^{-1}$) من البوتاسيوم النانوي بلغ 140.3 غم واقل متوسط سجل عند تداخل معاملة T0K0الذي يبلغ 111.3 غم .

جدول (15) تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة وزن500 حبة (غم)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	١١١,٣	١٢٨,٧	١٣٢,٠	١٢٤,٠
T1	١١٩,٣	١٣٣,٣	١٣٢,٧	١٢٨,٤
T2	١٢٧,٧	١٣٩,٣	١٢٣,٠	١٣٠,٠
T3	١٣٠,٧	١٣٢,٣	١٣٥,٠	١٣٢,٧
T4	١٣٧,٠	١٣٣,٣	١٣٨,٠	١٣٦,٠
T5	١٣٧,٧	١٢٦,٣	١٤٠,٣	١٣٤,٨
المتوسط	١٢٧,٣	١٣٢,٢	١٣٣,٥	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	١٠,٩	N.S	18.9	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ-١ ابقار

T2) 2000 كغم هـ-١ دواجن

T3) 1500كغم هـ-١ ابقار +500 كغم هـ-١ دواجن

T4) 1000 كغم هـ-١ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ-١ دواجن

T5) 1750 كغم هـ-١ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ-١ دواجن

4-١٤ - الحاصل البيولوجي (ميكاغرام هـ-١)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق1 الى وجود فروق معنوية لتوليفات التسميد العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة الحاصل البيولوجي اذ أوضحت نتائج جدول١٦ تفوق المعاملة (T5) 1750 كغم هـ-١ ابقار + 250 كغم ه-١ دواجن باعطائها اعلى متوسط بلغ 21.08ميكاغرام هـ-١ واقل متوسط سجل عند المعاملة1500 كغم هـ-1 ابقار + 500 كغم هـ-1 دواجن والمعاملة1000 كغم هـ-1 ابقار + 1000كغم هـ-1 دواجن بلغ 17.85 ميكاغرام هـ-١ وبزيادة قدرها 18% وتعود الزيادة الى ان إضافة المادة العضوية بهذا المستوى أدى الى زيادة الحاصل البيولوجي للنبات (حاصل المادة الجافة) وذلك بسبب دورها في زيادة جاهزية النبات للعناصر الغذائية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبالتالي زيادة المادة الجافة للنبات إضافة لدورها في تحسين خواص التربة (Idris,2003والبلداوي،٢٠٠٦والكرطاني والطائي ,2011).

كما يوضح الجدول ذاته تفوق تركيز البوتاسيوم النانوي(K2) 2000ملغم لتر-١ في صفة الحاصل البايلوجي حيث سجل اعلى متوسط بلغ19.42ميكاغرام ه-١ واقل متوسط بلغ عند تركيز البوتاسيوم النانوي K0 18.25ميكاغرام ه- بنسبة زيادة6.4% يمكن ان تعود سبب هذه الزيادة لدور عنصر االبوتاسيوم في تكوين الخلايا السكلرنكيمية ومن ثم زيادة سمك الساق وصلابته ومن ثم زيادة في ارتفاع النبات مما أدى الى زيادة المادة الجافة للنبات (IPI,2000) . كما تشير نتائج التداخل في الجدول نفسه لوجود فروقات معنوية لتوليفات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة الحاصل البيولوجي اذ سجلت المعاملة(T5) 1750 كغم هـ-١ ابقار + 250 كغم هـ-١ دواجن مع معاملة

٢٠٠٠ملغم لتر-١ اعلى متوسطا بلغ 23.83 ميكاغرام هـ-١ واقل متوسط للحاصل البايلوجي سجل عند تداخل (T0K0) بلغ 15.99 ميكاغرام هـ-١ .

جدول (16) تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة الحاصل البيولوجي ميكاغرام هـ-١)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر-١)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	١٥,٩٩	٢٠,٦٩	١٩,٨٣	١٨,٨٣
T1	١٨,٥١	١٨,٧٩	١٧,٣٠	١٨,٢٠
T2	١٩,٦١	١٨,٩٢	١٨,٦٦	١٩,٠٦
T3	١٧,٧٦	١٦,٩٣	١٨,٨٥	١٧,٨٥
T4	١٨,١٥	١٧,٣٣	١٨,٠٦	١٧,٨٥
T5	١٩,٥٠	١٩,٩٠	٢٣,٨٣	٢١,٠٨
المتوسط	١٨,٢٥	١٨,٧٥	١٩,٤٢	
LSD 0.05	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	١,٦١	١,١٤	٠,٧٩	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ-١ ابقار

T2) 2000 كغم هـ-١ دواجن

T3) 1500كغم هـ-١ ابقار +500 كغم هـ-١ دواجن

T4) 1000 كغم هـ-١ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ-١ دواجن

T5) 1750 كغم هـ-١ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ-١ دواجن

15-4- حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق ١ الى وجود فروق معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة حاصل الحبوب اذ أوضحت نتائج جدول١٧ الى تفوق المعاملة (T5) 1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن باعطائها اعلى حاصل حبوب بلغ 11.65ميكا غرام هـ $^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن معاملة T1وT3 بينما سجل اقل متوسط عند المعاملة T0 بلغ 9.48ميكا غرام هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة 22.8% و قد يعزى ذلك لدور المادة العضوية في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومن ثم زيادة توافر المغذيات وبالتالي امتصاصها من قبل النبات و انتقالها الى أماكن الخزن وهي البذور (1988,EL-Kurtany و Havlin واخرون , 2005) اوترجع الزيادة الى تفوق هذه المعاملة في اغلب مكونات الحاصل والمتمثلة بعدد الحبوب في الصف جدول(١٤) وعدد الصفوف في العرنوص جدول(١٣) ووزن ٥٠٠ حبة جدول(١٥) والذي انعكس إيجابا على زيادة حاصل الحبوب . كذلك اشارت نتائج تراكيز البوتاسيوم النانوي في الجدول ذاته الى وجود فروق معنوية في صفة حاصل الحبوب اذ يلاحظ اعلى متوسط سجل عند تركيز البوتاسيوم النانوي(K2) 2000ملغم لتر$^{-1}$ بلغ 10.99ميكا غرام هـ$^{-1}$ واقل متوسط سجل عند (K0) بلغ 10.18 ميكا غرام هـ$^{-1}$ بزيادة قدرها 7.9% و قد ترجع سبب الزيادة لتوفر البوتاسيوم في مرحلة تكون الحبوب او يعود كذلك لدور البوتاسيوم في تنشيط العديد من الانزيمات وكذلك لدوره في بناء الاحماض الامينية والبروتينات وكذلك نقل الكربوهيدرات مما يرفع من كفاءة التمثيل الكربوني ومن ثم يؤدي الى زيادة حاصل الحبوب او ترجع الزيادة لدور البوتاسيوم في زيادة عدد الحبوب في الصف والذي انعكس إيجابا على حاصل الحبوب (2010,Najad). وترجع الزيادة ايظا لتفوق هذا التركيز في صفات عدد الحبوب في الصف جدول (١٤) وعدد الصفوف في العرنوص جدول(١٣) ووزن ٥٠٠ حبة (١٥) ،كما اشارت نتائج التداخل في الجدول ذاته الى وجود تاثير معنوية لتوليفات التسميد العضوي وتراكيز البوتاسيوم النانوي في صفة حاصل الحبوب ، اذ يلاحظ اعلى متوسط سجل عند تداخل معاملة(T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ابقار + 250 كغم هـ$^{-1}$دواجن مع K2 بلغ (12.06) ميكاغرام هـ $^{-1}$ فيما سجل اقل متوسط عند تداخل معاملة (T0K0) بلغ(8.13) ميكاغرام هـ$^{-1}$.

جدول (17) تاثير توليفة الاسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٨,١٣	٩,٨٠	١٠,٥٠	٩,٤٨
T1	١٠,٧٨	١١,٨٦	١١,٥٢	١١,٣٨
T2	٩,٤٧	٩,٨٥	١٠,٠٧	٩,٧٩
T3	١٠,٦٧	١١,٤٦	١١,٨٨	١١,٣٣
T4	٩,٤٣	١٠,٨١	١١,٣١	١٠,٥٢
T5	١١,٢٢	١١,٦٨	١٢,٠٦	١١,٦٥
المتوسط	١٠,١٨	١٠,٩١	١٠,٩٩	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	١,٠٩	٠,٧٧	١,٨٨	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

16-4- تركيز الفسفور في الحبوب (%)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق(1) الى وجود فروقات معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة تركيز الفسفور في الحبوب اذ أوضحت نتائج جدول18 تفوق المعاملة(T5)1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ 250 كغم هـ$^{-1}$دواجن باعطائها اعلى متوسط بلغ 0.76% بينما سجلت المعاملة2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن اقل متوسط بلغ 0.45% وترجع سبب هذه الزيادة الى احتواء الأسمدة العضوية على العناصر الغذائية الجاهزة للامتصاص من قبل النبات سيما عنصر الفسفور وهذا يؤدي الى تحسين خصوبة التربة خاصة والتربة تعاني من قلة جاهزية العنصر (الخفاجي, 2012) . كما بينت نتائج الجدول نفسه تفوق تركيز البوتاسيوم النانوي2000 ملغم.لتر$^{-1}$ باعطائه اعلى متوسط بلغ 0.63% واقل متوسط بلغ عند (K1) 0.55% ويمكن ان يعزى ذلك الى ان إضافة السماد البوتاسي لنبات الذرة الصفراء يؤدي الى زيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر الغذائية ومنها عنصر الفسفور (Ashley واخرون, 2006) كذلك تشير نتائج التداخلات في الجدول ذاته الى وجود فروقات معنوية اذ تفوقت المعاملة (T5)1750كغم هـ$^{-1}$ابقار+ 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن بتداخلها مع K0 باعطائها اعلى متوسط بلغ 0.83% واقل متوسط سجل عند المعاملة T2K0 0.30 %.

جدول (18) تاثير توليفة التسميد العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة تركيز الفسفور في الحبوب (%)

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٠,٥٥	٠,٤٢	٠,٥١	٠,٤٩
T1	٠,٣٧	٠,٦٥	٠,٦٤	٠,٥٥
T2	٠,٣٠	٠,٤١	٠,٦٤	٠,٤٥
T3	٠,٦٣	٠,٤٦	٠,٧٢	٠,٦١
T4	٠,٦٧	٠,٥٣	٠,٦٦	٠,٦٢
T5	٠,٨٣	٠,٨١	٠,٦٣	٠,٧٦
المتوسط	٠,٥٦	٠,٥٥	٠,٦٣	
LSD 0.05	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٠,١٩	٠,١٤	٠,٣٤	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

4-18- تركيز البوتاسيوم في الحبوب(%)

تشير بيانات جدول تحليل التباين ملحق(١) الى وجود فروقات معنوية عند التسميد بمعاملات الأسمدة العضوية والرش بالبوتاسيوم النانوي وتداخلهما في صفة تركيز البوتاسيوم في الحبوب اذ أظهرت نتائج جدول 19 تفوق المعاملة (T5) 1750كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن باعطائها اعلى متوسط بلغ 2.14% واقل متوسط سجل عند المعاملة T0 بلغ 1.11% وهذه الزيادة ناتجة عن دور الأسمدة العضوية في تطوير الجذور وزيادة جاهزية العناصر الغذائية وامتصاصها وبالأخص عنصر البوتاسيوم كما ان الأسمدة العضوية تعمل على زيادة محتوى التربة من الكربون العضوي والنيتروجين وبالتالي يؤدي ذلك الى زيادة امتصاص البوتاسيوم . وكما وأشارت تراكيز البوتاسيوم النانوي في الجدول ذاته الى وجود فروقات معنوية اذ اعطى تركيز البوتاسيوم النانوي٢٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 1.70% واقل متوسط بلغ عند K0 1.27% وتعود الزيادة الى ان الرش بعنصر البوتاسيوم النانوي ادى الى زيادة تركيز البوتاسيوم داخل النبات نتيجة القابلية العالية لاختراق انسجة الورقة كون المركبات النانوية تمتاز بصغر حجمها وزيادة مساحتها السطحية (السعدي،٢٠٠٧) . كما وبينت نتائج التداخلات في الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية اذ يلاحظ اعلى متوسط سجل عند المعاملة(T5) 1750كغم هـ$^{-1}$ابقار+ 250 كغم هـ$^{-1}$ دواجن بتداخلها مع معاملة2000 ملغم.لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم النانوي وبلغ 2.56% فيما سجل اقل متوسط عند المعاملةK0T0 بلغ 0.93% .

جدول(١٩) تاثير توليفة التسميد العضوي والرش بالبوتاسيوم النانوي في صفة تركيز البوتاسيوم في الحبوب (%).

توليفة الأسمدة العضوية	البوتاسيوم النانوي(ملغم لتر$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
T0	٠,٩٣	١,٠١	١,٤٠	١,١١
T1	١,٠٥	١,١٧	١,٣٤	١,١٩
T2	١,٢٩	١,١٧	١,٥٦	١,٣٤
T3	١,٤٢	١,٣٣	١،٥٠	١,٤١
T4	١,١٢	١,٣٥	١,٨٤	١,٤٤
T5	١,٧٩	٢,٠٩	٢,٥٦	٢,١٤
المتوسط	١,٢٧	١,٣٥	١,٧٠	
LSD $_{0.05}$	الاسمدة العضوية	تراكيز k النانوي	التداخل	
	٠,٣٢	٠,٢٢	٠,٥٦	

T0) بدون إضافة

T1) 2000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار

T2) 2000 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T3) 1500كغم هـ$^{-1}$ ابقار +500 كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T4) 1000 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ١٠٠٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

T5) 1750 كغم هـ$^{-1}$ ابقار+ ٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ دواجن

5 - الاستنتاجات والمقترحات

حسب النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة نستنتج بما يلي :

١-أن إضافة المادة العضوية وبالمستوى١٧٥٠ كغم هـ$^{-١}$ ابقار +٢٥٠ كغم هـ$^{-١}$ دواجن الى زيادة معنوية في كل الصفات المدروسة ما عدا صفة المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية ووزن ٥٠٠ حبة .

٢-ادى إضافة البوتاسيوم النانوي وبالمستوى ٢٠٠٠ ملغم.لتر$^{-١}$ الى حصول زيادة في معظم صفات النمو والحاصل تحت الدراسة .

٣ -تفوقت المعاملة ١٧٥٠ كغم هـ$^{-١}$ ابقار +٢٥٠ كغم هـ$^{-١}$ دواجن مع تركيز البوتاسيوم النانوي ٢٠٠٠ ملغم لتر$^{-١}$ في معظم الصفات المدروسة.

المقترحات :

١- التوجه باجراء دراسات حول استخدام الأسمدة العضوية وبتوليفات مختلفة إذ ان الأسمدة العضوية تقلل من التلوث البيئي وتحسن نوعية الأرض الزراعية .

٢- التوجه نحو استخدام الأسمدة النانوية وبمستويات أخرى لمعرفة تاثيرها على صفات النمو والحاصل وعلى محاصيل أخرى.

٣- حسب النتائج التي تم الحصول عليها من خلال هذه الدراسة نقترح بضرورة العمل على استخدام توليفات أخرى وعلى محاصيل أخرى واصناف أخرى.

.

6- المصادر

١-6- المصادر العربية

أبو ضاحي، يوسف محمد .١٩٩٧ مقارنة بين طريقة إضافة سمادي PK للتربة وبالرش في المادة الجافة وتركيز وامتصاص PK للذرة الصفراء *(Zea mays* L.*)* ، مجلة العلوم الزراعية العراقية . ٢٨(١) : ٤١-٤٩

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . ١٩٨٨. دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد .

البلداوي، سلمان برهان عبد الحسين. ٢٠٠٦ . تاثير تغطية البذور والمادة العضوية في نمو وحاصل الذرة الصفراء في تربة ضعيفة التركيب. مجلة الزراعة العراقية . ١١ (٢) : ٩-١٥ .

الجبوري، رشيد خضير وحمزة نوري الدليمي وصابرين حازم الربيعي . 2014. تاثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم في الحاصل ومكوناته للذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف بحوث -١٠٦. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 6 (4) :326-336 .

الخزرجي، أسامة عبد الرحمن عويد .٢٠١١. تاثير مستويات السماد البوتاسي المضاف الى التربة ورش الحديد في نمو وحاصل الذرة الصفراء *(Zea mays* L.*)* . رسالة ماجستير. كلية الزراعة- جامعة الانبار . مجلة تكريت للعلوم الزراعية 398-405 .

الخفاجي ، رغد قاسم كاظم. ٢٠١٢. تاثير إضافة الصخر الفوسفاتي والمادة العضوية في الفسفور الجاهز لنبات الحنطة المزروع في تربة جبسية . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة تكريت .

الدلفي ، حسين فنجان خضير . ٢٠١٣. دور المخلفات العضوية في خفض تاثير ملوحة ماء الري على خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء(*Zea mays* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة البصرة .

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله .٢٠٠٠. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .

الراوي، وجيه مزعل. ١٩٩٨. إرشادات في زراعة الذرة الصفراء. وزارة الزراعة – الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي .

الزبيدي ، نجم عبد الله جمعة وعدي صلاح مهدي العنبكي .2019. تاثير إضافة حامض الهيومك والتسميد الورقي بالبوتاسيوم في نمو الذرة الصفراء وحاصلها . مجلة ديالى للعلوم الزراعية 11(1) :86-95 .

الزيدي، جبريل عباس محمد . ٢٠١٧. تاثير السماد البوتاسي والعضوي في صور البوتاسيوم لتربة الرايزوسفير وخارجها ونمو نبات الذرة الصفراء . رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة القادسية

السعدون ، سامي نوري علي، محمد عويد العبيدي. ٢٠١٤. استجابة الذرة الصفراء *(Zea mays L.)* للتسميد العضوي Pert Humus تحت فترات ري منتظمة . مجلة الانبار للعلوم الزراعية ١٢(٢):246-256.

السعدي، ايمان صاحب سلمان . ٢٠٠٧. تقييم حالة وسلوكية البوتاسيوم المضاف من مصدرين سماديين تحت أنظمة ري مختلفة في نمو وحاصل الطماطة والذرة الصفراء . أطروحة دكتوراه –قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد- قسم التربة . ع. ص ٢٧٣.

السامرائي ، عروبة عبد الله . ٢٠٠٥ . حالة وسلوكية البوتاسيوم في الترب الزراعة المحمية . أطروحة دكتوراه كلية الزراعة- جامعة بغداد .

الساهوكي، مدحت مجيد .١٩٩٠. الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها . مطابع التعليم العالي. وزارة التعليم العلي والبحث العلمي ، جامعة بغداد .

الساهوكي، مدحت مجيد و صدام حكيم جياد .٢٠١٤. تقدير المساحة الورقية للذرة البيضاء باعتماد ورقة واحدة . مجلة العلوم الزراعية العراقية ٤٥(١): ١-٥.

الشمري، انهار محمود جعاز، هيثم عبد السلام ،سندس عبد الكريم العبدالله . ٢٠١٧ . تاثير رش السماد النانوي المتكامل في نمو وحاصل تراكيب وراثية للذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة المثنى للعلوم الزراعية ٧(٢) : ١١٤-١٢١.

الصحاف، فاضل حسين ، تغذية النبات التطبيقي ، مطبعة بيت الحكمة ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،. ١٩٨٩ .

الصحاف، فاضل حسين ،هيثم محي البدلي2002 . تاثير التسميد النتروجيني والبوتاسي في نمو وازهار نبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. وظاهرة انفراج الكأس. المجلة العراقية لعلوم التربة٢(١) : ١١٩-١٢٨

العامري ، عباس علي. ٢٠٠٥. تاثير بعض مصادر ومستويات البوتاسيوم وتجزئة اضافتها في نمو وحاصل الذرة الصفراء(*Zea mays* L.). رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الكرطاني ، عبد الكريم عريبي سبع وصلاح الدين حمادي مهدي الطائي ٢٠١١ . تاثير التسميد الحيوي بفطر المايكورايزا (Glomus mosseae) والتسميد العضوي بحامض الهيومك Humic acid والتسميد الكيمياوي في بعض صفات النمو لنبات الذرة الصفراء النامية في تربة جبسية . مجلة تكريت للعلوم الزراعية ١٥(٣):١٢٣-١٣٢ .

الكناني ، احمد عبد الحسين جابر . ٢٠١٣. تاثير مستويات التسميد النيتروجيني ومواعيد رش البوتاسيوم بتراكيز مختلفة في نمو وحاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة بابل .

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله . ١٩٩٩. الأسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل .

بوعيسى ، عبد العزيز حسن وعلوش غياث احمد ٢٠٠٦ . خصوبة التربة وتغذية النبات . منشورات جامعة تشرين كلية الزراعة . اللاذقية . سوريا، ع . ص ٣٨٢.

حسين ، سرى رياض . ٢٠٢٠. استجابة نمو وحاصل الذرة الصفراء للبوتاسيوم النانوي تحت الاجهاد المائي . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة القاسم الخضراء . العراق .

حسن ، نوري عبد القادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي . ١٩٩٠. خصوبة التربة والاسمدة . مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد . العراق

عبد الرحمن، عباس لطيف وعلد ، علي حسين ومحمد، حسين هادي واسود، إبراهيم خليل. ٢٠٠٨ . تاثير إضافة كبريتات البوتاسيوم وعدد الريات بعد الازهار على حاصل ونوعية الحنطة الخشنة الصنف (Durum7) مجلة الفتح . ٣٧: ٥-٦ .

عبد الرسول ، قحطان جمال . ٢٠٠٧. تقييم تاثير التسميد العضوي والمعدني (N K) في حالة تحرر وامتصاص البوتاسيوم – أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

عداي، صادق كاظم تعبان .٢٠٠٢. تاثير إضافة التسميد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة .*Triticum aestivum* L. رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

عراك، رنا ريس ، حميد كاظم عبد الأمير . ٢٠١٥. استجابة بعض مؤشرات الحاصل ونوعيته للذرة الصفراء .*Zea mays* L صنف بحوث ١٠٦ للرش بالبوتاسيوم والزنك . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية 10(1) :170-183 .

عاكول، علاء مهدي ،٢٠١٣. تاثير مستوى و مصدر المادة العضوية في بعض الصفات الفيزيائية لتربتي مختلفتي النسجة ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بابل.

علوان، جاسم محمد ورائدة إسماعيل عبد الله الحمداني ٢٠١٢ . الزراعة العضوية والبيئة . دار ابن الاثير للطباعة والنشر . كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل .

علي، نور الدين شوقي وحمدالله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. ٢٠١٤. خصوبة التربة . دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . الطبعة العربية الأولى .

عمران ، محمد السيد . ٢٠٠٥. خصوبة الأراضي وتغذية النبات . كلية الزراعة – جامعة المنوفية . الدار العربية للنشر والتوزيع. ع . ص . ٤٧٢.

عاني ، الاء صالح وفاضل حسين الصحاف . ٢٠٠٧.. دور الأسمدة العضوية والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة واعداد الاحياء المجهرية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 38(٤): ٣٦-٥١ .

عواد، كاظم مشحوت. ١٩٨٧. التسميد وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة البصرة

فرحان ، اخلاص و لبيد شريف محمد .٢٠٢٠ .تاثير التغذية الورقية بالبوتاسيوم في صفات النمو ومحتوى الأوراق من NPK في الذرة الصفراء الشامية(*Zea mays Var everta*) .المجلة العراقية لدراسات الصحراء 10(2) : 20-32 .

مديرية الإحصاء الزراعي ، انتاج القطن والذرة الصفراء والبطاطا لسنة ٢٠١٩ . مديرية الاحصاء الزراعي – الجهاز المركزي للاحصاء / العراق .

2-6- المصادر الأجنبية

AbouEl-Magad MM, Hoda Mohammed A, Fawzy ZF.2005.Relationships,Growth, yield of Broccoli with Increasing N,P or K Ratio in a Mixture of NPK Fertilizers . Annals of Agricultural Science Moshtohor 43: 791-805 .

Adrian,J., 2004. Potassium nutrition in North Create plains: News and Views by potash and phosphate institute (ppi) and potash and phosphate institute Canada (PPIC) .

Ahanger, M.A., R.M. Agrwal, N.S. Tomar, and M.Shrivastav. 2015. Potassium induces positive changes nitrogen metabolism and antioxidant system of oat (*Avena sativa* L.). cultivar Kent. Plant Int. 10(1): 211-223.

Akongwubel, A.O.;U.B Ewa; A. Prince; O. Jude; A. Martins; O. Simon and O. Nicholasd .2012. Evaluation of agronomic performance of maize (*Zea mays* L.) under different rates of poultry manure application in an Ultisol of Obubra, Cross river stste, Nigeria. Int.J. Agric. And forestry, 2(4): 138-144 .

Akram , O esmail Muslim R. Arab Bahar J , Mahmood Maqsood K ,Abdul rahman .2016 . Effect of different leavel of organic fertilizer and phosphorus on yield, quality and nutrient balance of corn. Journal of Kirkuk University 30-37.

Austin, A.T.and Vivanco, L. 2006 . Plant Litter decomposition in a semi-arid ecosystem controlled by photodegradation. Nature 442(7102) ; 555-558 .

Al - Zaidi, Jibril Abbas Muhammad. 2017. Effect of potassium and organic fertilizers on potassium forms in and outside rhizosphere soil and

maize plant growth. Master Thesis . College of Agriculture - University of Al-Qadisiyah .

ALamery, A.A;A,N.ALmosawy;S,M. ALrubaei; H,M.Mohammed, L,Q.ALkinani and H,G.ALkrati.2018. Effect of Potassium and G Power Calcium nanoparticle Spray on Growth and yield of some Bean cultivars (*Vicia faba* L.) 18 (2):2003-2007.

AL-Jobouri , A. H. S. M. Salih and A. N Abood. 2016. Effect of Organic Stimulators on Some Yield Characters of Yellow Corn (*Zea mays* L.) Tikrit Journal for Agricultural Sciences 18(1):28-48.

Ali, A.,M.Hussian, H.S. Habib, T.T.Kiani,M.A. Anees, and M.A. Rahman, 2016 . Foliar spray surpasses soil application of potassium for maize production under rainfedconditions .Turk . J. Field crop . 21(1) : 36- 43 .

Ali,I., A.A. Khan, F. Munsif, L. Hel, A.Khan,S.Uilah, W. Saeed, A.Iqbal, M. Adnan, and J. Ligeng . 2019. Optimaizing rates and application time of potassium fertilizer for improving growth , grain nutrients content and dry yield of wheat crop . Open Agric . 4: 500-508 .

ALmosawy ,A.N;A,A. ALamery; F,S. ALkinany; H,M.Mohammed; N,A.ALyasiry and A,H. ALhusany. 2018 a. Effect of Proteck caibor nanoparticle on Growth and yield of some wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.*)* . 18(2): pp.1173-1178.

Al-Ramadi, H. R., N. A Abdullah**,** T. A.Shall, A. H. Al-Saccdi, M. S. Al-Sikhan and T. A. Shalab . 2016 . Botany and Environmental Nanotechnology. Faculty of Agriculture-Kafr El-Sheikh University. First Edition. P. 189.

Alyasari, J.W:Safi, M.Q:Alamery,A.:Abudahi, M.Y:Jawad, N.N:Almosawy,H.M: Almosawy, A.N: Alkinani, L.Q: Ghazali,N.A. 2019.Role of nano-Particles fertilizers on growth of corn (*Zea*

mays L.*)* C.V.5018 Iop Conf. series: Earth and Environmental science 338.

ALzreejawi ,S.A.M.and H.W.A.Al-Juthery .2019. Effect of Spray with Nano NPK,Complete Micro Fertilizers and Nano Amino Acids on Some Growth and Yield Indicators of Maize *(Zea mays* L.*)*

Al-Zubaidi, N.A., and A.A. Al-Abbasi, 2015. Effect of foliar nutrition of potassium and chelated iron in vegetative growth traits of corn Zea mays L. under drip irrigation system. Diyala J Pure Sci., 11(2): 107-122.

AL-Zubaidi,A.H. 2001. Potassium status in Iraq . Potassium and water management in WANA . Amman, Jordan. 2001 roduction in India, 3-5 December, 2001, New Deihi, India .

Amrutha, R.N.: P. N. Sekgar; R.K. Varshney and P.K. Kishor.2007. Genome-wide analysis and identification of genes related to potassium transporter families in rice *(Oryza sativa* L.*)* PlantScience, 172(4), 708-721.

Bhuma ,M. 2001. Studies on impact of humic acid on sustenance of soil fertility and productivity of green grain. Msc (ag) Thesis, TNAU, Cenbatore.

Bukhsh, M.A.; Ahmad, R.; Malik, A.U.; Hussain, S. and Ishaque, M. 2010 . Agro-physiological traits of three maize hybrids as influenced by varying potassium application. Life Sci. Int. J., 4: 1487-1496.

Badawy, A.A. 2008. Effect of water stress and some conditioners on the productivity of peanut crop and water relation in sandy soil.J.Biol. Chem. Environ. Sci., 3(1):445-454.

Bakry, M.A., Y.R. Soliman and S.A. Moussa .2009. Importance of micro nutrients, organic manure and bio fertilizer for improving maize yield and its components growth in

desert sandy soil. Res. J. of Agric.And Biol. Sci., 5(1): 16-23 .

Braun, von J,; M.W. Resegrant; R. Pandya-Lorch M.J. Cohen; S.A. Cline; M.A. Brown, and M. Soledad Bos.2005.New risks and opportunities for food security; Scenario analysis for 2015 and 2050. International Food Policy Research Institute, 2020 Discussion , Paper 39.

Chaudhary, A.& Malik, j.K. . 2000 . Determination of optimimIevel of potassium and its effect yield and quality of maize on . Pak j Bio Sci .3 , 1994- 1995.

Cihangir, Haktan and Abdullah Oktem 2019. The effect of different organinc nutrients on some quality properties of popcorn *(Zea mays* L*.everta)* . Asian Food Science Journal 7(2): 1-9 .

Ditta, A. 2012. How helpful is nanotechnology in agriculture? Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nnotechnology.3:10.

Dowswell, C. 2019 . Maize in the third world , CRC Press .

El-Sayed, H.K, Hegab S.A.M., Youssef M.., Ab dAL-Majeed A.M .2021. Responses of maize *(Zea mays* L.*)* production and soil fertility to application controlled-release N-fertilizers and poultry manure .Archives of Agriculture Scinences Journal 4(3): 186-203 .

EL-Shal R, 2016 . Effect of Urea and Potassium Sulfate Fertilizers Combined with Boron on soil Fertility and sugar Beet Productivity in Salt Affected Soil. EgyJof Soil Sci56(4):665-681 . **Engel,R**.,Liang,D.L., Wallander, R.,& Bembenek,A**.** (2010) . Influence of Urea fertilizer Placement on Nitrous Oxide Production from a Silt Loam Soil. Journal of Environment Quality 39(1) , pp.93-115 .

Eleduma , AF,Aderibigbe ATB and Obaire SO^2 .2020. Effect of cattle manure on the performances of maize (*Zea mays* L.) grown in

forest-savannah transition zone Southwest Nigeria . Int J Agric Sc Food Technol 6(2): 110-114

EL-Kurtany, A.A.1988. Fertilizer use efficiency of chemical fertilizer as effected by organic fertilizer under Iraqi desert conditions. MSc. Thesis. Baghdad University, College of Agriculture.

Engel ، R., Liang, D.L., Wallander, R., and Bembenek, A. 2010. Influence of Urea fertilizer Placement on Nitrous Oxide Production from a Silt Loam Soil. Journal of Environment Quality 39(1), pp. 93-115.

Faisal, S.and Shah,S.N. M. and Majid,A.and Khan ,A.2013. Effect of organic and inorganic fertilizers on protein, yield and related traits of maize varieties . International Journal of Agriculture and Crop Sciences 6(18): 1299-1303 .

Fanuel L, and Gifole G 2013 Growth and yield response of maize(*Zea mays* L.)to variable of rates compost and inorganic fertilizer integration in Wolaita, Southern Ethiopia. Am J Plant Nutr FertTechnol 3: 43-52.

Feizi , H.,Rezvani-Moghaddam, P.,Shahtahmassebi, N. and Fotovaty, A. 2012. Impact of bulk and nano- sized titanium dioxide (Tio2) on Wheat seed germination and seedling growth . Biol. Trace Elem. Res. 146 : 101-106.

Ghannoum, O. 2009. C4 photosynthesis and water stress. Rev. Ann. Bot., 103: 635--644.

Gomaa, M.A., E.E. Kandil and Amera M.M. Ibrahim .2020. Respose of maize to Organic Fertilization and Some Nano-Micronutrients. Egyptain Academic Journal of Biological Sciences 11(1) :13-21.

Gonzalez, D.; Alvarez, R. and Matheus, J. 2001 . Comparison of three organic fertilizers for the production of sweet corn *(Zea mays* L.*)*

saccharata. Proceeding of the Inter American Society for Tropical Horticulture , 45: 106 – 109 .

Gouin, F.R. 1997. Selecting organic soil amendments for landscapes.Biocycle, 38(12), 62-63 .

Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L.Tisadal and W.L. Nelson .2005. Soil fertility and fertilizers. 7th ed. An introduction to nutrient management. Upper Saddle, New Jersy .

Haynes, R. J.(1980). A comparison two modified Kjedhal digestion techniques for multielement plant analysis with convention wet and dry ashing methods. Comm in Soil Sci. Plant Analysis. 11-459-467 .

Hossam, M. H , O. N. Ali and Q. I. Abdullah . 2022. Effect of foliar application of potassium on growth and yield characteristics of three corn genotypes (*Zea mays* L *.)* Tikrit Journal for Agricultural Sciences 22(2):86-95 .

Idris, 2003. Effect of integrated use of mineral , organic N and Azotobacter on yield , yield component sand Nnutrition of wheat (*Triticum aestivum* L.) Pakistan diurnal of biological sci .6(6) : ;539 – 1064.

Ijaz M, Mahmood A, Ullah H. 2014. Response of Maize Hybrid (*Zea mays* L.) to Different Levels of Potassium. Agricultural Research Communication 1, 30-38.

Ijaz M, Mahmood A, Ullah.2014. Response management for improving growth and grain yield of maize *(Zea mays* L*.)* under moisture stress condition . Scientific reports 6, 34627 .

Ingham , E . Compost tea – brewing manual . Third edition .Corvallis ,Oregon 2002 .

International Potash Institute (IPI) . 2001. Potassium in plant production Basel Seitzerland. 1-44.

Jain, T.C. and Misra, D.k. 1966 . Methods of estimating leaf area in crop lands Indian J.Agric., 11:280-283 .

Jasim, A.H.; Abdullah.K. N; Hasson . K. M.; 2016. Effect of spraying extracts concentration of three organic fertilizers on growth and yield of maize (*Zea mays* L.) . Mesopotamia Environmental.journal , Spicial Issue A.; 131-137.

Karpool, M.A. and H.N.A. AL-Delamee .2017. The effect of foliar application of potassium and boron on Leaves content (NPK) and maize yield parameters. Euphrates Jour. Agric. Sci. ,9(4):306-315.

Ketterings, Q.M; S.D. Klausner, and K.J. Czymmek .2001. Potassium recommendations for field crops in New York. Department of Crop and soil science extension series EOL-6, Cornell University.

Khalil, M.J.,M.B.Hossain and U. Schmidhalter 2005. Carrbon and nitrogen mineralization in different upland soils of the sub tropics treated with organic materials . Soil Biol.and Bioch.37;1507-1518.

Khalaf, M. Khalifah, Mazin F Said and Mothafer A Almosuly .2017. Effect of organic and chemical fertilization on growth and yield of corn (*Zea mays* L.) TiKrit Journal of Agricultural Sciences . 1813-1646

Khudair, R.H. Nori and Humza, 2014. Effect of foliar application with potassium and calcium elements in yield and its components of maize *(Zea mays* L.*)* Euphrates Jour. Agric . 326-336 .

Kirkby E, A, LeBot J, Adamowicz S, Romheldv .2009 . Nitrogen in Physiology – An Agronomic Perspective and Implications for

the Use of Different Nitrogen Forms . International Fertilizer Society ; Cambridge , York, UK .

Koch, K. and K. Mengel. 1977. Effect of K on utilization by spring wheat during grain protein formation. Agron. J.69: 477-480 .

Lei, Z., Mingyu, S.,Xiao, W., Chao,L., chunxiang, Q., Liang, C., Hoa,H.,Xiao-qing,L. and Fashui,H.2008 . Antioxidant stress is promoted by nano-anatase in spinach chloroplasts under UV-B radiation . Bio .Trace Elem . Res . 121: 69-79 .

Mahmood YA, Tajalden MM and Ahmed FW .2010. Effect of different nitrogen levels added to soil and foliar application with potassium on growth and yield of corn (*Zea mays* L.) plants. Anbar Journal of Agricultural Sciences 8(3): 23-30 .

Magda, A.E.; Sabar, M.Z. and Mohamed, A.A.2015. Effect of mineral fertilizer integration with organic manure on growth , yield and quality of maize *(Zea mays* L.).J.soil Sci. and Agric. Eng., 6(2): 165-179 .

Maheswarappa. H.P, Nansappa H.V, Hedge M.R, Balu S.R .1999 .Infiuence of planting material, plant population and organic manure on yield of East India Galangal and soil physiochemical

and biological properties. Indian Journal of Agronomy 8(1) : 35-40.

Marinari S; Masciandaro, G., Ceccanti, B, and Grego, S., 2000. Influence of Organic and Mineral Fertilizers on Soil Biological and Physical Properties. Bioresources Technology 72,9-17 .

Marschner, H., 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Ed.Academic press,London .

Martin, J.H.; Waldren, R.P. and Stamp, D.L. 2006. Principles of field crop production. Pearson Education, Inc., Upper Saddle .

Morales-Diaz ;H.O, Ortega; A.M,Juarez.;G.P, Cadenas; S.M, Gonzalez and A, Benavides-Mandoza. 2017.Application of nanoelements in plant nutrition and its impact in ecosystems. Vietnam academy of science and technology .2043-6254 .

Muhammad , F. J. A. K, W. Liaqat, H. Ahmad and W. Rehan .2018. Phnology, Growth, Yield and Yield Components of Maize (*Zea mays* L.) Hybrids to Different Levels of Mineral Potassium under Semiarid Climate. International Journal of Environmental Sciences and Natural Resources . ISSN:2572-1119.

Naderi, M.R. and Abedi, A.2012.Application of nanotechnology in agriculture and refinement of environmental pokkutants. J. Nanotech.11(1): 18-26 .

Nadi, E.,A. Aynehband and M. Mojaddam. 2013. Effect of nano-iron chelate fertilizer on grain yield, protein percent and chlorophyll content of Faba bean (*Vicia faba* L.). International J. of Bioscience, 3(9): 267-27.

Naderi, M.R**.**and A D. Shahrki. 2013. Nanofertilizer and their roles in sustainable agriculture. Int. J.Agri. Crop Sci. 5(19):2229-2232.

Newton, E. David .2002. Reccent Advances and Issues in Molecular Nanotechnology . Connecticut Greenwood Press .

Nederi, M.R. and Abedi, A. 2012 . Application of nanotechnology in agriculture and refinement of environmental pollutants . J. Nanotech. 11(1): 18-26 .

Nyberg, K; Schnurer, A; Sundh, I;Jarvis, A. and Hallin, S, .2006. Ammonia-oxidizing Communities in Agricultural Soil Incubated with Organic Waste Residues, Biology and Fertility of Soil 42(4), 315-323 .

Najad , S .D,T,S .N . and ,S. laek . 2010 . Study effect drought stress and different levels potassium fertilizer on K^+ accumulation in corn Nature and Sci : 8(5) .

Noaema, A. H., . R.leiby and A. R.Alhasany . 2019. Effect of Spraying Nano Fertilizers of Potassium and Boron on Growth and Yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) .Department of Field crops Faculty of Agriculture, Almuthanna University . Iraq.

Nyiraneza, J;M.H , Chantigny;A.N , Dayegamiye and M.R, Laverdiere .2009. Dairy Cattle Manure Improves Soil Productvity in Low Residue Rotation System . Agron J 101: 207-214.

Nunez, E.V; Martha, L.L. M ; Guadalupe, dela. R.A and Fabian, F.L.2018. Incorporation of Nanoparticles into Plant Nutrients: the Real Benefits.

Oad, F.C.; Buriro, U.I. and Agha, S.K. 2004 . Effect of organic and inorganic fertilizer application on maize fodder production . Asian J . Plant Sci., 3(3) : 375 – 377 Agriculture Nanobiotechnology . pp 49-76.

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

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.) . 1982. In:Methods of soil analysis. Part 2.Chemical and microbiological prpperties, 2nd ed .Agron. Monogr. 9.ASASSA,Madison, USA.P.1-33.

Qureshi, A; **D.K**. Singh and S. Dwivedi.2018. Nano-fertilizers: a novel way for enhancing nutrientuse efficiency and crop productivity. Int.J.Curr. Microbiol.App.Sci. 7(2): 3325-3335.

Rahman, M.H .;Islam,M.R.;Jahiruddin,M.;M.; Puteh, A.B.;Mondal,M.M .2013.Influence of organic matter on nitrogen mineralization

pattern in soils under different moisture regimes. Int. J.Agric. Biol.,15, 55-61.

Rafat, N.,M. Yarnia and H. Panash,2012. Effect of drought stress and potassium humate application on grain yield-related traits of corn (CV.604).J. Food Agric. Envir., 10(2): 580-584.

Jarallah, R. Sh**,** J. A. Mohammed **.2017**.The Effect of Organic and Mineral Fertilization on The Values of Soluble Potassium Inside and Outside Rhizosphere of Zea Maize *(Zea mays* L*.)* University of Al-Qadisiyah/ College of Agriculture, Offece of Agriculture of Al-Qadisiyah.

Rameshaiah , GN, Pallavi J, Shabnam S .2015. Nano fertilizers and nano sensors – an attempt for developing smart agriculture .Int. J Eng . Res .& Gen. Sci.; 3(1): 2091 – 2730 .

Rezaeian, M., E.R. Petroudi, M. Mohseni and M.H. Haddad .2014. Ef-fect of row spacing,nitrogen and potassium fertilizer on yield of silage corn after wheat harvesting . Int. J. plant . Anim. Envi. Sci., 4(3):358-361.

Shariatmadari,H., M. Shrivani and A.Jafari. 2006. Phosphorus release Kinetics and availability in calcareous soils of selected arid and semi-arid top sequences Geoderma, 132:261-272.

Saedpanah,P.; K.Mohammadi and F.Fayaz.2016. Agronomic traits of forage maize *(Zea mays* L*.)* in response to spraying of nano-fertilizers,ascorbic and salicylic acid.J.of research in ecology,4(2): 359-365.

Salih,T.M., N.S. Ali, and E.S. Salman, 2012. Effect of foliar potassium application on corn yield in two Iraqi soils. Tikirt Jour. Agric. Sci., 12(4): 183-187 .

Schimel, J.P., and Bennett, J. 2004. Nitrogen mineralization: challenges of a changing paradigm 85(3) :pp.591-602 .

Scott, N.;and Chen,H 2003. Nanoscale science and engineering for agriculture and food systems. A Report Submitted to Cooperative State Research,Education, and Extension Service, the USDA.National .

Suwanarit,A. and M. Sestapukdee.1989.Stimulaing effects of foliar K-fertilizer applied at the appropriate stage of development of Maize. Anew way to increase yield and improve quality. Plant and soil. 120:111-124 .

Sharif, M . &Hussain, S.Maize response of potassium fertilizer at Mardan . Sarhad j Agric .9 , 257-261 1993 .

Sharifi ,R. S. and T. hizaden. 2009. Response of maize (*Zea mays* L.) cultivars of different levels of nitrogen fertilizer .J. of food Agri . Env ., 7(3-4) : 518-521

Sharma SE, Duveiller R, Basnet CB, Karki, Sharma RC .2005. Effect of potash fertilization on Helminthosporium leaf blight severity in wheat . and associated increases in grain

yield and kernel weight . Field Crops .Res; 93(1) : 142 – 150.

Singh MD, Chirag G, Prakash PO, Mohan MH, Prakasha G, Vishwajith . Nano fertilizer is a new way to increase nutrient use efficiency in crop production .Int .J Agric . Sci. 2017; 9(7) : 3831 – 3833 .

Smith, T.M., and Smith R.L .2012. Decomposition and nutrient cycling, in Elements of Ecology, 8th Edn,ed.B. Wilbur (London:Pearson Education Inc) .

Solanki P , Bhargave A , Chhipa H, jain N Panwar j . 2015. Nano-fertilizers and Their Smart Delivery System . Springer International Publishing Switzerland, , 81-103 .

Sparks, D.L., and Huang P.M 1985.Physical Chemistry of soil potassium. In potassium in Agric. ASA-CSSA-SSSA, Madison.USA .

Stone, D. M. and Elioff, J. D. 1998. Soil properties and Aspen development five years after compaction and forest floor removal. Canadian Journal of Soil Science. 78(1), pp. 51-58.

Tarchitzky, J.;Y . Chen.2002. Rheology of sodium montmorillonite suspensions. Soil Sci. Soc. AM.J. 66: 406-412 .

Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havlin. 1997. Soi; fertility and fertilization. Prentice Hall of India . News Delhi .

Vig , A .C. and B. Das. 1977. Potash improves growth and yield of wheat. Potash Rev , 9(39),5.

Wuhaib, K .M ., K . AL- haidary and K . A. Makyia. 2009. Split application nitrogen for (*Zea mays* L .) genotypes to get the best sink .J. TikritUniv . for Agri. Sci .,9(1) : 104-116 .

Zahedi, S.M.,Karimi, M.& Teixei-ra Silva,J.A. 2020. The use of nanotechnology to increase quality and yield of fruit crops. J.Sci.Food Agric.100,25-31 .

Zepp,R.G.,III , D.J.E., Paul, N.D. & Sulzberger , B.(2007). Interactive effects of solar UV radiation and climate change on biogeochemical cycling . Photochemical and Photobiological Sciences 6(3) , 286-300 .

الملحق

ملحق(1) تحليل التباين للصفات المدروسة متمثلة بمتوسطات المربعات (Ms) للتجربة

مصادر التباين	درجات الحرية	ارتفاع النبات	ارتفاع العرنوص	عدد الأوراق	قطر العرنوص	قطر الساق	طول العرنوص
BLOCK	٢	236.75	20.79	0.1872	4.831	7.769	0.1672
توليفات الأسمدة العضوية	٥	107.32**	45.53**	1.4661**	9.525**	8.954**	3.5431**
تراكيز البوتاسيوم النانوي	2	343.74**	217.39**	3.3539**	4.591**	7.700**	12.2739**
التداخل	10	22.01**	6.70**	0.3143**	2.658**	3.358**	0.2837**
الخطا التجريبي	٣4	24.69	13.19	0.5194	1.709	1.967	0.6160
مصادر التباين	درجات الحرية	عدد الحبوب في الصف	عدد الصفوف في العرنوص	وزن ٥٠٠ حبة	حاصل الحبوب	الحاصل البيولوجي	محتوى الكلوروفيلa
BLOCK	٢	1.822	0.1369	83.6	14.988	154.715	0.169
توليفات الأسمدة العضوية	٥	16.604**	٨2.8621**	177.4**	7.396**	13.376**	0.138**
تراكيز البوتاسيوم النانوي	2	17.514**	8.1346**	193.2**	3.589**	6.174**	0.37**
التداخل	10	0.545**	0.5326	155.3**	1.342**	7.100**	0.76**
الخطا التجريبي	٣4	1.966	0.9908	130.3	1.296	2.842	0.48

تابع الى ملحق (1)

مصادر التباين	درجات الحرية	محتوى الكلوروفيل b	محتوى الكلوروفيل الكلي	المساحة الورقية
BLOCK	٢	0.201	0.484	13049
توليفات الأسمدة العضوية	٥	0.120	**0.334	NS 6838
تراكيز البوتاسيوم النانوي	2	0.147	**0.125	**10710
التداخل	10	**0.055	**0.918	**20500
الخطا التجريبي	34	0.070	0.1477	3143

ملحق (٢) بعض صفات الأسمدة العضوية المستخدمة في الدراسة

الصفات	مخلفات الابقار	مخلفات الدواجن	الوحدة
EC	11.5	9	ديسي سيمينز. م$^{-1}$
PH	8.4	7.85	
N	1.22	1.14	%
P	2.81	3.281	%
K	2	2.262	%
C/N	11.8	14.5	

3- The intrcation treatment (1750 kg ha^{-1} cows + 250 kg h^{-1} poultry) with a potassium concentration of 2000 mg L^{-1} nanoparticles excelled by giving it the highest rates for the characteristics of plant height (215.04 cm), ear height (99.00 cm), number of leaves (13.86) leaf of plant, chlorophyll content a (1.25 mg gm^{-1}) , b (1.13 mg gm^{-1}) and total (1.80 mg gm^{-1}), ear diameter (47.33 mm), stem diameter (25.97 mm), , number of grains in row (44.67 grains, row $^{-1}$) and the number of rows in the ear (19.13), row of ear $^{-1}$, the length of the ear (22.90) cm ,characteristic weight of 500 grains (140.3) gm, biological yield (23.83) mg h^{-1}, grain yield (12.06)mgh^{1}.

Abstract

A field experiment was conducted in one of the fields of Ibn al-Baytar vocational School of Karbala Directorate of Education, Department of Vocational Education,during the spring season 2021 In order to know the response of yellow maize to combinations of organic fertilizer and spraying with potassium nanoparticles Al-Fajr variety. Randomized Complete Block Design RCBD was used to set up the expermint with two factors, the first factors was organic fertilizer combinations including (0, 2000 kg ha^{-1} cows, 2000 kg ha^{-1} poultry, 1500 kg ha^{-1} cows + 500 kg ha^{-1} poultry, 1000 kg ha^{-1} cows + 1000 kg ha^{-1} Poultry and 1750 kg ha^{-1} cows + 250 kg ha^{-1} poultry) , It is symbolized T0,T1,T2,T3,T4 , T5 The second factor included potassium nanoparticles (0, 1000 and 2000) $mg.L^{-1}$ and its symbol K0,K1,K2. The results were as follows:.

١- The treatment (1750 kg ha^{-1} cows + 250kg ha^{-1} poultry) was superior by giving the highest rates of vegetative growth characteristics: plant height (217.13 cm), ear height (95.93) cm, number of leaves (13.60) , ear diameter (46.60 mm) ,stem diameter (25.54)mm. And the chlorophyll content (a) (0.95) mg gm^{-1}, b (0.77), mg $gm^{-1}$and the total chlorophyll (1.66). mg gm^{-1}The treatment also excelled (1750 kg h^{-1} cows + 250 h^{-1} poultry) by giving it the highest rates for yield characteristics, its components and chemical characteristics such as the number of grains in row (43.69) grains in row $^{-1}$ and the number of rows in ear (18.77 row ear^{-1}) and the length of the ear is (22.31) cm. for characteristic biological yield (21.08 mg h^{-1}) and for characteristic grain yield (11.65). mg h^{-1} .

2- Nano potassium concentration exceeded 2000 mg L^{-1} by giving it the highest rates for the characteristics of plant height (215.04 cm), ear height (96.63 cm), number of leaves (13.51 leaf $plant^{-1}$), leaf area (6473 cm^{2}), and chlorophyll a content in leaves (0.77 mg $g^{-1)}$ The total chlorophyll content in the leaves is (1.384 mg g^{-1}), the length of the ear is (22.49 cm), the number of grains per row (43.23 grains, row^{-1}), the number of rows in the ear is (18.71 row^{-1}), the weight of 500 grains is (133.5 g), the biological yield (19.42 mg h^{-1}).grain yield (10.99 mg h^{-1}.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Kerbala of University

Collage of Agriculture

Field Crops Department

Respones of maize to combinations of organic fertilizer and Nano potassium spray

AThesis

Submitted to The Council of the College of Agriculture

University of Kerbala

In Partial Fulfillment for the Rquirements for the

Degree of Master In Agriculture Sciences / Field Crops

By

Walaa abdulameer Ibrahim

Supervised by

Prof. Dr. Abbas Ali Hussein Alamery

2022 **1444**