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

استجابة فستق الحقل لمكافحة الأدغال والرش بالزنك النانوي واثرهما في صفات النمو والحاصل

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

من قبل
بدر عباس عبد علي اليساري

بإشراف
م.د. محمود ناصر حسين اليساري

1444هـ 2022 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَاسُبُلًا وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاء مَاء فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى﴿٥٣﴾كُلُوا وَارْعَوْا أَنْعَامَكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّأُوْلِي النُّهَى﴿٥٤﴾مِنْهَا خَلَقْنَاكُمْ وَفِيهَا نُعِيدُكُمْ وَمِنْهَا نُخْرِجُكُمْ تَارَةً أُخْرَى ﴿٥٥﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة طه الآية (٥٣-٥٥)

إقرار المشرف

اقر أن اعداد هذه الرسالة جرت تحت اشرافي في قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية - المحاصيل الحقلية.

المشرف

م.د. محمود ناصر حسين اليساري

كلية الزراعة - جامعة كربلاء

بناءً على الشروط والتوصيات المتوفرة ارشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.د. عباس علي حسين

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

ورئيس لجنة الدراسات العليا

إقرار لجنة المناقشة

نشهد أننا أعضاء لجنة المناقشة ، أطلعنا على هذه الرسالة وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها ، ووجدنا بأنها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية.

رئيس اللجنة

أ.د. حميد عبد خشان الفرطوسي

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

عضواً

أ.م.د. حيدر عبد الرزاق باقر

كلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة بغداد

عضواً

أ.م.د. كاظم محمد عبد الله

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

المشرف / عضواً

م.د. محمود ناصر حسين اليساري

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة - جامعة كربلاء.

أ.د. ثامر كريم خضير

العميد وكالة

الاهداء

الى المصطفى المختار وأهل بيته الطيبين الأطهار وصحبه الأبرار..... صلوات الله عليهم

اجمعين

الى البطل الخالد .... سيد الشهداء الإمام الحسين عليه السلام

الى الخيمة التي غطتني بجنانها وحبها حتى في مماتها

..... أمي الغالية رحمها الله

والدي ..... رحمه الله

الى زوجتي واطفالي الاعزاء.....زهراء.... حسين....براق ،،،،ايلاف

الى اخوتي واخواتي واهلي الاعزاء

الى كل من مد يد العون والمساعدة لي

اهدي ثمرة جهدي المتواضع هذا.

الشكر والتقديـر

احمد الله حمدا كثيرا على وافر نعمِه وجزيل عطائه ورحمته وعطفه الذي ليس له حدود وسهل ويسر لي انجاز هذا البحث وإنهاءه بالصورة العلمية الافضل اسأله أن يكون عملي خالصًا لوجه تعالى والصلاة والسلام على من قام بأمر الله و دل على الحق وطريقه المنير محمد بن عبد الله وعلى اله وصحبه ومن ولاه ففي أرض الرسالة نشأنا ومن امةِ اقرأ تخرجنا ومن العلم تعلمنا وبعد ....

اقدم خالص شكري وتقديري الى رئاسة جامعة كربلاء وعمادة كلية الزراعة لتوفير فرصة لي في الحصول على مقعد من مقاعد الدراسات العليا لأكمال دراستي والحصول على شهادة الماجستير وخاصةً عميد كلية الزراعة الدكتور ثامر الجنابي ومعاون العميد للشؤون العلمية والادارية و رؤساء الاقسام كافَّة، اقدم الشكر والتقدير الى الدكتور محمود ناصر حسين اليساري مشرفًا وله مني جزيل الشكر والتقدير وتمنياتي ودعائي لأبنائي زهراء وحسين لهم كل التوفيق في الوصول الى مبتغاهم وهو افضل درجةً علمية وان يحفظهم الله من كل سوءٍ ومكروه لتحملهم اعباء الزراعة ومتطلباتها ومساعدتهم التي لها دور كبير في اجراء كافة العمليات الاحصائية ومتطلبات الكتابة واجراء كافة التعديلات عليها وايصالها للصورة الأفضل .كما اتقدم بالشكر الى كافة أعضاء لجنة المناقشة كلا من الدكتور الاستاذ حميد عبد خشان والاستاذ حيدر عبد الرزاق باقر والاستاذ كاظم محمد عبد الله، وشكري وتقديري الى الاستاذ القدير الدكتور احمد نجم الموسوي والدكتور محمد هادي عبيد والأستاذ عليوي عبد الرضا محمد علي بأعتبارهم قدوًة لنا في هذا الطريق واتقدم بالشكر الى منتسبي كلية الزراعة كافَّة وخاصة شعبة الدراسات العليا والى جميع اساتذة قسم المحاصيل الحقلية الذين حملوا المسؤولية في قسم المحاصيل فلهم مني الشكر والتقدير وشكري وتقديري الى اساتذة وموظفي جميع الاقسام العلمية والادارية دون استثناء وخاصة قسم البستنة وهندسة الحدائق وقسم وقاية النبات لدعمهم المستمر وقسم وقاية النبات لمساعدتهم في اتمام اعمالي .

شكري الجزيل الى كل من مد يد العون والمساعدة لي والى كل من فاتني ذِكرهُ. والشكر موصول لمن قاموا بالتسهيل في إجراء الجانب العملي للدراسة في اعدادية ابن البيطار وجميع كوادرها والى مسوؤل المختبرات في مديرية زراعة كربلاء المقدسة الى المهندس حسين عبد الغفار عدنان وشكري و تقديري الى الدكتور مسؤول المختبرات في كلية الطب جامعة كربلاء اثير حامد عودة الغانمي .

وأخيرًا وليس آخِرًا إلى كل من غمرني بجميل سؤال أو أعانني برأي او مشورة أو أخصني بدعوة في ظهر الغيب وأني اتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان والاعتذار الى كل من ساعدني ولم تسعفني ذاكرتي في ذكره. وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه الطيبين الطاهرين.

بدر اليساري

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في احد حقول اعدادية ابن البيطار المهنية /قضاء الحسينية التابعة الى مديرية التربية في محافظة كربلاء المقدسة للموسم الربيعي 2021 ، بزراعة نبات فستق الحقل صنف محلي في تربة ذات نسجة مزيجة طينية لدراسة استجابة نبات فستق الحقل لمكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي والتداخل بينهما في صفات النمو والحاصل والنوعية بهدف تحديد افضل المبيدات الكيميائية المستخدمة لمكافحة الادغال النامية مع محصول فستق الحقل وافضل تركيز للرش بالزنك النانوي، طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات وزعت المعاملات على وفق ترتيب الالواح المنشقة Split pilot design تضمنت التجربة عاملين هما مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي، شغلت تراكيز الرش بالزنك النانوي (0 و 50 و 100) ملغم لتر$^{-1}$ الالواح الرئيسة والتي رشت على مرحلتين الاولى عند بداية تكوين الازهار والثانية عند اختراق المهاميز للتربة ، بينما شغلت طرائق مكافحة الادغال الالواح الثانوية والتي ضمت المعاملة المدغلة ومعاملة العزق اليدوي للأدغال التي تم مكافحتها يدويًا طيلة الموسم ومعاملات المبيدات الكيمياوية المستخدمة قبل الزراعة Trifluralin و Pendimethalin والتي تم رشها قبل 10 ايام من الزراعة ومبيدات ما بعد الزراعة Oxyfluorfen و Clethodim والتي تم رشها خلال النمو الخضري ، رشت مبيدات الادغال بالمعدلات الموصى بها. اظهرت نتائج الدراسة ما يلي :

- انخفاض في كثافة الادغال عريضة الاوراق للموعد 30 يوم من رش المبيدات عند استخدام المبيدين Oxyfluorfen و Pendimethalin واللذان اعطيا اقل كثافة للادغال بلغت 4.6 و 7.6 نبات م$^{-2}$ على التوالي قياسًا الى المعاملة المدغلة 25.5 نبات م$^{-2}$ كما تفوق المبيدين Oxyfluorfen و Pendimethalin في خفض كثافة الادغال عريضة الاوراق للموعد 60 يوم من رش المبيدات اذ اعطيا اقل كثافة للادغال بلغت 6.8 و 8.4 نبات م$^{-2}$على التوالي قياسًا الى المعاملة المدغلة 22.6 نبات م$^{-2}$ كما تفوق المبيد Oxyfluorfen والذي اعطى اقل كثافة للأدغال عريضة الاوراق بلغت 7.5 نبات م$^{-2}$ على التوالي قياسًا الى المعاملة المدغلة 22.6 نبات م$^{-2}$ للموعد 90 يوم من رش المبيدات اما بالنسبة للادغال رفيعة الاوراق للموعد 30 يوم من رش المبيدات فقد اظهرت النتائج عدم وجود فرق معنوية في عملية المكافحة وتفوق مبيد Oxyfluorfen بلغ 4.4 نبات م$^{-2}$ قياسًا الى المعاملة المدغلة 12.0 نبات م$^{-2}$ للموعد 60 في حين اعطى مبيد Oxyfluorfen للموعد 90 يوم من رش المبيدات اقل كثافة للادغال رفيعة الاوراق والتي بلغت 4.8 نبات م$^{-2}$ قياسًا الى المعاملة المدغلة للأدغال رفيعة الأوراق والتي بلغت 12.6 نبات م$^{-2}$ اذ تفوق مبيد Oxyfluorfen و Pendimethalin للموعد 30 يوم من رش المبيدات بأعطائه اعلى نسبة مكافحة للادغال عريضة الاوراق، بلغت 78.6و 69.8% اما بالنسبة للموعد 60 يوم

من رش المبيدات فقد تفوق المبيدOxyfluorfen والذي اعطى اعلى نسبة مكافحة بلغت 72.9% كما تفوق المبيد Oxyfluorfen بأعطائه اعلى نسبة مكافحة بلغت70.3% للموعد 90 يوم من رش المبيدات قياسًا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت0.0% و تفوق المبيدين Oxyfluorfen و Clethodim للموعد 30 يوم من رش المبيدات، بأعطائهما اعلى نسبة مكافحة للادغال رفيعة الاوراق بلغت 61.7 و 61.7% على التوالي اما بالنسبة للموعد 60 يوم من رش المبيدات فقد تفوق المبيدات Oxyfluorfen و Trifluralin وPendimethalin وClethodim واعطى كل من المبيدات اعلى نسبة مكافحة بلغت 48.9 و 48.6 و 47.9 و 41.5% على التوالي كما تفوق المبيد Pendimethalin بأعطائه اعلى نسبة مكافحة بلغت 90.2% للموعد 90 يوم من رش المبيدات قياسًا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 0.0% وتفوق مبيد Oxyfluorfen باعطائه اقل متوسطًا للوزن الجاف للأدغال العريضة والرفيعة الاوراق والتي بلغت 27.4 و 20.2 غم م$^{-2}$ قياسًا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 281.9 و134.1 غم م$^{-2}$ على التوالي كما تفوق المبيد Oxyfluorfen بأعطائه اعلى نسبة تثبيط للأدغال العريضة والرفيعة الاوراق والتي بلغت 88.9 و 83.5% على التوالي قياسا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 0.0% .

- تفوق مبيد Oxyfluorfen بأعطائه اعلى زيادة في الوزن الجاف للحاصل البايولوجي ،عدد البذور ، عدد القرنات ، وزن القرنات ، وزن 100 بذرة سليمة وناضجة ، الحاصل الكلي للقرنات، نسبة البروتين ، نسبة النتروجين ، محتوى الزنك في البذور ونسبة الزيت ،اما مبيد ما قبل الزراعة Trifluralin فقد تفوق معنويًا في دليل قيم الكلوروفيل.
- ادى الرش بالزنك النانوي بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة في اكثر الصفات المدروسة مثل دليل قيم الكلوروفيل ، الوزن الجاف للحاصل البايولوجي ، عدد البذور ، عدد القرنات ، وزن القرنات ، حاصل القرنات الكلي ، نسبة البروتين ، نسبة النتروجين ، محتوى الزنك في البذور .
- اظهرت النتائج تأثيرًا معنويًا للتداخل ما بين مكافحة الادغال وتراكيز الرش بالزنك النانوي في اكثر صفات الحاصل ومكوناته اذ تفوق مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen مع رش الزنك النانوي بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ في معظم الصفات المدروسة.

قائمة المحتويات

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	الادغال وتأثيرها على المحاصيل الحقلية	3
2-2	طرائق مكافحة الأدغال المستخدمة في الدراسة	4
1-2-2	طريقة العزق اليدوي	4
2-2-2	مبيدات الادغال الكيميائية	5
3-2	مبيدات الادغال المستخدمة في الدراسة ومدى تأثيرها على الأدغال المرافقة للمحاصيل الحقلية	7
1-3-2	مبيد Trifluralin	7
2-3-2	مبيد Pendimethalin	9
3 -3-2	مبيد Oxyfluorfen	11
4 -3-2	مبيد Clethodim	13
4 -2	التغذية الورقية	14
1-4-2	التغذية الورقية بالمغذيات الصغرى	14
2-4-2	الزنك	15
5 -2	الأسمدة النانوية ودورها في الإنتاج الزراعي	17
3	مواد وطرائق العمل	19
1-3	موقع التجربة الحقلية	19
2-3	تحضير تربة الحقل	19
3-3	التصميم التجريبي	19
4-3	تحاليل التربة قبل الزراعة	19
1-4-3	تحليل حجوم دقائق التربة	19
2-4-3	الكثافة الظاهرية	19
3-4-3	درجة تفاعل التربة pH	20
4-4-3	الايصالية الكهربائية EC	20
5-4-3	معادن الكاربونات	20

6-4-3	المادة العضوية	20
7-4-3	النتروجين الجاهز	20
8-4-3	الفسفور الجاهز	20
9-4-3	البوتاسيوم الجاهز	20
10-4-3	الزنك الجاهز	20
5-3	الزراعة و خدمة المحصول	21
6-3	المعاملات	22
1-6-3	مكافحة الادغال	22
2-6-3	الرش الورقي بالزنك النانوي	23
7-3	تحليل العينات النباتية	24
1-7-3	النتروجين في البذور	24
2-7-3	الزنك في البذور	24
8-3	الصفات المدروسة	24
1-8-3	أنواع وكثافة الأدغال (نبات م$^{-2}$)	24
2-8-3	النسبة المئوية لمكافحة الادغال	25
3-8-3	الوزن الجاف للأدغال (غم م$^{-2}$)	25
4-8-3	النسبة المئوية للتثبيط في الوزن الجاف للأدغال	25
5-8-3	تأثير المعاملات المختلفة في صفات النمو الخضري لنبات فستق الحقل	25
1-5-8-3	طول النبات (سم)	25
2-5-8-3	دليل قيم الكلوروفيل (SPAD)	25
3-5-8-3	الوزن الجاف للحاصل البايولوجي (غم نبات$^{-1}$)	26
6-8-3	تأثير المعاملات المختلفة في صفات حاصل فستق الحقل ومكوناته	26
1-6-8-3	عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$)	26
2-6-8-3	عدد البذور في القرنات (بذرة نبات$^{-1}$)	26
3-6-8-3	وزن القرنات (غم نبات$^{-1}$)	26
4-6-8-3	وزن 100 بذرة سليمة وناضجة (غم)	26
5-6-8-3	الحاصل الكلي للقرنات (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	26
7-8-3	تأثير المعاملات المختلفة في صفات حاصل فستق الحقل النوعية	27
1-7-8-3	النسبة المئوية للزيت في البذور (%)	27

2-7-8-3	النسبة المئوية للبروتين في البذور(%)	27
9-3	التحليل الإحصائي	27
4	النتائج والمناقشة	28
1-4	تأثير المكافحة على الادغال المرافقة لمحصول فستق الحقل	28
1-1-4	انواع وكثافة الأدغال نبات م$^{-2}$	28
2-1-4	النسبة المئوية لمكافحة الأدغال	33
3-1-4	الوزن الجاف للأدغال غم م$^{-2}$	38
4-1-4	النسبة المئوية للتثبيط في الوزن الجاف للأدغال	40
2-4	تأثير مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لفستق الحقل	42
1-2-4	طول النبات سم	42
2-2-4	دليل قيم الكلوروفيل SPAD	43
3-2-4	الوزن الجاف للحاصل البايولوجي غم نبات$^{-1}$	44
3-4	تأثير مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي والتداخل بينهما في صفات الحاصل ومكوناته	46
1-3-4	وزن 100 بذرة سليمة وناضجة غم	46
2-3-4	عدد البذور بذرة نبات$^{-1}$	47
3-3-4	عدد القرنات قرنة نبات$^{-1}$	49
4-3-4	وزن القرنات غم نبات$^{-1}$	50
5-3-4	الحاصل الكلي للقرنات ميكاغرام هـ$^{-1}$	51
4-4	تأثير مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي والتداخل بينهما في الصفات النوعية لبذور فستق الحقل	53
1 -4-4	النسبة المئوية للزيت في بذور فستق الحقل	53
2 -4-4	النسبة المئوية للنتروجين في بذور فستق الحقل	54
3 -4-4	النسبة المئوية للبروتين في بذور فستق الحقل	55
4 -4-4	محتوى الزنك في بذور فستق الحقل (ملغم كغم$^{-1}$)	57
5	الاستنتاجات والمقترحات	59
1-5	الاستنتاجات	59
2-5	المقترحات	60

6	المصادر	61
6 -1	المصادر العربية	61
6 -2	المصادر الأجنبية	64
7	الملاحق	73

قائمة الجداول

رقم الجدول	الموضوع	رقم الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل موعد الزراعة	21
2	مبيدات الادغال الكيميائية المستخدمة في الدراسة	23
3	تأثير مبيدات الادغال في كثافة الادغال للموعد 30 يومًا	29
4	تأثير مبيدات الادغال في كثافة الادغال للموعد 60 يومًا	30
5	تأثير مبيدات الادغال في كثافة الادغال للموعد 90 يومًا	32
6	تأثير مبيدات الادغال في النسبة المئوية للمكافحة للموعد 30 يومًا	34
7	تأثير مبيدات الادغال في النسبة المئوية للمكافحة للموعد 60 يومًا	35
8	تأثير مبيدات الادغال في النسبة المئوية للمكافحة للموعد 90 يومًا	37
9	تأثير المبيدات في الوزن الجاف للأدغال غم م$^{-2}$ عند الحصاد	39
10	تأثير المبيدات في النسبة المئوية للتثبيط	41
11	تأثير المعاملات المختلفة على طول النبات سم	43
12	تأثير المعاملات المختلفة على دليل قيم الكلوروفيل SPAD	44
13	تأثير المعاملات المختلفة على الوزن الجاف للحاصل البايولوجي غم نبات$^{-1}$	45
14	تأثير المعاملات المختلفة على وزن 100 بذرة سليمة وناضجة غم	46
15	تأثير المعاملات المختلفة على عدد البذور بذرة نبات$^{-1}$	48
16	تأثير المعاملات المختلفة على عدد القرنات قرنة نبات$^{-1}$	49
17	تأثير المعاملات المختلفة على وزن القرنات غم نبات$^{-1}$	51
18	تأثير المعاملات المختلفة على الحاصل الكلي للقرنات ميكاغرام هـ$^{-1}$	52
19	تأثير المعاملات المختلفة على النسبة المئوية للزيت في بذور فستق الحقل	53
20	تأثير المعاملات المختلفة على النسبة المئوية للنتروجين في بذور فستق الحقل	54
21	تأثير المعاملات المختلفة على النسبة المئوية للبروتين في بذور فستق الحقل	56
22	تأثير المعاملات المختلفة على محتوى الزنك في البذور ملغم كغم$^{-1}$	58

قائمة الاشكال

رقم الشكل	الموضوع	رقم الصفحة
1	التركيب الكيميائي لمبيد Trifluralin	7
2	التركيب الكيميائي لمبيد Pendimethalin	9
3	التركيب الكيميائي لمبيد Oxyfluorfen	11
4	التركيب الكيميائي لمبيد Clethodim	13

قائمة الملاحق

رقم الملحق	الموضوع	رقم الصفحة
1	مخطط التجربة الحقلية	73
2	قائمة المختصرات	74
3	انواع الأدغال العريضة والرفيعة الاوراق الموجودة في حقل التجربة	75
4	تحليل التباين في لدراسة بعض صفات الأدغال مثل كثافات الادغال والنسبة المئوية للمكافحة للموعد (30) ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للأدغال العريضة والرفيعة الاوراق	76
5	تحليل التباين في لدراسة بعض صفات الأدغال مثل كثافات الادغال والنسبة المئوية للمكافحة للموعد (60 و90) والوزن الجاف للأدغال والنسبة المئوية للتثبيط ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للأدغال العريضة الاوراق	77
6	تحليل التباين في لدراسة بعض صفات الأدغال مثل كثافات الادغال والنسبة المئوية للمكافحة للموعد (60 و90)والوزن الجاف للأدغال والنسبة المئوية للتثبيط ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للأدغال الرفيعة الاوراق	78
7	تحليل التباين في بعض صفات النمو الخضري و بعض صفات الحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)	79
8	تحليل التباين في بعض صفات الحاصل و الصفات النوعية ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)	80

1- المقدمة

فستق الحقل (*Arachis hypogaea* L.) من المحاصيل ذات القيمة الاقتصادية المهمة في العالم، يعود الى العائلة البقولية Leguminosae (El-Habbasha ، 2015) وهو ذو قيمة غذائية عالية اذ تحتوي بذوره على 45-50% زيت ، 27-33% بروتين ومصدر أساسي للمعادن والفيتامينات (El Naim وآخرون،2011)، والدول الأولى المنتجة له هي الصين والهند تشكل أكثر من 60 % ، من الإنتاج العالمي يستهلك العراق كميات كبيرة من هذا المحصول تزيد على 40 الف طن سنويًا لاستعماله في استخراج الزيت ومن المؤمل ان تزداد المساحة المزروعة في العراق من هذا المحصول نظرا لازدياد الطلب عليه لفوائده الصناعية المتعددة (اليونس والكركجي، 2017). بلغت المساحة المزروعة في العراق 24196 هكتار حتى عام 2012 (Ministry of Agric Agriculture،2012)، وهي محدودة مقارنة مع الدول المنتجة لهذا المحصول، يبلغ إنتاج فستق الحقل سنويا حوالي 41.9 مليون طن ويسهم بنسبة 7.3% من إجمالي إنتاج البذور الزيتية في العالم (Gabisa وآخرون ، 2017).

ان انخفاض انتاجية محصول فستق الحقل في السنوات الاخيرة ، قد ترجع لمنافسته من قبل العديد من نباتات الأدغال والتي تؤدي الى بطأ نمو المحصول خاصة في المراحل الاولى من نموه ؛ اذ يتأثر النبات كثيراً بالأدغال وتنتشر في حقول فستق الحقل في العراق العديد من الأدغال منها رفيعة الاوراق مثل أدغال السعد والحلفا والسفرندة وعريضة الأوراق مثل أدغال عرف الديك والمديد والبربين والخباز وغيرها (Abd- Alla وآخرون، 2016).

تعد مبيدات الأدغال الكيمياوية بمثابة بديل أو مكمل لمكافحة الأدغال الضارة عن طريق العزق اليدوي هي احدث ما توصلت إليه الأبحاث من الوسائل الفعالة لمكافحة هذه النباتات اذا ما احسن استخدام هذه المركبات فأنها تعطي نتائج مضمونة وتعدّ من اكثر الوسائل فعالية في مكافحة الادغال بأنواعها المختلفة خاصة المبيدات قبل الزراعة مثل مبيد Trifluralin هو من المبيدات الانتقائية المتخصصة ويستخدم لمكافحة بذور الأدغال في حقول فول الصويا والفاصوليا والبازلاء في مرحلة 3-4 وريقات للتحكم في الأدغال الحولية الرفيعة والعريضة الأوراق ، يمنع نمو الجذور عن طريق مقاطعة الانقسام الخلوي (الملاح ،2021) اضافة الى مبيد Pendimethalin، هو من المبيدات الانتقائية المتخصصة لمكافحة الأدغال المعمرة والحولية رفيعة الأوراق وبعض الأدغال عريضة الأوراق ، وإنهّ يستخدم قبل او بعد الزراعة في حقول القطن ، الذرة ، فول الصويا وتعود هذه المبيدات لمجموعة Dinitroaniline (Alshallash،2014).

يعود مبيد Oxyfluorfen الى مجموعة Diphenylether هو مبيد شبه انتقائي مثبط لتخليق الكلوروفيل ، الكاروتين تم اتباع طريقة الرش الموجه الى الادغال قدر الامكان وغير الموجه الى النبات لتلافي تأثير المبيد في المساحات الواسعة التي تم زراعتها (Grichar وآخرون ، 2009) ، لم يسبب

الرش غير الموجه أي أعراض سمية على النبات اذ يستخدم قبل أو بعد الإنبات لمكافحة انواع الأدغال الحولية والمعمرة في حقول القطن وفول الصويا (Abudulai واخرون،2017) كما يستخدم مبيد Clethodim بعد الانبات لمكافحة الادغال الحولية رفيعة الأوراق في المحاصيل النجيلية ذات الفلقتين يثبط تخليق الأحماض الدهنية في البلاستيدات الخضراء يعود المبيد لمجموعة Cyclohexanedione (الزميتي ،2008).

يعد نقص المغذيات ظاهرة واسعة الانتشار في العديد من مناطق زراعة المحاصيل حول العالم خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة لاسيما المغذيات الصغرى بسبب طبيعة الترب الكلسية وقلة محتواها من المادة العضوية مما يؤثر في نقص الحاصل وانخفاض نوعيته وتشير التقديرات إلى إن 49% من ترب العالم الزراعية ذات محتوى غير كاف من الزنك؛ لذا يفضل رشه على المجموع الخضري للنبات (Hanumanthappa وآخرون، 2019).

إن الاهتمام بتغذية النبات والبحث عن مصادر حديثة في اضافة المغذيات الصغرى للنبات من الامور المهمة ، تؤثر جاهزيتها تأثيرًا ايجابيًا في تحسين نمو النبات وزيادة إنتاجه كماً ونوعاً، اشار العديد من الباحثين الى اهمية استخدام المغذيات الصغرى المصنعة على وفق تقنية النانو في التغذية الورقية للنبات فهي تعمل على زيادة نشاط عمليات التمثيل الكاربوني عن طريق زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل وزيادة قدرة المحاصيل على تحمل ظروف الاجهاد المختلفة وزيادة مقاومة المحاصيل للأمراض والمحافظة على الصفات الجينية المطلوبة للمحاصيل الزراعية وزيادة جودة الثمار(Abobatta،2017).

يؤدي الزنك دورا مهما في عملية التمثيل الكاربوني و التنفس وبناء الصبغات النباتية وانتاج الطاقة (السلماني وآخرون ،2013) التي تزيد من كفاءة امتصاص المغذيات بالتالي تعزز من نمو المحصول والمحتوى الغذائي في الأجزاء الصالحة للأكل (Nandi واخرون، 2020) والزنك عامل مساعد تنظيمي لمجموعة واسعة من الانزيمات والبروتينات وتأثيره الايجابي في الإخصاب وانتاج حبوب لقاح سليمة عالية الحيوية (Al-Juthery وآخرون 2019). ونظراً لأهمية الدراسة حول مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي و مدى تأثيرهما في تطوير تقنيات الزراعة وزيادة الإنتاج كماً ونوعاً لنبات فستق الحقل جاءت هذه الدراسة لتحقق الأهداف التالية :

- تقييم كفاءة مبيدات الادغال Trifluralin و Pendimethalin و Oxyfluorfen و Clethodim في مكافحة الانواع المختلفة من الأدغال المرافقة لمحصول فستق الحقل.
- إيجاد أفضل تركيز من الزنك النانوي في مؤشر النمو والحاصل وبعض الصفات النوعية.
- تأثير التداخل بين عاملي الدراسة وأثرهما في نمو وحاصل فستق الحقل وبعض الصفات النوعية .

2- مراجعة المصادر

2-1- الادغال وتأثيرها على المحاصيل الحقلية

تنتشر نباتات الادغال عادة بالبذور والوسائل الخضرية الا ان انتشارها بالبذور هو اكثر وسيلة تنتشر بها فالعديد منها تنتج كميات كبيرة جدا من البذور فمثل ادغال الدنان تنتج اكثر من سبعة الاف بذرة نبات الحامول ينتج حوالي ستة عشر الف بذرة بينما ينتج نبات البربين أكثر من خمسين الف بذرة تنتشر بذور الادغال بعدة وسائط حسب صفاتها فقسم منها ينتقل بواسطة الرياح مثل الحلفا(*Imperata cylindrica* L.) او بالماء مثل الحميضة (*Rumex dentatus* L.) ، او بواسطة الحيوانات والانسان كاللزيج (*Xanthium strumariam* L.) ، او بواسطة المكائن والآلات الزراعية ومخلفات البذور بعد التنظيف، كما تنتشر نباتات الادغال خضريا بالرايزومات ، والمدادات ، وقطع الجذور أو الدرنات (النقيب والبلداوي ، 2011). اشار Walia وآخرون (2007) ان الادغال رفيعة الاوراق مثل الشوفان البري (*Avena fatua* L.) ينتج بذور عديدة بحدود 500 بذرة ،اما الادغال عريضة الاوراق مثل الكسوب الاصفر (*Carthamus oxycanthus* L.) ينتج بحدود 6320 بذرة ، فيما تنتج ادغال الحامول (*Cuscuta campestris* L.) حوالي 16 الف بذرة للنبات الواحد، بينما ينتج نبات البربين (*Portulaca oleracea* L.) اكثر من 50 الف بذرة للنبات الواحد. تؤدي نباتات الادغال الى خسائر كبيرة في الحقول الزراعية كافة وفي الاراضي غير الزراعية ؛ فهي تنافس المحاصيل الاقتصادية على متطلبات النمو المهمة كالماء و العناصر الغذائية و الضوء و المكان وغير ذلك مما تسبب اضرار اقتصادية كبيرة لها اذ انها تعمل على سحب وتقليل كمية مياه قنوات الري وتراكم المخلفات في القنوات والقابلية العالية لنباتات الأدغال في تبخير المياه بالجو، كما تعيق حركة النقل في الماء. ان كل هذه الأضرار ينتج عنها خسائر اقتصادية سواء في الاراضي الزراعية او غير الزراعية (العبيدي والعبيدي، 2020). ان تواجد الادغال في الحقول الزراعية يتطلب عمليات زراعية وانشطة مختلفة وهذه تعمل على زيادة كلفة الانتاج عن طريق زيادة تكاليف عمليات خدمة التربة وزراعتها عند وجود الادغال كذلك زيادة تكاليف المكافحة نتيجة شراء الآلات والمعدات الخاصة بالمكافحة والمبيدات الكيمياوية اضافة الى اجور الايدي العاملة، كما ان وجود الادغال تعمل على زيادة التكاليف عن طريق تنظيف بذور المحاصيل من بذور الادغال المختلطة بها وكذلك زيادة تكاليف الحصاد والشحن والتسويق (الملاح، 2021).

ان الادغال تكون مرافقة لحقول بعض المحاصيل مثل: دغل الشوفان ، الذي يرافق محصول الحنطة والدنان الذي يرافق محصول الرز و البربين والثيل ، اللذان يرافقان محصول فستق الحقل بالإضافة الى ذلك ان المناخ يؤثر في انتشار ونمو أنواع من الأدغال ، التربة وهي الأخرى تؤثر في نمو وتواجد أنواع معينة من الأدغال (الحساوي والجبوري،1982). اشار Dzomeku وأخرون

(2009) الى ان انتشار الادغال الاحادية والثنائية الفلقة بما في ذلك الادغال الحولية والمعمرة في حقول نباتات فستق الحقل يمكن أن تتسبب في خسارة الحاصل بحدود 50 – 80% . بينّ احمد (2009) ان بعض الادغال منها السعد لها تأثير خطير عند نموها ضمن المحاصيل الحقلية لصعوبة مكافحتها، كما ان نبات الثيل.*Bermuda grass* L الذي يزرع في الحدائق والمتنزهات كبساط اخضر جميل مع ذلك يعدّ من الادغال شديدة الخطر وعنيدة المكافحة اذا كان نموها ضمن المحاصيل الحقلية ويعدّ نبات فستق الحقل شديد الحساسية للأدغال عند بداية موسم النمو بسبب خصائص النمو الخضري التي تسمح للعديد من أنواع الادغال بالنمو فوق نبات فستق الحقل لكون نمو النبات مفترش على التربة ومحدود الارتفاع مقارنةً بأنواع الادغال التي تتفوق عليه بغزارة النمو والارتفاع .

ان نباتات الادغال طورت من اساليبها في مواجهة الظروف غير الملائمة وطرق المكافحة المختلفة وذلك عن طريق اساليب متعددة كان من اهمها انتاج كميات كبيرة من البذور وتكون بعضها شعيرات رفيعة فوق بذورها تسهل من حركتها في الهواء كما في ادغال الاستر (.L *Erigeron annuus*) ، كما ان بعض انواع الادغال قد تصنع حول ثمارها اشواكاً طويلة تساعد على التصاقها وتعليقها على كل شيء يلامسها من ملابس المزارعين وصوف وشعر حيوانات المربين كما في اللزيج تساعد من جهة اخرى الطيور والحيوانات من انتشار وانتقال بذور انواع الادغال التي لا تقوى امعائها من هضمها (ابو بكر ،2003).

أشار Abudulai و اخرون، (2017) ان نبات فستق الحقل منافس ضعيف للأدغال في المراحل المبكرة للنمو كونه نباتًا عشبيًا كما في الأصناف القائمة والمفترشة (المدادة) على التربة فضلا عن إن الأصناف القائمة تترك مسافات فارغة بين النبات في الكثافات النباتية القليلة اذ تسمح للأدغال بالنمو والسيطرة على متطلبات النبات خصوصا بالأسابيع الأولى من عمر النبات كما اذ تعتمد كمية الحاصل على نوع وكثافة الادغال النامية ودورة حياتها ونوع المحصول وقدرته على المقاومة، فان الادغال تنافس المحصول على الماء والمغذيات والضوء في وحدة المساحة وعليه تعد الأدغال من العوامل المتحكمة في نمو وإنتاجية فستق الحقل.

2-2 - طرائق مكافحة الأدغال المستخدمة في الدراسة

2-2-1- طريقة العزق اليدوي

ان العزق اليدوي للأدغال يعدّ من طرائق المكافحة الضرورية لمكافحة الادغال التي يصاحب نموها مع نمو المحاصيل الحقلية ، والتي تؤثر على تلك المحاصيل لشدة منافستها على متطلبات النمو الضرورية قد تكون هذه الادغال اما ادغال حولية او ادغال معمرة ، كما ان عزق بعض انواع الادغال التي تنتشر بالرايزومات قد يؤدي الى انتشارها بأعداد هائلة نتيجة لبقاء هذه الرايزومات في

التربة وذلك لتجزئها خلال عملية العزق وانتشارها مثل: الثيل والحلفا (Harker و Blackshaw ، 2009).

اشار Ahmadi وآخرون (2016) الى ان مكافحة الادغال المعمرة يمكن ان تجرى بواسطة العزق اليدوي عدة مرات خلال الموسم وذلك بعد مرور2-3 اسابيع وذلك بهدف استنزاف المواد الغذائية المخزنة في اجزائها الموجودة تحت سطح التربة كما هو الحال في ادغال الحلفا والقصب البري اما عملية قطع الادغال مع سطح التربة فأنها تعدّ فعالة في مكافحة الادغال طويلة النمو وليس القصيرة او المفترشة فالأدغال مثل الشوفان البري والحندقوق والتي يمكن ان تقلع بسهولة على عكس ادغال الثيل والسعد ذات النمو القصير.

ان طريقة استخدام العزق اليدوي تعدّ من افضل الطرق لمكافحة الادغال في المزارع الصغيرة المسيطر عليها وتستخدم ايضا في ازالة الادغال الموجودة ما بين الخطوط او المروز وذلك لمنع نموها ونشرها للبذور مرةً ثانية الا انها تبقى عملية مكلفة للمزارعين (Abudulai وآخرون ،2007 و Dzomeku وآخرون ،2009) . بين الكاظم (2014) ان الادغال المصاحبة لنبات الباقلاء في معاملة العزق اليدوي كانت النسبة المئوية لأدغال الجنيبرة والمديد تتراوح ما بين 80 – 82 % اما ادغال السعد قد تأثر بنسبة 75% ، لمعاملة العزق اليدوي .

ان مكافحة الادغال خلال عملية العزق اليدوي والقطع المستمر لها يؤدي الى استنزاف متكرر للغذاء المخزون في الرايزومات كأدغال المديد بالتالي انخفاض نشاط هذه الادغال، كما لوحظ ان اجراء العزق اليدوي لمرة واحدة يعدّ عاملاً مشجعاً اذ يحفز نمو البراعم التي تدخل في حالة من السبات (Newman ،1989 والكاظم ،2007) .

اكد فاضل (2010) ان صفة ارتفاع النبات هي أحد صفات النمو التي تتأثر بدرجة كبيرة في العوامل البيئية المحيطة بالنبات مثل نمو الادغال خلال فترة نمو النبات اذ تنافس هذه الادغال النبات على متطلبات النمو والذي يؤدي نقصها الى تقليل متوسط تمثيل الكاربون فينتج عنه قصر حجم النبات او انخفاض نسبة الكلوروفيل نتيجة تغطية الادغال للنبات .

2-2-2- مبيدات الادغال الكيميائية

بين تاج الدين 1987 ان مكافحة الادغال تقلل من اعداد الادغال الموجودة في الاراضي الزراعية للمحاصيل المختلفة ، والتي قد تكون احياناً بأعداد محدودة ، وبالتالي فأن منافسة هذه الادغال للمحاصيل تكون قليلة نسبياً مما يقلل من الضرر الذي تحدثه تلك الادغال على المحاصيل الحقلية. بين Wilcut واخرون (1987) ان مبيدات الأدغال مثل Trifluralin و Pendimethalin والمستخدمة قبل الزراعة والمسجلة للاستخدام مع عدة محاصيل اثبتت جدارتها مع نبات فستق الحقل ، والتي توفر موسم كامل من الزراعة يخلو من الادغال و خاصة الدخن البري . أوضح

Appleby و Valverde (1989) ان استخدام مجموعة مبيدات الأدغال Diphenylether والتي ينتمي لها مبيد Oxyfluorfen لها تأثير واضح على نمو الجذور والبراعم الحديثة لنباتات الادغال.
ذكر Grichar (2006) ان مبيدات الأدغال التي تتبع مجموعة (Dinitroaniline) مثل Trifluralin و Pendimethalin تستخدم في المكافحة لتقليل أعداد الادغال خلال المراحل الاولى من عمر النبات وبالتالي فسح المجال امام العديد من المحاصيل بما في ذلك فستق الحقل والسمسم وغيره من المحاصيل الاخرى لتنمو بصورة جيدة . بين لطيف (2002) في دراسة حول الادغال العريضة الاوراق ، والتي شملت الخردل البري وأم الحليب والخباز ، والتي اوضح فيها ان اعلى نسبة مئوية للمكافحة كانت عند معاملة العزق اليدوي ، والتي بلغت 100% للسنتين 1997-1998 ، تلتها معاملة مبيد Trifluralin والتي بلغت 80 – 85 % و 92 – 95 % و 90 – 96 % على التوالي لنباتات الادغال الى زيادة واضحة في حاصل فستق الحقل قياساً الى معاملة المقارنة في نسبة المكافحة للسنتين والتي كانت 0.0 وقد اعطت صفة عدد القرنات وعدد البذور على التوالي متوسطات بلغت 35.5-36.4 قرنة نبات$^{-1}$ و55.4-55.8 بذرة نبات$^{-1}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة للسنتين وللصفتين على التوالي بلغت 17.3-19.4 قرنة نبات$^{-1}$ و25.3-27.2 بذرة نبات$^{-1}$.
اشار Qasem (2011) ان زيادة فعالية مبيدات الأدغال تتوقف على كثافة الادغال ومدى مقاومة هذه الادغال للمبيد والتي تحدد اذا ما كانت عملية مكافحة الادغال فعالة تمامًا مقارنة بالعزق اليدوي للأدغال . اظهر Walker و آخرون (2014) ان الكثافات العالية من الادغال قد ينتج عنها الاصابات المرضية المختلفة لنبات فستق الحقل . تسبب الادغال خسائر كبيرة تفوق كثيرا الخسائر التي تسببها بقية الآفات والدليل على ذلك أن استخدام مبيدات الأدغال الكيمياوية قد تجاوز استخدام جميع مبيدات الآفات الأخرى وخاصة في السنوات الأخيرة هي في نفس الوقت دليل واضح على أن طرائق المكافحة التقليدية باعتماد الوسائل الميكانيكية والزراعية ؛ قد أصبح من الوسائل الثانوية في مجال مكافحة الأدغال وان هنالك العديد من الدراسات تؤكد أن المكافحة الكيميائية للأدغال كانت أكثر كفاءة من استخدام الطرائق الزراعية والميكانيكية كعمليات العزق (الملاح ، 2021) .

2- 3- مبيدات الادغال المستخدمة في الدراسة ومدى تأثيرها على الأدغال المرافقة للمحاصيل الحقلية

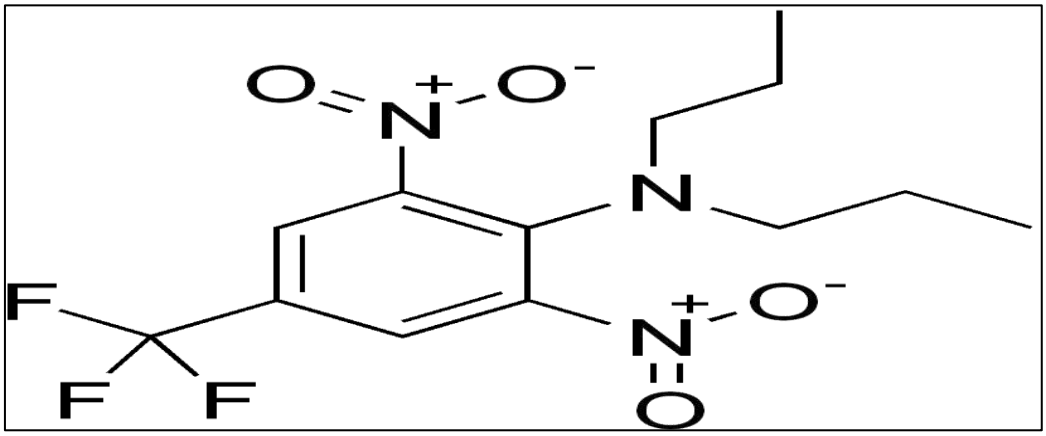
2- 3-1- مبيد Trifluralin

المجموعة الكيميائية : Dinitroaniline

الاسم الشائع : Trifluralin

الصيغة الجزيئية : $C_{13}H_{16}F_3N_3O_4$

الأسماء التجارية : Digermin ، Elancolan ، Ipessan ، Rival ، Treflan وغيرها.



شكل (1) التركيب الكيميائي لمبيد Trifluralin (الزميتي، 2008).

اشار الملاح (2021) ان مبيد Trifluralin تم اكتشافه في عام 1960 ،وهو أول مركبات هذه المجموعة Dinitroaniline ويستخدم لمكافحة الأدغال في حقول المحاصيل الحقلية اذ يمنع الأدغال من تكوين جذور جانبية أو ثانوية في حين يقاوم القطن هذا التأثير عن طريق انشاء جذور وتدية قوية كما أظهر هذا المبيد فاعلية في التأثير على إنبات بذور الهالوك ويفضل استخدامه في الحقول التي تزرع بمحاصيل فول الصويا و زهرة الشمس و الفاصوليا و الخروع والبازلاء ويمكن استخدام هذا المبيد بعد آخر عملية عزق عندما يكون المحصول في مرحلة (3-4) وريقات في حقول الرقي والبطيخ يعمل المبيد على تثبيط عملية انقسام الخلايا وخاصة في قمم الجذور النامية وقمم المجموع الخضري وتظهر قمم جذور البادرات المتأثرة منتفخة وعارية من الجذور العرضية .

بين الكاظم (2014) الى وجود تأثير معنوي لمكافحة الادغال بمبيد Trifluralin على صفات عدد القرنات و عدد البذور لنبات الباقلاء للسنتين 2011-2012 فقد تفوقت معاملة العزق اليدوي معنويا في نسبة المكافحة 94 و 95% على التوالي تلتها المعاملات التي احتوت مبيد Trifluralin والتي تراوحت على التوالي بين 82-85% و 83-86% لنبات عرف الديك والبربين قياسًا مع معاملة المقارنة للسنتين بلغت 0.0% وتفوق مبيد Trifluralin معنويًا للسنتين في صفة عدد القرنات وعدد

البذور على التوالي بلغت4.3-4.0 نبات$^{-1}$ و4.3-4.5 قرنة$^{-1}$ قياسًا مع معاملة المقارنة للسنتين 2.5-2.8 نبات$^{-1}$ و3.0-3.3 قرنة$^{-1}$. واشار Alshallash (2014) ان هنالك تأثيرًا معنويًا لمبيد Trifluralin على ادغال الرويطة (*Lolium temulentum* L.) ؛ اذ خفض الوزن الجاف للأدغال بنسبة 90% والنامية في حقول الشعير.

بّينت نتائج Dotray وآخرون (2003) الى وجود فرق معنوي في زيادة الحاصل في فستق الحقل اذ تراوحت المتوسطات بين 2630 إلى 2990 كغم هـ$^{-1}$ عند استخدام مبيد الأدغال Trifluralinمما يشير ذلك الى ان نبات فستق الحقل يستجيب خلال نموه لإضافة هذه المبيداتTrifluralin و Pendimethalin قبل الزراعة. واشار Fakhari وآخرون (2020) ان استخدام مبيد Trifluralin لمكافحة الادغال المرافقة لمحصول فول الصويا كان له تأثير معنوي في خفض الكثافة والوزن الجاف للأدغال بشكل كبير بلغت على التوالي 30.33 نبات م$^{-2}$ عند مقارنتها مع معاملة المدغلة 132.7 نبات م$^{-2}$ اما صفة الوزن الجاف للأدغال بلغت 398.7 غم م$^{-2}$ قياسًا مع معاملة المدغلة بلغت 2034.5 غم م$^{-2}$ ، واعطت معاملة العزق اليدوي اعلى حاصل بذور بلغت 2792.5 كغم هـ$^{-1}$ واعطت معاملة مبيد Trifluralin لنفس الصفة متوسطًا بلغ 711.40 كغم هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المدغلة بلغت 721.6 كغم هـ$^{-1}$.

بين Howett و Endres (2006) ان لمبيد Trifluralin تأثيرا معنويا في خفض الوزن الجاف للأدغال الرفيعة والعريضة الاوراق المرافقة لمحصول زهرة الشمس مما ادى ذلك الى زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات ويرجع ذلك لفاعلية المبيد في التأثير على الادغال و تثبيط اوزانها الجافة مما اتاح الفرصة امام المحصول لمنافسة الادغال على متطلبات النمو و زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي؛ وتحسين الفعالية الحيوية للمحصول مما ادى الى زيادة ارتفاع النبات. اعطت معاملة العزق اليدوي للادغال النامية مع نبات القطن للموسمين2008-2009 اعلى متوسطًا لصفة حاصل قطن الزهر بلغ 19.80 و 21.58 غم نبات $^{-1}$ واعطى مبيد Trifluralin متوسط حاصل قطن الزهر بلغ 15.85 و 17.18غم نبات $^{-1}$ بالتتابع ، بينما انخفض حاصل النبات الواحد في المعاملة المدغلة الى 8.85 و 10.46 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع قد يرجع زيادة حاصل النبات الواحد عند معاملات مكافحة الادغال الى زيادة مكونات الحاصل الرئيسة مثل عدد الجوز المتفتح وايضاً حققت معاملة العزق اليدوي اعلى متوسطًا لحاصل قطن الزهر الكلي اذ بلغ 2881.28 و 3163.82 كغم هـ $^{-1}$ بالتتابع تليها معاملة مبيد Trifluralin ، والتي بلغ فيها حاصل قطن الزهر الكلي 2590.47 و 2728.83 كغم هـ $^{-1}$ بالتتابع ، في حين اعطت المعاملة المدغلة اقل متوسطًا وفي كلا الموسمين بلغ 1510.79 و 1806.40 كغم هـ $^{-1}$ على الترتيب ، وبذلك سبب مبيد Trifluralin زيادة في حاصل قطن الزهر في الموسم الاول بنسبة 41.7% وفي الموسم الثاني بنسبة 33.8% ،

على الترتيب قياسا الى المعاملة المدغلة ، وتعود هذه النتيجة الى فعالية مبيد Trifluralin في الحد من منافسة الادغال للمحصول على متطلبات النمو المختلفة مما ادى الى تحسين اداء المحصول لفعالياته الحيوية فتزداد بذلك مكونات الحاصل الرئيسة (القيسي ، 2010) .

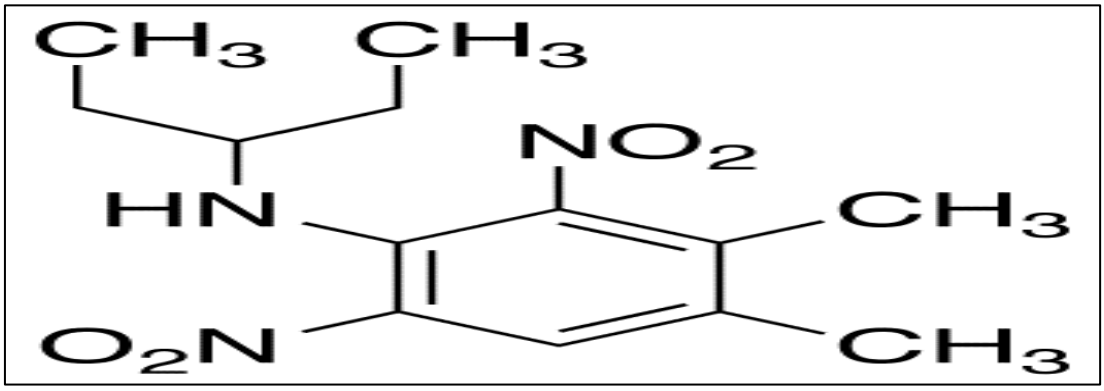
2-3-2- مبيد Pendimethalin

المجموعة الكيميائية: Dinitroaniline

الأسم الشائع : Pendimethalin

الصيغة الجزيئية: $C_{13}H_{19}N_3O_4$

الأسماء التجارية: PRE-M ، Stomp ، Stealth ، Pendulum ، Hilpendi وغيرها .



شكل (2) التركيب الكيميائي لمبيد Pendimethalin (الزميتي، 2008)

ان مبيد Pendimethalin تم تسويقه عام 1972 وهو متخصص لمكافحة الأدغال رفيعة الأوراق وبعض من الأدغال عريضة الأوراق في حقول القطن و الذرة و فول الصويا و الرز والبطاطا وغيرها عرف هذا المبيد في العراق تحت الاسم التجاري (Stomp) يتم امتصاصه عن طريق الجذور ويمنع انقسام الخلايا واستطالتها وخاصة في قمم الجذور النامية وقمم المجموع الخضري وتظهر قمم جذور البادرات المتأثرة منتفخة وعارية من الجذور العرضية (الملاح ، 2021).

بين Abudulai وآخرون (2017) ممكن السيطرة على الادغال بشكل فعال باستعمال مبيد Pendimethalin مقارنة مع معاملة المدغلة ، والتي يكون لها تأثير سلبي على الحاصل عن طريق المنافسة العالية للأدغال مع نبات فستق الحقل على الماء والمغذيات في التربة وكذلك تعمل الادغال على انتقال مسببات الامراض وكثيرًا ما كان انتاج قرنات فستق الحقل مرتبطا بدرجة كبيرة بكثافة الادغال اذ اعطت الكثافة المنخفضة للأدغال حاصلًا اعلى من قرنات فستق الحقل .

اكد Satyakumari وآخرون (2015) ان رش مبيد Pendimethalin مع الادغال النامية في حقول نبات فستق الحقل بمعدل استخدام 900 مل هـــ$^{-1}$ 30% EC قبل الزراعة أثرًا معنويًا في

صفة وزن 100 بذرة اذ اعطى متوسط 44.17 غم قياسًا مع المعاملة المدغلة بلغت 33.04غم وقد اعطى المبيد Pendimethalin في صفة الوزن الجاف للادغال 233 كغم هـ$^{-1}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة بلغت 1482 كغم هـ$^{-1}$. اوضح Kumar وآخرون (2013) ان استخدام مبيد Pendimethalin لمكافحة الادغال قبل الزراعة زيادة في حاصل فستق الحقل بتركيز 1 لتر هـ$^{-1}$ في صفة حاصل القرنات لثلاث سنوات (2008-2009-2010) على التوالي بلغت (2477-5762-4012) كغم هـ$^{-1}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة بلغت 1238-2104-1478 كغم هـ$^{-1}$.

بين Grichar (2006) ان استخدام مبيد الأدغال Pendimethalin قبل الزراعة ضروري لتقليل أعداد الأدغال التي تكون نامية خلال فترة الانبات وما بعدها لغرض تقليل المنافسة للمحاصيل مع نبات فول الصويا اذ اعطى المبيد تأثير معنوي في صفة حاصل القرنات بلغت 3389 كغم هـ$^{-1}$ وذلك عند تركيز رش 1.7 لتر هـ$^{-1}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة بلغت 3132 كغم هـ$^{-1}$.

يتركز مبيد الأدغال Pendimethalin خلال عملية الرش قبل الزراعة في الأجزاء العلوية من سطح التربة لذا تكون بذور الادغال قادرة على الإنبات أسفل المنطقة التي يوجد بها المبيد وبالتالي فأن الادغال لديها القدرة على منافسة المحصول في المراحل المتأخرة وخلال تكوين الحاصل لنبات السمسم في بعض الصفات مثل حاصل البذور اذ اعطى متوسط بلغ 546.3 كغم هـ$^{-1}$ وارتفاع النبات 105.9 سم على التوالي قياسًا بالمعاملة المدغلة التي بلغت 271.33 كغم هـ$^{-1}$ و107.5 سم وذلك عند رش المبيد بتركيز 1.2 لتر هـ$^{-1}$ (Grichar وآخرون ، 2009).

يفضل استخدام مبيد الادغال Pendimethalin قبل زراعة نبات فستق الحقل لضمان وصول المبيدات لأعماق جيدة في التربة وعدم تراكمها فوق سطح التربة تخترق البراعم النامية عبر التربة المعاملة بالمبيد في حين أن الجذور النامية ستكون تحت التربة المعاملة بمبيد الادغال لا تتأثر تلك الادغال بصورة واضحة في المبيد المستخدم تعتمد فعالية مبيد الأدغال المستخدم قبل الزراعة على عدة عوامل ، بما في ذلك انتقال وتحرك جزيئات المبيد في التربة إما عن طريق المياه التي توفرها الأمطار أو الري أو عن طريق الحراثة وقلب سطح التربة العلوي الذي يحتوي على المبيد الى الاسفل و ذلك ما بين الخطوط والمروز المراد زراعتها (Dotray وآخرون ،2003) .

توصل Khether (2017) أن استخدام مبيد Pendimethalin عند تركيز3.7 لتر هـ$^{-1}$ اعطى افضل نتيجة مكافحة للأدغال واعلى حاصل الذرة الصفراء مع عدم وجود آثار سامة للمبيد على النبات كما ان مبيدPendimethalin من المبيدات الجهازية الانتخابية التي تستخدم لمكافحة الأدغال المرافقة لمحصول الذرة الصفراء للمواعيد قبل الزراعة وبعد الزراعة وهذا يعمل على منع انبات بذور الأدغال والقضاء على معظم الأدغال الحولية الرفيعة والعريضة الاوراق في حقول الذرة الصفراء بنسبة 90% مما يؤدي الى زيادة حاصل البذور.

بين Abd El-Razek وآخرون (2021) ان استخدام مبيد Pendimethalin لمكافحة الادغال المرافقة لمحصول فول الصويا أعطى فروقًا معنوية وخفض في الوزن الجاف للأدغال وذلك بإعطائه اقل وزنًا جافًا للأدغال الرفيعة والعريضة الأوراق للسنتين 2019-2020 والتي بلغت 61-59 غم م$^{-2}$ للأدغال الرفيعة اما الادغال والعريضة الأوراق بلغت 319-230 غم م$^{-2}$ ، مقارنة بالمعاملة المدغلة بلغت 232-223 غم م$^{-2}$ للادغال الرفيعة و372-257 غم م$^{-2}$ للادغال العريضة وكان رش المبيد بمعدل 2 لتر هـ$^{-1}$.

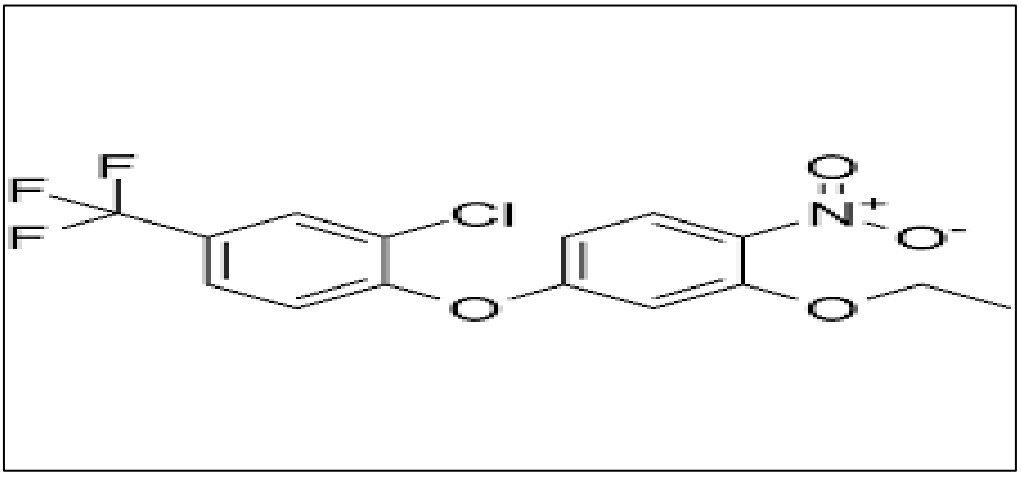
2- 3- 3- مبيد Oxyfluorfen

المجموعة الكيميائية: Diphenylether

الأسم الشائع : Oxyfluorfen

الصيغة الجزيئية: $C_{15}H_{11}ClF_3NO_4$

الأسماء التجارية: Oxygold ، Koltar ، Goal ، Galigan وغيرها.



شكل (3) التركيب الكيميائي لمبيد Oxyfluorfen (الزميتي، 2008)

يستخدم مبيد Oxyfluorfen قبل أو بعد الإنبات لمكافحة الأدغال الحولية في حقول المحاصيل المختلفة عند رش المبيد قبل ظهور بادرات المحصول ؛ عرف هذا المبيد تجاريا في العراق باسم (Goal) وتم تسويقه لأول مرة عام 1974، يعد المبيد من المبيدات التي تمنع تكوين الصبغات وتسبب ظهور بقع خضراء باهتة اللون اذ يعمل المبيد على تثبيط الكلوروفيل عن طريق تفاعلها مع الانزيمات Protoporphyrinogenase وC-aminolevulinic acid وانزيمات اخرى خلال تكوين الكلوروفيل مما يؤدي إلى تراكم مركب Tetrapyrrole وهذا المركب يمنع تمرير الطاقة الضوئية إلى مراكز تفاعل الأنظمة الضوئية مما يؤدي إلى إنتاج الحالة المنفردة للأوكسجين الذي يتفاعل مع محتويات الخلية من دهون وبروتينات وأحماض نووية مسببا بذلك خلل في تركيب الأغشـــية واختفاء اللون الأخضـر وابيضـاض الورقة (Abd–Alla و اخرون، 2016).

يمكن للتأثير المتبقي لمبيد الأدغال Oxyfluorfen في التربة المستخدمة في عمليات المكافحة الكيمياوية الحد من نمو الادغال خلال المراحل الأولى من نمو المحصول مما يقلل من عدد المبيدات المستخدمة بعد الزراعة (Grichar و Dotray،2007). اشار Priya وآخرون (2017) ان رش مبيد Oxyfluorfen 23.5٪ EC عند معدل 250 مل دونم$^{-1}$ واظهرت النتائج زيادة في انتاج فستق الحقل اذ اعطى المبيد فرق معنوي في صفة حاصل القرنات وللسنتين 2009-2010 على التوالي بلغت 1443-1526 كغم هـ$^{-1}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة اذ بلغت 837-910 كغم هـ$^{-1}$.

بين Janaki وآخرون (2013) ان مبيدات الادغال تقضي على الادغال النامية في حقول البصل عن طريق تأثير التلامس واضطراب الغشاء نظرًا لأن الضوء مهم لزيادة نشاط مبيد الأدغال وترتبط السمية النباتية لمبيد Oxyfluorfen الذي يعود لمجموعة Diphenylether بعملية التمثيل الضوئي وذلك عن طريق تثبيط وايقاف كل من نقل الإلكترونات وتخليق مركبات الطاقة ATP .

اشار Solanki وآخرون (2005) ان رش مبيد الادغال Oxyfluorfen قبل الزراعة عند 250 مل دونم$^{-1}$ ادى الى زيادة إنتاجية القرنات في حاصل فستق الحقل لثلاث سنوات على التوالي 1998-1999-2000 بلغت 1750-1259-2236 كغم هـ$^{-1}$ قياسًا مع معاملة المدغلة بلغت 1403-870-1740 كغم هـ$^{-1}$اما بالنسبة لصفة الوزن الجاف للادغال خلال الثلاث سنوات ايضًا بلغت 1593-3093-1586 كغم هـ$^{-1}$ قياسًا مع معاملة المدغلة بلغت 5148-4638-3426 كغم هـ$^{-1}$. ان استخدام مبيد Oxyfluorfen بتراكيز مختلفة يمكن أن يكون فعالاً للغاية ضد معظم الأدغال ذات الأوراق العريضة والرفيعة في حقل فستق الحقل ولكن يبقى التأثير السام لمبيد Oxyfluorfen على المحاصيل الحساسة مثل عباد الشمس والدخن وذلك بعد اجراء عمليات المكافحة اذ يعدّ مبيد Oxyfluorfen بديلاً أو مكملاً عند استعمال العزق اليدوي لمكافحة الأدغال وقد حقق نتائج جيدة في الحد من نمو وانتشار الادغال (Sathya Priya واخرون ، 2012) .

بين Samant و Mishra (2014) ان آلية عمل جزيئات المبيد تبدأ في تأثيرها على عملية البناء الضوئي وبالتالي انخفاض صبغة الكلوروفيل ، الذي بدوره يؤدي إلى تحلل البيروكسيد للمكونات الخلوية وخاصة دهون الأغشية وانخفاض النمو خاصة في عدد الافرع وارتفاع النبات بعد عملية المكافحة خلال مراحل النمو المختلفة .

أن الكاروتينات غير المستقرة ضوئيًا يمكن أن تحفز من تكوين الجذور الحرة لمبيد Oxyfluorfen، والتي بدورها تتفاعل بسهولة مع دهون الأغشية لإعطاء مواد إضافية غير مستقرة تعمل على جعل نمو نباتات الادغال غير طبيعية خلال فترات النمو المختلفة (Kalhapure وآخرون، 2013) . بين Jacobs و اخرون (1991) ان تراكم مركبprotoporphyrin IX في الادغال المكافحة بمبيد Oxyfluorfen نتيجة تأثيره على أنشطة الإنزيمات المهمة مثل انزيم

Protoporphyrinogenase وانزيم C-aminolevulinic acid ويعدّ الانزيم الثاني هو الهدف الأساسي لمبيد الأدغال Oxyfluorfen والذي يعود لمجموعة Diphenylether اذ تعمل جزيئات المبيد على تثبيط عمل الانزيم Protoporphyrinogenase أكثر من بقية الانزيمات مما يؤدي إلى تراكم مركب Tetrapyrrole والذي لا يستطيع تمرير الطاقة الضوئية إلى مراكز تفاعل الأنظمة الضوئية مما يؤدي إلى إنتاج الحالة المنفردة للأوكسجين الذي يتفاعل مع محتويات الخلية من دهون وبروتينات وأحماض نووية مسببا بذلك خلل في تركيب الأغشـــية .

اظهر Ramalingam وآخرون (2013) ان استخدام مبيد Oxyfluorfen بعد الزراعة الذي يكون له تأثير معنوي على نبات البصل وبعض المحاصيل الاخرى نتيجة تقليل كثافة الادغال النامية خلال فترة نمو البصل وخلال فترة تكوين رؤوس البصل في التربة بالتالي تقليل منافسة الادغال للنبات اذ اعطت صفة الوزن الجاف للادغال العريضة والرفيعة الاوراق للسنتين 2009-2010 على التوالي عند معدل رش المبيد 1200 مل هـ$^{-1}$ بلغت 29.48-134.36 و33.86-140.86 كغم هـ$^{-1}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة للسنتين وعلى التوالي 254.61-840.22 و249.25-831.32 كغم هـ$^{-1}$.

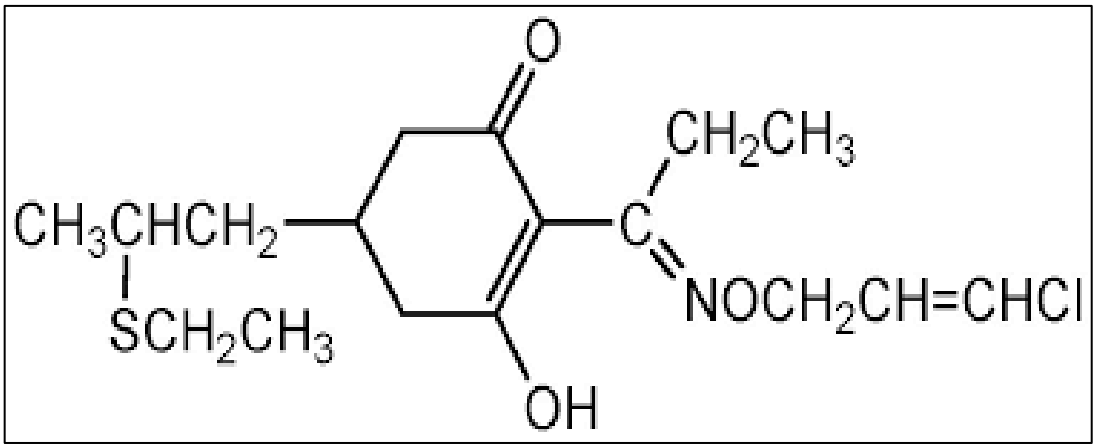
2-3- 4- مبيد Clethodim

المجموعة الكيميائية: Cyclohexanedione

الأسم الشائع : Clethodim

الصيغة الجزيئية : $C_{17}H_{26}ClNO_3S$

الأسماء التجارية : Select super



شكل (4) التركيب الكيميائي لمبيد Clethodim (الزميتي، 2008).

يستخدم مبيد Clethodim بعد الانبات لمكافحة الادغال رفيعة الأوراق ويؤثر عن طريق تثبيط إنزيم Carboxylase Acetyl Co – A وبالتالي يثبط تخليق الدهون في البلاستيدات مما يؤدي إلى فقدان الأغشية الخلوية وعدم وصولها الى حالتها الطبيعية وخاصة في مناطق القمم النامية ومناطق النمو النشط في النباتات الحساسة للمبيد مما يؤثر على النمو والتطور (الزميتي ، 2008).

اشار Kebede و Anbasa (2017) ان مبيد Clethodim الذي تّم رشه بعد الزراعة لمكافحة الادغال النامية مع نبات الذرة الصفراء كان له تأثير معنوي في خفض الوزن الجاف للأدغال العريضة والرفيعة على التوالي بلغت 29.3 و 59.3 غم م$^{-2}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة التي بلغت 672 و 162 غم م$^{-2}$.

اشار DA Silva Araujo وآخرون (2019) أن مبيد Clethodim يستخدم بعد الزراعة للقضاء على الادغال الرفيعة الاوراق اذ ترتبط جزيئات المبيد بنفس مكان ارتباط انزيم ACCase لكنهما يمتلكان مواقع فرعية مختلفة والتي تتمثل في تأثيرها على التخليق الحيوي للأحماض الدهنية في البلاستيدات الخضراء في النباتات الحساسة مثل نبات الحمص وكذلك نقص في الجلسرين والشحميات الحيوية التي تؤدي في النهاية إلى موت الخلايا في الأنسجة الخلوية الحيوية للأدغال دون تأثير المبيد على محصول الحمص او تغير في نموه وان لمبيد Clethodim تأثيرًا معنويًا عند معدل رش المبيد 1300 مل هـ$^{-1}$ في صفة عدد القرنات ووزن 100 بذرة متوسطات على التوالي بلغت 31.7 نبات$^{-1}$ و 30.2 غم قياسًا مع المعاملة المدغلة التي بلغت على التوالي 36.7 نبات$^{-1}$ و 31.4 غم للصفتين.

2-4 – التغذية الورقية

2-4-1- التغذية الورقية بالمغذيات الصغرى

تحتاج المحاصيل الحقلية إلى العناصر الغذائية المختلفة طول مدة نموها اذ كان المتبع قديماً هو اضافة الأسمدة الى التربة ولكن اشارت العديد من الأبحاث الى إن عملية إضافة الأسمدة الى التربة قد تكون غير كافية لكي تحصل النباتات على احتياجاتها من المغذيات المهمة سواء كانت هذه المغذيات عناصر كبرى أم صغرى وان استعمال التسميد بتقنيات حديثة جعلت التغذية الورقية تأخذ مدى واسع من اهتمام الباحثين في الوقت الحاضر لهذا أصبح الرش الورقي لمغذيات النباتات لاسيما المغذيات الصغرى ، طريقة فعالة لزيادة الإنتاج وجودة المحاصيل الحقلية (Talebbeigi وآخرون، 2018).

المغذيات الصغرى هي التي يحتاجها النبات بكميات قليلة نسبيا ويكون تركيزها منخفض في النسيج النباتي مقارنة بالمغذيات الكبرى وتشمل الحديد و المنغنيز و الزنك و البورون و النحاس و الكلور والموليبديم والنيكل (Hussain وآخرون،2018). تكمن فاعلية المغذيات الصغرى في زيادة نمو ونشاط النباتات إلى قدرتها على تغيير تكافؤها داخل النبات مما يزيد من نشاط الإنزيمات اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة وعلى الرغم من صغر هذه الكمية في النبات إلا إنها تكفي لإعطاء النمو الأمثل للنبات (النعيمي ، 2000). كثيرًا ما تضاف المغذيات الكبرى ويتم تجاهل المغذيات الصغرى والتي لها دورًا قويًا في النمو السليم وتطوير جميع المحاصيل الحقلية (Farooq وآخرون ، 2012).

ان إضافة اسمدة المغذيات الصغرى الى التربة قد لا تفي بمتطلبات المحاصيل للنمو لاسيما عندما تكون المغذيات في صورة مركبات يصعب امتصاصها عن طريق الجذور مما يتطلب إضافة كميات كبيرة من الأسمدة لسد حاجة النبات في حالة التسميد الأرضي فمثلًا نجد صعوبة تيسر الحديد والزنك عند اضافتهما في الترب القاعدية والمحتوية على نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم لذا يفضل رشهما على المجموع الخضري للنبات (Ali و Mahmoud، 2013). أشار Khalil - Mahhaleh وآخرون (2002) أن الرش الورقي للمغذيات الصغرى كالزنك والحديد والمنغنيز وغيرها له تأثير كبير خلال كل مرحلة من مراحل نمو النبات.

اظهر Bameri وآخرون (2012) إن رش المغذيات الصغرى على المجموع الخضري للنبات يساعد على تجهيز النبات بالمغذيات اللازمة وذلك لأن الاوراق مركزًا مهما للتفاعلات الحيوية مثل عملية التمثيل الضوئي والنتح وعلاقة ذلك بامتصاص المغذيات المعدنية عن طريق الثغور الموجودة على أسطح الاوراق العلوية والسفلية عن طريق التشققات عن طريق طبقة الكيوتكل والتي تكون نفاذة للماء والمحاليل بصورة جزئية اذ لا تقل أهمية ودور الأوراق عن الجذور من حيث القابلية على امتصاص المغذيات وانتقالها وتوزيعها في النبات.

2-4-2- الزنك

ان إنتاج الغذاء والأمن الغذائي لسكان العالم الذين يتزايد عددهم اصبح تحديًا كبيراً للعلماء اذ لا يتطلب الأمن الغذائي تعزيز الإنتاجية الزراعية فحسب، إنما يتطلب أيضًا تحسين جودة الإنتاج مع الحد من التأثير السلبي للممارسات الزراعية على الموارد الطبيعية والبيئة وان نقص التغذية البشرية بالمغذيات الصغرى اصبح شائعاً أيضًا بسبب قلة اضافة التراكيز الى الطعام او بسبب الاعتماد على الحبوب فقط اذ ان تركيز المغذيات الصغرى منخفض جدًا في المحاصيل الزراعية المختلفة؛ وبالتالي فأن هذه المغذيات تكون غير كافية لسد حاجة الجسم الاعتيادية خلال التغذية على تلك النباتات ، وان المغذيات الصغرى التي يحصل عليها الجسم أقل بكثير من العناصر المطلوبة في التغذية اليومية (Hussain وآخرون ، 2018).

بّين Nandi وآخرون(2020) ان الرش بالزنك على نبات فستق الحقل ادى الى زيادة في الوزن الجاف الخضري للنبات ووزن القرنات على التوالي بلغت 30.77 غم نبات$^{-1}$ و22.87غم نبات$^{-1}$ قياسًا الى المعاملة المدغلة على التوالي بلغت 26.43 غم نبات$^{-1}$ و 21.52 غم نبات$^{-1}$. اشار El-Metwally واخرون(2018) ان الرش بالزنك النانوي اعطى تفوق معنوي في عدد من الصفات عند تراكيز 0-10-20-30-40 ملغرام لتر$^{-1}$ مثل الوزن الخضري الجاف ووزن 100 بذرة والتي كانت على التوالي 7.26-2.14-2.60-11.38 غم نبات$^{-1}$ و 55.99-61.33-66.78-62.35 غم قياسًا الى المعاملة عدم الاضافة على التوالي بلغت 95.77 و 53.46 . يوجد الزنك في جميع أجزاء

النباتات وان كانت نسبــته في الجذور تفوق نسبته في الأوراق والثمار فهو يؤدي دوراً حيويا في الانقسامات الخلوية واتجاه الانقسام وإن زيادة تركيز الزنك يؤدى إلى ظهور أعراض التسمم على النبات ، للزنك دور مهم في تخليق منظمات النمو الطبيعية داخل النبات (العابدي ،2011). يؤدي نقص الزنك إلى ضعف نمو النبات تأخر إنتاج الثمار ، سقوط الأوراق ، قلة تكون البراعم الخضرية المسؤولة أساساً عن تكوين الأوراق وهذا يؤدي إلى نقص إمداد النبات بالغذاء وان نقص الزنك يؤدي إلى قلة عدد البراعم الثمرية المسؤولة عن تكوين الثمار مما يؤدي إلى نقص شديد في الإنتاج (Ali وMahmoud ، 2013). يعدّ الزنك من العناصر الغذائية المهمة لنمو وتطور النبات ويعمل كمنشط للعديد من الإنزيمات المختلفة في النباتات التي تدخل مباشرة في التخليق الحيوي لمواد النمو مثل auxin والتي تعزز إنتاج المزيد من الخلايا النباتية والكتلة الحيوية التي سيتم تخزينها في أعضاء النبات خاصة في بذور النباتات، يشارك الزنك في نمو النبات وانقسام الخلايا و قد ظهر في عدة انزيمات مثل[(oxides reeducates ،trans ferases hydrolases ، lyases، isomerizes ، ligases)] (Cakmak، 2009).

الزنك مهم لإنتاج الكلوروفيل وانتاج حبوب اللقاح والإنبات بالإضافة إلى ذلك له اهمية في سلامة غشاء الخلية خاصة للخلايا الجذرية مع وظيفتها في الّحد من تكوين الجذور الحرة للخلايا (Cakmak، 2008). كما انه يحفز العديد من الإنزيمات مثل (dismutase, catalyase) ، والتي تمنع الإجهاد التأكسدي في الخلايا النباتية (Shehata وآخرون ، 2009). ويعد نقص الزنك عاملاً رئيسياً في انخفاض إنتاجية البقوليات (Quddus وآخرون ،2011).

وجد Khourgami و Fard (2012) ان حوالي(30)% من إجمالي الأراضي المزروعة في العالم تعاني من نقص الزنك والذي أدى الى انخفاض نسبة الزنك في البذور الحاصل.

اشار Mekdad (2017) ان الرش بالزنك عند تراكيز (0-0.50-0.75-1.0) للسنتين 2014-2015 لنبات فستق الحقل اعطى نتائج معنوية في حاصل البذور وحاصل القرنات وكانت لجميع التراكيز على التوالي وللصفتين 3-3 و 3.1-3.1 و 3.2-3.2 اما الصفة الثانية بلغت على التوالي 4.6-4.6 و4.8-4.8 و 5.1-5 ميكاغرام هـ$^{-1}$ قياسًا الى معاملة عدم الاضافة التي بلغت 2.8-2.9 و 4.3-4.4 . اشار العيساوي وخربيط (2011) ان الرش بالزنك على نبات الباقلاء في موسمين متتاليين (2007– 2008) و (2008– 2009) اعطى تفوق معنوي عند تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ في عدد القرنات نبات$^{-1}$ ،وعدد البذور بالقرنة اذ اعطى 33.5 و 34.96 و 3.394 و 3.439 بذرة قرنة$^{-1}$ للموسمين على التوالي قياسًا الى معاملة عدم الاضافة للزنك وللصفتين على التوالي بلغت 24.1-26.2 نبات$^{-1}$ و 2.30-2.33 بذرة قرنة$^{-1}$. اشار الشلاه (2020) ان الرش بالزنك النانوي وبتركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ اعطى زيادة معنوية في معظم صفات النمو والحاصل والنوعية مثل صفة

وزن 1000بذرة غم والحاصل الكلي ميكا غرام هـ$^{-1}$ والنسبة المئوية للبروتين والتي بلغت على التوالي 73.13و4.22 و24.14 وإن الّرش بالزنك النانوي بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$ ؛ قد أدى إلى زيادة في بعض الصفات المدروسة لنبات زهرة الشمس منها محتوى الكلوروفيل الكلي ، والنسبة المئوية للزيت والتي بلغت 2.01ملغرام غم وزن طري $^{-1}$ و44.0%.

2-5- الأسمدة النانوية ودورها في الإنتاج الزراعي

ان توفر مصادر سمادية مختلفة معدنية ومخلبية لهذه المغذيات وتوافر طرائق اضافة مختلفة الا ان كفاءة استعمال هذه الاسمدة لا تتجاوز 5% من المضاف ومن الضروري الحّد من فقد المغذيات في التسميد والعمل على زيادة انتاجية المحاصيل عن طريق استخدام تكنولوجيا النانو والمواد النانوية، وذلك باستعمال اسمدة بديلة عن الاسمدة التقليدية وفعالة جداً تسمى بالأسمدة النانوية وتعد تقنية النانوتكنولوجي من التقنيات الحديثة التي اثبتت تأثيراتها الايجابية في مجالات عديدة منها الزراعية والطبية والهندسية وفي مجال الطاقة اذ يتم التعامل فيها مع المواد والتراكيب التي تتراوح اقطارها بين 1-100 نانومتر (الجحيشي ،2020).

يعد الزنك النانوي من المغذيات الصغرى المحددة لنمو النبات بشكل رئيسي ونوعية المنتج من ناحية التغذية وعلى الرغم من الكميات القليلة التي تحتاجها المحاصيل الزراعية من الزنك مقارنة مع المغذيات الكبرى وتوافر مصادر سمادية مختلفة معدنية ومخلبية لهذه المغذيات وتوافر طرائق إضافة مختلفة مثل (إضافة الى التربة او رشاً على الاوراق او الاثنان معاً) الا ان كفاءة استعمال هذه الاسمدة قليلة وفي الآونة الاخيرة تم التوجه لاستعمال مغذيات صغرى مصنعة بالتقنيات النانوية والتي من المؤمل ان تحل جزء من المشكلة الا ان الموضوع يتطلب المزيد من الدراسة (علي والجوذري، 2017).

أحدثت تقنية النانو تغييرات جذرية في الزراعة إذ تمّ استخدام أدوات جديدة لتحسين قابلية النبات على امتصاص المغذيات والأسمدة وواجهت الزراعة العديد من التحديات منها التغير المناخي وزيادة استهلاك المنتجات الزراعية وتقلص المساحة المزروعة مما استوجب ضرورة النهوض بالتنمية الزراعية لتحقيق الاستقرار الاقتصادي والزراعي ومن هنا أتت أهمية استخدام تقنية النانو والتي تمكن من استحداث سبل في إمكانية إيجاد الحلول والعلاج للعديد من المشكلات الزراعية (القدسي وآخرون ، 2021).

ان تجنب فقد المغذيات في التسميد والعمل على زيادة إنتاجية المحاصيل يتّم عن طريق تبني طرق جديدة في التسميد وذلك عن طريق استعمال أسمدة بديلة عن الأسمدة التقليدية وصديقة للبيئة وصغيرة الحجم وسريعة الامتصاص وفعالة جدا تسمى بالأسمدة النانوية (Derosa وآخرون، 2010).

تستلزم الزراعة المستدامة استعمال الحد الأدنى من الاسمدة المعدنية التي يمكنها في نهاية الطريق حماية البيئة من التلوث، كما تقدم تقنية النانو إمكانات كبيرة لتخصيص إنتاج الأسمدة بالتركيب الكيميائي المطلوب وتحسين كفاءة استعمال المغذيات التي قد تقلل من التأثير البيئي وتعزز إنتاجية النبات فقد يكون سماد النانو أفضل البدائل، لقد تّم القيام بمحاولات لتجميع الأسمدة النانوية من أجل تنظيم إطلاق المغذيات بحسب احتياج المحاصيل (Pramanik وآخرون، 2020).

تشير الدراسات إلى إن استعمال الأسمدة النانوية تؤدي إلى زيادة في كفاءة استعمال المغذيات والتقليل من التأثيرات السلبية المحتملة عند إضافة الأسمدة المعدنية التقليدية ، ومن ثم فإن تقنية النانو لديها امكانية عالية لتحقيق الزراعة المستدامة لاسيما في البلدان النامية (Manjaiah وآخرون ،2019).اوضح Pandey (2018) ان الجزيئات النانوية تمتاز كونها صغيرة الحجم وذات مساحة سطحية كبيرة لذا تستعمل في صناعة الأسمدة كسماد الحديد والزنك وبقية المغذيات المهمة المطلوبة للنبات والتي تحُد من مشاكل التلوث الناتج عن الاستخدامات المفرطة للأسمدة المعدنية التقليدية. اشار Li و اخرون (2018) ان الإدارة الجيدة للأسمدة من المتطلبات الأساسية للتنمية الزراعية المستدامة وبشكل عام لا بد من توفر العناصر الغذائية الضرورية للنبات لزيادة إنتاجية المحاصيل عن طريق تحسين خصوبة التربة او رشها على المجموع الخضري ة فيستفُاد منها النبات بصورة اسرع. بين Ali وآخرون (2019) ان زيادة إنتاجية الشعير وصلت الى 91% ، قياسا مع معاملة عدم الاضافة غير المسمدة نتيجة الرش بالزنك النانوي في حين كانت انتاجية الشعير عند الرش بمصادر الزنك مثل كبريتات الزنك($ZnSO_4$)التقليدية 31% ، قياسا مع معاملة المقارنة غير المسمدة . اشار As1 وآخرون (2019) الى ان الرش بأحد مصادر اضافة الزنك مثل أوكسيد الزنك النانوي بجرعات منخفضة اثر بشكل إيجابي على النمو والاستجابات الفسيولوجية مثل استطالة الجذور وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي في العديد من أنواع النباتات.

ذكر Shojaei وآخرون (2019) ان استخدام المواد النانوية في برامج التسميد يعد بديلا فعال للأسمدة التقليدية اذ يحقق كثيراً من المزايا؛ نظرا لاستعماله بكميات اقل وثباته العالي تحت الظروف المختلفة، اضافة الى ان الاسمدة النانوية توفر مساحة اكبر للتفاعلات الايضية المختلفة في النبات والتي تزيد من متوسط التمثيل الضوئي وتنتج المزيد من المادة الجافة وانتاجية المحصول.

3- المواد وطرائق العمل

3-1- موقع التجربة الحقلية

نفذت تجربة حقلية في احد الحقول الزراعية في اعدادية ابن البيطار المهنية- قضاء الحسينية في كربلاء المقدسة التابعة الى مديرية التربية في محافظة كربلاء المقدسة للموسم الربيعي 2021 ، بزراعة فستق الحقل صنف محلي في تربة ذات نسجة مزيجة طينية.

3-2- تحضير تربة الحقل

حددت المساحة المطلوبة للتجربة وأخذت منها عينات تربة على عمق 0-30 سم ومن مواقع مختلفة قبل الزراعة مزجت جيداً لمجانستها وجففت هوائياً ونعمت ومررت من منخل قطر فتحاته (2) ملم وأُخذت منها عينة مركبة تم نقلها الى مديرية الزراعة في كربلاء المقدسة لغرض اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة كما في الجدول (1).

تم تهيئة تربة الحقل للزراعة عن طريق أجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية ثم قسمت على ثلاثة مكررات المسافة بين كل مكرر 1.5 م يحتوي كل مكرر على 18 وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية الكلية 54 وحدة تجريبية بمساحة 3×3 م^2 للوحدة التجريبية الواحدة تمثل مساحة9 م^2 ، تركت مسافة 1 م بين الوحدات التجريبية ضمن المكرر الواحد، كل وحدة تجريبية تضم ثلاثة مروز وكانت المسافة بين مرز وآخر 75 سم ، تم فتح ثلاث سواقي رئيسة على امتداد الحقل ومنها فرعية لكل وحدة تجريبية.

3-3- التصميم التجريبي

نفُذت تجربة الألواح المنشقة Split- plot وبثلاثة مكررات، وزعت المعاملات على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بحيث يحتوي كل مكرر على 18 وحدة تجريبية (الساهوكي ووهيب ، 1990). تضمنت التجربة على عاملين هما : مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي ، احتلت مستويات الرش بالزنك النانوي الالواح الرئيسية Main plots، بينما شغلت مكافحة الادغال الالواح 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 (1965).

3- 4-2- الكثافة الظاهرية

استعملت طريقة الاسطوانة Core Method ، والتي تم عن طريقها تقدير الكثافة الظاهرية على وفق الطريقة الموضحة في Black (1965).

3-4-3- 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) .

3-4-4- الايصالية الكهربائية EC

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

3-4-5- معادن الكاربونات

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

3-4-6- المادة العضوية

قدرت بطريقة الهضم الرطب حسب طريقة Walkly و Black المذكورة في Page وآخرون (1982).

3-4-7- النتروجين الجاهز

أُستخلص النتروجين 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 (1965).

3-4-8- 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 Page وآخرون (1982).

3-4-9- 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) كما ورد في Page وآخرون (1982).

3-4-10- الزنك الجاهز

أُستخلص الزنك الجاهز في التربة باستعمال محلول Di ethylene tri amine penta acetic acid (DTPA) ، وقدر باستعمال جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorbtion وحسب الطريقة الواردة في بشور والصائغ (2007).

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل موعد الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة تفاعل التربة pH (1:1)		7.83	-
الايصالية الكهربائية EC (1:1)		2.81	ديسي سيمنز م$^{-1}$
المادة العضوية		1.34	غم كغم$^{-1}$ تربة
معادن الكاربونات		165.00	غم كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز	NH_4^+	16.90	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
	NO_3^-	13.54	
الفسفور الجاهز		11.20	
البوتاسيوم الجاهز		28.27	
الزنك الجاهز		0.32	
مفصولات التربة	الرمل	250	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	360	
	الطين	390	
الكثافة الظاهرية		1.42	ميكا غرام. م$^{-3}$
نسجة التربة		مزيجة طينية	

* مختبرات مديرية الزراعة في كربلاء المقدسة

3- 5- الزراعة وخدمة المحصول

زرعت بذور فستق الحقل الصنف محلي في الموسم الربيعي بتاريخ {2021/4/12 }على مروز اذ كانت المسافة بين مرز وأخر 75سم وبين جورة وأخرى30 سم وكانت الزراعة على جهة واحدة من المرز وبواقع ثلاثة مروز(الحلفي ،2001) للحصول على كثافة نباتية 44440 نبات هـ$^{-1}$ وقد وضعت2-3 بذور في كل جورة على عمق 3-5 سم (سعد وآخرون ،2003)، أجريت عملية الخف بعد وصول النبات الى ارتفاع 20-25سم واجراء عملية التحضين او التصدير (التتريب) اي جمع التربة حول النبات لتتمكن المهاميز الناشئة في الفترة التي تكون بعد وقت التزهير من اختراق التربة وضمان المحافظة على رطوبة التربة وزيادة الحاصل ،كما اجريت عملية الري كلما دعت الحاجة لذلك (علي وحسن،2011).

اضيفت الاسمدة المعدنية الى التجربة حسب التوصية السمادية (100كغمNهـ$^{-1}$، 80 كغمP هـ$^{-1}$ و80 كغمK هـ$^{-1}$) اذ اضيف سماد اليوريا (N، 46%) وسماد سوبر فوسفات احادي (19% P_2O_5) وسماد كبريتات البوتاسيوم (50 % ، K_2O) كمصادر للنتروجين ،الفسفور والبوتاسيوم الى التربة

على التوالي بطريقة النثر وعلى بعد 10 سم من خط الزراعة وكانت الإضافة بدفعة واحده عند الزراعة للسماد الفوسفاتي وبدفعتين متساويتين للسماد النتروجيني الأولى بعد الزراعة بأسبوعين لتنمية العقد الجذرية (رايزوبيوم) والدفعة الثانية عند بداية مرحلة التزهير وبداية تكون المهاميز ، اما السماد البوتاسي يكون بدفعتين ايضًا متساويتين الأولى تضاف قبل الزراعة والثانية بعد الزراعة وقبل التزهير، (العابدي، 2011).

3-6- المعاملات

تضمنت التجربة عاملين هما مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي، احتلت مستويات الرش بالزنك النانوي الالواح الرئيسية بينما شغلت مكافحة الادغال الالواح الثانوية اذ تم اعتماد عامل واحد احصائيًا وهو عامل مكافحة الادغال والذي يضّم المبيدات الكيمياوية والعزق اليدوي في جمع البيانات الخاصة بالصفات المدروسة للأدغال مثل الكثافات ونسبة المكافحة والاوزان الجافة ونسبة التثبيط للأدغال وتم جمع اعداد الأدغال للمواعيد (30 و 60) يوم من رش المبيدات وبعدها تم رش الدفعة الاولى من الزنك النانوي للتراكيز (0 ، 50 و 100) ملغرام لتر$^{-1}$ ، والذي يتزامن مع بداية التزهير لنبات فستق الحقل اذ لم يكن للزنك النانوي اي تأثير على نباتات الأدغال النامية (Mekdad، 2017) اما الموعد الثاني لرش الزنك النانوي فأنه يتزامن مع جمع اعداد الأدغال للموعد 90 يوم من رش المبيدات وبداية تكوين القرنات وبذلك لم يتم الاشارة الى عامل الزنك النانوي اثناء حساب البيانات الخاصة بالأدغال كما في الملحق (3 و4) ، وكانت التجربة كالاتي:

3-6-1- مكافحة الادغال

اشتملت الالواح الثانوية لمكافحة الادغال اضافة الى معاملتي العزق اليدوي Weed - Free والمعاملة المدغلة (Weedy) (عدم رش مبيد) على اربعة انواع من المكافحة الكيميائية بالمبيدات التجارية والمسجلة على وفق وزارة الزراعة في العراق (عبد الهادي ، 2021) المبيدات التي تم اضافتها قبل الزراعة {(Trifluralin %44.5 EC، حسب التوصيات بمتوسط استخدام (2.4) لتر هـ$^{-1}$ واستعمال الماء كمحلول للرش 600 لتر هـ$^{-1}$ Pendimethalin %33 EC بمتوسط 2 لتر هـ$^{-1}$ و الماء 500 لتر هـ$^{-1}$)} وتم خلطهما مع التربة بواسطة الخرماشة اليدوية لإيصال المبيدات الى عمق 5 سم، اما المبيدات التي تم اضافتها بعد الزراعة هي {(Oxyfluorfen %24 EC بمتوسط 1 لتر هـ$^{-1}$ و الماء 500 لتر هـ$^{-1}$ Clethodim 120g/ L EC بمتوسط 1 لتر هـ$^{-1}$ و الماء 500 لتر هـ$^{-1}$)} وهي مبيدات مستحلبة قابلة للخلط مع الماء Emulsifiable كما موضح في جدول (2) وحسب التوصيات المعمول بها من قبل وزارة الزراعة اذ استعملت مرشة ظهرية سعة 16 لتر واضيفت مادة ناشرة الزاهي بكمية 0.16 مل لتر$^{-1}$ لكسر طبقة الشد السطحي لأوراق النبات لوجود طبقة شمعية

تغطي الثغور ،ويتم رش المبيدات في الصباح الباكر مع تجنب سرعة وحركة الرياح وحسب التوصيات واجراءات السلامة المعمول بها .

جدول 2. مبيدات الادغال الكيميائية المستخدمة في الدراسة

اسماء المعاملات والمبيدات	متوسط الاستخدام لتر هـ$^{-1}$	نوع المبيد	طريقة الاستخدام	موعد المكافحة	نوع الادغال
Trifluralin	2.4 لتر هـ$^{-1}$	انتقائي	pre-emergence	يمكن رشه قبل 6 اسابيع وحتى يوم واحد قبل الزراعة	يقضي على بذور الادغال في اثناء الانبات الحولية الرفيعة والعريضة الاوراق
Pendimethalin	2 لتر هـ$^{-1}$	انتقائي	pre-emergence	يتم الرش قبل الانبات	الادغال الحولية والمعمرة الرفيعة والعريضة الاوراق
Oxyfluorfen	1 لتر هـ$^{-1}$	انتقائي	Post-emergence	يتم الرش خلال فترة النمو الخضري وبداية مرحلة التزهير	الادغال الحولية والمعمرة الرفيعة والعريضة
Clethodim	1 لتر هـ$^{-1}$	انتقائي	Post-emergence	عندما يصل عدد الوريقات الحقيقية للأدغال 2- 5 وريقات	الادغال الحولية الرفيعة الاوراق
Weed - Free	0.0	0.0	مكافحة يدوية طيلة الموسم	مستمرة عند نمو الادغال	0.0
Weedy	0.0	0.0	تركت الادغال بدون مكافحة	ترك الادغال تنمو طيلة الموسم	الادغال الرفيعة والعريضة

3- 6-2- الرش الورقي بالزنك النانوي

شملت الالواح الرئيسية الرش بالزنك النانوي على المجموع الخضري للنبات وبواقع ثلاثة تراكيز هي (0 ،50 و100) ملغم لتر$^{-1}$ ورمز لها (F_0 ، F_{50} و F_{100}) على التوالي، خلطت كمية السماد المخلبي النانوي (Zn %20) لتحضير محاليل مغذية تحتوي على الزنك النانوي بالتركيزين (50 و 100) ملغم لتر$^{-1}$ ، تم رشّ معاملات التجربة بالمحلول المغذي مرتين خلال الموسم الزراعي لفستق الحقل وحسب المعاملات باستعمال المرشة الظهرية سعة 16 لتر بعد إضافة مادة ناشرة (الزاهي) بكمية 0.16 مل لتر$^{-1}$ ،لتقلّيل الشد السطحي للماء لضمان البلل التام للأوراق وزيادة كفاءة محلول الرش وتم اجراء عملية رش الزنك النانوي عند الصباح الباكر لتلافي ارتفاع درجات الحرارة ،وكانت

الرشة الأولى في بداية تكوين الازهار اي بعد 35 يوم من الانبات، اما الرشة الثانية فكانت عند اختراق المهاميز للتربة وبداية تكوين القرنات (Mekdad ،2017) ، جهزت الأسمدة النانوية من شركة Sepehr Parmis الإيرانية وهو سماد الزنك المخلبي النانوي (20% Zn).

3- 7- تحليل العينات النباتية

أخذت العينات النباتية من البذور بعد قلع القرنات أُخذت خمس قرنات متجانسة من المرز الوسط لكل معاملة ،وبعد تقشيرها جففت هوائياً ثم في فرن عند درجة حرارة 65 م° لحين ثبات الوزن، ثم طحنت بعد ذلك ،وخلطت بصورة متجانسة ،وضعت في اكياس ورقية معلمة بأرقام المعاملات ثم غلفت الأكياس الورقية بأكياس من النايلون ؛لمنع اكتساب العينات النباتية المجففة الرطوبة من الجو لحين اجراء التحليل (أبوضاحي ، 1989). أُخذ 0.2 غم من كل عينة نباتية وأُضيف لها 4 مل حامض الكبريتيك المركز وتركت الى اليوم التالي 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 الى أن اصبح لون المحلول رائقاً (عديم اللون) كدليل على اكتمال الهضم حسب الطريقة المقترحة (الصحاف ، 1989) وأُجريت التقديرات الاتية:

3-7-1- النتروجين في البذور

قدر بالتقطير بعد إضافة هيدروكسيد الصوديوم (10 مولاري) وباستعمال جهاز المايكروكلدال Microkjeldal كما ورد في Haynes (1980) . وتم حساب النتروجين الكلي كما في المعادلة التالية:

نسبة النتروجين (%) = [(حجم الحامض المستهلك بالتسحيح × عيارية الحامض × 14 × حجم التخفيف \ حجم العينة المأخوذة عند التقطير × وزن العينة المهضومة × 1000)] × 100

3-7-2- الزنك في البذور

تم تقدير الزنك باستعمال جهاز الامتصاص (Atomic Absorption Spectrophotometeer) ،بتقنية Flame وعند الطول الموجي 213.9 كما ورد في (الصحاف ، 1989) .

3-8- الصفات المدروسة

3-8-1- أنواع وكثافة الأدغال (نبات م$^{-2}$)

تم تشخيص أنواع الأدغال وحساب كثافتها في المواعيد (30 ، 60 و90) يوما من رش مبيدات اذ تم رش المبيدات ما قبل الزراعة بتاريخ 5\4\2021 وبعد الزراعة 1\6 \2021 وكانت مواعيد حساب كثافات الادغال لمبيدات قبل الزراعة 5 \5 و5\6 و 5\7 \2021 وتم حساب كثافات الادغال لمبيدات

بعد الزراعة 1\7 و1\8 و1\9\2021 وذلك بتشخيص وحساب عدد الأدغال في متر مربع من الوحدة التجريبية وذلك بأستخدام المربع الخشبي بأبعاد 1 م^2 .

3-8-2- النسبة المئوية لمكافحة الادغال

تم حسابها بعد (30، 60 و90) يوما من الزراعة وعند الحصاد (Ciba-Giegy ، 1975) على وفق المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية للمكافحة} = \frac{\text{كثافة الأدغال في معاملة المقارنة} - \text{كثافة الأدغال في معاملة المكافحة}}{\text{كثافة الأدغال في معاملة المقارنة}} \times 100$$

3-8-3- الوزن الجاف للأدغال (غم م$^{-2}$)

قطعت الأدغال عند الحصاد مع مستوى سطح التربة وتم وضعها في أكياس مثقبة وبعدها وضعت في الفرن بدرجة 60 مئوية حتى ثبات الوزن (الجلبي، 2003).

3-8-4- النسبة المئوية للتثبيط في الوزن الجاف للأدغال

تم حساب نسبة التثبيط في الوزن الجاف للأدغال عند الحصاد للمعاملات المختلفة (Ciba-Giegy، 1975). وحسب المعادلة التالية :

$$\text{\% للتثبيط} = (100 - B\backslash A) \times 100$$

اذ ان:

A = الوزن الجاف للأدغال في معاملات مكافحة الأدغال .

B = الوزن الجاف للأدغال في المعاملة المدغلة (بدون رش مبيد) .

3-8-5- تأثير المعاملات المختلفة في صفات النمو الخضري لنبات فستق الحقل

3-8-5-1 طول النبات (سم)

تم قياس طول خمسة نباتات عشوائياً من المرز الوسط لكل وحدة تجريبية من سطح التربة الى اعلى نقطة في سيقان النبات خلال موعد الحصاد باستعمال شريط قياس وحسب المتوسط .

3-8-5-2 دليل قيم الكلوروفيل (SPAD)

تم تحديد قيم الدليل بأخذ متوسط قراءة جهاز (SPAD.502) لعشرة نباتات فستق الحقل دون ان تزال الاوراق من النبات (Janila واخرون ، 2015) ، وتم اخذ قيم الكلوروفيل لنبات فستق الحقل والمرتبطة بنسب النتروجين في النبات(Nageswara Rao واخرون،2001) ،وكانت منطقة اخذ القيم بجهاز (SPAD.502) من منطقة اوراق محددة ولجميع النباتات .

3-8-5-3- الوزن الجاف للحاصل البايولوجي (غم نبات$^{-1}$)

تم قلع الجزء الخضري مع القرنات لخمسة نباتات وتنظيفه من الاتربة واخذ الوزن الجاف لها بعد أن جففت العينة في فرن كهربائي بدرجة حرارة $70C^{o}$ لمدة 48 ساعة (A.O.C.S،1976).

3-8-6- تأثير المعاملات المختلفة في صفات حاصل فستق الحقل ومكوناته

حصدت النباتات في تاريخ 2021/10/25 بعد ظُهور علامات النضج على المحصول ومن علامات النضج توقف النمو الخضري ،واصفرار الاوراق وبدأ تساقطها ،وظهور العروق الواضحة على اغلفة البذور واحمرار قشرتها والمباشرة في الحصاد قبل جفاف النبات القرنات وذلك حتى لا تبقى القرنات في التربة وبالتالي فقدانها (علي وحسن ،2011) .

3-8-6-1- عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$)

حسبت القرنات الناضجة وغير الناضجة لخمسة نباتات لكل وحدة تجريبية.

3-8-6-2- عدد البذور في القرنات (بذرة نبات$^{-1}$)

تم حساب جميع البذور لخمسة نباتات من العينة بعد التقشير وتم استخراج متوسط عدد البذور للنبات .

3-8-6-3- وزن القرنات (غم نبات$^{-1}$)

تم جمع قرنات خمسة نباتات وتم وزنها في الميزان الحساس وبعدها تم استخراج متوسط وزن قرنات النبات الواحد.

3-8-6-4 وزن 100 بذرة سليمة وناضجة (غم)

تم الحساب بأخذ عينة عشوائية من بذور خمسة نباتات في جميع الوحدات التجريبية ، والتي تم تقشير قرناتها لدراسة صفات سابقة ثم حسبت منها 100 بذرة وتم اخذ اوزانها بأستخدام ميزان حساس.

3-8-6-5 الحاصل الكلي للقرنات (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

بعد فصل قرنات النباتات الخمسة المأخوذة وتنظيفها من الاتربة تم اخذ اوزانها عُير الحاصل على أساس نسبة رطوبة 8% (علي وحسن ، 2011) ثم حساب حاصل القرنات لخمسة نباتات (غم نبات$^{-1}$) ثم تحويل حاصل القرنات الى كغم هـ$^{-1}$ عن طريق الكثافة النباتية 44440 نبات هـ$^{-1}$ وتم استخدام المعادلة الاتية:

حاصل القرنات الكلي = متوسط حاصل النبات الواحد× الكثافة النباتية (علما ان الكثافة النباتية المستخدمة 44440 هـ$^{-1}$) (Cross ،1980) ، ويتم تحويل الوزن من الكيلوغرام الى الميكاغرام عن طريق ضرب مقدار الكيلو الموجود في 0.001 .

3-8-7- تأثير المعاملات المختلفة في صفات حاصل فستق الحقل النوعية

3-8-7-1- النسبة المئوية للزيت في البذور(%)

تم اخذ عينة عشوائية من كل معاملة لتقدير نسبة الزيت في البذور باستعمال جهاز الاستخلاص Soxhlet وعلى أساس الوزن الجاف للبذور على وفق طريقة (A.O.A.S ، 1976) تم أخذ وزن 5غم من العينة المجففة جيدًا والمطحونة ولفها بورقة ترشيح ووضعها في الجزء الوسطي من الجهاز بعد تسجيل رمز العينة عليها، مع إضافة 50 مل من المذيب العضوي الهكسان و يسخن المذيب في درجة حرارة 69 مْ، تترك هذه الدورة لتتكرر عدة مرات، استمرت عملية الاستخلاص لمدة 16 ساعة تقريباً وبتطبيق المعادلة الآتية:

نسبة الزيت % = [(وزن العينة قبل التحليل – وزنها بعد التحليل)/ وزنها قبل التحليل]×100 .

3-8-7-2- النسبة المئوية للبروتين في البذور(%)

تم تقدير النتروجين في البذور بجهاز مايكروكلدال (Microkjeldahl)، ومنها تم حساب نسبة البروتين وحسب المعادلة التالية:

نسبة البروتين (%) = نسبة النتروجين في البذور (%) × 6.25 (A.O.A.C ،1980) .

3-9 التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات احصائيًا للمعاملات الخاصة بالأدغال مثل الكثافات والنسبة المئوية للمكافحة للموعد 30 على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بعامل واحد (One-way ANOVA in Randomized Blocks) وتم مقارنة المتوسطات باختيار أقل فرق معنوي LSD لاختبار الفرق بين متوسط المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 وتم تحليل بيانات صفات الادغال مثل الكثافات والنسبة المئوية للمكافحة للموعد (60 و 90) والاوزان الجافة والنسبة المئوية للتثبيط والصفات المختلفة للحاصل وتدخلها مع عمليات المكافحة والرش بالزنك النانوي احصائيًا على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بعاملين وبترتيب الالواح المنشقة (Split Plot) اذ كان العامل الرئيسي الرش بتراكيز الزنك النانوي اما العامل الثانوي فقد كان مكافحة الادغال، وحسب أقل فرقاً معنوياً (LSD) لاختبار الفرق بين متوسط المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 باستعمال البرنامج الاحصائي Genstat الاصدار 12 (الساهوكي ووهيب، 1990).

4- النتائج والمناقشة

4-1- تأثير المكافحة على الادغال المرافقة لمحصول فستق الحقل

4-1-1- انواع وكثافة الأدغال نبات م$^{-2}$

ترافق محصول فستق الحقل أنواع عديدة من الأدغال الحولية والمحولة والمعمرة وذلك بسبب طـول فترة النمو وملائمة ظروفه البيئية للأدغال الشتوية والصيفية فهو يزرع في شهر نيسان وبذلك تظهر معه بعض أنواع الأدغال الشتوية وبعد انتهاء موسم نموها تظهر أنواع من الأدغال الصيفية المرافقة لهذا المحصول ويؤكد ذلك عند تشخيص أنواع الأدغال في المعاملات المدغلة بدون رش مبيد التي تُركت فيها الأدغال تنافس المحصول طول موسم النمو وقد لوحظ ظهور بعض الأدغال الشتوية في بداية موسم النمو مثل السليجة والمصالة والحندقوق ولوحظ فيما بعد إنّ هناك انتشارًا كبيرًا لأدغال الحلفا والمديد والحامول والسعد والشويل والكسوب الأصفر وعرف الديك والاستر والعاقول في حين شخصت إعداد قليلة من الرميمينة والبربين والخباز واللزيج والطرطيع والمصالة والثيل والقصب البري والرغل والجنيبرة والحندقوق كما موضح في (الملحق 3) .

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 4) والجدول (3) ان تأثير المكافحة الكيمياوية في كثافات الادغال العريضة والرفيعة الاوراق للموعد 30 يوم من رش المبيدات ما بعد وقبل الزراعة Oxyfluorfen وPendimethalin اعطت اقل كثافة للأدغال عريضة الاوراق بلغت 4.6 و 7.6 نبات م$^{-2}$ على التوالي اذ لم يكن بينهما فرقًا معنويًا فقد سجلت انخفاضاً واضحاً وتفوقاً معنويًا في متوسط كثافة الادغال وتليها المبيدات ما بعد وقبل الزراعة Clethodim وTrifluralin والتي اعطت اعلى كثافة للأدغال بلغت 10 و 10.3 نبات م$^{-2}$ على التوالي ولم يكن بينهما فرقًا معنويًا قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت 25.5 نبات م$^{-2}$ للأدغال عريضة الاوراق كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود فروق معنوية خلال عملية المكافحة الكيمياوية فيما يتعلق بالأدغال رفيعة الاوراق للموعد 30.

كما اظهرت النتائج تفوق مبيد Oxyfluorfen في خفض العدد الكلي للأدغال بمتوسط كثافة 7.9 نبات م$^{-2}$ اما المبيدات Clethodim وTrifluralinوPendimethalin والتي اعطت اعلى كثافة للأدغال على التوالي بلغت13.3 و14.9و15.6 نبات م$^{-2}$ و لم يكن بينهما فرقًا معنويًا قياسًا مع المعاملة المدغلة التي بلغت 34.2 نبات م$^{-2}$.

جدول3 .تأثير مبيدات الادغال في كثافة الادغال للموعد 30 يومًا

معاملات المكافحة	عدد الادغال في المتر المربع بعد الرش		
	عريضة	رفيعة	الكلي
Weedy	25.5	8.7	34.2
Weed - Free	0.0	0.0	0.0
Trifluralin	10.3	4.6	14.9
Clethodim	10.0	3.3	13.3
Pendimethalin	7.6	8.0	15.6
Oxyfluorfen	4.6	3.3	7.9
L.S.D 0.05	5.5	N.S	5.02

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 5) و (الملحق 6) والجدول (4) للموعد 60 يوم من رش المبيدات Oxyfluorfen وPendimethalin ما قبل وبعد الزراعة الى وجود تأثير معنوي في اعطاء اقل متوسطًا لكثافة الادغال عريضة الاوراق على التوالي بلغت 6.8 و8.4 نبات م$^{-2}$ ولم يختلفا عن بعضها معنويًا قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط كثافة 22.6 نبات م^{2} .

كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود تأثير معنوي عند الرش بتراكيز الزنك النانوي على كثافات الادغال فيما يتعلق بكثافة الأدغال العريضة الاوراق .

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Pendimethalin عند تركيز 0 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اقل متوسط لكثافة الادغال بلغ 4.6 نبات م$^{-2}$ قياسًا مع معاملة عدم الاضافة التي اعطت اعلى متوسط لكثافة الادغال بلغ 25.5 نبات م$^{-2}$.

اما بالنسبة لكثافات للأدغال الرفيعة الاوراق فقد اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى وجود تأثير وتفوق معنوي خلال عملية المكافحة الكيمياوية للموعد 60 فقد اعطى المبيد Oxyfluorfen المستخدم بعد الزراعة اقل متوسطًا لكثافة الادغال بلغ 4.4 نبات م$^{-2}$ ويليه مبيد Trifluralin المستخدم بعد الزراعة بمتوسط كثافة بلغ 7.7 نبات م$^{-2}$ ولم يختلفا عن بعضها معنويًا قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط كثافة بلغ 12.0 نبات م^{2} .

اما تأثير رش الزنك النانوي على الأدغال فقد تفوق تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اعلى متوسط لكثافة الأدغال بلغ 9.3 نبات م$^{-2}$ قياسًا مع معاملة عدم الاضافة التي بلغت 5.0 نبات م$^{-2}$.

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اقل متوسط لكثافة الادغال بلغ 3.6 نبات م$^{-2}$ قياسًا مع

المعاملة المدغلة عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والتي اعطت اعلى متوسط لكثافة الادغال بلغ 15.8 نبات م$^{-2}$.

جدول 4. تأثير مبيدات الادغال في كثافة الادغال للموعد 60 يومًا

معاملات المكافحة	الزنك النانوي ملغرام / لتر^{1}			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال عريضة الاوراق			
Weedy	25.5	20.7	21.5	22.6
Weed - Free	0.0	0.0	0.0	0.0
Trifluralin	10.3	10.0	10.3	10.2
Clethodim	11.0	9.0	12.0	10.6
Pendimethalin	4.6	12.3	8.3	8.4
Oxyfluorfen	6.0	5.6	9.0	6.8
المتوسط	9.5	9.6	10.2	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	3.7	N.S	6.6	
	الزنك النانوي ملغرام / لتر^{1}			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال رفيعة الاوراق			
Weedy	8.7	11.5	15.8	12.0
Weed - Free	0.0	0.0	0.0	0.0
Trifluralin	4.0	13.6	5.6	7.7
Clethodim	5.0	10.6	5.3	7.0
Pendimethalin	8.6	14.6	14.3	12.5
Oxyfluorfen	4.0	5.6	3.6	4.4
المتوسط	5.0	9.3	7.4	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	3.1	3.5	5.6	

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 5) و (الملحق 6) والجدول (5) للموعد 90 يوم من رش المبيدات فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen في اعطاء اقل متوسطً لكثافة الادغال العريضة الاوراق بلغت 7.5 نبات م$^{-2}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط كثافة 22.6 نبات م^{2} .

كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود تأثير معنوي عند الرش بتراكيز الزنك النانوي على كثافات الادغال فيما يتعلق بكثافة الأدغال العريضة الاوراق .

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen في معاملة عدم الاضافة و تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا على التوالي اذ اعطى كل منهما اقل متوسط لكثافة الادغال بلغ 6.0 و6.0 نبات م$^{-2}$ ولم يفرقا عن بعضهما معنويا قياسًا مع معاملة عدم الاضافة والمدغلة التي اعطت اعلى متوسط كثافة بلغ 25.5 نبات م^{2}.

تفوق المبيد Oxyfluorfen في اعطاء اقل متوسطً لكثافة الادغال الرفيعة الاوراق بلغ 4.8 نبات م$^{-2}$ يليه مبيد Clethodim بمتوسط كثافة بلغ 6.7 نبات م^{2} واللذان لايفرقان عن بعضهما معنويًا قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط كثافة 12.6 نبات م^{2} .

اما تأثير رش الزنك النانوي على الأدغال فقد تفوق تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اعلى متوسط لكثافة الأدغال بلغ 9.5 نبات م$^{-2}$قياسًا مع معاملة عدم الاضافة التي بلغت 6.0 نبات م$^{-2}$.

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اقل متوسط لكثافة الادغال بلغ 3.0 نبات م$^{-2}$ قياسًا مع معاملة مبيد Trifluralin الذي اعطى اعلى متوسط لكثافة الادغال بلغ 16.0 نبات م$^{-2}$ عند تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$.

جدول 5. تأثير مبيدات الادغال في كثافة الادغال للموعد 90 يومًا

معاملات المكافحة	الزنك النانوي ملغرام / لتر[1]			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال عريضة الاوراق			
Weedy	25.5	20.7	21.5	22.6
Weed - Free	0.0	0.0	0.0	0.0
Trifluralin	11.0	16.3	16.6	14.6
Clethodim	13.6	9.6	20.3	14.5
Pendimethalin	6.3	19.0	16.3	13.8
Oxyfluorfen	6.0	6.0	10.6	7.5
المتوسط	10.4	11.9	14.2	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	3.3	N.S	6.0	

	الزنك النانوي ملغرام / لتر[1]			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال رفيعة الاوراق			
Weedy	8.7	11.5	15.8	12.0
Weed - Free	0.0	0.0	0.0	0.0
Trifluralin	5.0	16.0	9.6	10.2
Clethodim	5.3	11.3	3.6	6.7
Pendimethalin	11.3	12.6	11.6	11.8
Oxyfluorfen	5.6	6.0	3.0	4.8
المتوسط	6.0	9.5	7.2	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	2.9	2.9	5.0	

يعود الانخفاض الحاصل في كثافة الادغال العريضة والرفيعة الاوراق ما بين المبيدات المستخدمة اذ ان مبيد Oxyfluorfen المستخدم بعد الزراعة انتقائي ويقضي على جميع الانواع الادغال الحولية العريضة والرفيعة الاوراق (Grichar وDotray، 2007) بينما يعدّ مبيد Clethodim المستخدم بعد الزراعة ذو صفة انتخابية اذ يقضي على الادغال الحولية والمعمرة الرفيعة الاوراق فقط (الزميتي ، 2008) لذا كانت انواع نباتات الادغال المتأثرة بالرش عند استعمال مبيد Oxyfluorfen

اكبر منها عند استعمال مبيد Clethodim . بينما مبيد Pendimethalin المستخدم قبل الزراعة هو مبيد ذو صفة انتخابية يقضي على الادغال الحولية والمعمرة الرفيعة والعريضة الاوراق (Grichar ، 2006) ،أما مبيد Trifluralin المستخدم قبل الزراعة هو ايضًا مبيد ذو صفة انتخابية ويقضي على بذور الادغال في اثناء الانبات مثل بذور الادغال الرفيعة والعريضة الاوراق الحولية فقط (الفهداوي، 2012 و الفرطوسي،2011) لذا كانت انواع نباتات الادغال المتأثرة بالرش عند استعمال مبيد Pendimethalin اكبر منها عند استعمال مبيد Trifluralin .

تعود الزيادة الحاصلة في كثافة الادغال عند الرش بالزنك والذي يعتبر من المغذيات الصغرى والضرورية لنمو الادغال والذي يلعب دور مهم لانقسام الخلايا واستطالتها في المجموع الخضري والجذري وزيادة نشاط الانزيمات المختلفة التي تساعد على التخليق الحيوي لمواد النمو El- IAA (Metwallyواخرون ،2018).

4-1-2 النسبة المئوية لمكافحة الأدغال

تعتمد نسبة مكافحة الادغال على كثافة نباتات الادغال في معاملة المقارنة وكثافة الادغال في المعاملات الاخرى ،اذ اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 4) والجدول (6) ان تأثير مكافحة المبيدات قبل وبعد الزراعة في نسبة مكافحة الادغال العريضة والرفيعة الاوراق للموعد 30 يوم قد اعطت المبيدات Oxyfluorfen و Pendimethalin تفوقًا معنويًا في نسبة مكافحة الادغال عريضة الاوراق التي بلغت 78.6 و 69.8 % على التوالي ولم تختلف عن بعضها معنويًا وقد اعطت المبيدات Clethodim و Trifluralin اقل نسبة مكافحة بلغت 60.7 و 59.4 % على التوالي والتي لم تختلف عن بعضها معنويًا ، بينما سجلت المبيدات Oxyfluorfen وClethodim تفوقًا معنويًا في نسبة مكافحة الادغال التي بلغت 61.7 و 61.7 % على التوالي ولم تختلفا عن بعضهما معنويًا وقد اعطت المبيدات Trifluralin وPendimethalin اقل نسبة مكافحة بلغت 49.0 و 33.3 % على التوالي و لم تفرق عن بعضها معنويًا في نسبة مكافحة الادغال الرفيعة الاوراق .

كما اظهرت النتائج تفوق مبيد Oxyfluorfen معنويًا في نسبة المكافحة الكلية للأدغال والتي اعطت متوسط مكافحة 70.1 % وقد اعطى المبيد Pendimethalin اقل نسبة مكافحة بلغت 51.5 % قياسًا مع المعاملة المدغلة التي بلغت 0.0 %.

جدول 6. تأثير مبيدات الادغال في النسبة المئوية للمكافحة للموعد 30 يومًا

معاملات المكافحة	عدد الادغال في المتر المربع بعد الرش		
	عريضة	رفيعة	الكلي
Weedy	**0.0**	**0.0**	**0.0**
Weed - Free	**100**	**100**	**100**
Trifluralin	**59.4**	**49.0**	**54**
Clethodim	**60.8**	**61.7**	**61.1**
Pendimethalin	**69.9**	**33.3**	**51.5**
Oxyfluorfen	**78.6**	**61.7**	**70.1**
L.S.D 0.05	**14.2**	**22.5**	**18.3**

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 5) و (الملحق 6) والجدول (7) ان تأثير مكافحة المبيدات في نسبة مكافحة الأدغال العريضة والرفيعة الاوراق للموعد 60 يوم من رش المبيدات اذ حقق المبيد Oxyfluorfen اعلى نسبة مكافحة للادغال العريضة الاوراق بلغت 72.9 % قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط 0.0 % .

كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود تأثير معنوي عند الرش بتراكيز الزنك النانوي على كثافات الادغال فيما يتعلق بنسبة المكافحة الأدغال العريضة الاوراق .

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen عند تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اعلى متوسط في نسبة المكافحة بلغ 77.7 % قياسًا مع المعاملة المدغلة والتي اعطت اقل متوسط في نسبة المكافحة بلغ 0.0 %.

اما بالنسبة لمكافحة للأدغال الرفيعة الاوراق فقد اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى تفوق معنوي لجميع المبيدات على التوالي Oxyfluorfen و Trifluralinو Pendimethalinو Clethodim معنويًا خلال عملية المكافحة الكيمياوية للموعد 60 فقد اعطت متوسطات بلغت 48.9 و 48.6 و47.9 و41.5 % قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت اقل متوسط مكافحة بلغ 0.0 % .

كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود تأثير معنوي عند الرش بتراكيز الزنك النانوي على كثافات الادغال فيما يتعلق بنسبة المكافحة الأدغال الرفيعة الاوراق .

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Pendimethalin عند تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اعلى متوسط لنسبة المكافحة بلغ 68.6 % قياسًا مع معاملة عدم الاضافة التي بلغت 0.0 %.

جدول 7. تأثير مبيدات الادغال في النسبة المئوية للمكافحة للموعد 60 يومًا

معاملات المكافحة	الزنك النانوي ملغرام / لتر^{1}			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال عريضة الاوراق			
Weedy	0.0	0.0	0.0	0.0
Weed - Free	100	100	100	100
Trifluralin	59.4	60.7	59.4	59.9
Clethodim	56.8	64.7	52.9	58.1
Pendimethalin	81.7	51.6	67.3	66.8
Oxyfluorfen	76.4	77.7	64.7	72.9
المتوسط	62.4	59.1	57.4	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	10.4	N.S	18.3	
	الزنك النانوي ملغرام / لتر^{1}			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال رفيعة الاوراق			
Weedy	0.0	0.0	0.0	0.0
Weed - Free	100	100	100	100
Trifluralin	54.0	57.0	34.8	48.6
Clethodim	42.5	43.3	38.7	41.5
Pendimethalin	10.3	68.6	64.7	47.9
Oxyfluorfen	54.0	34.8	57.8	48.9
المتوسط	43.5	50.6	49.3	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	16.6	N.S	27.1	

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 5) و (الملحق 6) والجدول (8) ان تأثير مكافحة المبيدات في نسبة مكافحة الأدغال العريضة والرفيعة الاوراق للموعد 90 يوم من رش المبيدات اذ حقق المبيد Oxyfluorfen أعلى نسبة مكافحة للأدغال العريضة الاوراق بلغت 70.3 % قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط 0.0 % .

اما تأثير رش الزنك النانوي على الأدغال فقد تفوق تركيز 0 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اعلى

متوسط لنسبة المكافحة بلغ 59.1 % قياسًا مع معاملة تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ التي بلغت 41.5 %.

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen عند معاملة عدم الاضافة والمعاملة المدغلة وعند تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا على التوالي اذ اعطى اعلى متوسط لنسبة المكافحة بلغ 76.4و76.4 % قياسًا مع معاملة عدم الاضافة التي بلغت 0.0 %.

اما بالنسبة لمكافحة للأدغال الرفيعة الاوراق فقد اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى تفوق المبيدات Trifluralin وOxyfluorfen و Clethodim على التوالي والتي لاتفرق عن بعضها معنويًا خلال عملية المكافحة الكيمياوية فقد اعطت نسب مكافحة بلغت 45.8 و 43.8 و 42.2% اما المبيد Pendimethalin فقد اعطى اقل نسبة مكافحة بلغت 36.1% قياسًا مع المعاملة المدغلة التي بلغت 0.0 % .

اما تأثير رش الزنك النانوي على الأدغال فقد تفوق تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اعلى متوسط لنسبة المكافحة بلغ 48.3 % قياسًا مع معاملة عدم الاضافة التي بلغت 41.0 %.

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Trifluralin عند تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا واعطى اعلى متوسط لنسبة المكافحة بلغ 83.9 % قياسًا مع معاملة عدم الاضافة التي بلغت 0.0 %.

جدول 8. تأثير مبيدات الادغال في النسبة المئوية للمكافحة للموعد 90 يومًا

معاملات المكافحة	الزنك النانوي ملغرام / لتر[1]			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال عريضة الاوراق			
Weedy	0.0	0.0	0.0	0.0
Weed - Free	100	100	100	100
Trifluralin	56.8	35.9	34.6	42.4
Clethodim	46.4	62.0	20.2	42.9
Pendimethalin	75.1	25.4	35.9	45.5
Oxyfluorfen	76.4	76.4	58.1	70.3
المتوسط	59.1	50.0	41.5	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	9.5	10.4	16.8	
	الزنك النانوي ملغرام / لتر[1]			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال رفيعة الاوراق			
Weedy	0.0	0.0	0.0	0.0
Weed - Free	100	100	100	100
Trifluralin	42.5	83.9	11.1	45.8
Clethodim	38.7	30.2	57.8	42.2
Pendimethalin	30.2	44.8	33.3	36.1
Oxyfluorfen	34.8	31.0	65.5	43.8
المتوسط	41.0	48.3	44.6	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	8 11.	11.7	20.4	

يلحظ عن طريق النتائج تفوق مبيد بعد الزراعة Oxyfluorfen ،في تحقيق اعلى نسبة مكافحة للأدغال العريضة والرفيعة للمواعيد 30 و 60 و 90 يوم من الرش وذلك لتأثيره على جميع انواع الادغال ويليه مبيد بعد الزراعة Clethodim والذي تفوق في اعطاء اعلى نسبة مكافحة للأدغال الرفيعة الاوراق فقط اما مبيدات قبل الزراعة Trifluralinو Pendimethalin فقد حقق كل منهما زيادة متفاوتة في نسبة مكافحة الادغال العريضة و الرفيعة والحولية والمعمرة ولجميع المواعيد.

ويعود ذلك الى خصوصية تأثير جميع المبيدات في الانواع المختلفة من الأدغال خاصة في الادغال الحولية والمعمرة للأدغال العريضة والرفيعة الاوراق وهذا يعني ان المبيد بعد الزراعة Oxyfluorfen ،كان اكثر كفاءة في مكافحة اكثر الادغال الموجودة في حقل التجربة (Priya وآخرون، 2017) في حين ان مبيد بعد الزراعة Clethodim انحسرت كفاءته في مكافحة الادغال الرفيعة الاوراق الحولية والمعمرة (DA Silva Araújo وآخرون ، 2019) وان نسبة التفاوت ما بين المبيدين يعود الى ان مبيد قبل الزراعة Trifluralin ترتبط كفاءته عن طريق تأثيره على بذور الادغال الحولية فقط العريضة والرفيعة الاوراق وهذا المبيد لا يؤثر على الأدغال المعمرة ولكن يؤثر على بذور الأدغال الموجودة تحت سطح التربة (الكاظم ،2014) ، بينما مبيد قبل الزراعة Pendimethalin يتواجد في الأجزاء العلوية من سطح التربة ؛ لذا لا تتأثر بذور الادغال بالمبيد وتكون قادرة على الإنبات أسفل المنطقة التي يوجد بها المبيد (Grichar وآخرون ، 2009) .

تعود الزيادة الحاصلة في نسبة المكافحة عند رش الزنك بسبب التأثير المفيد للزنك على عمليات التمثيل الغذائي والنمو الذي بدوره انعكس إيجابًا على المحتوى الكيميائي خلال عملية التمثيل الكاربوني والتنفس وبناء الصبغات النباتية مما زاد من نشاط نباتات الادغال وقدرتها على قوة المنافسة مع بعضها مما ادى الى ضعف نموها (Nandi وآخرون،2020) .

4-1-3- الوزن الجاف للأدغال غم م$^{-2}$

تعّد دراسة الوزن الجاف للأدغال العريضة والرفيعة الاوراق من الامور المهمة والذي يضاف الى كثافة ونسبة مكافحة الادغال لمعرفة كفاءة المبيدات المستخدمة قبل وبعد الزراعة، اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 5) و (الملحق 6) والجدول (9) ان المبيد Oxyfluorfen قدّ حقق اقل متوسطًا للوزن الجاف للأدغال العريضة الأوراق بلغ 27.4 غم م$^{-2}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط 281.9 غم م$^{-2}$.

كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود تأثير معنوي عند الرش بتراكيز الزنك النانوي على كثافات الادغال فيما يتعلق بالوزن الجاف للأدغال العريضة الاوراق .

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen بأعطائه اقل متوسط للوزن الجاف عند معاملة عدم الاضافة بلغ 23.3 غم م$^{-2}$ واعطت المعاملة المدغلة عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ اعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 289.8 غم م$^{-2}$.

اما بالنسبة للوزن الجاف للأدغال الرفيعة الاوراق فقد اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى تفوق معنوي للمبيد Oxyfluorfen خلال عملية المكافحة الكيمياوية فقد اعطى اقل متوسط للوزن الجاف بلغ 20.2 غم م$^{-2}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت اعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 134.1 غم م$^{-2}$.

كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود تأثير معنوي عند الرش بتراكيز الزنك النانوي على كثافات الادغال فيما يتعلق بالوزن الجاف للأدغال الرفيعة الاوراق .

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen بأعطائه اقل متوسط للوزن الجاف بلغ 12.1 غم م$^{-2}$ قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت اعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 144.5 غم م$^{-2}$ عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$.

جدول 9. تأثير المبيدات في الوزن الجاف للأدغال غم م$^{-2}$ عند الحصاد

معاملات المكافحة	الزنك النانوي ملغرام / لتر^{1}			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال عريضة الاوراق			
Weedy	272.8	283.2	289.8	281.9
Weed - Free	0.0	0.0	0.0	0.0
Trifluralin	73.3	57.7	48.6	59.9
Clethodim	55.2	31.9	62.5	49.9
Pendimethalin	33.3	56.5	65.8	51.9
Oxyfluorfen	23.3	24.0	35.0	27.4
المتوسط	76.3	75.5	83.6	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	8.3	N.S	16.1	

	الزنك النانوي ملغرام / لتر^{1}			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال رفيعة الاوراق			
Weedy	122.8	135.0	144.5	134.1
Weed - Free	0.0	0.0	0.0	0.0
Trifluralin	35.7	33.4	19.3	29.5
Clethodim	27.8	34.1	31.2	31.0
Pendimethalin	112.4	56.3	61.2	76.6
Oxyfluorfen	23.7	24.8	12.1	20.2
المتوسط	53.7	47.3	44.7	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	11.0	N.S	19.5	

قد يعود ذلك الى ان مبيد بعد الزراعة Oxyfluorfen الذي اظهر تفوقًا واضحًا في خفض الوزن الجاف للأدغال نتيجة مكافحته جميع انواع الادغال العريضة والرفيعة الاوراق والحولية والمعمرة بدون استثناء (Janaki و اخرون ، 2013). بينما اظهر مبيد قبل الزراعة Trifluralin انخفاضاً في الوزن الجاف للأدغال نتيجة مكافحة الادغال الحولية العريضة والحولية الرفيعة الاوراق دون ان تنمو مجددًا ودون التأثير على الأدغال المعمرة (Manea وآخرون،2010). ويعمل مبيد بعد الزراعة Clethodim الذي اظهر تفوقا واضحا في القضاء على الادغال الحولية الرفيعة الاوراق مما فسح المجال امام الادغال الحولية والمعمرة العريضة الاوراق لتنمو في ارض التجربة وزيادة واضحة في الوزن الجاف للأدغال المختلفة ماعدا الادغال الرفيعة (DA Silva Araújo وآخرون ، 2019) ،بينما اعطى مبيد قبل الزراعة Pendimethalin زيادة في الوزن الجاف للأدغال الحولية والمعمرة العريضة والرفيعة الاوراق وذلك يعود الى ان المبيد يكون على الطبقة السطحية للتربة دون ان يؤثر على بذور الأدغال النامية تحت سطح التربة واسفل المنطقة التي يوجد عليها المبيد مما يؤدي الى انبات البذور وزيادة في اعداد الادغال وبالتالي زيادة في الوزن الجاف للأدغال العريضة والرفيعة الاوراق (Abudulai وآخرون ،2017).

4-1-4- النسبة المئوية للتثبيط في الوزن الجاف للأدغال

تّعد دراسة النسبة المئوية لتثبيط الادغال من الامور المهمة التي تضاف الى الوزن الجاف للأدغال العريضة والرفيعة ، اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 5) و (الملحق 6) والجدول (10) الى وجود فروق معنوية في الادغال العريضة الاوراق ان المبيد Oxyfluorfen قدّ حقق أعلى نسبة تثبيط للأدغال العريضة الاوراق اذ بلغ 88.9 % قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط 0.0 % .

كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود تأثير معنوي عند الرش بتراكيز الزنك النانوي على كثافات الادغال فيما يتعلق بتثبيط الأدغال العريضة الاوراق.

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen بأعطائه أعلى نسبة تثبيط للأدغال بلغ 91.1 % عند تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ قياسًا مع معاملة عدم الاضافة بلغت 0.0 % .

اما بالنسبة لتثبيط الأدغال الرفيعة الاوراق فقد اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى ان المبيد Oxyfluorfen قدّ حقق أعلى نسبة تثبيط للأدغال الرفيعة الاوراق اذ بلغ 83.5 % قياسًا مع المعاملة المدغلة التي اعطت متوسط 0.0 % .

كما اظهرت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود تأثير معنوي عند الرش بتراكيز الزنك النانوي على كثافات الادغال فيما يتعلق بتثبيط الأدغال الرفيعة الاوراق.

اما تأثير التداخل بين مكافحة الأدغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق المبيد Oxyfluorfen بأعطائه أعلى نسبة تثبيط للأدغال بلغ 90.1 % عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ قياسًا مع معاملة عدم الاضافة بلغت 0.0 % .

جدول 10. تأثير المبيدات في النسبة المئوية للتثبيط

معاملات المكافحة	الزنك النانوي ملغرام / لتر^{1}			المتوسط
	0	50	100	
نوع الأدغال	الأدغال عريضة الاوراق			
Weedy	0.0	0.0	0.0	0.0
Weed - Free	100	100	100	100
Trifluralin	73.0	78.8	82.1	78.0
Clethodim	79.7	88.0	77.0	81.5
Pendimethalin	87.7	79.2	75.8	80.9
Oxyfluorfen	88.4	91.1	87.1	88.9
المتوسط	54.8	56.2	53.6	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	3.3	N.S	6.5	
نوع الأدغال	الزنك النانوي ملغرام / لتر^{1}			المتوسط
	0	50	100	
	الادغال رفيعة الاوراق			
Weedy	0.0	0.0	0.0	0.0
Weed - Free	100	100	100	100
Trifluralin	70.8	72.7	84.2	75.9
Clethodim	77.3	67.3	74.5	73.0
Pendimethalin	8.4	54.1	50.1	37.5
Oxyfluorfen	80.6	79.7	90.1	83.5
المتوسط	39.5	45.6	49.8	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	5.4	N.S	12.0	

ان زيادة الوزن الجاف للأدغال العريضة والرفيعة الاوراق من الامور المهمة التي تعتمد عليها تلك الأدغال في المنافسة على متطلبات النمو اذ يعمل مبيد بعد الزراعة Oxyfluorfen على خفض كفاءة عملية التركيب الضوئي و صبغة الكلوروفيل والكاروتين مسببًا بذلك خلل في تركيب الأغشـــية واختفاء اللون الأخضـر وابيضـاض الورقة والقضاء على اعداد كبيرة من الادغال المختلفة الرفيعة و العريضة الاوراق مما يؤدي الى انخفاض في اوزانها الجافة (Sathya Priya وآخرون، 2012). ادى مبيد بعد الزراعة Clethodim الى تثبيط أوزان الأدغال الرفيعة الاوراق فقط وتمثل ذلك في تأثيرها على التخليق الحيوي للأحماض الدهنية في البلاستيدات الخضراء وتثبيط تكوين الخلايا في الانسجة الخلوية مما يؤدي الى حصول نمو غير طبيعي واضعاف قابليتها في المنافسة على المتطلبات الاساسية للنمو (Anbasa و Kebede ،2017). بينما تعمل مبيدات قبل الزراعة Trifluralin و Pendimethalin ،على تثبيط الانقسام الخلوي للقمم النامية وللمجموع الخضري والجذري ،وقلة انتقال المواد الممثلة لعملية التركيب الضوئي من المصدر وهو الجذر والى المصب وبالتالي يكون النمو غير طبيعي وقلة المنافسة وانخفاض في الوزن الجاف للأدغال(Abd El-Razek وآخرون ، 2021).

4-2- تأثير مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لفستق الحقل

4-2-1- طول النبات سم

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 7) والجدول (11) الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات مكافحة الادغال سواء معاملة العزق اليدوي او معاملات المكافحة بالمبيدات قبل وبعد الزراعة، كذلك اشارت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات تراكيز الرش بالزنك النانوي كما لم يكن للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنويًا في هذه الصفة.

جدول 11. تأثير المعاملات المختلفة على طول النبات سم

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	60.3	56.6	57.1	58.0
Weed - Free	60.7	67.6	67.7	65.3
Trifluralin	59.3	54.9	57.6	57.3
Clethodim	61.8	58.7	62.0	60.8
Pendimethalin	47.1	68.5	63.9	59.8
Oxyfluorfen	60.5	56.3	63.2	60.0
المتوسطات F	58.3	60.4	61.9	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	N.S	N.S	N.S	

4-2-2 دليل قيم الكلوروفيل SPAD

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 7) والجدول (12) وتفوقت معاملة العزق اليدوي Weed - Free معنويًا والتي اعطت اعلى متوسط لقيم الكلوروفيل في الاوراق بلغت 34.8 SPAD وبنسبة زيادة بلغت 35.4 % قياسًا الى المعاملة المدغلة تلتها متوسطات معاملات المبيدات Trifluralin، Oxyfluorfen، Clethodim والتي بلغت 33.3 ، 32.9 ، 31.5 SPAD على التوالي والتي لا تختلف عن بعضها معنويًا وبنسب زيادة بلغت 30.0 و28.5 و 22.5 % على التوالي قياسًا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 25.7 SPAD .

وتشير النتائج في الجدول نفسه الى عدم وجود تأثير معنوي لتأثير رش الزنك النانوي في صفة قيم الكلوروفيل .

اما تأثير التداخل بين عمليات المكافحة والرش بين تراكيز الزنك النانوي فقد اعطت معاملة العزق اليدوي اعلى متوسط بلغ 36.9 SPAD عند تركيز 100 ملغرام لتر$^{-1}$ قياسًا الى معاملة عدم الاضافة والتي بلغت 20.1 SPAD وبنسبة زيادة بلغت 83.5 %.

جدول 12. تأثير المعاملات المختلفة على دليل قيم الكلوروفيل SPAD

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	20.1	26.6	30.3	25.7
Weed - Free	32.5	35.2	36.9	34.8
Trifluralin	33.1	32.2	34.8	33.3
Clethodim	31.3	28.9	34.2	31.5
Pendimethalin	33.6	27.9	28.6	30.0
Oxyfluorfen	32.6	31.4	34.7	32.9
المتوسطات F	30.5	30.4	33.2	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	3.7	N.S	8.2	

ويرجع ذلك لفاعلية المبيدات في التأثير على الادغال وتثبيط اوزانها الجافة مما اتاح الفرصة امام المحصول لمنافسة الادغال على متطلبات النمو وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وتكوين نمو خضري غزير وتحسين الفعالية الحيوية للمحصول مما أدى الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه (Ferrell و اخرون، 2003 و Howett و Endres، 2006).

3-2-4 الوزن الجاف للحاصل البايولوجي غم نبات$^{-1}$

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 7) والجدول (13) الى تفوق معاملات المكافحة معنويًا اذ تفوقت معاملة العزق اليدوي Weed-Free بإعطائها أعلى متوسط معنوي بلغ 206.4 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 158.0 % كما تفوقت معاملات المبيدات على التواليOxyfluorfen و Trifluralin و Clethodim والتي حققت فروقاً معنوية بلغت 142.0 و 111.6 و 108.0 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 77.5 و 39.5 و 35.0 % واعطى المبيد Pendimethalin اقل وزن جاف للحاصل البايولوجي بلغ 93.5 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 16.8 % قياسًا الى المعاملة المدغلة التي بلغت 80.0 غم نبات$^{-1}$.

جدول 13. تأثير المعاملات المختلفة على الوزن الجاف للحاصل البايولوجي غم نبات$^{-1}$

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	113.9	56.0	70.3	80.0
Weed - Free	190.0	204.5	224.6	206.4
Trifluralin	135.0	97.1	102.6	111.6
Clethodim	113.3	109.0	101.6	108.0
Pendimethalin	57.3	113.2	110.0	93.5
Oxyfluorfen	120.0	129.0	176.9	142.0
المتوسطات F	121.6	118.1	131.0	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	4.4	5.7	8.2	

ويرجع ذلك الى ان مبيد الادغال ما بعد الزراعة Oxyfluorfen ، يقضي على الادغال عن طريق اضطراب في نمو الغشاء الخلوي نظرًا لأن الضوء مهم لزيادة نشاط مبيد الأدغال Oxyfluorfen عن طريق تثبيط وايقاف كل من نقل الإلكترونات ،وتخليق مركبات الطاقة ATP وتقليل الادغال المنافسة للمحصول واتاحة الفرصة للنمو بصورة افضل وبالتالي زيادة في الوزن الجاف للجزء الخضري للنبات (Janaki وآخرون ،2013).

اما تأثير رش الزنك النانوي فقد اشارت النتائج الى وجود فرق معنوي و تفوق تركيز 100 ملغرام zn لتر$^{-1}$ بإعطائه اعلى متوسطاً بلغ 131.0 غم نبات$^{-1}$ قياسًا مع تركيز 50 ملغرام zn لتر$^{-1}$ التي سجلت 118.1 غم نبات$^{-1}$ و بنسبة زيادة مقدارها 10.9 % .

ان الرش بالزنك النانوي والذي يعتمد على حجم الجسيمات النانوية ؛ اذ يمكن ان تدخل هذه الجسيمات الى انسجة النبات مثل الثغور والخشب كنتيجةً لزيادة تركيزها في محلول الرش فضلًا عن ذلك يعد الزنك بطيء الحركة داخل النبات لهذا يزداد تراكمه في المجموع الخضري والجذري اذ يعزز إنتاج المزيد من الخلايا النباتية والمواد المصنعة التي سيتم تخزينها في أجزاء النبات المختلفة (Pandey ، 2018).

اما تأثير التداخل بين مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي فقد تفوقت معاملات العزق اليدوي ومبيد Oxyfluorfen معنوياً على التوالي عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ وبلغت 224.6 و176.9 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 301.0 و215.8 % قياسًا مع معاملة عدم الاضافة بلغت 56.0 غم نبات$^{-1}$.

4-3- تأثير مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي والتداخل بينهما في صفات الحاصل ومكوناته

4-3-1- وزن 100 بذرة سليمة وناضجة غم

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 8) والجدول (14) الى تفوق مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen معنويًا اذ سجل اعلى متوسطاً بلغ 74.9 غم وبنسبة زيادة بلغت 41.5 % قياسًا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 52.9 غم ، تليه متوسطات المعاملات Trifluralin و Weed - Free و Pendimethalin ، والتي بلغت 70.9 و 67.8 و 65.2 غم على التوالي اذ تفوقت معنويا قياسًا الى المعاملة المدغلة في حين لم يكن هنالك فرقاً معنويا بين معاملة المبيد Clethodim والذي اعطى 54.1 غم والمعاملة المدغلة.

ان جزيئات مبيد Oxyfluorfen تعمل على تثبيط عمل انزيم Protoporphyrinogenase أكثر من بقية الانزيمات مما يؤدي إلى تراكم مركب Tetrapyrrole والذي لا يستطيع تمرير الطاقة الضوئية إلى مراكز تفاعل الأنظمة الضوئية مما يؤدي إلى إنتاج الحالة المنفردة للأوكسجين الذي يتفاعل مع محتويات الخلية من دهون وبروتينات وأحماض نووية مسبباً بذلك خلل في تركيب الأغشـــية الخلوية للأدغال وبالتالي تطور نمو النبات وتحسين الفعالية الحيوية للمحصول وزيادة انتاج حاصل بذور القرنات Priya وآخرون،2017 .

جدول 14. تأثير المعاملات المختلفة على وزن 100 بذرة سليمة وناضجة غم

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	38.9	58.1	61.8	52.9
Weed - Free	52.5	74.7	76.4	67.8
Trifluralin	64.0	73.1	75.6	70.9
Clethodim	53.6	56.1	52.6	54.1
Pendimethalin	63.0	68.6	63.9	65.1
Oxyfluorfen	70.2	76.5	78.1	74.9
المتوسطات F	57.0	67.8	68.0	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	3.6	0.6	5.7	

تشير النتائج الى تفوق الرش بالزنك النانوي اذ تفوق تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا اذ اعطى اعلى متوسط بلغ 68.0 غم والذي لم يختلف معنويًا عن تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ واعطت

نسبة الزيادة عند تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ مقدارها 18.9 % مقارنةً مع معاملة المقارنة رش ماء فقط التي سجلت 57.0 غم .

قد تكون هذه النتائج بسبب التأثير المفيد للزنك على عمليات التمثيل الغذائي والنمو الذي بدوره انعكس إيجابًا على المحتوى الكيميائي خلال عملية التمثيل الكاربوني والتنفس وبناء الصبغات النباتية وإنتاج المزيد من الخلايا النباتية والكتلة الحيوية للنبات والتي تزيد من كفاءة امتصاص المغذيات وتعزز من نمو المحصول والمواد الغذائية المصنعة (Nandi وآخرون،2020).

اما تأثير التداخل بين مكافحة الادغال ورش الزنك النانوي ؛ فقد تفوق مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen تفوقاً معنويًا بلغ 78.1 غم عند التركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 100.7 % قياسًا مع معاملة عدم الاضافة رش ماء فقط والتي بلغت 38.9 غم والذي لم يختلف معنويا عن معاملتي العزق اليدوي والتي بلغت 76.4 غم ومعاملة المبيد Trifluralin ،والتي بلغت 75.6 غم ، عند التركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ ومعاملة المبيد Oxyfluorfen والتي بلغت 76.5 غم عند التركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$.

4-3-2 - عدد البذور بذرة نبات$^{-1}$

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 7) والجدول (15) الى تفوق مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen معنويًا اذ سجل اعلى متوسط بلغ 39.0 بذرة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 255 % قياسًا الى المعاملة المدغلة ، والتي بلغت 11.0 بذرة نبات$^{-1}$ ، تليه معاملات العزق اليدوي Weed - Free والتي اعطت 37.0 بذرة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 233.3 % قياسًا الى المعاملة المدغلة ومبيدات ما قبل الزراعة Trifluralinn و Pendimethalin والتي اعطت 25.6 و 21.4 بذرة نبات$^{-1}$ ومبيد ما بعد الزراعة Clethodim والذي اعطى 19.6 بذرة نبات$^{-1}$ وبنسب زيادة بلغت 130.6 و92.7 و76.5 % على التوالي قياسًا الى المعاملة المدغلة التي بلغت 11.1 بذرة نبات$^{-1}$.

جدول 15. تأثير المعاملات المختلفة على عدد البذور بذرة نبات$^{-1}$

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	12.8	10.2	10.2	11.1
Weed - Free	23.6	42.3	45.0	37.0
Trifluralin	24.7	25.2	26.9	25.6
Clethodim	24.4	16.9	17.5	19.6
Pendimethalin	8.4	26.4	29.2	21.4
Oxyfluorfen	34.6	30.2	52.3	39.0
المتوسطات F	21.4	25.2	30.2	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	2.3	1.7	3.8	

قد تُعزى الزيادة في عدد البذور كنتيجًة لتأثير مبيد Oxyfluorfen على الأدغال الضارة في المراحل الاولى والحرجة من عمر النبات خاصًة أثناء مرحلة التزهير وتوفير بيئة مناسبة لنمو وتطور النبات وبالتالي خفض المنافسة ما بين الادغال والحاصل في مراحله المبكرة لاسيما عند استخدام هذا المبيد بعد الزراعة (Solanki وآخرون ،2005).

اما تأثير رش الزنك النانوي فقد كان معنويًا اذ تفوق تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والذي اعطى أعلى متوسط بلغ 30.2 بذرة نبات$^{-1}$ اذ اعطى نسب زيادة مقدارها 41.1 %،عند مقارنته مع معاملة عدم الاضافة رش ماء فقط التي اعطت اقل متوسط بلغ 21.4 بذرة نبات$^{-1}$. يلاحظ من ارقام متوسطات المبيدات التالية ان المبيدات Trifluralin وOxyfluorfen وPendimethalin انها سلكت سلوكًا مماثلاً وايجابيًا في زيادة عدد البذور في النبات مع زيادة تركيز الزنك النانوي 0-50 ملغم لتر$^{-1}$ وعلى عكس سلوك المعاملة المدغلة فقد سلكت سلوكًا فرديًا في خفضها لعدد البذور في النبات ولكون الزنك يلعب دورًا مهما في الفعاليات الحيوية الضرورية كعملية التمثيل الكاربوني والنتح وانتاج الطاقة وكمنشط للعديد من الإنزيمات المختلفة في النباتات التي تدخل مباشرة في التخليق الحيوي لمواد النمو مثل IAA Indole acetic acid والتي تعزز إنتاج المزيد من الخلايا النباتية والكتلة الحيوية للنبات التي سيتم تخزينها في أجزاء النبات كالبذور (Hanumanthappa وآخرون،2019) .

اما تأثير التداخل بين مكافحة المبيدات ورش الزنك النانوي فقد تفوقت معاملة مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويا والتي بلغت 52.3 بذرة نبات$^{-1}$ مقارنة مع

معاملات التداخل الاخرى وبنسبة زيادة مقدارها 308.5 % قياسًا مع معاملة عدم الاضافة رش ماء فقط والتي بلغت 12.8 بذرة نبات$^{-1}$ تليه معاملة العزق اليدوي التي بلغت 45.0 بذرة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 251.5 %.

4-3-3 - عدد القرنات قرنة نبات$^{-1}$

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 7) والجدول (16) الى تفوق مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen معنويًا على جميع متوسطات معاملات المكافحة اذ سجل أعلى متوسطًا بلغ 31.4 قرنة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 265 % ، قياسًا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 8.6 قرنة نبات$^{-1}$ تليه معاملة العزق اليدوي Weed - Free والتي اعطت 26.9 قرنة نبات$^{-1}$ اذ تفوق كل منهما معنويًا على بقية المبيدات Trifluralin وClethodim وPendimethalin والتي بلغت 21.2 و 15.4و13.1 قرنة نبات$^{-1}$ على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 146.5و79.0 و52.3 %. .

جدول 16. تأثير المعاملات المختلفة على عدد القرنات قرنة نبات$^{-1}$

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	9.8	7.1	9.0	8.6
Weed - Free	19.2	31.4	30.2	26.9
Trifluralin	22.4	21.0	20.1	21.2
Clethodim	20.2	13.0	13.2	15.4
Pendimethalin	8.4	16.4	14.5	13.1
Oxyfluorfen	27.4	23.2	43.6	31.4
F المتوسطات	17.9	18.7	21.8	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	1.7	1.5	3.0	

ونظرا لتأثير مبيد Oxyfluorfen ،على الكاروتينات غير المستقرة ضوئيًا يمكن أن تحفز من تكوين الجذور الحرة لمبيد Oxyfluorfen والتي بدورها تتفاعل بسهولة مع دهون الأغشية لإعطاء مواد إضافية غير مستقرة تعمل على جعل نمو الادغال غير طبيعياً وبالتالي ضعف منافسة الادغال للنبات في مراحل النمو المختلفة مما ادى الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وتحسين الفعالية الحيوية للمحصول وزيادة النمو الخضري والذي يرتبط طردياً بزيادة عدد القرنات (Kalhapure وآخرون ، 2013).

اظهرت النتائج ايضا التأثير المعنوي للرش بالزنك النانوي بالتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ لهذه الصفة

بإعطائه اعلى متوسطًا بلغ 21.8 قرنة نبات$^{-1}$ قياسًا الى معاملة عدم الاضافة التي سجلت 17.9 قرنة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 21.7 %.

تعُزى الزيادة في عدد القرنات هو ان الزنك يعُد منشطًا للعديد من الإنزيمات المختلفة في النباتات التي تدخل مباشرة في التخليق الحيوي لمواد النمو مثل منظمات النمو الطبيعية والتي تعزز إنتاج المزيد من الخلايا النباتيةوالكتلة الحيوية للنبات التي سيتم تخزينها في أجزاء النبات كالبذور واعدادها في النبات اذ يلعب دورًا مهما في الفعاليات الحيوية الضرورية كعملية التمثيل الكاربوني والتنفس وانتاج الطاقة (الشلاه ،2020).

اما تأثير التداخل بين مكافحة الادغال ورش الزنك النانوي فقد تفوق مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen مع تركيز الرش بالزنك النانوي 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنويًا مقارنة مع معاملات التداخل الاخرى وبمتوسط بلغ 43.6 قرنة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 514 % قياسًا مع تركيز الرش بالزنك النانوي 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ التي بلغت 7.1 قرنة نبات$^{-1}$.

4-3-4- وزن القرنات غم نبات$^{-1}$

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 8) والجدول (17) الى تفوق معاملة العزق اليدوي على بقية المعاملات بمتوسط بلغ 51.9 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 287.3 % تليه معاملة المبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen والذي تفوق معنوياً على معاملات المبيدات الاخرى بمتوسط بلغ 47.0 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 250.7 % قياسًا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 13.4 غم نبات$^{-1}$ يليه مبيد ما قبل الزراعة Trifluralin والذي اعطى متوسطاً 33.1 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 147.0 % اما المبيدين ما بعد وقبل الزراعة Clethodim و Pendimethalin فقد اعطيا اقل متوسطاً بلغ 22.6 و 21.6 غم نبات$^{-1}$ على التوالي والتي لا تختلف عن بعضها معنويًا وبنسب زيادة 68.6 و 61.1 % ، قياسًا الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 13.4 غم نبات$^{-1}$.

ان جزيئات مبيد Oxyfluorfen تعمل على تثبيط عمل انزيمProtoporphyrinogenase أكثرمن بقية الانزيمات مما يؤدي إلى تراكم مركبTetrapyrrole والذي لا يستطيع تمرير الطاقة الضوئية إلى مراكز تفاعل الأنظمة الضوئية ، مما يؤدي إلى إنتاج الحالة المنفردة للأوكسجين الذي يتفاعل مع محتويات الخلية من دهون وبروتينات وأحماض نووية مسببا بذلك خللاً في تركيب الأغشـــية الخلوية للأدغال وبالتالي تطور نمو النبات وتحسين الفعالية الحيوية للمحصول (Priya واخرون ، 2017).

جدول 17. تأثير المعاملات المختلفة على وزن القرنات غم نبات$^{-1}$

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	15.2	12.2	12.9	13.4
Weed - Free	50.9	51.8	53.0	51.9
Trifluralin	37.3	29.8	32.3	33.1
Clethodim	27.4	20.0	20.6	22.7
Pendimethalin	10.2	31.7	22.8	21.6
Oxyfluorfen	39.4	34.4	67.3	47.0
المتوسطات F	30.1	30.0	34.8	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	1.6	1.0	2.7	

اما تأثير رش الزنك النانوي فقد اظهرت النتائج تفوق تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنوياً والذي اعطى اعلى متوسط بلغ 34.8 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 16.0 % قياسًا مع تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والتي سجلت 30.0 غم نبات$^{-1}$.

جاءت هذه النتائج بسبب التأثير المفيد للزنك عن طريق تنشيط العديد من الإنزيمات المختلفة في النبات والتي تدخل مباشرًة في التخليق الحيوي لمواد النمو مثل منظمات النمو الطبيعية والتي تعزز إنتاج المزيد من الخلايا النباتية والكتلة الحيوية للنبات التي سيتم تخزينها في أجزاء النبات كالبذور في وزن القرنات (Asl وآخرون، 2019) .

اما تأثير التداخل بين مكافحة المبيدات ورش الزنك النانوي فقد تفوقت معاملة التداخل بين المبيد Oxyfluorfen والرش بالزنك النانوي عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ معنوياً مقارنة مع معاملات التداخل الاخرى والذي بلغ 67.3 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 559.8 % قياسًا الى معاملة عدم الاضافة وعند مبيد Pendimethalin الذي اعطى متوسط 10.2 غم نبات$^{-1}$.

4-3-5- الحاصل الكلي للقرنات ميكاغرام هـ$^{-1}$

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 7) والجدول (18) الى وجود فروق معنوية اذ تفوقت معاملة العزق اليدوي Weed-Free معنويًا مقارنة مع جميع متوسطات المعاملات والتي اعطت 2.26 ميكاغرام هـ$^{-1}$، وبنسبة زيادة بلغت 237.3 % يليها مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen والذي تفوق معنويًا بإعطائه اعلى متوسطاً مقارنة مع معاملات المبيدات الأخرى والذي بلغ 1.74 ميكاغرام هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 159.7 % ويليه مبيد ما قبل الزراعة Trifluralin

والذي بلغ 165 ميكاغرام هـ$^{-1}$ فيما اعطت المبيدات ما بعد وقبل الزراعة Clethodim و Pendimethalin اقل حاصل للقرنات والتي بلغت 1.21 و 0.45 ميكاغرام هـ$^{-1}$ على التوالي وبنسب زيادة بلغت 146.6 و 80.5 و32.8 % قياسًا بالمعاملة المدغلة والتي بلغت 0.67 ميكاغرام هـ$^{-1}$.

جدول 18. تأثير المعاملات المختلفة على الحاصل الكلي للقرنات ميكاغرام هـ$^{-1}$

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	0.67	0.53	0.57	0.67
Weed - Free	2.26	2.29	2.35	2.26
Trifluralin	1.65	1.32	1.43	1.65
Clethodim	1.21	0.88	0.91	1.21
Pendimethalin	0.45	1.40	1.00	0.45
Oxyfluorfen	1.74	1.52	2.22	1.74
المتوسطات F	1.33	1.33	1.43	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	0.009	0.008	0.016	

يعود تفوق مبيد Oxyfluorfen بعد الزراعة والذي يكون له تأثير معنوي على زيادة حاصل فستق الحقل كنتيجًة لتقليل كثافة الأدغال ومنافستها خلال فترة التزهير وتكوين القرنات في التربة وامتلاء البذور (Ramalingam وآخرون ،2013) .

اما تأثير رش الزنك النانوي فقد كان معنويًا اذ تفوق تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والذي اعطى اعلى متوسطاً بلغ 1.43 ميكاغرام هـ$^{-1}$ قياسًا مع تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والمعاملة عدم الاضافة والتي سجلت على التوالي 1.33و1.33 ميكاغرام هـ$^{-1}$ وبنسب زيادة مقدارها 7.5 و7.5 % .

ان التفسير من خلال النتائج التي تم الحصول عليها فمثلاً ان زيادة الحاصل عند معاملة F_{100} جاءت من زيادة وزن 100بذرة وعدد البذور بالقرنة وعدد القرنات ووزن القرنة الواحدة في الجداول 14و15و16و17 ونظرًا لدور الزنك في عملية التمثيل الكاربوني والتنفس وبناء الصبغات النباتية وانتاج الطاقة والتي تزيد من كفاءة امتصاص المغذيات وبالتالي تعزز من نمو المحصول والمحتوى الغذائي في الأجزاء الصالحة للأكل مثل حاصل القرنات (الجحيشي ،2020).

اما تأثير التداخل بين مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي فقد تفوقت معاملة العزق اليدوي مع

تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ وقد بلغت 2.35 ميكاغرام هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 343.3 % يليه مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen والذي اعطى 2.22 ميكاغرام هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 318.8 % قياسًا مع تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ عند المعاملة المدغلة التي بلغت 0.53 ميكاغرام هـ$^{-1}$ وقد تفوقت هذه المعاملة معنويًا بإعطائها اعلى متوسطاً مقارنة مع معاملات المبيدات الأخرى.

4- 4- تأثير مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي والتداخل بينهما في الصفات النوعية لبذور فستق الحقل

4- 4-1- النسبة المئوية للزيت في بذور فستق الحقل

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 8) والجدول (19) الى وجود فروق معنوية بين معاملات المكافحة والمعاملة المدغلة ،اذ تفوقت جميع معاملات المكافحة معنوياً Oxyfluorfen و Pendimethalin و Trifluralin و Weed-Free و Clethodim والتي بلغت 43.3 و 41.9 و41.1 و41.1 و40.2 % وبنسبة زيادة 29.6 و 25.4 و 23.0 و 23.0 و 20.3 % على التوالي قياساً الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 33.4 % .

جدول 19. تأثير المعاملات المختلفة على النسبة المئوية للزيت في بذور فستق الحقل

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	29.2	35.4	35.6	33.4
Weed - Free	42.5	38.3	42.4	41.1
Trifluralin	42.5	39.5	41.2	41.1
Clethodim	39.2	37.3	44.3	40.2
Pendimethalin	37.3	42.8	45.8	41.9
Oxyfluorfen	46.5	40.8	42.6	43.3
المتوسطات F	39.5	39.0	42.0	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	3.9	N.S	6.9	

اشارت النتائج في الجدول ذاته الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات تراكيز الرش بالزنك النانوي .

اما تأثير التداخل بين مكافحة الادغال والرش بالزنك النانوي فقد تفوق مبيد Oxyfluorfen عند تركيز 0 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والذي اعطى 46.5 % وبنسبة زيادة بلغت 59.2 % قياسًا مع عند معاملة عدم الأضافة التي بلغت 29.2 %.

قد تعود الزيادة في نسبة الزيت لزيادة المسافة بين المروز و الزراعة على جهة واحدة من المرز وخلوها من الأدغال وذلك لتأثير المبيدات على الأدغال وايقاف نموها ،وبالتالي التعرض للإضاءة الكافية واللازمة لإتمام كفاءة عملية البناء الضوئي وانتقال المواد المصنعة من المصدر الى المصّب، وزيادة في حجم المجموع الخضري للنبات والجذري مما ادى الى زيادة في حجم واوزان واعداد القرنات والبذور الممتلئة (المغير، 2012).

4- 4-2- النسبة المئوية للنتروجين في بذور فستق الحقل

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 8) والجدول (20) الى تفوق مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen معنويًا والذي سجل اعلى متوسط بلغ 4.83 % وبنسبة زيادة بلغت 13.9 % والذي لا يختلف معنوياً عن متوسط معاملة المبيد Pendimethalin والذي بلغ 4.76 % وبنسبة زيادة بلغت 12.26 % قياسًا الى المعاملة المدغلة بدون رش مبيد و التي بلغت 4.24 % فيما اعطت معاملات المكافحة Weed-Free و Trifluralin و Clethodim متوسطاً بلغ 4.65 و 4.65 و 4.52 %، وبنسبةزيادة بلغت 9.66 و 9.66 و 6.60 % على التوالي قياسًا الى المعاملة المدغلة بدون رش مبيد و التي بلغت 4.24 %.

جدول 20. تأثير المعاملات المختلفة على النسبة المئوية للنتروجين في بذور فستق الحقل

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	4.1	3.8	4.6	4.2
Weed - Free	4.7	3.9	5.2	4.6
Trifluralin	4.6	4.7	4.6	4.6
Clethodim	4.3	4.5	4.7	4.5
Pendimethalin	4.4	4.5	5.2	4.7
Oxyfluorfen	4.7	5.0	4.7	4.8
المتوسطات F	4.5	4.4	4.8	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	0.1	0.1	0.3	

تُعزى الزيادة في نسبة النتروجين في البذور الى الدور الايجابي لعملية المكافحة لاسيما لمبيد Oxyfluorfen والذي يُسهِم بخفض التأثير السلبي للأدغال على النبات نتيجة منافستها للنبات على امتصاص النتروجين من التربة مما شجع النبات على امتصاصه للمغذيات وهذا ما انعكس في تكوين مجموع جذري قوي ونشط وكفوء في امتصاص هذه المغذيات من محلول التربة ؛وبالتالي زيادة

تركيزها في النباتات وتكوين الازهار والذي يساهم في زيادة جاهزية العناصر الضرورية للنمو وكفاءة امتصاصها وانتقالها وتراكمها داخل انسجة النبات ومن ثم زيادة محتوى الكلوروفيل وكفاءة عملية التمثيل الكاربوني وزيادة نواتجها وانتقالها من المصدر الى المصّب مما يؤدي الى زيادة النتروجين ؛وبالتالي تكوين نسبة عالية من البروتين كنتيجة السيطرة على نمو الادغال بشكل فعال باستعمال مبيدات ما بعد وقبل الزراعة اذ يكون للأدغال تأثير سلبي على الحاصل و مكوناته (Abudulai وآخرون، 2017).

اما تأثير رش الزنك النانوي فقد كان معنويًا اذ تفوق تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والذي اعطى اعلى متوسط بلغ 4.8 % وبنسبة زيادة مقدارها 9.1 % قياسًا مع تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والذي بلغ 4.4 %.

تعود الزيادة في نسبة النتروجين في البذور هو إن الرش بالزنك النانوي ادى الى زيادة تركيزه في النبات ومن ثم انتقاله الى البذور ؛وكما ان الزنك من المغذيات الصغرى الهامة للنبات التي تشارك في العديد من العمليات الفسيولوجية وقد يؤدي عدم كفايته في النبات الى انخفاض الحاصل ورداءة نوعيته؛ وبالتالي فإن تجهيز النبات بكميات كافيه من الزنك تزيد من قدرة النبات على انتاج مجموع جذري قوي قادر على امتصاص المغذيات من التربة فيزداد تركيزها في النبات (Asl وآخرون، 2019) .

اما تأثير التداخل بين عمليات المكافحة والرش بالزنك النانوي فقد تفوقت معاملة المبيد ما قبل الزراعة Pendimethalin ومعاملة العزق اليدوي Weed-Free معنويًا على معاملات التداخل الاخرى عند التركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ وقد بلغت 5.2 و 5.2 % وبنسبة زيادة 34.9 و 34.7 % على التوالي قياسًا مع تركيز الزنك النانوي 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ عند المعاملة المدغلة ،كما ان المعاملتين لا تختلف معنويا عن معاملة المبيد Oxyfluorfen.

4- 4-3- النسبة المئوية للبروتين في بذور فستق الحقل

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 8) والجدول (21) الى وجود فروق معنوية بين معاملات المكافحة والمعاملة المدغلة اذ تفوقت معاملات المكافحة Oxyfluorfen و Pendimethalin و Trifluralin وWeed-Free معنوياً والتي بلغت 29.9 و29.7 و 29.0 و 29.0 % وبنسبة زيادة 13.2 و 12.5 و 9.8 و 9.8 % على التوالي قياساً الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 26.4 % والتي لا تختلف عن بعضها معنوياً فيما اعطت معاملة المبيد Clethodim اقل متوسط لنسبة البروتين في البذور والتي بلغت 28.2 %.

ان نتيجة السيطرة على نمو الادغال بشكل فعال باستعمال مبيدات ما بعد وقبل الزراعة مما ينعكس بشكل ايجابي في توفر النتروجين للنبات وانتاج الهرمونات النباتية مما يؤدي الى زيادة انقسام الخلايا

المرستيمية مما ينعكس ايجابًا على حجم المجموع الخضري والجذري وتكوين الازهار ومن ثم زيادة محتوى الكلوروفيل مما يعني رفع كفاءة عملية التمثيل الكاربوني وزيادة نواتجها وانتقالها من المصدر الى المصب (Satyakumari وآخرون ، 2015).

جدول 21. تأثير المعاملات المختلفة على النسبة المئوية للبروتين في بذور فستق الحقل

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	26.1	24.2	29.3	26.5
Weed - Free	29.4	24.9	32.7	29.0
Trifluralin	28.9	29.4	28.8	29.0
Clethodim	27.0	28.4	29.3	28.2
Pendimethalin	27.8	28.6	32.8	29.7
Oxyfluorfen	29.0	31.5	29.4	30.0
المتوسطات F	28.0	27.8	30.4	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	1.1	1.1	2.0	

اما تأثير رش الزنك النانوي فقد كان معنويًا اذ تفوق تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ اذ سجل اعلى متوسط بلغ 30.3 % وبنسبة زيادة مقدارها 8.9 % قياسًا مع تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والتي سجلت 27.8 %.

يدخل الزنك في تكوين وتمثيل البروتين وكذلك له دورا مهما في تحولات النتروجين (Narimani وآخرون ،2010) كما يؤدي دورا مهما في تكوين الحامض الاميني Trypophan والذي يتكون منه الهرمون IAA Indole acetic acid والضروري لاستطالة الساق او الخلايا وعمومًا ان للزنك دور مهم في عملية تكوين الكلوروفيل نتيجة تأثيره المباشر في عمليات تكوين الاحماض الامينية والكربوهيدرات ومركبات الطاقة وله دور مهم في تكوين حبوب اللقاح وانقسام الخلايا وتكوين الخلايا المرستيمية الثانوية وزيادة سمك الخلايا (Brennan ، 2005 و Alloway، 2008).

اما تأثير التداخل بين عمليات المكافحة والرش بالزنك النانوي فقد تفوقت معاملة المبيد ما قبل الزراعة Pendimethalin ومعاملة العزق اليدوي Weed-Free معنويًا على معاملات التداخل الاخرى عند التركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ وقد بلغت 32.8 و 32.7 % وبنسبة زيادة 35.5 و 35.1 %، على التوالي قياسًا مع التركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$ عند المعاملة المدغلة والذي بلغ

24.2 % كما ان المعاملتين لم تختلف معنويا عن معاملة المبيد Oxyfluorfen عند تركيز 50 ملغم Zn لتر$^{-1}$، والتي اعطت 31.5 % وبنسبة زيادة بلغت 30.1 %.

4- 4-4- محتوى الزنك في بذور فستق الحقل ملغم كغم$^{-1}$

اشارت النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 8) والجدول (22) الى تفوق مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen معنوياً، قياساً الى متوسطات مكافحة الادغال اذ اعطت معاملة المبيد اعلى متوسط بلغ 97.4 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 25.5 % قياساً الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 77.6 % كما تفوقت مبيدات ما قبل الزراعة Pendimethalin وTrifluralin والتي بلغت 93.9 و90.8 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسب زيادة بلغت 21.0 و 17.0 % على التوالي ومبيد ما بعد الزراعة Clethodim والذي سجل 80.7 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 3.9 % قياساً الى المعاملة المدغلة والتي بلغت 77.6 ملغم كغم$^{-1}$.

قد يُعزى سبب زيادة محتوى الزنك في البذور الى قلة منافسة الادغال للنبات والذي يرجع الى تأثير مبيد ما بعد الزراعة Oxyfluorfen والمبيدات الاخرى لفسح المجال امام النبات في اعتراض الضوء الساقط وامتصاصه مرتبطًا ذلك بزيادة كفاءة النمو والامتصاص للعناصر الغذائية وخاصة الصغرى منها مثل الزنك الذي رُش على النبات والذي تكمن حاجة النبات اليه عن طريق فاعليته في زيادة ونمو ونشاط النباتات وزيادة نشاط الانزيمات اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة لإنتاج المزيد من الخلايا النباتية والكتلة الحيوية للنبات والتي تؤثر على محتوى الاوراق من الكلوروفيل وزيادة المساحة الورقية والذي ينعكس ايجابًا في زيادة منتجات عملية التمثيل الكاربوني لتنتقل الى البذور اثناء نشوئها وزيادة في حاصل القرنات (Ramalingam وآخرون ، 2013).

جدول رقم 22. تأثير المعاملات المختلفة على محتوى الزنك في البذور ملغم كغم$^{-1}$

معاملات المكافحة	الزنك ملغم لتر$^{-1}$			المتوسطات
	F_0	F_{50}	F_{100}	
Weedy	65.1	72.0	95.8	77.6
Weed - Free	40.3	74.2	119.3	77.9
Trifluralin	73.4	73.2	125.9	90.8
Clethodim	30.8	102.8	108.5	80.7
Pendimethalin	67.8	88.2	125.7	93.9
Oxyfluorfen	84.1	105.1	103.2	97.4
المتوسطات F	60.2	85.9	113.0	
L.S.D 0.05	معاملات المكافحة	الزنك	التداخل	
	3.9	3.0	6.6	

اما تأثير رش الزنك النانوي فقد اظهرت النتائج تفوق معاملة التركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ والتي بلغت 113 ملغم كغم$^{-1}$ معنويًا قياساً الى معاملة عدم الاضافة التي بلغت 60.2 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 87.7 % .

ترجع الزيادة الحاصلة في كمية الزنك لحاجة النبات الضرورية في تكوين الحامض الاميني التربتوفان Tryptophan والذي يتكون منه منظمات النمو لاستطالة الساق او الخلايا عن طريق دخوله في عملية الفسفرة وتكوين سكر الكلوكوز اذ يعمل على تمثيل النشا (Asl وآخرون ،2019). كما ان الأسمدة النانوية المستعملة كمصدر للزنك تتميز بميزات تجعلها اكثر كفاءة كالامتصاص العالي وزيادة سطح الامتصاص والتي تؤدي الى ارتفاع عملية التمثيل الكاربوني وبالتالي زيادة انتاج المواد الفعالة في النبات وان الرش بهذه الأسمدة اثر معنويا في زيادة محتوى الزنك في البذور (الشلاه،2020).

اما تأثير التداخل بين مكافحة الادغال ورش الزنك النانوي فقد تفوقت مبيدات ما قبل الزراعة Trifluralin و Pendimethalin معنويًا عند تركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$وبلغت 125.9 و 125.7 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 308.7 و308.1 % على التوالي اذ لم يختلفان عن بعضهما معنوياً قياسًا مع معاملة عدم الاضافة مع مبيد Clethodim ،اذ بلغت 30.8 ملغم كغم$^{-1}$.

5- الاستنتاجات والمقترحات

5-1- الاستنتاجات

- اختلفت استجابة نبات فستق الحقل للمكافحة بالمبيدات الكيميائية التي خفضت من انواع وكثافة الادغال العريضة والرفيعة اذ قللت من منافسة الادغال لفستق الحقل على الماء والمغذيات وقد تفوق مبيد Oxyfluorfen في معظم الصفات المدروسة على الادغال كما تفوق مبيد Oxyfluorfen في اكثر صفات النمو والحاصل والنوعية للنبات مثل (الوزن الجاف للحاصل البايولوجي ،عدد البذور، عدد القرنات ، وزن القرنات ، وزن 100 بذرة، حاصل القرنات الكلي، محتوى الزنك في البذور، نسبة النتروجين ، البروتين ، الزيت في البذور).
- تم الحصول على زيادة في اكثر صفات النمو والحاصل والصفات النوعية مثل (الكلوروفيل ،الوزن الجاف للحاصل البايولوجي ،عدد البذور،عدد القرنات ، وزن القرنات، حاصل القرنات الكلي، نسبة البروتين، نسبة النتروجين ومحتوى الزنك في البذور) وذلك عند رش الزنك بتركيز100 ملغم لتر$^{-1}$ على نبات فستق الحقل.
- تم الحصول على زيادة في بعض صفات الحاصل والصفات النوعية مثل وزن 100 بذرة سليمة وناضجة وذلك عند رش الزنك بتركيز50 ملغم لتر$^{-1}$ على نبات فستق الحقل .
- تم الحصول على زيادة في معظم صفات النمو الخضري والحاصل والصفات النوعية لنبات فستق الحقل عند استخدام مبيد Oxyfluorfen مع الرش بالزنك النانوي بتركيز100 ملغم لتر$^{-1}$.

5-2- المقترحات

- يمكن استعمال مبيد Oxyfluorfen في المكافحة، في حالة كون الحقول الزراعية موبوءة بكافة الانواع من الادغال الحولية العريضة والرفيعة الاوراق بعد الزراعة وفي بداية مرحلة التزهير لنبات فستق الحقل للحصول على عمليات مكافحة خالية من الادغال الحوليـة بأنواعها المختلفة من دون التأثير في الحاصل ومكوناته والصفات الأخرى فضلا عن تأثير في تقليل كثافات الأدغال بعد الزراعة.
- يمكن استعمال مبيد Pendimethalin قبل الزراعة بحوالي 1-3 اسبوع في الحقول السائدة فيها الأدغال الحولية الرفيعة والعريضة الاوراق والمتوقع نموها في مرحلة الانبات والمراحل الاخرى من دون التأثير في الحـاصل ومكوناتـه والصفات الأخرى .
- التوسع في دراسة استعمال المبيدات الكيمياوية سواء المبيدات التي ترش قبل او بعد الزراعة او التي ترش على الاجزاء الخضرية .
- يفضل دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الزنك النانوي على المحصول نفسه أو محاصيل أخرى لمعرفة حاجة المحصول للزنك وتحديد افضل تركيز ابتداءً من الحد الحرج والسمية للزنك وتحديد أثارهما الايجابية والسلبية في صفات النمو والحاصل ومكوناته.
- اتباع التغذية الورقية رشاً على أوراق النباتات لتجنب نقص الزنك وبالتالي الدخول مباشرة في عملية التمثيل الضوئي بحيث ان كمية الزنك الورقي المضافة لا تتأثر بالمعاملات المختلفة من المبيدات.

6- المصادر

6-1- المصادر العربية

- **أبو ضاحي** ، يوسف محمد. **1989** .تغذية النبات العملي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد – كلية الزراعة.
- **احمد** ، سيد عاشور.**2009**. الحشائش البرية بين الإبادة والاستفادة . كلية الزراعة - جامعة اسيوط. جمهورية مصر العربية. دار المعارف للنشر والتوزيع . القاهرة.
- **ابو بكر** ، صدر الدين نور الدين . **2003** . الآفات و الامراض النباتية الجزء الاول . منظمة الاغذية و الزراعة التابعة للأمم المتحدة - البرنامج الزراعي لقرار مجلس الامن -9865 .
- **بشور**، عصام وأنطوان الصائغ.**2007**. طرق تحليل ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ، الجامعة الأميركية في بيروت ، بيروت لبنان.
- **تاج الدين** ، علي . **1987**. مبيدات الاعشاب والادغال (الحشائش) . دار المعارف للطباعة والنشر. مصر - القاهرة.
- **الجحيشي**، وليد خالد شحاذة .**2020**. دور الزنك النانوي في تحسين انتاجية المحاصيل الزيتية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية .12:(1) 24-34.
- **الجلبي**، فائق توفيق. 2003. الاستجابة البايولوجية للحنطة لمكافحة الادغال بمبيد Diclofop -methyl بالتعاقب مع D-2,4 وأثره في الحاصل الحبوبي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34(1): 89-100.
- **الحساوي**، غانم سعد الله وباقر عبد خلف الجبوري .**1982**. الأدغال وطرائق مكافحتها. دار الطباعة للنشر - جامعة الموصل.
- **الحلفي** ، انتصار هادي حميدي . **2001** . تأثير موعدي الزراعة والقلع في حاصل ونوعية فستق الحقل . اطروحة دكتوراه .قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- **الزميتي** ، محمد السعيد صالح . **2008**.مبيدات الحشائش . قسم وقاية النبات- كلية الزراعة -جامعة عين شمس . دار الفجر للطباعة والنشر. القاهرة.
- **سعد** ، تركي مفتن وعواد عيسى عباس ومها نايف كاظم .**2003**. تأثير السماد البوتاسي في نمو وحاصل فستق الحقل . مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34(4): 95-100.
- **الساهوكي**، مدحت وكريمة محمد و هيب .**1990**.تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- **السلماني** ، حميد خلف ومحمد صلال التميمي وباسم رحيم البلداوي. **2013**. تأثير رش الحديد والزنك في بعض صفات النمو وحاصل حنطة بحوث -7. مجلة ديالي للعلوم الزراعية 5 (2) : 232-239.

- **الشلاه** ، نور عبد المنعم . **2020** . إستجابة زهرة الشمس للتسميد الحيوي و الرش بالزنك النانوي في النمو و الحاصل و بعض الصفات النوعية .رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة كربلاء.
- **الصحاف،** فاضل حسين .**1989**. تغذية النبات التطبيقي، مطبعة بيت الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،العراق.
- **علي** ، هشام سرحان و سعد فليح حسن . **2011**. زراعة فستق الحقل و إنتاجه في العراق . جمهورية العراق - وزارة الزراعة . الهيئة العامة للارشاد و التعاون الزراعي.
- **علي،** نور الدين شوقي وحياوي ويوة الجوذري. **2017**. تطبيقات التقنية النانوية للعناصر الصغرى في الانتاج الزراعي (مقالة مرجعية). مجلة العلوم الزراعية العراقية. 48 (4):984 -990 .
- **عبد الهادي** ، يسن باسم . **2021** . قاعدة بيانات المبيدات الزراعية و مبيدات الصحة العامة المسجلة و المعتمدة . جمهورية العراق – وزارة الزراعة – اللجنة الوطنية لتسجيل و اعتماد البيانات.
- **العابدي،** جليل إسباهي .**2011**. دليل استخدامات الاسمدة الكيمياوية و العضوية في العراق. الهيئة العامة للارشاد الزراعي .جمهورية العراق - وزارة الزراعة .
- **العيساوي** ، ياسر جابر عباس و حميد خلف خربيط .**2011**. تأثير التغذية الورقية بالزنك في الحاصل و مكوناته للباقلاء. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 42 (2): 20 - 30 .
- **العبيدي،** محمد اكرم عبد اللطيف واحمد محمد سلطان العبيدي .**2020**. اداء مبيدات مختلفة لمكافحة الأدغال المرافقة لمحصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مستل من اطروحة دكتوراه . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية. 11 (1):110-125.
- **فاضل** ، فائز تحسين .**2010**.التغيرات المورفولوجية واإلنتاجية في بعض التراكيب الوراثية من تحت النوع للذرة الصفراء (*Zea mays* L.) بوجود الادغال او عدم وجودها. المجلة العراقية لدراسات الصحراء الانبار. 1 (2) : 1 – 5.
- **الفرطوسي** ، حميد عبد خشان .**2011**. تقنية استخدام المياه الممغنطة في كفاءة مبيد الترايفلورالين لمكافحة الادغال و أثرها في صفات و نمو حاصل القطن .اطروحة دكتوراه ، فلسفة في علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- **الفهداوي** ، سهاد مذكور عبد الصاحب. **2012** . تقييم مركبات تجارية من مبيد الترايفلورالين في مكافحة ادغال زهرة الشمس . مجلة الانبار للعلوم الزراعية . 10 (1) :245-256.
- **القدسي** ، ينال و اريج الخضر و ابراهيم الغريبي و صالح هادي السالم و محمد علي و عادل المنوفي . **2021** . دور تقنية النانو في تحسين انتاج المحاصيل الحبية ودعمها للاقتصاد الزراعي في المرحلة

الراهنة . المجلة الدولية للبحث العلمي والتنمية المستدامة . 4(1) : 1 – 17.

- **القيسي،** فادية فؤاد صالح . **2010**. استجابة القطن والأدغال المرافقة لمعاملات المكافحة والكثافة النباتية. رسالة ماجستير، قسم علوم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة بغداد. ع. ص. 93.
- **الكاظم ،** قتيبة صالح شيخ .**2007**. دراسة بايولوجية لنبات المديد وطرق مكافحته . رسالة ماجستير .كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل.
- **الكاظم ،** قتيبة صالح شيخ .**2014**. مقارنة بين المكافحة الكيماوية والعزق اليدوي للأدغال في حاصل الباقلاء (*Vicia faba* L.) ومكوناته. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 14 (1): 52-57.
- **لطيف ،** أحمد عبد الرحيم . **2002**. تأثير بعض المبيدات الكيمياوية والعزق اليدوي في حاصل فستق الحقل ومكوناته والأدغال المرافقة له ، مجلة هيئة التعليم التقني 19 (3) : 137- 143 .
- **الملاح ،** نزار مصطفى. **2021** . الادغال و مكافحتها في سؤال و جواب . العلا للطبعة و النشر - الموصل- العراق .
- **المغير،** حيدر عبد الحسين**.2012**.نمو وحاصل فستق الحقل، بتأثير طريقة الزراعة والكثافة النباتية. رسالة ماجستير. جامعة بغداد– كلية الزراعة.
- **النعيمي،** سعد الله نجم عبد الله. **2000**. مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة الموصل ع. ص772.
- **النقيب ،** موفق عبد الرزاق سهيل و محمد هذال كاظم البلداوي. **2011**. الادغال و طرق مكافحتها (الجزء العملي) كلية الزراعة - جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي و البحث العلمي.
- **اليونس ،** عبدالحميد احمد وعبدالستار عبدالله الكركجي .**2017**. زراعة المحاصيل الزيتية في العراق وتطوره . فصل من كتاب زراعة المحاصيل الصناعية في العراق .مطابع مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . بغداد .ع ص : 204.

2-6- المصادر الاجنبية

- **A.O.C.S.1969**. Official and Tentative Methods of American oil chemists Society. Ab. 3-49 , Champaign , 111. pp. 78.
- **A.O.C.S.1976**. Official and Tentative Methods of American Oil Chemists Crude Fat Aa 6-38, The society Champaign 11, USA, P. 78.
- **A.O.A.C.1980**. Official ,Methods of Analysis Association Chemists.13thed. Washington D.C. USA,p.p 1114.
- **Abobatta**,W.F.**2017**.Different Impacts of Nanotechnology in Agricultural sector development". Nano Technology Science and application-the Creative Researchers first scientific annual conference.
- **Abudulai** ,M., Dzomeku, I.K., Salifu, A.B., Nutsugah, S.K., Bran- denburg R.L.,and Jordan, D.L. **2007**. Inpuence of cultural prac- tices on soil arthropods, leaf spot, pod damage, and yield of peanut in Northern Ghana. Peanut Sci. 34:72–78.
- **Abudulai**,M., Jesse, N., Shaibu, S.S., Israel, D.,Kenneth, B., Rick ,B. **2017**. Peanut (*Arachis hypogaea* L.) response to weed and disease management in northern Ghana. International Journal of pest Management. 1366-5863 (Online) Journal homepage: http://www.tandfonline.com/loi/ttpm20.
- **Abd El-Razek**, U. A., Sharshar. . A. A. H. and Shrouk A. S. 1. **2021**. Influence of Biofertilizers and Weed Control Treatments on Weeds and Soybean Productivity.Journal of Plant Production ,Plant Production, Mansoura Univ., 12 (10): 1125 -1132.
- **AbdAlla,** M. A. E., Salah, E. E., Saif, E. M. K., Nayla, E. H., and Ekhlas, H. M**.2016**. Impact of herbicides Imazethpayr (Pursuit) and Oxyfluorfen (Goal) on weed control and yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Journal of Advances in Biology.8(3): 1666-1675.
- **Ahmadi**, AR., Shahbazi, S.,and Diyanat, M. **2016**. Efficacy of five herbicides for weed control in rain-fed lentil (Lens culina- ris Medik.). Weed Technol.

30:448–455.

- **Ali**, E.A., and A.M., Mahmoud. **2013**. Effect of foliar spray by different salicylic acid and zinc concentrations on seed and yield components of mung bean in sandy soil. Asian Journal of Crop Science, 5: 33-40.
- **Ali**, S., Rizwan, M.; Noureen, S., Anwar, S., Ali, B., Naveed, M., Abd_Allah, E.F., Alqarawi, A.A.; Ahmad, P. **2019** .Combined use of biochar and zinc oxide nanoparticle foliar spray improved the plant growth and decreased the cadmium accumulation in rice (*Oryza sativa* L.) plant. Environ. Sci. Pollut. Res. 26(11): 11288-11299.
- **Appleby**, A., and Valverde, B. **1989** . Behavior of dinitroaniline herbicides in plants. Weed Technol. 3, 198-206.
- **Asl**, K.R., Hosseini, B., Sharafi, A.,and Palazon, J. **2019**. Influence of nano-zinc oxide on tropane alkaloid production, h6h gene transcription and antioxidant enzyme activity in (*Hyoscyamus reticulatus* L.) hairy roots. Engineering in Life Sciences. 19(1): 73-89.
- **Al-Juthery**, H.W.A. ; A.H. Hassan ; F.K. Kareem ; R.F. Musa and H.M. Khaeim. **2019**.The response of wheat to foliar application of nano-micro nutrients. Plant Arch., 19(Sup. 2): 827- 831.
- **Alshallash**,K.S. **2014**. Effect of Pendimethalin, Trifluralin and Terbutryn on Lolium multiflorum growing with barley during pre-emergence stage. Faculty of Agriculture, Ain Shams University Annals of Agricultural Science.59(2):239-242.
- **Bameri,** M., Abdolshahi R, Mohammadi NG ،Yousefi K,and Tabatabaie SM. **2012**. Effect of different microelement treatment on wheat (*Triticum aestivum* L.) growth and yield. Int .Res. J. Appl. Basic Sci.; 3(1): 219-223**.**
- **Black**, C. A. 1965. Methods of soils analysis. Amer. Soc. of Agron. Inc. U.S.A.
- **Bremner**, J.M., and D.R. Keeney. **1965**. Steam distillation methods for determination of ammonium,nitrate,nitrite .Anal.Chim.Acta.,32:485-495.
- **Cakmak**, I. **2008**. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic

biofortification. Plant and Soil, 302: 1-17.

- **Cakmak**, I. **2009**. Enrichment of fertilizers with zinc: an excellent investment for humanity and crop production. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 23: 281-289.
- **Cakmak**, I., M. Y. Kalayci, A. Kaya, A. N., Torun, Y., Aydin, Z., Wang, H.Arisoy , A., Erdem , O. Yazici , L., O Gokmen, and W. J. Horst. **2010**. Biofortification and localization of zinc in wheat grain. Journal of Agricultural and Food Chemistry 58, 9092–9102.
- **Ciba-Giegy**, Agrochemicals Division .**1975**. Field Trial Manual. Ciba-Giegy, S.A., Basle, Swizerland.
- **Cross** , H.Z. **1980**. Yield response to selection for variable R-mj expression in early maize. Crop Sci. 20 : 411-412.
- **DA Silva Araujo**,L,Luis,G.B, Mateus,d.S, Araujo, A.R.,Paulo,C.R.,and Warley, M.N. **2019**.Selectivity of Post-emergence Herbicides for the Chickpea . J. of Agric. Sci ,11 (18) : 179-186.
- **Derosa**, M.C., Monreal, C., and Schnitzer, M., Y. Walsh, R. and Sultan.**2010**. Nature Nanotechnology in fertilizers nanotechnology. 5 : (2) : 90-91.
- **Dotray**,P.A., Keeling,J.W., Crichar,W.J., Prostko,E.P., Lemon,R.G., and Everrit, J.D. **2003**.Peanut Response to Ethalfluralin, Pendimethalin, and Trifluralin Preplant Incorporated,Peanut Science (30):34-37.
- **Dzomeku**, I.K., Abudulai, M., Brandenburg, RL,and Jordan DL. **2009**. Survey of weeds and management practices in peanut (*Arachis hypogaea* L.) in the savanna ecology of Ghana. Peanut Sci. 36:165–173.
- **El-Habbasha**, S.F.**2015**. Impact of nitrogen fertilizer and zinc foliar application on growth, yield, yield attributes and some chemical constituents of groundnut. Intern. J. of Plant and Soil Sci., 4(3): 259-264.
- **El-Metwally**, I. M., Doaa M. R., Abo-Basha, and M. E., Abd El-Aziz .**2018**.

Response of peanut plants to different foliar applications of nano- iron, manganese and zinc under sandy soil conditions . Middle East Journal of Applied Sciences . 8 (2) : Pages: 474-482 .

- **El Naim**, A.K., M.A. Eldouma, E.A. Ibrahim and M.M.B. Zaled.**2011**. Infulence of Plant Spacing and Weeds Growth and Yield of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) in Rain-Fed of Sudan. Advances in Life Sciences, 1(2):45-48.
- **Farooq**, M., A. Wahid, and K.H.M. Siddique . **2012**. Micronutrient application through seed treatments: a review. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 12: 125-142.
- **Fakhari**,R., Ahmad, T., Mohammadtaghi ,A., Mohammad ,M.,and Hossein, K. K. **2020**. The Effect of Weed Control with Common Herbicides on Yield and Components of Soybean Yield (*Glycin max* L.). International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, pp.92-99. http://www.ijabbr.com/
- **Ferrell**, J.A, H.J. Eari, and W.K. Venecell.**2003**. The effect of selected herbicide on Co_2 assimilation, chlorophyll fluorescence and stomatol conductance in Johnson grass (*Sorghum halepense*). Weed Sci.5(1);28-31.
- **Gabisa**, M. T., Tana and Elias, U. **2017**. Effect of Planting Density on Yield Components and Yield of Groundnut (*Arachis hypogeae* L.) Varieties at Abeya, Borena Zone Southern Ethiopia. International J. of Scientific Engineering and Applied Science, 3(3):189-206. http://www.fao.org internet page.
- **Grichar**,W.**2006**.Using soil-applied herbicides in glyphosate-resistant soybeans along the Texas Gulf Coast. Weed Technol. 20, 633-639.
- **Grichar**, W. J., and Dotray, P. A.**2007**. Weed control and sesame (*Sesamum indicum* L.) response to preplant incorporated herbicides and method of incorporation. Crop Protect. 26(12): 1826-1830.
- **Grichar**, W.; Dotray, P. and Langham, D. **2009**. Sesame (*Sesamum*

indicum L.) response to preemergence herbicides. Crop Protect. 28, 928-933.

- **Harker**, K.N., and R.E. Blackshaw .**2009**. Integrated Cropping Systems for Weed Management .Prairie Soils and Crops J. 2 : 52-63.
- **Hanumanthappa**,D.C.,B.P.Sushmitha and A. S. Gnanesh**. 2019**. Standardization of nano boron and nano zinc concentrations for effective cultivation of groundnut (*Arachis hypogaea* L.)International Journal of Chemical Studies, 7(3):2720-2723.
- **Haynes**, R.J.**1980**.A Comparison of two modified kjeldhal digestion techniques for Multi- element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods . *Comm. Soil .Sci. Plant Analysis .11(5):* 459-467.
- **Howett**, K.A, and G.J. Endres.**2006**.Herbicides resistant sunflower (*Helianthus annuus* L.) response to soil residual of ALS-inhibiting herbicides. Weed Tech.20(1):67-73.
- **Hussain**, A. Zahir, Z. A. Asghar,H.N. Ahmad,M. Jamil, M. Naveed,M. and M. Fakhar,U.Z.Akhtar.**2018**.Zinc Solubilizing Bacteria for Zinc Biofortification in Cereals: A Step Toward Sustainable Nutritional Security. In book: Role of Rhizospheric Microbes in Soil (pp.203-227) Chapter: 7.
- **Janila**, P., Surendra S. M., Abhishek, R., and Shyam, N. N. **2015**. Inheritance of SPAD chlorophyll meter reading and specific leaf area in four crosses of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Indian J. Genet., 75(3): 408-412.
- **Janaki**, P., R. Sathya Priya, and C. Chinnusamy. **2013**. Field dissipation of oxyfluorfen in onion dynamics in soil under Indian tropical conditions. J. Environ. Sci. Health, Part B.48: 941-947.
- **Jacobs**,J.M., Jacobs,N., Sherman,T., and Duke,S.O.**1991**. Effect of Diphenyl Ether Herbicides on Oxidation of Protoporphyrinogen to Protoporphyrin in Organellar and Plasma Membrane Enriched Fractions of Barley. Department of Microbiology, Dartmouth Medical School, Hanover, (97): 197-203.
- **Kalhapure**, A. H., Shete, B. T. and Bodake, P. S. **2013**. Integration of chemical and cultural methods for weed management in groundnut. Indian J. Weed Sci.,

45: 116-19.

- **Kebede**, M. and Anbasa, F. **2017**. Efficacy of Pre-emergence Herbicides for the Control of Major Weeds in Maize (*Zea mays* L.) at Bako, Western Oromia, Ethiopia . Amer. J. of Agric. and Forestry. 5(5) : 173 – 180.
- **Khether**, Abbas Alo . **2017**. Response of two Corn (*Zea mays* L.) Genotypes to Herbicide Application. Journal of Kirkuk University for Agricultural Sciences 8:12-27.
- **Khourgami**, A., and S.R. Fard. **2012**.The effect of Zinc (Zn) spraying and plant density on yield and yield components of green gram. Annals of Biological Research, 3: 4172-4178.
- **Khalil** - Mahhaleh, J., Reza doost, S.,and Roshdi, M. **2002**. Effect of foliar micronutrient elements on quantitative and qualitative characteristics of 704 corn silage in the Khoy region. Ninth Congr. Soil Sci., Tehran. Iran.
- **Kumar**, Y., Saxena, R., Gupta, K.C., Fagaria, V. D. and Singh, R. **2013**. Yield attributes and yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) as influenced by weed management practices in semi-arid region. J. Crop and Weed, 9:185-89.
- **Li**, C., Li, Y., Li, Y., and Fu, G. **2018**. Cultivation techniques and nutrient management strategies to improve productivity of rain-fed maize in semi-aridregions. Agricultural Water Management, 210: 149-157.
- **Manea**, D. N. , S. Alda , G. Carciu, and R. Stef .**2010**. New strategies of chemical control of annual weeds in maize . Research Journal of Agricultural Science 42 :(2) 76 - 80 .
- **Manjaiah**, K. M., Mukhopadhyay, R., Paul, R., Datta, S. C., Kumararaja, P., and Sarkar, B. **2019**. Clay minerals and zeolites for environmentally sustainable agriculture. In Modified Clay and Zeolite Nanocomposite Materials (pp. 309-329).
- **Mekdad**, A.A. **2017**. Response of Peanut to Nitrogen Fertilizer Levels and Foliar Zinc Spraying Rates in Newly Reclaimed Sandy Soils. Journal Plant Production, . 8(2): 153 -159.

- **Ministry of Agric Agriculture**. **2012**. Brochure Statistical of Field Crop Data, Dept. of Agricultural Economics Res., Directorate of Agric., Res. pp. 64.
- **Nageswara Rao**, R.C., H.S. Talwar and G.C. Wright. **2001**. Rapid assessment of specific leaf area and leaf nitrogen in peanut (*Arachis hypogaea* L.) using a chlorophyll meter. J. Agron. Crop Sci., 189: 175-182.
- **Nandi** ,R., Hasim, R., Nitin ,C., Animesh ,G.B., and Gora, C. H. **2020**. Effect of Zn and B on the Growth and Nutrient Uptake in Groundnut. Current Journal of Applied Science and Technology. 39(1): 1-10.
- **Newman**, D. **1989**. Grasslands . History and revegetation projects Memo in grasslands field. TNC. Tucson A. Z.
- **Page**, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.). **1982**. In: Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties, 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASASSA, Madison, USA. P. 1-33.
- **Pandey,** G**. 2018.** Challenges and future prospects of agri-nanotechnology for Sustainable agriculture in India. Environ. Technol. Innov., 11(6): 299-307.
- **Priya**,R.S., Chinnusamy , C., Murali ,A., Janaki, P., and Babu ,C.**2017.** Evaluation of Oxyfluorfen (23.5% EC) Herbicide on Weed Control ‹Economics and Profitability of Groundnut in the Western Zone of Tamil Nadu. American Journal of Plant Sciences Chem, Sci Rev Lett. 6(21), 88-93.
- **Pramanik**, P.,Aniruddha, K., Maity, N.,Anirban, M., Mukherjee,and Vikas Rai.**2020**.Application of Nanotechnology in Agriculture. Environmental Nanotechnology, 4: 317-348.
- **Qasem**, J.R.**2011**. Herbicides applications: problems and con- siderations. In: Andreas Kortekamp, editor(s), Herbicides and environment. Rijeka, Crotatia: InTech; p. 643–664.
- **Quddus**, M.A., M.H. Rashid, M.A. Hossain, and H.M. Naser. **2011**. Effect of zinc and boron on yield and yield contributing characters of green gram in low Ganges river floodplain soil at Madaripur, Bangladesh. Bangladesh Journal of Agriculture Research, 36: 75-85.

- **Ramalingam**, S. P., Perumal, M. and Chinnagounder, C. **2013**. Evaluation of new formulation of oxyfluorfen on weed control of groundnut and its residual effect on succeeding crops. Indian J. Appl Res, 3:16-18.
- **Richards**, L. A. (ed). **1954**. Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. Agr. Handbook No. 60.
- **Satyakumari**, S .,Sagarka, B.K.R., Sharma, M., Meena, and Mathukia, R.K**. 2015**. Enhancing productivity of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) by weed management under climate change condition, 21 (1) :pp (1-4).
- **Samant**, T. K. and Mishra, K. N. **2014**. Efficacy of post- emergence herbicide quizalofop- ethyl for controlling grassy weeds in groundnut. Indian J. Agril. Res., 48:488-92.
- **Sathya Priya**, R., P. Manickasundaram, C. Chinnusamy and C. Babu . **2012**. Influence of oxyfluorfen on weed control and yield of onion and its residual effect on succeeding sunflower and pearl millet. Madras Agric. J., 99(10-12): 782-785.
- **Shehata**, S.M., Zayed, B.A., Naeem, E.S., Seedex, S.E. and El-Gohary, A.A .**2009**. Response of rice (*Oryza sativa* L.) to different levels of zinc and suffer under saline soil. Egypt J. Appl. Sci. 24(12B).
- **Shojaei**, T. R., Salleh, M. A. M., Tabatabaei, M., Mobli, H., Aghbashlo, M., Rashid, S. A., and Tan, T. **2019**. Applications of nanotechnology and carbon nanoparticles in agriculture. In Synthesis, Technology and Applications of Carbon Nanomaterials 11:247-277.
- **Solanki**, RM, V.B, Bhalu, K.V., Jadav and G.R. Kelaiya. **2005**. Studies on integrated weed management in Eirrigated groundnut. Indian J. Weed Sci., 37(182): 119-120.
- **Talebbeigi**, R. M., Kazemeini, S. A., Ghadiri and M.Edalat.**2018**. Split nitrogen sources effects on nitrogen use efficiency, yield and seed quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) .Italian Journal of Agronomy .13 (4): 303-309.
- **Walia**, U.S., Surjit Singh and Buta Singh. **2007**. Integrated approach for

the control of Hardy weeds in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Indian J. Weed Sci., 39(1and 2): 112-115.

- **Walker**,S.C.,Culbreath,A.K.,Gianessi,L.,and Godfrey, L.D.**2014**. The contributions of pesticides to pest management in meeting the global need for food production by 2050. Council Agric Sci Technol.28:1-55.
- **White**, R. P. and . B. Sanderson.**1983**.Effect of planting date, nitrogen rate ,and plant spacing on potatoes growth for processing in prince Edward Island . Am. Potato J.60:115-127.
- **Wilcut**, J.,Wehtje, G., and Patterson, M. **1987** . Economic assessment of weed control systems for peanuts (*Arachis hypogaea* L.). Weed Sci. 35, 433-437.

7- الملاحق

ملحق1. مخطط التجربة الحقلية

R1	R2	R3
F_0T_4	$F_{100}T_0$	$F_{50}T_5$
F_0T_5	$F_{100}T_2$	$F_{50}T_0$
F_0T_1	$F_{100}T_3$	$F_{50}T_2$
F_0T_2	$F_{100}T_1$	$F_{50}T_4$
F_0T_0	$F_{100}T_5$	$F_{50}T_3$
F_0T_3	$F_{100}T_4$	$F_{50}T_1$
$F_{50}T_2$	F_0T_3	$F_{100}T_4$
$F_{50}T_0$	F_0T_1	$F_{100}T_3$
$F_{50}T_1$	F_0T_4	$F_{100}T_0$
$F_{50}T_3$	F_0T_0	$F_{100}T_2$
$F_{50}T_4$	F_0T_2	$F_{100}T_5$
$F_{50}T_5$	F_0T_5	$F_{100}T_1$
$F_{100}T_0$	$F_{50}T_4$	F_0T_2
$F_{100}T_2$	$F_{50}T_3$	F_0T_5
$F_{100}T_1$	$F_{50}T_2$	F_0T_0
$F_{100}T_3$	$F_{50}T_1$	F_0T_4
$F_{100}T_4$	$F_{50}T_5$	F_0T_3
$F_{100}T_5$	$F_{50}T_0$	F_0T_1

ملحق 2. قائمة المختصرات

الحرف المختصر	المضمون
F_0	عدم اضافة الزنك النانوي (رش ماء فقط)
F_{50}	رش الزنك النانوي بتركيز 50 ملغرام لتر$^{-1}$
F_{100}	رش الزنك النانوي بتركيز 100 ملغرام لتر$^{-1}$
T_0	المدغلة (بدون رش مبيد) Weedy
T_1	العزق اليدوي (Weed- free)
T_2	مبيد Trifluralin
T_3	مبيد Pendimethalin
T_4	مبيد Oxyfluorfen
T_5	مبيد Clethodim

ملحق 3. انواع الأدغال العريضة والرفيعة الاوراق الموجودة في حقل التجربة

الاسم الشائع	نوع الأدغال	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	العائلة	دورة الحياة
المديد	عريضة الاوراق	Smeller Bind Weed	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulacea	معمر
السعد	رفيعة الأوراق	Nutgrass	*Cyperus rotundus* L.	Cyperaceae	معمر
استر	عريضة الاوراق	Aster	*Aster tripolium* L.	Compositae	معمر
قصب بري	رفيعة الاوراق	Cane	*Phragmits communis*	Gramineae	معمر
جنيبرة	عريضة الاوراق	Hoary Cress	*Lepidium draba* L.	Cruciferae	معمر
الحلفا	رفيعة الاوراق	Barley grass	*Imperata cylindrica* L.	Grarmineae	معمر
الثيل	رفيعة الاوراق	Bermuda grass	*Cynodon dectylon* L.	Gramineae	معمر
العاگول	عريضة الاوراق	Prickly alhagi	*Alhagi maurorum Medic* L.	Papilionaceae	معمر
عرف الديك	عريضة الاوراق	Rough pigweed	*Amaranthus retroflexus* L.	Amaranthaceae	حولي
الشوفان البري	رفيعة الأوراق	Wild oats	*Avena fatua* L.	Gramineae	حولي
الحامول	عريضة الاوراق	Dodder	*Cuscuta campestris* L.	Cuscutaceae	حولي
الكسوب الاصفر	عريضة الاوراق	Wild safflower	*Carthamus oxyacanthus*	Compositae	حولي
لزيج	عريضة الاوراق	Burweed	*Xanthium strumariam* L.	Compositae	حولي
رميمينة	عريضة الاوراق	Scarlet pimpernel	*Anagallis arvensis* L.	Primulaceae	حولي
رغل	عريضة الاوراق	Tatarian orache	*Atriplex tatricum* L.	Chenopodiaceae	حولي
طرطيع	عريضة الاوراق	Suwad	*Schanginia aegytiaca*	Chenopodiaceae	حولي
السليجة	عريضة الاوراق	Wild beets	*Beta vulgaris* L .	Chenopodiacea	حولي
الشويل	عريضة الاوراق	Alkali weed	*Cressa ceretica* L.	Convolvulacea	حولي
الحندقوق	عريضة الاوراق	Sweet clover	*Melilotus indicus* L.	Leguminasae	حولي
الخباز	عريضة الاوراق	Button weed	*Malva rotundifolia* L.	Malvaceae	حولي
المصالة	عريضة الاوراق	Knotgrass	*Polygonum aviculare* L.	Polygonaceae	حولي
البربين	عريضة الاوراق	Purslane	*Portulaca oleracea* L.	Portulacea	حولي

ملحق 4. تحليل التباين في لدراسة بعض صفات الأدغال مثل كثافات الادغال والنسبة المئوية للمكافحة للموعد (30) ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للأدغال العريضة والرفيعة الاوراق

مصادر الاختلاف S.O.V	المكررات	مكافحة الادغال	الخطأ التجريبي
df	2	5	10
كثافة الادغال العريضة بعد 30 يوم من الزراعة	10.409	225.481 N.S	9.249
نسبة المكافحة للادغال العريضة بعد 30 يوم من الزراعة	12.36	3379.71 *	61.67
كثافة الادغال الرفيعة بعد 30 يوم من الزراعة	22.78	31.79 *	12.90
نسبة المكافحة للادغال الرفيعة بعد 30 يوم من الزراعة	38.0	3328.2 *	154.0

* عند مستوى احتمالية 0.05

N.S عدم وجود فرق معنوي .

ملحق 5. تحليل التباين في لدراسة بعض صفات الأدغال مثل كثافات الادغال والنسبة المئوية للمكافحة للموعد (60 و90)والوزن الجاف للأدغال والنسبة المئوية للتثبيط ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للأدغال العريضة الاوراق

مصادر الاختلاف s.o.v	المكررات	الزنك النانوي	الخطأ التجريبي A	مكافحة الادغال	مكافحة الادغال × الزنك النانوي	الخطأ التجريبي B
df	2	2	4	5	10	30
كثافة الادغال بعد 60 يوم من الزراعة	6.67	2.13 N.S	19.21	498.56	15.81 *	15.18
نسبة المكافحة للادغال بعد 60 يوم من الزراعة	72.8	116.7 N.S	141.4	9570.9 *	165.4 *	117.9
كثافة الادغال بعد 90 يوم من الزراعة	33.54	67.01 N.S	18.96	528.75	45.17	12.06
نسبة المكافحة للادغال بعد 90 يوم من الزراعة	79.45	1402.51 *	128.17	9974.69 *	559.04 *	98.04
الوزن الجاف للادغال (غم م$^{-2}$)	168.58	12093.97 N.S	218.52	8494.29 *	12906.26 *	68.52
النسبة المئوية للتثبيط	21.88	28.47 N.S	30.59	16392.72 *	51.65 *	12.00

* عند مستوى احتمالية 0.05

N.S عدم وجود فرق معنوي .

ملحق 6. تحليل التباين في لدراسة بعض صفات الأدغال مثل كثافات الادغال والنسبة المئوية للمكافحة للموعد (60 و90)والوزن الجاف للأدغال والنسبة المئوية للتثبيط ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للأدغال الرفيعة الاوراق

مصادر الاختلاف S.O.V	المكررات	الزنك النانوي	الخطأ التجريبي A	مكافحة الادغال	مكافحة الادغال × الزنك النانوي	الخطأ التجريبي B
df	2	2	4	5	10	30
كثافة الادغال بعد 60 يوم من الزراعة	2.11	43.41 *	14.46	201.22 *	20.68 *	10.94
نسبة المكافحة للادغال بعد 60 يوم من الزراعة	359.8	261,9 N.S	103.2 *	9092.7	766.6 *	299.7
كثافة الادغال بعد 90 يوم من الزراعة	1.095	101.114 *	10.081	303.396 *	29.627 *	9.236
نسبة المكافحة للادغال بعد 90 يوم من الزراعة	22.1	2219.1 *	161.7	11976.8 *	2331.4 *	150.2
الوزن الجاف للأدغال (غم م$^{-2}$)	88.89	5855.29 N.S	238.89	5824.77	2507.15	68.89
النسبة المئوية للتثبيط	5.49	481.33 N.S	133.60	13200.93 *	354.74 *	31.66

* عند مستوى احتمالية 0.05

N.S عدم وجود فرق معنوي .

ملحق 7. تحليل التباين في بعض صفات النمو الخضري و بعض صفات الحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف s.o.v	df	متوسط مربعات الصفات					
		طول النبات (سم)	دليل قيم الكلوروفيل SPAD	الوزن الجاف للحاصل البايولوجي (غم نبات$^{-1}$)	الحاصل الكلي للقرنات (ميكاغرام.هـ$^{-1}$)	عدد البذور (بذرة نبات^{1})	عدد القرنات (قرنة نبات $^{-1}$)
المكررات	2	908.41	66.70	9.03	5.090	2.272	1.269
الزنك النانوي	2	60.78 N.S	47.78 N.S	800.47 *	5.842*	348.725*	74.676*
الخطأ التجريبي A	4	785.89	59.36	38.69	8.981	3.381	2.671
مكافحة الادغال	5	72.41 N.S	94.83*	18683.33 *	3.581*	1034.289*	675.321*
مكافحة الادغال × الزنك النانوي	10	88.54 N.S	22.24	1991.90 *	2.612*	183.148*	104.418*
الخطأ التجريبي B	30	71.36	15.42	21.10	9.364	5.749	3.466

* عند مستوى احتمالية 0.05

N.S عدم وجود فرق معنوي .

ملحق 8. تحليل التباين في بعض صفات الحاصل و الصفات النوعية ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف s.o.v	df	متوسط مربعات الصفات					
		وزن 100 بذرة سليمة وناضجة (غم)	وزن القرنات (غم. نبات^{1})	النسبة المئوية للزيت	نسبة البروتين المئوية	نسبة النتروجين المئوية	محتوى الزنك (ملغرام. كغم$^{-1}$)
المكررات	2	4.03	0.242	8.99	5.162	0.10415	10.26
الزنك النانوي	2	714.18*	137.660*	45.63 N.S	36.216*	0.89588*	12551.17*
الخطأ التجريبي A	4	0.51	1.360	23.29	1.483	0.02651	11.20
مكافحة الادغال	5	724.15*	2090.383*	107.75*	13.899*	0.39712*	682.96*
مكافحة الادغال × الزنك النانوي	10	94.26*	252.515*	27.80*	12.225*	0.31304*	864.57*
الخطأ التجريبي B	30	14.11	2.940	16.50	1.514	0.04158	16.85

* عند مستوى احتمالية 0.05

N.S عدم وجود فرق معنوي .

Abstract

A field experiment was carried out in one of the fields of Ibn Al-Bitar Vocational Preparatory School / Al-Husseiniyah District affiliated to the Directorate of Education in the Holy Kerbala province on the spring season 2021, by planting a local variety field peanut in a clayey silty soil with, to study the response of the field peanut plant to control weeds and spraying with nano-zinc and the interaction between them in Characteristics of growth, yield and quality in order to determine the best chemical pesticides used to control weeds growing with field peanut crops and the best concentration of zinc nanoparticles. The experiment was applied using the Randomized complete block design (RCBD), with three replications, and the treatments were distributed according to the split pilot design. The experiment included two factors: weed control and spraying with nano-zinc. Spray concentrations of nano-zinc (0, 50, and 100) mg L^{-1} occupied the main plots, which were sprayed in two stages, the first at the beginning of flower formation and the second when the spurs penetrate the soil, while the weed control methods occupied the secondary plots, which included the weedy treatment and the treatment of manual hoeing of weeds that were manually controlled throughout the season and the treatments of the chemical pesticides used before planting Trifluralin and Pendimethalin, which were sprayed 10 days before planting, and the post-cultivation pesticides Oxyfluorfen and Clethodim, which were sprayed during vegetative growth. Weed pesticides were sprayed at the recommended rates. The results of the study showed the following:

- A decrease in the density of the broad-leaved weeds for the 30-day period of spraying the pesticides when Oxyfluorfen and Pendimethalin were used, which gave the lowest weed density of 4.6 and 7.6 plants m^{-2},

respectively, compared to the bushy treatment of 25.5 plants m^{-2}. It reduced the density of broad-leaved weeds for the 60-day period of spraying the pesticides, as they gave the lowest density of the weeds amounting to 6.8 and 8.4 plants m^{-2}, respectively, compared to the bushy treatment of 22.6 plants m-^{2} respectively, compared to the indoor treatment, 22.6 plants m^{-2} for the date of 90 days of spraying pesticides. As for the thin leaves weeds for the 30-day date of pesticide spraying, the results showed that there was no significant difference in the control process and the superiority of Oxyfluorfen pesticide reached 4.4 plants m^{-2} compared to the bushy treatment of 12.0 plants m^{-2} for the 60th date, while Oxyfluorfen was given to the date 90 days from Less intense pesticide spraying for thin leaves bushes, which amounted to 4.8 plants m^{-2} compared to the weedy treatment of thin leaves bushes, which amounted to 12.6 plants m^{-2}. and 69.8%. As for the 60-day date of pesticide spraying, the pesticide Oxyfluorfen excelled, which gave the highest control rate of 72.9%, and the Oxyfluorfen pesticide excelled by giving it the highest control rate of 70.3% for the 90-day date of pesticide spraying compared to the indoor treatment, which amounted to 0.0%, and the superiority of the two pesticides Oxyfluorfen and Clethodim for the 30-day date of spraying pesticides, giving them the highest control percentage of thin leaves weeds amounting to 61.7 and 61.7%, respectively. 48.6, 47.9 and 41.5%, respectively. Pendimethalin was superior by giving it the highest control rate of 90.2% for the 90-day date of pesticide spraying, compared to the indoor treatment, which amounted to 0.0%. compared to the indoor treatment, which amounted to 281.9 and 134.1 gm^{-2}, respectively. The pesticide Oxyfluorfen was superior by giving it the highest inhibition rate for the broad and thin-leaved weeds, which amounted to 88.9 and 83.5%, respectively, compared to the weedy treatment, which amounted to 0.0%.

- Oxyfluorfen was superior in giving the highest increase in the dry weight of the biological yield, the number of seeds, the number of pods, the weight of the pods, the weight of 100 healthy and mature seeds, the total yield of the pods, the percentage of protein, the percentage of nitrogen, the content of zinc in the seeds and the percentage of oil, compared to the pre-planting pesticide Trifluralin was significantly superior in the index of chlorophyll values.
- Spraying with nano-zinc at a concentration of 100 mg L^{-1} increased the most studied traits such as index of chlorophyll values, dry weight of biological yield, number of seeds, number of pods, weight of pods, total pod yield, protein percentage, nitrogen content, zinc content in seeds.
- The results revealed a significant effect of the interaction between weed control and nano-spraying concentrations of zinc in most yield characteristics and its components, as the post-planting herbicide Oxyfluorfen with zinc nano-spray at a concentration of 100 mg L^{-1} was superior in most of the studied characteristics.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Kerbala
College of Agriculture
Field Crops Department

Response of Peanut to Weed Control and spraying with nano-zinc and their effect on growth traits and yield

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

By

Badr Abbas Abd Ali AL-Yasari

Supervised by

Dr.Mahmood Naser Hussein AL-Yasari

1444 AH **2022 AD**