جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء – كلية الزراعة

تأثير تراكيز ومراحل الرش المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) في نمو وحاصل الذرة الصفراء (Zea mays L.)

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير

في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية

من قبل

زهراء محسن محمد العسافي

بإشراف

أ.د. أحمد نجم عبد الله الموسوي

1442هـ **2020 م**

بسم الله الرحمن الرحيم

((وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكًا فَأَنبَتْنَا بِهِ

جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ))

صدق الله العلي العظيم

سورة ق : الآية ٩

الإهداء

إلى معلم البشرية ومنبع العلم ونور العالمين نبي الرحمة محمد (صلى الله عليه واله وسلم) إلى شمس الحقيقة بقية الله صاحب الزمان الإمام المهدي الحجة المنتظر (عجل الله فرجه شريف) وأئمتي أهل البيت (عليهم السلام).

* والدي العزيزين اللذان تعلمت منهما الصبر والإصرار مهما بدت الصعوبات في الحياة، فكانا نبراسا للعطاء لا ينضب .

* أخوتي وأخواتي رفقاء دربي الذين قاسموني أفراحي وأحزاني، فكانوا مصدر سعادتي.

* جميع أساتذتي الأفاضل والى أستاذي ومشرفي الفاضل الأستاذ الدكتور احمد نجم الموسوي، الذي لم يبخل علي بأي معلومة علمية طوال مرحلة البحث.

* شهداء الوطن الذين ضحّوا بأنفسهم من أجل الدفاع عن أرض الوطن الحبيب.

إليهم جميعًا أهدي بحثي وثمرة جهدي

الباحثة زهراء

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الحمد لله الذي جعل لنا من العلم نورًا نهتدي به ، ويسّر لنا كل عسير، والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين نبينا محمد صلى الله عليه وعلى آله الطيبين الطاهرين.

أمّا بعد.

فيسرني أن أقدم شكري وتقديري إلى والدي اللذين كانا سببًا للاستمرار في مسيرة العلم من خلال دعمهما المادي والمعنوي، وجهودهما التي بذلاهما من أجل تحقيق النجاح في هذه الرحلة العلمية أطال الله في عمرهما في صحة وخير حال. شكري ومحبتي إلى كل أخوتي وأخواتي لمساندتهم وتشجيعهم ، فجزاهم الله خير الجزاء.

شكر وتقدير إلى عمادة الكلية الزراعة عميداً ومعاونين وجميع موظفي وجميع منتسبين وحدة الدراسات العليا في الكلية، وشكر وتقدير إلى الدكتور حميد عبد خشان الفرطوسي والى جميع الهيئة التدريسية والموظفين في قسم المحاصيل الحقلية ، شُكُر وتقدير إلى السادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة كل من الدكتور عباس علي حسين و الدكتور رزاق لفته أعطية والدكتور وليد فليح حسن لقبولهم مناقشة رسالتي وعلى ما قدموه من توجيهات علمية قيمة التي تغني البحث وتوجه مساراته، ولأستاذي الفاضل الدكتور أحمد نجم الموسوي جزيل الشكر والتقدير لرعايته هذا البحث، وتوجيهاته ونصائحه العلمية التي أعنت البحث وكانت ذا فائدة كبيرة ،فجزاه الله عن العلم والعلماء خير جزاء ، ووفقكم الله وسدد خطاكم . وأخيرًا أقدم شكري وامتناني إلى كل من وقف بجانبي وساندني في عملي هذا، وأخص منهم إدارة إعدادية ابن البيطار المهنية في قضاء الحسينية ولاسيما الأستاذ قاسم البازي. وإلى كلية التربية للعلوم الصرفة في جامعة كربلاء / قسم الكيمياء، واذكر على وجه التحديد الدكتورة حميدة عيدان، وأتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى زملائي طلبة الدراسات العليا لما قدموه لي من مساعدة أتمنى لكم كل النجاح والتوفيق جميعا. ولابد من شكر ومحبة وامتنان إلى جميع من وقفوا إلى جانبي وكل من ساندني في عملي وإعطاني القدرة ولإصرار ومد يد المساعدة لي في تحقيق هدفي حتى لو بكلمة تشجيع واحدة في انجاز هذا البحث ونسي قلمي ذكره لكم مني كل احترام والتقدير.....

أسال الله العلي القدير أن أكون قد وفقت في أعداد هذه الرسالة ومن الله العون والتوفيق.

المستخلص

تم تنفيذ تجربة حقلية في حقل تجارب إعدادية ابن البيطار المهنية التابعة لمديرية التربية في محافظة كربلاء قسم التعليم المهني خلال الموسم الربيعي 2019 وذلك لدراسة تأثير تراكيز ومراحل الرش المخصب العضوي النانوي(Optimus plus) في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف فجر. وقد استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة وبعاملين العامل الأول: تراكيز المخصب العضوي النانوي(0 ، 0.75، 1.5، 2.25) مل لتر$^{-1}$ والعامل الثاني: مراحل الرش وهي عند(مرحلة الاستطالة ومرحلة التزهير) وبثلاث مكررات.

وقد أظهرت النتائج تفوق معاملة المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص تركيز 0.75 مل لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى المعدلات لصفات ارتفاع النبات(171.70) سم وطول العرنوص(19.77) سم ووزن 500 حبة (116.08)غم ونسبة المادة العضوية (84.84%) ونسبة الفسفور في الحبوب(0.61%)، وتفوقت معاملة المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص تركيز 1.5 مل لتر$^{-1}$ في صفات قطر الساق(2.21) سم وعدد الأوراق(14.70) ورقة نبات$^{-1}$ وعدد الصفوف في العرنوص (16.40) صف وعدد الحبوب في الصف(34.10) حبة صف$^{-1}$ وعدد الحبوب في العرنوص(559.71) حبة عرنوص$^{-1}$ ووزن العرنوص (138.50)غم وحاصل الحبوب (5.73) طن هـ$^{-1}$ والحاصل البايلوجي (15.07) طن هـ$^{-1}$ ودليل الحصاد (38.21%) ونسبة الزيت في الحبوب(4.67%) ونسبة البروتين في الحبوب(11.05%) ونسبة النتروجين في الحبوب(1.76%) ونسبة النتروجين في الأوراق(0.88%) ونسبة الفسفور في الأوراق(0.47%)، وتفوقت معاملة المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص تركيز 2.25 مل

لتر$^{-1}$ في نسبة البوتاسيوم في الحبوب(0.47%) بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت اقل المعدلات لجميع الصفات .

وتفوق تداخل المخصب العضوي النانوي 0.75 مل لتر$^{-1}$ مع مرحلة الرش الثانية مرحلة التزهير في صفات ارتفاع النبات(175.70) سم وقطر الساق(2.29) سم وعدد الأوراق(14.90) ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية(5707) سم^{2} وطول العرنوص(20.13) سم ووزن الكالح(33.67)غم ووزن 500 حبة(118.66)غم والحاصل البايلوجي(15.82) طن هـ$^{-1}$ ونسبة مادة العضوية(85.80%) ونسبة الفسفور في الحبوب(0.67%)، تفوق تداخل المخصب العضوي النانوي 0.75 مل لتر$^{-1}$ مع مرحلة الرش الاولى مرحلة الاستطالة في نسبة الرماد(16.13%).

في حين تفوق تداخل المخصب العضوي النانوي 1.5 مل لتر$^{-1}$ مع مرحلة الرش الثانية مرحلة التزهير في عدد الصفوف في العرنوص(16.80) صف وعدد الحبوب في الصف(35.47) حبة صف$^{-1}$ وعدد الحبوب في العرنوص(595.90) حبة عرنوص$^{-1}$ ووزن العرنوص(143)غم وحاصل الحبوب(5.92) طن هـ$^{-1}$ ودليل الحصاد(40.14%) ونسبة الزيت في الحبوب(5.53%) ونسبة النتروجين في الأوراق(1.07%) ونسبة الفسفور في الأوراق(0.56%).

قائمة المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	المقدمة	1
2	استعراض المراجع	3
1-2	تقانه النانو	3
2-2	تقانه النانو في القطاع الزراعي	4
3-2	التغذية الورقية	6
4-2	الأسمدة النانوية	8
1- 4-2	تأثير المخصبات النانوية في صفات النمو	8
2- 4-2	تأثير المخصبات النانوية في صفات الحاصل	11
3- 4-2	تأثير المخصبات النانوية نسبة البروتين والزيت في الحبوب	13
3	مواد العمل وطرائقه	14
1-3	موقع التجربة	14
2-3	تهيئة تربة الحقل	14
3-3	عوامل التجربة	15
4-3	العمليات الزراعية	16
5-3	الصفات المدروسة في التجربة	16
1-5-3	ارتفاع النبات (سم)	16
2-5-3	قطر الساق (سم)	17

3-5-3	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	**17**
4-5-3	المساحة الورقية (سم^{2})	**17**
5-5-3	عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	**17**
6-5-3	عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	**17**
7-5-3	عدد الحبوب في العرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)	**18**
8-5-3	طول العرنوص (سم)	**18**
9-5-3	وزن العرنوص (غم)	**18**
10-5-3	وزن الكالح (غم)	**18**
11-5-3	وزن **500** حبة (غم)	**18**
12-5-3	حاصل الحبوب(طن هـ $^{-1}$**)**	**18**
13-5-3	الحاصل البيولوجي (طن هـ$^{-1}$)	**19**
14-5-3	دليل الحصاد (%)	**19**
15-5-3	تقدير العناصر المغذية **N P K** في الأوراق والحبوب	**19**
1-15-5-3	نسبة النتروجين (%)	**19**
2-15-5-3	نسبة الفسفور (%)	**20**
3-15-5-3	نسبة البوتاسيوم (%)	**20**
6-3	نسبة البروتين في الحبوب (%)	**20**
7-3	نسبة الرماد (%)	**21**
8-3	نسبة الزيت (%)	**21**

9-3	التحليل الإحصائي	**21**
4	النتائج	**22**
1-4	ارتفاع النبات (سم)	**22**
2-4	قطر الساق (سم)	**23**
3-4	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	**24**
4-4	المساحة الورقية (سم^{2})	**26**
5-4	عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	**27**
6-4	عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	**28**
7-4	عدد الحبوب في العرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)	**30**
8-4	طول العرنوص (سم)	**31**
9-4	وزن العرنوص (غم)	**33**
10-4	وزن الكالح (غم)	**34**
11-4	وزن **500** حبة (غم)	**36**
12-4	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	**37**
13-4	حاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	**38**
14-4	دليل الحصاد (%)	**40**
15-4	نسبة الزيت في الحبوب (%)	**41**
16-4	نسبة الرماد في الحبوب (%)	**42**
17-4	نسبة المادة العضوية في الحبوب (%)	**44**

18-4	نسبة نتروجين في الحبوب (%)	**45**
19-4	نسبة الفسفور في الحبوب (%)	**46**
20-4	نسبة البوتاسيوم في الحبوب (%)	**48**
21-4	نسبة البروتين في الحبوب (%)	**49**
22-4	نسبة نتروجين في الأوراق (%)	**51**
23-4	نسبة الفسفور في الأوراق (%)	**52**
5	المناقشة	**54**
1-5	الاستنتاجات والتوصيات	**57**
6	المصادر	**58**
1-6	المصادر العربية	**58**
2-6	المصادر الأجنبية	**62**
	الملحق	**66**

قائمة الجدول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل	14
2	مراحل رش التراكيز مركب **Optimus Plus**	15
3	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في ارتفاع النبات(سم)	23
4	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في قطر الساق (سم)	24
5	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	25
6	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في المساحة الورقية (سم^{2})	27
7	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	28
8	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	29
9	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في عدد الحبوب في العرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)	31

10	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في طول العرنوص (سم)	32
11	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في وزن العرنوص (غم)	34
12	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في وزن الكالح (غم)	35
13	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في وزن **500** حبة (غم)	37
14	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	38
15	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	39
16	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في دليل الحصاد %	41
17	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في نسبة الزيت %	42
18	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في نسبة الرماد %	43
19	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في نسبة المادة العضوية %	44

20	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في نسبة نتروجين في الحبوب %	46
21	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في نسبة الفسفور في الحبوب %	47
22	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في نسبة البوتاسيوم في الحبوب %	49
23	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في بروتين في الحبوب %	50
24	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في نسبة نتروجين في الأوراق %	52
25	تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في نسبة الفسفور في الأوراق %	53

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملاحق	رقم الملحق
1	تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للتجربة.	66

1- المقدمة

تُعدّ الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من محاصيل الحبوب المهمة إذ تمثل المرتبة الثالثة بعد الحنطة والرز من حيث المساحة المزروعة، وتمتاز بقدرتها العالية على إنتاج المادة الجافة بوصفها من النباتات رباعية الكربون(C4) وترجع أهمية الذرة الصفراء الاقتصادية في احتواء حبوبها على نسبة عالية من الزيت(4-6%) والبروتين(6-10%) والكربوهيدرات (81%) فضلًا عن احتواء الحبوب على فيتامين B1 و B2 وE (Mahantesh،2006 و Sachin و Misra،2009). ولارتفاع مقدرتها الإنتاجية وتأقلمها مع الظروف المناخية لهذا يتم زراعتها في مساحات واسعة من العالم من أجل حبوبها التي تستعمل بتغذية الإنسان والحيوان وأغراض صناعية أخرى (Orhun،2013).

وتعد التغذية الورقية العملية التي تزود النباتات بالمغذيات الصغرى و الكبرى، أو منظمات النمو، أوالأحماض الدبالية عن طريق إذابتها بالماء ورشها على المجموع الخضري، ويتم امتصاصها خلال البشرة من خلال الثغور الموجودة في أسفل الورقة وأعلاها لتعويض نقص العناصر التي تنعكس بشكل ايجابي في محتوى النباتات من المغذيات إذ يزداد المجموع الخضري، ومن ثم زيادة في حاصل الحبوب(Rajasekar واخرون،2017).

والأسمدة النانوية مواد تستطيع توفير المغذيات للنباتات أو تساعد على زيادة فعاليات الأسمدة التقليدية، وإنَّ استبدال الأسمدة النانوية بالأسمدة التقليدية يكون مفيدًا من الناحية الاقتصادية والتغذية ومنع تلوث المياه (Singh وآخرون،2015a).

من جهة أخرى، فإن للأسمدة النانوية دورٌ مهم في زيادة قدرة المحاصيل على مقاومة أوضاع الإجهاد المختلفة، وزيادة مقاومة المحاصيل للأمراض وكذلك المحافظة على الصفات الجينية المطلوبة للمحاصيل الزراعية المختلفة، وزيادة المواد الفعالة في النبات، إذ تستعمل المواد النانوية لتغطية الأسمدة التقليدية لتسهيل امتصاصها وزيادة كفاءتها وذلك لسهولة دخولها للخلايا وهي آلية مناسبة لنقل المركبات للأماكن المستهدفة سواءً الجذور أو الأوراق أو الثمار أو باقي الأجزاء النباتية وفي تغذية النباتات خلال زيادة نشاط عمليات التمثيل الضوئي عن طريق زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل (lin وآخرون ،2014).

من هنا فإنّ هذه الدراسة تهدف إلى :

1- تحديد أفضل تركيز للمخصب العضوي النانوي بهدف إدخاله في برامج تحسين النمو والإنتاج النباتي.

2- تحديد مرحلة الرش الأفضل التي تؤثر في نمو وحاصل الذرة الصفراء.

2- استعراض المراجع

2-1 تقانه النانو

تهتم تقانه النانو بتركيب المادة وبنائها بدءًا من ذرة واحدة يتم رصفها إلى جانب ذرة أخرى للحصول على المادة المطلوبة، وتترتب مع بعضها البعض بتسع ذرات على النانو متر الواحد(Newton ،2002 و Ratner و Daniel،2003) ويمكن استعمال تقانه النانو في مجال الزراعة وذلك لتحسين إنتاج المحاصيل بدرجة كبيرة (Lal، 2008).

والنانو تكنولوجي من العلوم الحديثة، إذ يبحث في تصميم مكونات متناهية الصغر، ويتركز أساسًا على تعديل البناء الجزيئي أو الذري للمادة التي تحقق بناء تراكيب جديدة، وكذلك يعمل على إعادة هيكلة للجزيئات والذرات الموجود داخل المادة، بحيث تكون متوافقة بقوانين فيزيائية وكيميائية فضلاً عن رؤية الأشياء ومعالجاتها وإنتاجها وقياسها بمقياس واحد على مئة نانومتر ويمثل النانومتر واحد على مليون من المليمتر أو واحد من المليار من المتر(السلامه ، 2009)

وقد لاحظ الاسكندراني،(2010) والعبيدي ،(2012) إنه عند تصنيع مواد بحجم النانو فإن التركيب الفيزيائي والكيميائي للمواد الخام المستعملة في التصنيع لها دور مهم في خصائص المواد النانوية الناتجة، وهذه المواد عادة تتكون من مجموعة حبيبات تحتوي على عدد كبير من الذرات وقد تكون هذه حبيبات مرئية أو غير مرئية للعين المجردة بناءً على حجمها، ويمكن ملاحظتها بواسطة الميكروسكوب، وتتفاوت هذه المواد بحجم حبيباتها من مئات المايكرومترات إلى سنتيمترات. وذكر Khot وآخرون،(2012) و Jampilek و Kraeova،(2015) أن تقانه النانو قد أسهمت في تصنيع مواد نانوية بأشكال وأحجام مختلفة واستهدفت تطبيقاتها مختلف

المجالات مثل الهندسة والعلوم وتجهيز الأغذية والطب وكذلك في مجال الزراعة ولاسيما في وقاية النبات وتحسين معدل إنبات البذور ونمو النبات.

في حين ذكر Singh وآخرون(2016) إن تقنية النانو ظهرت في القرن العشرين، وإن وزارة الزراعة الأمريكية وتحديدًا عام 2003 هي أول من أشار إلى أهمية تكنولوجيا النانو في مجال الزراعة، إذ أحدثت هذه التقنية تغيرات جذرية في مجال الزراعة وذلك لما تميزت به الأسمدة النانوية عن الأسمدة التقليدية، فالأسمدة النانوية لها خصائص فريدة من نوعها لصغر حجمها ومساحتها السطحية الكبيرة التي تعمل على زيادة سطح الامتصاص وبالتالي ارتفاع عملية التمثيل الضوئي وزيادة إنتاج المادة الفعالة في النبات. وأشار Abobatta (2018) إلى إنّ تقانة النانو تعمل على تحسين كفاءة استعمال المغذيات وتقليل تكاليف حماية البيئة عن طريق الإطلاق البطيء التدريجي للمغذيات وجعل الأسمدة بطيئة الإطلاق، وتعد البديل الأفضل للأسمدة سريعة الذوبان ومن خلالها يتم الوصول إلى تراكيز مثالية ويزداد عندها نمو النبات من دون سمية المغذيات، ويقل تلوث التربة والمياه.

2-2 تقانه النانو في القطاع الزراعي

أعطت التقانة النانوية فرصةً مثاليةً للباحثين في علوم النبات لتطوير أدوات جديدة تساعد على استعمال الجسيمات النانوية في تغذية النباتات وتؤدي إلى تحسين وظائف النبات وزيادة قدرته على امتصاص العناصر المغذية(Torney وآخرون،2007 وTarafdar وآخرون، 2013).إن استعمال الأسمدة المغلفة بالمواد النانوية أدت إلى زيادة في حاصل حبوب الذرة الصفراء 10.93% والحنطة 28.81 % والرز 10.29 % وفول الصويا 16.74 % (Liu وآخرون ،2009).

وتتحرر الدقائق النانوية إلى البيئة من خلال مياه الفضلات الصناعية وتتداخل مع النباتات، وتعمل النباتات على امتصاصها وتراكمها وتقلل تأثيرها في نظام البيئي، وتبقى مرتبطة على سطح النبات، وهذه الدقائق تدخل إلى النباتات من خلال النظام الجذري وتصل إلى الخشب من خلال القشرة والدائرة المحيطة(Dietz و Herth،2011) .

وتُعدّ المخصبات النانوية غير سامة وأقل كلفة من الأسمدة التقليدية، وأقل ضررًا بالبيئة والبشر، فضلًا عن إنها تزيد من كفاءة المغذيات (Naderi و Abedi ،2012). وأشارت Berahmand وآخرون (2012) إلى إنّ معاملة نباتات الذرة الصفراء بأسمدة نانوية أدى إلى زيادة معنوية في معدل ارتفاع النباتات وعدد الأوراق والوزن الجاف للنباتات. وأوضحت البحوث إن المعاملة بالأسمدة النانوية تزيد من تراكيز المغذيات في النباتات التي بدورها تزيد من معدل التمثيل الضوئي وتكوين الكلوروفيل وزيادة نمو البذور، وبالتالي تحسن النمو العام للنباتات (Kannan وآخرون،2012 و Mahajan وآخرون،2013).

ويظهر إنّها الأداة التي تساعد المزارعين في معالجة تحديات إدارة تقنيات المحاصيل والحصول على إنتاجية عالية من خلال التقليل من استعمال الأسمدة الكيميائية الصناعية (Kumar2013 و prasad واخرون،2014).

وإنّ حجم الثقوب في الجدار الخلوي، ومقدار المساحة السطحية للدقائق النانوية يلعب دورًا مهمًا في دخولها للنباتات، فالدقائق النانوية تكون اصغر من حجم الثقوب، وتمر من خلال الجدار الخلوي وتصل إلى الغشاء البلازمي بالمقارنة مع الدقائق النانوية التي لا تستطيع الدخول إلى داخل الخلايا ولا تؤثر في مسارات أيض الخلية (Verano-Braga وآخرون،2014). وبينت Mastronardi وآخرون(2015) إنّ الأسمدة النانوية المستعملة كبديل للأسمدة تقليدية، أو كحوامل لمكوناتها تتميز بكونها أكثر زيادة في السيطرة والتحكم في عملية التوجيه والقدرة على

زيادة الاستجابة النباتية للأسمدة النانوية، وكذلك قدرة في عملية نقل المركبات إلى الأماكن المستهدفة في النباتات سواء الجذور أو الأوراق أو الثمار أو كل الأجزاء النباتية، ذلك إنّ الأسمدة النانوية أكثر قابلية للذوبان من الأسمدة الكيميائية التقليدية .

وذكر Singh وآخرون(2015b) إنّ تقانة النانو تعمل على توفير طرقاً جديدة لتحسين تقانة إدارة المحاصيل وتعديلها عند إضافة مواد كيميائية ومغذيات نباتية لحماية النباتات أما عن طريق الرش وإمّا عن طريق التنقيط بسبب المشاكل التي تحصل للمغذيات في التربة مثل غسل المواد الكيميائية .

ولاحظت القريشي(2017) والقريشي والموسوي(2017) وجود تأثير معنوي للمركبات النانوية في بعض صفات محصول الذرة الصفراء. وإن استعمال جسيمات نانوية كأسمدة نانوية تعد تقنية بحثية جديدة وذات فعالية أكثر من الأسمدة التقليدية فهي تؤثر في نمو النباتات وتطورها (Valdez وآخرون، 2018). وبينت نتائج Almosawy وآخرون(2018a) إنّ المخصبات النانوية لها تأثير ايجابي في صفات حاصل النباتات ومكوناته، وإنّ استعمال رش المركبات النانوية على النبات يؤدي إلى زيادة في ارتفاع النباتات وعدد الفروع وعدد الحبوب ووزن البذرة وحاصل الحبوب.

2-3 التغذية الورقية

التغذية الورقية هي طريقة تكميلية للتسميد الأرضي ومن الطرائق السريعة لعلاج نقص العناصر المغذية وتنظيم توزيع العناصر المغذية بشكل متجانس على المجموع الخضري للنباتات، هذا إلى جانب كفأتها العالية في سد حاجة النباتات وتجهيزه بكميات كبيرة نسبيًا من المغذيات خلال مدة النمو (Fageria، 2009).

ويلجأ إلى التسميد الورقي بالرغم من وجود العناصر الأساسية الكبرى مثل(C و H و O و N و P و K و Ca و S و Mg) والصغرى(Fe و Zn و Cu و B و Mn و Mo و Cl و Ni) في التربة بكميات كبيرة، فالكميات الجاهزة منها لامتصاص النبات لا تتناسب مع المعدل اللازم لنموه طبيعياً، إذ تتعرض بعض العناصر الغذائية إلى الكثير من عمليات الغسل والتثبيت والادمصاص في بعض التُرب التي تحد من حركتها وجاهزيتها (Romhold و Folly EL،2002). وذكر Kuepper (2003) إنّ التغذية الورقية أكثر كفاءة من التغذية الأرضية بنسبة تصل مابين(8–20) مرة إذ تم استعمالها بشكل علمي متقن على وفق احتياج النباتات، وإنّ استجابة المحاصيل للتغذية الورقية تختلف تبعاً لتركيز العنصر الفعّال ونوع المحصول وعدد الرشات وطبيعة السماد ووقت إضافة السماد.

والرش الورقي للمغذيات طريقة فعّالة لتغذية النباتات للحصول على احتياجاته الغذائية في أوقات نمو حرجة له والكميات القليلة منها يعُد كمفتاح لمراحل النمو والتطور لتؤثر معنويًا في زيادة الحاصل(Crop maxx،2007 و Kazemi ،2013). إنّ استعمال التسميد الورقي يُعد اقتصاديًا بكمية المضافة وذلك عند إضافته بمراحل مختلفة، وبتراكيز مناسبة التي توفر متطلبات النبات قياسًا بالكميات الأكبر التي تضاف عن طريق التسميد الأرضي(Haytova ،2013).

وأشار الاسدي(2014) إلى إنّ التغذية الورقية تؤدي إلى تأثيرٍ معنوي في صفات النمو والحاصل والحالة الغذائية لنباتات الحنطة. كما تساعد على التعويض عن نقص المغذيات التي تحصل للنباتات بشكل سريع وتزيد من نسبة المغذيات داخل النباتات وينعكس ذلك في زيادة مؤشرات النمو والحاصل(Okereke وآخرون، 2017).

4-2 الأسمدة النانوية

فقد ذكر salama and Hediat (2012) إنّ المعاملة بالتراكيز المختلفة للعناصر الصغرى النانوية بالتراكيز (5 و 10 و 20) ملغم. لتر$^{-1}$ على نباتي الذرة الصفراء والفاصوليا يؤدي إلى زيادة معنوية في محتوى النباتات من الكربوهيدرات والبروتينات مقارنةً بمعاملة المقارنة. إنّ استعمال الأسمدة النانوية قلل من الأسمدة المعدنية التقليدية المضاف للتربة ومن ثم تقليل تلوثها بمتبقيات الأسمدة والمبيدات والحفاظ على البيئة، والأسمدة النانوية هي نوع من الأسمدة المصنوعة من مواد عضوية ومعدنية تكون متوافقة مع البيئة والنباتات ولها دور في زيادة كفاءة المغذيات والحد من سميتها في التربة والاستعمال غير المرشد للأسمدة المعدنية(Naderi و Shahraki،2013).

1-4-1 تأثير المخصبات النانوية في صفات النمو

ارتفاع النبات يكتمل عادةً بعد وصول النبات مرحلة التزهير الذكري ونثر حبوب اللقاح، وبحدود شهرين من الزراعة بحسب التركيب الوراثي وعوامل النمو، وتعد من الصفات المهمة لعلاقته بالصفات الأخرى فالنباتات عالية الارتفاع عرضة للاضطجاع أو احتماله ويؤثر في الحاصل، وقطر الساق تعبر عن نشاط نمو النباتات ومرتبط بالمجموع الجذري(الساهوكي ،1990). إذ ذكر يوسف،(2012) إنّ عدد الأوراق تسهم في زيادة التمثيل الضوئي وانعكاسه على زيادة متوسط خزن الغذاء في العرنوص. إنّ رش محصول الذرة الصفراء بسمادNPK و Kالنانوي بتركيز2غم لتر$^{-1}$ عند مرحلة 10أوراق حقيقية وبداية ظهور الحريرة يؤدي إلى زيادة في ارتفاع النبات ووزن المادة الجافة ووزن الأوراق ومحتواها من الكلوروفيل بنسب 4.34 و4.34%

و44.17 و36.92 % و32.15 و36.93% و12.27 و 11.76% بالتتـابع بالمقارنــة مــع معاملة عدم الرش(Saed panah وآخرون، 2016).

وأشار القريشي(2017) والقريشي والموسوي(2017) إلى أن رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب النانوي جي بور كالسيوم ونترات الكالسيوم، أثر معنويًا في ارتفاع النباتات لمعاملات إضافة المغذيات، إذ أعطت أعلى ارتفاع نبات عند إضافة 1مل لتر$^{-1}$ من نترات الكالسيوم (T4) والتي بلغ (106.65) سم وأقل ارتفاع نبات بلغ (94.77) سم عند معاملة المقارنة (T0) وبنسبة زيادة بلغت(11.13)%. بينما المساحة الورقية أعطت أعلى معدل عند معاملة إضافة 1 مل لتر$^{-1}$ نترات كالسيوم + 1مل لتر$^{-1}$ جي بور كالسيوم ، والتي بلغ (24.76) سم^2 وأقل مساحة ورقية بلغت (18.90) سم^2 عند معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت (31.00%).

وأظهرت التجارب إنّ استعمالZn و Cu أو Zn وB النانوية في معدلات منخفضة تتناسب مع الأسمدة في التربة لها أثار ايجابية في النمو الخضري لفول الصويا (Dimkpa وأخرون، 2017). وإنّ الرش بالسماد النانوي المتكامل بعدة مستويات (0 و6 و12 و18)غم لتر$^{-1}$ أثر معنويًا في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء، إذ أعطت معاملة 18غم لتر$^{-1}$ أعلى معدل لارتفاع نبات بلغ (189.38) سم مقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل بلغ(134.82) سم وبنسبة زيادة بلغت(40.47 %)، وبيّن إنّ للسماد النانوي تأثير ايجابي في ارتفاع النبات إذ يزداد ارتفاع كلما زاد تركيز السماد ولحد معين، إذ أعطت معاملة 12 غم لتر$^{-1}$ أعلى معدل لقطر الساق والمساحة الورقية بلغ (2.11سم و4629.96 سم^2) مقارنة بمعاملة المقارنة والتي بلغ (1.79سم و3200.95 سم^2) وبنسبة زيادة بلغت (17.88 و44.64%)على التتابع (جعاز وآخرون ،2018).

إنّ معاملة تسعة أصناف حنطة (إباء99 وإباء95 والعراق وعدنانية وفتح وآشور وشام 6 وأبو غريب وتحدي) بالرش المخصب النانوي بروتيك – كال بور وبعدة مستويات(0 و1 و2) مل لتر$^{-1}$ قد أثرّ معنويًا في صفة ارتفاع النبات إذ أعطى التركيز 2مل لتر$^{-1}$ أعلى معدل بلغ (97.7) سم مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أدنى معدل لارتفاع النبات وبلغ (63.4) سم (Almosawy وآخرون،2018b).

وأشار Almosawy وآخرون(2018a) إلى إنّ رش النباتات بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس– بلص بعدة تراكيز ومغنطته ،أدت إلى تأثيرات كبيرة في ارتفاع النبات وأعطت أعلى معدل بلغ(62.67 سم) في معاملة إضافة 2مل لتر$^{-1}$ ممغنط (T5) مقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت ارتفاع نبات بلغ (52.25 سم).

وان دور الاسمدة النانوي اثر معنوي في صفات النمو الذرة الصفراء وادى الى زيارة ارتفاع النبات وعدد الاوراق ومساحة الورقية (Alyasari وآخرون،2019). وإنّ الرش بالنتروجين النانوي اثر معنويًا في صفة عدد الأوراق والمساحة الورقية لنباتات الذرة الصفراء (السراي،2019).

وقد أدّى رش نبات الذرة الصفراء بعدة معاملات من البوتاسيوم النانوي إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، إذ أعطت معاملة الرش 500 ملغم لتر$^{-1}$ بوتاسيوم نانوي + ثلاثة أرباع كمية البوتاسيوم الأرضي (K5) أعلى معدل ارتفاع بلغ (187.2) سم وأقل معدل ارتفاع نبات عند معاملة المقارنة بلغ(164.7) سم(حسين ،2020).

2-4-2 تأثير المخصبات النانوية في صفات الحاصل

إنّ عدد الحبوب بالصف له ارتباط وثيق في زيادة عدد الحبوب في العرنوص، وهذا يتأثر بالعوامل البيئية والنمو(محمد،2015) وأثرَّ إضافة السماد النانوي المتكامل رشا بعدة تراكيز(0 و6 و12 و18)غم لتر$^{-1}$ معنويًا في صفة عدد الحبوب في العرنوص وحاصل الحبوب لنباتات الذرة الصفراء، وتفوقت معاملة التركير18غم لتر$^{-1}$ بإعطاء أعلى معدل بلغ (561.28 حبة عرنوص$^{-1}$ و6.79 طن هـ$^{-1}$) مقارنة بمعاملة المقارنة والتي أعطت(458.65 حبة عرنوص$^{-1}$ و4.15 طن هـ$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت(22.38 و63.61%). كما تفوق السماد النانوي التركيز 18 غم لتر$^{-1}$ في صفة وزن 300 حبة (جعاز وآخرون ،2019).

أنّ معاملة عدة أصناف من الحنطة (إباء99 وإباء 95 و العراق وعدنانية وفتح وآشور وشام6 وأبو غريب وتحدي) بالرش المخصب النانوي بروتيك – كال بور وبعدة مستويات(0 و 1و2) مل لتر$^{-1}$ قد أثرَّ معنويًا في صفة عدد الحبوب، ووزن الحبوب، وحاصل الحبوب، والحاصل البيولوجي إذ أعطى تركيز 2مل لتر$^{-1}$ أعلى معدل بلغ(41.14 حبة سنبلة$^{-1}$ و40.89غم و5.54 ميكاغرام هـ$^{-1}$ و13.81 ميكاغرام هـ$^{-1}$) على الترتيب(Almosawy وآخرون،2018b).

ورش النباتات بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص له دورٌ مهمٌ في زيادة عدد الحبوب وحاصل الحبوب عند المعاملة 2 مل لتر$^{-1}$ الذي بلغ(4.90 حبة نبات$^{-1}$ و8452.31 كغم هـ$^{-1}$)على التتابع، وأما المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ ممغنط تفوق في معدل وزن الحبوب بلغ (1.49 غم) مقارنة بمعاملة المقارنة(Almosawy وآخرون،2018a).

من جهة أخرى، فأنّ تغذية النباتات بالسماد النانوي أعطى فروق معنوية في صفات عدد الصفوف في العرنوص وعدد الحبوب في العرنوص وعدد الحبوب في الصف و وزن 500 حبة وحاصل الحبوب لنباتات الذرة الصفراء. إذ تفوقت معاملة السماد النانوي T2(1:2 نتروجين النانوي) وحققت(16.86و16.01صف عرنوص$^{-1}$و651.88 و693.77 حبة عرنوص$^{-1}$ و39.31 و41.91 حبة صف$^{-1}$و157.60 و159.47غم وزن حبة و9.282 و9.352 هـ$^{-1}$ حاصل الحبوب) لكلا الموسمين على الترتيب مقارنة بمعاملة المقارنة T0 التي أعطت أقل معدل في كل الصفات المدروسة(السراي،2019).

أثرّت معاملات التسميد بالبوتاسيوم النانوي معنويًا في صفة عدد الحبوب في الصف وعدد الحبوب في العرنوص لنباتات الذرة الصفراء لتعطي معاملة K5(500 ملغم نانوي+ 150 كغم هـ سماد مركب) أعلى معدل في عدد الحبوب في الصف وعدد الحبوب في العرنوص التي بلغت (33.4 حبة صف$^{-1}$ و458 حبة عرنوص$^{-1}$)على التتابع مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل معدل (25.9 حبة صف$^{-1}$ و316 حبة عرنوص$^{-1}$) (حسين، 2020).

إنّ استعمال الرش الورقي للأسمدة النانوية يسبب زيادة معنوية في نمو النبات والعمليات الأيضية مثل التمثيل الضوئي التي تؤدي إلى تراكم المواد الغذائية وانتقالها إلى الأجزاء الاقتصادية من النبات وكذلك زيادة الحاصل (Tarafdar وآخرون،2012).

وتعتمدُ المادة الجافة على نشاط المساحة الورقية ومدى بقائها خضراء لمدة طويلة لأنها تزيد عملية التمثيل الضوئي فيزداد الوزن الجاف (Boonman وآخرون ،2007) وإنّ الوزن الجاف يرتبط ارتباطًا معنويًا موجبًا مع الحاصل الكلي في الذرة الصفراء للحصول على نباتات ذات إنتاجية عالية (هادي ووهيب،2010). وإنّ إضافة مستويات من البورون النانوي يؤثر

معنويًا في صفة الحاصل البيولوجي لنباتات الذرة الصفراء،إذ أعطى المستوى الأول للبورون النانوي أعلى معدل بلغ (38.37) طن هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة والتي أعطت اقل معدل بلغ(28.02) طن هـ$^{-1}$(Almosawy وآخرون،2019).

2-4-3 تأثير المخصبات النانوية في نسبة البروتين والزيت في الحبوب

ذكر عزيز(2002) إنّ البروتين من مكونات الحبوب التي تستعمل في تغذية الإنسان والحيوان الذي يتكون من أحماض أمينيه متعددة، وإنّ كميتها في الحبوب يتأثر بالعوامل البيئية والعمليات الزراعية. الأسمدة النانوية تعمل على تحسين المحتوى التغذوي للمحاصيل وزيادة محتوى البروتين في الحبوب (Farajzadeh وآخرون، 2009).

فقد أثرّت معاملات البورون النانوي في نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء إذ أعطى البورون النانوي بالمستوى 1مل لتر$^{-1}$ أعلى معدل بلغ (12.76 %) وأقل معدل عند معاملة المقارنة بلغ (10.21 %) وبنسبة زيادة بلغت(24.98 %)(جواد، 2019).

وتغذية النباتات بالسماد النانوي أثرّ معنويًا في نسبة البروتين في الحبوب، ونسبة الزيت في الحبوب لنباتات الذرة الصفراء ولكلا الموسمين الربيعي والخريفي، إذ تفوقت معاملة إضافة السماد النانوي(1:2 من نتروجين النانوي)T2 بأعلى معدل مقارنة بمعاملة المقارنة T0 أدنى معدل (السراي ،2019).

3- مواد العمل وطرائقه

3-1 موقع التجربة

تم تنفيذ تجربة حقلية في حقل تجارب إعدادية ابن البيطار المهنية التابعة لمديرية التربية في كربلاء المقدسة قسم التعليم المهني للموسم الزراعي الربيعي 2019، وذلك تأثير رش المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس– بلص) في نمو الذرة الصفراء وحاصلها صنف فجر.

3-2 تهيئة تربة الحقل

تم أخذ عينات من تربة الحقل من مناطق مختلفة على عمق 30 سم قبل تنفيذ التجربة، إذ جففت التربة هوائيًا وقدرت الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة والموضحة في جدول رقم (1)، في مختبرات مديرية الزراعة في كربلاء المقدسة .

الجدول(1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل.

العناصر		القيمة	الوحدة
درجة التفاعل (pH)		**7.92**	---------
الايصالية الكهربائية (EC)		**2.3**	ديسي سيمنز م$^{-1}$
الامونيوم الجاهز NH_4^+		**64.3**	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
النترات الجاهز NO_3^-		**38.9**	ملغم كغم $^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز P		**11**	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهزK		**72.4**	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية		**1.2**	%
مفصولات التربة	الطين	**850**	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	**110**	
	الرمل	**40**	
		طينية	--------

3-3 عوامل التجربة

نفذت تجربة حقلية وفق تصميم القطاعات الكامله المعشاة RCBD بترتيب الالواح المنشقة ويتضمن الالواح الرئيسية أربعه مستويات تمثل تراكيز المخصب العضوي النانوي (C0 الرش بالماء المقطر فقط و C1 والرش بالمخصب العضوي النانوي بالمستوى0.75 مل لتر$^{-1}$ و C2 والرش بالمخصب العضوي النانوي بالمستوى 1.5مل لتر$^{-1}$ و C3 والرش بالمخصب العضوي النانوي بالمستوى 2.25 مل لتر$^{-1}$) والالواح الثانوية تضمن مرحلتين من الرش(S1 مرحلة الاستطالة و S2 مرحلة تزهير) وبثلاث مكررات وعليه فإن مجموع الوحدات التجريبية المستعملة في هذه الدراسة هو 24 وحدة تجريبية. وتمت عملية رش المخصب العضوي النانوي حسب المعاملات المدروسة في الصباح الباكر(لتلافي درجات الحرارة المرتفعة وكذلك زيادة كفاءة الامتصاص) تمت عملية الرش حتى الوصول إلى مرحلة البلل التام باستعمال المرشة اليدوية سعة 2 لتر.

السماد النانوي المستعمل في التجربة المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس _ بلص) اذ يستعمل كمخصب زراعي _ منتج بتقنية النانو ويحتوى على مجموعة من المواد العضوية الطبيعية ويتركب من مواد عضوية 30% واحماض امينية ونتروجين كلي 5% ونتروجين عضوي 3%.

الجدول (2) مراحل رش تراكيز مركب Optimus Plus

ت	موعد الإضافة	تاريخ الرش
1	مرحلة الاستطالة	بتاريخ **2019\5\9**
2	مرحلة التزهير	بتاريخ **2019\5\24**

3-4 العمليات الزراعية

حرثت التربة حراثتين بالمحراث المطرحي القلاب وبعدها قسمت الأرض إلى وحدات تجريبية بمساحه 9م^2 (3م ×3م)، وزرعت حبوب الذرة الصفراء صنف فجر بتاريخ 2019\3\28، على مروز المسافة بينها 75 سم وعلى عمق 5 سم وبمسافة 25 سم بين جوره وأخرى ، بوضع أربعه بذور في كل جوره وقد أجريت عملية الخف للنباتات بترك نبات واحد إلى نهاية التجربة ، ورويت النباتات حسب الحاجة ، وتم تخلص من الأدغال بعزقها يدويا كلما دعت الحاجة لذلك ، واستعمل مبيد الديازينون المحبب لمكافحة حشرة حفار ساق الذرة الصفراء(*Sesamia cailia*) بدفعتين كانت الدفعة الأولى بتاريخ 2019\5\16 والدفعة الثانية كانت بتاريخ 2019\6\1 بواقع ثلاث حبات في قلب النبات، وتم الحصاد عند النضج التام بتاريخ 2019\7\25 . تم اضافة الأسمدة النتروجينية بمقدار 320 كغم هـ$^{-1}$ على شكل يوريا 46 % N والأسمدة الفوسفاتية بمقدار 120 كغم P هـ$^{-1}$على شكل DAP 19.78% P وكذلك الأسمدة البوتاسية K160 كغم هـ$^{-1}$على شكل 45-3-5 N P K إذ تم إضافة الدفعة الأولى من الأسمدة N P K عند الزراعة، والدفعة الثانية من الأسمدة NPK بعد 45 يوم من الإنبات (الموسوي، 2004 و الموسوي،2010).

3-5 الصفات المدروسة في التجربة

5-3-1 ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات في مرحلة التزهير 100% لخمس نباتات وبصورة عشوائية لكل وحدة تجريبية باستعمال مسطرة قياس مدرجة من سطح التربة إلى نهاية أوراق النبات ثم استخرج متوسط ارتفاع النبات(الساهوكي،1990).

5-3-2 قطر الساق (سم)

تم قياس قطر الساق عند مرحلة التزهير 100% بواسطة الفرنية(verniermeter) ولغاية مليمتر واحد من بعد العقدة الثانية على الساق مع مراعاة إزالة غمد الورقة ومن النباتات نفسها التي استعملت لقياس ارتفاع النبات واخذ متوسطها (الساهوكي ،1990).

5-3-3 عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

تم حساب عدد الأوراق الكلي لخمسة نباتات من أول ورقة عند سطح التربة إلى نهاية أوراق النبات وأخذ متوسطها (الساهوكي،1990).

5-3-4 المساحة الورقية (سم^{2})

تم حساب المساحة الورقية عند مرحلة التزهير 100% لخمسة نباتات واستخرج متوسطها وحسب المعادلة التالية المساحة الورقية = مربع طول الورقة تحت ورقة العرنوص ×0.75 (الساهوكي وجياد،2013).

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

تم حسابه من أخذ معدل عدد الصفوف في العرنوص لخمسة عرانيص لكل وحدة تجريبية (الساهوكي،1990).

5-3-6 عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)

تم حسابه من أخذ عدد الحبوب في الصف لخمسة عرانيص لكل وحدة تجريبية (الساهوكي،1990).

5-3-7 عدد الحبوب في العرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)

أخذت خمسة عرانيص من كل وحدة تجريبية وبعد ذلك تم تفريطها وحسبت بقسمة عدد الحبوب الكلي على عدد عرانيص الكلي لنحصل على عدد الحبوب في العرنوص .

5-3-8 طول العرنوص (سم)

أخذ متوسط طول خمسة عرانيص من قاعدة العرنوص وحتى قمته بواسطة مسطرة قياس مدرجة لكل وحدة تجريبية.

5-3-9 وزن العرنوص (غم)

اخذ معدل وزن خمسة عرانيص محصودة عشوائيا لكل وحدة تجريبية (الساهوكي،1990).

5-3-10 وزن الكالح(غم)

تم حسابه من معدل خمسة كوالح لكل وحدة تجريبية.

5-3-11 وزن 500 حبة (غم)

حسبت 500 حبة يدويًا من حبوب كل معاملة بصورة عشوائية ووزنت بميزان الكتروني حساس وأخذ معدلها.

5-3-12 حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

تم حسابه من خلال ضرب حاصل حبوب النبات الواحد × الكثافة النباتية وبعد تجفيف العينة لحين ثبات الوزن على أساس رطوبة 15.5 % ثم تحويله إلى طن هـ$^{-1}$ (الساهوكي،1990).

5-3-13 الحاصل البيولوجي (طن هـ$^{-1}$)

تـم حسـابه مـن وزن معـدل خمـس نباتـات بعـد تجفيـف العينـة لحـين ثبـات الـوزن (الساهوكي،1990).

5-3-14 دليل الحصاد (%)

قدرت حسب المعادلة الآتية : دليل الحصاد = (حاصل الحبوب \ الحاصل البايلوجي) 100× (Donald و Hamblin،1979).

5-3-15 تقدير العناصر المغذية (N – P – K) في الأوراق والحبوب

قدرت العناصر المغذية (N P K) في مختبرات مديرية زراعة كربلاء بعد أخذ عينة عشوائية من كل وحدة تجريبية تمثل أوراق وحبوب، وطحنت العينات وأخذ (0.2)غم منها وهضمت باستعمال حامضي الكبريتيك المركز والبيروكلوريك ونقل ناتج الهضم إلى قنينة حجميه نقل كمي سعة 50 سم^3 وأكمل الحجم إلى العلامة بالماء المقطر ومن ثم قدرت العناصر N P K في الوراق والحبوب (Gresser و parson ،1979).

5-3-15-1 نسبة نتروجين (%)

تم تقدير النتروجين في الأوراق والحبوب بواسطة جهاز كلدال (kjeldahl Apparatus) ، إذ تم أخذ 10 مل من العينة المهضومة وأضيف 10مل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيز 40% ثم أجريت عملية التقطير وبعدها تم جمع الامونيا المتحررة بدورق زجاجي يحتوي على 20 مل من حامض البوريك تركيز 2% وخليط من دليلي Bromocresol Methyl Red

Green، ثم سححت الامونيا التي جمعت مع حامض الهيدروكلوريك (HCl) ومن معرفة كمية الحامض المسحح تم حساب النتروجين الكلي وكما في المعادلة الآتية (الصحاف،1989).

$$\%N = \frac{\text{حجم الحامض المستهلك بالتسحيح} \times \text{عياريه الحامض} \times 14 \times \text{حجم التخفيف}}{\text{حجم العينة المأخوذة عند تقطير} \times \text{وزن العينة المهضومة} \times 1000} \times 100$$

5-3-15-2 نسبة الفسفور(%)

تـم تقـدير نسـبة الفسـفور فـي الأوراق والحبـوب، وذلـك باسـتعمال حـامض الاسـكوربيك ومولبيدات الامونيوم، وباستعمال جهاز المطياف الضوئيUV-visibleSpectrophotometer على طول موجي 620 نانوميتر (الصحاف ،1989).

5-3-15-3 نسبة البوتاسيوم (%)

قدر البوتاسيوم في اوراق وحبوب نباتات الذرة الصفراء بواسطة جهاز اللهب الضوئي Flame photometer (Haynes،1980).

3-6 نسبة البروتين في الحبوب(%)

تـم اسـتخراج محتـوى البـروتين مـن خـلال تقـدير النتـروجين بحسـب المعادلـة الآتيـة:

نسبة البروتين = نسبة النتروجين × 6.25 (A.O.A.C ،1975).

3-7 الرماد (%)

تم تقدير نسبة الرماد في الحبوب في مختبرات قسم الكيمياء- كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء، إذ تم أخذ عينات لكل معاملة بمقدار(2)غم بعد تجفيفها على حرارة 60 م° لمدة 30 دقيقة ثم حرقت في فرن على درجة 550 م° لمدة 10 ساعات (A.O.A.C، 1970).

الرماد % = (وزن جفنه + وزن العينه بعد احتراق – وزن جفنه فارغة \ الوزن العينة غم) ×100

نسبة المادة العضوية في الحبوب % = 100- الرماد% .

3-8 نسبة الزيت

قدرت نسبة الزيت في الحبوب في مختبر الدراسات العليا التابع إلى قسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة جامعة كربلاء إذ أخذت عينة بمقدار(5)غم لكل المعاملة وتم حساب الزيت باستعمال جهاز سوكسليت ومذيب الايثر البترولي وتم التسخين في درجه حرارة (40-60 مْ) وفق طريقة الاستخلاص التي تم الإشارة لها A.O.A.C، (1970).

نسبة الزيت = (وزن الدورق بعد الاستخلاص- وزنه قبل الاستخلاص \ وزن العينة) ×100

3-9 التحليل الإحصائي

تم تحليل النتائج إحصائيا باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة ومقارنة المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي (LSD) في مستوى احتمال 0.05 بين المعاملات وباستعمال البرنامج الإحصائي Genstat (الراوي وخلف الله،2000).

4- النتائج

4-1 ارتفاع النبات(سم)

تبين نتائج الجدول(3) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص) وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في صفة ارتفاع والتي أعطت قيم ارتفاع نبات فقد بلغت(171.70 و163.10 و162.90) سم لتراكيز المخصب العضوي النانوي(0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$) على التتابع بينما أعطت معاملة المقارنة ارتفاع نبات بلغ (141.90) سم وبنسبة زيادة بلغت(21 و14.94 و14.80%) لكل منها على التتابع. وأشارت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء.

كما بينت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش وجود تأثير معنوي في صفة ارتفاع نباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى ارتفاع نبات تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت ارتفاع نبات بلغ 175.70سم وأقل ارتفاع نبات بلغ 138.80سم عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية .S2C0

الجدول 3 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في ارتفاع النبات(سم).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	145.10	138.80	141.90
C1	167.70	175.70	171.70
C2	158.70	167.40	163.10
C3	162.90	162.90	162.90
المعدل	158.60	161.20	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	4.94	8.94

4-2 قطر الساق(سم)

أشارت نتائج الجدول(4) إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس- بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش وعدم وجود فروق معنوية لمعاملات مراحل الرش في صفة قطر ساق نباتات الذرة الصفراء، إذ بينت النتائج وجود تأثير معنوي لتركيز الرش المضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ إذ أعطت أعلى قيمة قطر الساق بلغت(2.21) سم وإنّ أقل معدل قطر ساق بلغ(2.01) سم عند معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت(9.95%). وبينت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في قطر ساق لنباتات الذرة الصفراء.

كما أثرت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش معنويا في صفة قطر ساق، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى قطر الساق تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل قطر ساق بلغت 2.29سم وأقل معدل قطر ساق بلغ 1.97 سم عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولى S1C0 .

الجدول 4 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في قطر الساق(سم).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	1.97	2.05	2.01
C1	1.99	2.29	2.14
C2	2.22	2.21	2.21
C3	2.26	2.05	2.16
المعدل	2.11	2.15	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	0.19	0.29

4-3 عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

أظهرت نتائج الجدول(5) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس- بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي، ومراحل الرش وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في صفة عدد الأوراق لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج

إلـى وجـود تـأثير معنـوي لكـل تراكيـز الـرش المضـافة فـي عـدد الأوراق والتـي أعطـت(14.35 و14.70 و14.30) ورقة نبات$^{-1}$ للتراكيز(0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25 مل لتر$^{-1}$) علـى التتـابع، بينمـا أعطـت معاملـة المقارنـة اقل عـدد أوراق بلـغ(13.75) ورقـة نبـات$^{-1}$ وبنسـبة زيـادة بلغـت(4.36 و6.91 و4%) لكـل منهـا علـى التتـابع. وبينـت مراحـل الـرش بالمخصـب العضوي النانوي اوبيتمس بلص عدم وجود فروق معنوية في عدد أوراق نباتات الذرة الصفراء.

وأشـارت نتـائج تـداخل رش نباتـات الـذرة الصـفراء بالمخصـب العضـوي النـانوي اوبتـيمس بلص ومراحل الرش معنويًا في صفة عدد الأوراق، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل عدد أوراق تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت عدد أوراق بلـغ 14.90 ورقـة نبـات$^{-1}$ وأقل عدد أوراق بلغ13.40 ورقة نبات$^{-1}$ عند معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولىS2C0 .

الجدول 5 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	13.40	14.10	13.75
C1	13.80	14.90	14.35
C2	14.80	14.60	14.70
C3	14.20	14.40	14.30
المعدل	14.05	14. 50	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	0.39	0.81

4-4 المساحة الورقية(سم^2)

أظهـرت نتـائج الجـدول (6) وجـود تـأثير معنـوي لتركيـز المخصـب العضـوي النانوي(اوبتيمس- بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في المساحة الورقية لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في المساحة الورقية والتي أعطت قيم بلغت(5267 و5309 و5318) سم^2 للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$) على التتابع بينما أعطت معاملة المقارنة مساحة ورقية بلغت(3462) سم^2 وبنسبة زيادة بلغت(52.13 و53.35 و53.61%) لكل منها على التتابع.

وبيّنت مراحل رش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في المساحة الورقية لنباتات الذرة الصفراء،

كما أشارت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في المساحة الورقية، إذ وضحت النتائج إنّ أعلى معدل للمساحة الورقية تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 وأعطت معدل والتي بلغ5707 سم^2 وأقل معدل مساحة الورقية بلغ 3461 سم^2 عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية S2C0 .

الجدول 6 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في المساحة الورقية (سم^2).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	3463	3461	3462
C1	4826	5707	5267
C2	5037	5581	5309
C3	5538	5097	5318
المعدل	4716	4962	
LSD 0.05	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيزX مراحل الرش
	n.s	288.9	507.0

4-5 عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول(7) وجود تأثير معنوي لتركيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس-بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في عدد الصفوف في العرنوص لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في عدد الصفوف في العرنوص والتي أعطت قيم بلغت (15.57 و16.40و15.53%) صف للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع بينما أعطت معاملة المقارنة أقل عدد الصفوف في العرنوص بلغ (13.85) صف وبنسبة زيادة بلغت (12.42 و18.41 و12.13%) لكل منها على التتابع. وأظهرت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في عدد الصفوف في العرنوص لنباتات الذرة الصفراء. في حين أشارت نتائج

تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في صفة عدد الصفوف في العرنوص لنباتات الذرة الصفراء، إذ وضحت النتائج إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل بلغ16.80 صفا وأقل معدل بلغ 13.30 صف عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولىS1C0 .

الجدول 7 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش في عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$) .

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	13.30	14.40	13.85
C1	15.13	16.00	15.57
C2	16.00	16.80	16.40
C3	15.93	15.13	15.53
المعدل	15.09	15.58	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	0.96	1.76

4-6 عدد الحبوب في الصف(حبة صف$^{-1}$)

وضحت نتائج الجدول(8) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس- بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي، ومراحل الرش وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في صفة عدد الحبوب في الصف لنباتات الذرة الصفراء، إذ

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة في عدد الحبوب في الصف والتي أعطت قيم بلغت(31.53 و34.1 و33.5) حبة صف$^{-1}$ للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل عدد الحبوب في الصف بلغ(24.8) حبة صف$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت(27.14 و37.5 و35.08%) لكل منها على التتابع. وتشير مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في عدد الحبوب في الصف لنباتات الذرة الصفراء.

وقد أشارت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في عدد الحبوب في الصف لنباتات الذرة الصفراء، إذ خلصَت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل بلغ 35.47 حبة صف$^{-1}$ وأقل معدل بلغ 24.4 حبة صف$^{-1}$ عند معاملة تداخل المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولىS1C0.

الجدول 8 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في صفة عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	24.40	25.20	24.80
C1	30.13	32.93	31.53
C2	32.73	35.47	34.10
C3	34.00	33.00	33.50
المعدل	30.32	31.65	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	التركيز X مراحل الرش
0.05	n.s	1.72	6.04

4-7 عدد الحبوب في العرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول(9) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس-بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في صفة عدد حبوب في العرنوص لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في عدد الحبوب في العرنوص والتي أعطت قيم عدد حبوب في العرنوص بلغت(491.37 و559.71 و520.45) حبة عرنوص$^{-1}$ للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة عدد حبوب في العرنوص بلغ(343.7) حبة عرنوص$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت(42.96 و62.85 و51.42%) لكل منها على التتابع.

وأشارت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في عدد الحبوب في العرنوص لنباتات الذرة الصفراء.

وتوضح نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في عدد الحبوب في العرنوص لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدلاً بلغ 595.90 حبة عرنوص$^{-1}$ وأقل معدل عدد الحبوب في العرنوص بلغ 324.52 حبة عرنوص$^{-1}$ عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولىS1C0 .

الجدول 9 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في عدد الحبوب في العرنوص (حبة).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	324.52	362.88	343.70
C1	455.87	526.88	491.37
C2	523.52	595.90	559.71
C3	541.62	499.29	520.45
المعدل	461.38	496.24	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	83.2	201.9

4 -8 طول العرنوص(سم)

توضح نتائج الجدول(10) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي والنانوي، ومراحل الرش وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في طول العرنوص لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في طول العرنوص والتي أعطت قيم طول العرنوص بلغت(19.77 و19.53 و19.17) سم للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$) على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل طول عرنوص بلغ(16.5) سم وبنسبة زيادة بلغت(42.83 و63.30 و51.47%) لكل منها على التتابع.

وبينت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في طول العرنوص لنباتات الذرة الصفراء. وأشارت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص، ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في صفة طول العرنوص، إذ خلصَت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل طول عرنوص بلغ 20.13 سم وأقل معدل بلغ 14.80سم عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولى S1C0 .

الجدول 10 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في طول العرنوص(سم).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	14.80	18.20	16.50
C1	19.40	20.13	19.77
C2	19.67	19.40	19.53
C3	19.22	19.13	19.17
المعدل	18.27	19.22	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	0.77	2.14

4-9 وزن العرنوص (غم)

أظهـرت نتـائج الجـدول(11) وجـود تـأثير معنـوي لتراكيـز المخصـب العضـوي النانوي(اوبتيمس- بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في وزن العرنوص لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في وزن العرنوص والتي أعطت قيم وزن عرنوص بلغت(130.00 و138.50 و136.50)غم للتراكيز(0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل وزن عرنوص بلغ(77.80)غم وبنسبة زيادة بلغت(67.09 و78.02 و75.44%) لكل منها على التتابع. وتشير مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في وزن العرنوص لنباتات الذرة الصفراء.

في حين أوضحت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في وزن العرنوص لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدلاً بلغ 143.00غم وأقل معدل وزن عرنوص بلغ 75.40غم عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولى S1C0.

الجدول (11) تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في وزن العرنوص (غم).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	75.40	80.30	77.80
C1	121.50	138.50	130.00
C2	134.00	143.00	138.50
C3	139.30	133.70	136.50
المعدل	117.50	123.90	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	11.83	23.57

4-10 وزن الكالح(غم)

تشير نتائج الجدول(12) إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس- بلص) ومراحل الرش، وكذلك التداخل بين المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش في وزن الكالح، إذ أكدّت النتائج وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في وزن الكالح لنباتات الذرة الصفراء التي أعطت قيم وزن كالح بلغت(29.08 و30.45 و31.83)غم للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة C0 وزن كالح بلغ(21.42)غم وبنسبة زيادة بلغت(35.76 و42.16 و48.60%) لكل منها على التتابع.

وأوضحت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص وجود فروق معنوية لمراحل الرش، إذ أعطت معاملة الرش بالمرحلة الثانية مرحلة تزهير أعلى معدل وزن كالح بلغ(30.73)غم وأقل معدل وزن كالح عند معاملة الرش بالمرحلة الأولى مرحلة الاستطالة وبلغ(25.67)غم وبنسبة زيادة بلغت(19.71%).

كما تشير نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في وزن الكالح، إذ كانت النتائج قد سجلت أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدلاً بلغ33.67 غم وأقل معدل وزن كالح بلغ 19.33غم عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولى S1C0.

الجدول 12 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في وزن الكالح (غم).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	19.33	23.50	21.42
C1	24.50	33.67	29.08
C2	27.50	33.40	30.45
C3	31.33	32.33	31.83
المعدل	25.67	30.73	
LSD 0.05	مراحل الرش	تراكيز اوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
	3.49	1.58	3.80

4-11 وزن 500 حبة(غم)

وضحت نتائج الجدول (13) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس بلص)، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش وعدم وجود فرق معنوي لمراحل الرش، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في وزن 500 حبة والتي أعطت قيم وزن 500 حبة بلغت(116.08 و1183 و114.83)غم للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل وزن 500 حبة بلغ(87.25)غم وبنسبة زيادة بلغت(33.04 و28.17 و31.61 %) لكل منها على التتابع.

وبينت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في وزن 500 حبة لنباتات الذرة الصفراء.

وأظهرت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في وزن 500 حبة، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدلاً بلغ 118.66غم وأقل معدل وزن 500 حبة بلغ 80.66غم عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولى S1C0 .

الجدول 13 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في وزن 500 حبة (غم).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	80.66	93.83	87.25
C1	113.50	118.66	116.08
C2	113.33	110.33	111.83
C3	116.66	113.00	114.83
المعدل	106.04	108.95	
LSD	مراحل الرش	التركيز الاوبتيمس بلص	التركيز X مراحل الرش
0.05	8.20	6.39	11.05

4-12 حاصل الحبوب(طن هـ$^{-1}$)

أشارت نتائج الجدول(14) إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص)، وكذلك التداخل بين المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في حاصل الحبوب، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في حاصل الحبوب والتي أعطت قيمًا بلغت(4.66 و5.73 و5.54) طن هـ$^{-1}$ للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل حاصل حبوب بلغ(3.48) طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت(33.90 و64.66 و59.20%) لكل منها على التتابع. وأشارت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في حاصل الحبوب لنباتات الذرة الصفراء. وتظهر نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس

بلص، ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في حاصل الحبوب، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل بلغ 5.92 طن هـ$^{-1}$ وأقل معدل حاصل حبوب بلغ 3.18 طن هـ$^{-1}$عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية S2C0 .

الجدول 14 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	3.79	3.18	3.48
C1	4.57	4.75	4.66
C2	5.55	5.92	5.73
C3	5.74	5.33	5.54
المعدل	4.91	4.80	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	0.66	1.28

4-13 حاصل البايلوجي(طن هـ$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول (15) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص) وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في الحاصل البايولوجي لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في الحاصل البايولوجي التي أعطت

قيمًا بلغت(14.36 و15.07 و14.88) طن هـ$^{-1}$ للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع بينما أعطت معاملة المقارنة أقل معدل بلغ(11.39) طن هـ$^{-1}$ (26.08 و32.31 و30.64%) لكل منها على التتابع. وتشير مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في الحاصل البايولوجي لنباتات الذرة الصفراء.

كما بينت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في الحاصل البايولوجي، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل بلغ 15.82 طن هـ$^{-1}$ وأقل معدل حاصل بايولوجي بلغ 10.98 طن هـ$^{-1}$عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية S2C0.

الجدول 15 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس– بلص ومراحل الرش في حاصل البيولوجي (طن هـ$^{-1}$).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	11.80	10.98	11.39
C1	12.92	15.82	14.36
C2	15.32	14.81	15.07
C3	15.23	14.54	14.88
المعدل	13.82	14.04	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	1.69	2.58

4-14 دليل الحصاد(%)

وضحت نتائج الجدول (16) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص) وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود تأثير معنوي لمراحل الرش في دليل الحصاد لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة في دليل الحصاد والتي أعطت قيمة بلغت(38.21 و37.29%) للتركيزين (1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25 مل لتر$^{-1}$) على التتابع بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ(30.67%) وبنسبة زيادة بلغت(24.58 و21.85%) لكل منها على التتابع.

وبينت مراحل الرش المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى عدم وجود فروق معنوية لمراحل الرش في دليل الحصاد لنباتات الذرة الصفراء.

كما وضحت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش وجود تأثير معنوي في دليل الحصاد، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي(C2) ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية(S2) إذ أعطت معدل بلغ(40.14%) وأقل معدل دليل حصاد بلغ(29.02%) عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية(S2C0).

الجدول 16 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في دليل الحصاد(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	32.33	29.02	30.67
C1	35.24	29.71	32.47
C2	36.28	40.14	38.21
C3	37.85	36.72	37.29
المعدل	34.42	33.90	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	4.23	8.31

4-15 نسبة الزيت في الحبوب(%)

بينت نتائج الجدول(17) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص) ومراحل الرش، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي، ومراحل الرش في نسبة الزيت لنباتات الذرة الصفراء ،إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة في نسبة الزيت والتي أعطت قيم بلغت (4.65 و4.67%) للتراكيز(0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل نسبة الزيت بلغ(3.85%) وبنسبة زيادة بلغت(20.78 و21.30%) لكل منها على التتابع. وأشارت مراحل الرش المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص وجود فروق معنوية لمراحل الرش في نسبة الزيت، إذ اعطى الرش بالمرحلة الثانية مرحلة التزهير أعلى معدل بلغ 4.83% وأقل معدل للزيت بلغ 3.94% عند مرحلة الرش الأولى مرحلة الاستطالة ونسبة زيادة

بلغت22.58%. وتبين نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في نسبة الزيت، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل بلغ 5.53% وأقل معدل نسبة الزيت بلغ 3.60% عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولى S1C0 .

الجدول 17 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة الزيت(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	3.60	4.10	3.85
C1	4.50	4.80	4.65
C2	3.80	5.53	4.67
C3	3.87	4.88	4.37
المعدل	3.94	4.83	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيزX مراحل الرش
0.05	0.86	0.78	1.28

4-16 نسبة الرماد في الحبوب(%)

أظهرت نتائج الجدول(18) وجود تأثير معنوي لمراحل الرش، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي في نسبة الرماد لنباتات الذرة الصفراء. وأشارت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي

اوبتيمس بلص إلى وجود فروق معنوية لمراحل الرش في نسبة الرماد، إذ أعطت معاملة الرش بالمرحلة الأولى مرحلة الاستطالة أعلى معدل نسبة رماد بلغ(16.03%) وأقل معدل نسبة رماد بلغ(15.08%) عند مرحلة الرش الثانية مرحلة التزهير وبنسبة زيادة بلغت(6.30%).

وأشارت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في نسبة الرماد، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الأولىS1 إذ أعطت معدل بلغ 16.13% وأقل معدل نسبة الرماد بلغ 14.94% عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية S2C0.

الجدول 18 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة الرماد(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	15.87	14.94	15.41
C1	16.13	15.20	15.66
C2	16.04	14.96	15.50
C3	16.09	15.20	15.65
المعدل	16.03	15.08	
LSD 0.05	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
	0.34	n.s	0.59

4-17 نسبة المادة العضوية في الحبوب(%)

تبين نتائج الجدول(19) وجود تأثير معنوي لتركيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص) ومراحل الرش ومعاملات التداخل في نسبة المادة العضوية لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة في نسبة المادة العضوية والتي أعطت قيم بلغت(84.84%) للتركيز 0.75 مل لتر$^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ(84.59%) وبنسبة زيادة بلغت(0.29).

ووضحت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص وجود فروق معنوية لمراحل الرش في نسبة المادة العضوية لنباتات الذرة الصفراء، إذ أعطت معاملة الرش بالمرحلة الثانية مرحلة التزهير أعلى معدل بلغ(85.18%) واقل معدل للمادة عضوية بلغ(83.99%) عند مرحلة الرش الأولى مرحلة الاستطالة وبنسبة زيادة بلغت(1.41%).

وتشير نتائج رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في نسبة المادة العضوية لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة0.75مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل بلغ 85.80% وأقل معدل للمادة عضوية بلغ 83.87% عند تداخل معاملة 0.75 مل لتر$^{-1}$ بالمرحلة الأولىS1C1.

الجدول 19 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة المادة العضوية(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	84.13	85.06	84.59
C1	83.87	85.80	84.84
C2	83.96	85.04	84.50
C3	83.91	84.80	84.36
المعدل	83.99	85.18	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	0.33	0.19	0.39

4-18 نسبة النتروجين في الحبوب(%)

تبين نتائج الجدول(20) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس- بلص) ومراحل الرش، فضلًا عن التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش في نسبة النتروجين في حبوب نباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في نسبة النتروجين والتي أعطت قيم بلغت(1.47 و1.76 و1.60%) للتراكيز(0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة نتروجين في الحبوب بلغت(1.39%) وبنسبة زيادة بلغت (5.76 و26.62 و15.11%) كل منها على التتابع.

وأشارت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى وجود فروق معنوية في نسبة النتروجين في حبوب نباتات الذرة الصفراء، إذ أعطت أعلى معدل عند معاملة الرش بالمرحلة الأولى مرحلة الاستطالة إذ بلغت(1.61%)، وأقل معدل نسبة نتروجين في الحبوب بلغت (1.51%) عند معاملة الرش بالمرحلة الثانية مرحلة التزهير وبنسبة زيادة بلغت(6.62%).

وتشير نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش إلى وجود تأثير معنوي في نسبة النتروجين لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الأولىS1 إذ أعطت معدل بلغ 1.89% وأقل معدل نسبة نتروجين في حبوب بلغ 1.32% عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية S2C0.

الجدول 20 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة النتروجين في الحبوب(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	1.45	1.32	1.39
C1	1.54	1.40	1.47
C2	1.89	1.65	1.76
C3	1.54	1.66	1.60
المعدل	1.61	1.51	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	0.07	0.06	0.10

4-19 نسبة الفسفور في الحبوب (%)

أظهرت نتائج الجدول(21) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس- بلص) والتداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش، وعدم وجود فرق معنوي في مراحل الرش في نسبة الفسفور في حبوب نباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في نسبة الفسفور في حبوب والتي أعطت قيمًا بلغت(0.61 و0.46 و0.56%) للتراكيز(0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل نسبة فسفور بلغت(0.43%) وبنسبة زيادة بلغت (41.86 و6.98 و30.23%) لكل منها على التتابع.

بينت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى عدم وجود فرق معنوية لمراحل الرش في نسبة الفسفور في حبوب نباتات الذرة الصفراء.

وأظهرت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش وجود تأثير معنوي في نسبة الفسفور في الحبوب لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 0.75 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2، إذ أعطت معدل بلغ 0.67% وأقل معدل نسبة الفسفور في الحبوب بلغ 0.40% عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانيةS2C0.

الجدول 21 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة الفسفور في حبوب(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	0.46	0.40	0.43
C1	0.55	0.67	0.61
C2	0.42	0.49	0.46
C3	0.59	0.52	0.56
المعدل	0.50	0.52	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	n.s	0.03	0.06

4-20 نسبة البوتاسيوم في الحبوب(%)

أظهرت نتائج الجدول(22) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس- بلص)، ومراحل الرش وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي في نسبة البوتاسيوم في حبوب نباتات الذرة الصفراء ،إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتركيز 2.25مل لتر$^{-1}$ إذ أعطت نسبة البوتاسيوم بلغت (0.47%) بينما أعطت معاملة المقارنة أقل نسبة بوتاسيوم بلغت (0.36%) وبنسبة زيادة بلغت(30.55%).

وبيّنت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى وجود فروق معنوية لمراحل الرش في نسبة البوتاسيوم في حبوب نباتات الذرة الصفراء، إذ أعطت أعلى معدل عند معاملة الرش بالمرحلة الثانية مرحلة التزهير بلغت (0.44%) وأقل معدل نسبة بوتاسيوم بلغت (0.35%) عند معاملة الرش بالمرحلة الأولى مرحلة الاستطالة وبنسبة زيادة بلغت(25.71%)،

كما أظهرت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش وجود تأثير معنوي في نسبة البوتاسيوم في الحبوب لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 2.25 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدلاً بلغ 0.49% وأقل معدل بنسبة البوتاسيوم في الحبوب بلغ 0.29% عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولىS1C0 .

الجدول 22 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة البوتاسيوم في حبوب(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	0.29	0.43	0.36
C1	0.32	0.44	0.38
C2	0.35	0.39	0.37
C3	0.45	0.49	0.47
المعدل	0.35	0.44	
LSD 0.05	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
	0.05	0.04	0.07

4-21 نسبة البروتين في الحبوب(%)

تظهر نتائج الجدول(23) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص) ومراحل الرش، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش في نسبة البروتين لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكير الرش المضافة في نسبة البروتين والتي أعطت قيمًا بلغت(9.22 و11.05 و10.01%) للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة بروتين بلغت(8.50%) وبنسبة زيادة بلغت(8.47 و30 و17.76%) لكل منها على التتابع.

وأشارت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص وجود فروق معنوية لمراحل الرش في نسبة البروتين لنباتات الذرة الصفراء، إذ أعطت أعلى معدل عند معاملة الرش بالمرحلة الأولى مرحلة الاستطالة بلغت(10.04%) وأقل معدل نسبة بروتين بلغت(9.45%) عند معاملة الرش بالمرحلة الثانية مرحلة التزهير وبنسبة زيادة بلغ(6.24 %).

توضح نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش وجود تأثير معنوي في نسبة البروتين لنباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى إنّ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الأولىS1 إذ أعطت معدلاً بلغ 11.81% وأقل معدل نسبة بروتين بلغ 8.30% عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية S2C0.

الجدول 23 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة بروتين(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	9.07	8.30	8.50
C1	9.63	8.82	9.22
C2	11.81	10.28	11.05
C3	9.62	10.39	10.01
المعدل	10.04	9.45	
LSD	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
0.05	0.44	0.42	0.68

4-22 نسبة النتروجين في الاوراق(%)

بينت نتائج الجدول (24) وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي(اوبتيمس- بلص) ومراحل الرش، وكذلك التداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي، ومراحل الرش في نسبة النتروجين في أوراق نباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل تراكيز الرش المضافة في نسبة النتروجين في أوراق والتي أعطت قيمًا بلغت(0.86 و0.88 و0.72%) للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل نسبة نتروجين في الأوراق بلغت(0.65%) وبنسبة زيادة بلغت(32.31 و35.38 و10.77%) لكل منها على الترتيب.

في حين أظهرت مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص وجود فروق معنوية لمراحل الرش في نسبة النتروجين في أوراق نباتات الذرة الصفراء، إذ أعطت أعلى معدل عند معاملة الرش بالمرحلة الثانية مرحلة التزهير إذ بلغت(0.85%) واقل معدل(0.71%) عند معاملة الرش بالمرحلة الأولى مرحلة الاستطالة وبنسبة زيادة(19.72%).

كما بينت نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش وجود تأثير معنوي في نسبة النتروجين في أوراق نباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى أنً أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5مل لتر$^{-1}$من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل 1.07% وأقل معدل نسبة نتروجين في الأوراق بلغ 0.56% عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الثانية S1C0 .

الجدول 24 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة النتروجين في الاوراق(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	0.74	0.56	0.65
C1	0.73	0.98	0.86
C2	0.70	1.07	0.88
C3	0.65	0.80	0.72
المعدل	0.71	0.85	
LSD 0.05	مراحل الرش	تراكيز الاوبتيمس بلص	تراكيز X مراحل الرش
	0.10	0.07	0.13

4-23 نسبة الفسفور في الأوراق (%)

أشارت نتائج الجدول(25) إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز المخصب العضوي النانوي (اوبتيمس- بلص)، والتداخل بين تراكيز المخصب العضوي النانوي، ومراحل الرش، وعدم وجود فرق معنوي في مراحل الرش في نسبة الفسفور في أوراق نباتات الذرة الصفراء، إذ أكدت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة في نسبة الفسفور في والتي أعطت قيمًا بلغت(0.42 و0.47 و0.27%) للتراكيز (0.75 مل لتر$^{-1}$ و1.5 مل لتر$^{-1}$ و2.25مل لتر$^{-1}$)على التتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة فسفور في الأوراق بلغت(0.15%) وبنسبة زيادة بلغت(180 و213 و80%)على التتابع.

مراحل الرش بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص إلى عدم وجود فرق معنوية لمراحل الرش في نسبة الفسفور في أوراق نباتات الذرة الصفراء.

وتوضح نتائج تداخل رش نباتات الذرة الصفراء بالمخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص ومراحل الرش وجود تأثير معنوي في نسبة الفسفور في أوراق نباتات الذرة الصفراء، إذ أشارت النتائج إلى أنَ أعلى معدل تحقق عند تداخل معاملة إضافة 1.5 مل لتر$^{-1}$ من المخصب العضوي النانوي ومعاملة الرش بالمرحلة الثانية S2 إذ أعطت معدل بلغ 0.56% وأقل معدل نسبة الفسفور في أوراق بلغ 0.14% عند تداخل معاملة المقارنة مع الرش بالمرحلة الأولى S1C0.

الجدول 25 تأثير تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس- بلص ومراحل الرش في نسبة الفسفور في الاوراق(%).

تراكيز الاوبتيمس بلص	مراحل الرش		المعدل
	S1	S2	
C0	0.14	0.15	0.15
C1	0.55	0.28	0.42
C2	0.37	0.56	0.47
C3	0.27	0.28	0.27
المعدل	0.33	0.32	
LSD 0.05	مراحل الرش	التراكيز الاوبتيمس بلص	التركيز X مراحل الرش
	n.s	0.06	0.13

5- المناقشة

بينت نتائج جدول تحليل التباين ملحق(1) والجداول(3 و4 و5 و6) وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة من المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص في ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية لنباتات الذرة الصفراء وقد يعزى سبب ذلك لاحتواء المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص على مواد عضوية ونتروجينية تؤدي إلى زيادة نمو النبات من خلال زيادة إنزيمات التمثيل الحيوي مما انعكس في نمو وتطور وانقسام الخلايا النباتية، كذلك وقد يرجع ذلك إلى أهمية الدقائق النانوية لما تمتلكه من سلوك وخصائص مميزة وفريدة و لصغر دقائقها ومساحتها السطحية العالية التي مكنتها من زيادة سرعة امتصاصها، وزيادة النشاط الإنزيمي وكذلك زيادة سرعة التفاعلات الكيموحيوية عندما يكون في المستوى النانوي (Alyasari واخرون،2019).

وأوضحت نتائج جدول تحليل التباين ملحق(1) والجداول(7 و8 و9) وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة من المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص(0.75 مل لتر$^{-1}$C1 و1.5 مل لتر$^{-1}$C2 و2.25 مل لتر$^{-1}$C3) في عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب في الصف وعدد الحبوب في العرنوص و قد يعود السبب في ذلك إلى إنّ السماد النانوي اوبتيمس بلص قد وفر معظم العناصر الغذائية خلال مراحل النمو ولاسيما العناصر الغذائية الكبرى إل N–P–K وهذه العناصر تسهم في زيادة المساحة الورقية وبدورها تؤدي إلى زيادة تراكم المادة الجافة وتحسين النمو، وتعمل على زيادة التلقيح والإخصاب وبالتالي زيادة عدد الصفوف في العرنوص(أبو ضاحي واليونس ،1988). وفضلًا عن دورها التغذوي إذ تعمل على تنشيط حركة انتقال العناصر المعدنية والعضوية وتنظيم سريان تدفقها إلى المصبات وكذلك تسهم في زيادة

سعتها، وإنّ جاهزية عنصر النتروجين تعمل على تنظيم عمل الهرمونات ومن ثم السيطرة على عمل الاوكسين في إحداث السيادة القمية في العرنوص إذ يعمل السايتوكانين على منع انتقال الاوكسين من الحبوب القديمة إلى الحديثه ومن ثم زيادة عدد الحبوب بالصف والذي ينعكس على زيادة عدد حبوب في العرنوص(عيسى ،1990).

وقد بينت نتائج جدول تحليل التباين ملحق(1) والجداول(10 و11 و12) وجود فرق معنوي لتراكيز الرش المضافة من المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص(0.75 مل لتر $^{-1}$ C1 و1.5 مل لتر $^{-1}$C2 و2.25 مل لتر $^{-1}$C3) في صفات طول العرنوص ووزن العرنوص ووزن الكالح وقد يعزى السبب في ذلك إلى الدور الذي يؤديه عنصر النتروجين المغذي بالسماد النانوي عن طريق تنشيطه التفاعلات الحيوية المختلفة بصورة مباشرة أو غير مباشرة وكذلك تنشيط الإنزيمات المسؤولة عن التفاعلات الايضية التي يقوم بها النبات مما تودي تحفيزاً أفضل لنمو العرنوص وتطوره كنتيجة لزيادة الايصالية الثغرية وتوافر الإمداد الغذائي الأمثل من جهة ودور هذا المغذي في رفع كفاءة عملية التمثيل الكربوني من جهة أخرى والذي شجع على نمو أفضل مما انعكس بوضوح على زيادة طول العرنوص(السري ،2019).

وتظهر نتائج جدول تحليل التباين ملحق(1) والجداول(13 و14 و15 و16) وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة من المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص (0.75مل لتر $^{-1}$ C3 و1.5مل لتر $^{-1}$C2 و2.25 مل لتر $^{-1}$C3) في وزن الحبة وحاصل الحبوب وحاصل البيولوجي ودليل الحصاد وقد تعزى الزيادة في وزن الحبة إلى توفر العناصر الغذائية بصورة متوازنة الذي يؤدي بدوره إلى زيادة المساحة الورقية وكذلك زيادة التمثيل الضوئي الذي يعمل على تصنيع البروتينات والكربوهيدرات وبالتالي يودي إلى زيادة وزن المادة الجافة في المجموع

الخضري وحاصل الحبوب(جعاز واخرون ،2018) وتحصل زيادة دليل الحصاد بزيادة وزن الحبوب على الوزن الجاف وكذلك مدة امتلاء الحبة وثم زيادة المدة في الوصول الى مرحلة النضج الفسيولوجي ويكون موسم النمو كافيًا لإكمال دورة حياة النبات (وهيب ،2013).

وبينت نتائج جدول تحليل التباين ملحق(1) والجداول (17 و20 و21 و22 و23 و24 و25) وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش المضافة من المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص في نسبة الزيت في الحبوب وعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسسيوم في الحبوب والبروتين في الحبوب وعناصر النتروجين والفسفور في الأوراق. وقد يعزى ذلك لدور المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص وذلك لاحتوائه على مواد عضوية 30% وأحماض امينية ونتروجين كلي 5% ونتروجين عضوي 3% ، وان اوبتيمس بلص ينشط ويساعد النبات على التخلص من الإجهاد(Almoaswy ،2018a). ويزيد من عملية التمثيل الضوئي وقدرة النبات على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية ويسرع في حركتها في النبات في قدرة أغشية الخلايا على إدخال العناصر الغذائية بشكل أسرع وأسهل، ويساعد على امتصاص الأحماض الامينية بشكل أفضل، وكذلك عقد الثمار تثبيتها وتحسين النوعية من ناحية الحجم والشكل واللون والطعم، لاحتوائه على الأحماض الامينية التي تساعد على النضج ، والتي تدخل في تركيب الإنزيمات ومنظمات النمو في النباتات ويزيد من حجم الجذور ويقلل من فقدان الماء من النباتات عن طريق النتح. وكذلك قد يعزى السبب في زيادة البروتين في الحبوب إلى تفوقها في ارتفاع النبات والمساحة الورقية وإعطائها زيادة جيدة في عدد الأوراق ومحتوى الكلوروفيل التي تؤدي في زيادة تراكم البروتين في الحبوب(Ditta و Arshad ،2015).

5-1 الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات

1- إنّ استعمال تراكيز مختلفة من المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص أدّى إلى زيادة معنوية في كل الصفات المدروسة عدا صفة الرماد.

2- لم تؤثر مراحل الرش في معظم الصفات المدروسة.

3- تفوق تراكيز المخصب العضوي النانوي اوبتيمس بلص عند معاملة إضافة (1.5 مل لتر$^{-1}$C2) في معظم الصفات المدروسة.

المقترحات

1- استعمال تراكيز مختلفة وعلى نباتات مختلفة من المركب العضوي النانوي اوبتيمس بلص.

2- زيادة عدد مراحل الرش للوصول إلى أفضل مرحلة رش وعلى نباتات وأصناف أخرى.

3- الاستمرار باختبار المخصبات النانوية بصورتها المعدنية والعضوية على النبات.

6 – المصادر

6-1 المصادر العربية

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

الأسدي، فاطمة كريم خضير. (2014). تأثير التغذية الورقية في النمو والحاصل والحالة الغذائية لبعض أصناف الحنطة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الصرفة . جامعة كربلاء.العراق.4 د.

الاسكندراني ،محمد شريف.(2010) تكنولوجيا النانو من اجل غد أفضل. المجلس الوطني للثقافة والآداب والفنون، سلسلة عالم المعرفة.الكويت العدد 624-197.

جعاز، انهار محمود وهيثم عبد السلام علي وسندس عبد الكريم العبد الله .(2019). تأثير رش السماد النانوي المتكامل في نمو وحاصل تراكيب وراثية للذرة الصفراء (*Zea mays L.*). مجلة المثنى للعلوم الزراعية ،7(2):114- 121.

جواد، نورس نعمة .(2019). تأثير شكل البورون ومراحل الرش في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). رسالة ماجستير. كلية الزراعة .جامعة كربلاء.العراق.

حسين، سرى رياض .(2020). استجابة نمو وحاصل الذرة الصفراء للبوتاسيوم نانوي تحت الاجهاد المائي .رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة القاسم الخضراء .العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات .جامعة الموصل.العراق.

الساهوكي، مدحت مجيد .(1990). الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها . جامعة بغداد وزراه التعليم العالي والبحث العلمي ،العراق .ع ص 488.

الساهوكي، مدحت مجيد وصدام حكيم جياد .(2013). جدوال تقدير المساحة الورقية للذرة الصفراء باعتماد طول ورقة واحدة.مجلة العلوم الزراعية.44(2):164-167.

السراي، منتصر خضر ساهي .(2019). تأثير الرش التكميلي بالنتروجين النانوي والهيومك في نمو وحاصل ونوعية الذرة الصفراء.رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.العراق.

سلامة، صفات أمين .(2009). النانو تكنولوجي – عالم صغير ومستقبل كبير . الدار العربية للعلوم – بيروت بالتعاون مع مؤسسة محمد بن راشد إل مكتوم. لبنان.

الصحاف، فاضل حسين.(1989).أنظمة الزراعة بدون استخدام التربة، مطبعة بيت الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث ألعلمي العراق. ص 216.

العبيدي، أياد محمد علي فاضل. (2012). التقنية الحياتية النانوية وتطبيقاتها المتقدمة في الطب والهندسة الوراثية وعلم الإحياء الجزيئي. كلية العلوم . جامعة النهرين.

عزيز، عماد خلف.(2002).المعالم الوراثية في هجن الذرة البيضاء المنتجة بالعقم الذكري. أطروحة دكتوراه. قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد. ع ص :186 .

عيسى، طالب احمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث ألعلمي جامعة بغداد ص 496 (مترجم)، العراق.

القريشي، أطياف فالح .(2017). اختبار المخصب النانوي جي بور كالسيوم G-power ca ونترات الكالسيوم ca في صفات النمو لبعض أصناف الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) . رسالة ماجستير. جامعة كربلاء. كلية التربية للعلوم الصرفة. علوم حياة.العراق.

القريشي، أطياف فالح صالح واحمد نجم عبد الله الموسوي.(2017). اختبار المخصب النانوي جي بور كالسيوم G–power ca في المحتوى الكيماوي والفعاليات الإنزيمية لبعض أصناف الذرة الصفراء(*Zea mays L.*). مجلة جامعة كربلاء. المجلد 15 :4: 228–238.

محمد، نور جاسم .(2015). تأثير رش الكايتين تحت ظروف الإجهاد المائي في نمو وإنتاج الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع ص 110.

الموسوي، أحمد نجم عبد الله .(2004). تأثير أنواع الأسمدة الفوسفاتية ومستوياتها وتجزئة أضافتها في الفسفور الجاهز في التربة وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. جامعة بغداد.

الموسوي، أحمد نجم عبد الله .(2010). تأثير السماد البوتاسي والماء الممغنط في نمو وحاصل الذرة الصفراء(*Zea mays L.*). أطروحة دكتوراه. جامعة بغداد.

هادي، بنان حسن وكريمة محمد وهيب.(2010). التوريث والتحصيل الوراثي في الذرة الصفراء. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 1(8) : 96–107.

وهيب، كريمة محمد .(2013). دليل الحصاد وتربية النبات. مجلة العلوم الزراعية العراقية .44(2): 168– 193.

يوسف، ضياء بطرس.(2012). المرشد في زراعة الذرة الصفراء. شركة الديوان للطباعة. وزارة العلوم والتكنولوجيا.

6-2 المصادر الأجنبية

(A.O.A.C) Association of official analyticl chemists. (1970).Official methods of analysis. 11,ed.(W.Howritz editor).Washington, D.C,USA.

A.O.A.C.(1975). Association of official Members of Analysis A .O .A .C . 10th ed. Republished by A .O.A. C Washington, D .C . U . S .A .V.58 (4).

Abobatta, Waleed Fouad .(2018). Nanotechnology Application in Agriculture. Acta Scientific Agriculture. 2.6(2):99 – 102.

Almosawy , A.N: Jawad, N.N: Kalaf, I.T .(2019). Influence of foliar applicaton of Boron and Timrs of Spraying on yield of Maize *(Zea mays* L.). plant Archives Vol. 19,Supplement 2,2019 pp. 307-309.

ALmosawy, A. N ; A, A . ALamery; F, S. ALkinany; H, M .Mohammed; N,A.AL yasiri and A, H. ALhusani. (2018b) . Effect of Proteckcaibor nanoparticle on Growth and yield of some wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) . Biochem. cell. Arch . Vol. 18 . No . 2 . pp . 1173-1178.

ALmosawy, A. N; A, A . ALamery; F, S. ALkinany; H, M: Mohammed: L,Q.ALkinani and N,N. Jawad .(2018a). Effect of Optimus nanoparticles on Growth and yield of Some Broad Bean Cultivars (*Vicia faba* L.).int. J. Agricultural. Stat. Sci.Vol.14. No. 2 . pp525 – 528.

Alyasari,J.W:Safi, M.Q:Alamery,A .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.
Berahmand, A.A: Panahi, A.G: Sahabi,H:Feizi, H: Moghaddam, P.R: Shahtahmassebi, N: Fotovat, A: Karimpour, H and Gallehgir, O.(2012) . Effects of silver nanoparticles and magnetic field on growth of fodder maize (*Zea mays* L.). Biol. Trace Element Res. 149:419-424.

Boonman, A: Prinsen, E: Gilmer, F: Schurr,U: Peeters, A .J. M : Voesenek .L.A. and pons, T. L.(2007). Cytokinin import rate as a signal for photosynthetic acclimation to canopy light gradients. Plant Physiology. 143:1841-1852.

Crop maxx.(2007). Foliar feeding concepts and results. Profit Master FoliarFertilizers.

Dietz,K.J. and Herth, S.(2011). Plant nanotoxicology. Trends Plant Sci. 16, 582–589.

Dimkpa, C.O : P.S. B indraban: J. Fugice : S. Agyin-Birikorang : U. Singh andD. Hellums.(2017).Composite micronutrient nanoparticles and salts decreasedrought stress in soybean.Agron. Sustain. Dev. 37: 5.

Ditta , A. and M. Arshad. (2015). "Applications and perspectives of using nano materials for sustainable plant nutrition", Nanotechnology Reviews.

Donald,C.M and J:Hamblin.(1979).the biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria-Adv. Agron.J.28: 361-405.

Fageria, N.K.Barbosa, F. M. P. Moreira, A. and Guimaraes, C.M.(2009) Foliar fertilization of crop plants. Journal of plant Nutrition, 32(6):1044-1064.

Farajzadeh, Memari Tabrizi E:Yarnia, M: Khorshidi, M. Band Ahmadzadeh, V. (2009) . Effects of micronutrients and their application method on yield ,crop growth rate (CGR) and net assimilation rate (NAR) of corn cv. Jeta . J. Food Agric .Env.7 (2) :611-615 .

Gresser, M .S and J, W. Parson . (1979).Sulfuric perchloric acid digestion of plant material for determination nitrogen , phosphorus, potassium calcium and magnesium Analytical chemi .Acta, 108:431-436.

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 .

Haytova, D.(2013).A review of foliar fertilization of some vegetables crops. Annu. Rev. Res.Bio 3(4):455-465.

Hediat, M.H.and Salama.(2012). Effects of silver nanopartices in some crop plants, Common boan (*Phaseolus vulgaris L.*) and corn(*Zea mays* L.). Int. Res. J. Biotechnol.3(10):190 -197.

Jampilek, J. and K. Kraeova .(2015) . Application of nanotechnology inagricultureand food industry. Its prospectsand risks. Ecol. Cgem. Eng. 22(3): 321-361.

Kannan , N: Rangaraj, S:Gopalu, K: Rathinam, Y and Venkatachalam, R. (2012). Silica nanoparticles for increased silica availability in maize (*Zea mays* L.) Seeds under hydroponic conditions. Curr. Nanosci.8 (6) : 902-908.

Kazemi, M.(2013). Effect of foliar application of iron and zinc on growth and productivity of cucumber. Bull. Env. Pharmacol. Life Sci, 2(11):11-14.

Khot, L. R:S. Sankaran : J. M. Maja : R. Ehsani and E.W. Schuster. (2012) . Application of nanomaterials in agricultural production and crop protection : A review. Crop Protection. 35: 64-70.

Kumar, K . (2013). Nanotechnology and its implementation in agriculture. J.of A Dvanced-15 Botany and Zoology, 1-3.

Kupper, G. (2003). Foliar Fertilization Apporopriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA). National Sustainable Agreculture.
Lal, R. (2008). Promisen and limitations of soils to minimize climate change. J. Soil and Water Conservation . 63: 113A -118A .

Lin, Bao-shan: Diao, shao - Qi:Li, Chun- Hui: Fang, Li-Jun:Qiao,Shu-Chun.Yu – Min.(2014). Effect of Tms (nanostructured silicon dioxide) on growth of changbai Iarch seedlings. Journal of Forestry Research. 15(2).138-140.

Liu, J. Zhag, Y. and Zhang, Z .(2009).The Application Research on Nano Biotechnology to Promote lncreasing Vegetable production. Hubei Agri.Sci.1: 20 -25.

Mahajan, P: Shailesh,K: Dhoke, R.K and Anand, K . (2013). Effect of nanoparticles suspension on the growth of mung (Vignaradiata) seedlings by foliar spray method . Nanotechnol . 3: 4052 – 4081.

Mahantesh, M.(2006). Combining ability and heteroises analysis for grain yield components in single cross hybrids of maize(*Zea mays* L.) M.Sc. Of agric in genetics and plant breeding. Dhward, India.

Mastronardi , E.,P.Tsae ,X. Zhang, C. Monreal, and M. C. Derosa.(2015). Strategic role of nanotechnology in fertilizers :potential and limitations. In Nanotechnologies in Food and Agriculture (pp. 25-67). Springer International Publishing.

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

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). Recent Advances and Issues in Molecular Nanotechnology. Connecticut Greenwood Press.

Okereke,Chikodinaka N., Zsolt Csintalan and Chinenye E Okereke .2017. Responses of early growth of maize to Foliar fertilizers appliacation in hydroponics enviroments,Asian.J.of soil.Sci and plant Nutri,1(1):1-9.

Orhun, G.E.(2013).Maize for life. lnt. J. Food Sci. and Nut. Eng.3(2):13-16.

Prasad, R.Kumar,V. and Prasad, K.(2014). Nanotechnology in aspects. Afri. J.Biotech.13(6):705- 713.

Rajasekar, M. D Udhaya Nandhini and S.Suganthi . (2017) . supplementation of mineral nutrients through foliar spray -A Review, lnt. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 6(3):2504-2513.

Ratner, Mark and Ratner, Daniel.(2003). Nanotechnology:A Gentle lnteroduction to the Next Big ldea , New Jersey, printice Hall.

Romhold,V. and M. M . El-Folly. (2002). Foliar nutrient application: Challenge and limites in crop production 2nd International workshop on foliar, Bengkok Thailand . pp: 1-32 .

Sachin, D and p, Misra. (2009). Effect of Azotobacter chroococcum (PGPR) on growth of bamboo (*Bambusa bamboo*) and maize (*Zea mays* L.) plants . Biofir.Org. 1(1) : 24 - 31.

Saed panah, 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)349 -365.

Singh , A ;S. Singh and S. M. Prasad .(2016) . Scope of nanotechnology in crop science : Profit or Loss . Research and Reviews: Journal of Botanical Sciences, 5(1) : 1-4.

Singh , A. Singh, N. B. Hussain, l. Singh, H. and singh, S.C.(2015a). Plant-nanoparticle interaction :an approach to improve lnvent.4(8):25-40.

Singh, S:Bijendra, K.S:S.M.Yadav and A,K.Gupta .(2015b).Applications of Nanotechnology in Agricultural and their Role in Disease Management. Research Journal of Nanoscience and Nanotechnology 5(1):1-5.

Tarafdar, J. C. Raliya R. and Tathore I.(2012). Microbial synthesis of phosphorous nanoparticle from tri-calcium phosphate using Aspergillus tubingensisTFR-5.J. Bionanosci.6(2):84-89.

Tarafdar, J.C. Sharma, S. and Raliya, R.(2013). Nanotechnology :Interdict ciplinary science of application. Afric. J.Biotech.12(3):219-226.

Torney, F.Trewyn, B.G . Lin, Vs- Y. and Wang, K. (2007). Mesoporous silicananoparticles deliver DNAand chemicals into plants. Nat. Nanotech. J. 2: 295- 300.

Valdez, F.L: Mariana, M.A: Ada, M. R.C: Fabian, F. L and veronica,de – La.L.(2018). Nano fertilizers and Their Controlled Delivery of Nutrients. Agricultural Nanobiotechnology. pp 35-48.

Verano-Braga, T. Miethling - Graff, R: Wojdyla, K:Rogowska-Wrzesinska, A: Brewer, J.R: Erdmann,H. and Kjeldsen, F.(2014).Insights into the cellular response triggered by silver nanoparticles using quantitative proteomics. ACS Nano. 8: 2161–217.

الملحق (1) تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للتجربة.

مصادر التباين	درجات الحرية	ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	عدد الأوراق ورقة نبات$^{-1}$	المساحة الورقية (سم^2)	عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	طول العرنوص (سم)	وزن العرنوص (غم)	وزن الكالح (غم)	وزن 500 حبة (غم)	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)
المكررات	2	6.98	0.00424	0.1050	17910	58.865	0.101	5.4097	320.1	29.595	31.03	2.4765
التراكيز	3	963.32**	0.04436*	0.9250*	505961**	109.095*	6.865*	13.7804*	4988.2**	137.765*	1112.58**	7.4413*
الخطأ القياسي	6	24.52	0.01522	0.2483	73418	17.525	0.956	2.0808	199.6	6.123	33.66	0.5627
مراحل الرش	1	40.56ns	0.00932ns	1.2150ns	362657ns	10.935ns	1.450ns	5.3676ns	242.3ns	169.70**	51.04ns	0.0019ns
التداخل	3	75.67*	0.06900*	0.4850*	513391*	5.019*	1.137*	4.2987*	133.2*	13.743*	94.24*	0.1908*
الخطأ القياسي	8	27.49	0.04184	0.1725	94179	3.363	1.060	0.6797	157.9	2.850	49.06	0.4982

* معنوي على مستوى 0.05

n.s غير معنوي

تابع الملحق (1)

مصادر التباين	درجات الحرية	حاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	دليل الحصاد (%)	نسبة الزيت (%)	نسبة الرماد (%)	مادة العضوية (%)	النتروجين في الحبوب (%)	الفسفور في الحبوب (%)	البوتاسيوم في الحبوب (%)	بروتين في الحبوب (%)	النتروجين في الأوراق (%)	الفسفور في الأوراق (%)
المكررات	2	9.516	20.70	0.5804	0.1710	0.04744	0.003540	0.002625	0.002141	0.1381	0.002068	0.003629
التراكيز	3	17.459*	117.37*	0.8722*	0.0342ns	0.00893*	0.162417**	0.0416611*	0.014549*	6.3424**	0.073435**	0.127426**
الخطأ القياسي	6	0.978	24.35	0.3710	0.0595	0.00709	0.002547	0.0021403	0.001547	0.0996	0.002042	0.002985
موعد الرش	1	0.147ns	1.80ns	4.6817*	6.5461**	6.54400**	0.054805*	0.0016667ns	0.048994*	2.1409*	0.125607**	0.001204ns
التداخل	3	4.191*	22.96*	0.6117*	0.0424*	0.04401*	0.036153*	0.013556**	0.004399*	1.4118*	0.083388**	0.054238**
الخطأ القياسي	8	3.257	20.22	0.6967	0.1679	0.0448	0.005212	0.0006708	0.001970	0.2036	0.003810	0.003004

* معنوي على مستوى 0.05

n.s غير معنوي

Summary

A field experiment was carried out in the fields of the belonging to Ibn Al-Bitar Professional Preparatory, Holy Kerbala - Al-Husayniyah, during the spring season 2019 ,to study the effect of the concentrations and stages of spraying nanoparticles (Optimus plus) on the growth and yield of maize (*Zea mays* L.) Fajr variety . A Randomized Complete Block Design (RCBD) was used with three replications as factorial at two factors: the first factor was concentrations of the organic nanoparticals (0, 0.75 ,1.5 and 2.25 ml liter^{1-}). The second factor was the spraying stages, which are after the stage of elongation and the stage of flowering).

Results showed that the treatment of Optimus Plus with a concentration (0.75) ml L^{1-} was significantly higher by gave the highest rates of plant height (171.70) cm, cub length (19.77) cm, weight of 500 grains (116.08) gm, percentage of organic matter (84.84%) and phosphorous percentage of in grains (0.61%), the concentration of 1.5 ml L^{1-}was exceeded in the characteristics of the stem diameter (2.21 cm) number of leaves (14.70) ,number of grains in row (16.40) ,number of row in ear (34.10), number of grains in ear(559.71), ear weight (138.50) g, grain yield (5.73) ton.ha^{-1}, biological yield (15.07) ton. ha $^{-1}$, harvest index i (38.21%), percentage of oil in grains (4.67%), protein percentage in the grains (11.05%), percentage of nitrogen in the grains (1.76%), percentage of nitrogen in the leaves (0.88%)and the percentage of phosphorous in the leaves (0.47%) comparison with the control treatment that gave the lowest rates for all traits.

The interaction of the concentration (0.75 ml L^{-1}) with the second spraying stage was exceeded in plant height (175.70) cm, stem diameter (2.29) cm, number of leaves (14.90), leaf area (5707) cm^2, ear length (20.13) cm ,weight of 500 grains is (118.66) g, biological yield (15.82) tons h^{-1} , percentage of organic matter (85.80%) and the percentage of phosphorus in the grains(0.67%), the interaction of the concentration (0.75) ml L $^{-1}$ with the first spray stage was superior in the ash content (16.13%).

the interaction of the concentration(1.5) ml L^{-1} with the second spraying stage exceeded in number of rows in ear (16.80), number of grains in row (35.47), and the number of grains in ear (595.90), grain yield (5.92) ton ha^{-1} , harvest index (40.14%), percentage of oil in the grains (5.53)%, the percentage of nitrogen in the leaves (1.07%) and the percentage of phosphorus in the leaves (0.56%).

The Republic of Iraq

Ministry of Higher Education & Scientific Research

University of Kerbala

College of Agriculture

Effect of the Concentration and Spray Stages of The Organic nanoparticle (Optimus Plus) on growth and yield of Maize *(Zea mays* L.*)*

A Thesis

Submitted to the council of the College of Agriculture
University of Kerbala
in Partial Fulfillment for the Requirements for the
Degree of Master of Agricultural Sciences in
Filed Crops

By

Zahraa Mohsen Mohamed Alassafi

Supervised By

prof. Dr.Ahmed Najm Almosawy

2020 AD **1442 AH**