جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـامعة كربلاء
كليـة الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

تأثير النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في بعض صفات النمو والحاصل للذرة الصفراء

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة / جامعة كربلاء، وهيّ جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الزراعة / المحاصيل الحقلية

من قبل
فاطمة مجيد مصراع عبد السيد

بإشراف

أ.م.د. محمود ناصر حسين اليساري

2024 م 1445 هـ

بِسْمِ اللّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُه ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُولِي الْأَلْبَابِ

صدق الله العلي العظيم

سورة الزمر- الآية (٢١)

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة (تأثير النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في بعض صفات النمو والحاصل للذرة الصفراء) قد جرت تحت اشرافي في قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة / جامعة كربلاء، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الزراعة / المحاصيل الحقلية.

المشرف

أ.م.د. محمود ناصر حسين اليساري

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

بناءً على الشروط والتوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

أ.د. عباس علي حسين

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

ورئيس لجنة الدراسات العليا

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة قد أطلعنا على هذه الرسالة الموسومة (تأثير النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في بعض صفات النمو والحاصل للذرة الصفراء)، وناقشنا الطالبة (فاطمة مجيد مصراع) في محتواها، ووجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في علوم الزراعة / المحاصيل الحقلية.

رئيساً
أ.د. عباس علي حسين
جامعة كربلاء / كلية الزراعة

عضواً
أ.د. رزاق لفته أعطيه
كلية الزراعة / جامعة كربلاء

عضواً
أ.د. كهرمان حسين حبيب
كلية الزراعة / جامعة واسط

عضواً ومشرفاً
أ.م.د. محمود ناصر حسين
كلية الزراعة / جامعة كربلاء

صدقت الرسالة في مجلس كلية الزراعة / جامعة كربلاء

أ.د. صباح غازي شريف
العميد وكالة
كلية الزراعة / جامعة كربلاء
١١ / ١ / 2024

الإهداء

إلى عائلتي الكريمة التي تستحق هذا التعب والجهد .

إلى رجل الكفاح ، إلى قرة عيني الى نهر العطاء الى من جعلني افتخر بإسمه كونه يتبع اسمي الى من زرع القيم والمبادئ، إلى من أفنى زهرة شبابه في تربية ابنائه، إلى الشخص الذي مسك بيدي بقوة منذ صغري ولم يسمح ان أقع ابدا، إلى قدوتي الأول ونبراسي الذي ينير دربي. . . ابي

إلى من لا تصفها الكلمات الى من بذلت وضحت الى التي سعت وراء سعادتنا الى من لم ينتهي عطائها . . أمي

إلى من شاركتني الانفاس الى من شاركتني المشيمة الى من كانت رفيقتي بالصرخة الاولى في هذه الدنيا الى توأمي زهراء .

إلى صغيرتنا الى صاحبة الموقف الى معنى الاخوة الى الحبيبة زينب.

الى من اباهي بهم الكون إلى سندي الى من اشد عضدي بهم الى الأشبال الى اقماري الأربعة أخوتي: علي، وغياث، وعباس، ومحمد الباقر.

إلى حفيدنا الاول قطعة السكر إبراهيم.

إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة أساتذتنا الأفاضل.

فاطمة

شكر وتقدير

(وآخر دعواهم أن الحمد لله رب العالمين)

أقدم شكري وعرفاني من بداية المسير ووصولاً الى ختامه لأصحاب الفضل:

الحمد لله الذي يسر البدايات وأكمل النهايات وبلغنا الغايات حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه على ما انعم وأعطى

الحمد لله رب العالمين الذي أمدني بالقوة والصبر والتوفيق الذي لولا فضله لم أصل لهذه المرحلة

(من لم يشكر الخلق لم يشكر الخالق)

شكري الخالص وامتناني لعائلتي الحبيبة الذين ساعدوني لأبصر النور في نهاية هذا الطريق الذي ما كان سهلاً بدونهم

شكري وتقديري لهذه المحافظة المقدسة التي ائوتنا بأمانها وطمئنت قلوبنا بضل اهل البيت عليهم السلام

شكري وتقديري واحترامي لأساتذتي في قسم المحاصيل الحقلية

شكري وفائق تقديري واحترامي الى أستاذي الفاضل أ.م.د. محمود ناصر حسين الذي شرفني بقبوله الاشراف على رسالتي، ومتابعته المستمرة خلال مدة البحث الذي أعطاني من غزير علمه ورفيع خلقه فجزاه الله عني خير الجزاء واطال الله في عمره

شكري ومحبتي لجميع صديقاتي الطيبات اللاتي رافقني بالسكن، وبالأخص لمن وجودهن هون على غربة المكان (ورس، وهديل، ومريم، وزهراء) انا ممتنة جداً لكل لحظة جمعتني بكم

أتقدم بجزيل الشكر الى زملائي في الدراسات العليا

شكري وتقديري الى السادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة المحترمين لما بذلوا من جهد في قراءة الرسالة، ولتفضلهم بمناقشتي

وأخيراً لا يسعني الا إنّ اتقدم بالشكر وكل الحب لكل شخص مد لي يد العون والمساعدة ولو بكلمة طيبة شدت على عزمي في لحظة تعب

وفي الختام اتقدم بالعرفان الجميل والشكر الجزيل لنفسي لتحملها العبء الاكبر والجهد والتعب ولمعاناتها طيلة فترة الدراسة

فاطمة

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في تربة ذات نسجة مزيجية طينية في احد حقول إعدادية ابن البيطار المهنية/ قضاء الحسينية التابعة إلى مديرية تربية كربلاء المقدسة للموسم الخريفي 2022 م، لدراسة تأثيرإضافة التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algazone Mx30 في بعض صفات النمو والحاصل والنوعية للذرة الصفراء، استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD)، وزعت المعاملات على وفق ترتيب الألواح المنشقة (Split plot design) وبثلاثة مكررات، تضمنت التجربة عاملين هما: تراكيز رش المركب Algazone Mx30 (2 و 4 مل لتر$^{-1}$)، رمز لها (F_1 و F_2) بالتتابع، وقد شغلت الالواح الرئيسة، والعامل الثاني: التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور (تسعة توليفات)، ثلاثة مستويات للنيتروجين (0 و 150 و300) كغم N هـ$^{-1}$ ، رمز لها (N_0 و N_1 وN_2) بالتتابع، وثلاثة مستويات للفسفور(0 و 50 و 100) كغمP هـ$^{-1}$ رمز لها (P_0 و P_1 و P_2) بالتتابع، وقد شغلت الألواح الثانوية، وقد أظهرت نتائج الدراسة ما يلي :

- إنّ إضافة السماد النيتروجيني والفوسفاتي بشكل توليفات سمادية أدت إلى زيادة معنوية في تركيز النيتروجين والفسفور في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام، والحبوب، وفي صفات النمو والحاصل والنوعية للذرة الصفراء، وقد تفوقت التوليفات (N_1P_1 و N_1P_2 وN_2P_1 وN_2P_2) التي لم يكن بينها فرق معنوي على بقية التوليفات السمادية الاخرى، وكانت التوليفة (N_1P_1) أفضل هذه التوليفات من ناحية تحقيق جدوى اقتصادية بأقل استهلاك للأسمدة، اذ بلغ تركيز النيتروجين والفسفور في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام (1.36 و0.41%) بالتتابع، وفي الحبوب (2.13 و 0.37%) بالتتابع، وارتفاع النبات (180.36سم)، وعدد الأوراق (15.23 ورقة نبات$^{-1}$)، والمساحة الورقية (5196.3 سم^2 نبات$^{-1}$)، وقطر الساق (22.85 ملم)، ودليل الكلوروفيل في الأوراق (SPAD 47.78)، وطول العرنوص (19.58سم)، وعدد الصفوف بالعرنوص (16.03 صف عرنوص$^{-1}$)، وعدد الحبوب بالصف (37.82 حبة صف$^{-1}$)، ووزن العرنوص (215.47غم)، ووزن (500) حبة (135.06غم)، وحاصل الحبوب (9.61 طن هـ$^{-1}$)، والحاصل البايولوجي (18.250 طن هـ$^{-1}$) ، ودليل الحصاد (52.57%)، وتركيز الزيت في الحبوب (3.90%)، وتركيز البروتين في الحبوب (13.35%)، وكفاءة التسميد للإنتاج (48.97%).
- انّ رش المركب Algazone Mx30 بتركيز (4 مل لتر$^{-1}$)، أدى الى زيادة معنوية في تركيز النيتروجين والفسفور في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام، والحبوب وفي أكثر صفات النمو، والحاصل، والنوعية للذرة الصفراء مقارنة مع الرش بالتركيز (2 مل لتر$^{-1}$)، وقد بلغت نسبة الزيادة في تركيز النيتروجين والفسفور في المادة الجافة للنبات (9.16 و 16.66%) بالتتابع، وفي الحبوب

(5.34 و16.66%) بالتتابع، وإرتفاع النبات(6.20%)، وعدد الأوراق (6.12%)، والمساحة الورقية (9.64%)، وقطر الساق (3.42%)، ودليل الكلوروفيل في الأوراق (3.83%)، وطول العرنوص (9.16%)، وعدد الصفوف بالعرنوص (3.62%)، وعدد الحبوب بالصف (7.50%)، ووزن العرنوص (11.71%)، ووزن (500) حبة (5.67%)، وحاصل الحبوب (17.81%)، والحاصل البايولوجي(5.97%)، ودليل الحصاد (10.78%)، وتركيز الزيت في الحبوب (9.94%)، وتركيز البروتين في الحبوب (10.57%)، وكفاءة التسميد للإنتاج(51.53%).

- أدى التداخل بين عاملي الدراسة، رش المركب العضوي Algazone Mx30 وإضافة السماد النيتروجيني والفوسفاتي بشكل توليفات سمادية إلى زيادة معنوية في تركيز النيتروجين والفسفور في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام، والحبوب، وفي صفات النمو والحاصل والنوعية للذرة الصفراء، وقد تفوقت المعاملات ($F_2 N_1P_1$ و $F_2 N_1P_2$ و $F_2 N_2P_1$ و $F_2 N_2P_2$) التي لم يكن بينها فرق معنوي على بقية المعاملات الاخرى، وكانت المعاملة ($F_2 N_1P_1$) أفضل هذه المعاملات من ناحية تحقيق جدوى اقتصادية بأقل استهلاك للأسمدة، إذ بلغ تركيز النيتروجين والفسفور في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام (1.45 و0.48%) بالتتابع، وفي الحبوب (2.20 و 0.42%) بالتتابع، وإرتفاع النبات (188.82سم)، وعدد الأوراق (15.65 ورقة نبات$^{-1}$)، والمساحة الورقية (5548.3 سم^2 نبات$^{-1}$)، وقطر الساق (23.27 ملم)، ودليل الكلوروفيل في الأوراق (SPAD 48.54)، وطول العرنوص (20.65سم)، وعدد الصفوف بالعرنوص (16.46 صف عرنوص$^{-1}$)، وعدد الحبوب بالصف (39.41 حبة صف$^{-1}$)، ووزن العرنوص(235.48غم)، ووزن (500) حبة (141.17غم)، وحاصل الحبوب (10.74 طن هـ$^{-1}$)، والحاصل البايولوجي (19.07 طن هـ$^{-1}$) ، ودليل الحصاد (56.45%)، وتركيز الزيت في الحبوب(4.17%)، وتركيز البروتين في الحبوب (13.35%)، وكفاءة التسميد للإنتاج (60.55%).

قائمة المحتويات

التسلسل	العنوان	رقم الصفحة
1	**المقدمة**	1
2	**مراجعة المصادر**	3
1-2	السماد النيتروجيني	3
1-1-2	تأثيرإضافة السماد النيتروجيني في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء	4
2-1-2	تأثير إضافة السماد النيتروجيني في بعض صفات الحاصل والنوعية للذرة الصفراء	6
2-2	السماد الفوسفاتي	9
1-2-2	تأثير إضافة السماد الفوسفاتي في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء	11
2-2-2	تأثير إضافة السماد الفوسفاتي في بعض صفات الحاصل والنوعية للذرة الصفراء	12
3-2	المغذيات العضوية	13
1-3-2	مستخلص الطحالب البحرية Seaweed Extract	14
2-3-2	تأثير رش مستخلص الطحالب البحرية في صفات النمو والانتاجية لبعض المحاصيل الحقلية	16
3	**المواد وطرائق العمل**	18
1-3	موقع التجربة الحقلية	18
2-3	تحضير تربة الحقل	18
3-3	التصميم التجريبي	19
4-3	تحاليل التربة قبل الزراعة	19
1-4-3	تحليل حجوم دقائق التربة	19
2-4-3	درجة تفاعل التربة	19
3-4-3	الايصالية الكهربائية	19
4-4-3	معادن الكاربونات	19
5-4-3	المادة العضوية	19
6-4-3	النيتروجين الجاهز	19

7-4-3	الفسفور الجاهز	20
8-4-3	البوتاسيوم الجاهز	20
5-3	الزراعة وخدمة المحصول	20
6-3	المعاملات	20
1-6-3	التوليفات السمادية	20
2-6-3	مركب Algzone Mx30	21
7-3	تحليل العينات النباتية	21
1-7-3	تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات والحبوب	21
2-7-3	تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات والحبوب	22
8-3	الصفات النباتية المدروسة	22
1-8-3	صفات النمو الخضري	22
1-1-8-3	إرتفاع النبات (سم)	22
2-1-8-3	عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)	22
3-1-8-3	المساحة الورقية (سم^{2} نبات $^{-1}$)	22
4-1-8-3	قطر الساق (ملم)	22
5-1-8-3	تقدير دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD)	22
2-8-3	صفات الحاصل ومكوناته لنبات الذرة الصفراء	23
1-2-8-3	طول العرنوص (سم)	23
2-2-8-3	عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	23
3-2-8-3	عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	23
4-2-8-3	وزن العرنوص (غم)	23
5-2-8-3	وزن 500 حبة (غم)	23
6-2-8-3	حاصل الحبوب للنبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)	23
7-2-8-3	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	23
8-2-8-3	الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)	23
9-2-8-3	دليل الحصاد (%)	23
3-8-3	الصفات النوعية للذرة الصفراء	24

1-3-8-3	تركيز الزيت في الحبوب (%)	24
2-3-8-3	تركيز البروتين في الحبوب(%)	24
4-8-3	كفاءة التسميد للإنتاج (%)	24
9-3	التحليل الإحصائي	24
4	**النتائج والمناقشة**	25
1-4	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في تركيز النيتروجين والفسفور(%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام	25
1-1-4	تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام	25
2-1-4	تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام	26
3-1-4	تركيز النيتروجين (%) في الحبوب	27
4-1-4	تركيز الفسفور (%) في الحبوب	29
2-4	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في بعض صفات النمو	31
1-2-4	إرتفاع النبات (سم)	31
2-2-4	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	32
3-2-4	المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)	34
4-2-4	قطر الساق (ملم)	35
5-2-4	دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD)	36
3-4	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في صفات الحاصل ومكوناته	39
1-3-4	طول العرنوص(سم)	39
2-3-4	عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	40
3-3-4	عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)	42
4-3-4	وزن العرنوص (غم)	43
5-3-4	وزن 500 حبة (غم)	44
6-3-4	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	46
7-3-4	الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)	47
8-3-4	دليل الحصاد %	48

4-4	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في بعض الصفات النوعية	51
1-4-4	تركيز الزيت في الحبوب (%)	51
2-4-4	تركيز البروتين في الحبوب (%)	52
5-4	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في بعض مؤشرات الإنتاجية	55
1-5-4	كفاءة التسميد للإنتاج %	55
5	**الاستنتاجات والتوصيات**	57
1-5	الاستنتاجات	57
2-5	والتوصيات	57
6	**المصادر**	58
1-6	المصادر العربية	58
2-6	المصادر الاجنبية	61
7	**الملاحق**	69
1-7	مخطط التجربة الحقلية وقائمة المختصرات	69
2-7	التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور ومستويات اضافتهما	70
3-7	مكونات المركب العضوي Algzone Mx30	70
4-7	تحليل التباين لصفة تركيز النيتروجين والبوتاسيوم في الأوراق والحبوب (%) ممثلة بمتوسطات المربعات(MS)	71
5-7	تحليل التباين لصفات النمو الخضري ممثلة بمتوسطات المربعات(MS)	72
6-7	تحليل التباين لصفات الحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)	73
7 -7	تحليل التباين لصفات الحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)	74
8-7	تحليل التباين لصفات النوعية ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)	75

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل موعد الزراعة	18
2	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام.	25
3	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام.	27
4	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في تركيز النيتروجين (%) في الحبوب.	28
5	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في تركيز الفسفور (%) في الحبوب.	29
6	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في إرتفاع النبات (سم).	32
7	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$).	33
8	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في المساحة الورقية (سم^{2}).	34
9	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في قطر الساق (ملم^{2}).	36
10	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD).	37
11	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في طول العرنوص (سم).	40
12	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$).	41
13	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$).	42
14	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في وزن العرنوص (غم).	44
15	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في وزن 500 حبة (غم).	45

16	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$).	46
17	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$).	48
18	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في دليل الحصاد.	49
19	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين ورش المركب Algzone Mx30 في تركيز الزيت في الحبوب (%).	52
20	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في تركيز البروتين في الحبوب (%).	53
21	تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algzone Mx30 في كفاءة التسميد للإنتاج (%).	55

1- المقدمة

تنتمي الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) للعائلة النجيلية (Poaceae)، وهي من محاصيل الحبوب المهمة التي تزرع على نطاق واسع في جميع انحاء العالم، وتأتي في المرتبة الثالثة عالميا بعد محصولي الحنطة والأرز من حيث الأهمية والمساحات المزروعة والإنتاج، وتعدّ دول روسيا والصين والهند وجنوب افريقيا من أهم الدول المنتجة لها، أصبح زيادة إنتاجية محصول الذرة الصفراء من الأهداف الرئيسة في العالم لأنها واحدة من متطلبات الغذاء للإنسان والحيوان على حد سواء إذ يشكل المحصول الغذاء الرئيسي للعديد من دول العالم، ويستعمل الزيت الناتج من الحبوب في الغذاء والدواء، وهو سهل الهضم وصحي، وينصح به للمرضى من ذوي نسبة الكوليسترول المرتفعة في الدم وهو غني بفيتامين (E)، ودخوله في العديد من الصناعات ومجالات انتاج الطاقة والوقود الحيوي (Shavanov ، 2021).

تحتوي حبوب الذرة الصفراء على النشويات، والسعرات الحرارية، والفيتامينات، والأحماض الأمينية، والألياف الغذائية المفيدة في تعزيز صحة الجهاز الهضمي والوقاية من بعض مشاكلة، فضلاً عن استعماله كعلف للحيوانات، إذ تستعمل حبوبه في تغذية الدواجن بسبب احتوائها على الكاروتين وفي تغذية المواشي ايضاً، مما يستوجب اتباع نظام ادارة جيد للمحصول للحصول على إنتاجية عالية في وحدة المساحة (Erenstein، 2022).

يزرع محصول الذرة الصفراء في العراق على نطاق واسع، وعلى الرغم من ذلك، فإن معدل الإنتاج لايزال منخفضاً مقارنة بالإنتاج العالمي، ولغرض الوصول إلى أفضل نمو خضري وأعلى حاصل حبوب وبنوعية جيدة فإن ذلك يتطلب توفر تربة ذات خصوبة عالية، نظراً لامتصاصه كميات كبيرة من المغذيات في مراحل نموه المختلفة، لاسيما النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، مما يستوجب إضافة الأسمدة بالأوقات والكميات المناسبة (Ort و Long، 2014 و Desa،2017).

يعدّ النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم من المغذيات التي تحد من انتاج معظم المحاصيل الحقلية، لاسيما الذرة الصفراء، ولها التأثيرالأكبرعن طريق دخولها في معظم العمليات الفسيولوجية داخل النبات، التي تنعكس بشكل مباشرعلى نمو وانتاجية النبات، لذا يجب اختيار نوع السماد والمحصول المناسب المرتبط بنوع التربة، وفي الوقت نفسه اختيار اسلوب التسميد ومواعيد الإضافة التي يكون لها تأثير مهم في استفادة النبات من السماد، وتقليل المخاطر البيئية، إذ إنّ الإضافات غير الكافية، والكميات الزائدة يمكن إن تؤثر سلبا في الحاصل ونوعيته (Nanganoa وآخرون،2020 وYahaya وآخرون، 2023).

إنّ التحدي الأعظم ليس بمنع استعمال الأسمدة المعدنية في الزراعة، وانما هو تحسين الممارسات الزراعية، ولاسيما استعمال الأسمدة ، وبالرغم من أهمية الأسمدة المعدنية للنبات وعدم الاستغناء عنها، فإنه لابد من البحث عن مصادر أخرى مكملة لها تحتوي على المغذيات الضرورية للنبات بكميات وفي

أوقات مناسبة كي لا تكون محددة للإنتاج (White و Brown، 2010)، ولذا فإنّ إضافة كميات مناسبة من الاسمدة المعدنية وتكاملها مع الرش بالمغذيات العضوية ربما يكون اداة ناجحة للحصول على منتجات عالية الإنتاجية والنوعية ، وإنها ايضاً قد تقلل من استعمال الأسمدة المعدنية، ومن ثم تقلل من تأثيرها الضار على البيئة.

يعدّ مركب Algazone Mx30 من المركبات العضوية ذات الكفاءة العالية التي تدعم النبات في مراحل النمو كافة، إذ تحتوي على أكثر من (30) مركباً طبيعياً، وتحتوي على المغذيات الكبرى والصغرى، والمواد المشجعة للنمو كالأوكسينات، والجبرلينات، والسايتوكانينات، والفيتامينات، والأحماض الأمينية والعضوية، والسكريات المتعددة، ويُعزى زيادة مقاومة النبات للملوحة والجفاف لمستخلصات الطحالب البحرية، فضلاً عن زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل نتيجةً لوجود مادة البياتين (Betaine) فيها، والتي لها دور مهم في منع تحلل الكلوروفيل، ومن ثم تزيد كفاءة التمثيل الكاربوني ونمو النبات، وتعمل ايضاً كمنشط حيوي يسهل امتصاص وحركة العناصر الغذائية داخل النبات وانتقالها السريع الى أجزاء مختلفة من النبات (Abbas، 2017). ونظراً لأهمية المنتج الزراعي والطلب المتزايد على غذاء ذي جودة عالية، فإن هذه الدراسة هدفت الى ما يلي:

1- تحديد أفضل توليفة سمادية من النيتروجين والفسفور المضافة الى التربة، وتأثيرها في نمو وحاصل ونوعية الذرة الصفراء.
2- تحديد أفضل تركيز من مركب Algzone Mx30 المضاف رشاً على النبات، وتأثيره في نمو وحاصل ونوعية الذرة الصفراء.
3- تحديد أفضل تداخل بين إضافة النيتروجين والفسفوربشكل توليفات سمادية والرش بالمركب Algzone Mx30، وتأثيرهما في نمو وحاصل ونوعية الذرة الصفراء.

2- مراجعة المصادر

2-1- السماد النيتروجيني Nitrogen Fertilizer

يعرف السماد على أنّه إضافة مواد معدنية في صورة أيونية يسهل على النبات الاستفادة منها مباشرة، في الأوقات التي تكون فيها النباتات بحاجة إليها، وذلك لاستخدامها في العمليات المختلفة، مثل: النمو الخضري والزهري والثمري، ومن أمثلتها: سماد كبريتات الأمونيوم، ونترات الصوديوم، واليوريا وغيرها، ويعدّ سماد اليوريا $CO(NH_2)_2$ من الأسمدة النيتروجينية المثالية التي تستعمل على نطاق واسع في العالم، ويتميز بارتفاع نسبة النيتروجين فيه والتي تبلغ 46%، ويتميز ايضاً بقابلية ذوبانة العالية، وخفض pH التربة ومن ثم زيادة جاهزية الكثير من العناصر الغذائية لاسيما في الترب الكلسية، ولذا يعد السماد الأفضل في الاستعمال قياسا الى الأسمدة النيتروجينية الأخرى (Witte، 2010).

تحتاج المحاصيل الزراعية ومنها الذرة الصفراء إلى مجموعة متنوعة ومتوازنة من المغذيات الضرورية لنموها وتطورها، ويعد النيتروجين من المغذيات المهمة، لأنّها تحتاجه بكميات كبيرة نسبيا (Iqbal وآخرون، 2015). يشكل النيتروجين 78% من غازات الهواء الجوي، إلا أن النبات لا يستفيد منه إلا بعد تحويله الى صوره تكون سهلة الامتصاص من قبل النباتات، ويتم ذلك اما بوساطة احياء التربة المجهرية او التثبيت البايولوجي (البكتريا والفطريات والطحالب) او بوساطة الشحنات الكهربائية (البرق) او الصناعات الكيميائية مثل: نترات الامونيوم، واليوريا وغيرها من الأسمدة (علي وآخرون، 2014).

يؤثر النيتروجين في نمو وانتاجية المحاصيل الحقلية، وان نقصه في النبات يقلل من إنتاجية المحصول، لأنّه عنصر مهم في كثير من العمليات الفسيولوجية داخل النبات، فهو يدخل في تركيب البيورينات (Purines) والبريميدينات (Pyrimidins) التي توجد في الأحماض النووية (DNA و RNA) الأساسية لتمثيل البروتين، كما أنّه ينظم عمل الهرمونات النباتية (الاوكسينات والسايتوكانينات)، التي تساعد في انقسام الخلايا المرستيمية فينعكس ذلك على حجم المجموع الخضري وتحسين نمو المجموع الخضري، وانتشاره في التربة، ومن ثم زيادة كفاءة النبات على امتصاص المغذيات الضرورية من التربة، وانتاج الأزهار، ومقاومة الاجهادات الخارجية، واطالة مدة النمو، وتأخير الشيخوخة في النبات، ولذا فإن اختيار الطريقة المناسبة لإضافته للتربة مهمة لتحقيق اعلى قدراً من الإنتاجية واقل ضرراً على البيئة (Havline وآخرون، 2005 و Izadi وEman، 2010).

يشكل النيتروجين (2 -5) % من المادة الجافة للنبات، ويعد من المكونات الاساسية للبروتوبلازم والاغشية الحيوية، ويدخل في تركيب العديد من المركبات المهمة للنبات، مثل: الكلوروفيل، ومركبات الطاقة (ATP)، والمرافقات الانزيمية، ويدخل ايضاً في تكوين الأحماض الأمينية التي تعد حجر الأساس

في تكوين البروتينات والانزيمات، يمتص النبات النيتروجين من التربة بصيغة آيون الامونيوم [NH_4^+] وآيون النترات [NO_3^-] وهو يشجع على إمتصاص المغذيات الأخرى كالفسفور والبوتاسيوم وان إضافته بمستويات مثلى يشجع النمو، ويزيد من حجم الأوراق، وكفاءة عملية التمثيل الكاربوني، ونمو الجذور ويحسن نوعية الحاصل (Lestari وآخرون ،2016).

2-1-1- تأثير إضافة السماد النيتروجيني في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء

أثبتت معظم الدراسات أن إضافة النتروجين إلى التربة أو رشه على النبات، يؤثر بشكل كبير على نمو وإنتاجية النبات، كما أنّه يدخل في تركيب وتكوين المادة الجافة. يحتاج محصول الذرة الصفراء إلى النيتروجين خلال مراحل نموه وأن إضافة النيتروجين أمر ضروري، خاصة إذا انخفض تركيز النيتروجين عن حد معين في أنسجة النبات، إذ إنّ جميع العمليات الحيوية في النبات مرتبطة بالبروتين، لذلك فإن تركيز النيتروجين الأمثل يزيد من مساحة الورقة وعملية التمثيل الكاربوني، ومن ثم الحصول على أقصى زيادة في إجمالي المادة الجافة النباتية وحاصل الحبوب (Iqbal وآخرون، 2014).

أشار الراوي وآخرون (2005) إنّ هنالك زيادة بارتفاع النبات عند زيادة مستوى السماد النتروجيني الى (400 كغم N هـ$^{-1}$) قياساً الى المستوى (240 كغم N هـ$^{-1}$) لمحصول الذرة الصفراء ، وجد الالوسي وآخرون (2010) زيادة في الوزن الجاف للجزء الخضري للنبات عند مستوى السماد النتروجيني (300 كغم هـ$^{-1}$) ، وبمتوسط بلغ (10.09 طن هـ$^{-1}$) قياسا الى معاملة المقارنة بدون إضافة، وبمتوسط بلغ (5.03 طن هـ$^{-1}$)، حصل عبد والعسافي (2010) زيادة معنوية في صفات النمو الخضري عند زيادة مستوى السماد النيتروجيني من (200 ولغاية 400 كغم Nهـ$^{-1}$)، اذ زادت المساحة الورقية وبمتوسط بلغ (2900 و 3600 سم^2) بالتتابع، وكذلك محتوى الكلوروفيل وبمتوسط بلغ من 10.93 ولغاية 11.84 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري بالتتابع.

بين فياض والحديثي (2011) في تجربة استخدم فيها أربعة مستويات من النيتروجين (100 و150 و200 و250 كغم N هـ$^{-1}$). إنّ مستوى النيتروجين (250 كغم N هـ$^{-1}$)، تفوق معنوياً في صفتي المساحة الورقية وبمتوسط بلغ (727سم^2) والوزن الجاف الكلي للنبات وبمتوسط بلغ (503 غم نبات$^{-1}$)، أشار الحسن (2011): إنّ زيادة المستوى النيتروجيني (0 و 100 و 200 كغم N هـ$^{-1}$)، أدى الى زيادة معنوية في مؤشرات النمو لمحصول الذرة الصفراء، إذ سجل المستوى (200 كغم N هـ$^{-1}$) اعلى متوسطاً في صفتي ارتفاع النبات والمساحة الورقية، وبمتوسط بلغ (199.81سم و 7490سم^2) بالتتابع، في حين سجل المستوى (0 كغم N هـ$^{-1}$) متوسطاً بلغ (176.08سم و 6066.27 سم^2) بالتتابع.

لاحظ الكناني والجبوري (2013) تفوق المستوى النيتروجيني (360 كغمN هـ$^{-1}$) معنويا في صفتي ارتفاع النبات والمساحة الورقية وبمتوسط بلغ (233.39 سم و 6335 سم^2 نبات$^{-1}$) بالتتابع، قياسا الى

المستويين (320 و 400 كغم N هـ$^{-1}$)، كما بينت نتائج دراسة الكناني وعبيس (2013): إنّ هناك فرقاً معنوياً في صفة ارتفاع نبات الذرة الصفراء، إذ سجل المستوى (360 كغم N هـ$^{-1}$) أعلى متوسطاً للصفة بلغ (233.39 سم)، في حين سجل المستوى (320 كغم N هـ$^{-1}$)، أقل متوسطاً بلغ (198.44 سم).

توصل مهنا وآخرون (2015): إنّ هنالك زيادة معنوية في مؤشرات النمو للذرة الصفراء عند زيادة مستوى السماد النتروجيني، إذ تفوق المستوى (120 كغم N هـ$^{-1}$) في صفة ارتفاع النبات وبمتوسط بلغ (140سم) قياسا الى المستويين (60 و90 كغمN هـ$^{-1}$)، بين Amanullah و Khan (2015) في تجربة حقلية استخدم فيها أربعة مستويات من النيتروجين (0 و 80 و 120 و160كغم N هـ$^{-1}$): إنّ المستوى (120 كغمNهـ$^{-1}$) أعطى أعلى متوسطاً لارتفاع النبات بلغ (234.5 سم) في حين اعطى مستوى المقارنة أقل متوسطاً بلغ (212.4سم)، لاحظ Olusegun (2015) إنّ مستوى النيتروجين (90 كغم هـ $^{-1}$)، اعطى أعلى متوسطاً لصفة قطر الساق بلغ (2.92سم) في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسطاً بلغ (2.73سم).

بين Lestari وآخرون (2016): إنّ هنالك زيادة معنوية في بعض مؤشرات النمو في الذرة الصفراء عند زيادة مستوى النيتروجين المضاف للتربة، إذ بلغ متوسط ارتفاع النبات (110.67 سم) عند المستوى النيتروجيني (115 كغم N هـ$^{-1}$) قياسا الى معاملة المقارنة بدون إضافة وبمتوسط بلغ (57.5 سم)، وسجل الوزن الجاف للنبات متوسط بلغ (20.97 غم) عند المستوى (115 كغم N هـ$^{-1}$) قياسا الى معاملة المقارنة بدون إضافة وبمتوسط بلغ (3.17غم)، وجد AL-Zubede وآخرون (2016) إنّ إضافة النيتروجين بالمستوى (300 كغم هـ$^{-1}$) أدى الى تفوق معنوي في صفة ارتفاع النبات، والمساحة الورقية، ووزن المادة الجافة الكلية، وبمتوسط بلغ (188.20سم و 3611 سم^2 نبات$^{-1}$ و 168.54غم نبات$^{-1}$) بالتتابع، قياسا الى مستوى النيتروجين (250كغم هـ$^{-1}$) الذي بلغ (183.35سم و2643سم^2 نبات$^{-1}$ و152.93 غم نبات$^{-1}$) بالتتابع.

أوضح Ali وآخرون (2017): إنّ المستوى النيتروجيني 150كغم هـ$^{-1}$ ، تفوق معنويا في صفتي ارتفاع النبات وبمتوسط بلغ 222 سم، والمساحة الورقية وبمتوسط بلغ (3547سم^2) ، قياسا الى المستوى (75 كغم هـ$^{-1}$)، الذي اعطى (199سم و3340سم^2) للصفتين السابقتين بالتتابع ، وجد Anwar وآخرون (2017): عند دراستهم تأثير مستويات مختلفة من النيتروجين (80 و 120 و 160 و 200 كغم N هـ$^{-1}$) في نمو وحاصل الذرة الصفراء، إذ سجل المستوى (200 كغم N هـ $^{-1}$)، أعلى متوسطاً لارتفاع النبات بمتوسط بلغ (190.33سم)، واعطى المستوى (160 كغم N هـ $^{-1}$)، متوسطاً بلغ (188.00سم) للصفة نفسها، إذ لم يختلف معنوياً عن المستوى (200 كغم N هـ $^{-1}$)، بينما اعطى المستوى (80 كغم N هـ $^{-1}$)، أقل متوسطاً للصفة بلغ (167.89سم)، أوضح EL Shahed وآخرون (2017) في دراستهم حول تأثير

مستويات مختلفة من النيتروجين (0 و 45 و 90 و 135 كغم N هـ $^{-1}$)، في نمو وحاصل الذرة الصفراء. إنّ المستوى النيتروجيني (135 كغم N هـ $^{-1}$)، اعطى أعلى زيادة في صفة قطر الساق، بمتوسط بلغ (2.34 و2.87 سم) بالتتابع للموسمين (2014 و2015)، الذي لم يختلف معنوياً عن المستويين (45 و 90 كغم N هـ $^{-1}$)، للموسم الثاني، في حين اعطت معاملة المقارنة بدون تسميد اقل متوسطاً لقطر الساق وبمتوسط بلغ (1.33 و 1.79سم) للموسمين بالتتابع.

أكد Nigussie وآخرون (2021): إنّ المستوى النيتروجيني (138كغم Nهـ$^{-1}$) تفوق معنويا في صفة إرتفاع النبات وعدد الأوراق في محصول الذرة الصفراء، وبمتوسط بلغ (63.0 سم و8.83 ورقة نبات$^{-1}$) بالتتابع، قياسا الى معاملة المقارنة بدون تسميد، التي بلغت (50.8سم و7.17ورقة نبات$^{-1}$) بالتتابع، درس Kareem وآخرون (2021) في تجربة حقلية إضافة ثلاثة مستويات من النيتروجين (0 و 100 و200 كغم هـ$^{-1}$) الى محصول الذرة الصفراء، وقد بين تفوق المستوى النتروجيني (200 كغم هـ$^{-1}$) معنويا على مستوى النيتروجيني (100 كغم هـ$^{-1}$) في صفات ارتفاع النبات، وعدد الأوراق، والمساحة الورقية وبمتوسط بلغ (189.37سم و14.54 ورقة نبات$^{-1}$ و4974 سم^2) بالتتابع، قياسا الى المستوى النيتروجيني(100 كغم هـ$^{-1}$)،الذي بلغ (182.276 سم و 13.519ورقة نبات$^{-1}$ و 47.456سم^2) بالتتابع للصفات السابقة.

2-1-2- تأثير إضافة السماد النيتروجيني في بعض صفات الحاصل والنوعية للذرة الصفراء

تعد الذرة الصفراء من أكثر المحاصيل إنتاجية، وتتعزز قدرتها على إنتاج حاصل ذي جودة عالية عن طريق عمليات أدارة المحصول والتربة، والتحكم في الكمية المطلوبة من الأسمدة، ونقص النيتروجين سيؤدي إلى انخفاض في إنتاجية الحبوب (حياص ومهنا، 2015).

وجد العسافي وآخرون (2006): إنّ زيادة مستوى التسميد النيتروجيني في حاصل الحبوب ومكوناته لنبات الذرة الصفراء الى (420 كغم N هـ$^{-1}$)، أثر معنوياً في معظم صفات الحاصل قياسا الى المستويين (220 و 320 كغم N هـ$^{-1}$)، إذ اعطى أعلى عدداً للعرانيص بمتوسط بلغ (1.07 عرنوص نبات$^{-1}$)، ووزن (500) حبة بمتوسط بلغ (119.5 غم)، وعدد الحبوب بالعرنوص بمتوسط بلغ (549 حبة عرنوص$^{-1}$)، وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (9.6 طن هـ$^{-1}$)، في حين سجل مستوى النيتروجين (220 كغم هـ$^{-1}$) اقل قيماً لعدد العرانيص بمتوسط بلغ (1.04عرنوص نبات$^{-1}$)، وعدد الحبوب بالعرنوص بمتوسط بلغ (463 حبة عرنوص$^{-1}$).

أشار الالوسي وآخرون (2010): إلى إنّ زيادة مستوى السماد النيتروجيني الى (300 كغم هـ$^{-1}$)، أدى الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب ووزن 500 حبة في الذرة الصفراء، وبمتوسط بلغ (8.44 طن

هـ$^{-1}$ و124.38غم) بالتتابع، قياساً الى مستوى المقارنة بدون تسميد وبمتوسط بلغ (3.66 طن هـ$^{-1}$ و90.99 غم) بالتتابع.

بين الحسن (2011) إنّ إضافة ثلاثة مستويات من النيتروجين (0 و100 و200) كغم N هـ$^{-1}$، أدت الى زيادة في حاصل ومكونات الذرة الصفراء، إذ سجل المستوى (200 كغم N هـ$^{-1}$)، أعلى قيماً لعدد الصفوف بالعرنوص وبمتوسط بلغ (13.85صف عرنوص$^{-1}$)، ووزن (500) حبة بمتوسط بلغ (146.79غم)، وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (9.45 طن هـ$^{-1}$)، في حين سجل مستوى المقارنة بدون تسميد قيماً أقل للصفات السابقة بلغت (11.41 صف عرنوص و 124.02غم و 6.94 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع.

لاحظ Taftehو Sepaskhah (2012) في دراستهما إضافة أربعة مستويات من النيتروجين (0 و100 و200 و300) كغم هـ$^{-1}$ لمحصول الذرة الصفراء، وقد وجدا زيادة معنوية في حاصل الحبوب بمتوسط بلغ (11.27طن هـ$^{-1}$)، ووزن (500) حبة بمتوسط بلغ (167.3غم) وتركيز البروتين بمتوسط بلغ (10.97%) مع زيادة المستوى النيتروجيني الى (300 كغم هـ$^{-1}$)، فيما سجل مستوى المقارنة بدون تسميد (4.326 طن هـ$^{-1}$ و 129.45غم و 6.70%) بالتتابع للصفات المذكورة.

أشار جساب والجبوري (2013) إلى استجابة حاصل الذرة الصفراء لمستويات السماد النتروجيني (0 و50 و 100 و 150كغم هـ$^{-1}$)، إذ تفوق المستوى النيتروجيني (150 كغم N هـ$^{-1}$ معنويا على باقي المستويات في الحاصل البايولوجي وبمتوسط بلغ (32.91 طن هـ$^{-1}$، ووزن (500) حبة وبمتوسط بلغ(154.5غم)، وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (11.64طن هـ$^{-1}$)، وتركيز البروتين بمتوسط بلغ (10.3%)، في حين سجل مستوى المقارنة بدون تسميد قيماً أقل للصفات المذكورة، التي بلغت (26.00 طن هـ$^{-1}$ و 137.3غم و 6.79 طن هـ$^{-1}$ و 6.80%) بالتتابع للصفات المذكورة.

وجد Admas وآخرون (2015) عند دراستهم ثلاثة مستويات من النيتروجين (0 و 60 و 120 كغم هـ$^{-1}$): إنّ زيادة إضافة السماد النيتروجيني الى المستوى (120 كغم N هـ$^{-1}$)، أدى الى زيادة معنوية في عدد الحبوب بالعرنوص بمتوسط بلغ (403 حبة عرنوص$^{-1}$)، وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (6.3 طن هـ$^{-1}$)، والحاصل البايولوجي بمتوسط بلغ (17.8 طن هـ$^{-1}$)، ووزن (500) حبة بمتوسط بلغ (216 غم) قياسا الى مستوى المقارنة بدون تسميد ، اذ اعطى قيماً أقل للصفات المذكورة وبمتوسط بلغ (153 حبة عرنوص$^{-1}$ و 1.4طن هـ$^{-1}$ و 5.3طن هـ$^{-1}$ و 240غم) بالتتابع، للصفات السابقة، توصل مهنا وآخرون (2015) إلى إنّ هناك زيادة معنوية في حاصل الذرة الصفراء عند زيادة مستوى التسميد النتروجيني، إذ تفوق المستوى (120 كغم N هـ$^{-1}$) معنويا على المستويين (60 و 90 كغم N هـ$^{-1}$) في عدد الصفوف بالعرنوص وبمتوسط بلغ (14.00 صف عرنوص$^{-1}$)، وعدد الحبوب بالصف بمتوسط بلغ (30.86 حبة صف$^{-1}$) وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (6.39) طن هـ$^{-1}$.

لاحظ Azab (2016) استجابة الحاصل ومكوناته في الذرة الصفراء عند زيادة مستوى إضافة السماد النيتروجيني من 50% الى 100% من التوصية السمادية (120 كغم N هـ$^{-1}$)' اذ سجلت أعلى عدداً للحبوب بالعرنوص وبمتوسط بلغ (639.3 حبة عرنوص$^{-1}$)، ووزن (100) حبة بمتوسط بلغ (30.8غم) والحاصل البايولوجي (9.58 طن هـ$^{-1}$)، وحاصل الحبوب (3.88 طن هـ$^{-1}$)، في حين سجل مستوى الإضافة 50 % من التوصية قيماً أقل للصفات السابقة بلغت (478 حبة عرنوص$^{-1}$ و 22.6غم و7.08 طن هـ$^{-1}$ و2.98 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع للصفات المذكورة.

ذكر Zeng وPeng (2017) عند اضافتهما ثلاثة مستويات من النيتروجين (0 و 250 و 450 كغم هـ$^{-1}$)، لمحصول الذرة الصفراء، إنّ زيادة مستوى النيتروجين اعطت أعلى عدداً للحبوب بالعرنوص بمتوسط بلغ (552 حبة عرنوص$^{-1}$) واعلى وزناً لـ (100) حبة بمتوسط بلغ (30.5غم) وأعلى حاصلاً للحبوب بمتوسط بلغ (13.8 طن هـ$^{-1}$)، بينما اعطى مستوى المقارنة بدون تسميد قيماً أقل بلغت (436 حبة عرنوص$^{-1}$ و 26.0غم و11.0 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع للصفات المذكورة ، بين Ali وآخرون (2017) تفوق المستوى النيتروجيني (150كغم هـ$^{-1}$) في تركيز البروتين في الحبوب وبمتوسط بلغ 8.92%، قياسا الى المستوى (75 كغم هـ$^{-1}$)، الذي اعطى (8.46%).

وجد Shah وآخرون (2018) في دراستهم حول استخدام مستويات من التسميد النيتروجيني إنّ المستوى النيتروجيني (250كغم هـ$^{-1}$) تفوق معنويا على المستوى (100كغم هـ$^{-1}$) في صفة وزن (500) حبة، وحاصل الحبوب، والحاصل البايلوجي، الذي بلغ (147.00غم و4031 كغم هـ$^{-1}$ و11323 كغم هـ$^{-1}$) بالتتابع، بينما سجل المستوى النيتروجيني (100كغم هـ$^{-1}$) أقل متوسطاً لهذه الصفات بلغ (116.00 غم و 3515 كغم هـ$^{-1}$ و10493كغم هـ$^{-1}$) بالتتابع للصفات المذكورة.

ذكر الناصري وعبد الله (2020) إنّ إضافة النيتروجين بالمستوى (240 كغم هـ$^{-1}$) أدى الى تفوق معنوي في صفة عدد الحبوب في العرنوص ووزن (500) حبة وحاصل الحبوب في الذرة الصفراء، وبمتوسط بلغ (404.83 حبة عرنوص$^{-1}$ و158.20غم و6.702 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع قياسا الى مستوى المقارنة بدون تسميد، إذ أعطى اقل متوسطاً لهذه الصفات بلغ (237.42حبة عرنوص$^{-1}$ و139.20غم و2.890طن هـ$^{-1}$) بالتتابع للصفات المذكورة.

أشار Adhikari واخرون (2021) عند دراستهم تأثير مستويات مختلفة من النيتروجين (160 و180 و200 و220 كغم هـ$^{-1}$) في نمو وأنتاجية الذرة الصفراء، إنّ إنتاجية الذرة تزداد مع زيادة مستوى النيتروجين من (160 إلى 220 كغم هـ$^{-1}$)، إذ اعطى مستوى النيتروجين (220 كغم Nهـ$^{-1}$)، أعلى إنتاج للحبوب (10.07 طن هـ$^{-1}$)، وطول العرنوص (16.33سم)، وعدد الصفوف بالعرنوص (14.97)،

وعدد الحبوب بالصف (33.37)، ووزن 500 حبة (138.39 غم)، وحاصل الحبوب (12.91طن هـ$^{-1}$)، والحاصل البايولوجي (23.00 طن هـ$^{-1}$)، ودليل الحصاد (43.80%).

وجد Elmasry (2021) زيادة معنوية في تركيز البروتين في حبوب الذرة الصفراء للموسمين (2019 و 2020) عند إضافة النيتروجين بالمستوى (120كغم هـ$^{-1}$)، وقد أعطى اعلى متوسطاً بلغ (12.87و13.93%) قياسا الى مستوى المقارنة التي أعطت أقل متوسطاً لهذه الصفات بلغ (9.73 و10.76%) بالتتابع.

2-2- السماد الفوسفاتي Phosphate fertilizer

إنّ الأسمدة الفوسفاتية المضافة إلى التربة تختلف عن الأسمدة النيتروجينية في أنّها بطيئة الحركة في التربة، ولذلك لا تغسل من طبقة التربة بسهولة، ولكن نظام الزراعة الكثيفة والري المستمر في ترب المناطق الجافة والصحراوية أسرع في ظهور أعراض نقص الفسفورلانخفاض محتوى هذه الترب من الفسفور المتيسر للنبات، ولذلك يلزم إضافته للتربة لرفع محتواها منه (علي، 2012).

الأسمدة الفوسفاتية مختلفة الأنواع والمصادر، فمنها الحيوي ومنها المصنع كيميائيًا، الهدف من اضافتها هو إمداد التربة والنبات بعنصر الفسفور، لإنّ وجوده مهم لنمو النباتات خاصة في مراحل النمو المبكرة وإنبات البذور ونضج النبات بشكل عام، إنّ أهم أنواع الأسمدة الفوسفاتية، التي يتم استخدامها في الزراعة، هي: سمادي فوسفات الأمونيوم الثنائي(DAP) ، وفوسفات الأمونيوم الأحادي(MAP) إذ يحتوي كل منهما على مغذيين هامين للنبات، هما: الأمونيوم والفوسفات، فالأول يجهز النيتروجين ، والآخر يجهز الفسفور للنبات، ومن الأسمدة الفوسفاتية الأخرى المهمة للنبات، هما: سمادي سوبر فوسفات الأحادي (SSP) ، وسوبر فوسفات الثلاثي (TSP)، إذ يستخدم حامض الكبريتيك لإنتاج السوبر فوسفات الأحادي، الذي يحتوي على فوسفات بنسبة 20% P_2O_5، وكميات كبيرة من الكالسيوم والكبريت، بينما يستخدم حامض الفسفوريك لإنتاج سوبرفوسفات الثلاثي، الذي يحتوي على 46% P_2O_5 من الفوسفات، وكميات أقل من الكبريت والكالسيوم (النعيمي، 1999 وعلي وآخرون، 2014).

تكمن أهمية الفسفور في دوره الرئيسي في اتمام العمليات الحيوية والفسيولوجية داخل النباتات، إذ يعمل على زيادة عدد التفرعات، وتقوية المجموع الجذري، وتسريع النضج، وتحسين خصائص جودة الثمار (Menzies و Lucia ، 2009)، كثيراً ما يؤدي تسميد النباتات بالفسفور إلى موازنة بعض التأثيرات التي قد يحدثها التسميد النيتروجيني، فالفسفور يزيد من قوة الجذورعن طريق زيادة سمك جدرإنّ الخلايا وتقوية جدارالخلية يزيد من مقاومة النبات للأمراض، يعمل الفسفور على تسريع معدل نضج المحاصيل، وهو ما يعوض إلى حد ما ولكن ليس بشكل كامل، تأخر النضج الناتج عن الأسمدة النيتروجينية، ويحفز على انقسام الخلايا، والجذور العرضية والليفية على النمو، ويتراكم جزء كبير منه

في الحبوب عن طريق عملية الامتصاص، ويُساعد الفسفور على نضج الحبوب والثمار، وزيادة حيويتها، وجودتها (Fuentes وآخرون ، 2006).

تبلغ كمية الفسفور الممتصة حوالي ربع كمية النيتروجين الممتصة، ويتراوح تركيز الفسفورفي أوراق المحاصيل الحقلية ذات القيمة الغذائية الكافية من (0.2 -0.5%) من الوزن الجاف للأوراق عادة تشير التركيزات الأقل من 0.15% إلى حالة نقص الفوسفور في النبات. اما تركيزات أعلى من 0.5% في النبات تكون جيدة لاسيما في الترب المسمدة أو الاوساط العضوية (Prasad وآخرون، 2016).

يدخل الفسفور في تركيب الأحماض النووية (DNA و RNA)، وبعض الدهون (الفوسفوليبيدات)، ويسهم في تركيب الأنزيمات اللازمة لتفاعلات الطاقة المختلفة في عمليات التنفس والتمثيل الكاربوني، وكذلك يدخل في تركيب مركبات الطاقة (ATP و ADP)، وفي مرافقات الانزيمات (NAD وNADP) التي لها دور مهم في تفاعلات الاكسدة والاختزال، ويعتمد عليها في التفاعلات الحيوية الهامة في التمثيل الكاربوني والتنفس وفي غيرهما من العمليات الحيوية، ويعتقد إنّ الفوسفوليبيدات تشكل مع البروتين جزءاً مهما من الاغشية الخلوية، ولذا فنقص الفسفور في النبات يعد شديد الضرر بالخلية، إذ يمنع تكوّن النواة والسايتوبلازم والأغشية الحديثة حول سطح الخلية كما يختل تبادل الطاقة في الاعضاء النباتية (Bindraban وآخرون، 2020).

يمتص النبات الفسفورعلى صورة ايون الأورثوفوسفات الأحادية [$H_2PO^-_4$] وهي الصورة السائدة في الوسط الحامضي الأقل من (7) وبكميات أقل من ايون الاورثوفوسفات الثنائية [HPO_4^{-2}] الصورة السائدة في الوسط القاعدي الأعلى من (7.2) وتتساوى الصورتين تقريبا عند درجة تفاعل (7.2)، اعتمادا على درجة تفاعل التربة (pH). يقوم الفسفور بوظائف عديدة ومختلفة في عملية البناء الحيوي، لذا فإنّ نقصه يقلل من معدل تكون الكربوهيدرات كالسكريات والنشأ والسليلوز، إذ إنّه يشارك بتحليل الكاربوهيدرات والمواد الاخرى الناتجة من عملية التمثيل الكاربوني، لتحرير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية للنبات (Havlin وآخرون، 2005). نقص الفسفوريؤثر على جميع النباتات، فهو يؤخر النضج، ويؤدي الى نقص الحاصل وانخفاض جودته، فالنباتات في حالة نقص الفسفوريكون نموها بطيئًا، وسيقانّها رفيعةً، وجذورها ضعيفة، ويتأخر نضجها، وتتساقط براعمها الزهرية، ويكون محصولها قليلًا، وثمارها صغيرة الحجم. يؤدي نقص الفسفور إلى ظهور لون أرجواني على أوراق النباتات ذات الفلقة الواحدة في مرحلة النمو الخضري، أما في النباتات ذات الفلقتين فإنّ عروق الأوراق المسنة والسيقان تظهر باللون الأرجواني، وتبدو الأوراق الحديثة باللون الأخضر الداكن، ويرجع سبب ظهور اللون الأرجواني على الجزء السفلي من الأوراق المسنة الى نقص البروتين الذي يكونه الفسفور في النبات ومن ثم تحرك الفسفورعلى صورة أيون الفوسفات من الأوراق المسنة الى الأوراق الحديثة (Fuentes

وآخرون، 2006 وPrasad وآخرون، 2016). نقص الفسفور في التربة او وجوده بكميات غير مناسبة لحاجة النبات يؤثر سلبا في عملية نمو وتطور النبات، لذا يجب أن يكون محتوى التربة من الفسفور الجاهز للامتصاص يكفي لسد احتياجات النبات (علي واخرون ،2014).

بالرغم من أهمية الفسفور للنبات وأهمية تعزيز تواجده في التربة إلا أنّه لا ينصح أبدًا بالإضافات المتكررة غير المدروسة والاضافات العشوائية في كثير من البلدان التي سيكون لها تأثيرات سلبية كثيرة مباشرة أو غير مباشرة على النظام البيئي بشكل عام والحيوي بشكل خاص، ويسهم أيضاً في تعديل كثير من الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة كدرجة التفاعل (pH)، التي بدورها تؤثر على كمية ونوعية الكائنات الحية وجاهزية العناصر الغذائية في التربة (Kuo وآخرون، 2006 وJiao وآخرون، 2012).

2-2-1- تأثير إضافة السماد الفوسفاتي في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء

يعد الفسفور من العناصر الغذائية الرئيسة التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة نسبياً، فهو يؤدي ادواراً عديدة ومهمة للنبات، اذ يعد اساسياً لعملية الانبات لأهميته في انتاج الطاقة لتلك العملية، إذ يخزن في البذور بشكل الفايتين، الذي هو عبارة عن املاح الكالسيوم والمغنيسيوم لحامض الفايتك (Bindraban وآخرون، 2020).

وجد صالح وآخرون (2013) عند دراستهم تأثير أربعة مستويات من التسميد الفوسفاتي (0 و 44 و88 و130 كغمP هـ$^{-1}$) في محصول الذرة الصفراء (صنف بحوث 106): إنّ مستوى الإضافة (130 كغم Pهـ$^{-1}$) تفوق معنوياً بأعطائه أعلى متوسطاً لأرتفاع النبات بلغ (211.81 سم) قياسا الى مستوى المقارنة (0 كغم Pهـ$^{-1}$)، وبمتوسط بلغ (190.16 سم)، اما مستوى الإضافة (88 كغم Pهـ$^{-1}$) فقد تفوق معنوياً بأعطائه اعلى متوسطاً للمساحة الورقية بلغ (6514 سم^2) قياسا الى مستوى المقارنة (0 كغم Pهـ$^{-1}$) وبمتوسط بلغ (5970 سم^2).

درس اللامي ومنصور (2015) تأثير ثلاثة مستويات من السماد الفوسفاتي (0 و 10 و 20) كغم P هـ$^{-1}$، في مؤشرات النمو للذرة الصفراء، وقد وجد تفوق مستوى الفسفور (20كغم P هـ$^{-1}$) معنوياً بأعطائه اعلىٰ متوسطاً لإرتفاع النبات والمساحة الورقية، وبمتوسط بلغ (177.8سم و 6800 سم^2 نبات$^{-1}$) بالتتابع، وبنسبة زيادة بلغت (10.50و 21.42%) بالتتابع قياسا الى مستوى المقارنة (0كغم P هـ$^{-1}$).

لاحظ التميمي وآخرون (2018) عند اضافتهم ثلاثة مستويات من الفسفور (0 و60 و120كغم Pهـ$^{-1}$) في تربتين مختلفتين: إنّ هناك زيادة معنوية في الوزن الجاف للذرة الصفراء من (14.79 الى 15.79) غم مادة جافة / 5 نباتات في تربة القرنة / البصرة، بينما كانت الزيادة في تربة الأهوار/ ميسان من (16.91 إلى 18.01) غم مادة جافة / 5 نباتات عند المستويين (0 و120 كغم P هـ$^{-1}$) بالتتابع.

أشارخالد والكرطاني (2020) الى تفوق مستوى الفسفور (80 و160 كغم هـ$^{-1}$)، اللذين لم يكن بينهما فرق معنوي على المعاملة غير المسمدة معنويا في صفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري، وبمتوسط بلغ (183.7 و184.6 سم)، و(628.0 و628.7 سم^2 نبات$^{-1}$)، و(113.2 و115.5 غم نبات$^{-1}$) بالتتابع، في حين أعطت المعاملة غير المسمدة ارتفاع نبات بلغ (143.9 سم)، ومساحة ورقية بلغت (505.7 سم^2 نبات$^{-1}$)، والوزن الجاف للمجموع الخضري (68.7 غم نبات$^{-1}$).

درس البهادلي (2021) تأثير مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي (0 و40 و80 و120 كغم Pهـ$^{-1}$) خلطا مع التربة، إذ وجد زيادة معنوية في الوزن الجاف، وارتفاع النبات، والمساحة الورقية، وقطر الساق في الذرة الصفراء عند المستوى (120 كغم Pهـ$^{-1}$) قياسا الى مستوى المقارنة (0 كغم Pهـ$^{-1}$).

وجد Kumari (2023) في تجربة حقلية في الهند استخدم فيها ثلاثة مستويات من الفسفور (40 و60 و80 كغم هـ$^{-1}$)، إنّ المستوى (80 كغم P هـ$^{-1}$)، تفوق معنوياً بإعطائه أعلى متوسطاً في صفتي ارتفاع النبات والوزن الجاف للنبات، وبمتوسط بلغ (125.65سم)، و(96.59 غم نبات$^{-1}$) بالتتابع في هجين الذرة الصفراء (DKC 9133).

2-2-2- تأثير إضافة السماد الفوسفاتي في بعض صفات الحاصل والنوعية للذرة الصفراء

يعد محصول الذرة الصفراء أحد المحاصيل التي تستجيب للتسميد الفوسفاتي وخاصة في التربة العراقية وقد يكون احتياج هذا المحصول للفسفور في هذه التربة اعلى من غيرها من الترب الاخرى، إذإنّ حاجة النبات للفسفور أكيدة، وذلك لما له من دور متميز في العديد من العمليات الحيوية التي تحدث في الخلايا النباتية، التي تنعكس إيجاباً على زيادة الأنتاج، وتحسين نوعيته لوحدة المساحة، ولما كانت الحاجة اليه مستمرة خلال مدة نمو النبات، لذلك دعت الحاجة إلى إضافته كسماد للنبات وبمستوى يساعد على توفره بشكل جاهز للنبات (Prasad وآخرون، 2016).

بين ابو ضاحي والتميمي (2010): إنّ إضافة السماد الفوسفاتي بثلاثة مستويات (0 و 40 و 60 كغم P هـ$^{-1}$)، كان له تأثير ايجابي في حاصل، ونوعية حبوب الذرة الصفراء، إذ أعطى المستوى (60 كغم P هـ $^{-1}$) أعلى قيماً لوزن (500) حبة وبمتوسط بلغ(126.70غم)، فيما اعطت مستوى المقارنة بدون تسميد (113.7غم)، اما المستوى (40 كغم P هـ$^{-1}$) قد تفوق في حاصل الحبوب وتركيز البروتين وبمتوسط بلغ (6.92 طن هـ$^{-1}$ و 13.53%) بالتتابع، مقارنة مع مستوى المقارنة بدون تسميد، الذي سجل (5.34 طن هـ$^{-1}$ و 10.69%) بالتتابع.

أوضح Masood وآخرون (2011) في دراستهم تأثير مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي في الحاصل ومكوناته، لمحصول الذرة الصفراء: إنّ هنالك زيادة معنوية في عدد الحبوب بالعرنوص وإن

المستوى (44 كغم P هـ$^{-1}$) قد حقق أعلى متوسطاً لعدد الحبوب في العرنوص بلغ (327 حبة)، فيما اعطى مستوى المقارنة (0 كغم P هـ$^{-1}$) أقل متوسطاً بلغ (144حبة).

وجد صالح وآخرون (2013) عند دراستهم تأثير أربعة مستويات من التسميد الفوسفاتي (0 و 44 و88 و130 كغم P هـ$^{-1}$) في محصول الذرة الصفراء (صنف بحوث 106)،إنّ مستوى الإضافة (130 كغم Pهـ$^{-1}$) تفوق معنوياً بإعطائه أعلى متوسطاً لعدد الصفوف بالعرنوص بلغ (16.03 صف عرنوص$^{-1}$)، وعدد الحبوب بالصف بمتوسط بلغ (50.21 حبة صف$^{-1}$)، وعدد الحبوب بالعرنوص وبمتوسط بلغ (804.00 حبه صف$^{-1}$)، ووزن (500) حبة وبمتوسط بلغ (129.15 غم)، والحاصل البايولوجي وبمتوسط بلغ (21.60 طن هـ$^{-1}$)، وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (10.86 طن هـ$^{-1}$)، وتركيز الزيت في الحبوب وبمتوسط بلغ (7.06%)، قياسا الى مستوى المقارنة (0 كغم Pهـ$^{-1}$) وبمتوسط بلغ (15.01 صف عرنوص$^{-1}$ و 40.71 حبة صف$^{-1}$ و 610.20 حبه صف$^{-1}$ و110.70 غم و 16.39 طن هـ$^{-1}$ و7.17 طن هـ$^{-1}$ و 5.46%) بالتتابع للصفات المذكورة.

وجد البحراني (2015) زيادة معنوية في تركيز بروتين حبوب الذرة الصفراء عند إضافة السماد الفوسفاتي بالمستوى (30 كغم P هـ$^{-1}$) بمتوسط بلغ بلغت (9.56 %) قياسا الى مستوى المقارنة بدون تسميد (0 كغم P هـ$^{-1}$) وبمتوسط بلغ (8.63 %).

2-3- المغذيات العضوية Organic nutrients

إزداد الاهتمام بنوعية المنتج الغذائي وسلامة الغذاء في السنوات الأخيرة بعد تفاقم ظاهرة تلوث الأغذية والمياه ببقايا الأسمدة المعدنية، ولهذا اتجهت الكثير من دول العالم الى الاهتمام بالأسمدة العضوية كأحد أهم البدائل للأسمدة المعدنية ، إذ عدت إحدى طرق التسميد المهمة في التقليل من مشاكل التربة الناتجة من الاسراف في إستعمال الأسمدة المعدنية المصنعة ، وبالرغم من أهمية الأسمدة المعدنية في نمو النبات، فأنّه لابد من ايجاد مصادر سمادية أخرى ذات محتوى غذائي يمكن إنّ يستفيد منها النبات عن طريق إضافتها إلى التربة او رشها على النبات (زليخة، 2016).

إنّ التسميد العشوائي للمحاصيل الزراعية وإرتفاع أسعار الأسمدة المعدنية يكون غير مجدي اقتصاديا، مما يؤدي ذلك إلى إنخفاض في إنتاجية المحاصيل لوحدة المساحة، ولذا فإن التسميد العضوي كمستخلص الطحالب البحرية اوغيرها من الأسمدة العضوية قد يكون بديلا جيداً لرفع مستوى نمو المحاصيل وجودة انتاجها في مثل هذه الظروف لتلبية متطلبات غذائية ذات جودة عالية، إذ إنّ التسميد السليم والمتوازن يلعب دورا مهما في زيادة إنتاجية المحصول (Jat واخرون، 2015).

استعملت المغذيات العضوية لتزيد من نمو النباتات وتحملها للظروف البيئية غير الملائمة، بسبب محتواها المتوازن من المغذيات المهمة للنبات، وكذلك تزيد من الصورة القابلة لإمتصاص المغذيات

الموجودة بالتربة عن طريق تنظيم درجة تفاعل التربة ويمكن الحصول على مستخلصات المغذيات العضوية من المواد الطبيعية العضوية المختلفة والمستخلصة من مصادر طبيعية ذات نقاوة عالية، مثل: مخلفات الطحالب، والأعشاب البحرية وغيرها، فهي مخلفات عضوية صديقة للبيئة وآمنة من الناحية الصحية، لأنّها تستخلص من مواد طبيعية وغير معدلة وراثيا، وخلوها من المبيدات والمواد الكيمياوية الضارة (Bashir وآخرون، 2021 وDas وأخرون ،2022). إنّ الشركات المتخصصة في صناعة الأسمدة أنتجت الأسمدة العضوية الصلبة والسائلة التي تم استخلاصها من مواد طبيعية نقية جدا، إذ يتم استخدام هذه الأسمدة أما عن طريق إضافتها للتربة او رشها على النبات (أبو نقطة والشاطر، 2011).

إنّ المادة العضوية الموجودة في كثير من الأراضي العراقية منخفضة، لذلك يجب إيجاد طرق تعمل على رفع مستوى إنتاج النبات، كإضافة الأسمدة المعدنية، والرش بالمستخلصات العضوية معا، إذ يعمل الرش الورقي بالمغذيات العضوية على زيادة المساحة الورقية للنبات، وأيضاً له دور كبير في رفع كفاءة عملية التمثيل الكاربوني، إذ إنّ المغذيات العضوية تتكون من مركبات عضوية كثيرة تسهم بزيادة النمو للنبات منها حامض الهيوميك والفولفيك، ومن ثم تعمل على تزايد النمو الخضري والإنتاجية للنبات (Canellas وآخرون ،2019).

2-3-1- مستخلص الطحالب البحرية Seaweed Extract

مستخلص الطحالب البحرية هو مصطلح عام يشير لأنواع لا تحصى من النباتات والطحالب، التي تنمو في البحار والمحيطات، بالإضافة إلى الأنّهار والبحيرات، وغيرها من المسطحات المائية، وهي مصدر غذاء للكائنات البحرية، تتعدد أنواع الطحالب البحرية، وبعضها مجهري، مثل: العوالق النباتية (phytoplankton) التي تعيش في العمود المائي، وهي الأساس لمعظم سلالات الغذاء البحري. يكون بعضها كبيرًا، مثل طحلب الكيلب العملاق (Macrocystis pyrifera)، الذي ينمو في غابات وفيرة، جذورها في قاع البحر، لكن بالعموم معظمها متوسط الحجم، تتدرج ألوأنّها من الأحمرالى الأخضر إلى البني والأسود ، تشكل الطحالب البحرية الحمراء والبنية الأكثرية في المياه البحرية، بينما تنتشر الطحالب الخضراء في المياه العذبة (الأنّهار والبحيرات)، وحتى في المواقع الأرضية (الصخور، والجدران، والمنازل، ولحاء الأشجار في الأماكن الرطبة)، وهي متعددة الخلايا وليس لها جذور أو سيقان أو أوراق، وليس لديها أوعية نقل داخلية، تستعمل صبغة الكلوروفيل في االتمثيل الكاربوني لكن لديها صبغات أخرى، لذلك قد تراها بعدة ألوان وليس لون أخضر فقط (Guiry، 2012 و Rashad و El-Chaghaby ، 2020).

تعد مستخلصات الطحالب البحرية من المصادر العضوية التي تضاف الى التربة بهدف تحسين خواصها، او ترش على المجموع الخضري بوصفها اسمدة ورقية، وهي مكملة للأسمدة وليست

بديلاً عنها، وتتكون أساسا من اعشاب وطحالب بحرية وتستعمل على نطاق واسع، بسبب تباين نوعيتها (Al-Ubeidi وآخرون، 2012).

إنّ التوجه في العالم الآن هو استعمال البدائل الطبيعية للاسمدة المعدنية كمواد مكملة وليس بديلا عنها كاستعمال مستخلصات الطحالب البحرية، التي تتميز بكونها غير ملوثة للبيئة وغيرسامة ومنخفضة التكاليف، كما أنّها تعد مواد مشجعة لنمو النبات وتسهم في كثير من الوظائف الفسلجية المهمة لأي نبات، فهي تحتوي على العديد من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى، والاوكسينات، والجبرلينات، والسيتوكاينينات، مما يحفز انقسام واستطالة الخلايا للانسجة النباتية، ومن ثم زيادة المساحة الورقية للنبات، ويزيد من كفاءة عملية التمثيل الكاربوني، مما ينعكس بصورة إيجابية على مؤشرات النمو الخضري والجذري للنبات (Abbas ، 2017 وBegum ، 2018).

التسميد الورقي باستخدام مستخلصات الطحالب البحرية يحسن من كفاءة عملية التمثيل الغذائي داخل الورقة عن طريق زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي ، فهي تعمل كمنشط حيوي يسهل امتصاص وحركة العناصر الغذائية في النبات وانتقالها السريع الى أجزائه المختلفة، وهي من اهم مضادات الاجهاد، ومن أغنى الأسمدة التي تحتوي على الأوكسينات الطبيعية، والسيتوكينينات، التي تعمل علي تأخير دخول النبات في مرحلة الشيخوخة، وتمنع تساقط الأوراق والزهور والثمار، وتحفز النبات علي النمو المتوازن، وتساعد في تقليل الاجهادات الحاصلة على النباتات نتيجة تاثير الظروف البيئية المحيطة بالنبات، لإحتوائها على مواد تعمل على تحفز مناعة النبات وتقويته بحيث تمكنه من مقاومة الأمراض والعوامل الخارجية الصعبة، مثل: البرودة الشديدة، والحرارة العالية، والإجهاد الملحي(Al-Ubeidi وآخرون، 2012 و Latique وآخرون، 2014).

تعد مستخلصات الطحالب البحرية مصدراً غنياً بالأحماض الأمينية الحرة، مما يجعلها مصدراً مهماً للغذاء النباتي السهل، وإضافتها يعوض النقص في النيتروجين، ويسرع من عملية النمو الخضري للنبات، وهي غنية ايضاً بالفيتامينات، التي تسهم في تنشط عملية التمثيل الضوئي، وتشارك في نقل الإلكترونات أي تتحكم في عمليات الأكسدة والاختزال، وتنشط تكوين الأوكسينات الطبيعية داخل النباتات (Kumawat و Kumawat ، 2023).

يعد مركب Algazone Mx30 من المركبات ذات الكفاءة العالية التي تدعم النبات في مراحل النمو كافة، إذ تحتوي على أكثر من (30) مركباً طبيعيّاً، فضلاً عن احتوائه على العناصر الغذائيّة الكبرى والصغرى، والمواد المشجعة للنمو كالأوكسينات، والفيتامينات، والأحماض الأمينية والعضوية، وسكريات متعددة. إنّ استخدام هذه المستخلصات يؤدّي إلى الإسراع في إنبات البذور، ويزيد من نمو الجذور والمجموع الخضري، وكمية الحاصل، وتحسين نوعيته، ويؤخرشيخوخة الثمار، كما تعمل على

زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل نتيجة لوجود مادّة البياتين (Betaine) فيها، التي لها دورٌ مهمّ في منع تحلّل الكلوروفيل، ويعد مركب Algazone Mx30 من المنتجات المحلية المصنعة في العراق والتي تُنتجها شركةُ الجود للتكنلوجيا الصناعيّة والزراعيّة الحديثة في محافظة كربلاء المقدسة.

2-3-2- تأثير رش مستخلص الطحالب البحرية في صفات النمو والإنتاجية لبعض المحاصيل الحقلية

بينت معظم الدراسات إنّ مؤشرات النمو والإنتاجية تتأثر كثيرا بالمغذيات العضوية سواء تم إضافتها إلى التربة او رشها على المجموع الخضري للنبات، لاحظ Pal وآخرون (2015) عند رش نباتات الذرة الصفراء بنسب مختلفة (2.5 و5.0 و7.5 و10.0 و15.0) % ولنوعين من مستخلص الطحالب البحرية، هناك زيادة معنوية في متوسط إرتفاع النبات، اذ اعطت نسبة 15% لكلا المستخلصين أعلى متوسطين للصفة بلغ (120.67 و209.53 سم) بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة 2.5%، التي سجلت اقل متوسطاً للصفة بلغ (198.13سم)، وقد عزى سبب ذلك الى تأثير استعمال المحلول المغذي لمستخلص الطحالب البحرية لسد حاجة النبات من العناصر الغذائية المعدنية الصغرى والكبرى.

درس Saudi (2017) تأثير رش ثلاثة تراكيز (0 و2 و4 مل لتر$^{-1}$) من مستخلص الطحالب البحرية وتأثيرهما في نمو وانتاجية ثلاثة أصناف من الحنطة، أوضحت النتائج: إنّ أصناف الحنطة المرشوشة بمستخلص الطحالب البحرية بالتركيز (4مل لتر$^{-1}$) تفوقت معنويا بتسجيلها اعلى المتوسطات لصفة مساحة ورقة العلم وبمتوسط بلغ (40.25 و43.34 سم^2)، وعدد السنابل وبمتوسط بلغ (384.07 و387.91 سنبلة م$^{-2}$)، وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (4.50 و 4.64 طن هـ$^{-1}$)، للموسمين بالتتابع، في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى متوسط لنفس الصفات وبمتوسط بلغ (36.55 و38.95 سم^2 و 368.12 و 391.53 سنبلة م$^{-2}$ و 4.03 و 4.18 طن هـ$^{-1}$) للموسمين بالتتابع.

وجد Basavaraja وآخرون (2018) فروقاً معنوية في حاصل الحبوب عند استعمال نوعين من مستخلص الطحالب البحرية، هما: (Kappaphycus وGracilaria) بنسب مختلفة (2.5 و 5.0 و7.5 و 10.0 و15.0) % رشاً على محصول الذرة الصفراء، إذ أعطت معاملتا الرش بمستخلصي الطحالب البحرية بنسبة 10.0% أعلى متوسطاً للصفة بلغ (6.28 و6.68 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسطا للصفة بلغ (5.296 طن هـ$^{-1}$).

أشار Jader وآخرون (2019) عند رش نباتات الذرة الصفراء بتراكيز مختلفة (3 و6 و9 مل لتر$^{-1}$) من مستخلص الطحالب البحرية: إنّ التركيز (6 مل لتر$^{-1}$) اعطى زيادة معنوية في طول العرنوص بمتوسط بلغ (17.97 و18.14سم) بالتتابع، اما معاملة المقارنة سجلت اقل متوسطاً للصفة بلغ (17.04 و 17.16 سم) لموسمي الدراسة. بين Al-Hasany وآخرون (2019) وجود زيادة معنوية في

حاصل المادة الجافة، وعدد السنابل لصنفين من الحنطة هما: إباء (99) وبحوث (22) عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية Acadian بثلاثة تراكيز هي (0 و1 و2 غم لتر$^{-1}$)، إذ تفوق مستوى الرش بالتركيز(2غم لتر$^{-1}$) بإعطائه أعلى متوسطاً للصفتين بلغ (14.77 طن هـ$^{-1}$ و 448.30 سنبلة م$^{-2}$) قياساً الى معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسطاً للصفة بلغ (10.56 طن هـ$^{-1}$ و340.0 سنبلة م$^{-2}$)بالتتابع.

وجد الساعدي (2021) تأثيراً معنويا في أكثر صفات النمو والإنتاجية لمحصول الذرة الصفراءعند الرش بمستخلص الطحالب البحرية بالتراكيز (1 و2 و3 غم لتر$^{-1}$)، قياسا الى معاملة المقارنة (0 غم لتر$^{-1}$)، وقد تفوق التركيز(2غم لتر$^{-1}$) في تحقيق أعلى المتوسطات لأكثر صفات النمو والحاصل ومكوناته، واعطى اعلى ارتفاعاً للنبات، وللمساحة الورقية، ونسبة الخصب، وحاصل للحبوب، وتركيز الزيت في الحبوب، وبمتوسط بلغ (207.90سم و5572.53سم^2 نبات$^{-1}$ و88.48% و10.37طن هـ$^{-1}$ و4.02%) بالتتابع، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسطا بلغ (96.23 سم و4592.46 سم^2 نبات$^{-1}$ و79.21% و 5.73طن هـ$^{-1}$ و 3.77%) بالتتابع للصفات المذكورة.

درس العثمان وآخرون (2023) تأثير رش ثلاثة تراكيز من مستخلص الطحالب البحرية (0 و 2.5 و4 مل لتر$^{-1}$) في نمو وانتاجية الذرة الصفراء، وقد وجدوا: إنّ رش مستخلص الطحالب البحرية قد أثر معنويا في معظم الصفات المدروسة، وقد تفوق التركيز (4 مل لتر$^{-1}$) معنويا في جميع صفات النمو والإنتاجية (ارتفاع النبات وبمتوسط بلغ (196.7 سم)، والوزن الجاف للنبات وبمتوسط بلغ (66.40 غم نبات$^{-1}$)، وعدد الأوراق بالنبات وبمتوسط بلغ (15.31 ورقة نبات$^{-1}$)، والمساحة الورقية وبمتوسط بلغ (13400.7 سم^2 نبات$^{-1}$)، وطول العرنوص وبمتوسط بلغ (20.90 سم)، عدد الصفوف في العرنوص وبمتوسط بلغ (16.80 صف عرنوص$^{-1}$)، وعدد الحبوب بالصف وبمتوسط بلغ (48.91 حبة صف$^{-1}$)، ووزن (500) حبة وبمتوسط بلغ (139.55 غم)، وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (6.81 طن هـ$^{-1}$)، في حين سجلت معاملة المقارنة (0 مل لتر$^{-1}$) أقل متوسطاً للصفات النباتية المدروسة وبمتوسط بلغ (157.2 سم)، و(51.50غم نبات$^{-1}$)، و(12.90 ورقة نبات$^{-1}$)، و(9700.2 سم^2 نبات$^{-1}$)، و(16.90سم)، و(15.70 صف عرنوص$^{-1}$)، و (38.11 حبة صف$^{-1}$)، و (130.15غم)، و (5.02 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع للصفات المذكورة.

3- المواد وطرق العمل

3-1- موقع التجربة الحقلية

نفذت تجربة حقلية في أحد الحقول الزراعية في إعدادية ابن البيطار المهنية/ قضاء الحسينية في كربلاء المقدسة التابعة إلى مديرية التربية في محافظة كربلاء المقدسة للموسم الخريفي (2022 م)، بزراعة محصول الذرة الصفراء (صنف مها) في تربة ذات نسجة مزيجة طينية.

3-2- تحضير تربة الحقل

حددت المساحة المطلوبة للتجربة وأخذت منها عينات تربة على عمق (0-30 سم)، من مواقع مختلفة قبل الزراعة مزجت جيداً لمجانستها، وجففت هوائياً، ونعمت، ومررت من منخل قطر فتحاته (2 ملم)، وأُخذت منها عينة مركبة تم نقلها إلى مديرية الزراعة في كربلاء المقدسة، لغرض إجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة، المبين في الجدول في أدناه.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل موعد الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة تفاعل التربة pH (1:1)		7.2	-
الايصالية الكهربائية EC (1:1)		2.18	ديسي سيمنز م$^{-1}$
المادة العضوية		1.21	غم كغم$^{-1}$ تربة
معادن الكاربونات		165.00	غم كغم$^{-1}$ تربة
النيتروجين الجاهز		28.34	ملغرام كغم$^{-1}$تربة
الفسفور الجاهز		10.8	ملغرام كغم$^{-1}$تربة
البوتاسيوم الجاهز		65.27	
مفصولات التربة	الرمل	250	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	360	
	الطين	390	
نسجة التربة		مزيجة طينية	

تم تهيئة تربة الحقل للزراعة عن طريق أجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية، ثم قسمت إلى ثلاثة مكررات، يحتوي كل مكررعلى (18) وحدة تجريبية ، وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية الكلية (54) وحدة تجريبية بأبعاد(3×3 م^2)، للوحدة التجريبية الواحدة تمثل مساحة (9 م ^{2})، تركت مسافة (1م) بين الوحدات التجريبية ضمن المكرر الواحد، تضم الوحدة التجريبية أربعة مروز،المسافة بين مرز وآخر(75 سم) وبين جورة وأخرى (25 سم) ، بكثافة نباتية (53333.33 نبات هـ$^{-1}$)، وقد وضعت (5 حبة) في كل جورة على عمق (3-5 سم) في خط الزراعة .

3-3- التصميم التجريبي

نفُذت الدراسة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بنظام الألواح المنشقة (Split Plot)، وبثلاثة مكررات، إذ يحتوي كل مكررعلى (18) معاملة، تضمنت التجربة عاملين هما: تراكيز رش مركب Agazone Mx30 أحتل الألواح الرئيسية (Main Plots)، بينما شغلت التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور الألواح الثانوية (Sub Plots)، يوضح الملحق (1) مخطط التجربة.

3-4- تحاليل التربة قبل الزراعة

3-4-1- تحليل حجوم دقائق التربة

قدر التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة (Pipette Method) الموضحة في Black وآخرون (1965).

3- 4-2- درجة تفاعل التربة pH

تم القياس في راشح معلق التربة (تربة: ماء) 1:1 باستعمال جهاز (pH-meter) وحسب الطريقة الواردة في Page وآخرين (1982).

3-4-3- الايصالية الكهربائية EC

تم القياس في راشح معلق التربة 1:1 باستعمال جهاز (Conductivity Bridge) وحسب الطريقة الواردة في Page وآخرين (1982).

3-4-4- معادن الكاربونات

قدرت بالطريقة الوزنية باستعمال حامض (3*N* HCl) كما ورد في Richards (1954).

3-4-5- المادة العضوية

قدرت بطريقة الهضم الرطب حسب طريقة (Walkly وBlack) المذكورة فيPage وآخرون (1982).

3-4-6- النيتروجين الجاهز

أُستخلص النيتروجين الجاهز بمحلول (2*N* KCl)، وُقدر أيون الامونيوم باستعمال اوكسيد المغنسيوم (MgO) بالتقطير باستعمال جهاز المايكروكلدال، وتم اختزال أيون النترات باستعمال سبيكة (Devarda) على وفق طريقة Bremner و Keeney(1965) الموضحة في Black وآخرون (1965).

3-4-7- الفسفور الجاهز

أُستخلص فسفور التربة الجاهز باستعمال بيكاربونات الصوديوم ($0.5N\ NaHCO_3$)، وعند pH (8.5) وطور لون المستخلص باستعمال محلول مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك، قدر الفسفور بجهاز المطياف الضوئي عند طول موجي (882) نانوميتر حسب طريقة Olsen وآخرون (1954) الواردة في Page وآخرون (1982).

3-4-8- البوتاسيوم الجاهز

أُستخلص بوتاسيوم التربة الجاهز باستعمال خلات الامونيوم ($1N\ NH_4OAC$) بعد تعديل pH المحلول الى (7.0) باستخدام جهاز اللهب الضوئي (Flame photometer)، الذي ورد في Page وآخرون (1982).

3- 5- الزراعة وخدمة المحصول

زرعت حبوب الذرة الصفراء (صنف مها) في الموسم الخريفي بتاريخ (2022/7/5)، أجريت العمليات الزراعية كافة من خف النباتات المزروعة، والعزق، والتعشيب، ومكافحة الأدغال النامية في الحقل يدويا، وأجريت عملية الري كلما تطلبت الحاجة إلى ذلك، وتم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* L.) كإجراء وقائي بتلقيم القمة النامية بمبيد الديازينون المحبب (10% مادة فعالة) بمعدل (6 كغم هـ$^{-1}$)، على دفعتين الأولى عند وصول النبات لمرحلة (4-5) أوراق والثانية بعد (15) يوم من المكافحة الأولى، اضيف سماد كبريتات البوتاسيوم(41.5 % K) كمصدرللبوتاسيوم وبدفعة واحدة عند الزراعة ولجميع الوحدات التجريبية ، وحسب التوصية السمادية (80 كغم هـ$^{-1}$)، حصدت النباتات عند مرحلة النضج التام بتاريخ 2022/11/25.

3-6- المعاملات:

3-6-1- التوليفات السمادية

أستعمل سمادي اليوريا (46% N)، وسوبر فوسفات الاحادي (10%P) كمصدرين للنيتروجين والفسفور بالتتابع، وبثلاثة مستويات للنيتروجين هي: (0 و 150 و300) كغم N هـ$^{-1}$ ، رمز لها (N_0 و N_1 و N_2) بالتتابع، وثلاثة مستويات للفسفور هي (0 و 50 و 100) كغمP هـ$^{-1}$ ، رمز لها (P_0 و P_1 و P_2) بالتتابع، اضيف السماد النيتروجيني بواقع دفعتين: الأولى: عند الزراعة، والثانية: عند بداية التزهير،اما السماد الفوسفاتي فقد اضيف دفعة واحدة خلطاً مع التربة عند الزراعة (العابدي،2011). يوضح ملحق (2) التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور.

3-6-2- مركب Algazone Mx30

أضيف مركب ALgazone Mx30 رشا على النبات، بتركيزين (2 و 4) مل لتر$^{-1}$ ، رمز لها (F_1 و F_2) بالتتابع، وتم الرش على مرحلتين: الأولى عند وصول النباتات إلى مرحلة (6-8) أوراق حقيقية، والمرحلة الثانية عند بدء ظهور النورات الذكرية، استعملت المرشة اليدوية الظهرية بسعة (16لتر) لإجراء عملية الرش عند الصباح الباكر(لتلافي إرتفاع درجات الحرارة) حتى حصول البلل التام للنباتات، في حين رشت معاملة المقارنة (بالماء فقط) استخدمت مادة ناشرة (محلول التنظيف الزاهي) لتقليل الشد السطحي للماء لضمان البلل التام للأوراق بهدف زيادة كفاءة محلول الرش.

يوضح ملحق(3) مكونات المركب العضوي Algazone Mx30، والمنتج من شركةُ الجود للتكنولوجيا الصناعيّة والزراعيّة الحديثة في محافظة كربلاء المقدسة.

3-7- تحليل العينات النباتية

أخذت العينات النباتية من النبات والحبوب بعد الحصاد بصورة عشوائية لكل وحدة تجريبية، وجففت هوائياً، ثم جففت في فرن عند درجة حرارة (65 م°) لحين ثبات الوزن، وطحنت، وخلطت بصورة متجانسة، ووضعت في أكياس ورقية معلمة بأرقام المعاملات، ثم غلفت الأكياس الورقية بأكياس من النايلون لمنع اكتساب العينات النباتية المجففة الرطوبة من الجو لحين إجراء التحليل (أبوضاحي، 1989)، أُخذ (0.2 غم) من كل عينة نباتية وأُضيف لها (4 مل) حامض الكبريتيك المركز، وتركت لمدة (24) ساعة حتى أصبح اللون اسود، وأضيف لها (1 مل) حامض البيروكلوريك المركز وضعت على صفيحة حرارية (Hot plate) ، لغرض التسخين لمدة نصف ساعة لإكمال عملية الهضم إلى أن اصبح لون المحلول رائقا (عديم اللون) كدليل على اكتمال الهضم حسب الطريقة المقترحة (الصحاف ،1989)، ومن ثم قدر تركيز النيتروجين والفسفور(%) في الوزن الجاف للنبات والحبوب.

3-7-1- تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات والحبوب

قدرتركيز النيتروجين في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام والحبوب بوساطة جهاز كلدال (kjeldahl Apparatus) ، إذ تم أخذ (10 مل) من العينة المهضومة وأضيف (10مل) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيز40%، ثم أجريت عملية التقطير، وبعدها تم جمع الامونيا المتحررة بدورق زجاجي يحتوي على (20مل) من حامض البوريك تركيز2% وخليط من دليلي (Methyl Red Bromocresol Green)، ثم سححت الأمونيا التي جمعت مع حامض الهيدروكلوريك (HCl) ومن معرفة كمية الحامض المسحح تم حساب النيتروجين الكلي؛ الذي وضح في المعادلة الآتية (الصحاف،1989).

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

3-7-2- تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات والحبوب

تم تقديره بطريقة مولبيدات الامونيوم المحورة بعد تعديل درجة التفاعل للمحاليل المستعملة، والقياس بجهاز المطياف الضوئي (Spectro photometer) كما ورد في Haynes (1980).

3-8- الصفات النباتية المدروسة

3-8-1- صفات النمو الخضري

3-8-1-1- إرتفاع النبات (سم

قيس إرتفاع النباتات عند مرحلة 100% تزهير باستعمال المسطرة المترية إبتداءً من مستوى سطح التربة حتى العقدة السفلى للنورة الذكرية لعشرة نباتات اخذت عشوائيا من الخطين الوسطين لكل وحدة تجريبية واخذ متوسطها (الساهوكي، 1990).

3-8-1-2- عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)

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

3-8-1-3- المساحة الورقية (سم^2 نبات $^{-1}$)

حسبت المساحة الورقية عند مرحلة التزهير 100% لعشرة نباتات، واستخرج متوسطها وحسب المعادلة الآتية: المساحة الورقية = (مربع طول الورقة تحت العرنوص الرئيسي× 0.75) (الساهوكي وجياد، 2013).

3-8-1-4- قطر الساق (ملم)

تم قياس قطر الساق عند مرحلة التزهير 100% بواسطة الـ (verniermeter) عند منتصف السلامية التي تحمل العرنوص الأعلى للنبات ومن نفس النباتات التي استعملت لقياس إرتفاع النبات (الساهوكي ،1990).

3-8-1-5- تقدير دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD)

تم قياس الكلوروفيل في الأوراق في مرحلة التزهير الذكري باستخدام جهاز المقياس الرقمي اليدوي (SPAD-502 Meter) في الحقل مباشرة ولمتوسط عشرة نباتات اخذت عشوائيا من الخطين الوسطين لكل وحدة تجريبية (Loh واخرون، 2000).

3-8-2- صفات الحاصل ومكوناته لنبات الذرة الصفراء

3-8-2-1- طول العرنوص (سم)

أخذ قياس عشرة عرانيص من العقدة السفلى للحامل حتى قمة العرنوص باستعمال المسطرة الاعتيادية وحسب متوسطها، ليمثل طول العرنوص الواحد (الساهوكي، 1990).

3-8-2-2- عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)

حسب من متوسط عدد الصفوف لعشرة عرانيص مأخوذة عشوائياً (الساهوكي ،1990).

3-8-2-3- عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$)

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

3-8-2-4- وزن العرنوص (غم)

اخذ متوسط وزن عشرة عرانيص محصودة عشوائيا لكل وحدة تجريبية (الساهوكي،1990).

3-8-2-5- وزن 500 حبة (غم)

حسبت (500) حبة يدويًا من حبوب كل معاملة بصورة عشوائية، ووزنت بميزان الكتروني حساس، وأخذ متوسطها.

3-8-2-6- حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

حسب حاصل الحبوب للنبات الواحد (غم نبات$^{-1}$) من تفريط حبوب جميع عرانيص النباتات العشرة المحصودة الوسطية من كل وحدة تجريبية، ووزنت لتمثل حاصل لعشرة نباتات، ثم استخراج متوسطها؛ ليمثل حاصل النبات الواحد، ثم حسب حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$) 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).

3-8-2-7- الحاصل البيولوجي (طن هـ$^{-1}$)

تم حسابه من وزن متوسط عشرة نباتات بعد تجفيف العينة لحين ثبات الوزن (الساهوكي، 1990).

3-8-2-8- دليل الحصاد (%)

قدر حسب المعادلة الآتية: دليل الحصاد = (حاصل الحبوب \ الحاصل البايلوجي) ×100 (Donald وHamblin، 1976).

3-8-3- الصفات النوعية للذرة الصفراء

3-8-3-1- تركيز الزيت في الحبوب (%)

قيس تركيز الزيت في مختبر الدراسات العليا التابع إلى قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة / جامعة كربلاء على أساس الوزن الجاف للحبوب باستخدام جهاز السكسوليت (Soxlet) حسب الطريقة المذكورة في الجمعية الامريكية للمحللين الكيميائيين (AOAC، 1980) وكالآتي:

النسبة المئوية للزيت = (وزن الزيت المستخلص من حبوب العينة / وزن حبوب العينة) ×100

3-8-3-2- تركيز البروتين في الحبوب (%)

قدر تركيزالبروتين عن طريق تقدير النيتروجين بحسب ما جاء في (AOAC، 1975).

تركيزالبروتين في الحبوب (%) = تركيز النيتروجين في الحبوب (%) × 6.25

3-8-4- كفاءة التسميد للإنتاج (%)

$$\text{كفاءة التسميد للإنتاج (\%)} = \frac{\text{حاصل المعاملة المسمدة – حاصل معاملة المقارنة}}{\text{حاصل معاملة المقارنة}} \times 100$$

بحسب ما جاء في علي (2012).

3-9-التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات إحصائيا بطريقة تحليل التباين (ANOVA)، باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة ومقارنة المتوسطات باستعمال أقل فرقاً معنوياً (LSD) عند مستوى احتمال (0.05) بين المعاملات باستعمال البرنامج الإحصائي Genstat (الراوي وخلف الله، 2000).

1- النتائج والمناقشة

1-4- تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في تركيز النيتروجين والفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام

1-1-4- تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (4) إلى وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب ALgazone Mx30، والتداخل بينهما في تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام.

لوحظ من الجدول (2): إنّ التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور(T_8) قد تفوقت معنويا على جميع التوليفات الأخرى، واعطت اعلى تركيزاً للنيتروجين (%)، بمتوسط بلغ (1.40%)، باستثناء التوليفة السمادية (T_7)، التي لم تختلف عنها معنويا بمتوسط بلغ (1.38%)، في حين أعطت التوليفة السمادية (T_0) اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ (1.06%).

الجدول (2) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	1.03	1.10	1.06
T_1 (N_0P_1)	1.07	1.16	1.11
T_2 (N_0P_2)	1.11	1.20	1.15
T_3 (N_1P_0)	1.17	1.25	1.21
T_4 (N_1P_1)	1.27	1.45	1.36
T_5 (N_1P_2)	1.29	1.44	1.36
T_6 (N_2P_0)	1.20	1.28	1.24
T_7 (N_2P_1)	1.32	1.44	1.38
T_8 (N_2P_2)	1.34	1.46	1.40
المتوسطات	1.20	1.31	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.024	0.008	0.032

يلحظ من الجدول ايضاً التفوق المعنوي للرش بالمركب Algazone Mx30 بتركيز 4 مل لتر$^{-1}$ (F_2)، في تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام، الذي بلغ (1.31%) قياسا الى الرش بتركيز 2 مل لتر$^{-1}$ (F_1)، الذي بلغ (1.20%)، وبزيادة مقدارها (9.16%)

بينت نتائج التداخل بين عاملي الدراسة وجود تأثير معنوي في تراكيز النيتروجين (%)، في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام، إذ حققت المعاملة (F_2T_8) أعلى قيمة للتداخل بمتوسط بلغ (1.46%)، وقد تفوقت معنوياً على بقية المعاملات باستثناء المعاملات (F_2T_4 و F_2T_5 وF_2T_7)، وبمتوسط بلغ (1.45 و1.44 و 1.44 %) بالتتابع، في حين سجلت المعاملة (F_1T_0)، أقل قيمة للتداخل بمتوسط بلغ (1.03%).

4-1-2- تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (4) إلى وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام.

تبين النتائج في الجدول (3): إنّ اعلى تركيزاً للفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام بلغ (0.43%) عند التوليفتين السماديتين (T_5 وT_8)، وبنسبة زيادة بلغت (126.31%) قياسا بالتوليفة السمادية (T_0)، التي بلغت (0.19%)، تلتهما التوليفتين السماديتين (T_7 وT_4) واللتان بدورهما تفوقتا معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبمتوسط بلغ (0.42 و0.41) بالتتابع، وبنسبة زيادة بلغت (121.05 و115.78%) بالتتابع، قياسا بالتوليفة السمادية (T_0) التي أعطت اقل متوسط لهذه الصفة.

أشارت النتائج في الجدول ذاته وجود تفوق معنوي في متوسط تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام عند رش المركب Algazone Mx30 بالتركيز 4 مل لتر$^{-1}$ (F_2) بمتوسطاً بلغ (0.35%)، وبنسبة زيادة بلغت (16.66%) قياسا الى الرش بالتركيز 2 مل لتر$^{-1}$ (F_1)، الذي أعطى أقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ (0.30%).

أما تداخل العاملين معاً فقد أشارت النتائج وجود فرق معنوي، فقد حققت المعاملات (F_2T_4 وF_2T_5 وF_2T_8) أعلى متوسط لتركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام، وبمتوسط بلغ (0.48 و0.48 و0.47) بالتتابع، وبنسبة زيادة بلغت (166.66 و166.66 و161.11%) بالتتابع، قياسا بمعاملة المقارنة (F_1T_0)، التي بلغت (0.18%)، تلتهم المعاملة (F_2T_7)، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى وبمتوسط بلغ (0.46%).

الجدول (3) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	0.18	0.21	0.19
T_1 (N_0P_1)	0.25	0.27	0.26
T_2 (N_0P_2)	0.28	0.31	0.29
T_3 (N_1P_0)	0.23	0.26	0.24
T_4 (N_1P_1)	0.35	0.48	0.41
T_5 (N_1P_2)	0.38	0.48	0.43
T_6 (N_2P_0)	0.25	0.29	0.27
T_7 (N_2P_1)	0.38	0.46	0.42
T_8 (N_2P_2)	0.40	0.47	0.43
المتوسطات	0.30	0.35	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.009	0.009	0.013

4-1-3- تركيز النيتروجين (%) في الحبوب

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (4) إلى وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في تركيز النيتروجين (%) في الحبوب.

يلحظ من الجدول (4): إنّ التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور(T_8) قد تفوقت معنويا باعطائها اعلى تركيزاً للنيتروجين (%) في الحبوب بمتوسط بلغ (2.15%)، على جميع التوليفات السمادية الأخرى، باستثناء التوليفة السمادية (T_7)، التي لم تختلف عنها معنويا وبمتوسط بلغ (2.14%)، وبنسبة زيادة بلغت (31.28%) قياسا بالتوليفة (T_0)، التي أعطت أقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ (1.63%).

لوحظ من نتائج الجدول ذاته وجود فرق معنوي في متوسط تركيز النيتروجين في الحبوب عند الرش بالمركب Algazone Mx30، إذ تفوق التركيز (F_2)، معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (1.97%)، وبنسبة زيادة مقدارها (5.34%) قياسا بالتركيز (F_1)، الذي بلغ (1.87%).

الجدول (4) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط تركيز النيتروجين (%) في الحبوب

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	1.59	1.67	1.63
T_1 (N_0P_1)	1.63	1.72	1.67
T_2 (N_0P_2)	1.68	1.76	1.72
T_3 (N_1P_0)	1.73	1.79	1.76
T_4 (N_1P_1)	2.06	2.20	2.13
T_5 (N_1P_2)	2.08	2.18	2.13
T_6 (N_2P_0)	1.83	2.08	1.95
T_7 (N_2P_1)	2.10	2.17	2.14
T_8 (N_2P_2)	2.12	2.18	2.15
المتوسطات	1.87	1.97	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.02	0.05	0.04

بينت النتائج في الجدول: إنّ التداخل بين التوليفات السمادية والرش بالمركب Algazone Mx30 قد أثر معنويا في تركيز النيتروجين (%) في الحبوب، إذ حققت المعاملة (F_2T_4) أعلى متوسطاً للتداخل بلغ (2.20%)، وبنسبة زيادة (38.36%) قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، والتي سجلت أقل متوسطاً بلغ (1.59%). تلتها المعاملات (F_2T_5 F_2T_7 و F_2T_8)، التي لم تختلف عنها معنويا وبمتوسط بلغ (2.18 و2.17 و 2.18 %) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

4-1-4- تركيز الفسفور (%) في الحبوب

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (4) إلى وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في تركيز الفسفور (%) في الحبوب.

يلحظ من الجدول (5) إن التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور(T_8) قد تفوقت معنويا على جميع التوليفات السمادية الأخرى، بإعطائها اعلى تركيزاً للفسفور (%) في الحبوب بمتوسط بلغ (0.39%)، وبنسبة زيادة بلغت (105.26%) قياسا بالتوليفة (T_0)، التي أعطت أقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ (0.19%). تلتها التوليفات السمادية (T_5 وT_4 وT_7) بمتوسط بلغ (0.38 و0.37 و0.37) بالتتابع، وبدورها تفوقت هذه التوليفات معنويا على بقية التوليفات الأخرى.

الجدول (5) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط تركيز الفسفور (%) في الحبوب

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	0.18	0.20	0.19
T_1 (N_0P_1)	0.21	0.24	0.22
T_2 (N_0P_2)	0.24	0.26	0.25
T_3 (N_1P_0)	0.19	0.22	0.20
T_4 (N_1P_1)	0.32	0.42	0.37
T_5 (N_1P_2)	0.34	0.42	0.38
T_6 (N_2P_0)	0.21	0.25	0.23
T_7 (N_2P_1)	0.33	0.41	0.37
T_8 (N_2P_2)	0.36	0.42	0.39
المتوسطات	0.26	0.31	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.008	0.009	0.012

أشارت النتائج في الجدول ذاته وجود تفوق معنوي في متوسط تركيز الفسفور (%) في الحبوب عند الرش بالمركب Algazone Mx30 بالتركيز 4 مل لتر$^{-1}$ (F_2) بمتوسط بلغ (0.31%)، وبنسبة زيادة بلغت (16.66%) قياسا الى الرش بالتركيز 2 مل لتر$^{-1}$ (F_1)، الذي بلغ (0.26%).

أما تداخل العاملين معاً، فقد أشارت النتائج: إنّ اعلى متوسطاً لتركيزالفسفور (%) في الحبوب بلغ (0.42%) للمعاملات (F_2T_4 وF_2T_5 وF_2T_8)، وبنسبة زيادة بلغت (133.33%)، قياسا بمعاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت اقل متوسطاً بلغ (0.18%)، تلتهم المعاملة (F_2T_7) وبمتوسط بلغ (0.41%)، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

نلحظ مما تقدم عرضه من نتائج الجداول (2 و 3 و 4 و 5) زيادة تركيز النيتروجين والفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام وفي الحبوب، بزيادة مستوى النيتروجين والفسفور في التوليفة السمادية المضافة إلى التربة، وقد يعزى السبب الى أنّ حركة المغذيات في التربة والى جذور النبات تعتمد بدرجة كبيرة على تركيزها في محلول التربة، وان المحافظة على النيتروجين والفسفور في محلول التربة بتركيز عالٍ يؤدي الى زيادة جاهزيتهما للنبات، اي زيادة كميتهما الممتصة من قبل النبات، وذلك لكون التركيز العالي للعنصر الغذائي في محلول التربة، يؤدي الى زيادة معدل انتشاره نحو جذور النبات، وإنّ زيادة جاهزية هذه المغذيات في محلول التربة وبمحيط الجذور وتوزيعها المتجانس مع زيادة مستوى الإضافة انعكس في تكوين مجموع جذري قوي وكفوء في امتصاص هذه المغذيات من محلول التربة، ومن ثم زيادة تركيزها في النبات والحبوب، إذ إنّ الكمية المضافة من السماد المعدني إلى التربة قد تكون قادرة على تجهيز النبات بالنيتروجين والفسفور وبشكل متوازن ولمدة أطول خلال موسم النمو في محلول التربة (النعيمي ،1999 وعلي واخرون،2014)، إن زيادة تركيز الفسفور في النبات قد يعزى إلى إضافة السماد الفوسفاتي، وتمكن النبات من الاستفادة منه، إذ إنّ الفسفور يشجع نمو المجموع الجذري وإنتشاره فيزداد إمتصاص المغذيات خصوصاً الفسفورنتيجة زيادة المساحة السطحية لمنطقة إمتصاص الجذر، وأن الكمية الممتصة من الفسفور هي دالة لتركيز العنصر في النبات (البجاري، 2016). فضلاً عن سماد اليوريا المضاف إلى التربة قد يكون له دور في زيادة جاهزية النتروجين والفسفور في التربة اللذين يمتصهما النبات، وايضاً أنّ سبب زيادة محتوى الفسفور بالنبات هو رفع كفاءة وتنشيط العمليات الحيوية في النبات (Hanson و Westfall، 1986).

إنّ زيادة تركيز الرش بالمركب Algazone Mx30 من (2 الى 4 مل لتر$^{-1}$) إثر بشكل معنوي في زيادة تركيز النيتروجين والفسفور (%) في المادة الجافة للنبات وفي الحبوب، ويمكن ان يعزى ذلك الى دور مركب Algazone Mx30 الذي حسن من كفاءة عملية البناء الضوئي في الأوراق، فهو يعمل كمنشط حيوي يسهل امتصاص وحركة العناصر الغذائية في النبات وانتقالها السريع الى أجزائه

المختلفة، فضلا عن ذلك فهو يعد مصدرا للكاربون الضروري لنمو وتطوير النبات، مما يسهم من نفاذية المغذيات الى داخل المجموع الخضري للنبات، وهذا يزيد من الانقسامات الخلوية وتشجيع تكوين التفرعات، مما يوفر طلبا مستمراً على هذه المغذيات التي يعمل النبات على امتصاصها من التربة (Latique وآخرون، 2014 ومسلط ومصلح، 2015).

إنّ زيادة تركيز النيتروجين والفسفور في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام (جدول 2 و3) بالتتابع، انعكس بشكل إيجابي في زيادة تركيزهما في الحبوب، ويمكن أنّ يعزى سبب ذلك إلى أنّ النيتروجين يشترك مع الفسفور في تكوين مركبات الطاقة والمرافقات الانزيمية المسؤولة عن تخزين النشأ في الحبوب (علي وآخرون، 2014).

4-2- تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في بعض صفات النمو

4 -2-1- إرتفاع النبات (سم)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (5) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط ارتفاع النبات.

يلحظ من نتائج الجدول (6) إن التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور(T_8) أعطت اعلى ارتفاعاً للنبات بمتوسط بلغ (183.79 سم)، وقد تفوقت معنوياعلى جميع التوليفات السمادية الأخرى، باستثناء التوليفة السمادية (T_7)، التي لم تختلف عنها معنويا وبمتوسط بلغ (182.34%)، وبنسبة زيادة بلغت (25.63%) قياسا بالتوليفة (T_0)، التي أعطت أقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ (145.13%). تلتها التوليفتان السماديتان (T_5 وT_4)، اللتان بدورهما تفوقتا معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبمتوسط بلغ (180.98 و180.36سم) بالتتابع، وبنسبة زيادة بلغت (24.70 و24.27%) بالتتابع، قياسا بالتوليفة السمادية (T_0).

لوحظ من نتائج الجدول ذاته وجود فرق معنوي في ارتفاع النبات عند الرش بالمركب Algazone Mx30، إذ تفوق التركيز (F_2)، معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (172.59سم)، وبنسبة زيادة مقدارها (6.20%) قياسا بالتركيز (F_1)، الذي بلغ (162.51سم

أما تداخل العاملين معاً، فقد أشارت النتائج وجود فروقات معنوية، فقد حققت المعاملات (F_2T_8 وF_2T_7 وF_2T_4 وF_2T_5) التي لم يكن بينها فرقا معنويا أعلى ارتفاعاً للنبات(سم)، وبمتوسط بلغ (189.39 و189.23 و188.82 و 187.17سم) بالتتابع، وقد تفوقت معنويا على بقية المعاملات، وبنسبة زيادة بلغت (31.86 و 31.75 و 31.47 و 30.32%) بالتتابع، قياسا بمعاملة المقارنة (F_1T_0)، التي أعطت اقل ارتفاعاً للنبات بمتوسط بلغ (143.62سم).

الجدول (6) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط إرتفاع النبات (سم)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	143.62	146.65	145.13
T_1 (N_0P_1)	150.81	154.77	152.79
T_2 (N_0P_2)	153.06	157.91	155.48
T_3 (N_1P_0)	154.28	162.01	158.14
T_4 (N_1P_1)	171.91	188.82	180.36
T_5 (N_1P_2)	174.79	187.17	180.98
T_6 (N_2P_0)	160.44	177.33	168.89
T_7 (N_2P_1)	175.46	189.23	182.34
T_8 (N_2P_2)	178.19	189.39	183.79
المتوسطات	162.51	172.59	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	2.63	1.79	3.60

4-2-2- عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (5) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$).

يلحظ من النتائج في الجدول (7) وجود فروقات معنوية، فقد حققت التوليفات السمادية (T_8 و T_7 و T_4 وT_5)، التي لم يكن بينها فرقا معنويا أعلى عدداً للأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)، وبمتوسط بلغ (15.31 و15.29 و 15.23 و 15.21 ورقة نبات$^{-1}$) بالتتابع، وقد تفوقت معنويا على بقية التوليفات، وبنسبة زيادة بلغت (44.70 و 44.51 و 43.95 و 43.76%) بالتتابع، قياسا الى التوليفة (T_0)، والتي سجلت اقل ارتفاعاً للنبات بمتوسط بلغ (10.58 ورقة نبات$^{-1}$).

الجدول (7) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	10.22	10.93	10.58
T_1 (N_0P_1)	12.58	13.03	12.81
T_2 (N_0P_2)	12.65	14.19	13.42
T_3 (N_1P_0)	13.12	14.31	13.71
T_4 (N_1P_1)	14.82	15.65	15.23
T_5 (N_1P_2)	14.86	15.57	15.21
T_6 (N_2P_0)	13.65	14.39	14.02
T_7 (N_2P_1)	14.96	15.62	15.29
T_8 (N_2P_2)	14.99	15.64	15.31
المتوسطات	13.54	14.37	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.47	0.46	NS

لوحظ من نتائج الجدول ذاته، وجود فروق معنوية في متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$) عند الرش بالمركب Algazone Mx30، إذ تفوق التركيز (F_2)، معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لعدد الأوراق في النبات بمتوسط بلغ (14.37 ورقة نبات$^{-1}$)، قياسا الى التركيز (F_1)، الذي بلغ (13.54 ورقة نبات$^{-1}$)، وكانت الزيادة المتحققة هي (6.12%).

أما تداخل العاملين معاً، فقد أشارت النتائج عدم وجود فروق معنوية بينهما، وحققت المعاملات (F_2T_4 وF_2T_8 وF_2T_7 و F_2T_5)، التي لم يكن بينها فرقا معنويا أعلى عددا للأوراق(سم)، وبمتوسط بلغ (15.65 و 15.64 و 15.62 و 15.57 ورقة نبات$^{-1}$) بالتتابع، وبنسبة زيادة بلغت (53.13 و53.03 و52.83 و 52.34%) بالتتابع، قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي أعطت اقل عدداً للأوراق بمتوسط بلغ (10.22 ورقة نبات$^{-1}$).

4-2-3- المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (5) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$).

أظهرت نتائج الجدول (8) تفوق التوليفة السمادية (T_8)، بإعطائها أعلى مساحة الورقية بمتوسط بلغ (5210.80سم^2 نبات$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (16.99%) قياسا الى التوليفة (T_0) وبمتوسط بلغ (4454.00 سم^2 نبات$^{-1}$)، تلتها ومن دون فرق معنوي التوليفات السمادية (T_4 وT_7 وT_5)، التي بلغت (5196.30 و5190.80 و5185.00 سم^2 نبات$^{-1}$) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (16.66 و16.54 و16.41%) بالتتابع، قياسا بالتوليفة (T_0) التي أعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة.

الجدول (8) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط المساحة الورقية (سم^2)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	4411.30	4496.70	4454.00
T_1 (N_0P_1)	4463.00	4750.00	4606.50
T_2 (N_0P_2)	4492.00	4785.30	4638.70
T_3 (N_1P_0)	4501.00	4793.30	4647.20
T_4 (N_1P_1)	4844.30	5548.30	5196.30
T_5 (N_1P_2)	4848.20	5521.80	5185.00
T_6 (N_2P_0)	4506.70	4861.60	4684.15
T_7 (N_2P_1)	4850.10	5533.70	5190.80
T_8 (N_2P_2)	4883.70	5538.00	5210.80
المتوسطات	4644.48	5092.08	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	40.42	53.15	59.92

يلحظ من نتائج الجدول ذاته تفوق الرش بالمركب Algazone Mx30 بالتركيز (F_2) معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (5092.10 سم^2 نبات$^{-1}$)، قياسا الى التركيز (F_1) الذي سجل أقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ (4644.30 سم^2 نبات$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (9.64%).

أما تأثير تداخل العاملين معاً، فقد أشارت النتائج وجود فروقات معنوية، فقد حققت المعاملات (F_2T_4 وF_2T_8 وF_2T_7 وF_2T_5)، التي لم يكن بينها فرقا معنويا أعلى مساحة ورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)، وبمتوسط بلغ (5548.30 و5538.00 و5533.70 و5521.80 ورقة نبات$^{-1}$) بالتتابع، وقد تفوقت معنويا على بقية المعاملات، وبنسبة زيادة بلغت (25.77 و25.54 و25.44 و25.17%) بالتتابع، قياسا بمعاملة المقارنة (F_1T_0)، التي أعطت اقل مساحة ورقية بمتوسط بلغ (4411.30 ورقة نبات$^{-1}$).

4-2-4- قطر الساق (ملم)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (5) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط قطر الساق (ملم).

أظهرت نتائج الجدول (9) تفوق التوليفة السمادية (T_8)، بأعطائها أعلى قطراً للساق بمتوسط بلغ (22.94 ملم)، وبنسبة زيادة بلغت (20.92%) قياسا الى التوليفة (T_0) وبمتوسط بلغ (18.97 ملم)، تلتها ومن دون فرق معنوي التوليفات السمادية (T_7 وT_5 وT_4)، التي بلغت (22.91 و22.85 و22.85 ملم) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (20.76 و20.45 و20.45%) بالتتابع، قياسا بالتوليفة (T_0)، التي أعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة.

لوحظ من نتائج الجدول ذاته وجود فرق معنوي في قطر الساق عند الرش بالمركب Algazone Mx30، إذ تفوق التركيز (F_2)، معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (22.03 ملم)، وبنسبة زيادة مقدارها (3.42%) قياسا بالتركيز (F_1) والذي بلغ (21.30ملم).

أما تداخل العاملين معاً، فقد أشارت النتائج وجود فروقات معنوية، فقد حققت المعاملات (F_2T_8 و F_2T_4 و F_2T_7 و F_2T_5) التي لم يكن بينها فرقا معنويا أعلى قطراً للساق(ملم)، وبمتوسط بلغ (23.27 و 23.26 و 23.25 و 23.23 ملم) بالتتابع، وقد تفوقت معنويا على بقية المعاملات، وبنسبة زيادة بلغت (24.83 و 24.78 و 24.73 و 24.62%) بالتتابع، قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت اقل قطراً للساق بمتوسط بلغ (18.64 ملم).

الجدول (9) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط قطر الساق (ملم)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	18.64	19.30	18.97
T_1 (N_0P_1)	19.96	20.30	20.13
T_2 (N_0P_2)	20.89	21.53	21.21
T_3 (N_1P_0)	20.93	21.65	21.29
T_4 (N_1P_1)	22.43	23.26	22.85
T_5 (N_1P_2)	22.48	23.23	22.85
T_6 (N_2P_0)	21.21	22.47	21.84
T_7 (N_2P_1)	22.57	23.25	22.91
T_8 (N_2P_2)	22.60	23.27	22.94
المتوسطات	21.30	22.03	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.23	0.20	0.32

4-2-5- دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (5) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD).

يلحظ من النتائج في الجدول (10) وجود فروقات معنوية، فقد حققت التوليفات السمادية (T_4 وT_8 وT_7 وT_5)، التي لم يكن بينها فرقا معنويا أعلى متوسط في دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD)، وبمتوسط بلغ (47.78 و47.63 و47.44 و47.29 وحدة SPAD) بالتتابع، وقد تفوقت معنويا على بقية التوليفات، وبنسبة زيادة بلغت (17.10 و16.74 و16.27 و15.90%) بالتتابع، قياسا الى التوليفة (T_0)، التي سجلت اقل متوسطاً بلغ (40.80 وحدة SPAD).

الجدول (10) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	39.80	41.79	40.80
T_1 (N_0P_1)	39.61	42.22	40.92
T_2 (N_0P_2)	40.36	42.08	41.22
T_3 (N_1P_0)	44.44	45.75	45.09
T_4 (N_1P_1)	47.02	48.54	47.78
T_5 (N_1P_2)	46.37	48.22	47.29
T_6 (N_2P_0)	45.61	46.20	45.90
T_7 (N_2P_1)	46.43	48.44	47.44
T_8 (N_2P_2)	46.79	48.47	47.63
المتوسطات	44.05	45.74	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.45	0.36	0.62

لوحظ من نتائج الجدول ذاته وجود فرق معنوي في متوسط دليل الكلوروفيل في الأوراق عند الرش بالمركب Algazone Mx30، إذ تفوق التركيز (F_2)، معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (45.74 وحدة SPAD)، وبنسبة زيادة مقدارها (3.83%) قياسا بالتركيز (F_1)، الذي بلغ (05.44 وحدة SPAD).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفوروالرش بالمركب Algazone Mx30 في دليل الكلوروفيل في الأوراق، فقد أشارت النتائج الى تفوق المعاملة (F_2T_4)، بإعطائها اعلى متوسطاً بلغ (48.54 وحدة SPAD)، وبنسبة زيادة بلغت (21.95%) قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت أقل متوسطاً بلغ (39.80 وحدة SPAD)، تلتها المعاملات (F_2T_8 و F_2T_7 و F_2T_5)، التي لم تختلف عنها معنويا، وبمتوسط بلغ (48.47 و48.44 و 48.22 وحدة SPAD) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

نلحظ مما تقدم عرضه من نتائج في الجداول (6 و 7 و 8 و9 و10): إنّ لإضافة النيتروجين والفسفور بشكل توليفة سمادية الى التربة، والرش بالمركب Algazone Mx30 اثرا معنويا في زيادة مؤشرات النمو في النبات سواء بصورة منفردة او متداخلة، وقد يرجع سبب ذلك الى دورالتوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور، وزيادة تركيزهما في المجموع الخضري للنبات (جدول 4 و5) بالتتابع، مما انعكس ذلك في زيادة مؤشرات النمو، إذ إنّ للنيتروجين دوراً مهماً في انقسام وتوسع الخلايا، ومن ثم زيادة طول السلاميات، وزيادة عدد العقد في الساق التي تحمل الأوراق، وإنّ تكوين الحامض الأميني (التربتوفان)، الذي يعد المادة الاساسية لبناء الاوكسين يؤثر في زيادة انقسام الخلايا النباتية واستطالتها، مما يؤدي الى زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية للنبات، كذلك النتروجين يسهم في تكوين الهرمونات النباتية التي تنشط الخلايا التي تدخل في تكوين الأوراق، مما يؤدي إلى زيادة عدد الأوراق في النبات، كما أنّ الفسفور يسهم في اتمام الكثير من العمليات الحيوية والفسيولوجية داخل النباتات، إذ يسهم في تكوين مركبات الطاقة وزيادة عدد وحجم الخلايا وانقسامها واستطالتها ومن ثم تنعكس بشكل إيجابي في زيادة ارتفاع النبات وبقية صفات النمو للنبات (Izadi وEman، 2010).

إنّ زيادة المساحة الورقية للنبات (جدول 8) انعكس بشكل إيجابي على أداء النبات، لأنّ الورقة هي المصدر الأساس لتصنيع الغذاء في النبات، وهذا يرتبط بعلاقة طردية مع مساحة الورقة، للنيتروجين والفسفور دوراً مهم في زيادة المساحة الورقية للنبات، وكلما زادت المساحة الورقية زاد من نسبة اعتراضها للضوء وتكوين الكلوروفيل، وهذا يزيد من كفاءة عملية التمثيل الكاربوني في الأوراق، وتعطي فرصة لتراكم المغذيات والمواد المصنعة بهذه العملية كالكاربوهيدرات والبروتينات في أنسجة النبات التي هي من مكونات المادة الجافة في النبات، فيزداد تركيزها، إضافة الى ذلك يؤدي النيتروجين والفسفور دوراً مهم في تكوين الأغشية الخلوية والمساهمة في نقل السكريات من أماكن تكوينها في الورقة الى جميع أجزاء النبات، مما يؤدي إلى زيادة مؤشرات النمو للنبات، هذا ينعكس على زيادة قطر الساق (Iqbal وآخرون، 2014 و Anwar آخرون، 2017).

يحتوي مركب Algazone Mx30 على العديد من العناصر المغذية الاساسية التي لها دور مهم في زيادة الفعاليات الأيضية للنبات مثل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم وغيرها، مما يضمن إمدادات غذائية متوازنة ومن ثم تعمل على تنشيط أنزيمات تصنيع الاحماض الأمينية والبروتين وكذلك تساعد على تصنيع الكلوروفيل الضروري في عملية البناء الضوئي وتكوين البروتينات والسكريات ومركبات الطاقة والتي تؤدي إلى زيادة نمو وحجم النبات وبالتالي زيادة النمو الخضري، وتعدّ الهرمونات النباتية والكربوهيدرات والأحماض الأمينية والفيتامينات من بين المركبات النشطة من الناحية الفسيولوجية الموجودة في مركب Algazone Mx30، التي تحفز نمو النبات وتطوره، وقد تسهم في زيادة نشاط

الخلايا المرستيمية التي تسهم في الإنقسام الخلوي وتكوين الحامض الأميني (التربتوفان) الذي يعد المادة الاساسية لبناء الاوكسينات التي تؤثر في زيادة حجم الخلايا وسرعة انقسامها، واستطالتها فيزداد ارتفاع النبات نتيجة زيادة المساحة الورقية للنبات، إذ إن زيادة المجموع الخضري للنبات يؤدي الى زيادة نشاط عمل الاوكسينات والجبرلينات والتي تؤدي الى استطالة السلاميات ومن ثم زيادة ارتفاع النبات، بالإضافة الى ذلك احتواء مركب Algazone Mx30 على هرمون السيتوكاينين الذي ينشط ويحفز نمو وتكون الجذور للنبات، وبذلك تزداد استفادة النبات من السماد النيتروجيني والفوسفاتي (Abbas، 2017 والعثمان، 2023).

ويمكن ان يفسر استجابة نبات الذرة الصفراء الى التسميد المعدني والرش بالمركب Algazone Mx30 في صفات النمو للنبات الى تحقيق حالة التوازن الغذائي الأفضل لهذه المغذيات داخل النبات، مما دفع النبات باتجاه نمو أفضل نتيجة للدور الواضح لهذه المغذيات في تحسين فرص النبات في استثمار عوامل النمو بصورة أفضل لبناء يكون أكثر مقدرة على النمو والإنتاج (الخفاجي، 2014).

4-3- تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في صفات الحاصل ومكوناته

4-3-1- طول العرنوص(سم)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (6) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط طول العرنوص (سم).

يلحظ من الجدول (11) إن إضافة التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور، لها تأثير معنوي في طول العرنوص، وقد سجلت التوليفة السمادية (T_8) اعلى متوسطاً بلغ (19.62سم) وبنسبة زيادة (25.68%) قياسا الى التوليفة (T_0)، التي سجلت اقل متوسطاً بلغ (15.61سم)، تلتها التوليفات السمادية (T_7 وT_4 وT_5)، التي لم تختلف معها معنويا، وبمتوسط بلغ (19.59 و19.58 و19.56سم) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (25.49 و25.43 و25.30%) قياسا الى التوليفة (T_0).

بينت نتائج الجدول تفوق الرش بالمركب Algazone Mx30 بتركيز(F_2) في متوسط طول العرنوص، الذي بلغ (18.70سم) معنويا على الرش بالتركيز(F_1)، الذي بلغ (17.13سم) وبنسبة زيادة (9.16%).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية ورش مركب Algazone Mx30 في متوسط طول العرنوص، فقد أشارت النتائج الى تفوق المعاملة (F_2T_4)، بإعطائها اعلى متوسطاً بلغ (20.65 سم)، وبنسبة زيادة

بلغت (35.14%) قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت أقل متوسطاً بلغ (15.28سم)**.** تلتها المعاملات (F_2T_8 وF_2T_7 و F_2T_5)، التي لم تختلف عنها معنويا، وبمتوسط بلغ (20.62 و20.60 و20.57سم) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

الجدول (11) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط طول العرنوص (سم)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	15.28	15.93	15.61
T_1 (N_0P_1)	15.51	16.86	16.18
T_2 (N_0P_2)	15.62	17.13	16.38
T_3 (N_1P_0)	16.49	17.82	17.16
T_4 (N_1P_1)	18.51	20.65	19.58
T_5 (N_1P_2)	18.54	20.57	19.56
T_6 (N_2P_0)	17.03	18.16	17.59
T_7 (N_2P_1)	18.58	20.60	19.59
T_8 (N_2P_2)	18.62	20.62	19.62
المتوسطات	17.13	18.70	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.46	0.43	0.65

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

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (6) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط عدد الصفوف بالعرنوص، اما التداخل بينهما لم يكن معنويا.

بينت النتائج في الجدول (12) إن إضافة التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور، لها تأثير معنوي في عدد الصفوف بالعرنوص، وقد سجلت التوليفة السمادية (T_8) اعلى متوسطاً بلغ (16.08 صف عرنوص$^{-1}$)، وبنسبة زيادة (27.21%) قياسا الى التوليفة (T_0)، التي سجلت اقل متوسطاً بلغ (12.64 صف عرنوص$^{-1}$)، تلتها التوليفات السمادية (T_7 و T_4 و T_5)، التي لم تختلف معها معنويا، وبمتوسط

بلغ (16.07 و 16.03 و 16.02 صف عرنوص$^{-1}$) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (27.13 و 26.81 و 26.74%) قياسا الى التوليفة (T_0).

يلحظ من نتائج الجدول تفوق الرش بالمركب Algazone Mx30 بتركيز(F_2) في متوسط عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)، والذي بلغ (14.86 صف عرنوص$^{-1}$) معنويا على الرش بالتركيز(F_1) والذي بلغ (14.34 صف عرنوص$^{-1}$) وبنسبة زيادة (3.62%).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط عدد الصفوف بالعرنوص، فقد أشارت النتائج عدم وجود فروق معنوية بينهما.

الجدول (12) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	12.45	12.83	12.64
T_1 (N_0P_1)	12.72	13.16	12.94
T_2 (N_0P_2)	12.91	13.19	13.05
T_3 (N_1P_0)	13.68	13.89	13.79
T_4 (N_1P_1)	15.61	16.46	16.03
T_5 (N_1P_2)	15.67	16.38	16.02
T_6 (N_2P_0)	14.60	14.96	14.78
T_7 (N_2P_1)	15.71	16.43	16.07
T_8 (N_2P_2)	15.72	16.44	16.08
المتوسطات	14.34	14.86	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.26	0.43	NS

4-3-3- عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$):

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (6) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$).

بينت النتائج في الجدول (13) إن إضافة التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور، لها تأثير معنوي في عدد الحبوب بالصف، وقد سجلت التوليفة السمادية (T_8) اعلى متوسطاً بلغ (37.87 حبة صف$^{-1}$)، وبنسبة زيادة (19.23%) قياسا الى التوليفة (T_0)، التي سجلت اقل متوسطاً بلغ (31.76 حبة صف$^{-1}$)، تلتها التوليفات السمادية (T_7 و T_4 و T_5)، التي لم تختلف معها معنويا، وبمتوسط بلغ (37.85 و37.82 و37.81 حبة صف$^{-1}$) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (19.17 و 19.08 و 16.02%) قياسا الى التوليفة (T_0).

الجدول (13) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	30.76	32.76	31.76
T_1 (N_0P_1)	32.22	35.22	33.72
T_2 (N_0P_2)	33.71	35.94	34.82
T_3 (N_1P_0)	33.85	36.04	34.94
T_4 (N_1P_1)	36.24	39.41	37.82
T_5 (N_1P_2)	36.28	39.34	37.81
T_6 (N_2P_0)	34.66	36.44	35.55
T_7 (N_2P_1)	36.38	39.33	37.85
T_8 (N_2P_2)	36.39	39.36	37.87
المتوسطات	34.50	37.09	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.48	0.73	0.74

يلحظ من نتائج الجدول تفوق الرش بالمركب Algazone Mx30 بتركيز(F_2) في متوسط عدد الصفوف بالعرنوص (حبة صف$^{-1}$)، والذي بلغ (37.09 حبة صف$^{-1}$) معنويا على الرش بالتركيز(F_1)، الذي بلغ (34.50 حبة صف$^{-1}$) وبنسبة زيادة (7.50%).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط عدد الحبوب بالصف، فقد أشارت النتائج الى تفوق المعاملة (F_2T_4)، بإعطائها اعلى متوسطاً بلغ (39.41 حبة صف$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (28.12%) قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت أقل متوسطاً بلغ (30.76 حبة صف$^{-1}$)**.** تلتها المعاملات (F_2T_8 وF_2T_7 و F_2T_5)، التي لم تختلف عنها معنويا، وبمتوسط بلغ (39.09 و39.36 و 39.34 حبة صف$^{-1}$) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

4-3-4- وزن العرنوص (غم):

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (6) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط وزن العرنوص (غم).

يلحظ من الجدول (14) إن إضافة التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور، لها تأثير معنوي في وزن العرنوص، وقد سجلت التوليفة (T_8) اعلى متوسط بلغ (219.94غم)، وبنسبة زيادة (52.67%) قياسا الى التوليفة (T_0) والتي سجلت اقل متوسطاً بلغ (144.06غم)، تلتها التوليفات السمادية (T_7 وT_4 وT_5)، التي لم تختلف معها معنويا، وبمتوسط بلغ (218.07 و 215.27 و 215.27غم) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (51.37 و 49.56 و 49.43%) قياسا الى التوليفة (T_0).

بينت نتائج الجدول تفوق الرش بالمركب Algazone Mx30 بتركيز(F_2) في متوسط وزن العرنوص، الذي بلغ (195.52غم) معنويا على الرش بالتركيز(F_1)، الذي بلغ (175.02غم) وبنسبة زيادة (11.71%).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط وزن العرنوص، فقد أشارت النتائج الى تفوق المعاملة (F_2T_4)، بإعطائها اعلى متوسطاً بلغ (235.48 غم)، وبنسبة زيادة بلغت (67.56%) قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت أقل متوسطاً بلغ (140.53غم)**.** تلتها المعاملات (F_2T_8 و F_2T_7 و F_2T_5)، والتي لم تختلف عنها معنويا، وبمتوسط بلغ (232.74 و231.08 و 230.89غم) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

الجدول (14) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط وزن العرنوص (غم)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	140.53	147.60	144.06
T_1 (N_0P_1)	145.19	154.88	150.04
T_2 (N_0P_2)	149.11	161.13	155.12
T_3 (N_1P_0)	154.94	163.58	159.26
T_4 (N_1P_1)	195.45	235.48	215.47
T_5 (N_1P_2)	199.65	230.89	215.27
T_6 (N_2P_0)	178.08	202.33	190.20
T_7 (N_2P_1)	205.06	231.08	218.07
T_8 (N_2P_2)	207.14	232.74	219.94
المتوسطات	175.02	195.52	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	3.16	5.44	5.08

4-3-5- وزن 500 حبة (غم)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (5) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط وزن 500 حبة (غم).

يلحظ من النتائج في الجدول (15) وجود فروقات معنوية، فقد حققت التوليفات السمادية (T_7 و T_8 و T_5 و T_4)، التي لم يكن بينها فرق معنوي أعلى وزناً (500) حبة، وبمتوسط بلغ (135.73و 135.64 و 135.18 و 135.06غم) بالتتابع، وقد تفوقت معنويا على بقية التوليفات، وبنسبة زيادة بلغت (22.57 و 22.49 و 22.08 و 21.97%) بالتتابع، قياسا الى التوليفة (T_0)، التي سجلت اقل وزناً (500) حبة (غم) بمتوسط بلغ (110.73غم).

لوحظ من نتائج الجدول ذاته، وجود فروق معنوية في متوسط وزن 500 حبة، عند الرش بالمركب Algazone Mx30، إذ تفوق التركيز (F_2)، معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لوزن 500 حبة (غم) في

النبات بمتوسط بلغ (128.43غم)، قياسا الى التركيز (F_1)، الذي بلغ (121.53غم)، وكانت الزيادة المتحققة هي (5.67%).

أما تداخل العاملين معاً فقد أشارت النتائج وجود فروقات معنوية، فقد حققت المعاملات (F_2T_4و F_2T_7 و F_2T_5 و F_2T_8)، التي لم يكن بينها فرق معنوي أعلى وزناً (500) حبة، وبمتوسط بلغ (141.17 و141.36 و 140.68 و140.15غم) بالتتابع، وقد تفوقت معنويا على بقية المعاملات، وبنسبة زيادة بلغت (49.24 و 29.41 و 28.79 و 28.30%) بالتتابع، قياسا بمعاملة المقارنة (F_1T_0)، التي أعطت اقل وزناً (500) حبة بلغ (109.23غم).

الجدول(15) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط وزن 500 حبة (غم)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	109.23	112.23	110.73
T_1 (N_0P_1)	112.12	115.48	113.80
T_2 (N_0P_2)	115.48	118.78	117.13
T_3 (N_1P_0)	116.93	119.38	118.16
T_4 (N_1P_1)	128.94	141.17	135.06
T_5 (N_1P_2)	129.68	140.68	135.18
T_6 (N_2P_0)	120.15	126.65	123.40
T_7 (N_2P_1)	130.11	141.36	135.73
T_8 (N_2P_2)	131.14	140.15	135.64
المتوسطات	121.53	128.43	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	1.31	0.89	1.79

4-3-6- حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (6) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$).

أظهرت نتائج الجدول (16) تفوق التوليفة السمادية (T_8)، بإعطائها أعلى حاصلاً للحبوب (طن هـ$^{-1}$) بمتوسط بلغ (9.64 طن هـ$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (49.92%) قياسا الى التوليفة (T_0) وبمتوسط بلغ (6.43 طن هـ$^{-1}$)، تلتها ومن دون فرق معنوي التوليفات السمادية (T_5 و T_4 و T_7)، وبمتوسط بلغ (9.62 و 9.61 و 9.61 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (49.61 و 49.45 و 49.45%) بالتتابع، قياسا الى التوليفة (T_0) التي أعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة.

الجدول (16) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	6.17	6.69	6.43
T_1 (N_0P_1)	6.27	6.93	6.60
T_2 (N_0P_2)	6.53	7.13	6.83
T_3 (N_1P_0)	6.64	7.23	6.93
T_4 (N_1P_1)	8.47	10.74	9.61
T_5 (N_1P_2)	8.55	10.68	9.62
T_6 (N_2P_0)	6.88	7.93	7.40
T_7 (N_2P_1)	8.59	10.63	9.61
T_8 (N_2P_2)	8.62	10.66	9.64
المتوسطات	7.41	8.73	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.12	0.10	0.16

يلحظ من نتائج الجدول ذاته تفوق الرش بالمركب Algazone Mx30 بالتركيز (F_2) معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (8.73 طن هـ$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (17.81%)، قياسا الى التركيز (F_1) والذي بلغ (7.41 طن هـ$^{-1}$).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)، فقد أشارت النتائج الى تفوق المعاملة (F_2T_4)، بإعطائها اعلى متوسطاً بلغ (10.74طن هـ$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (74.06%) قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت أقل متوسطاً بلغ (6.17 طن هـ$^{-1}$)، تلتها المعاملات (F_2T_5 و F_2T_8 وF_2T_7)، التي لم تختلف عنها معنويا، وبمتوسط بلغ (10.68 و10.66 و10.63 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

4-3-7- الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (6) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$).

أظهرت نتائج الجدول (17) تفوق التوليفة السمادية (T_8)، بإعطائها أعلى حاصلاً بايولوجياً (طن هـ$^{-1}$) بمتوسط بلغ (18.33 طن هـ$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (28.72%) قياسا الى التوليفة (T_0) وبمتوسط بلغ (14.24 طن هـ$^{-1}$)، تلتها ومن دون فرق معنوي التوليفات السمادية (T_7 و T_4 و T_5)، وبمتوسط بلغ (18.31 و 18.25 و 18.23 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (28.58 و 28.16 و 20.01%) بالتتابع، قياسا الى التوليفة (T_0)، التي أعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة.

يلحظ من نتائج الجدول ذاته تفوق رش المركب Algazone Mx30 بالتركيز (F_2) معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (17.20 طن هـ$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (5.97%)، قياسا الى التركيز (F_1)، الذي بلغ (16.23 طن هـ$^{-1}$).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)، فقد أشارت النتائج الى تفوق المعاملة (F_2T_4)، بإعطائها اعلى متوسطاً بلغ (19.07 طن هـ$^{-1}$)، وبنسبة زيادة بلغت (35.63%) قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت أقل متوسطاً بلغ (14.06 طن هـ$^{-1}$)، تلتها المعاملات (F_2T_8 و F_2T_7 و F_2T_5)، التي لم تختلف عنها معنويا، وبمتوسط بلغ (19.03 و19.01 و18.98 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

الجدول(17) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	14.06	14.42	14.24
T_1 (N_0P_1)	14.95	15.51	15.23
T_2 (N_0P_2)	15.32	15.73	15.52
T_3 (N_1P_0)	15.58	15.84	15.71
T_4 (N_1P_1)	17.43	19.07	18.25
T_5 (N_1P_2)	17.48	18.98	18.23
T_6 (N_2P_0)	16.06	17.25	16.65
T_7 (N_2P_1)	17.61	19.01	18.31
T_8 (N_2P_2)	17.64	19.03	18.33
المتوسطات	16.23	17.20	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.41	0.90	0.74

4-3-8- دليل الحصاد %

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (6) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط دليل الحصاد (%).

يلحظ من الجدول (18) إن إضافة التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور، لها تأثير معنوي في دليل الحصاد، وقد سجلت التوليفة السمادية (T_5) اعلى متوسطاً بلغ (52.70%) وبنسبة زيادة (21.37%) قياسا الى التوليفة (T_1)، التي سجلت اقل متوسطاً بلغ (43.42%)، تلتها التوليفات السمادية (T_8 وT_4 وT_7)، التي لم تختلف معها معنويا، وبمتوسط بلغ (52.67 و52.57 و52.49%) بالتتابع، والتي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (21.30 و07.21 و20.88%) قياسا الى التوليفة السمادية (T_1).

بينت النتائج في الجدول ذاته تفوق رش المركب Algazone Mx30 بالتركيز(F_2) معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (50.45 %)، وبنسبة زيادة (10.78%)، قياسا الى التركيز (F_1)، الذي بلغ (45.54 %).

أما تداخل العاملين معاً، فقد أشارت النتائج وجود فروقات معنوية بين المعاملات، إذ حققت المعاملات (F_2T_5 وF_2T_4 وF_2T_8 وF_2T_7)، التي لم يكن بينها فرق معنوي أعلى دليلاً للحصاد، وبمتوسط بلغ (56.47 و56.45 و56.28 و56.18%) بالتتابع، وقد تفوقت معنويا على بقية المعاملات، وبنسبة زيادة بلغت (34.38 و34.34 و33.93 و33.70%) بالتتابع، قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_1)، التي أعطت اقل متوسطاً لدليل الحصاد بلغ (42.02%).

الجدول (18) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط دليل الحصاد

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	43.99	46.51	45.25
T_1 (N_0P_1)	42.02	44.82	43.42
T_2 (N_0P_2)	42.80	45.48	44.14
T_3 (N_1P_0)	42.68	45.77	44.23
T_4 (N_1P_1)	48.68	56.45	52.57
T_5 (N_1P_2)	48.93	56.47	52.70
T_6 (N_2P_0)	42.93	46.07	44.50
T_7 (N_2P_1)	48.80	56.18	52.49
T_8 (N_2P_2)	49.06	56.28	52.67
المتوسطات	45.54	50.45	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	1.40	2.71	2.37

نلحظ مما تقدم عرضه من نتائج في الجداول (11 و12 و13 و14 و15 و16 و17 و18): إنّ لإضافة النيتروجين والفسفور بشكل توليفة سمادية الى التربة، والرش بالمركب Algazone Mx30 أثراً معنوياً في زيادة مؤشرات الحاصل ومكوناته سواء بصورة منفردة او متداخلة، وقد يرجع سبب ذلك إلى دور النيتروجين والفسفور، اذ اسهما في زيادة طول العرنوص خلال تأثيرهما على عملية التمثيل الكاربوني، وانقسام الخلايا ومن ثم نقل نواتج هذه العملية من الاوراق الى اجزاء النبات المختلفة، التي تعمل على زيادة طول العرنوص (النصراوي ،2015)، وقد يعزى السبب في تفوق التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algazone Mx30 بالتركيز (4 مل لتر$^{-1}$) إلى أنّها قد وفرت الكثيرمن المغذيات طيلة مرحلة النمو الخضري، لاسيما النيتروجين والفسفور(جدول 2 و3) بالتتابع، مما انعكس على زيادة المساحة الورقية في النبات (جدول 8)، ومن ثم أدى الى زيادة تراكم المادة الجافة وتحسين النمو، وزيادة الاخصاب نتيجة تقليل نسبة اجهاض المبايض ومن ثم زيادة عدد الصفوف بالعرنوص (الكناني والجبوري ،2013)، إنّ زيادة ارتفاع النبات (جدول 6) والمساحة الورقية (جدول 8) في الذرة الصفراء نتيجة إضافة التوليفات السمادية، والرش بالمركب Algazone Mx30 أدى الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني ونقل نواتجة الى الحبوب ، إضافة الى ذلك فإنّ ارتفاع النبات قد يقلل من تظليل الأوراق التي فوق العرنوص ومن ثم زيادة التلقيح والاخصاب، مما يزيد عدد الحبوب بالصف، كما أنّ رش المركب Algazone Mx30 ونتيجة محتواه من المغذيات والمركبات المهمة للنبات فإنّه يعمل على تنظيم عمل الهرمونات التي تسيطرعلى أداء الاوكسين في احداث السيادة القمية للعرنوص، وايضاً تعمل السايتوكاينينات على منع انتقال الاوكسينات من الحبوب القديمة الى الحبوب الحديثة، ومن ثم زيادة نسبة عقد الحبوب بالعرنوص، الذي يؤثر بشكل إيجابي في زيادة عدد الحبوب بالصف (وهيب واخرون ،2009 وAmare وآخرون، 2022)، إنّ معدل امتلاء الحبة يعتمد على كفاءة المصدر، الذي بدوره يعتمد على المساحة الورقية للنبات ومدة بقائها خضراء ومعدل التمثيل الكاربوني، كذلك يعتمد معدل امتلاء الحبة على قوة المصب والذي يتمثل بقدرته على سحب اكبر قدر ممكن من المواد الايضية وإعطاء اكبر عدد للعرانيص، وطول للعرنوص، وعدد ووزن الحبوب (Bindraban وآخرون، 2020). وإنّ إضافة التوليفات السمادية ورش المركب Algazone Mx30، أدى الى تحسين عملية التمثيل الكاربوني والتخليق الحيوي للكلوروفيل وعملية الأيض عن طريق زيادة المساحة الورقية والمحتوى الكلي للكلوروفيل، الذي ينعكس على زيادة مكونات الحاصل، فضلا عن دور مركب Algazone Mx30 في كفاءة التحويل لعمليات التمثيل الكاربوني وعملية الأنقسام التي تحدث للخلايا المسؤولة عن تكون البذور، مما أدى الى زيادة وزن الحبة (Abbas، 2017 و Nigussie، 2021)، وقد تعزى الزيادة المتحققة في الحاصل البايولوجي الى زيادة تركيز النيتروجين والفسفور في

المجموع الخضري (جدول 2 و3)، إذ يسهمان في تكوين الأحماض النووية ومركبات الطاقة (ATP) القادرة على تزويد النبات بالطاقة، وكذلك دخولهما في تركيب المرافقات الانزيمية مثل (NADP وNAD)، التي تعتمد على نشاطها الكثير من العمليات الايضية، إضافة الى دورهما في انقسام الخلايا ومن ثم تطور الجذور، إذ يشجع في تكوين مجموع جذري كثيف وعميق يساعد على امتصاص الماء والمغذيات (النعيمي، 1999)، إنّ زيادة الصفات المرتبطة بمكونات الحاصل انعكس بشكل إيجابي في زيادة حاصل الحبوب نتيجة زيادة الصفات، الذي يعزى الى دور التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور وايضاً الرش بالمركب ALgazone Mx30، مما اسهم في رفع كفاءة عملية التمثيل الكاربوني، وزيادة تكوين الكلوروفيل والبروتينات والإنزيمات ومعظم منظمات النمو التي كانت ذات دور كبير في زيادة حاصل الحبوب ودليل الحصاد، إذ إنّ الزيادة في دليل الحصاد مؤشر على انتقال المغذيات والمواد الايضية من أجزاء النبات الى الحبوب ، إذ إنّ الزيادة في دليل الحصاد تحدث بزيادة حاصل الحبوب ومكوناته (وهيب وآخرون، 2009 وBashir وآخرون ، 2021).

4-4- تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في بعض الصفات النوعية

4-4-1- تركيز الزيت في الحبوب (%)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (7) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط تركيز الزيت في الحبوب (%)، اما التداخل بينهما لم يكن معنويا.

يلحظ من الجدول (19) إن إضافة التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور، لها تأثير معنوي في تركيز الزيت في الحبوب (%)، وقد سجلت التوليفة (T_4) اعلى متوسطاً بلغ (3.90%) وبنسبة زيادة (33.00%) قياسا الى التوليفة (T_0) والتي سجلت اقل متوسطاً بلغ (2.95%)، تلتها التوليفات السمادية (T_7 وT_5 وT_8 وT_2)، التي لم تختلف معها معنويا، وبمتوسط بلغ (3.88 و3.87 و3.86 و3.65%) بالتتابع.

بينت النتائج في الجدول ذاته تفوق رش المركب Algazone Mx30 بالتركيز (F_2) معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (3.76 %)، وبنسبة زيادة (10.00%)، قياسا الى التركيز (F_1)، الذي بلغ (3.42 %). أما تداخل العاملين معاً، فقد بينت النتائج عدم وجود فرق معنوي بينهما.

الجدول(19) تأثيرالتوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط تركيز الزيت في الحبوب (%)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	2.84	3.06	2.95
T_1 (N_0P_1)	3.02	3.38	3.20
T_2 (N_0P_2)	3.44	3.48	3.46
T_3 (N_1P_0)	3.45	3.69	3.57
T_4 (N_1P_1)	3.64	4.17	3.90
T_5 (N_1P_2)	3.59	4.15	3.87
T_6 (N_2P_0)	3.54	3.75	3.65
T_7 (N_2P_1)	3.63	4.12	3.88
T_8 (N_2P_2)	3.65	4.07	3.86
المتوسطات	3.42	3.76	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.31	0.32	NS

4-4-2- تركيز البروتين في الحبوب (%)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (7) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط تركيز البروتين في الحبوب (%).

يلحظ من الجدول (20) إن إضافة التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور، لها تأثير معنوي في تركيز البروتين في الحبوب (%)، وقد سجلت التوليفة (T_8) اعلى متوسطاً بلغ (13.45%) وبنسبة زيادة (32.00%) قياسا الى التوليفة (T_0)، التي سجلت اقل متوسطاً بلغ (10.21%)، تلتها التوليفات السمادية (T_7 وT_4 وT_5)، التي لم تختلف معها معنويا، وبمتوسط بلغ (13.37 و13.35 و13.33%) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى، وبنسبة زيادة بلغت (30.95 و30.75 و30.55%) قياسا الى التوليفة السمادية (T_0).

وبينت النتائج في الجدول ذاته تفوق رش المركب Algazone Mx30 بالتركيز(F_2) معنويا بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ (12.35%)، وبنسبة زيادة (5.55%)، قياسا الى التركيز (F_1)، الذي بلغ (11.70 %).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط تركيز البروتين في الحبوب (%)، فقد أشارت النتائج الى تفوق المعاملة (F_2T_4)، بإعطائها اعلى متوسطاً بلغ (13.81%)، وبنسبة زيادة بلغت (38.51%) قياسا الى معاملة المقارنة (F_1T_0)، التي سجلت أقل متوسطاً بلغ (9.97%)، تلتها المعاملات (F_2T_8 و F_2T_5 وF_2T_7)، التي لم تختلف عنها معنويا، وبمتوسط بلغ (13.66 و13.64 و13.60%) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

الجدول(20) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط تركيز البروتين في الحبوب (%)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	9.97	10.45	10.21
T_1 (N_0P_1)	10.22	10.75	10.49
T_2 (N_0P_2)	10.52	11.00	10.76
T_3 (N_1P_0)	10.85	11.22	11.04
T_4 (N_1P_1)	12.89	13.81	13.35
T_5 (N_1P_2)	13.02	13.64	13.33
T_6 (N_2P_0)	11.47	13.00	12.24
T_7 (N_2P_1)	13.14	13.60	13.37
T_8 (N_2P_2)	13.25	13.66	13.45
المتوسطات	11.70	12.35	
LSD $_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	0.16	0.34	0.28

نلحظ مما تقدم عرضه من نتائج في الجدولين (19 و20) إنّ إضافة النيتروجين والفسفور بشكل توليفات سمادية الى التربة، والرش بالمركب Algazone Mx30 أثرا معنويا في زيادة متوسط تركيز الزيت في الحبوب، وقد يرجع سبب ذلك الى دور النيتروجين والفسفور، إذ إنّ لتوفرهما دوراً مهماً في تكوين الأحماض الأمينية عن طريق تكوين مجموعة الامين التي تعد المادة الاساسية في تكوين البروتين، قد تكون الزيادة في محتوى الحبوب من البروتين ناتجة عن زيادة محتوى النيتروجين في الأوراق (جدول2) وخلال نمو الحبوب يتم نقل النيتروجين من الأورق الى الحبوب (جدول 4) لإنتاج البروتين، وقد يكون زيادة محتوى البروتين في الحبوب بسبب النيتروجين الذي يؤدي دوراً مهماً في تخليق البروتين (Alshaal و El-Ramady ،2017)، يحتاج تحويل الطاقة في الخلايا الى الفسفور وهو مكون لأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)، الذي هو نتاج تحول الطاقة أو نقلها في أثناء عملية التمثيل الكاربوني والتنفس، بالإضافة إلى ذلك يسهم الفسفور في تكوين الدهون، والكربوهيدرات، والبروتينات، والأنزيمات ومركبات الأيض النباتي، وله دور مهم في زيادة تركيز البروتين في الحبوب بسبب تأثيره الإيجابي في الحفاظ على نشاط وفعالية الأوراق وزيادة عملية تصنيع الكاربوهيدرات (أبو ضاحي واليونس ،1988 وعلي وآخرون، 2014).

إنّ الرش بالمركب Algazone Mx30، يسهم في زيادة معدل عملية التنفس والتمثيل الكاربوني في النبات، وبذلك يزداد تمثيل الأحماض الدهنية، مما يؤدي الى زيادة نسبة الزيت في الحبوب (Pal وآخرون، 2015)، وايضا يزيد من تركيز الأحماض النووية في الخلية النباتية، التي تعد ضرورية للعديد من العمليات الكيميائية الحيوية داخل الخلية، إذ إنّ تنشيط العمليات الكيميائية تؤدي إلى زيادة تخليق الإنزيمات، وزيادة محتوى البروتين والكاربوهيدرات في الحبوب، مما يؤدي الى زيادة عملية التمثيل الغذائي عن طريق تعزيز عملية التمثيل الكاربوني وتكوين النشا، إذ تعمل على زيادة امتصاص المغذيات لتخليق انزيمات البروتين التي تنشط تكوين البروتينات (Kumawat و Kumawat ، 2023).

4-5- تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في بعض مؤشرات الإنتاج

4-5-1- كفاءة التسميد للإنتاج (%)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (7) وجود تأثير معنوي لكل من التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30، والتداخل بينهما في متوسط كفاءة التسميد للإنتاج (%).

يلحظ من الجدول (21) إن إضافة التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور، لها تأثير معنوي في كفاءة التسميد للإنتاج (%)، وقد سجلت التوليفة (T_8) اعلى متوسطا بلغ (49.62%)، تلتها التوليفات السمادية (T_5 وT_7 وT_4)، التي لم تختلف معها معنويا، وبمتوسط بلغ (49.14 و49.05 و48.97%) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية التوليفات الأخرى.

الجدول(21) تأثير التوليفة السمادية من النيتروجين والفسفور والرش بالمركب Algazone Mx30 في متوسط كفاءة التسميد للإنتاج (%)

التوليفات (T)	Algazone Mx30 (مل لتر$^{-1}$)		المتوسطات
	F_1	F_2	
T_0 (N_0P_0)	0.00	0.00	0.00
T_1 (N_0P_1)	1.62	3.58	2.60
T_2 (N_0P_2)	5.88	6.49	6.19
T_3 (N_1P_0)	7.62	8.01	7.82
T_4 (N_1P_1)	37.38	60.55	48.97
T_5 (N_1P_2)	38.58	59.71	49.14
T_6 (N_2P_0)	11.51	18.55	15.03
T_7 (N_2P_1)	39.21	58.90	49.05
T_8 (N_2P_2)	39.82	59.42	49.62
المتوسطات	20.18	30.58	
$LSD_{0.05}$	متوسطات التوليفات (T)	متوسطات الرش (F)	متوسطات تداخل المعاملات (FT)
	1.82	1.36	2.50

وبينت النتائج في الجدول ذاته تفوق رش المركب Algazone Mx30 بالتركيز (F_2) معنويا بإعطائه أعلى كفاءة تسميد للإنتاج، بلغت (30.58%)، وبنسبة زيادة (51.53%)، قياسا الى التركيز (F_1)، الذي بلغ (20.18 %).

أما تأثير التداخل بين التوليفات السمادية والرش بالمركب Algazone Mx30 في كفاءة التسميد للإنتاج، فقد أشارت النتائج الى تفوق المعاملة (F_2T_4)، بإعطائها اعلى متوسطاً بلغ (60.55%)، تلتها المعاملات (F_2T_5 و F_2T_8 وF_2T_7)، التي لم تختلف عنها معنويا، وبمتوسط بلغ (59.71 59.42 و58.90%) بالتتابع، التي بدورها تفوقت معنويا على بقية المعاملات الأخرى.

إن للتوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور ورش المركب Algazone Mx30 تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى النبات من المغذيات الضرورية، ومن ثم فإن تجهيز النبات بكميات كافية من هذه المغذيات يزيد من قدرة النبات على انتاج مجموع جذري قوي قادر على امتصاص المغذيات من التربة، فيزداد تركيزها في النبات (جدول 2 و3)، مما يزيد عملية التمثيل الكاربوني ومن ثم زيادة انتاج المواد الفعالة في النبات (Hasan وSaad ،2020). إنّ لتداخل عاملي الدراسة أثراً معنوياً في كفاءة استعمال السماد، إذ اظهر التداخل بين المعاملات امكانية تقليل التسميد المعدني من النيتروجين والفسفور إلى 50% مع الرش بالمركب العضوي Algazone Mx30 بتركيز(4 مل لتر$^{-1}$)، والحصول على افضل زيادة في كفاءة الإنتاج كماً ونوعاً للذرة الصفراء، وهذا يسهم ايضاً في الحد من الضرر الناجم عن استعمال المستويات العالية من التسميد المعدني، مما ينعكس بصورة ايجابية على المردود الاقتصادي للمزارع خلال تقليل التكاليف وتحقيق الفائدة الاقتصادية، نلحظ من النتائج: إنّ رش المركب العضوي Algazone Mx30 بتركيز (4 مل لتر$^{-1}$)، دوراً مهماً في تقليل مستوى السماد المعدني المضاف 100% الى 50%، إذ لم يكن هنالك فرق معنوي بين التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور (N_1K_1 و N_1K_2 و N_2K_1 و N_2K_2)، المضافة الى التربة خلال تأثيرها في حاصل نبات الذرة الصفراء.

5- الاستنتاجات والمقترحات

5-1- الاستنتاجات

1. حققت التوليفة السمادية (N_1P_1)، التي تمثل إضافة الأسمدة النيتروجينة والفوسفاتية بنسبة 50% من الكمية الكلية المضافة أفضل المتوسطات في الصفات النباتية المدروسة لنبات الذرة الصفراء، التي لم تختلف معنويا عن إضافة التوليفة السمادية بنسبة 100%.
2. استجابة صفات النمو والحاصل والنوعية للذرة الصفراء الى زيادة تركيزمركب Algazone Mx30، إذ تفوق الرش بالتركيز(F_2)، الذي يمثل (4 مل لتر$^{-1}$) معنويا في جميع الصفات النباتية المدروسة.
3. حققت المعاملة السمادية (F_2T_4)، التي تمثل إضافة الأسمدة النيتروجينة والفوسفاتية بنسبة 50% من الكمية الكلية المضافة ورش المركب Algazone Mx30، بتركيز (4 مل لتر$^{-1}$) أفضل النتائج في الصفات النباتية المدروسة للذرة الصفراء، التي لم تختلف معنويا عن المعاملة السمادية (F_2T_8)، التي تمثل الإضافة بنسبة 100%، مما يسهم ذلك في تقليل تكاليف العملية الأنتاجية.
4. أظهرت الدراسة إمكانية اختزال الأسمدة المعدنية (النيتروجينية والفوسفاتية) المضافة الى التربة بالمستويات المذكورة إلى نصف الكمية الكلية المضافة عن طريق رش المركب Algazone Mx30، ومن ثم الحصول على إفضل إنتاج كماً ونوعاً.

5-2- المقترحات

بناءً على نتائج هذه الدراسة وعلى وفق ظروفها يمكن أن نوصي بما هو آتٍ:

1. إضافة نصف الكمية الكلية من الأسمدة المعدنية الى التربة مع رش المركب Algazone Mx30 بتركيز (4 مل لتر$^{-1}$) على المجموع الخضري.
2. عدم الاعتماد على الإضافة المنفردة لكل من مركب Algazone Mx30 والتوليفات السمادية بل اضافتهما معاً لإعطاء نتائج أفضل.
3. إجراء مزيد من الدراسات لمعرفة تأثير رش المركب Algazone Mx30، او مستخلصات عضوية اخرى، على نمو وانتاجية محاصيل أخرى.

6- المصادر

6-1- المصادر العربية

- **ابو ضاحي،** يوسف محمد وعلي جاسم التميمي. (2010). دور إضافة ورش الفسفور في حاصل ونوعية حبوب الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 4(4):92- 103.
- **ابو ضاحي،** يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. (1988). دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.
- **ابو ضاحي،** يوسف محمد.(1989).تغذية النبات العملي .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد – كلية الزراعة.
- **ابو نقطه،** فلاح ومحمد سعيد الشاطر. (2011). خصوبة التربة والتسميد. الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق. كلية الزراعة. سوريا. ص 371.
- **الألوسي،** يوسف احمد ومنذر ماجد تاج الدين وفراس وعدالله احمد. (2010). تأثير مستويات النتروجين المضافة ارضا وبالرش مع البوتاسيوم في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). مجلة الانبار للعلوم. 8 (3): 23-30.
- **البجاري،** أحمد إبراهيم خلف. (2016). تأثير السماد الفوسفاتي عند مستويات مختلفة من المغنسيوم في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في تربة جبسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة تكريت.
- **البحراني،** ايمان قاسم محمد (2015). تأثير البكتريا المذيبة للفوسفات وحامض الهيومك في اتزان الفسفور وجاهزية المغذيات وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- **البهادلي،** علي حسن جبر.(2021). تاثير مستويات واعماق إضافة الفسفور خلطا مع طبقة الحرث للتربة في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L) رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.
- **التميمي،** هيفاء جاسم حسين ونجلة جبر محمد الاميري ومحمد جبر حسن. (2018). تأثير التسميد بالسلينيوم والكبريت والفسفور في الوزن الجاف للمجموع الخضري لمحصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) المزروعة في ترب مختلفة . المجلة السورية للبحوث الزراعية. 5 (2): 190 – 202.
- **جساب،** زياد حازم ورشيد خضير الجبوري. (2013). استجابة الذرة الصفراء للسماد النتروجيني تحت تأثير نظامين من الري. مجلة الفرات للعلوم الز ارعية. 5(4) :84-93.

- **الحسن،** علي صباح علي .(2011). تأثير السماد النتروجيني والكثافة النباتية في النمو والحاصل وبعض مكوناته لمحصول الذرة الصفراء (. Zea *mays* L) . مجلة القادسية للعلوم الزراعية. 1(1):1-8.
- **حياص،** بشار وأحمد مهنا. (2015). انتاج محاصيل الحبوب والبقول، الطبعة الثانية، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، حمص، سورية.340 ص.
- **خالد،** عبدالله أركان وعبد الكريم عريبي سبع الكرطاني.(2020). تقييم تأثير السماد الحيوي المحضر من عزلات محلية من بكتريا .Bacillus sp في بعض صفات النمو لنبات الذرة الصفراء عند مستويات من السماد الفوسفاتي في تربة جبسية. وقائع المؤتمر العلمي الثامن والدولي الثاني لكلية الزراعة. جامعة تكريت 1-2 حزيران.
- **الخفاجي،** مكي علوان.(2014).منظمات النمو النباتية تطبيقاتها واستعمالاتها البستنية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد كلية الزراعة .ع ص .348
- **الراوي،** احمد عبد الهادي وتركي مفتن سعد و رحيم هادي عبدالله.(2005). تأثير الكثافة النباتية ومستوى السماد النتروجيني في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) مجلة الزراعة العراقية . 10 (2):31_52.
- **الراوي،** خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- **زليخة،** فؤاد سعد. (2016). تأثير انواع ومعدلات مختلفة من السماد العضوي على الخصائص الانتاجية والمورفولوجية للقمح القاسي في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية: 38 (5).
- **الساعدي،** احمد كاظم فارس.(2021).تأثير موعدي الزراعة للعروة الربيعية ومستخلص الطحالب البحرية في نمو وحاصل الذرة الصفراء .رسالة ماجستير. جامعة بغداد. كلية علوم الهندسة الزراعية.
- **الساهوكي،** مدحت مجيد. (1990). الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد ص ،288.
- **الساهوكي،** مدحت وصدام حكيم جياد. (2013). جداول تقدير المساحة الورقية للذرة الصفراء باعتماد طول ورقة واحدة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 44(2):164-167.
- **صالح،** علي فاضل ومحمد احمد الانباري ورشيد خضير الجبوري. (2013). استجابة عدة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L) لمستويات مختلفة من التسميد الفوسفاتي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية.5(4):483-400.

- **الصحاف،** فاضل حسين. (1989). تغذية النبات التطبيقي، مطبعة بيت الحكمة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
- **العابدي،** جليل إسباهي .(**2011**). دليل استخدامات الأسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق. جمهورية العراق - وزارة الزراعة. الهيئة العامة للإرشاد الزراعي.
- **عبد،** زياد اسماعيل وراضي ذياب عبد العسافي .(2010). تحسين محتوى الكلوروفيل في صنفين تركيبيين من الذرة الصفراء باستخدام طريقة الانتخاب بخلية النحل. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 8 (3):64_73.
- **العثمان،** محمد خير وعبدالحكيم القشعم ومحمد السليمان.(2023).تأثير بعض محفزات النمو الطبيعية في نمو وإنتاجية الذرة الصفراء (*Zea mays* L) تحت ظروف محافظة حمص. مجلة جامعة البعث،45(7):67-92.
- **العسافي،** راضي ذياب وعبد مسربت الجميلي وحاتم جبار عطية. (2006). استجابة بعض التراكيب الوراثية من الذرة الصفراء للتسميد النتروجيني ومواعيد الزراعة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37(2):75-80.
- **علي،** نور الدين شوقي وحمد الله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. (2014). خصوبة التربة والأسمدة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. الطبعة العربية الاولى.
- **علي،** نورالدين شوقي. (2012). تقانات الأسمدة واستعمالاتها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة.
- **فياض،** نايف محمود وأكرم عبد اللطيف الحديثي. (2011). تأثير التسميد النتروجيني والرش بالزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). مجلة الانبار للعلوم الزراعية-9(3) 75-84.
- **الكناني،** احمد عبد الحسين جابر ورشيد خضير عبيس الجبوري. (2013). تأثير السماد النتروجيني والرش بالبوتاسيوم ومواعيد الإضافة في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف بحوث 106.مجلة الفرات للعلوم الزراعية -5(3)77-91.
- **اللامي،** عبد سلمان جبر ومنتظر حمادي منصور (2015). تأثير السماد الفوسفاتي والعضوي والحيوي في امتصاص الفسفور وانتاجية الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). المجلة العراقية لعلوم التربة. 15 (1) :142-154.
- **مسلط،** موفق مزبان وعمر هاشم مصلح.(2015). اساسيات في الزراعة العضوية. كلية الزراعة. جامعة الأنبار. الطبعة الاولى. دار الكتب والوثائق ببغداد رقم 159.

- **مهنا،** احمد علي وماجد مولود سليمان ووفاء سليمان خضر. (2015). تأثير حامض الهيوميك والتسميد الازوتي على بعض صفات مكونات محصول الذرة الصفراء (*Zea Mays* L.). وإنتاجيتها. المجلة الاردنية في العلوم الزراعية .11(1) :229-242.
- **الناصري،** يحيى عبد الرزاق موحان وسندس عبد الكريم العبد الله. (2020). دراسة نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) تحت مستويات من التسميد النتروجيني والبوتاسي. مجلة المثنى للعلوم الزراعية. 8(1) :5149-5157.
- **النصراوي،** عبد الكريم حسين الرومي (2015) تقييم استجابة التراكيب الوراثية للذرة الصفراء (*Zea mays L.*) المنتجة بالتهجين الوراثي التبادلي وابائها للتسميد النتروجيني. اطروحة دكتوراه. كلية التربية للعلوم الصرفة. جامعة كربلاء.
- **النعيمي،** سعد الله نجم عبد الله .(1999). الأسمدة وخصوبة التربة. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- **وهيب،** كريمة محمد و هناء خضير الحيدري و مكية كاظم علك.(2009). تجزئة النتروجين المضاف للذرة الصفراء للحصول على أفضل مصب. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية .9(1):104-116.

2-6- المصادر الأجنبية

- **Abbas**, A.(2017). Biochemical Composition of some Syrian Marine Algal Species of Economic and Medical Importance. *Tishreen University Journal-Biological Sciences Series*, *39*(3).
- **Adhikari**, K., Bhandari, S., Aryal, K., Mahato, M., & Shrestha, J. (2021). Effect of different levels of nitrogen on growth and yield of hybrid maize (*Zea mays* L.) varieties. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, *4*(2), 48-62.
- **Admas**, H., Gebrekidan, H., Bedadi, B., and Adgo, E. (2015). Effects of organic and inorganic fertilizers on yield and yield components of maize at Wujiraba Watershed, Northwestern Highlands of Ethiopia. *American journal of plant nutrition and fertilization technology*, *5*(1), 1-15.
- **Al-Hasany**, A. R., Aljaberi, M. A., & Alhilfi, S. K. (2019). Effect of spraying with seaweed extract on growth and yield of two varieties of wheat (Triticum aestivum L.). *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, *32*, 124-134.

- **Ali**, **K**., Arif, M., Shah, F., Shehzad, A., Munsif, F., Mian, I. A., and Mian, A. A. (2017). Improvement in maize (*Zea mays* L) growth and quality through integrated use of biochar. *Pak. J. Bot*, *49*(1), 85-94.
- **Alshaal**, T., and El-Ramady, H. (2017). Foliar application: from plant nutrition to biofortification. *Environment, Biodiversity and Soil Security*, *1*(2017), 71-83.
- **AL-Ubeidi**, M. A., AL-Rashedy, H. S., and Abdul-Jabar, A. A. S. (2012). Effect of the different seaweed extract (Seamino) concentrations on growth and seed chemical composition of two wheat varieties. *Rafidain journal of science*, *23*(1A).
- **AL-Zubede**, R. A. A., AL-Baldau, A. A. H., and AL-Alusy, Y. A. M. (2016).The Effect of nitrogen fertilizer level and location in the growth and holds maize and construction data for the chemical and physical characteristics of the soil to the base area zubaydiah.iraq. *journal of agricul tural research*, 21(2).
- **Amanullah**, and Khan, A. (2015). Phosphorus and compost management influence maize (*Zea mays* L.) productivity under semiarid condition with and without phosphate solubilizing bacteria. *Frontiers in plant science*, *6*, 1083.
- **Amare**, T., Alemu, E., Bazie, Z., Woubet, A., Kidanu, S., Alemayehu, B., and Mulualem, A. (2022). Yield-limiting plant nutrients for maize production in northwest Ethiopia. *Experimental Agriculture*, 58, 5.
- **Anwar**, S., Ullah, W., Islam, M., Shafi, M., and Alamzeb, A. I. M. (2017). Effect of nitrogen rates and application times on growth and yield of maize (*Zea mays* L.). *Pure and Applied Biology (PAB)*, *6*(3), 908-916.
- **AOAC**, (1980).Association of official Agriculture Chemists "Official Methods of Analysis" 13th ed. Washington D.C., U.S.A. *Careal.Chem*. 63: 191-193.
- **AOAC**, Horwitz W.(1975). Official methods of analysis (Vol.222). Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.

- **Azab**, E. M. A. (2016). Effect of water stress and biological fertilization on maize growth, chemical composition and productivity in calcareous soil. *American Journal of Plant Physiology*, *11*(1), 1-11.
- **Basavaraja**, P. K., Yogendra, N. D., Zodape, S. T., Prakash, R., and Ghosh, A. (2018). Effect of seaweed sap as foliar spray on growth and yield of hybrid maize. *Journal of plant nutrition*, *41*(14), 1851-1861.
- **Bashir**, M. A., Rehim, A., Raza, H. M. A., Zhai, L., Liu, H., and Wang, H. (2021). Biostimulants as plant growth stimulators in modernized agriculture and environmental sustainability. *Technology in Agriculture*, 311.
- **Begum**, M., Bordoloi, B. C., Singha, D. D., and Ojha, N. J. (2018). Role of seaweed extract on growth, yield and quality of some agricultural crops: A review. *Agricultural Reviews*, *39*(4), 321-326.
- **Bindraban**, P. S., Dimkpa, C. O., and Pandey, R. (2020). Exploring phosphorus fertilizers and fertilization strategies for improved human and environmental health. *Biology and Fertility of Soils*, *56*(3), 299-317.
- **Black**, C. A. (1965). Methods of Soil Analysis, Part 2 Amer, Soc. *Agron Inc. publisher,* USA.
- **Canellas**, L. P., Olivares, F. L., Canellas, N. O., Mazzei, P., and Piccolo, A. (2019). Humic acids increase the maize seedlings exudation yield. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, *6*(1), 1-14.
- **Das**, P. P., Singh, K. R., Nagpure, G., Mansoori, A., Singh, R. P., Ghazi, I. A., and Singh, J. (2022). Plant-soil-microbes: A tripartite interaction for nutrient acquisition and better plant growth for sustainable agricultural practices. *Environmental Research*, *214*, 113821.
- **Desa**, U.(2017).United nations department of economic and social affairs/ population division (2009b): World population prospects: The 2008 revision. *URL: http://esa. un. org/unpp (gelesen am 16, 2010. accessed: may*

- **Donald**, C. M., and Hamblin, J. (1976). The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Advances in agronomy*, *28*, 361-405.
- **Elmasry**, H.M.M.(2021). Partial substitution of maize mineral fertilization with some organic and bio-fertilizers. *International Journal of Agricultural and Applied Sciences*, 2(2),103-113.
- **El-Shahed**, H. M., Mowafy, S. A., Osman, M. M. A., & El-Naggar, N. Z. (2017). Physiological response of maize hybrids to nitrogen and phosphorus fertilization. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, *44*(1), 41-69.
- **Erenstein**, O., Jaleta, M., Sonder, K., Mottaleb, K., and Prasanna, B. M. (2022). Global maize production, consumption and trade: Trends and R&D implications. *Food Security*, *14*(5), 1295-1319.
- **Fuentes**, B., Bolan, N., Naidu, R., and Mora, M. D. L. L. (2006). Phosphorus in organic waste-soil systems. *J. Soil Sci. Plant Nutr*, *6*(2), 64-83.
- **Guiry**, M. D. (2012). How many species of algae are there?. *Journal of phycology*, *48*(5), 1057-1063.
- **Halvin**, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., and Nelson, W. L. (2005). Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management. *Pretice Hall, New Jersey*.
- **Hanson**, R. L., and Westfall, D. G. (1986). Orthophosphate Solubility Transformations and Availability from Dual-Applied Nitrogen and Phosphorus: Calcareous Soil. *Soil Science Society of America Journal*, *50*(5), 1368-1370.
- **Hasan**, B. K., and Saad, T. M.(2020). Effect of Nano biological and mineral fertilizers on NPK uptake in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Indian Journal of Ecology*, *47*(12), 126-130.
- **Haynes**, R.J.(1980). A comparison of two modified Kjeldahl digestion techniques for multi-element plant analysis with conventional wet and dry

ashing methods. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 11(5), 459-467.

- **Iqbal**, M. A., Ahmad, Z., Maqsood, Q., Afzal, S., and Ahmad, M. M. (2015). Optimizing nitrogen level to improve growth and grain yield of spring planted irrigated maize (*Zea mays* L.). *J. Adv. Bot. Zool. J*, *2*(3), 1-4.
- **Iqbal**, S., Khan, H. Z., Zamir, M. S. I., Marral, M. W. R., and Javeed, H. M. R. (2014). The effects of nitrogen fertilization strategies on the productivity of maize (*Zea mays* L.) hybrids. *Zemdirbyste -Agriculture*, *101*(3): 249-256.
- **Izadi**, M. H., and Emam, Y. (2010). Effect of planting pattern, plant density and nitrogen levels on grain yield and yield components of maize cv. SC704. *Iranian Journal of Crop Sciences*, *12*(3), 239-251.
- **Jader**, J. J., Hussein, H. T., and Hamza, M. A. (2019). Response of four genotypes of corn (*Zea mays* L.) to foliar nutrition by seaweed extract. *Research on Crops*, *20*(1).19-28.
- **Jat**, L. K., Singh, Y. V., Meena, S. K., Meena, S. K., Parihar, M., Jatav, H. S.,and Meena, V. S. (2015). Does integrated nutrient management enhance agricultural productivity. *J Pure Appl Microbiol*, *9*(2), 1211-1221.
- **Jiao**, W., Chen, W., Chang, A. C., and Page, A. L. (2012). Environmental risks of trace elements associated with long-term phosphate fertilizers applications: a review. *Environmental pollution*, *168*, 44-53.
- **Kareem**, A. A. A., Hashim, N. S., and ali Kareem, K. (2021). Effect of supplemental nutrition of nitrogen in some growth characters of corn (variety el-maha) under drip irrigation system. *Samarra Journal of Pure and Applied Science*, *3*(2), 106-114.
- **Kumari**, P. (2023). Effect of Phosphorus Levels on Growth and Yield of Maize Hybrids. *International Journal of Environment and Climate Change*, *13*(10), 2308-2313.

- **Kumawat**, P., and Kumawat, V. (2023). Seaweed Marine Algae: Nutritional Values and Plant Growth Regulators for Sustainable Agriculture.
- **Kuo**, S., Lai, M. S., and Lin, C. W. (2006). Influence of solution acidity and CaCl2 concentration on the removal of heavy metals from metal-contaminated rice soils. *Environmental Pollution*, *144*(3), 918-925.
- **Latique**, S., Elouaer, M. A., Chernane, H., Hannachi, C., and Elkaoua, M. (2014). Effect of seaweed liquid extract of Sargassum vulgare on growth of durum wheat seedlings (*Triticum durum* L) under salt stress. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, *7*(4), 1430.
- **Lestari**, Y., Maas, A., Purwanto, B. H., and Utami, S. N. H. (2016). The influence of lime and nitrogen fertilizer on soil acidity, growth and nitrogen uptake of corn in total reclaimed potential acid sulphate soil. *Journal of Agricultural Science*, *8*(12), 197-205.
- **Loh**, F., Grabosky, J., and Bassuk, N. (2000). 191 Use of the minolta SPAD-502 to determine chlorophyll concentration in Ficus benjamina L. and Populus deltoides Marsh leaf tissue. *HortScience*, *35*(3), 423-424.
- **Masood**, T., R. Gul., F. Munsif, F. Jalal, Z. Hussain, N. Noreen, H. Khan, Nasiruddin and H. Khan.(2011). Effect of different phosphorus levels on the yield and yield components of maize. Sarhad J. Agric. Vol.27: 167-170.
- **Menzies**, N., and Lucia, S. (2009). The science of phosphorus nutrition: forms in the soil, plant uptake, and plant response. *Science*, *18*(09).
- **Nanganoa**, L. T., Ngome, F. A., Suh, C., and Basga, S. D.(2020). Assessing soil nutrients variability and adequacy for the cultivation of maize, cassava, and sorghum in selected agroecological zones of Cameroon. *International Journal of Agronomy*, 1-20.
- **Nigussie**, A., Haile, W., Agegnehu, G., and Kiflu, A.(2021).Growth, nitrogen uptake of maize (*Zea mays* L.) and soil chemical properties, and responses to

compost and nitrogen rates and their mixture on different textured soils: pot experiment. *Applied and Environmental Soil Science*, 2021, 1-12.

- **Olusegun**, O. S. (2015) .Nitrogen (N) and phosphorus (P) fertilizer application on maize (*Zea mays* L.) growth and yield at Ado-Ekiti, South-West, Nigeria. *American Journal of Experimental Agriculture*, *6*(1), 22-29.
- **Ort**, D. R., and Long, S. P. (2014). Limits on yields in the corn belt. *Science*, *344*(6183), 484-485.
- **Page**,A.L., R.H Miller, and. D.R. Keeney (Eds).(1982).Methods of soil analysis. Part2. 2nd edition. Chemical and Microbiological properties. *Am. Soc. of Agr., S.S.S. Am. Inc*. ,Madison, Wisconson, USA.
- **Pal**, A., Dwivedi, S. K., Maurya, P. K., and Kanwar, P. (2015). Effect of seaweed saps on growth, yield, nutrient uptake and economic improvement of maize (sweet corn). *Journal of Applied and Natural science*, *7*(2), 970-975.
- **Prasad**, R., Prasad, S., and Lal, R. (2016). Phosphorus in soil and plants in relation to human nutrition and health. In *Soil phosphorus* (pp. 65-80). CRC Press.
- **Rashad**, S., and A El-Chaghaby, G. (2020). Marine Algae in Egypt: distribution, phytochemical composition and biological uses as bioactive resources (a review). *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, *24*(5), 147-160.
- **Richards**, L. A. (Ed.).(1954). *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils* (No. 60). US Government Printing Office.
- **Saudi**, A. H. (2017). Effect of foliar spray with seaweeds extract on growth, yield and seed vigour of bread wheat cultivars. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, *48*(5).
- **Shah**, **T**., **Khan**, H., Noor, M. A., Ghoneim, A., Wang, X., Sher, A., and Basahi, M. A.(2018). Effects of potassium on phenological, physiological and agronomic traits of maize (*Zea mays* L.) under high nitrogen nutrition with

optimum and reduced irrigation. *Applied Ecology and Environmental Research*, *16*(5).

- **Shavanov**, **M**. V.(2021). The role of food crops within the Poaceae and Fabaceae families as nutritional plants. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 624, No. 1, p. 012111). IOP Publishing.
- **Tafteh**, A., and Sepaskhah, A. R. (2012). Yield and nitrogen leaching in maize field under different nitrogen rates and partial root drying irrigation. Int. J. of Plant Pro., 6(1): 93-114.
- **White**, P. J., and Brown, P.(2010).Plant nutrition for sustainable development and global health. *Annals of botany*, *105*(7), 1073-1080.
- **Yahaya**, S. M., Mahmud, A. A., Abdullahi, M., and Haruna, A. (2023). Recent advances in the chemistry of nitrogen, phosphorus and potassium as fertilizers in soil: A review. *Pedosphere*, *33*(3), 385-406.
- **Zeng**, X., and Peng, Y. (2017). Stimulated fine root growth benefits maize nutrient uptake under optimized nitrogen management. *International Journal of Plant Production*, *11*(1),89-100.

7- الملاحق

7-1- مخطط التجربة الحقلية

R1	R2	R3
$F_1 T_0$	$F_2 T_4$	$F_1 T_3$
$F_1 T_1$	$F_2 T_6$	$F_1 T_5$
$F_1 T_2$	$F_2 T_7$	$F_1 T_4$
$F_1 T_3$	$F_2 T_8$	$F_1 T_8$
$F_1 T_4$	$F_2 T_5$	$F_1 T_2$
$F_1 T_5$	$F_2 T_1$	$F_1 T_7$
$F_1 T_6$	$F_2 T_3$	$F_1 T_1$
$F_1 T_7$	$F_2 T_0$	$F_1 T_6$
$F_1 T_8$	$F_2 T_2$	$F_1 T_0$
$F_2 T_3$	$F_1 T_6$	$F_2 T_2$
$F_2 T_8$	$F_1 T_1$	$F_2 T_1$
$F_2 T_7$	$F_1 T_8$	$F_2 T_0$
$F_2 T_6$	$F_1 T_0$	$F_2 T_3$
$F_2 T_1$	$F_1 T_3$	$F_2 T_5$
$F_2 T_2$	$F_1 T_5$	$F_2 T_4$
$F_2 T_5$	$F_1 T_4$	$F_2 T_6$
$F_2 T_4$	$F_1 T_7$	$F_2 T_8$
$F_2 T_1$	$F_1 T_2$	$F_2 T_7$

F_1 رش المركب العضوي Algazone Mx30 بتركيز 2 مل لتر$^{-1}$
F_2 رش المركب العضوي Algazone Mx30 بتركيز 4 مل لتر$^{-1}$
T التوليفات السمادية.

7-2- التوليفات السمادية من النيتروجين والفسفور ومستويات اضافتهما

ت	التوليفة السمادية	مستويات إضافة النيتروجين والفسفور	رمز التوليفة
1	N_0P_0	بدون إضافة ارضية	T_0
2	N_0P_1	إضافة الفسفور فقط $P_1 = 50$ كغم هـ$^{-1}$	T_1
3	N_0P_2	إضافة الفسفور فقط $P_2 = 100$ كغم هـ$^{-1}$	T_2
4	N_1P_0	إضافة النيتروجين فقط $N_1 = 150$ كغم هـ$^{-1}$	T_3
5	N_1P_1	إضافة النيتروجين $N_1 = 150$ كغم هـ$^{-1}$ + إضافة الفسفور $P_1 = 50$ كغم هـ$^{-1}$	T_4
6	N_1P_2	إضافة النيتروجين $N_1 = 150$ كغم هـ$^{-1}$ + إضافة الفسفور $P_2 = 100$ كغم هـ$^{-1}$	T_5
7	N_2P_0	إضافة النيتروجين فقط $N_2 = 300$ كغم هـ$^{-1}$	T_6
8	N_2P_1	إضافة النيتروجين $N_2 = 300$ كغم هـ$^{-1}$ + إضافة الفسفور $P_1 = 50$ كغم هـ$^{-1}$	T_7
9	N_2P_2	إضافة النيتروجين $N_2 = 300$ كغم هـ$^{-1}$ + إضافة الفسفور $P_2 = 100$ كغم هـ$^{-1}$	T_8

7-3- مكونات المركب العضوي Algazone Mx30

مكوناته	يحتوي على اكثر من (30) مركب طبيعي، كما يحتوي على المغذيات (N%4- P_2O_5 %4 – K_2O 4%)، وايضاً المنغنيز والمغنيسيوم والكالسيوم والزنك والبورون والحديد والكبريت والنحاس، ومحفزات النمو الطبيعية كالأوكسينات والجبرلينات والسايتوكايتينات والفيتامينات والأحماض الأمينية والعضوية والكاربوهيدرات وسكريات متعددة
تصنيف السماد	سماد عضوي (مستخلص الطحالب البحرية 100%)
شكل السماد	سائل (ذائب في الماء 100%)
اللون	أسود بني

4-7- تحليل التباين لتركيز النيتروجين والفسفور (%) في المادة الجافة للنبات في مرحلة النضج التام، والحبوب ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف s.o.v	df	متوسط مربعات الصفات			
		تركيز النيتروجين (%) في المادة الجافة للنبات.	تركيز الفسفور (%) في المادة الجافة للنبات.	تركيز النيتروجين (%) في الحبوب	تركيز الفسفور(%) في الحبوب
المكررات	2	0.1682574	0.01587222	0.1476519	0.02890556
مركب (F) Algazone Mx30	1	0.1568167*	0.04335000*	0.1431185*	0.03226667*
الخطأ التجريبي A	2	0.0000500	0.00007222	0.0022741	0.00007222
التوليفات السمادية (T)	8	0.0947713*	0.05364167*	0.2992769*	0.04348333*
التداخل (FT)	8	0.0020500*	0.00247500*	0.0051435*	0.00165833*
الخطأ التجريبي B	32	0.0004370	0.00005972*	0.0004755	0.00005556

* عند مستوى احتمالية 0.05
NS عدم وجود فرق معنوي

5-7- تحليل التباين لصفات النمو الخضري ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف s.o.v	df	متوسط مربعات الصفات				
		ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)	قطر الساق (ملم)	دليل الكلوروفيل في الأوراق (وحدة SPAD)
المكررات	2	2649.138	32.7893	212554	20.15915	83.0006
مركب (F) Algazone Mx30	1	1371.485 *	9.3417 *	2707264 *	7.16498 *	38.8452 *
الخطأ التجريبي A	2	2.352	0.1562	2060	0.03107	0.0986
التوليفات السمادية (T)	8	1337.567 *	14.9458 *	603736 *	11.96603 *	56.4347 *
التداخل (FT)	8	43.697 *	0.1640 NS	80554 *	0.08839 *	0.4638 *
الخطأ التجريبي B	32	5.000	0.1659	1181	0.03885	0.1468

* عند مستوى احتمالية 0.05
NS عدم وجود فرق معنوي

7-6- تحليل التباين لصفات الحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف s.o.v	df	متوسط مربعات الصفات			
		طول العرنوص(سم)	عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$)	وزن العرنوص (غم)
المكررات	2	33.0870	38.40837	49.8477	3205.384	
مركب Algazone Mx30 (F)	1	33.4333 *	3.64001 *	90.6889 *	5678.296 *	
الخطأ التجريبي A	2	0.1361	0.13701	0.3950	21.621	
التوليفات السمادية (T)	8	16.9017 *	13.59859 *	29.3016 *	6479.139 *	
التداخل (FT)	8	0.3904 *	0.08063 NS	0.4300 *	201.936 *	
الخطأ التجريبي B	32	0.1568	0.05074	0.1708	7.240	

* عند مستوى احتمالية 0.05
NS عدم وجود فرق معنوي

7-7- تحليل التباين لصفات الحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف s.o.v	df	متوسط مربعات الصفات			
		وزن 500 حبة (غم)	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)	دليل الحصاد %
المكررات	2	832.909	2.19762	32.5537	57.712
مركب Algazone Mx30(F)	1	642.735 *	23.57858 *	12.6440 *	324.509 *
الخطأ التجريبي A	2	0.588	0.00878	0.5912	5.369
التوليفات السمادية (T)	8	655.284 *	13.29771 *	15.4351 *	116.104 *
التداخل (FT)	8	24.236 *	0.89936 *	0.4683 *	9.008 *
الخطأ التجريبي B	32	1.241	0.01063	0.1258	1.419

* عند مستوى احتمالية 0.05
NS عدم وجود فرق معنوي

7-8- تحليل التباين لبعض الصفات النوعية ومؤشرات الانتاج ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف s.o.v	df	متوسط مربعات الصفات		
		تركيز الزيت في الحبوب (%)	تركيز البروتين في الحبوب (%)	كفاءة التسميد للإنتاج %
المكررات	2	11.99912	5.76765	53.198
مركب (F) Algazone Mx30	1	1.59135 *	5.59057 *	1459.724 *
الخطأ التجريبي A	2	0.07794	0.08883	1.364
التوليفات السمادية (T)	8	0.68678 *	11.69050 *	3161.971 *
التداخل (FT)	8	0.04477 NS	0.20092 *	156.791 *
الخطأ التجريبي B	32	0.07140	0.01857	2.397

* عند مستوى احتمالية 0.05
NS عدم وجود فرق معنوي

Abstract

A field experiment was carried out in clay loam soil during season 2022 at the district Al-Husseiniya, Kerbala, Iraq, to study the effect of adding the fertilizer combination of nitrogen and phosphorus and Spraying Algazone Mx30 on some growth, yield and quality traits of maize, a randomized complete block design (RCBD) was used, treatments were distributed according to the split pilot design and with three replications. The experiment included two factors: concentrations of spraying with Algazone Mx30 (2 and 4 ml L^{-1}), werer symbolized (F_1 and F_2), occupied the main plots, and the second factor is the fertilizer combinations of nitrogen and phosphorus (nine combinations), three levels for nitrogen (0, 150, and 300) Kg N ha^{-1}, were identified with symbols (N_0, N_1, and N_2) sequentially, and three levels for phosphorus (0, 50, and 100) Kg P ha^{-1} werer symbolized (P_0, P_1 and P_2) sequentially,occupied the sub plots. The results of the study showed the following:

- The addition of nitrogen and phosphate fertilizer in the form of fertilizer combinations led to a significant increase in the concentration of nitrogen and phosphorus in the dry matter of the plant at the stage of full maturity and in the grains, growth, yield and quality traits of maize. The combinations (N_1P_1, N_1P_2, N_2P_1 and N_2P_2), between which there was no significant difference, outperformed the Among the other fertilizer combinations, the combination (N_1P_1) was the best of these combinations in terms of achieving economic feasibility with the lowest fertilizer consumption, as the concentration of nitrogen and phosphorus in the dry matter of the plant at the fully mature stage reached (1.36 and 0.41%), respectively, and in the grains (2.13 and 0.37). %) respectively ,plant height (180.36 cm), the number of leaves (15.23 leaf $plant^{-1}$), the leaf area (5196.3 cm^2 $plant^{-1}$), the stem diameter (22.85 mm), chlorophyll index in leaves (47.78 SPAD units), the length of the ear (19.58 cm), the number of rows per ear (16.03 rows ear^{-1}) , the number of grains in the row (37.82 grains row^{-1}), the weight of the ear (215.47 g), the weight

of 500 grains (135.06 g), the grain yield (9.61 tons ha^{-1}), the biological yield (18,250 tons ha^{-1}), harvest index (52.57%), the oil concentration in grains (3.90%), the protein concentration in grains (13.35%), and fertilization efficiency for production (48.97%).

- Spraying with the compound Algazone Mx30 at a concentration of (4 ml L^{-1}) It led to a significant increase in the concentration of nitrogen and phosphorus in the dry matter of the plant at the stage of full maturity and grains and in most growth, yield, and quality traits of maize compared to spraying with a concentration (2 ml L^{-1}), The percentage increase in the concentration of nitrogen and phosphorus in the dry matter was for plants (9.16 and 16.66%), respectively, and for grains (5.34 and 16.66%), respectively, plant height (6.20%). Number of leaves (6.12%), leaf area (9.64%), stem diameter (3.42%), chlorophyll index in leaves (3.83%), ear length (9.16%), number of rows per ear (3.62%), number of grains per row (7.50%), ear weight (11.71%), weight of 500 seeds (5.67%), grain yield (17.81%), biological yield (5.97%), harvest index (10.78%), oil concentration in grains (9.94%), protein concentration in grains (10.57%), and fertilization efficiency for production (51.53%).
- The interaction between the two study factors, spraying the compound Algazone Mx30 and adding nitrogen and phosphate fertilizer in the form of fertilizer combinations, led to a significant increase in the concentration of nitrogen and phosphorus in the dry matter of the plant at the stage of full maturity and in the grains, growth, yield and quality traits of maize, and the treatments were superior (F_2 N_1P_1 and F_2 N_1P_2, F_2 N_2P_1, and F_2 N_2P_2) among which there was no significant difference over the rest of the other treatments, and the treatment (F_2 N_1P_1) was the best of these treatments in terms of achieving economic feasibility with the lowest fertilizer consumption, as the concentration of nitrogen and phosphorus in the dry matter of the plant at the fully mature stage reached (1.45 and 0.48%) respectively, and in the grains (2.20 and 0.42%) respectively, plant height(188.82 cm), the

number of leaves (15.65 leaf plant^{-1}), the leaf area (5548.3 cm^2 plant^{-1}), the stem diameter (23.27 mm), chlorophyll index in leaves (48.54 SPAD units), the length of the ear (20.65 cm), the number of rows per ear (16.46 rows ear^{-1}), the number of grains in the row (39.41 grains row^{-1}), the weight of the ear (235.48 g), the weight of 500 grains (141.17 g), the grain yield (10.74 tons ha^{-1}), the biological yield (19,07 tons ha^{-1}), harvest index (56.45%), the oil concentration in grains (4.17%), the protein concentration in grains (13.81%),and fertilization efficiency for production (60.55%).

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Kerbala

College of Agriculture

Field Crops Department

The effect of nitrogen, phosphorus, and spraying with the compound Algazone Mx30 on some growth traits and yield of maize

A Thesis Submitted to the Council of the
College of Agriculture / University of Kerbala
in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree
Sciences in Agricultural /Filed Crops

Submitted By

Fatima Majeed Misraa Abdel Sayed

Supervised by

Asst. Prof. Dr. Mahmood Naser Hussein Al-Yasari

2024 A.D **1445 A.H**