جامعة كربلاء

كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

دراسة بعض جوانب الادارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) وأثرها في النمو والحاصل

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

من قبل

زهراء حميد رويضي السراي

بإشراف

أ.د. حميد عبد خشان الفرطوسي

2024 م 1446هـ

قَالُواْ سُبۡحَٰنَكَ لَا عِلۡمَ لَنَآ إِلَّا مَا عَلَّمۡتَنَآۖ إِنَّكَ أَنتَ ٱلۡعَلِيمُ ٱلۡحَكِيمُ

صَدَقَ اللهُ العلي العظيم

سورة البقرة: الآية 32

إقرار المشرف

أشهد أنَ إعداد هذه الرسالة جرت تحت أشرافي في جامعة كربلاء / كلية الزراعة / قسم المحاصيل الحقلية، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الزراعة /المحاصيل الحقلية.

المشرف

أ. د. حميد عبد خشان الفرطوسي

بناء على الشروط والتوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

أ. د. عباس علي حسين العامري

رئيس لجنة الدراسات العليا

قسم المحاصيل الحقلية

إقرار لجنة المناقشة

نشهد أننا أعضاء الجنة المناقشة، أطلعنا على هذه الرسالة وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ووجدنا بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير علوم في الزراعة / المحاصيل الحقلية.

رئيس اللجنة

ا.د. محمد احمد بريهي

كلية الزراعة- جامعة كربلاء

عضواً

أ.م.د. حسام سعدي محمد

كلية الزراعة- جامعة المثنى

عضواً

أ.م.د. علي ناظم فرهود

كلية الزراعة- جامعة كربلاء

المشرف/عضواً

أ. د. حميد عبد خشان الفرطوسي

كلية الزراعة- جامعة كربلاء

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة- جامعة كربلاء

أ. د. صباح غازي شريف

العميد وكالة

الإهداء

الى الكهف الحصين وغياث المضطر المسكين وملاذ المؤمنين

صاحب الزمان(عج)

الى اغلى لؤلؤة في حياتي لم أر لها مثيلاً

امي...

إلى من ضحى من أجلي لأرتقي سبل المجد طريقا

أبي...

إلى من أراهم في عيني غلاوة كالتاج والاكليلاً

إخواني واخواتي

إلى من نهلت منهم كؤوس العلم والمعرفة

أساتذتي الأجلاء

إلى رفيقة الدرب وعالمي الجميل ذات القلب الحنون

مريم لؤي

إلى كل من له في قلبي معنى وفي عقلي ذكرى وفي وجداني مساحة

إليكم جميعا أهدي ثمرة جهدي

زهراء حميد

شكر وتقدير

الحمد لله الذي خلق الإنسان وعلمه البيان وانعم عليه بالعقل فجعله سيد هذا الكون، والصلاة والسلام على أفضل خلقه رسول الإنسانية (محمد بن عبد الله) الذي بلغ الرسالة وأدى الأمانة وجعله الله تعالى هادياً ومبشراً ونذيراً للبشرية.

شكري وأمتناني الى عمادة كلية الزراعة - جامعة كربلاء والى السادة التدريسيين في كلية الزراعة وأساتذة قسم المحاصيل الحقلية وموظفيه جميعاً للجهود المبذولة خلال مرحلة الدراسة.

من العرفان بالجميل ان اتقدم بفائق الاحترام والتقدير الى استاذي الفاضل الذي شرفني بقبوله الأشراف على رسالتي الأستاذ الدكتور(حميد عبد خشان الفرطوسي) وذلك لمتابعته المستمرة ولتوصياته القيمة خلال مدة البحث وبجهود علمية مخلصة لأنجازه هذه البحث أشكره لحرصه الكبير وصبره وتسامحه طيلة فترة البحث الذي كان لي معلماً وسنداً الذي تشرفت بصحبته وأعطاني من غزير علمه ورفيع خلقه، فجزاه الله عني خير الجزاء وأطال الله في عمره.

ومن الوفاء والعرفان أن أقدم شكري وامتناني إلى السادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة (ا.د. محمد احمد بريهي و أ.م.د علي ناظم فرهود و أ.م.د. حسام سعدي محمد) لما بذلوا من جهد في مراجعة فصول الرسالة وإبداء أرائهم القيمة ولتفضلهم بمناقشتي في محتوياتها.

شكري وتقديري وأحترامي ومحبتي الى كل من الاساتذة (أ.دنبيل رحيم و أ.م.د علي ناظم و أ.م.د وسام ثامر و أ.د محمد عبد الامير واستاذ محمد انصاري) لمساندتهم ومساعدتهم لي طيلة فترة الدراسة.

وأتقدم بوافر الشكر والامتنان والاعتزاز إلى عائلتي الكريمة ووصديقتي المخلصة وسندي مريم لؤي وزملائي وزميلاتي (حنان علي وامال طاهر وزهراء محسن وفاطمة مجيد وجعفر صدام وعماد عادل).

وأخيراً لا يسعني الا ان اتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى كل من مد لي يد العون أو شجعني على إكمال دراسة الماجستير ولو بكلمة واحدة.

ختاماً أدعوا من الله العلي القدير أن يجزي الجميع عني من الخير أكثره ومن العلم مزيده ومن الثواب أعظمه

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في أحد حقول اعدادية أبن البيطار المهنية في قضاء الحسينية التابعة الى محافظة كربلاء المقدسة في تربة رملية مزيجه للموسم الزراعي الربيعي 2023، بهدف دراسة بعض جوانب الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس وأثرها في النمو والحاصل. صممت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة تضمنت الألواح الرئيسة أربعة أصناف من زهرة الشمس (افلامي و اسحاقي1 و اسحاقي2 و اقمار)، بينما احتلت الألواح الثانوية معاملات مكافحة الأدغال (المدغلة، معاملة مبيد METRICAM 70 WP بمعدل 200 غم دونم$^{-1}$، معاملة مخلفات الرغيلة 2 ميكاغرام هـ$^{-1}$، نصف كمية مبيدMETRICAM 70 WP 100غم دونم$^{-1}$ مع مخلفات الرغيلة 2 ميكاغرام هـ$^{-1}$، معاملة مستخلص الرغيلة بتركيز 50%، ومعاملة التعشيب).

أظهرت النتائج ما يأتي:

كان لأصناف زهرة الشمس تأثيرًا واضحًا على معظم الصفات المدروسة، تفوق الصنف اسحاقي1 في تسجيل أقل متوسط للوزن الجاف للأدغال بلغ 25.6 غم وانعكس ذلك على تحقيق أعلى نسبة تثبيط بلغت 57.3% وحقق الصنف ذاته أعلى متوسط لارتفاع النبات و قطر القرص وعدد البذور بالقرص وحاصل البذور ودليل الحصاد وأقل عدد ايام للنضج الفسيولوجي واعلى حاصل للزيت بلغت (198.80سم 22.62 سم و1774.9 بذرة و7.146 ميكاغرام هـ$^{-}$ و 42.02% و 42.02% و95.72 يوما و 2.402 كغم هـ$^{-1}$) للصفات اعلاه بالتتابع ، بينما تفوق الصنف اسحاقي2 في القابلية التنافسية للأدغال المرافقة في كلا الفترتين الزمنيتين (35 و70 يوما بعد الزراعة)، اذ أعطى أقل كثافة أدغال بلغت 31.9 نبات م$^{-2}$ و27.3 نبات م$^{-2}$ وانعكس ذلك ايجابيا في تحقيق أعلى نسبة مكافحة بلغت 43.13 و62.4 % للمدتين بالتتابع ، وأعطى أعلى قطر للساق بلغ 27.01 سم، وأعلى محتوى للكلوروفيل بلغ 45.35 سباد وأعلى متوسط لوزن 300 بذرة بلغ 23.72غم .

اختلفت طرائق المكافحة في تحقيق أعلى المتوسطات للصفات قيد الدراسة، اذ حققت معاملة نصف مبيد METRICAM 70 WP مع مخلفات الرغيلة اعلى المتوسطات في صفات كثافة الأدغال بعد 35 و70 يوما من المعاملة وأعلى نسبة مكافحة للفترتين المذكورة اعلاه والوزن الجاف للأدغال ونسبة التثبيط والحاصل الحيوي ونسبة الزيت وحاصل زيت بمتوسطات بلغت (34.8 و24.7 نبات م^{2} و40.22 و71.8%

و25.3 غم و52.5% و 19.055 ميكاغرام و 36.07% و 2.504 كغم هـ$^{-1}$) للصفات اعلاه بالتتابع. بينما حققت معاملة التعشيب اعلى حاصل كلي للبذور بلغ 7.792 ميكاغرام هـ$^{-1}$.

تناوب الصنفان اسحاقي1 واسحاقي2 في تسجيل افضل المتوسطات للتداخل في الصفات المدروسة ، اذ تفوق الصنف اسحاقي1 مع جميع المعاملات لكل من صفة الوزن الجاف للأدغال ونسبة التثبيط وارتفاع النبات وعدد الأوراق ومحتوى الكلوروفيل وعدد الأيام حتى النضج الفسيولوجي وقطر القرص, وحاصل الزيت اما الصنف اسحاقي2 فقد تفوقت معاملات تداخله مع جميع طرائق المكافحة ما عدا المدغلة و مستخلص الرغيلة في صفة كثافة الأدغال بعد 35 يوما وكثافة الأدغال بعد 70 يوما ونسبة المكافحة بعد 35 يوما ونسبة المكافحة بعد 70 يوما وقطر الساق وحاصل البذور.

تحقق افضل تداخل لحاصل البذور من خلال سحاقي 2 مع العشيب وهو لم يختلف معنويا عن اسحاقي 1 مع التعشيب وايسحاقي 1 مع نصف المبيد + المخلفات.

نستنتج من ذلك أن بعض أصناف زهرة الشمس تتمتع بقدرة أفضل على منافسة الأدغال، بينما أثبتت الرغيلة فعاليتها في الحد من كثافة الأدغال ومساعدة زهرة الشمس على النمو، كما أن دمج المبيد مع مخلفات الرغيلة، يعزز من كفاءة مكافحة الأدغال ويزيد من نمو وحاصل محصول زهرة الشمس. وهذا يشير إلى إمكانية استخدام الرغيلة كبديل أو مكمل للمبيدات الكيميائية في مكافحة الأدغال، وذلك لتحقيق نمو محصول أفضل وأكثر استدامة.

قائمة المحتويات

تسلسل	المحتويات	الصفحة
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	الأهمية الاقتصادية لمحصول زهرة الشمس	3
2-2	تأثير الأدغال في على محصول زهرة الشمس	4
3-2	الإدارة المتكاملة لمكافحة أدغال زهرة الشمس	6
4-2	المكافحة الكيميائية بمبيد METRICAM 70 WP	8
5-2	ظاهرة الاليلولوباثي	11
6-2	دغل الرغيلة وتاثيراته الالوباثية في الادغال المرافقة	13
7-2	التأثيرات الاليلوباثية للأدغال في نمو المحاصيل	17
8-2	اختلاف القابلية التنافسية لأصناف زهرة الشمس في منافسة الأدغال	20
9-2	تباين إصناف زهرة الشمس في النمو والحاصل	22
3	المواد وطرائق العمل	24
1-3	موقع التجربة والتنفيذ	
2-3	تهيئة تربة الحقل	
3-3	الزراعة وخدمة المحصول	25
4-3	تصميم التجربة	
5-3	تحضير مخلفات الرغيلة	26
6-3	تحضير مستخلص الرغيلة	
7-3	تقدير المركبات الاليلوباثية للدغل	
8-3	إضافة مبيد METRICAM 70 WP	
9-3	إضافة نصف كمية مبيدMETRICAM 70 WP مع المخلفات	27
10-3	التعشيب	
11-3	الصفات المدروسة	

1-11-3	صفات الأدغال	27
1-1-11-3	كثافة الأدغال بعد 35 و70 يوما من المعاملة(نبات م$^{-2}$)	
2-1-11-3	النسبة المئوية للمكافحة للمدد اعلاه (%)	
3-1-11-3	الوزن الجاف للأدغال غم م-2	
4-1-11-3	نسبة التثبيط في الوزن الجاف للأدغال (%)	
2-11-3	صفات النمو	28
1-2-11-3	ارتفاع النبات (سم)	
2-2-11-3	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	
3-2-11-3	قطر الساق (ملم)	
4-2-11-3	المساحة الورقية (م2)	
5-2-11-3	تقدير محتوى الكلوروفيل(SPAD)	29
6-2-11-3	عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي	
7-2-11-3	قطر القرص (سم^{2})	
3-11-3	صفات الحاصل ومكوناته	
1-3-11-3	عدد البذور في القرص (بذرة. قرص$^{-1}$)	
2-3-11-3	وزن 300 بذرة (غم)	
3-3-11-3	الحاصل الحيوي(ميكاغرام. هـ$^{-1}$)	
4-3-11-3	حاصل البذور الكلي (ميكاغرام .هـ$^{-1}$)	30
5-3-11-3	دليل الحصاد (%)	
6-3-11-3	النسبة المئوية للزيت في البذور(%)	
7-3-11-3	حاصل الزيت (كغم هـ$^{-1}$)	
4	النتائج والمناقشة	
1-4	أنواع الأدغال المنتشرة في موقع التجربة	31
2-4	تشخيص المركبات الفعالة في مستخلص الرغيلة	32
3-4	صفات الأدغال	34

1-3-4	كثافة الأدغال بعد 35 يوم من الزراعة نبات م$^{-2}$	34
2-3-4	كثافة الأدغال بعد 70 يوم من الزراعة نبات م$^{-2}$	36
3-3-4	نسبة مكافحة الأدغال في 35 يوما من الزراعة %	38
4-3-4	نسبة مكافحة الأدغال في 70 يوما من الزراعة %	40
5-3-4	الوزن الجاف للأدغال غم. م^{2}	41
6-3-4	نسبة التثبيط %	43
4-4	صفات النمو	
1-4-4	ارتفاع النبات (سم)	45
2-4-4	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	46
3-4-4	قطر الساق (ملم)	47
4-4-4	المساحة الورقية (م^{2})	49
5-4-4	محتوى الكلوروفيل(SPAD)	51
6-4-4	عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي	53
7-4-4	قطر القرص (سم)	55
5-4	صفات الحاصل ومكوناته	
1-5-4	عدد البذور في القرص(بذرة.قرص$^{-1}$)	56
2-5-4	وزن 300 بذرة (غم)	58
3-5-4	الحاصل الحيوي(ميكاغرام.هـ$^{-1}$)	59
4-5-4	حاصل البذور الكلي (ميكاغرام. هـ$^{-1}$)	62
5-5-4	دليل الحصاد(%)	63
6-5-4	النسبة المئوية للزيت في البذور(%)	65
7-5-4	حاصل الزيت (كغم هـ)	67
5	الاستنتاجات والمقترحات	
1-5	الاستنتاجات	70
2-5	المقترحات	

6	المصادر	72
1-6	المصادر العربية	
2-6	المصادر الانكليزية	75
7	الملاحق	93

قائمة الجداول

رقم جدول	عنوان جدول	الصفحة
1	جدول يبين محتويات دغل الرغيلة	15
2	بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل	24
3	الأصناف المستخدمة بالتجربة	25
4	أنواع الأدغال المنتشرة في موقع التجربة	31
5	بعض المركبات ذات التأثير السمي المستخلصة من دغل الرغيلة على النبات	34
6	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في كثافة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة نبات م^2.	36
7	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في كثافة الأدغال بعد 70 يوما من الزراعة نبات م^2 .	38
8	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في نسبة مكافحة الأدغال في 35 يوما من الزراعة .	39
9	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في نسبة مكافحة الأدغال في 70 يوما من الزراعة	41
10	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في الوزن الجاف للأدغال	43
11	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في نسبة التثبيط % للوزن الجاف للأدغال .	44
12	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في ارتفاع النبات (سم)	46
13	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$) .	47
14	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في قطر الساق (ملم) لأربع أصناف من نبات زهرة الشمس	49
15	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في المساحة الورقية (م^2) لأربع أصناف من نبات زهرة الشمس	51

16	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في محتوى الكلوروفيل(SPAD)	53
17	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي .	54
18	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في قطر القرص (سم)	56
19	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في عدد البذور في القرص(بذرة قرص$^{-1}$)	57
20	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في وزن 300 بذرة (غم)	59
21	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في الحاصل الحيوي(ميكاغرام هـ$^{-1}$)	61
22	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في حاصل البذور الكلي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	63
23	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في دليل الحصاد(%)	65
24	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في النسبة المئوية للزيت في البذور(%).	67
25	تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس بحاصل الزيت (كغم هـ$^{-1}$)	69

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	التركيب الكيميائي Metribuzin	9

قائمة الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
1	صورة توضح أجزاء دغل الرغيلة	14

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
1	تحليل GC-MS لمستخلص الرغيلة	93
2	تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثيرطرائق المكافحة والأصناف والتداخل بينهما في صفات الأدغال	96
3	تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثيرطرائق المكافحة والأصناف والتداخل بينهما في صفات النمو	97
4	تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثيرطرائق المكافحة والأصناف والتداخل بينهما في صفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية	98
5	الصورة 1: توضح مراحل نمو محصول زهرة الشمس	99
6	الصورة 2: توضح بعض القياسات الحقلية	100
9	الصورة 3: توضح العمل المختبري لقياس نسبة الزيت	101

1- المقدمة

عرف محصول زهرة الشمس (*Helianthus annus* L.) كمحصول زيتي من الناحية الاقتصادية لارتفاع نسبة الزيت في بذورة والتي تصل الى اكثر من 50% . يزرع هذا المحصول على نطاق واسع بهدف استخراج زيتة وتصنيعه لاغراض عديدة، اذ يمتاز زيتة بارتفاع نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة وقلة حساسيتة للتأكسد اثناء التنقية والخزن ، ومادامت الناحية الاقتصادية هي محور اهتمامنا فلا يمكننا أن نغفل عن انخفاض الانتاجية في وحدة المساحة فهي واحدة من المشاكل الرئيسية في العراق والتي لها علاقة بمحددات النمو سواء الوراثية او البيئية، وكلاهما على علاقة وثيقة بعمليات خدمة التربة والمحصول. يقودنا هذا الى عملية مكافحة الادغال التي تعد عاملا بارزا في هذا الجانب (Knezevic واخرون،2013).

تمثل الأدغال أحد أهم المشاكل التي تواجه القطاع الزراعي محليا وعالميا، اذ تنافس محصول زهرة الشمس على متطلبات النمو المختلفة كالضوء والماء والعناصر المغذية، مما يؤدي الى خفض الحاصل ونوعيته، والاضرار التي تسببها الأدغال في المحاصيل قد تكون مباشرة عن طريق المنافسة العالية على متطلبات النمو المختلفة او غير مباشرة ناتجة عن افراز بعض المركبات الكيمياوية العضوية ذات التأثير الاليلوباثي المثبط لنمو المحصول ومن ثم خفض الحاصل (Monteiro و Santos،2022). ومن التطبيقات الفعالة للسيطرة على الأدغال هو استخدام مبيدات الأدغال، الا أنَ الاستخدام المفرط لمبيدات الأدغال يمكن أن يتسبب في آثار صحية وبيئية نتيجة لمتبقيات المبيدات في المحيط والتربة، فضلا عن زيادة مقاومة الأدغال لمبيدات الأدغال؛ وهذا ما دفع العديد من الباحثين إلى البحث عن بدائل أخرى لمكافحة الأدغال أقل ضررا وصديقة للبيئة؛ ومنها ظهر ما يعرف بالإدارة المتكاملة للأدغال (Integrated Weed (IWM) Management) والتي تمثل نهجاً شاملاً لإدارة الأدغال يعتمد على استعمال مجموعة متنوعة من الممارسات الحقلية والتقانات للسيطرة على انتشار الأدغال وتقليل تأثيراتها السلبية في نمو المحاصيل الزراعية والنظم البيئية، يتحقق هذا النهج عن طريق دمج أفضل التدابير والاستراتيجيات لجعل انتاجية المحصول مستدامة وغير ملائم لنمو الأدغال (Malidza وآخرون، 2016). من هذه الاستراتيجيات التي استخدمت حديثا هي استخدام مركبات الأدغال الأليلوباثية في تثبيط النمو لتقليل استخدام مبيدات الأدغال عن طريق الإفادة من المركبات الثانوية التي تنتجها بعض النباتات والتي لديها القدرة في تثبيط أو تقليل إنبات ونمو النباتات المجاورة، اذ تؤثر المواد الكيميائية الاليلوباثية على العمليات الفسلجية وانقسام الخلايا واستطالتها، ونفاذية الاغشية، وأنظمة الأكسدة، و تنظيم النمو، والتنفس، وتخليق الإنزيمات والتمثيل الغذائي،

امتصاص الأيونات المعدنية، تخليق البروتين والحمض النووي (Cheng و Cheng، 2015؛ Habibi، 2024).

تشير الدراسات أنَ الرغيلة تحتوي على المواد الاليلوباثية تعمل على تثبيط نمو الأدغال وأنَ مركبات الرغيلة مثل حمض الفيروليك، وحمض الكافيين والروتين، أدت إلى تثبيط نمو الأدغال بشكل كبير، اذ وُجد أن حمض الفيروليك هو أكثر المركبات فعالية في تثبيط نمو جذور وسيقان الأدغال بنسبة تصل إلى 80% . أن مركبات الرغيلة يمكن أن تكون بمثابة بدائل طبيعية فعالة للمبيدات في مكافحة الأدغال. كما يُعتبر حمض الفيرولك من اكثر المركبات فعالية وله امكانية كبيرة كبديل طبيعي لمبيدات الأدغال الكيميائية (Kim وآخرون، 2020).

تهدف هذه الدراسة الى :-

1- تحليل فعالية بعض أساليب الادارة المتكاملة للادغال، بما في ذلك استعمال مستخلص ومخلفات الرغيلة ومبيدMETRICAM 70 WP في نمو وتثبيط الادغال المرافقة لزهرة الشمس.

2- تقييم تأثير إصناف مختلفة من محصول زهرة الشمس على الحاصل تحت ظروف الإدارة المتكاملة للادغال.

3- دراسة التداخل بين اصناف زهرة الشمس واسلوب الادارة المتكاملة للادغال.

2- مراجعة المصادر

2-1- الأهمية الاقتصادية لمحصول زهرة الشمس

تعد زهرة الشمس وأحدا من أهم المحاصيل الزراعية على مستوى العالم، نظرًا لاستخداماته المتعددة في إنتاج الزيت والبذور، حيث يتميز هذا المحصول بخصائصه الاقتصادية المهمة التي تجعله مصدرًا غذائيًا واقتصاديًا رئيسيًا في العديد من الدول. يعتبر زيت زهرة الشمس من أكثر الزيوت النباتية استهلاكًا على مستوى العالم، اذ يحتل مكانة مرموقة بين الزيوت النباتية الأخرى مثل زيت الزيتون وزيت الذرة (محسن،2020). يتميز زيت زهرة الشمس بخصائص صحية فريدة، فهو يحتوي على نسب عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل حمض الأوليك واللينوليك، بالإضافة إلى احتوائه على فيتامين E الذي يعمل كمضاد للأكسدة ويسهم في تعزيز صحة الجلد والشعر، تستخدم بذور زهرة الشمس كغذاء للإنسان والحيوان، وتعد مصدرًا غنيًا بالبروتين والألياف والمعادن مثل المغنيسيوم والفوسفور، تُستهلك البذور بشكل مباشر كوجبة خفيفة، اذ تحظى بشعبية كبيرة بين المستهلكين كبديل صحي للوجبات الخفيفة المصنعة، بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم بذور زهرة الشمس في صناعة المنتجات الغذائية المختلفة مثل الخبز، والمكسرات، والمساحيق الغذائية (Smith وJones، 2019).

يشهد الطلب على منتجات زهرة الشمس في الأسواق العالمية نموا مستمرا، مدفوعا بزيادة الوعي الصحي لدى المستهلكين وتوجههم نحو الزيوت النباتية الصحية التي تحتوي نسبة عالية من الدهون غير المشبعة، يشمل هذا الطلب المتزايد كل من زيت زهرة الشمس وبذوره، مما يعزز من قيمته الاقتصادية ويجعل زراعته مجدية من الناحية المالية، اذ يشهد سوق زيت زهرة الشمس نموا ملحوظًا في العديد من الدول، خاصة في أوروبا وآسيا، اذ يُفضل المستهلكون الزيوت النباتية الخالية من الدهون المشبعة، بالإضافة إلى ذلك، يُستخدم زيت زهرة الشمس في صناعة المستحضرات التجميلية والعناية بالبشرة، مما يفتح أسواقا جديدة ويزيد من الطلب على هذا المحصول (MarketWatch، 2022).

تسهم زراعة زهرة الشمس في تحسين التربة وزيادة خصوبتها، اذ يعد من المحاصيل الدورية التي تساعد في مكافحة الأدغال وتحسين بنية التربة، هذا يعزز من استدامة الزراعة، ويقلل من الحاجة لاستخدام المبيدات الحشرية والكيماويات الزراعية؛ مما يؤدي إلى تحقيق فوائد اقتصادية عن طريق تقليل تكاليف الإنتاج وتعزيز الزراعة المستدامة (Debaeke وآخرون، 2017)، يمكن لزهرة الشمس أيضًا أن تلعب دورًا في حماية البيئة عن طريق تحسين جودة التربة ومنع انجرافها، علاوة على ذلك، يمتاز هذا المحصول

بقدرته على النمو في ظروف مناخية مختلفة؛ مما يجعله محصولًا متكيفا يمكن زراعته في مناطق العالم المختلفة (Green وThompson، 2018).

تتأثر زراعة هذا المحصول بالعديد من العوامل الاقتصادية، بما في ذلك تزايد الطلب في السوق على منتجاته، كما تتأثر ربحية زراعة زهرة الشمس بشكل مباشر بحاجة السوق للبذور وزيتها، فقد أظهرت دراسة حول استجابة العرض للمحصول إنَ العامل الأكثر تأثيرًا إيجابيًا في المساحة المزروعة بالمحصول هو إجمالي التكاليف المتضمنة في الإنتاج، هذا تبرز أهمية فهم ديناميكيات السوق وتبعات التكلفة عند الانخراط في زراعته (USDA، 2021). فضلا عن ذلك، فأنَ متطلبات النمو لزهرة الشمس ضرورية لنجاح زراعته، فالمحصول يزهر في درجات حرارة تتراوح من (21 – 26) م^0، ويمكن أن ينمو في تربة الرملية الطينية، من الامور المفضل مراعاتها الحفاظ على كميات متساوية من أسمدة الفوسفور والبوتاسيوم ما لم يتم زراعة المحصول في تناوب المحاصيل بعد المحاصيل التي تتطلب كميات كبيرة من النيتروجين، هذا الاهتمام بالتفاصيل في ممارسات الزراعة هو أمر حاسم؛ لتحسين غلات زهرة الشمس وضمان حصاد ناجح (Jones وSmith، 2023).

2-2- تأثير الأدغال على محصول زهرة الشمس

تعد الأدغال من العوامل الرئيسية التي تؤثر في إنتاجية المحاصيل الزراعية بما في ذلك زهرة الشمس، تنمو الأدغال جنبًا إلى جنب مع المحصول، وتتنافس معه على الموارد الأساسية مثل الماء والضوء والمواد الغذائية؛ مما قد يؤثر سلبًا على نموها وإنتاجيتها (Tonev وآخرون،2020). ففي المراحل الأولى من النمو يكون النبات حساس جدًا للمنافسة مع الأدغال، وتؤدي زيادة كثافة الأدغال إلى تقليل كمية الضوء التي تصل إلى النباتات الصغيرة، وتثبيط عملية التمثيل الضوئي وتؤثر في نمو البادرات، كما أن النباتات تتنافس على الماء والمواد المغذية الموجودة في التربة؛ مما يحد من الموارد الأساسية لزهرة الشمس (Soares وآخرون، 2019). وعلى الرغم من أن التأثير الأكثر للأدغال في المراحل المبكرة، إلا أن وجود الأدغال بصورة مستمرة يمكن أن يؤثر أيضًا على نمو زهرة الشمس في آطوار نموه المختلفة (Stefanicوآخرون، 2021).

إدارة الأدغال في الحقول المزروعة بمحصول زهرة الشمس تشكل تحديًا كبيرا لعملية الانتاج خصوصا الأنواع عريضة الأوراق، التي تسبب خسارة كبيرة في المحصول (Pannacci وآخرون، 2007؛ Lewis وآخرون، 2016).

اشارDurgan وآخرون (1990) الى أنَ تعرض هذا المحصول لمنافسة الأدغال الضارة يمكن أن تقلل من إنتاجيته بنسبة 58% أو أكثر لا يُعتبر محصول زهرة الشمس منافسًا جيدًا للأدغال؛ بسبب نموه البطيء في المرحلة الأولية (Simic وآخرون، 2011). تعتمد قدرة المحصول في منافسة الأدغال على عوامل مختلفة، منها كثافة الأدغال، ووقت ظهورها، ودورة حياة المحصول، ووقت زراعة المحاصيل، والتربة، والظروف المناخية (Swanton وآخرون، 2015). مجموع هذه العوامل يمكن ان تحدد طول المنافسة وتأثيراتها في نمو وحاصل المحصول (Ozkil وآخرون، 2022)، لذا فإنَ تحديد التوقيت المناسب لمكافحة الأدغال مهم في تقليل خسائر المحصول(Knezevic وآخرون، 2002).

المدة الحرجة لمكافحة الأدغال هي المدة التي تكون فيها مكافحة الأدغال مطلوبة لتقليل خسائر المحصول (Charles وTaylor، 2013). تحدد خلال موسم النمو تحتاج إلى مكافحة الأدغال فيها. ففي هذه الفترة، يُصبح تأثيرها على المحصول ملحوظًا ويكتسب أهميةً للتدخل من خلال إزالة الأدغال يدويًا أو استخدام مبيدات الأعشاب. من خلال معرفة هذه المدة الحرجة، يمكننا تخطيط استراتيجيات إدارة الأدغال بشكل أكثر فعالية وذلك من خلال التركيز على المكافحة خلال هذه الفترة فقط، بدلاً من المكافحة المستمرة طوال موسم النمو(Stefanic وآخرون، 2023).

أهم الأدغال المرافقة لمحصول زهرة الشمس هي الرغيلة (*Chenopodium album* L.)،السعد (*Cyperus rotaundus* L.)، البربين (*Portulaca oleracea* L.)، السفرندة (*Sorghum halepenseL.*)، عرف الديك (*Amaranthus retroflexus* L.)، المديد (*Convolvulus arvensis* L.)، الدهنان (*Echinochloa colona* L.)، ام الحليب (*Sonchus oleraceus* L.)، عنيب الذيب (*Solanum nigrum* L.)، الثيل (*Cynodon dactylon* L.)، كسوب اصفر(*Carthamus oxyacanthus* L.)، زباد (*Plantago lanceolata* L.) و قصب بري (*Phragmites australis* L.) (حوري، 2021). تم تصنيف الرغيلة ضمن اسوأ خمسة أدغال ضررا في المحاصيل في امريكا الشمالية (Eslami و Ward،2021)، وهي من الأدغال الحولية ذات السمية العالية التي تنتج بذور بكميات كبيرة تتميز بظاهرة السبات والثبات العالي في بنك بذور التربة، والقدرة على الإنبات والنمو في ظل مجموعة واسعة من الظروف البيئية وتحمل الإجهاد غير الحيوي، كما لها قدرة عالية على امتصاص العناصر الغذائية ، ايضا تعد من النباتات الاليلوباثية التي لها قدرة على تثبيط إنبات ونمو النباتات الأخرى أو نباتات المحاصيل وقد تسبب خسارة تزيد عن 90% في إنتاجية المحاصيل، كما يعمل كمضيف للعديد من آفات المحاصيل (Bajwa وآخرون، 2019).

2-3- الإدارة المتكاملة لمكافحة أدغال زهرة الشمس

تمثل الإدارة المتكاملة للأدغال خطوة مهمة نحو الزراعة المستدامة، اذ تسعى إلى تحقيق توازن بين الفعالية والإنتاجية وحماية البيئة.و أنَ تحسين إدارة الأراضي الزراعية بشكل مستدام عن طريق توجيه موارد التربة، وتحسين بيئة الأراضي الزراعية، يضمن تحقيق الأمن الغذائي والحفاظ على الإنتاجية الزراعية والحد من التأثيرات البيئية السلبية (MacLaren وآخرون، 2020).

تعد إدارة الأدغال عملية صنع قرار قائمة على العلم، تنسق استخدام معلومات البيئة الكلية والجزئية، وبيولوجيا وبيئة الأدغال، وتجميع التقنيات المتاحة لمكافحة الأدغال بالطرائق الأكثر اقتصادية وبيئية، لم يُعتبر مفهوم إدارة الأدغال حديثًا، وقد تم إحراز العديد من التطورات في السنوات الأخيرة. تتنافس الأدغال مع نباتات المحاصيل على العناصر الغذائية ومياه التربة والمساحة وأشعة الشمس، مما يتسبب في ضعف النمو وفقدان المحصول، يعتمد مدى خسائر المحصول الناتجة عن الأدغال على كثافة الأدغال، ونوع النباتات الضارة. كما تعد الممارسة القديمة المتمثلة في إزالة الأدغال الضارة يدويًا والتعشيب مستهلكة للوقت ومكلفة وشاقة على الرغم من أنها أكثر أمانا، ومع ذلك قد لا تكون إدارة الأدغال في الوقت المناسب ممكنة يدويًا بسبب عدم توفر العمال وارتفاع معدل الأجور خلال ذروة العمليات الزراعية، في ظل هذه الظروف، يعد استخدام مبيدات الأدغال ضرورة ملحة لإنتاج المحاصيل؛ لذلك هناك حاجة إلى استخدام مبيدات الأدغال قبل وبعد ظهورها التي تم تقديمها حديثًا جنبًا إلى جنب مع الطرائق الزراعية والميكانيكية من أجل الإدارة الفعالة للأدغال وزيادة إنتاجية زهرة الشمس (Solaimalai وآخرون، 2022).

درس Bharati (2020) تأثير طرائق مكافحة الأدغال المختلفة، بما في ذلك الطرائق اليدوية والكيميائية والمتكاملة، وأظهرت النتائج أن معاملة التعشيب مرتين في 20 و 40 يومًا بعد الزراعة حققت أعلى إنتاجية لمحصول زهرة الشمس 2.251 ميكاغرام هـ$^{-1}$، وأطول نباتات 171.06 سم، وأكبر قطر للقرص 16.64 سم، وأقل كثافة للأدغال، ومع ذلك فإن معاملة مبيد Pendimethalin قبل البزوغ، ومبيد Propaquizavob بعد البزوغ في 20 يومًا حققت أعلى انتاجية بأقل تكلفة. تشير هذه النتائج إلى أهمية مكافحة الأدغال لتحقيق إنتاجية عالية من زهرة الشمس. في حين أن التعشيب اليدوي قد يكون فعال للغاية، إلا أن الأساليب المتكاملة بين مبيدات الأدغال وممارسات أخرى لمكافحة الأدغال يمكن أن توفر توازناً بين الفعالية والتكلفة الاقتصادية.

نفذت تجربة حقلية ايضا في لاتور(الهند) لدراسة تأثير المكافحة المتكاملة للأدغال في نمو محصول زهرة الشمس، وتضمنت المعاملة المدغلة و معاملة التعشيب بعد 20 يوماً من الزراعة مع حرث يدوي بعد 30 يوم من الزراعة و التعشيب 15 و 30 و 45 يومًا بعد الزراعة، معاملة مبيد Propacisafob 10% EC بمعدل 62 غم هـ$^{-1}$ مادة فعالة عند 20 يومًا بعد الزراعة (بعد ظهور الأدغال)،معاملة مبيد Propacisafob 10% EC بمعدل 62 غم هـ$^{-1}$ مادة فعالة عند 20 يومًا بعد الزراعة (بعد ظهور الأدغال) مع التعشيب عند 35 يومًا بعد الزراعة، معاملة مبيد Quesalofop-ethyl 10%بمعدل 40 غم هـ$^{-1}$ مادة فعالة عند 20 يومًا بعد الزراعة (بعد ظهور الأدغال) و مبيد Quesalofop-ethyl 10% EC بمعدل 40 غم/هـ$^{-1}$ مادة فعالة عند 20 يومًا بعد الزراعة (بعد ظهور الأدغال) مع التعشيب عند 35 يومًا بعد الزراعة)، وقد بينت النتائج أنَ معاملة التعشيب لثلاث مدد اعطت أفضل أداء في معايير النمو المختلفة، تضمنت ارتفاع النبات، وعدد الأوراق، ومساحة الورقة، ومحيط الساق، وقطر القرص، والمادة الجافة، بينما حققت معاملات المكافحة الكيميائية للأدغال باستخدام مبيدات الأدغال بعد ظهورها مع التعشيب نتائج مماثلة للمعاملة الخالية من الأدغال من اذ معايير المحصول. ومن البديهي ان إزالة الأدغال بالكامل تعطي أفضل النتائج، ولكن يمكن تحقيق حاصلا مماثلا عن طريق استخدام مبيدات الأدغال مع إزالة الأدغال يدويًا في الوقت المناسب (Gadekar، 2021).

درس Santos وآخرون (2023) تقييم مكافحة الأدغال لأربعة مبيدات أدغال قبل البزوغ تم اضافتها على صنفين من زهرة الشمس في التربة الرملية والطينية. أجريت تجربتان حقليتان لصنفين (CF 101 و734 M) وستة معاملات باستخدام S-Metolachlor (1920 غم هـ$^{-1}$ من العنصر النشط)، و-As salfintrazun (150 غم.هـ$^{-1}$ من العنصر النشط)، Flumyuksazin (40 غم هـ$^{-1}$ من المادة الفعالة)، Trifluralin(1780 غم هـ$^{-1}$ من المادة الفعالة) مع معاملتين للمقارنة، أحدهما إزالة كاملة للأدغال والأخرى بدون إزالة الأدغال وبدون استخدام مبيدات الأدغال، في التربة ذات القوام المتباين (الرملية والطينية)، وقد اظهرت معاملات المكافحة فروق معنوية، إذ ان المعاملة Flumioxazin ادت إلى مكافحة أكثر من 90% من الأدغال في التربة الطينية، وأكثر من 64% في التربة الرملية مقارنة مع بقية المعاملات. وكانت جميع معاملات مبيدات الأدغال انتقائية لكلا الصنفين اللذين تم اختبارهما، اذ إنَها لم تتعارض مع إنتاجية حبوب زهرة الشمس.

أوضحت دراسة Jadhav وآخرون (2023) تأثير الإدارة المتكاملة للأدغال في محصول زهرة الشمس خلال الموسم الصيفي، تضمنت مجموعة من المعاملات، بما في ذلك مبيدات الأدغال والممارسات

الزراعية، لتقييم تأثيرها في نمو زهرة الشمس ومكافحة الأدغال، وقد أظهرت النتائج أن تطبيق Pendimethalin 30 EC بمعدل 1.0 كغم هـ$^{-1}$ + تغطية قش و Metolachlor 50 EC بمعدل 1.1 كغم هـ$^{-1}$ + تغطية قش ساهم بشكل كبير في زيادة بعض الصفات فقد اعطى ارتفاع النبات متوسط بلغ (206.60 سم)، وعدد الأوراق بلغ (23.38)، اما مساحة الورقة بلغت (60.40 سم2)، كذلك بلغ إجمالي المادة الجافة (132.01 جم)، اما محيط الساق فقد اعطى (9.95 سم)، وقطر القرص اعطى (18.39 سم) وهذا أعلى بكثير مقارنة بالمجموعة الخالية من الحشائش (T_1)، وقد بينت الدراسة أهمية الإدارة المتكاملة في تقليل تنافس الأدغال؛ مما يمكن أن يحد من إنتاج زهرة الشمس بنسبة تصل إلى 55%؛ مما يؤكد فوائد دمج الطرائق الزراعية والكيميائية والآلية لإدارة الأدغال لتعزيز زراعة زهرة الشمس وزيادة الإنتاج.

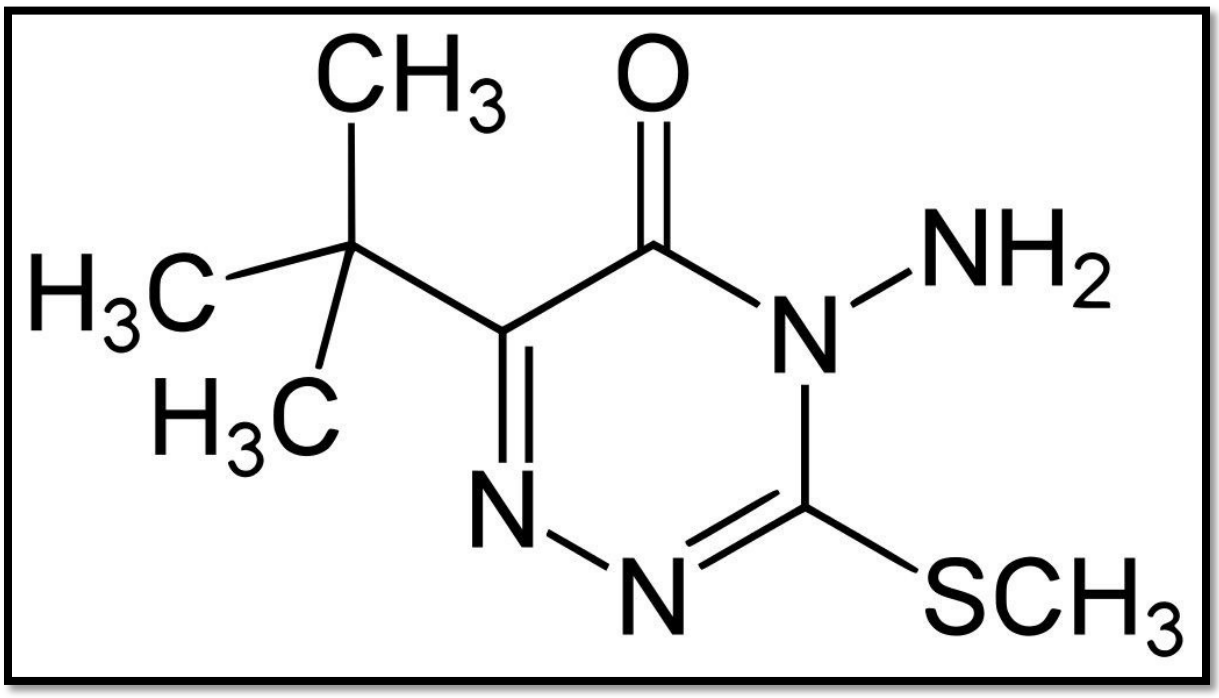
2-4- المكافحة الكيميائية بمبيد METRICAM 70 WP

تعد مكافحة الأدغال بمبيدات الأدغال من الخطوات المهمة لضمان إنتاجية عالية لمحصول زهرة الشمس. استخدام مبيدات الأدغال يعد وسيلة فعالة وسريعة للقضاء على الأدغال، مما يقلل من المنافسة غير المرغوب فيها ويسمح لمحصول زهرة الشمس بالنمو في بيئة أكثر ملائمة؛ لتحقيق أفضل النتائج، يجب اختيار مبيدات الأدغال المناسبة بعناية، وضمان تطبيقها في الوقت المناسب وبالجرعة المناسبة (Duke وPowles، 2008). تتوفر معلومات قليلة حول انتقائية مبيدات الأدغال لمحاصيل زهرة الشمس بسبب قلة المبيدات المسجلة للمحصول في خاصةً فيما يتعلق بمكافحة الأدغال عريضة الأوراق، يُعتبر محصول زهرة الشمس محصولا حساساً للغاية للعديد من مبيدات الأدغال؛ ولهذا السبب تستخدم مبيدات الأدغال التي ترش بعد الإنبات مثل (Lactoferrin، Fomesafen وChlorimuron-Ethyl) عادةً لتقليل خطر تلف المحصول (Heap،2013). تكون مبيدات الأدغال التي ترش قبل الإنبات أقل استخداما في زراعة زهرة الشمس من المهم ملاحظة أنه يمكن أن تكون هناك اختلافات كبيرة في حساسية مبيدات الأدغال بين أصناف (هجن) زهرة الشمس؛ لذلك من الضروري تقييم الخصائص المحددة لكل صنف قبل تنفيذ ممارسات مكافحة الأدغال؛ لتحقيق أقصى كفاءة وتقليل الآثار السلبية (Dos Santos وآخرون، 2023).

تتأثر كفاءة مكافحة الأدغال قبل الإنبات بعدة عوامل، بما في ذلك نسجة التربة، فقد تميل مبيدات الأدغال إلى الارتباط بقوة أكبر بالتربة ذات النسجة الناعمة، مثل التربة الطينية، مقارنةً بالتربة ذات النسجة الخشنة كالتربة الرملية؛ يمكن أن يؤدي ذلك إلى تقليل بقاء مبيدات الأدغال لامتصاصها من قبل الأدغال الموجودة في بنك البذور؛ ومن ثمَّ تقليل كفاءة المكافحة. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر نسجة التربة أيضا على

حركة مبيدات الأدغال في مقد التربة، اذ يكون احتمال الترشيح أكبر في التربة ذات النسجة الخشنة، مما يمكن أن يؤدي إلى حركة خارج منطقة انتشار جذور الأدغال ومخاطر بيئية محتملة (Andr وآخرون، 2017).

استخدم في الدراسة مبيد METRICAM 70 WP وهو مبيد جهازي تابع الى مجموعة Triazinones والمادة الفعالة له Metribuzin كما في الشكل (1) مبيد أدغال انتخابي يستخدم للسيطرة على الأدغال الرفيعة والعريضة الأوراق قبل الانبات او بعد الانبات المبكر، الصيغة الجزيئية للمبيد C8H14N4OS ، الشركة المصنعة PROPLAN اسبانيا، يستخدم في مجموعة متنوعة من المحاصيل مثل البطاطا، الطماطم، فول الصويا، الحنطة، والذرة، يعمل Metribuzin على تثبيط عملية التمثيل الضوئي عن طريق تعطيل نظام (photosystem II) في البلاستيدات الخضراء، مما يمنع تكوين ATP و NADPH وهما جزيئتان ضروريتان للطاقة، مما يؤدي الى نقص في إنتاج الغذاء والطاقة اللازمين لنمو النبات. هذا يتسبب في توقف نمو الأدغال، وذبولها، وموتها في النهاية (Javaid وآخرون، 2022).



الشكل 1: التركيب الكيميائي Metribuzin

إجريت تجارب من قبل Friesen وChubb (1986) باستخدام صنف زهرة الشمس هايبرد 894، تم تطبيق Metribuzin قبل الإنبات ودمجه في التربة بطرق مختلفة، ثم مراقبة تأثيره على نمو زهرة الشمس والأدغال. أظهرت زهرة الشمس تحملًا جيدًا لجرعات متوسطة من Metribuzin (حتى 0.3 كغم هـ$^{-1}$) عند تطبيقه قبل الإنبات ودمجه في التربة الطينية، كان Metribuzin فعالًا في مكافحة الأدغال العريضة مثل الخردل البري دون التأثير سلبًا على زهرة الشمس في التربة الطينية. أظهرت التربة الطينية نتائج أفضل من التربة الرملية، حيث كانت زهرة الشمس المزروعة في التربة الرملية أكثر حساسية للمبيد. لان التربة الطينية تتميز بقدرتها على الاحتفاظ بالماء والمواد العضوية، مما يقلل من تحرك المبيد بداخل التربة ويقلل من تماسه مع جذور زهرة الشمس. اما التربة الرملية تتميز بنفاذية عالية للماء، مما يسمح للمبيد بالانتشار بسرعة وزيادة احتمالية تماسه مع جذور زهرة الشمس وتسبب الضرر لها.

اجريت دراسة من قبل Tuti وDas (2011) في نيودلهي لتقييم Metribuzin (قبل الزراعة و بعد ظهور النبات) على مكافحة الأدغال المرافقة لفول الصويا (*Glycine max* L.) بينت النتائج إلى أن معاملة Metribuzin بمعدل 0.5 كغم هـ$^{-1}$ قبل الظهور أدت إلى تثبيط أكبر لنبات الرجلة (*Trianthema portulacastrum* L.) والسعد (*Cyperus rotundus* L.) والأدغال النجيلية، اذ ادت إلى انخفاض كبير في إجمالي عدد الأدغال ووزنها الجاف اعطت أعلى كفاءة لمكافحة الأدغال في 40 و 60 يومًا بعد الزراعة بنسبة 83.6 و 73.9 %على التوالي، تليها معاملة Metribuzin 0.25 كغم هـ$^{-1}$ قبل الظهور تليه0.1 كغم هـ$^{-1}$ بعد 20 يومًا من الزراعة بمعدل حجم 200 لترهـ$^{-1}$.كان تطبيق Metribuzin 0.25 كغم هـ$^{-1}$ قبل الظهور يليه Metribuzin (0.1 كغم هـ$^{-1}$، 200 لترهـ$^{-1}$، 20 يومًا بعد الزراعة) ثاني أفضل تركيبة أدت إلى إنتاج أعلى لفول الصويا عن طريق تقليل نمو الأدغال بشكل متزامن .باستثناء المعاملة الخالية من الأدغال.

بيّن Stephenson وآخرون (2019) أن تطبيق جرعات منخفضة من Metribuzin تؤدي إلى إصابات بفول الصويا مثل الاصفرار والنخر وتقليل ارتفاع وعرض النبات. كانت إصابة فول الصويا في مرحلة النمو أكثر وضوحًا، بلغت خسائر الغلة نسبة 2% إلى 4%، ما يعادل خسارة بين 90 إلى 180 كغم هـ$^{-1}$.

قارن Singh وآخرون (2018) تأثير جرعات مختلفة من Metribuzin (0.25، 0.5، 0.75 كغم هـ$^{-1}$) على مكافحة الأدغال وإنتاجية محصول زهرة الشمس، أظهرت النتائج أن جميع جرعات

Metribuzin كانت فعالة في مكافحة الأدغال، ولكن كانت الجرعة 0.5 كغم هـ$^{-1}$ هي الأكثر فعالية،؛أدى رش Metribuzin إلى تحسن ملحوظ في نمو محصول زهرة الشمس وزيادة إنتاجه.

2-5- ظاهرة الاليلوباثي

يعرف الأليلوباثي بأنها ظاهرة بيولوجية وطبيعية تشكل فرعًا مهمًا من علم البيئة الكيميائية، تتم التفاعلات الفيزيولوجية البيئية بين النباتات العليا عن طريق إفراز مركبات كيميائية معينة تعرف باسم المواد الكيميائية الأليلوباثية (Allelochemical)، ويمكن العثور على هذه المركبات الكيميائية بشكل طبيعي في أجزاء كثيرة من النباتات، مثل الجذور، والبذور، والأوراق، والسيقان، وبقية الأجزاء في النبات (Respatie وآخرون ،2019). التعريف الأكثر قبولًا للاليلوباثي بأنه ظاهرة بيئية، توفر فيها النباتات لنفسها ميزة تنافسية عن طريق المسارات البيوكيميائية، اذ تؤثر المركبات التي تنتجها النباتات والكائنات الحية الدقيقة والفيروسات والفطريات على نمو وتطور النباتات والكائنات الأخرى بطريقة تحفيزية أو مثبطة (Almarie، 2020).

يلعب الاليلوباثي دورًا مهماً في الأنظمة الزراعية، حيث يوثر في التفاعلات الكيميائية بين المحاصيل والبيئة المحيطة بها وبين الأحياء المجهرية، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين صفات التربة وجودة المحاصيل وزيادة الانتاجية، اذ يمثل الاليلوباثي جزءًا أساسيًا من التفاعلات الحيوية التي تحدث في النظم البيئية والزراعية، ويسهم في الحفاظ على صحة البيئة واستدامتها (Muhammad وMajeed ، 2020).

يتضمن الاليلوباثي تأثير كائن حي في كائن آخر عن طريق مواد كيميائية يطلقها تسمى Allelochemicals ويمكن أن يكون لها تأثيرات إيجابية أو سلبية على الكائنات المستهدفة، اذ يمكن استثمار هذه الظاهرة بطرائق إيجابة مثل مكافحة الأدغال أو حماية المحاصيل، ويمكن أن يكون لها تأثيرات سلبية مثل التأثير على المحصول الاقتصادي (Choudhary وآخرون،2023). وقد تستعمل كبديل امن لمبيدات الأدغال الكيميائية لقلت تاثيراتها البيئية الضارة وسرعة تحللها في البيئة وتلاشي متبقياتها او تحولها الى مركبات عضوية نافعة في التربة. مع ذلك تبقى فعاليتها في التأثير على نباتات الأدغال أقل من قدرة المبيدات الكيميائية المصنعة وانتخابيتها العالية في مكافحة الأدغال، مما يستدعي ايجاد ادوات لتعزيز فعاليتها والإفادة منها (Bhadoria، 2010).

أشار العبيدي(2009) أن المواد الاليلوباثية تؤثر في العمليات الفسيولوجية عن طريق امتصاص العناصر الغذائية وتثبيط انقسام الخلايا النباتية وتثبيط عملية البناء الضوئي و النمو التوسعي، ايضا عن طريق التأثير في تصنيع البروتينات و عملية التنفس في النبات و أحداث تغيرات في نفاذية الأغشية الخلوية و تثبيط فعالية الانزيمات. يكون تأثيرها عادة عن طريق افراز الغازات السامة مثال الأثيلين او الأحماض العطرية مثال بنزويك اسد، والالديهايد مثل الماليك اسد، وستريك اسد. كذلك الكومارينات، الستروييدات، الكيونينات، التانينات، الفلافونات، القلويدات، التربينات. ويكون التاثيرها اما مباشر يؤثر في بناء الهرمونات، فتح وغلق الثغور، وموازنة الأغشية الخلوية، وتكوين صبغات البناء الضوئي، او عن طريق التأثير في عملية التنفس و بناء البروتين والهيموكلوبين و تثبت النتروجين او غير مباشر نتيجة التأثير في صفات التربة وحالتها التغذوية و نشاط الأحياء المجهرية الموجودة في التربة، كما ان بعض الآليات التي تؤثر فيها الأحماض الفينولية تكون نتيجة امتصاص العناصر والمغذيات المعدنية خلال المراحل الاولى من النمو(IAS، 2018). تعمل المواد الكيميائية الأليلوباثية المنبعثة من النباتات كنظام دفاعي ضد الهجوم الميكروبي أو المنافسة من النباتات الأخرى (Kong وآخرون، 2019).

ان المركبات الأليلوباثية الناتجة من مسار حامض الشكيميت تشمل مجموعة متنوعة من الفينولات والقلويدات التي يمكن أن تؤثر على نمو وتطور النباتات المجاورة عن طريق عدة آليات، منها تثبيط إنبات البذور، بعض المركبات الأليلوباثية تمنع أو تؤخر إنبات بذور النباتات المنافسة وتأثيرات على نمو الجذور، تؤثر بعض هذه المركبات على إطالة الجذور وتفرعها، مما يضعف النباتات المجاورة، وتثبيط الأنزيمات، يمكن لبعض المركبات الأليلوباثية تثبيط نشاط أنزيمات محددة في النباتات المجاورة، مما يعوق قدرتها على الإفادة من المغذيات (Jalili وGhasemi ، 2022).

يتم إطلاق المواد الكيميائية (Allelochemicals) في البيئة عن طريق أجزاء النبات مثل الجذور، والأوراق، والسيقان، والازهار، والثمار، والبذور، وهذه المركبات الأليلوباثية تثبيط نشاط الانزيمات داخل النبات وتؤثر في نمو وتطور النباتات الأخرى. تعتبر النباتات المنتجة allelopathic كائنات مانحة، بينما تعتبر النباتات التي تستقبل Allelochemicals نباتات مستقبلات (Soltys وآخرون، 2013).

2-6- دغل الرغيلة وتأثيراته الاليلوباثية في الادغال المرافقة

تصنيف الرغيلة حسب USDA(2024)

Kingdom: Plantae-Plant

Subkingdom: Tracheobionta-Vascular plant

Superdivision: Spermatophyta-Seed plants

Division: Magnoliophyta-Flowering plants

Class: Magnoliopsida-Dicotyledons

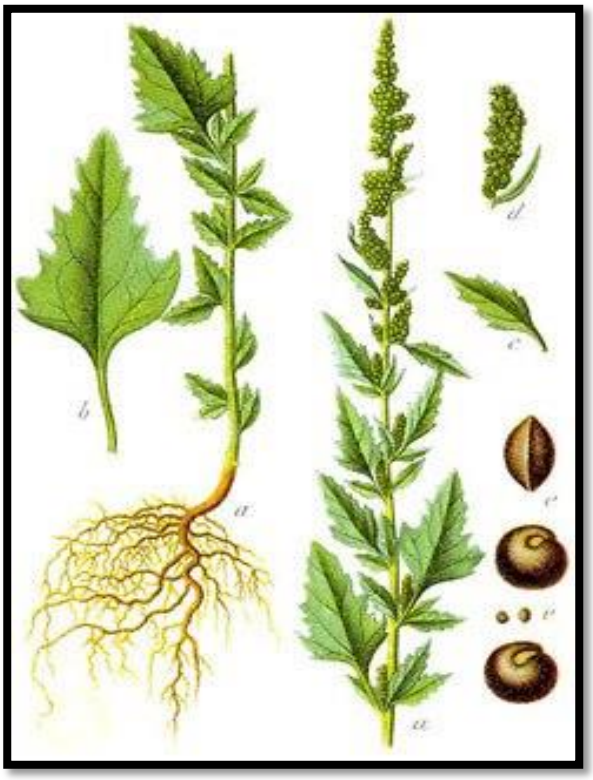
Subclass: Caryophyllidae

Order: Caryophyll

Family: Chenopodiaceae Vent

Genus: Chenopodium L.

Species: Chenopodium album



الصورة 1: توضح أجزاء دغل الرغيلة

تعرف الرغيلة باسم White goosefoet و الاسم العلمي له(*Chenopodium album* L.) ينتمي هذا الجنس الى العائلة الرمرامية Chenopodiaceae هو دغل واسع الانتشار موميكاغرامه أوروبا وآسيا وينمو في الظروف المناخية الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة، ونتيجة لذلك تبقى ضمن مجموعة الأدغال الأكثر انتشارا وضررا في جميع أنحاء العالم (Tang وآخرون،2022). يتصف بالساق القائمة كثيرة التفرع يتراوح ارتفاعها بين (1-3) م، ويتميز الساق والأفرع بكونها صلبة، الأوراق عبارة عن ورقة بسيطة تخرج بشكل متبادل على الساق معنقة ذات حافة مشرشرة ذات لون فضي لماع من الجزء السفلي، النورة الزهرية عنقودية مائلة إلى اللون الاخضر تخرج من اباط الأوراق الثمار مضغوطة ،البذور صغيرة لماعة ذات حواف حادة كما موضح في الصورة (1) (البلداوي و النقيب ،2011).

الجدول 1: يبين محتويات دغل الرغيلة

ت	العناصر الغذائية	الكمية
1	ماء	84.3 غم
2	طاقة	44 كيلوكلوري
3	الكاربوهيدرات	7.3 غم
4	دهون	0.8 غم
5	بروتين	4.3 غم
6	الالياف	4 غم
7	المعادن	
A	حديد	1.2 ملغم
B	كالسيوم	308 ملغم
C	فسفور	72 ملغم
D	صوديوم	43 ملغم
8	الفيتامينات	
A	فيتامين A	580 مايكروغرام
B	فيتامين B المركب	
*	الثايمين	0.16 ملغم
*	حامض البنتوثنيك	0.092 ملغم
*	الريبوفلافين	0.4 ملغم
*	النياسين	1,3 ملغم
C	فيتامينC	90 ملغم

درس Rezaie وYarnia (2009) تأثير مستخلصات جذور وأجزاء كل من الثيل *Cynodon* (dactylon L.) و عرف الديك (*Amaranthus retroflexus* L.) والرغيلة على إنبات ونمو العصفر (*Carthamus tinctorius* L.) عن طريق تجارب مختبرية وبيوت زجاجية، أدى مستخلص جذر الرغيلة ومستخلص ساق الثيل إلى انخفاض في طول الشتلة بنسبة 54.71% و 62.24% على التوالي، وانخفاض في الوزن الجاف للشتلة بنسبة 52.5% و 78.18% على التوالي، تسبب مستخلص جذر االرغيلة ومستخلص ساق الثيل في انخفاض نسبة إنبات بذور العصفر بنسبة 73.34% و 80% على التوالي، ومعامل معدل الإنبات بنسبة 61% و 63% على التوالي، اوضحت نتائج البيوت الزجاجية انخفاض في ارتفاع النبات في مستخلص عرف الديك بشكل أكبر على ارتفاع ساق العصفر مقارنةً بمستخلصات الرغيلة والثيل ،اذ قلل

مستخلص جذر وساق عرف الديك من ارتفاع نبات العصفر بنسبة 27.54% و 37.54% على التوالي، بينما كان التأثير أقل مع مستخلصات الرغيلة (26.59% و 21.23% للجذر والساق على التوالي) والثيل (لم يكن هناك فرق معنوي بين تأثير مستخلص الجذر والساق اذ قللا الارتفاع بنسبة 28.46% و 19.07% على التوالي). انخفاض الوزن الجاف للأجزاء الهوائية كان لمستخلصات كل من الرغيلة وعرف الديك تأثير أكبر في تقليل الوزن الجاف لأجزاء نبات العصفر الهوائية (الساق والأوراق) مقارنةً بمستخلصات الثيل، وكان هذا الانخفاض مشابهًا لتأثير مستخلصات الجذور ومستخلصات الأجزاء الهوائية لكل من الأدغال الضارة الثلاثة ،انخفاض الوزن الجاف للجذور على الرغم من تأثير مستخلصات الأدغال الواضح على تراكم المادة الجافة في الجذور، لم يكن هناك اختلاف معنوي بين تأثير مستخلصات الجذور ومستخلصات الأجزاء الهوائية على الوزن الجاف لجذور العصفر. بشكل عام، كان الانخفاض الأكبر في الوزن الجاف لجذور العصفر مع مستخلصات عرف الديك (66.66% و 77.77% للجذر والساق على التوالي) يليه مستخلصات الرغيلة (92.5% و 71% للجذر والساق على التوالي). وكان أقل انخفاض مع مستخلصات الثيل(50% و 48.12% للجذر والساق على التوالي)،انخفاض طول الجذور تأثر طول جذور العصفر بشكل أكبر بمستخلصات جذور الأدغال الضارة مقارنةً بمستخلصات الأجزاء الهوائية. اذ قلل مستخلص جذر الأدغال الضارة من طول الجذور بنسبة 72.4% مقارنةً بالمعاملة المقارنة(الماء)، بينما قلل مستخلص الجزء الهوائي بنسبة 56.47%.انخفاض المادة الجافة للنبات أدت جميع مستخلصات جذور وأجزاء الأدغال الهوائية إلى المادة الجافة للنبات، اذ كان الانخفاض بنسبة 66.87% و 67.60% باستخدام مستخلصات الجذور والأجزاء الهوائية على التوالي، وكان لمستخلصات كل من عرف الديك والرغيلة تأثير أكبر في تقليل المادة الجافة للقرطم مقارنةً بالثيل، يُحتمل أن يكون سبب هذا التأثير هو تغييرات في نشاط الإنزيمات التي تؤثر على نقل المواد الاحتياطية المخزونة في البذرة، وقد تلعب المركبات الكيميائية التالية دورًا في منع أو وقف الإنبات مثل الكومارين الموجود في عرف الديك والثيل ،الفلافونويد الموجودة في الرغيلة والثيل، يُعتقد أن الفلافونويد تؤثر على معدل الفسفرة الضوئية ونأقل الإلكترون، مما يؤدي إلى تغير معدل ATPوNADPH في عملية التمثيل الغذائي للكربون، يعتقد أن الكومارين يوقف الانقسام الخيطي للخلايا مما يؤدي إلى وقف إنبات البذور.

بين Ahmad وآخرون (2019) عند اجراء دراسة لتحديد تأثير المستخلصات المائية للرغيلة على نمو الأدغال، تم تحضير المستخلص المائي من الأجزاء الهوائية للنبات بتراكيز مختلفة (0، 5، 10، 15، 20) لتقييم تأثير المستخلص على انبات البذور، طول الجذير، والوزن الجاف في ظروف مختبرية، اذ اعطى

المستخلص المائي بتركيز 10% انخفاض ملحوظ في نسبة الانبات لبذور الأدغال، بينما انخفض طول الجذير والوزن الجاف للنبات بشكل كبير عند التراكيز العالية 15% و20%؛ مما يشير الى امكانية استخدامها كعوامل طبيعية لمنع نمو الأدغال. اجريت دراسة من قبل Jones وآخرون (2018) تبين التأثيرات السمية النباتية لدغل الرغيلة على نمو الأدغال المعمرة، تم زراعة بذور الأدغال في طبق بتري يحتوي على تراكيز مختلفة من مستخلص الرغيلة، اذ أظهرت النتائج ان التراكيز العالية للمستخلص تسبب في تثبيط نسبة الانبات وتقليل طول الجذير وكتلة الأدغال.

اختبر Kim وآخرون(2020) تقييم التأثيرات الأليلوثية لمركبات الرغيلة على نمو خمسة أنواع من الأدغال(عرف الديك *Amaranthus retroflexus* L.، الدنان*Echinochloa crus-galli* L.، الزوان *Lolium multiflorum* L.، البربين *Portulaca oleracea* L.، والفجل *Raphanus sativus* L.)، اذ أظهرت النتائج أن مركبات الرغيلة بما في ذلك حمض الفيروليك وحمض الكافيين والروتين، أدت إلى تثبيط نمو الأدغال بشكل كبير، اذ وُجد أن حمض الفيروليك هو أكثر المركبات فعالية؛ اذ أدى إلى تثبيط نمو جذور وسيقان الأدغال بنسبة تصل إلى 80%، تشير هذه النتائج إلى أن مركبات الرغيلة يمكن أن تكون بمثابة بدائل طبيعية فعالة لمبيدات الأدغال الكيميائية لمكافحة الأدغال في الزراعة ويُعتبر حمض الفيرولك هو اكثر المركبات فعالية وله امكانية كبيرة كبديل طبيعي لمبيدات الأدغال الكيميائية.

2-7- التأثيرات الاليلوباثية للأدغال في نمو المحاصيل

اختبر Majeed وآخرون (2012) التأثيرات الاليلوباثية لدغل الرغيلة على صفات نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.)، تم زراعة بذور الحنطة صنف Inqilab-91 ومعاملتها بتراكيز مختلفة (25% و 50% و 75%) من مستخلص الرغيلة، اذ بينت التراكيز المختلفة تأثيرات متباينة على نمو وانتاج الحنطة، حفز المستخلص بتركيز 25% ارتفاع النبات بنسبة 7.46%، وطول السنبلة بنسبة 1.78%،وعدد الأفرع بنسبة 7.83%، وعدد الحبوب بالسنبلة بنسبة 2.64%، بينما قلل المستخلص بتركيز 75% من ارتفاع النبات بنسبة 9.53%،وطول السنبلة بنسبة 13.69%، عدد الأفرع بنسبة 5.03%، وعدد الحبوب بالسنبلة بنسبة 7.65%، اذ اعطى حاصل للحبوب لكل نبات بلغ 12.37 غم.نبات$^{-1}$، و وزن الف حبة 37.87غم ولم يختلف معنويا عن التركيز 50%، ولكنهما اختلفا بشكل ملحوظ عند معاملة المقارنة (13.30غم) وعند التركيز 25% (13.56غم). اذ اوضحت النتائج تأثير الحنطة بشكل ايجابي بتركيز 25% اذ زاد المحصول بنسبة 1.95% ووزن الف حبة بنسبة 3.07% مقارنة مع معاملة المقارنة. لقد استنتج ان

التراكيز القليلة من مستخلص الرغيلة تحفز النبات والتراكيز العالية تثبط النبات، فسر أن النشاط الإليلوباثي لنبات الرغيلة مرتبطًا بوجود مركبات الفينول والقلويدات الموجودة في أوراقها. وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج سابقة للباحثين، اذ بين Malik وآخرون (1994) بأن المستخلص المائي للأجزاء الهوائية يثبط إنبات ونمو الفجل الحطة، قاموا بعزل سبعة مركبات فينولية من براعم الرغيلة وحددوا حمض الكلوروجينيك كأهم مادة تسمم نباتي. وكذلك قام Cutillo وآخرون (2003) بعزل سبعة أميدات لحمض سيناميك من نبات الرغيلة، واختبروا تأثيرها على إنبات ونمو الخس والطماطم والبصل. ولاحظوا انخفاضًا في إنبات ونمو جميع هذه النباتات. تفترض الدراسة أن المركبات الإليلوباثية الموجودة في مستخلص نبات الرغيلة تتلامس مع جذور نبات القمح وتؤثر على قدرته على امتصاص الماء والمعادن وكذلك انقسام الخلايا والوظائف الفسيولوجية الأخرى، لوحظ في الدراسة أنه عند استخدام تركيز أقل من المستخلص، زاد طول النبات، وعدد الأفرع، وطول السنبلة مقارنة بالاستخدام معاملة المقارنة، يُعتقد أن هذا التحسن في نمو الحنطة يعود إلى امتصاص أفضل للمياه والمعادن الأساسية من التربة نتيجة للمواد الكيميائية الإليلوباثية الموجودة في مستخلص الأوراق المائية، على العكس، يُحتمل أن يؤدي استخدام تركيز أعلى من المستخلص، الذي يحتوي على نسبة أكبر من الفينول والقلويدات، إلى تقليل امتصاص المعادن والماء ونقلهما من الجذور إلى أجزاء أخرى من النبات وفقًا لدراسة أجراها El-Khatib وآخرون (2004). قد يؤدي انخفاض امتصاص العناصر الغذائية إلى ضعف عملية البناء الضوئي، مما ينتج عنه نباتات أقصر ذات سنابل أقصر وعدد أقل من الأفرع لكل نبات.

هدفت دراسة Ghorbanpour وآخرون (2016) إلى استكشاف التأثيرات الأليلوباثية لنبات الرغيلة على إنبات نمو الرز، اذ تم تعريض بذور الرز لتركيز مختلفة (0، 25، 50، 100، 200) ملغم لترمن المستخلصات المائية لأوراق الرغيلة، بينت النتائج أن مستخلص أوراق الرغيلة يثبط إنبات بذور الرز ونمو الشتلات، كما لوحظ زيادة التأثير التثبيطي مع زيادة تركيز المستخلص، فقد أدى أعلى تركيز (200 ملغم لتر) إلى تثبيط إنبات البذور بشكل كامل، يُعزى التأثير الأليلوباثي لمستخلص أوراق الرغيلة بشكل رئيسي إلى وجود المركبات الفينولية.

اجريت تجربة مختبرية من قبل Salam وآخرون (2014) للتحقيق في تأثير مستخلص الرغيلة على إنبات واستطالة الجذور لنوعين من النباتات، وهما الحنطة والذرة الصفراء، تم تكرار التجربة خمس مرات باستخدام ثلاثة تركيزات من مستخلص الأدغال، وهي 2%، 4%، و6%. تم تسجيل الإنبات وطول الجذر لمدة عشرة أيام. أظهرت النتائج أن مستخلص الرغيلة كان مثبطًا قويًا للإنبات وله تأثير ملحوظ على

نمو القمح والذرة، تم تقليل الإنبات النهائي وسرعة الإنبات بواسطة المستخلصات، عند التركيز الأعلى (4% و6%)، تم قمع الإنبات وطول الجذر للقمح والذرة بشكل كبير، في حين أظهر التركيز الأقل (2%) من المستخلص في كلا نوعي الاختبار إنباتًا واستطالة جذور أكبر مقارنة بالتركيز الأعلى.

اختبر Islam وآخرون (2014) مستخلص دغل الرغيلة على الحنطة (*Triticum aestivum* L.)، والذرة (*Zea mays* L.)، والحمص (*Cicer arietinum* L.)، والماش (*Vigna radiata* L.)، تم زراعة بذور النباتات في اطباق بتري واضيف 3 مل من مستخلص الرمرام، لوحظ أعلى تأثير مثبط على الإنبات في جميع الحالات عند أعلى نسبة تركيز 5%،أظهرة الحنطة أدنى تأثير مثبط بنسبة 22% على الإنبات عند 5% بينما وجد أعلى تأثير مثبط بنسبة 56% في الماش بنفس التركيز، تتوافق هذه النتائج أيضًا مع نتائج Ejaz وآخرون (2004) الذين وجدوا أنَ مستخلص الرمرام قلل بشكل ملحوظ من نمو الجذور في جميع أنواع المحاصيل بدرجة عالية، لكن تأثر نمو الجذور في الحنطة(3.85 سم) والحمص(1.06 سم) كان أكبر بكثير من باقي المحصولين بالمقارنة مع معاملة الماء المقطر (19.42 سم و 10.07 سم على التوالي). تتوافق هذه الدراسات أيضًا مع نتائج Siddiqui وآخرون (2009) الذين وجدوا تثبيطاً في الحمص (89.48%)، القمح (80.17%)، الماش (54.53%)، الذرة (24.38%).

بينت دراسة Marinov-Serafimov (2010) إلى تقييم التأثير التثبيطي للمستخلصات المائية الطازجة والجافة لأربع أنواع من الأدغال عرف الديك، الرغيلة، حشيشة الجبل (*Erigeron canadensis* L.)،عنب الذئب(*Solanum nigrum* L.) على ثلاثة أنواع من المحاصيل البقولية فول الصويا (*Glycine max* L.)، البازلاء (*Pisum sativum* L.)، البرسيم (*Vicia sativa* L.)، بينت النتائج معدل التثبيط للأجزاء النباتية الطازجة بين 28.8% و 81.5%، أما بالنسبة للأجزاء النباتية الجافة فتراوح بين 26.8% و 89.2%،%،بشكل عام، كانت البازلاء أكثر حساسية من بين نباتات البقوليات، يليه البرسيم ثم فول الصويا. بين Kakar وآخرون (2016) تأثير تراكيز مختلفة من مستخلص الرغيلة على نمو ثلاثة أصناف من الذرة (أكبر، أفغوي، وجولدن) في المختبر، بينت النتائج انخفاض في نسبة الانبات والجذور والساق لجميع أصناف الذرة، اذ اظهر الصنف أفغوي أدنى معدل إنباتٍ عند تركيزٍ 50%، بينما أظهر صنف جولدن أدنى معدل إنباتٍ عند تركيزٍ 100%. فيما يتعلق بكتلة الجذور كان صنف أفغوي وأكبر أكثر تثبيط مقارنةً بجولدن عند تركيزٍ 50%. ومع ذلك، لايوجد فرق معنوي عند تركيزٍ 100%، في صنفي أفغوي وجولدن ولكن اعطى صنف اكبر أعلى فرق معنيوي . لم تظهر كتلة الساق الجاف للصنفين أكبر وجولدن أي تأثير معنوي عند أي من التركيزين، بينما واجهت أفغوي انخفاضًا أكبر عند 50% مقارنةً بـ 100%. لم يتأثر قطر الساق

بشكل كبير إلا في صنف أكبر عند كلا التركيزين. كان تأثير المستخلص على طول الجذر والساق مثبطًا ومحفزًا في نفس الوقت. ازداد طول الجذر في أكبر عند 50% وأفغوي عند 100%، بينما انخفض في الأصناف الأخرى.

اجريت دراسة من قبل Bektic وآخرون (2021) لوحظ ان أكبر تأثير سلبي للأليلوباثي عن طريق المستخلص المائي لتركيز الرغيلة بنسبة 5 % تم تثبيط إنبات الطماطم بنسبة 68.86 %، بينما انخفض تركيز الإنبات بنسبة 3 % بنسبة 33.30 %، مقارنة مع مستخلص زهرة العنقود السنطية Robinia pseudoacacia L. قلل تركيز 5 % من إنبات الطماطم بنسبة 51.10 %،وتركيز 3 % انخفاض الإنبات بنسبة 37.80 %، اذ كان طول الجزور والشتلات اصغر ما يمكن في معاملة مستخلص الرغيلة بتركيز 5%. ذكر (Mallik و Tesfai، 1988) أنَ مستخلص الرغيلة بتركيز 2% منع تكوين العقد في فول الصويا،وبتركيز 1% قلل من العقد بنسبة 60%. بين Rahimzadeh وآخرون (2012) أنَ المستخلصات المائية لجذور الرغيلة قللت بشكل كبير من معدل الإنبات ونسبة الإنبات وطول البراعم وطول الجذر والكتلة الجافة لنبات العدس *Lens culinaris* L. .

استعمل Majeed وآخرون (2012) تراكيز مختلفة من مستخلص الرغيلة في نمو محصول الحنطة، اذ ادت التراكيز العالية بنسبة 75% الى تقليل ارتفاع النبات بنسبة 9.53% بلغ 48.60 سم، وعدد السنيبلات لكل نبات قل بنسبة 5.03% ، وطول السنبلة بنسبة 13.69% بلغ 7.25 سم، وعدد الحبوب في كل سنبلة قل بنسبة 7.65%، ومحصول الحبوب لكل نبات انخفاض بنسبة 6.99% بلغ 12.37 غم، ووزن ألف حبة بنسبة 6.00% بلغ 37.87 غم، بينما تعمل التراكيز المنخفضة من المستخلص 25% محفز لجميع مراحل نمو الحنطة اذ اعطى أعلى ارتفاع للنبات بنسبة 7.46% بلغ (57.73 سم) وأطول سنبلة بنسبة 1.78% بلغ (8.55 سم)، وزاد عدد السنابلات لكل نبات بنسبة 7.83% وعدد الحبوب في كل سنبلة بنسبة 2.64%، و زاد محصول الحبوب لكل نبات بنسبة 1.95% بلغ 13.56غم، ووزن ألف حبة بنسبة 3.07% بلغ 41.53 غم مقارنة مع معاملة المقارنة.

2-8- اختلاف القابلية التنافسية لأصناف زهرة الشمس في منافسة الأدغال

أجريت دراسة في جامعة ولاية آيوا (Iowa State University) أظهرت أن بعض الأصناف تتمتع بقدرة أكبر في منافسة الأدغال مقارنة بأصناف أخرى. على سبيل المثال، الأصناف التي تحتوي على

أوراق أكبر وكثافة نباتية أعلى أظهرت قدرة أفضل في تقليل نمو الأدغال عن طريق التظليل والمنافسة على الموارد (Werle وآخرون، 2017).

تلعب البيئة المحيطة دورًا مهمًا في تحديد مدى قدرة أصناف زهرة الشمس في منافسة الأدغال. التربة، والمناخ، ونوعية المياه هي عوامل تؤثر في نمو كل من المحصول والأدغال. على سبيل المثال، في المناطق ذات التربة الخصبة والمياه الوفيرة، قد تكون المنافسة أقل حدة، بينما في المناطق ذات الموارد المحدودة، تكون المنافسة أكثر شراسة (Clements وآخرون، 2004). الأصناف المقاومة للجفاف التي تتميز بنظام جذور عميق قد تكون أكثر قدرة في منافسة الأدغال في البيئات القاحلة (Comas واخرون،2013).

ان تطوير أصناف جديدة من زهرة الشمس عن طريق برامج التربية النباتية يمكن أن يساعد في تعزيز قدرتها على منافسة الأدغال. فقد تستخدم التقنيات الحديثة مثل التحليل الجينومي في تحديد الصفات الوراثية المرتبطة بالمنافسة الفعالة ضد الأدغال، ومن ثم توجه برامج التربية التي تركز على تعزيز هذه الصفات إلى إنتاج أصناف أكثر مقاومة للأدغال (Andrades-Bucheli وآخرون، 2022). التنوع الوراثي لأصناف زهرة الشمس يعد عنصرًا أساسيًا في تحسين قدرتها على منافسة الأدغال. ويمكن أن يسهم في تطوير أصناف جديدة تجمع بين الصفات الإيجابية المختلفة؛ مما يزيد من مرونتها وقدرتها على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة. بالإضافة إلى ذلك، التنوع الوراثي ويساعد في تقليل مخاطر الأمراض والآفات التي قد تؤثر في المحصول (Funk, 2018).

تختلف أصناف زهرة الشمس في قابليتها لمنافسة الأدغال؛ ويعود هذا الاختلاف إلى التباين في الخصائص الفيزيولوجية والمورفولوجية بين الأصناف المختلفة. اذ تلعب الخصائص الفيزيولوجية والمورفولوجية للأصناف المختلفة من زهرة الشمس دورًا اساسيا في تحديد قدرتها على منافسة الأدغال. تشمل هذه الخصائص معدل النمو، وطول الساق، وكثافة الأوراق، ونظام الجذور. على سبيل المثال، الأصناف التي تتميز بنمو سريع وساق طويلة تستطيع أن تظلل الأدغال بسرعة، مما يقلل من قدرة الأدغال على الحصول على الضوء الضروري للنمو (Zarch وآخرون، 2017).

الدراسات الحديثة تشير إلى أن هناك اختلافات كبيرة بين أصناف زهرة الشمس في قدرتها على منافسة الأدغال. بين توفيق والسعداوي (2014) تأثير افرازات جذور صنفين من زهرة الشمس (شموس وسن الذيب) في نمو الأدغال المرافقة اذ تفوق صنف شموس في تأثيره على العدد الكلي للأدغال بعد 60

و120 يوما من الزراعة ،واختزال الوزن الجاف للأدغال بنسبة 90% للصنف شموس و71% للصنف سن الذيب.

دراسة حديثة أجريت في جامعة نبراسكا (University of Nebraska) أظهرت أن بعض الأصناف كانت قادرة على تقليل كثافة الأدغال بنسبة تصل إلى 50% مقارنة بالأصناف التقليدية، هذه التجارب الميدانية تسلط الضوء على أهمية اختيار الأصناف المناسبة والملائمة للبيئات الزراعية المختلفة لتحقيق أفضل نتائج في مكافحة الأدغال (Knezevic، 2018).

أكدت دراسة Kareem (2018) أنَ الإفرازات الجذرية لصنف اسكروا أسهمت في تثبط نمو الأدغال بنسبة 61%، مما أدى الى انخفاض في الوزن الجاف للأدغال بلغ 99.3 نبات غم بينما بلغت نسبة التثبيط للصنف افلامي 35.4% مع وزن جاف يبلغ 164.6 نبات غم.

تم تقييم القدرة الأليلوباثية من قبل فليح (2022) لبقايا ثلاثة أصناف من زهرة الشمس وهي سخا وأقمار واسحاقي ضد الأدغال المرافقة لمحاصيل القمح والفول والكتان، اذ تم زراعة المحاصيل بعد محصول زهرة الشمس كمحاصيل متتالية، وأظهرت النتائج أعلى محتوى من المركبات الفينولية الكلية لوحظ في الحقل المخلوط بصنف سخا في الأسبوع الرابع، وانخفضت كثافة الأدغال لكل متر مربع بعد 30 و60 يومًا من الزراعة بشكل ملحوظ بسبب بقايا أصناف زهرة الشمس الثلاثة، علاوة على ذلك أدى الى انخفاض ملحوظ في المادة الجافة للأدغال، كذلك لوحظ أدنى متوسط للمادة الجافة في الأدغال المرافقة لمحصول القمح، و كان هناك أيضًا تناقض بين نمو الأدغال والمادة الجافة في المعاملات؛ مما يدل على أن أنواع المحاصيل تؤثر بشكل كبير على نمو الأدغال التي تنمو معها وتتراوح حسب خطورتها.

2-9 تباين إصناف زهرة الشمس في النمو والحاصل

في دراسة حول تأثير الكثافة النباتية على النمو ومكونات المحصول والجودة لبعض أصناف زهرة الشمس تضمنت صنفين من زهرة الشمس وهما مهران وصنبريد، بينت نتائجها وجود اختلافات معنوية بين الصنفين المزروعين في الصفات المدروسة. إذ تفوق الصنف مهران في صفات النمو الخضري والحاصل والتي شملت أرتفاع النبات وبمتوسط بلغ (129.63) سم وقطر الساق بمتوسط بلغ (2.52) سم و مساحة الورقة وبمتوسط بلغ (3863.33) سم^{2} نبات$^{-1}$ وكذلك قطر راس زهرة الشمس وبمتوسط بلغ (22.76) سم أضافة لعدد البذور و بمتوسط بلغ (1220.51) بذرة نبات$^{-1}$ و اخيرا وزن 1000 بذرة وبمتوسط (73.98)غم (الدوري ،2012). و في دراسة أجراها محمد واخرون (2012) حول استجابة بعض

الأصناف من زهرة الشمس للتسميد النتروجيني وعند موعدين من النضج والتي توصلوا فيها الى ان الاصناف اثرت معنويا في صفات الحاصل، فقد تفوق الصنف منكرين معنوياً في هذه قطر القرص مقارنة بالصنفين ازور ولوس في العروة الصيفية، إذ أعطى أعلى معدل بلغ (17.8) سم وبنسبة زيادة 7.2% مقارنة بالصنف لوس الذي سجل متوسط بلغ (16.6) سم، وقد تفوق الصنفين ازور ومنكرين معنوياً في معدل لعدد البذور وحققا متوسطات بلغت (840) بذرة قرص$^{-1}$ للصنف ازور وبنسبة زيادة 13% مقارنة بالصنف لوس بمتوسط بلغ (741) بذرة قرص$^{-1}$، وبالنسبة للوزن النوعي للبذور فقد حقق الصنف منكرين أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (36.64) كغم هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 11.70% مقارنة بالصنف ازور الذي سجل متوسط للصفة بلغ (32.80) كغم هـ$^{-1}$ ، كما وقد سجل الصنف منكرين أعلى متوسط لوزن 1000 بذرة بلغ (58.11) غم وبنسبة زيادة 11.38% مقارنة بالصنف لوس الذي سجل متوسط بلغ (52.17) غم. وقد بين رافع (2014) في دراسته حول تأثير الكثافات النباتية في صفات النمو والحاصل لعدة أصناف من محصول زهرة الشمس، تضمنت ثلاث اصناف لزهرة الشمس منجرين و آزور ولوك، أظهرت نتائج التجربة أن الصنف آزور تفوق في صفة ارتفاع النبات وحاصل البذور الفردية وحاصل البذور الكلي. و في دراسة اخرى أجراها حوري (2021) حول تأثير الرش بتراكيز مختلفة من مستخلصي نباتي زهرة النيل والباذنجان البري في نمو وحاصل أصناف مختلفة من زهرة الشمس والادغال المرافقة، تضمنت ثلاث اصناف (سخا واقمار واسحاقي) لاحظ أن الصنف اسحاقي أدى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري المدروسة من صفة أرتفاع النبات وبمتوسط بلغ (175.50) سم، في حين أعطى الصنف سخا والصنف أقمار أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ (169.76 و 169.78) سم للصنفين بالتتابع كما تفوق الصنف اسحاقي في محتوى الكلوروفيل بمتوسط بلغ (44.77) SPAD في حين اعطى الصنف سخا اقل متوسط للكلوروفيل بلغ (41.23) SPAD أضافة لاقل وزن جاف للادغال وبمتوسط بلغ (0.022)غم م^{2} في الموسم الخريفي اما الصنف اقمار فقد تفوق في ارتفاع النبات و بمتوسط بلغ (179.73) سم في الموسم الربيعي. و بالنسبة لصفات الحاصل فان قطر القرص وعدد البذور بالقرص ووزن 1000 حبة والحاصل الكلي لم يكن للاصناف تاثير معنوي عليهم في الموسمين الربيعي والخريفي.

3- المواد وطرائق العمل

3-1 موقع التجربة والتنفيذ

نفذت تجربة حقلية في أحد الحقول الزراعية التابعة لإعدادية ابن البيطار المهنية في قضاء الحسينية التابع لمحافظة كربلاء المقدسة وعلى خط طول 32.67 ودائرة عرض 44.16 ، خلال الموسم الزراعي الربيعي للعام 2023، في تربة ذات نسجة رملية مزيجية بهدف دراسة بعض جوانب الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس وأثرها في النمو والحاصل.

3-2 تهيئة تربة الحقل

هيأت تربة الحقل بأجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية اللازمة للعملية الزراعية، قيست بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل بعمق0- 0.40 م في مديرية الزراعة في محافظة كربلاء المقدسة شعبة المختبرات المركزية بأخذ عينات على وفق الطرائق القياسية (Black وآخرون،1965).

الجدول 2: بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل

الخاصية	القيمة	الوحدة
الاس الهيدروجيني pH	7.94	-
التوصيل الكهربائي E.C	2.3	ds.m-1
النتروجين الجاهز	41	ملغم كغم-1 تربة
الفسفور الجاهز	15	ملغم كغم-1 تربة
البوتاسيوم الجاهز	174.8	ملغم كغم-1 تربة
المادة العضوية %OM	2.069	غم كغم-1
الرمل Sand	87.5	%
الغرين Silt	7.5	%
الطين Clay	5	%
النسجة	رملية مزيجية	

3-3 الزراعة وخدمة المحصول

زرعت بذور زهرة الشمس في الموسم الربيعي بتاريخ 15 / 3 /2023 على مروز، إذ كانت المسافة بين المروز 75 سم وبين جورة وأخرى 25 سم (الراوي، 1998) ومساحة الوحدة التجريبية (3×3) م بواقع أربعة مروز في الوحدة التجريبية للحصول على كثافة نباتية (53333 نبات هـ$^{-1}$) وضعت 3 بذور في كل جورة على عمق 3 سم (الساهوكي، 1994) وبعد 15 يوما من البزوغ خفت النباتات الى نبات واحد في كل جوره . سمدت أرض التجربة بالعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبالكميات السمادية الموصى بها، إذ أضيف الفسفور على هيأة سماد مركب (N%18,P%48) بمعدل 75 كغم P_2O_2 هـ$^{-1}$ دفعة وأحدة قبل الزراعة والنتروجين على هيأه يوريا (N%46) وبمعدل 280 كغم هـ$^{-1}$ فقد اضيف على ثلاث دفعات متساوية الأولى عند ظهور أربع أوراق حقيقية، والثانية عند ظهور البراعم الزهرية والثالثة بعد اكتمال التزهير مع الأخذ بنظر الاعتبار الكميات التي اضيفت من السماد المركب (الراوي، 1998)، أما البوتاسيوم أضيف بمعدل 120 كغم K هـ $^{-1}$ على هيأة كبريتات البوتاسيوم (S%18, K_2O %50)، وتمت إضافته على دفعتين الاولى بداية التزهير والثانية بعد اكتمال التزهير.

3-4 تصميم التجربة

صممت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة بثلاثة مكررات تضمنت الألواح الرئيسة أصناف زهرة الشمس (افلامي واسحاقي1 و اسحاقي2 و اقمار) كما في (جدول 3).

الجدول 3: الأصناف المستخدمة بالتجربة

الصنف	قرار اللجنة	رقم الكتاب	تاريخ الكتاب	المؤسسة المستنبطة
اقمار	تسجيل واعتماد	47	1997/10/13	مركز اباء للأبحاث الزراعية
اسحاقي1	تسجيل	43	2013/2/21	الشركة العامة للمحاصيل الصناعية وزارة الزراعة
اسحاقي2	تسجيل	42	2013/2/21	الشركة العامة للمحاصيل الصناعية وزارة الزراعة
افلامي	متداول	استنادا الى دائرة فحص وتصديق البذور المرقم 232 في 2012/1/18		

بينما احتلت الألواح الثانوية معاملات مكافحة الأدغال (المدغلة، معاملة مبيد METRICAM 70 WP بمعدل 200 غم دونم$^{-1}$، معاملة مخلفات الرغيلة 2 ميكاغرام هـ$^{-1}$، نصف كمية مبيد METRICAM 70 WP 100غم دونم$^{-1}$ مع مخلفات الرغيلة 2 ميكاغرام هـ$^{-1}$، معاملة مستخلص الرغيلة 50%، ومعاملة التعشيب).

3-5 تحضير مخلفات الرغيلة

تم جمع الرغيلة قبل مرحلة التزهير وجففت هوائيا ومن ثم قطعت الى قطع صغيرة واضيفت بمقدار 2 ميكاغرام هـ $^{-1}$ وحول الوزن تبعا الى مساحة للوحدة التجريبية.

3-6 تحضير مستخلص الرغيلة

لأجل تحضير مستخلص الرغيلة تم اتباع الطريقة الموصوفة من قبل Majeed وآخرون (2012)، اخذت الاجزاء النباتية للرغيلة وتم غسلها وتعقيمها جيدا وجففت وتم طحنها و اخذ وزن 25 غم من مسحوق الرغيلة الجافة ووضعت في بيكر يحوي 100 مل من الايثانول وضع البيكر على جهاز الهوت بليت مع التقليب على درجة الحرارة 45 درجة مئوية وترك المستخلص على جهاز التسخين الحراري مع الرجاج المغناطيسي لمدة ثلاث ساعات، بعد ذلك تم إزالة المستخلص من الجهاز وتجفيفه باستخدام جهاز المبخر الدوار عند درجة حرارة 60 درجة مئوية، تم وزن المستخلص الجاف بدقة باستخدام ميزان حساس، ثم تم تحضير محلول بتركيز 500 ملغم لتر من المستخلص في الماء المقطر، وتم ارسال جزء منه لتحليل Gc-mass. تمت إضافة المستخلص يوم 4 نيسان بتركيز 50%، كما ان موعد اضافة المخلفات كان يوم 22 اذار بنسبة 2 ميكاغرام بالهكتار.

3-7 تقدير المركبات الاليلوباثية للدغل

تم تقدير محتوى الرغيلة من المواد الفعالة باستعمال جهاز كروماتوكرافيا الغاز المقترن باطياف الكتلة (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) في المختبر المركزي كلية العلوم جامعة سامراء.

3-8 إضافة مبيد METRICAM 70 WP

تم إضافة مبيد METRICAM 70 WP بتركيز 200غم دونم$^{-1}$ قبل الزراعة.

3-9 إضافة نصف كمية مبيدMETRICAM 70 WP مع المخلفات

اضيف المبيد بنسبة 100 غم دونم$^{-1}$ قبل الزراعة، مع إضافة مخلفات الرغيلة عند تحضير الوحدات التجريبية بتركيز 2 ميكاغرام هـ$^{-1}$.

3-10 التعشيب

تم القيام بعملية التعشيب كلما دعت الحاجة على طول موسم النمو.

3-11 الصفات المدروسة

3-11-1 صفات الأدغال

3- 11-1-1 كثافة الأدغال بعد 35 و70 يوما من الزراعة (نبات م$^{-2}$)

حسبت كثافة الأدغال في كل وحدة تجريبية من مساحة 2500 سم^2 بعد 35 و70 يوما من المعاملة وحولت الى م^2.

3-11 -1-2 النسبة المئوية للمكافحة بعد 35 و70 يوما من الزراعة (%)

حسبت وفق المعادلة الآتية :

النسبة المئوية للمكافحة = (كثافة الأدغال في معاملة المقارنة (المدغلة)- كثافة الأدغال في معاملة المكافحة / كثافة الأدغال في معاملة المقارنة) × 100.

(Ciba-Giegy،1975).

3-11-1-3 الوزن الجاف للأدغال غم م$^{-2}$

تم جمع عينات الأدغال من كل وحدة تجريبية بمساحة 2500 سم^2 وعند مستوى سطح التربة في نهاية موسم النمو، وتركت لتجف هوائيا حتى ثبات الوزن ووزنت بالميزان الحساس .

3-11-1-4 نسبة التثبيط في الوزن الجاف للأدغال (%)

حسبت نسبة التثبيط في الوزن الجاف للأدغال للمعاملات المختلفة وفق المعادلة الآتية :

نسبة التثبيط $= 100 - \frac{A}{B} \times 100$

اذ A تمثل معاملة المكافحة وB تمثل معاملة المقارنة (المدغلة).

(Ciba-Giegy،1975)

3-11-2 صفات النمو للمحصول

اختيرت خمسة نباتات عشوائيا من المرزين الوسطين لكل وحدة تجريبية وقيست صفات النمو عند مرحلة التزهير.

3-11-2-1 ارتفاع النبات (سم)

قيس ارتفاع النبات من سطح التربة الى قاعدة القرص باستخدام شريط القياس واستخراج المتوسط . (الساهوكي وآخرون،1996).

3-11-2-2 عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

حسب عدد الأوراق الكلية للنبات الواحد من أول ورقة خضراء قرب سطح التربة الى آخر ورقة في الأعلى (Hunt، 1982).

3-11-2-3 قطر الساق (ملم)

تم اخذ قياس قطر الساق من المنتصف عند مرحلة التزهير باستخدام (Vernier Micrometer) واستخراج المتوسط .

3-11-2-4 المساحة الورقية (م^2)

قدرت المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس عن طريق المعادلة التي أوردها (حردان والساهوكي، 2014)

$LA=4.31\ Wi^2\ W6$

LA: المساحة الورقية

Wi: عرض الورقة

W6: رقم اللفة السادسة

3-11-2-5 تقدير دليل الكلوروفيل (SPAD)

قيست دليل الكلوروفيل بأخذ ثلاث اوراق من كل نبات (العليا والوسطى والسفلى)باستخدام جهاز SPAD chlorophyll meter واستخرج المتوسط .

3-11-2-6 عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي (يوم)

حسب عدد الأيام من موعد الزراعة ولغاية النضج الفسيولوجي.

3-11-2-7 قطر القرص (سم^2)

تم حساب قطر القرص الذي يحتوي على الازهار القرصية باستخدام شريط القياس (Knowels، 1978).

3-11-3 صفات الحاصل ومكوناته

3-11-3-1 عدد البذور في القرص (بذرة قرص$^{-1}$)

حسب عدد البذور في القرص يدويا اذ اشتملت على البذور الممتلئة و الفارغة .

3-11-3-2 وزن 300 بذرة (غم)

عدت 300 بذرة من كل قرص يدويا ووزنت بالميزان الحساس واستخرج المتوسط

3-11-3-3 الحاصل الحيوي(ميكا غرام هـ$^{-1}$)

يمثل الحاصل الحيوي وزن جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة (النبات + الاقراص)

ولاستخراج الحاصل الحيوي بالميكاغرام هـ$^{-1}$

الحاصل الحيوي (ميكاغرام هـ$^{-1}$) = معدل الوزن الجاف للنبات الواحد × الكثافة النباتية

3-11-3- 4 حاصل البذور الكلي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

تم حسابه وفق المعادلة الآتية :

حاصل البذور الكلي = معدل حاصل النبات الواحد × الكثافة النباتية.

3-11-3-5 دليل الحصاد (%)

حُسب وفق المعادلة الأتية:

حاصل البذور الكلي (ميكاغرام هـ$^{-1}$) / الحاصل الحيوي (ميكاغرام هـ$^{-1}$) ×100.

(Baldini و Vannozzi، 1999).

3-11-3-6 النسبة المئوية للزيت في البذور(%)

تم تقدير نسبة الزيت في البذور في مختبر كلية الزراعة / جامعة واسط وفق طريقة A.O.A.C (2001) اخذت عينات عشوائية من كل معاملة لتقدير محتوى الزيت في البذور، تم تجفيف البذور و طحنها و وزن 5 غم من العينة المجففة والمطحونة وضعت العينة في أكياس خاصة داخل جهاز Soxhlet باستخدام مذيب الهكسان كمذيب عضوي لاستخلاص الزيت من العينة، شغل جهازSoxhlet على درجة حرارة 50 م^{0} لمدة 8 ساعات لضمان استخلاص كامل للزيت، وتم الحساب حسب المعادلة الآتية:

% الدهن الخام = وزن العينة قبل الاستخلاص - وزن العينة بعد الاستخلاص /وزن العينة قبل الاستخلاص ×100.

3-11-3-7 حاصل الزيت (كغم هـ$^{-1}$)

تم حسابه وفق المعادلة :- النسبة المئوية للزيت في البذور× حاصل البذور كغم هـ$^{-1}$.

التحليل الاحصائي :

تم تحليل البيانات احصائيا باستعمال تحليل التباين حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب القطع المنشقة وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمال أقل فرقاً معنوياً عند مستوى احتمال (0.05) باستعمال البرنامج الاحصائي Genstat (الاسدي، 2019).

4- النتائج والمناقشة

4-1 أنواع الأدغال المنتشرة في موقع التجربة

عند عد وتشخيص أنواع الأدغال النامية في معاملة المقارنة خلال الموسم الزراعي لوحظ أنَ هناك انتشاراً كبيراً لبعض الأدغال الحولية والمعمرة (جدول4) فقد لوحظ أنَ هناك انتشارا كبيرا لأدغال الحلفا والسعد وثيل والتي شكلت نسبة 50% من الأدغال الكلية في الحقل. كما لوحظ وجود بعض الأدغال الشتوية في بداية الموسم مثل السليجة، والحنيطة، والرغيلة وعرف الديك، والكرط، التي بدأ وجودها بالانخفاض بتقدم موسم النمو للمحصول وانتهاء موسم نمو هذه الأدغال، فضلا على ذلك لوحظ وجود أنواع قليلة من أدغال الشويل، والعاكول، وعرف الديك في الحقل. بشكل عام مثلت أنواع الأدغال عريضة الأوراق النسبة الاكبر من الأدغال الحولية (70%) ، تمثلت بأدغال الرغيلة، والسليجة، والمديد، والكرط، وعرف الديك، بينما مثلت نباتات الأدغال رفيعة الأوراق نسبة 30% من مجموع الأدغال والتي تمثلت بدغل الدهنان (10%) و السعد (20%) وهي من الأدغال الصيفية، بينما شكلت بعض الأدغال الشتوية الرفيعة الأوراق مثل الحنيطة النسبة الأقل (5%).

الجدول 4: أنواع الأدغال المنتشرة في موقع التجربة.

الاسم المحلي	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	العائلة	دورة الحياة
الدهنان	Purple pain-Grass	*Echinochloa colonum* L.	Poaceae	حولي
السعد	Nutgrass	*Cyperus rotundus* L.	Cyperaceae	معمر
الرغيلة	White goosefoet	*Chenopodium album* L.	Chenopodiacea	حولي
السليجة	Wild beets	*Beta vulgaris* L.	Chenopodiacea	حولي
المديد	Smeller Bind Weed	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulacea	معمر
الشويل	Alkali weed	*Cressa ceretica* L.	Convolvulacea	حولي
الكرط	Toothed medic	*Medicago hispida* L.	Leguminasae	حولي
عرف الديك	Rough pigweed	*Amaranthus retroflexus* L.	Amaranthaceae	حولي

معمر	Papilionaceae	*Alhagi maurorum* L.	Prickly alhagi	العاقول
معمر	Poaceae	*Imperata cylindrica* L.	Blady Grass	حلفا
حولي	Chenopodiaceae	*Atriplex patula* L.	Tatarian orache	رغل
حولي	Poaceae	*Liolium rigidum* L.	Rigid rye grass	حنيطة
معمر	Poaceae	*Cynodon dactylon* L.	Bermuda grass	الثيل

4-2 تشخيص المركبات الفعالة في مستخلص الرغيلة

تشير نتائج التحليل الكيميائي لمستخلص نبات الرغيلة (الملحق 1)، إلى وجود 92 مركبًا كيميائيًا في الراشح المائي للدغل. أظهرت أعلى مساحة ذروة لمستخلص الرغيلة في الدقيقة 9.619 للمركب 9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester، بينما كانت أقل مساحة ذروة في الدقيقة 3.809 للمركب Benzene, 1-ethoxyethyl. تفاوتت المركبات في زمن ظهورها، بلغ أعلى تركيز للمركب 9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester نسبة 15.979%. أما بالنسبة للمركب cis-9-Hexadecenal، فقد بلغ تركيزه 10.734%، وله تأثيرات إيجابية على النباتات، حيث يسهم في تحسين نموها وصحتها. بالإضافة إلى ذلك، يلعب هذا المركب دورًا في حماية النباتات من الآفات والأمراض عبر جذب الحشرات المفترسة التي تهاجم الحشرات الضارة للنباتات(Dudareva وآخرون، 2013).

يوضح جدول (5) ستة عشر مركبًا يُعتقد أن لها تأثيرات تثبيطية أو سمية أو أليلوباثية على الأدغال. من بين هذه المركبات، خمسة تُظهر تأثيرات سامة، Chloroacetic acid heptyl ester بنسبة 0.145%، يؤثر على النباتات من خلال تلف الأوراق والجذور وتثبيط نموها وامتصاص العناصر الغذائية المتوفرة في التربة (NIST، 2024)، و Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl) بتركيز 0.108%، يتميز بتأثير انتقائي على النباتات، حيث تكون التراكيز العالية قاتلة لجميع أنواع النباتات، بينما تؤثر التراكيز المنخفضة على أنواع معينة من الأدغال (Rahmatullahوآخرون، 2010). و Octanoic acid, 2-chlorophenyl ester بتركيز 0.560% التراكيز العالية تسبب تأثيرًا سلبيًا على نمو جذور وأوراق النباتات، ويمكن استخدامه كمبيد آمن للآفات الزراعية (Jager وآخرون، 1996). وقد كان 5- Chloromethyl chlorododecanoate بتركيز 0.239% يؤثر على النباتات من خلال تلف الأوراق والجذور وتثبيط نموها

وامتصاص العناصر الغذائية المتوفرة في التربة (Ganesh وآخرون، 2008). و1-Chloroeicosane بتركيز 0.489% يقلل من قدرة النبات على إجراء عملية البناء الضوئي والتنفس، ويسبب تفاعلات كيميائية غير مرغوبة تؤثر سلبًا على صحة النبات (Bhatla و Lal، 2023). أربعة مركبات تُظهر تأثيرات أليلوباثية، Nonanal بتركيز 0.266% يؤثر على نمو الجذور وامتصاص المغذيات وحرق الأوراق عند استخدامه بتراكيز عالية، ويمكن استخدامه لحماية النبات من الآفات والأمراض النباتية (Hung, 2014). 2-Propenoic acid, 3-(2-hydroxyphenyl)- (E) بتركيز 0.421% يمنع أو يبطئ إنبات بذور الأدغال، Cyclopentadecanone, 2-hydroxy بتركيز 0.369% يتداخل المركب مع عملية انقسام الخلايا واستطالتها ويمكن أن يغير من نفاذية الأغشية الخلوية، مما يؤثر على توازن الأيونات والماء (Cheng وCheng ، 2015). وHexadecanoic acid, ethyl ester بتركيز 1.675% تقييد نمو الجذور والسيقان وانخفاض في طول الجذور والسيقان ولوحظ تأثير على عمليات التمثيل الضوئي وتوازن الهرمونات(Qasem، 2019). وكذلك وجد ستة مركبات ذات تأثير مثبط، Oleic acid, butyl ester بتركيز 0.371% يؤثر على نشاط الإنزيمات الأساسية المشاركة في العمليات الحيوية داخل النبات (Xing وآخرون،2023). وCyclohexanecarboxylic acid, undec-10-enyl ester بتركيز 0.742%، يؤثر على إنتاجية النبات من خلال تأثيره السلبي على نمو الجذور والأوراق، ويستخدم كمبيد للآفات والأمراض النباتية (NIST، 2024). Oleoyl chloride بتركيز 1.235% يؤثر على وظائف الخلية النباتية من خلال تغيير تركيز الهرمونات وامتصاص العناصر الغذائية، كما يؤثر على الأغشية الخلوية ونفاذيتها (Ahmed وSmith ، 2023). و Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester بتركيز 0.047% يؤثر على الجذور ويؤثر على امتصاص الماء والعناصر الغذائية، مما يقلل من عملية البناء الضوئي وإنتاج الطاقة اللازمة للنمو(Rahman وJohnson ، 2022) . و Undecane, 5-cyclohexyl بتركيز 1.166% و. 2-Phenyl-4(3H)-quinazolinone بتركيز 1.615%.

الجدول 5: المركبات التي تم تحديدها في مستخلص الرغيلة والتي لها تأثير مثبط او سمي او اليلوباثي على نمو الأدغال.

المركب	نوع التأثير	قاعدة البيانات
Chloroacetic acid heptyl ester	Toxic	PubChem
Nonanal	Allelopathic	Scientific Literature
2-Propenoic acid, 3-(2-hydroxyphenyl)-(E)	Allelopathic	Scientific Literature
Hexadecanoic acid, ethyl ester	Allelopathic	Scientific Literature
Oleic acid, butyl ester	Inhibitory	Scientific Literature
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-	Toxic	ChemSpider
Cyclohexanecarboxylic acid, undec-10-enyl ester	Inhibitory	Scientific Literature
Octanoic acid, 2-chlorophenyl ester	Toxic	PubChem
Chloromethyl 5-chlorododecanoate	Toxic	PubChem
Oleoyl chloride	Inhibitory	Scientific Literature
1-Chloroeicosane	Toxic	ChemSpider
Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester	Inhibitory	Scientific Literature
Undecane, 5-cyclohexyl-	Inhibitory	Scientific Literature
Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-	Allelopathic	Scientific Literature
2-Phenyl-4(3H)-quinazolinone	Inhibitory	Scientific Literature
13-Docosenamide (Z)-	Inhibitory or Toxic	Scientific Literature

*PubChem: https://pubchem .ncbi.nlm.nih.gov/

*ChemSpider: http://www .chemspider.com/

*Scientific Literature (PubMed): https://pubmed.ncbi.nlm.nih .gov/

4-3 صفات الأدغال

4-3-1 كثافة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة (نبات م$^{-2}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود تأثير معنوي بين الأصناف و طرائق المكافحة والتداخل بينهما في كثافة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة.

فقد أوضحت نتائج جدول6 وجود فروق معنوية بين أصناف زهرة الشمس في كثافة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة ، أذ رافق الصنف اسحاقي2 أقل كثافة للأدغال بلغت 31.9 نبات م$^{-2}$، كما رافق كل من الصنف أقمار وأفلامي كثافة بلغت 34.5 و 36.7 نبات م$^{-2}$.التي لم تختلف معنويا فيما بينهما، بينما رافق الصنف اسحاقي1 أعلى كثافة الأدغال بلغ 39.0 نبات م$^{-2}$؛ ربما يرجع السبب الى اختلاف الأصناف في

قدرتها على المنافسة نتيجة اختلافها في الصفات المورفولوجية من مساحة ورقية وارتفاع للنبات او عن طريق سرعة النمو (Zarch وآخرون، 2017) او عن طريق اختلافها في لإفرازات الجذرية التي تثبط نمو الأدغال؛ وهذا ما توصل له Kareem (2018).

كما أوضحت نتائج جدول ذاته وجود اختلاف معنوي بين طرائق المكافحة في كثافه الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة، إذ أعطت معاملة نصف كمية مبيد METRICAM 70 WP مع المخلفات أقل متوسط بلغ 34.8 نبات م$^{-2}$ ، ولم يختلف معنويا عن معاملة مبيد METRICAM 70 WP والتي سجلت متوسطاً بلغ 36.5 نبات م$^{-2}$، مقارنة مع المعاملة المدغلة والتي أعطت أعلى متوسطاً لكثافة الأدغال بلغ 58.8 نبات م$^{-2}$، كما ان معاملة مخلفات الرغيلة لم تختلف معنويا عن معاملة المبيد والتي سجلت 39.8 نبات م$^{-2}$. قد يعود الانخفاض في كثافة الأدغال الى زيادة المركبات المثبطة للأدغال كون المبيد يحتوي على مركبات كيميائية مثبطة للعمليات الفسلجية في نباتات الأدغال، يضاف لها المركبات الموجودة في دغل الرغيلة تتميز بتأثيرات متنوعة على النباتات الأخرى، بما في ذلك التأثيرات السمية والأليلوباثية والمثبطة للنمو(جدول 5) ، مثل Chloroacetic acid heptyl esterالذي له تأثير على النباتات من خلال تلف الأوراق والجذور وتثبيط نموها وامتصاص العناصر الغذائية المتوفرة في التربة (NIST، 2024)، وكذلك (Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl الذي يتميز بتأثير انتقائي على النباتات، حيث تكون التراكيز العالية قاتلة لجميع أنواع النباتات، بينما تؤثر التراكيز المنخفضة على أنواع معينة من الأدغال (Rahmatullah و آخرون، 2010). بالإضافة إلى ذلك، تشير بعض المصادر إلى أن هذه المركبات لها تأثيرات أليلوباثية على الخلايا النباتية، هذه التأثيرات تؤدي إلى إضعاف نمو الأدغال، مما يجعلها أقل قدرة على مقاومة المبيدات وبالتالي، فإن هذه التأثيرات الأليلوباثية قد تعزز من فعالية المبيدات المستخدمة لمكافحة الادغال.

أظهرت النتائج وجود تداخل معنوي في كثافة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة، إذ سجلت معاملة التداخل صنف اسحاقي2 و معاملة استعمال المبيد بكامل التوصية أقل متوسطا بلغ 25.0 نبات م$^{-2}$ قياساً بمعاملة الصنف اسحاقي1 مع معاملة المدغلة التي سجلت أعلى متوسطاً مقداره 62.3 نبات م$^{-2}$ وبنسبة انخفاض بلغت 59.55%. وقد يعود السبب في هذه النتائج الى اختلاف الأصناف في قدرتها على المنافسة، والتي أسهمت في تعزيز قدرة المبيد في تثبيط كثافة الأدغال. وما يؤكد ذلك انخفاض كثافة الأدغال للصنف اسحاقي2 الى 56.3 نبات م^2 في المعاملة المدغلة بينما سجل الصنف اسحاقي1 أعلى كثافة بلغت 62.3 نبات م^2 ؛ مما يؤشر الى قدرة اكبر للصنف في منافسة الأدغال. وقد أكدت نتائج مماثلة على محاصيل

اخرى هذه الحقيقة من قبل البديري (2006) على محصول القطن والعكيدي (2010) على محصول الحنطة.

الجدول 6: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في كثافة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة نبات م^{2}.

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	57.7	38.7	41.0	39.0	43.7	0.0	36.7
اسحاقي1	62.3	46.7	45.0	33.3	46.7	0.0	39.0
اسحاقي2	56.3	25.0	34.7	32.3	43.3	0.0	31.9
اقمار	59.0	35.7	38.3	34.3	39.7	0.0	34.5
المتوسط	58.8	36.5	39.8	34.8	43.3	0.0	
L.S.D	الأصناف		طرائق المكافحة		التداخل		
	2.534		3.508		6.713		

4-3-2 كثافة الأدغال بعد 70 يوما من الزراعة (نبات م$^{-2}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف و طرائق المكافحة والتداخل بينهما في كثافة الأدغال بعد 70 يوما من الزراعة.

بينت نتائج جدول 7 أنَ هناك فروق معنوية بين الأصناف في كثافة الأدغال بعد 70 يوما من الزراعة، أذ تفوق الصنف اسحاقي2 بإعطاء أقل متوسطاً لكثافة الأدغال بلغ 27.3 نبات م$^{-2}$ ، قياسا الى الصنف اقمار الذي سجل أعلى كثافة للأدغال بلغت و32.0 نبات م$^{-2}$ ، ولم يختلف الصنف افلامي عن الصنف اسحاقي 1 معنويا بمتوسطات بلغت 31.7 و31.1 نبات م$^{-2}$ ؛ ربما يعزى الانخفاض في كثافة

الأدغال الى الاختلاف في الخصائص المورفولوجية بين الأصناف المختلفة، اذ تلعب الخصائص المورفولوجية للأصناف المختلفة من زهرة الشمس دورًا اساسيا في تحديد قدرتها على منافسة الأدغال (Zarch وآخرون، 2017). او ربما يرجع السبب الى اختلاف أصناف زهرة الشمس في القدرة الاليلوباثية اذ بين فليح (2022) أنَ أصناف زهرة الشمس (سخا واسحاقي واقمار) لكونها مختلفة بالافرازات الجذرية من الفينولات.

كما بينت نتائج جدول ذاته أنَ جميع طرائق المكافحة سببت إنخفاضاً معنوياً في كثافة الأدغال بعد 70 يوما من الزراعة ، قياسا بالمعاملة المدغلة، إذ خفضت معاملة نصف كمية مبيد مع مخلفات الرغيلة كثافة الأدغال الى 24.7 نبات م$^{-2}$ في حين بلغت كثافتها في معاملتي مخلفات الرغيلة بمفردها وبلغت معاملة مبيد METRICAM 70 WP متوسطين بلغا 31.1 و 31.8 نبات م$^{-2}$ ، التي لم تختلف معنويا فيما بينهما. بينما أعطت المعاملة المدغلة أعلى متوسط بلغ 60.9 نبات م$^{-2}$ في كثافة الأدغال. قد يرجع هذا الانخفاض الى الدور الذي تلعبه المخلفات النباتية في تشكيل طبقة من المواد العضوية على سطح التربة تمنع وصول ضوء الشمس إلى الأرض بالتالي إعاقة نمو البذوركما تحجب هذه الطبقة الضوء الضروري لعملية التمثيل الضوئي، مما يمنع نمو النباتات الجديدة (Abbas و Bellaloui، 2021). او قد يرجع الى التأثير المشترك بين المركبات الاليلوباثية المتحررة من مخلفات دغل الرغيلة ، اذ يوقف عملية البناء الضوئي ويعيق نمو البذور وتمنع إنباتها. كذلك يؤدي إلى الإجهاد التأكسدي وتلف الأنسجة النباتية (جدول 5).

وقد بينت النتائج ايضا وجود تداخل معنوي في كثافة الأدغال، إذ تفوقت معاملة التداخل الصنف اسحاقي2 ومعاملة مخلفات الرغيلة التي سجلت أدني متوسطاً بلغ 20.3 نبات م$^{-2}$ قياساً بمعاملة التداخل عند الصنف اسحاقي1 والمعاملة المدغلة التي سجلت أعلى متوسطاً بلغ 71.0 نبات م$^{-2}$ وبنسبة انخفاض 71.41%.

الجدول 7: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في كثافة الأدغال بعد 70 يوما من الزراعة نبات م$^{-2}$.

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	67.0	31.3	35.3	29.3	27.3	0.0	31.7
اسحاقي1	71.0	34.7	24.0	22.7	34.3	0.0	31.1
اسحاقي2	60.3	22.3	20.3	26.0	35.0	0.0	27.3
اقمار	45.3	39.0	44.7	20.7	42.3	0.0	32.0
المتوسط	60.9	31.8	31.1	24.7	34.7	0.0	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	4.22	2.916	6.381

4-3-3 نسبة مكافحة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة %

تشير نتائج تحليل التباين (ملحق2) إلى وجود اختلاف معنوي بين أصناف زهرة الشمس وطرائق المكافحة والتداخل بينهما في نسبة مكافحة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة.

اوضحت نتائج جدول 8 وجود فروق معنوية بين الأصناف في نسبة مكافحة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة، تفوق الصنف اسحاقي2 في نسبة مكافحة الأدغال بإعطاء أعلى نسبة بلغت 43.13%، بينما سجل الصنفين افلامي واسحاقي1 أقل متوسطات لهذه الصفة بلغت 36.07 و36.30%.وهذا التفوق يرجع الى انخفاض كثافة الأدغال (جدول 6).

وقد أوضحت نتائج جدول ذاته وجود اختلاف معنوي في نسبة مكافحة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة، إذ أعطت معاملة نصف المبيد مع مخلفات الرغيلة أعلى متوسط بلغ 40.22% تليها معاملة المبيد

بمتوسط بلغ 35.24% بينما اعطت معاملة مخلفات الرغيلة متوسط بلغ 31.16 %. سجلت أقل نسبة مكافحة لمعاملة المستخلص بمتوسط بلغ 24.38 % وبعد 35 يوم من المعاملة لوحظ إن جميع المعاملات اختلفت معنويا بينهم؛ ربما يعود هذا التفاوت الى اختلاف كثافات الأدغال (جدول 6).

من خلال جدول نفسه نلاحظ وجود تأثير معنوي في الأصناف و طرائق المكافحة في نسبة مكافحة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة إذ تفوقت معاملة التداخل صنف اسحاقي2 مع معاملة المبيد بلغ 58.04%. بينما سجلت معاملة التداخل صنف اسحاقي2 ومعاملة مستخلص الرغيلة أقل متوسط بلغ 19.60 % بنسبة انخفاض بلغت 66.23 %.

الجدول 8: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال لمحصول زهرة الشمس في نسبة مكافحة الأدغال بعد 35 يوما من الزراعة %.

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	0.00	31.96	28.82	31.75	23.86	100.00	36.07
اسحاقي1	0.00	20.34	27.57	47.60	22.29	100.00	36.30
اسحاقي2	0.00	58.04	37.37	43.77	19.60	100.00	43.13
اقمار	0.00	30.62	30.89	37.77	31.77	100.00	38.51
المتوسط	0.00	35.24	31.16	40.22	24.38	100.00	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	3.65	3.60	7.21

4-3-4 نسبة مكافحة الأدغال في 70 يوما من الزراعة %

بينت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود اختلاف معنوي بين طرائق المكافحة والتداخل بينهما في نسبة مكافحة الأدغال بعد 70 يوما من الزراعة.

أوضحت نتائج جدول 9 عدم وجود فروق معنوية بين أصناف زهرة الشمس في نسبة مكافحة الأدغال بعد 70 يوما من المعاملة.

كما أوضحت نتائج جدول ذاته وجود اختلاف معنوي بين طرائق المكافحة في نسبة مكافحة الأدغال بعد 70 يوماً من الزراعة، اذ اعطت معاملة نصف المبيد مع مخلفات الرغيلة أعلى متوسطاً بلغ 71.8%، بينما أعطت أقل متوسطاً عند معاملة مستخلص الرغيلة بمفرده والتي بلغت 42.1%. كما أعطت كل من معاملة مخلفات الرغيلة ومعاملة المبيد متوسطات بلغت 49.3 و 47.7 % و لم تختلف معنويا فيما بينهما. قد يعود سبب ذلك الانخفاض إلى الدور التكاملي بين فعالية المبيد ومستخلص دغل الرغيلة، اذ يحتوي مستخلص الرغيلة على بعض المركبات الكيميائية الاليلوباثية (جدول 5) التي تؤثر في بعض العمليات الحيوية مثل عملية البناء الضوئي، والتنفس، وبناء البروتين التي تضعف نمو الدغل وتجعله أقل مقاومة لفعل المبيد.

كما يتبين من نتائج جدول أنَ هناك تداخلاً معنوياً في نسبة مكافحة الأدغال بعد 70 يوما من الزراعة، إذ سجلت معاملة تداخل الصنف اسحاقي2 مع معاملة نصف المبيد مع مخلفات الرغيلة أعلى متوسطاً بلغ 102.6 % . بينما اعطت معاملة الصنف اقمار مع مخلفات الرغيلة أقل متوسطاً بلغ 15.4 %.وبنسبة انخفاض 85.99%. تحقيق نسبة مكافحة عالية للصنف اسحاقي2 مع نصف كمية المبيد ومخلفات نبات الرغيلة يؤكد على وجود دور تكاملي بين عوامل تثبيط الأدغال، فقد يسهم الصنف عن طريق قدرة المنافسة في تقليل وصول الضوء للأدغال وتقليل نموها، بينما يسهم فعل المبيد مع وجود مخلفات الرغيلة في تثبيط انبات ونمو جزء كبير من الأدغال نتيجة التأثيرات الفسيولوجية في النبات؛ مما يؤدي بالنتيجة الى تقليل كثافة الأدغال في وحدة المساحة وينعكس على زيادة نسبة المكافحة. بالمقابل فان انخفاض قدرة الصنف للمنافسة سيقلل من فعالية المبيد او المستخلص في التأثير على الأدغال كما ظهر مع الصنف اقمار (Harkerو O'Donovan، 2013).

الجدول 9: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في نسبة مكافحة الأدغال في 70 يوما من الزراعة%.

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	0.0	53.4	47.1	55.7	58.9	100.0	52.5
اسحاقي1	0.0	46.7	66.8	69.3	47.9	100.0	55.1
اسحاقي2	0.0	63.7	67.8	72.2	40.2	100.0	62.4
اقمار	0.0	27.2	15.4	59.7	21.4	100.0	37.3
المتوسط	0.0	47.7	49.3	71.8	42.1	100.0	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	18.84	11.46	26.29

4-3-5 الوزن الجاف للأدغال غم م^2

اوضحت نتائج تحليل التباين (ملحق 2) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف و طرائق مكافحة الأدغال والتداخل بينهما في الوزن الجاف للأدغال.

بينت نتائج جدول 10 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في الوزن الجاف للأدغال، إذ سجل أقل متوسطاً للوزن الجاف في الصنفين اسحاقي1 وافلامي بمتوسطين بلغا 25.6 و25.9غم م^2 بالتتابع، اللذان لم يختلفا معنوياً عن متوسط الوزن الجاف لأدغال صنف اقمار الذي بلغ 29.9 غم م^2، بينما أعطى الصنف اسحاقي2 أعلى متوسطاً بلغ 31.1 غم م^2 ؛ قد يرجع السبب الى اختلاف كثافة وأنواع الأدغال الموجودة بالحقل. كما أنَ غياب بعض الأنواع للأدغال (جدول 6 و 7) يفسح المجال للأنواع المقاومة للنمو دون منافسة؛ مما يسبب زيادة الوزن الجاف لها (Zimdahl، 2013).

كما بينت نتائج جدول ذاته أنَ جميع طرائق المكافحة قد سببت انخفاضا معنوياً في الوزن الجاف للأدغال، ومع ذلك تفوقت معاملتي نصف مبيد METRICAM 70 WP مع مخلفات الرغيلة و معاملة مستخلص الرغيلة (25.3 و 26.6 غم م^2)، واللذان لم يختلفا معنويا عن معاملتي المبيد METRICAM 70 WP و مخلفات الرغيلة بمفردها، التي أعطت متوسطات بلغت 28.8 و 29.6 غم م^2 . في حين أعطت المعاملة المدغلة أعلى متوسطاً بلغ 58.5 غم م^2. إن انخفاض الوزن الجاف للأدغال في معاملات نصف المبيد مع مخلفات الرغيلة او المخلفات والمبيد بمفردها يعود هذا الانخفاض في الوزن الجاف الى تاثيرها في تثبيط عملية التمثيل الضوئي وإنتاج الطاقة (Javaid وآخرون، 2022)، كما أنَ الفلافونويدات الموجودة في الرغيلة تؤثر في معدل الفسفرة الضوئية ونواقل الإلكترون، اذ تثبط إنزيمPhosphoribulokinase (PRK) مما يؤدي إلى انخفاض تركيز السكر ومن ثم انخفاض الوزن الجاف للأدغال. كما تعمل على تثبيط إنزيم Phosphoglycerate kinase (PGK) مما يؤدي إلى انخفاض إنتاج ATP ومن ثم انخفاض الطاقة اللازمة لنمو الأدغال (Siddiqui وKhan ،2018). كذلك تثبط إنزيم NADP-MDH مما يؤدي إلى انخفاض إنتاج NADPH ومن ثم انخفاض معدل تثبيت الكربون وانخفاض الوزن الجاف لأدغال (Zhou وWang، 2018).

كما أظهرت نتائج جدول وجود اختلافا معنويا للتداخل في صفة الوزن الجاف للأدغال، إذ حققت أعلى استجابة عند معاملة التداخل صنف اسحاقي1 مع معاملة مستخلص الرغيلة بمتوسط بلغ 13.2غم م^2 مقارنة مع معاملة التداخل صنف اسحاقي2 والمعاملة المدغلة التي بلغت 67.5 غم م^2. وبذلك اختزلا الوزن الجاف بنسبة 80.44%.

الجدول 10: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في الوزن الجاف للأدغال غم م$^{-2}$.

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	47.7	24.8	36.5	23.0	23.7	0.0	25.9
اسحاقي1	61.8	41.7	15.8	21.3	13.2	0.0	25.6
اسحاقي2	67.5	21.8	25.4	32.1	39.4	0.0	31.1
اقمار	56.8	26.9	40.8	24.9	30.2	0.0	29.9
المتوسط	58.5	28.8	29.6	25.3	26.6	0.0	
L.S.D	الأصناف		طرائق المكافحة		التداخل		
	5.3		4.9		9.9		

6-3-4 نسبة التثبيط %

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق 2) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف طرائق مكافحة والتداخل بينهما الأدغال في نسبة التثبيط.

بينت نتائج جدول 11 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في نسبة التثبيط، إذ سجل أعلى متوسط لها في صنف اسحاقي1 بلغ 57.3%، في حين بلغ أقل متوسطاً لها في الصنف افلامي 44.4 % والذي لم يختلف معنويا عن الصنف اقمار واسحاقي2 بمتوسطات بلغ 46.5 و48.6 %. إن التفاوت في انخفاض النسبة المئوية للتثبيط بين الأصناف يدل على وجود نوع من المقاومة الذي ربما يعود الى اختلاف الأصناف في قابلية المنافسة او اختلافها في الافرازات الجذري اوكلاهما معا (توفيق والسعداوي، 2014).

كما بينت نتائج جدول نفسه أنَ جميع طرائق المكافحة المستعملة قد سببت تأثيرا معنوياً في نسبة تثبيط الأدغال، ومع ذلك تفوقت المعاملتان نصف مبيد METRICAM 70 WP مع مخلفات الرغيلة و مستخلص الرغيلة اللذان أعطيا نسبة بلغت 52.5 و50.7 % بالتتابع و لم يختلفا معنوياً فيما بينهما عن معاملة المبيد بمفرده (48.3 %)، في حين أعطت معاملة مخلفات الرغيلة متوسط بلغ 43.7%؛ يعزى هذا التفوق الى اختزال الاوزان الجافة للأدغال (جدول 10).

تبين النتائج اختلاف الأدغال في التداخل في نسبة التثبيط الأدغال، إذ بلغت أعلى استجابة في معاملة التداخل لصنف اسحاقي1 مع معاملة مخلفات الرغيلة بنسبة بلغت 76.2%، بينما سجلت معاملة التداخل للصنف افلامي مع معاملة مخلفات الرغيلة أقل استجابة بنسبة بلغت 21.0 % وبنسبة زيادة بلغت72.44%؛ مما يؤكد وجود دور تكاملي بين الصنف المنافس والمبيد مع مخلفات دغل الرغيلة.

الجدول 11: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في نسبة التثبيط للوزن الجاف للأدغال%.

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	0.0	44.4	21.0	47.5	53.5	100.0	44.4
اسحاقي1	0.0	32.0	76.2	63.2	72.5	100.0	57.3
اسحاقي2	0.0	65.8	51.8	43.1	30.2	100.0	48.6
اقمار	0.0	51.1	25.7	55.9	46.2	100.0	46.5
المتوسط	0.0	48.3	43.7	52.5	50.7	100.0	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	6.6	4.9	10.4

4-4 صفات النمو

4-4-1 ارتفاع النبات (سم)

نلاحظ من نتائج تحليل التباين (ملحق3) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف وطرائق مكافحة الأدغال والتداخل بينهما في ارتفاع النبات.

اوضحت نتائج جدول 12 وجود اختلافاً معنوياً بين الأصناف في ارتفاع النبات إذ أعطى الصنف اسحاقي1 أعلى ارتفاع للنبات بلغ 198.80، بينما اعطى الصنف اسحاقي2 أقل متوسطاً بلغ 179.32 سم ولم يختلف معنوياً عن الصنف اقمار الذي اعطى متوسطاً بلغ 79.86 سم. وهذا الاختلاف في الارتفاع يعود إلى اختلاف العوامل الوراثية بين الأصناف (زيد واياد،2012).

أوضحت نتائج جدول نفسه أنَ جميع طرائق المكافحة اثرت معنوياً في ارتفاع النبات، وقد تفوقت المعاملة المدغلة بتحقيق أعلى متوسطاً في صفة ارتفاع النبات بلغ 195.59 سم، بينما أعطت معاملة المبيد أقل ارتفاع بمتوسط بلغ 179.65 سم. بشكل عام يلاحظ أنَ إضافة المبيد بمفرده او مع مخلفات دغل الرغيلة خفضت من ارتفاع النبات قياسا الى معاملة التعشيب طول الموسم والتي تمثل الحالة الطبيعية لنمو المحصول بشكل حر دون منافسة؛ مما يؤشر الى وجود تثبيط للمبيد والمخلفات كلاهما على نبات زهرة الشمس، وهذا التثبيط ربما ناتج من تثبيط انزيم Acetolactate synthase (ALS) المسؤول عن تصنيع الأحماض الأمينية الأساسية في النبات(valine, leucine, isoleucine)؛ مما يؤدي الى اضطراب العمليات الحيوية في النبات، وانخفاض الأحماض الأمينية يؤدي الى انخفاض الارتفاع. كذلك يؤثر المبيد على توازن الهرمونات النباتية مثل الاوكسين والجبرلين التي لها دور في ارتفاع النبات (حوري وآخرون،2021). كما أنَ وجود مركبات اليلوباثية في مستخلص الرغيلة او مخلفاتها ربما يؤثر ايضا في المحصول كما يؤثر في الأدغال، مما يقلل من استطالة الخلايا او تثبيت نسبة الاوكسين، وهذا ينعكس على ارتفاع النبات(جدول5). بينما يلاحظ ان ارتفاع النبات يزداد في معاملة المدغلة، بسبب زيادة شدة المنافسة على الضوء، مما يضطر النبات الى زيادة الارتفاع (Rajcan وSwanton، 2001).

بينت نتائج جدول 12 وجود فرق معنوي في التداخل في ارتفاع النبات، إذ بلغت أعلى استجابة في معاملة التداخل لصنف اسحاقي1 مع المعاملة المدغلة بمتوسط بلغ 217.33سم ، بينما سجلت معاملة التداخل للصنف اقمار مع معاملة نصف المبيد + مخلفات الرغيلة أقل متوسط بلغ 165.93 سم وبنسبة زيادة بلغت 30.99 %.

الجدول 12: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في ارتفاع النبات (سم).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	198.43	178.53	178.53	194.40	194.60	207.53	192.02
اسحاقي1	217.33	200.53	193.87	199.67	201.93	179.47	198.80
اسحاقي2	176.27	173.33	175.20	182.00	179.93	189.20	179.32
اقمار	190.33	166.20	183.53	165.93	180.33	192.80	179.86
المتوسط	195.59	179.65	182.80	185.50	189.20	192.25	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	1.883	2.027	3.998

4-4-2 عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق 3) عدم وجود اختلاف معنوي بين أصناف زهرة الشمس و طرائق المكافحة في عدد الأوراق للنبات، بينما كان التداخل بين عاملي الدراسة معنويا

أظهرت نتائج جدول 13 وجود تداخل معنوي للأصناف وطرائق المكافحة في صفة عدد الأوراق، إذ حققت أعلى متوسط عند الصنف اسحاقي1 مع معاملة المبيد بلغ 29.67 ورقة نبات$^{-1}$.مقارنة مع معاملة التداخل صنف اسحاقي2 ومعاملة نصف المبيد مع المخلفات التي بلغ متوسطها 24.04 ورقة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 23.42 %.

الجدول 13: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	27.62	27.82	27.90	26.18	27.90	27.88	27.55
اسحاقي1	27.43	29.67	26.97	28.60	27.40	27.37	27.91
اسحاقي2	27.83	25.40	25.68	24.04	26.47	27.38	26.13
اقمار	27.17	25.18	26.22	27.45	26.27	26.47	26.46
المتوسط	27.51	27.02	26.69	26.56	27.01	27.27	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	n.s	n.s	1.731

4-4-3 قطر الساق (ملم)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق 3) وجود تأثير معنوي بين أصناف زهرة الشمس وطرائق المكافحة والتداخل بينهما في قطر الساق.

أظهرت نتائج جدول14 وجود فرق معنوي في قطر الساق بين الأصناف الأربعة، إذ أعطى الصنف اسحاقي2 أعلى متوسطاً لقطر الساق بلغ 27.01 ملم ولم يختلف معنوياً عن متوسط الصنف اقمار الذي بلغ 26.67 ملم مقارنة بالصنف افلامي الذي أعطى متوسط بلغ 25.28 سم. يمكن أن يعزى ذلك الاختلاف الأصناف في بعض العوامل الفسلجية مثل الاختلاف في نمو الخلايا و محتواها من الماء النسبي نتيجة لقدرة السيقان على امتصاص كمية ماء اكبر، فضلا عن اختلافات في محتوى جدران الخلايا من المواد السليلوزية والبكتينية، اذ تحتوي جدران خلايا ساق نباتات زهرة الشمس في بعض الأصناف على كمية أكبر من

السليلوز والهيميسيليلوز من جدران خلايا الساق من أصناف أخرى؛ مما يؤدي إلى زيادة قطر الساق (Wang وآخرون، 2020).

كذلك نلاحظ من جدول ذاته وجود فروق معنوية في قطر الساق باستعمال طرائق المكافحة المختلفة ، إذ أعطت معاملة إضافة مخلفات الرغيلة بمفردها أعلى متوسطاً بلغ 27.55 ملم، في حين أعطت معاملة المبيد أقل متوسطاً بلغ 23.80 ملم، ربما يرجع سبب الانخفاض الى تأثير المبيد في تثبيط انزيم Acetolactate synthase (ALS) المسؤول عن تصنيع الأحماض الأمينية الأساسية في النبات؛ مما يؤدي الى اضطراب العمليات الحيوية في النبات وانخفاض النمو(Javaid وآخرون، 2022) ، كما يزداد قطر ساق زهرة الشمس عند إضافة المخلفات لمنع نمو الأدغال لكونها تضيف مغذيات للتربة، مما يوفر غذاءً أكثر لنمو النبات، كما انها تقليل المنافسة لكون منع نمو الأدغال يقلل المنافسة على الموارد، بالتالي تستفيد زهرة الشمس من المزيد من الماء والمغذيات(وسن واخرون، 2018).

لوحظ في تداخل كل من الأصناف وطرائق المكافحة وجود فروق معنوية، إذ اعطت معاملة التداخل صنف اسحاقي 2 مع مخلفات الرغيلة أعلى متوسط بلغ 29.40 ملم ، في حين أعطت معاملة التداخل صنف اسحاقي 1 مع معاملة مبيد METRICAM 70 WP ادنى متوسط بلغ 21.78ملم وبنسبة زيادة بلغت 34.99%.. بشكل عام يلاحظ أنَ جميع الأصناف قد تأثرت بفعل المبيد، فقد سجلت معاملة رش المبيد أقل قطر للساق ولجميع الأصناف قياسا الى بقية معاملات المكافحة على الرغم من قلة الأدغال في هذه المعاملة (جدول 6 و 7)، مما يؤكد على وجود تأثير سلبي للمبيد على المحصول رغم قدرته على تثبيط الأدغال.

الجدول 14: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في قطر الساق (ملم).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	26.07	23.60	27.67	24.73	25.00	24.60	25.28
اسحاقي1	27.00	21.47	27.07	27.40	24.33	26.00	25.54
اسحاقي2	27.47	26.53	29.40	24.67	26.73	27.27	27.01
اقمار	28.20	23.60	26.07	25.47	28.00	29.20	26.76
المتوسط	27.18	23.80	27.55	25.57	26.02	26.77	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	1.201	0.746	1.697

4-4-4 المساحة الورقية (م^2)

نلاحظ من نتائج تحليل التباين (ملحق3) وجود اختلاف معنوي بين أصناف زهرة الشمس و طرائق المكافحة والتداخل بينهما في المساحة الورقية.

بينت نتائج جدول 15 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف إذ أعطى الصنف اقمار أعلى متوسطاً بلغ 2.328 م^2، بينما اعطى الصنف افلامي أقل متوسط لصفة المساحة الورقية بلغ 1.908 م^2؛ فيما لم يختلف الصنفين اسحاقي 1 واسحاقي 2 معنويا فيما بينهما اذ اعطت متوسطات بلغت 2.049 و2.064 م^2. ربما يعود السبب إلى العوامل الوراثية اذ تلعب الجينات دورا في تحديد حجم الورقة، ويمكن أن تؤثر الاختلافات في مستويات الهرمونات مثل الأوكسين، والجبرلين، والسيتوكينين على الأوراق (Sosnowskiوآخرون، 2023).

كما بينت نتائج جدول ذاته أنَ جميع طرائق المكافحة المستعملة في الدراسة اثرت معنوياً في المساحة الورقية، وقد تفوقت معاملة التعشيب ولم تختلف عنها المدغلة و المبيد و مخلفات الرغيلة و بمتوسطات بلغت 2.102 و2.148 و 2.097 و 2.132 م^2 ، بينما انخفضت معاملة المستخلص بمتوسط بلغ 1.930 م^2 ، إن انخفاض المساحة الورقية عند معاملة المستخلص قد يعود الى هناك تأثيرات واضحة لمستويات الهرمونات على نمو الأوراق، ويمكن أن تكون المستخلصات النباتية قد أثرت بشكل مباشر أو غير مباشر على هذه العمليات الهرمونية مما أدى إلى تقليل المساحة الورقية بحسب نتائج (Sosnowski وآخرون ،2023) وبالنسبة لعدم وجود اختلاف معنوي في المساحة الورقية بين المعاملتين المتناقضتين المدغلة والمعشبة فربما يعود الى كون فترة التجربة لم تكن طويلة بما يكفي لإظهار اختلافات ملحوظة في المساحة الورقية او بسبب توفر الموارد مثل الماء والمغذيات التي كانت كافية في كلتا الحالتين، مما يسمح للنبات بالنمو بشكل متشابه (Latify واخرون،2017).

تبين النتائج وجود فرق معنوي في التداخل في المساحة الورقية، إذ بلغت أعلى استجابة في معاملة التداخل لصنف اقمار مع معاملة التعشيب بمتوسط بلغ 2.533 م^2، بينما سجلت معاملة التداخل للصنف افلامي مع معاملة التعشيب أقل متوسط بلغ 1.780م^2 وبنسبة زيادة بلغت 42.30%.

الجدول 15: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في المساحة الورقية (م^2).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	2.107	1.797	1.940	1.947	1.877	1.780	1.908
اسحاقي1	1.930	2.060	2.233	2.337	1.837	1.890	2.049
اسحاقي2	2.013	2.120	2.103	1.903	2.047	2.200	2.064
اقمار	2.543	2.413	2.253	2.263	1.960	2.533	2.328
المتوسط	2.148	2.097	2.132	2.112	1.930	2.102	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	0.261	0.116	0.335

4-4-5 محتوى الكلوروفيل (SPAD)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق 3) وجود إختلاف معنوي بين أصناف زهرة الشمس و طرائق المكافحة وتداخلهما في محتوى الكروروفيل.

اوضحت نتائج جدول 16 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف، إذ سجل أعلى محتوى للكلوروفيل عند الصنفين اسحاقي1 و اسحاقي2 بلغ 45.20 و 45.35 سباد على التتابع ، بينما أعطى الصنف اقمار أقل متوسطاً بلغ 44.22 سباد. قد يرجع هذا التفوق الى احتواء صنفا اسحاقي1 واسحاقي2 على جينات تمنحهما قدرة أفضل لإنتاج الانزيمات الازمة للكلوروفيل مقارنة بالصنف أقمار او قد تكون الأصناف اسحاقي1 واسحاقي2 أكثر كفاءة في استخدام الموارد المتاحة مثل الضوء والماء والعناصر الغذائية ، مما يعزز إنتاج الكلوروفيل .

كما بينت نتائج جدول ذاته أنَ جميع طرائق المكافحة المستعملة قد سببت إختلافاً معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل، اذ تفوقت معاملتي إضافة مخلفات الرغيلة و معاملة مستخلص الرغيلة الذين أعطيا متوسطين بلغا 45.92 و 45.22 سباد و لم يختلفا معنويا فيما بينهما، متفوقةً عن معاملة نصف المبيد مع المخلفات التي أعطت أقل متوسطاً بلغ 43.46 سباد. ربما ترجع زيادة محتوى الكلوروفيل الى الدور الذي يلعبه مركب 2- Phenyl-4(3H)-quinazolinone,Inhibitory,Scientific Literature (جدول 5) في عملية البناء الضوئي وتحفز نمو النبات وزيادة انتاجية الكلوروفيل وكذلك الأحماض الأمينية. ربما يرجع الانخفاض الى التأثير السلبي للمبيدات على خلايا الأوراق وقدرتها على إنتاج الكلوروفيل، مما يؤدي إلى انخفاض محتوى الكلوروفيل؛ كما قد تعمل المخلفات العضوية على تحسين خصوبة التربة وزيادة توافر العناصر الغذائية الضرورية لإنتاج الكلوروفيل، مما يعزز من محتوى الكلوروفيل في الأوراق (Kadam وآخرون، 2023).

بينت نتائج جدول ذاته وجود تداخل معنوي للأصناف وطرائق المكافحة في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل، إذ حققت أعلى متوسط عند الصنف اسحاقي1 مع معاملة مخلفات الرغيلة بلغ 47.68 سباد. مقارنة مع معاملة التداخل صنف افلامي و التعشيب التي بلغ متوسطها 42.14 سباد بنسبة زيادة بلغت 13.14%.

الجدول 16: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في محتوى الكلوروفيل(SPAD).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	43.93	44.05	44.60	43.39	47.31	42.14	44.24
اسحاقي1	45.78	44.68	47.68	42.38	45.71	44.97	45.20
اسحاقي2	45.54	43.71	47.31	45.13	44.45	45.98	45.35
اقمار	44.31	45.95	44.09	42.94	43.41	44.62	44.22
المتوسط	44.89	44.60	45.92	43.46	45.22	44.43	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	0.675	0.841	1.627

4-4-6 عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي

بينت نتائج تحليل التباين (ملحق3) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف و طرائق المكافحة والتداخل بينهما في عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي.

أوضحت نتائج جدول 17 وجود فروق معنوية بين أصناف زهرة الشمس، أذ اعطى الصنف اسحاقي1 أقل متوسطاً لعدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي بلغ 95.72 يوم ، بينما أعطى الصنف اقمار أعلى متوسطاً لعدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي بلغ 105.22 يوم.ولم يختلف الصنف اسحاقي 2 الذي بلغ متوسطه 99.61 يوم معنويا عن كل من الصنف افلامي و اسحاقي 1 و بمتوسطات بلغت 99.94 و95.72 يوم. ربما سبب التاخيير بصنف اقمار؛ يرجع الى امتلاك بعض الأصناف جينات تحفز النضج المبكر، بينما تمتلك الأصناف الأخرى جينات تؤخر النضج (McBlain وBernard ، 1987).

كما بينت نتائج جدول ذاته وجود اختلاف معنوي بين طرائق المكافحة في عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي ، إذ أعطت معاملة مخلفات الرغيلة ادنى متوسطاً بلغ 96.25 يوم، في حين كان أعلى متوسطاً عند معاملة المبيد بمتوسط بلغ 109.17 يوم. قد يعود سبب ذلك الانخفاض في معاملة مخلفات الرغيلة ومستخلص الرغيلة الى التأثير الأليلوباثي إذ تحتوي مخلفات ومستخلص الرغيلة على مواد كيميائية تؤثر على النمو والتطور في زهرة الشمس، بالتالي فان هذه المواد قد تحفز عمليات النضج في زهرة الشمس، مما يؤدي إلى تسريع دورة حياتها (Janati وآخرون، 2022).

وقد نلاحظ من النتائج وجود تداخل معنوي في عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي، إذ سجلت معاملة التداخل صنف اسحاقي1 ومعاملة مستخلص الرغيلة أقل متوسطاً بلغ 78.00يوم قياساً بمعاملة التداخل الصنف اقمار مع معاملة مستخلص الرغيلة و التي سجلت ادنى متوسطاً بلغ 114.00 يوم وبنسبة انخفاض بلغت 31.58%.

الجدول17: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي.

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM 70 WP 200غم دونم-1	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ-1	نصف مبيد 100غم دونم-1+ مخلفات 2ميكاغرام هـ-1	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	109.33	104.33	97.00	101.67	94.33	93.00	99.94
اسحاقي1	108.00	110.33	94.00	92.00	78.00	92.00	95.72
اسحاقي2	97.67	110.33	94.67	102.33	100.33	92.33	99.61
اقمار	101.33	111.67	99.33	106.33	114.00	98.67	105.22
المتوسط	104.08	109.17	96.25	100.58	96.67	94.00	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	4.08	5.39	10.365

4-4-7 قطر القرص (سم)

بينت نتائج تحليل التباين (ملحق 3) وجود إختلاف معنوي بين أصناف نبات زهرة الشمس و طرائق المكافحة وتداخلهما في قطرالقرص .

أشارت نتائج جدول 18 الى وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في قطرالقرص، إذ سجل أعلى متوسطاً لقطر القرص عند الصنفين اسحاقي1 واسحاقي2 وافلامي بلغا 22.62 و 21.67 و21.57 سم، بينما أعطى الصنف اقمار أقل متوسطاً بلغ 20.00 سم. ويرجع هذا التفوق الى ان هذه الاصناف أكثر كفاءة في توجيه الموارد (الماء والمغذيات) نحو نمو القرص الزهري. كما قد يكون لهذه الاصناف قدرة أفضل على استثمار الضوء بالتالي زيادة كفاءة التمثيل الضوئي و تعزيز نمو القرص (Canavar واخرون،2010).

اوضحت نتائج جدول ذاته أنَ جميع طرائق المكافحة قد سببت زيادة معنويةً في قطر القرص ، إذ تفوقت معاملتا التعشيب و مخلفات الرغيلة اللتان أعطيتا متوسطين بلغا 21.96 و 21.92 سم واللذان لم يختلفا معنويا فيما بينهما، كما لم يختلفا معنويا عن كل من معاملة نصف مبيد مع مخلفات و المدغلة بمتوسطات بلغت 21.72 و21.72 سم . بينما أقل متوسط في معاملة المبيد واعطت 20.66سم .ربما يرجع ارتفاع قطر القرص الى تاثير نفس المعاملات في نسبة المكافحة بعد 70 يوم من المعاملة و نسبة تثبيط الوزن الجاف قطر الساق كما في (جداول 9 و11 و14) (Clements وآخرون،2004).

بينت نتائج جدول ذاته وجود تداخل معنوي للأصناف وطرائق المكافحة في صفة قطر القرص، إذ حققت أعلى متوسطاً عند معاملة تداخل الصنف اسحاقي1 مع معاملة المخلفات بلغ 24.75 سم والتي لم تختلف معنويا عن معاملة التداخل صنف اسحاقي1 مع معاملة نصف مبيد70 METRICAM مع مخلفات بلغ 24.33 .مقارنة مع معاملة التداخل صنف اقمار و المستخلص التي بلغ 17.78 سم وبنسبة زيادة بلغت 39.20 %. بشكل عام يلاحظ أنض صفة قطر الساق تتحسن في أكثر معاملات إضافة المخلفات بمفردها او مع نصف المبيد مقارنة مع معاملتي إضافة المبيد بمفرده بكامل التوصية او معاملة المقارنة ولجميع الأصناف، وهذا ربما يؤشر الى الدور الايجابي لإضافة المخلفات في التربة نتيجة زيادة المادة عضوية للتربة من جانب وانخفاض في كثافة الأدغال من جانب اخر ، وهذا يتفق مع (Li وآخرون، 2023) الذي وجد زيادة في المادة العضوية للتربة بعد إضافة مخلفات الأدغال.

الجدول 18: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في قطر القرص (سم).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	21.83	21.31	21.05	21.19	22.43	21.61	21.57
اسحاقي1	22.83	21.22	24.75	24.33	20.95	21.61	22.62
اسحاقي2	20.44	21.05	21.78	21.64	22.06	23.06	21.67
اقمار	21.78	19.06	20.11	19.72	17.78	21.56	20.00
المتوسط	21.72	20.66	21.92	21.72	20.80	21.96	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	1.328	0.799	1.841

4-5 صفات الحاصل ومكوناته

4-5-1 عدد البذور في القرص (بذرة قرص$^{-1}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق 4) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف و طرائق مكافحة الأدغال والتداخل بينهما في عدد البذور في القرص .

اوضحت نتائج جدول 19 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في عدد البذور في القرص، إذ سجل أعلى متوسطاً في الصنف اسحاقي1 بمتوسط بلغ 1774.9 بذرة قرص$^{-1}$ والذي لم يختلف معنويا عن الصنف افلامي بمتوسط بلغ1721.7 بذرة قرص$^{-1}$ ، بينما أعطى الصنف اقمار أقل متوسطاً بلغ 1617.9 بذرة قرص$^{-1}$.قد يرجع اختلاف الأصناف في عدد البذور في قرص نبات زهرة الشمس إلى الاختلافات الجينية بين الأصناف والتي تلعب دورًا رئيسيًا في تحديد عدد البذور. إذ ان بعض الأصناف قد تمتلك جينات تعزز إنتاج عدد أكبر للبذور (Shpakوآخرون،2023). .

كما بينت نتائج جدول ذاته أنَ جميع طرائق المكافحة قد سببت إختلافاً معنوياً في عدد البذور في القرص، اذ تفوقت معاملة المخلفات واعطت متوسطاً بلغ 1797.3 بذرة قرص$^{-1}$.تليها معاملة نصف مبيد مع مخلفات الرغيلة التي أعطت متوسط بلغ 1714.6بذرة قرص$^{-1}$، في حين أعطت المعاملة المدغلة أقل متوسط بلغ 1528.8 بذرة قرص$^{-1}$. إن التفوق في معاملة مخلفات الرغيلة يعود الى تقليل المنافسة،إذ ان مخلفات الرغيلة تساعد في كبح نمو الأدغال، مما يقلل المنافسة على الموارد (الماء، المغذيات، الضوء) لصالح زهرة الشمس. كما تحتوي مخلفات الرغيلة على مواد كيميائية تثبط نمو الأدغال دون التأثير سلبًا على زهرة الشمس (da Silva وآخرون، 2022). كما أظهرت نتائج تداخل جدول 19 وجود اختلاف معنوي في صفة عدد البذور في القرص، إذ حققت أعلى استجابة عند معاملة التداخل صنف اسحاقي1 مع معاملة مخلفات الرغيلة بمتوسط بلغ 2029.8 بذرة قرص$^{-1}$. مقارنة مع معاملة التداخل صنف افلامي مع المعاملة المدغلة التي بلغت 1342.9 بذرة قرص$^{-1}$. وبذلك حصلت زيادة في عدد البذور في القرص بنسبة 51.15%.

الجدول 19: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في عدد البذور في القرص(بذرة قرص$^{-1}$).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم+ مخلفات 2 ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	1342.9	1729.0	1907.2	1593.8	1839.3	1918.2	1721.7
اسحاقي1	1623.3	1580.2	2029.8	1851.8	1814.3	1749.7	1774.9
اسحاقي2	1559.6	1595.1	1623.8	1663.3	1471.8	1941.7	1642.6
اقمار	1589.4	1282.0	1628.2	1749.3	1570.2	1888.5	1617.9
المتوسط	1528.8	1546.6	1797.3	1714.6	1673.9	1874.5	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	50.90	45.74	93.23

4-5-2 وزن 300 بذرة (غم)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق 4) وجود اختلاف معنوي بين أصناف نبات زهرة الشمس و طرائق المكافحة وتداخلهما في وزن 300 بذرة.

اوضحت نتائج جدول 20 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف، إذ سجل أعلى متوسطاً لوزن 300 بذرة عند الصنف اسحاقي2 بلغ 23.72 غم، بينما أعطى الصنف اقمار أقل متوسط بلغ 20.36 غم، فيما لم تظهر فروق معنوية بين الصنفين اسحاقي 1 و افلامي بمتوسطات بلغت 22.62 و22.11 غم. قد يرجع هذا التفوق الى زيادة محتواه من الكلوروفيل و قطر الساق (جدول16و 14). كما ان تفوق الصنف إسحاقي 2 في صفة وزن 300 بذرة لزهرة الشمس مقارنة ببقية الأصناف يمكن ان يعود إلى التركيب الوراثي، اذ يمتلك إسحاقي 2 تركيبة وراثية متفوقة تعزز إنتاج بذور أكبر حجمًا وأثقل وزنًا. كما قد يتميز هذا الصنف بكفاءة أعلى في عملية ملء البذور، مما يؤدي إلى بذور أكثر امتلاءً وأثقل وزنًا (Seiler واخرون.2023).

كما بينت نتائج جدول 20 وجود اختلاف معنوي بين طرائق المكافحة في وزن 300 بذرة، اذ تفوق معاملتي التعشيب ومعاملة نصف المبيدMETRICAM 70 WP مع المخلفات اللتين أعطيتا متوسطين بلغا 23.43 و 23.15 غم، بينما انخفضت في معاملة المبيد وسجلت متوسطا بلغ 20.79 غم. أنَ سبب الزيادة قد يعود الى قلة المنافسة على المواد الغذائية مما يؤدي الى القيام بالعمليات الايضية بشكل افضل، بالإضافة الى العناصر الغذائية التي تضاف الى التربة من مخلفات الرغيلة اذ وجد أنَ المركب 9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl este يمكن أن يلعب دورًا في تحسين نمو النباتات عن طريق تحسين تكوين الأغشية الخلوية، مما يعزز من امتصاص العناصر الغذائية والماء (ملحق 1).

بينت نتائج جدول ذاته وجود تداخل معنوي للأصناف وطرائق المكافحة في صفة وزن 300 بذرة (غم) ، إذ حققت أعلى متوسطاً عند الصنف اسحاقي1 مع معاملة التعشيب بلغ 26.14غم مقارنة مع معاملة التداخل صنف اقمار و المستخلص التي بلغ متوسطها 18.50غم بنسبة زيادة بلغت 41.30%. يلاحظ من معاملات التداخل أنَ معاملات مكافحة الأدغال م اعدا معاملة إضافة المبيد بمفرده حسنت من وزن الحبة لجميع الأصناف وبنسب متفاوتة تتقارب مع معاملة التعشيب طول الموسم مما يؤشر الى امكانية تحسن الحاصل، بينما انخفض وزن الحبة في المعاملات المدغلة نتيجة المنافسة العالية للأدغال، وفي معاملة المبيد نتيجة تأثير المبيد السلبي في المحصول (Pannacci وآخرون، 2024).

الجدول 20: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في وزن 300 بذرة (غم).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2 ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	22.25	20.37	20.72	24.13	22.05	23.14	22.11
اسحاقي1	19.56	21.22	20.82	24.37	23.61	26.14	22.62
اسحاقي2	24.03	21.17	24.94	23.22	25.05	23.89	23.72
اقمار	19.64	20.39	22.17	20.89	18.50	20.55	20.36
المتوسط	21.37	20.79	22.16	23.15	22.30	23.43	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	0.772	0.816	1.614

4-5-3 الحاصل الحيوي(ميكا غرام هـ$^{-1}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق4) وجود اختلاف معنوي بين أصناف نبات زهرة الشمس و طرائق المكافحة وتداخلهما في الحاصل الحيوي للنبات.

اوضحت نتائج جدول 21 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في الحاصل الحيوي للنبات، إذ سجل أعلى متوسط للحاصل الحيوي عند الصنف اسحاقي2 بلغ 17.406 ميكا غرام هـ$^{-1}$.يليه صنف اسحاقي1 بمتوسط بلغ 17.284 ميكا غرام هـ$^{-1}$ الذي لم يختلف معنوياً عن متوسط الصنف افلامي والذي بلغ 17.092 ميكا غرام هـ$^{-1}$، بينما أعطى الصنف اقمار أقل متوسط بلغ 16.601 ميكا غرام هـ$^{-1}$. قد يرجع هذا التفوق الى زيادة ارتفاع النبات وعدد البذور بالقرص (الجداول 12و19) و التي تمثل مكونات اساسية للحاصل الحيوي.

كما أظهرت نتائج جدول ذاته أنَ جميع طرائق المكافحة المستعملة قد سببت اختلافاً معنوياً في الحاصل الحيوي، اذ تفوقت معاملة نصف كمية مبيد METRICAM 70 WP مع مخلفات الرغيلة التي أعطت متوسط بلغ 19.055 ميكا غرام هـ$^{-1}$، بينما اعطت معاملة مستخلص الرغيلة متوسط بلغا 17.476 ميكا غرام هـ$^{-}$ متفوقة عن معاملة المبيد بمفرده التي أعطت أقل متوسطاً بلغ 15.950 ميكا غرام هـ$^{-1}$. ان سبب زيادة الحاصل الحيوي (الكتلة الحيوية) عند مكافحة الأدغال باستخدام نصف الجرعة الموصى بها من المبيد مع إضافة مخلفات الرغيلة قد يعزى الى التكامل في مكافحة الأدغال لكون الجمع بين المبيد ومخلفات الرغيلة يوفر مكافحة أكثر فعالية للأدغال، مما يقلل المنافسة على الموارد، كذلك تقليل الآثار السلبية للمبيدات يقلل من الآثار السامة المحتملة على المحصول الرئيسي. اضافة للتأثيرات الأليلوباثية إذ تحتوي مخلفات الرغيلة على مواد كيميائية تثبط نمو الأدغال دون التأثير سلبًا على المحصول الرئيسي (Rice،2012). وإن سبب الإنخفاض في معاملة المبيد ربما يرجع الى تأثير المبيد في صفات النمو للمحصول مثل ارتفاع النبات والمساحة الورقية (جداول 12و15) كذلك تأثيره في بعض مكونات الحاصل مثل قطر القرص ووزن البذور (جداول 18و20) والتي انعكست في الحاصل الحيوي للمحصول. هذا التاثير السلبي للمبيد فسر سابقا نتيجة لتأثير المبيد في بعض الصفات الفسيولوجية والهرمونات الأساسية (Clements وآخرون،2004)، على الرغم من انخفاض كثافة الأدغال وقلة المنافسة. ومن ثم يعطي مؤشراً على أنَ استعمال المبيدات لايؤثر في الأدغال فقط وانما يؤثر في المحصول سلبا.

اوضحت نتائج جدول ذاته وجود تداخل معنوي للأصناف وطرائق المكافحة في صفة الحاصل الحيوي، إذ حققت أعلى متوسط عند معاملة التداخل الصنف اسحاقي1 مع معاملة نصف المبيد مع المخلفات بلغ 21.90 ميكا غرام هـ$^{-1}$.مقارنة مع معاملة تداخل صنف اسحاقي1 و التعشيب التي بلغ متوسطها 15.317 ميكا غرام هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة بلغت 42.98%.

الجدول 21: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في الحاصل الحيوي(ميكا غرام هـ$^{-1}$).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	17.280	14.617	17.570	17.090	20.220	15.777	17.092
اسحاقي1	17.957	16.853	17.940	21.903	17.733	15.317	17.284
اسحاقي2	15.917	16.607	16.650	17.193	19.117	18.953	17.406
اقمار	17.343	15.613	16.660	20.033	12.833	17.120	16.601
المتوسط	17.124	15.673	16.455	19.055	17.476	16.792	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	0.355	0.645	1.209

4-5-4 حاصل البذور الكلي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق4) وجود اختلاف معنوي بين أصناف نبات زهرة الشمس و طرائق المكافحة وتداخلهما في حاصل البذور الكلي للنبات.

اوضحت نتائج جدول 22 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في حاصل البذور الكلي للنبات، إذ سجل أعلى متوسطاً لحاصل البذور الكلي عند الصنف اسحاقي1 و اسحاقي 2 بلغ 7.146 ميكا غرام هـ$^{-1}$ و 6.920 ميكا غرام هـ$^{-1}$ والذي لم يختلفا معنوياً فيما بينهما، كما لم يختلف اسحاقي 2 معنويا عن متوسط الصنف افلامي الذي بلغ 6.755 ميكا غرام هـ$^{-1}$، بينما أعطى الصنف اقمار أقل متوسط بلغ 5.861 ميكا غرام هـ$^{-1}$. قد يعود سبب تفوق الصنفين إسحاقي 1 و2 في حاصل البذور الى التكيف الوراثي اذ ان لهما تركيب وراثي متفوق يسمح لهما بالاستفادة بشكل أفضل من الظروف المحسنة الناتجة عن مكافحة الأدغال. كذلك يعود سبب التفوق الى تفوقهما في عدد البذور في القرص والتي ترتبط ايجابيا بالحاصل. آو ربما يعود الى زيادة قطر القرص (جدول18).

كما نلاحظ من نتائج جدول نفسه أنَ طرائق المكافحة المستعملة ادت الى اختلافاً معنوياً في حاصل البذور الكلي، اذ تفوقت معاملة التعشيب التي أعطت متوسط بلغ 7.792 ميكا غرام هـ$^{-1}$، تليها المعاملتين معاملة معاملة نصف كمية مبيد METRICAM 70 WP مع مخلفات الرغيلة و معاملة مخلفات الرغيلة اللذان أعطيا متوسطين بلغا 7.055 و 7.038 ميكا غرام هـ$^{-1}$ اللذان لم يختلفا معنويا فيما بينهما، متفوقة عن معاملتي المبيد بمفرده او معاملة المدغلة التي أعطت أقل متوسطاً بلغ 5.712 و5.791 ميكا غرام هـ$^{-1}$.إن هذا الانخفاض في معاملة المبيد كان سببه انخفاض معدلات البناء الضوئي وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Stephenson وآخرون، 2019) على فول الصويا. التفوق قد يعود الى توفر الموارد مثل الضوء والماء والمغذيات للنبات بعد غياب المنافسة من قبل الأدغال في هذه المعاملات (جداول 9 و 11)، مما يعزز نموها وإنتاجيتها بما في ذلك حاصل البذور.

بينت نتائج جدول نفسه أنَ هنالك تداخلاً معنوياً للأصناف وطرائق المكافحة في صفة حاصل البذور الكلي، إذ حققت أعلى متوسط عند معاملة التداخل صنف اسحاقي2 و التعشيب التي بلغ متوسطها 8.250 ميكا غرام هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة التداخل الصنف اقمار مع معاملة مبيد METRICAM 70 WP بلغ 4.640 ميكا غرام هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة بلغت 77.80%؛ وهذا يتوافق مع زيادة مكونات الحاصل (عدد الحبوب في القرص ووزن الحبة) التي ترتبط بشكل مباشر مع الحاصل.

الجدول22: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في حاصل البذور الكلي (ميكا غرام هـ$^{-1}$).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2 ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	5.310	6.261	7.023	6.836	7.209	7.890	6.755
اسحاقي1	5.643	5.959	7.513	8.021	7.614	8.128	7.146
اسحاقي2	6.663	5.986	7.199	6.866	6.555	8.249	6.920
اقمار	5.547	4.641	6.415	6.495	5.162	6.900	5.861
المتوسط	5.791	5.712	7.038	7.055	6.635	7.792	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	0.3115	0.257	0.534

4-5-5 دليل الحصاد(%)

اوضحت نتائج تحليل التباين (ملحق4) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف و طرائق مكافحة الأدغال والتداخل بينهما في دليل الحصاد.

بينت نتائج جدول23 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في صفة دليل الحصاد، إذ سجل أعلى متوسطاً في الصنف اسحاقي1 بلغ 42.02%، يليه الصنفان افلامي واسحاقي2 بمتوسطين بلغا 39.91 و 9.83 % بالتتابع، اللذان لم يختلفا معنوياً فيما بينهما، بينما أعطى الصنف اقمار ادنى متوسط بلغ 35.58 %. ان تفوق الصنف اسحاقي 1 في صفة دليل الحصاد يعود الى تفوقه في كل من حاصل البذور الكلي والحاصل

الحيوي (جدولين 21 و22).

كما اوضحت نتائج جدول ذاته أنَ جميع طرائق المكافحة أثرت معنوياً في دليل الحصاد ،اذ تفوقت معاملة التعشيب بتحقيق أعلى متوسط بلغ 46.76 %، تليه معاملة المخلفات التي أعطت متوسطاً بلغ 43.03%. اما معاملتا مستخلص الرغيلة و نصف كمية المبيد مع المخلفات فلم يختلفا معنويا فيما بينهما

وسجلا قيم متقاربة بلغت 37.29 و 38.33%، في حين أعطت معاملة المدغلة ومعاملة المبيد بمفرده ادنى متوسط بلغ 34.02 و 36.58%. إذ يلاحظ من جدول أنَ دليل الحصاد كان متفوقا في معاملات التعشيب طول الموسم قياسا لمعاملة المدغلة، والذي يؤكد أنَ منافسة الأدغال استمرت حتى مراحل تكوين البذور وربما اثرت في نسبة العقد للبذور مما أدى الى انخفاض حاصل البذور في نهاية الموسم ولجميع الأصناف. اما بقية معاملات مكافحة الأدغال فيبدو أنَ معاملة إضافة المخلفات للتربة سجلت قيم مقاربة لمعاملة التعشيب خصوصا للصنف اسحاقي1 و اسحاقي2 (50.3 و 43.7%) .مما يؤشر الى ان إضافة المخلفات قد حسنت من نمو المحصول في المراحل المتأخرة للنمو (مرحلة تكوين الأجزاء الثمرية) اكثر من تاثيرها في المراحل الاولى للنمو، مما انعكس في زيادة حاصل البذور(جدول 22) اكثر من تاثيرها في مكونات الحاصل البيلوجي الأخرى وهذا ربما يعود الى زيادة المادة العضوية في التربة نتيجة إضافة كميات من مخلفات الدغل والتي تحسن من خصوبة التربة وخواصها الفيزيائية والكيميائية وذلك حتما سينعكس في نمو النبات. هذه النتيجة تتفق مع بعض الباحثين مثل Singh وآخرون، 2022) اللذان أكدا على ان إضافة مخلفات الأدغال، تؤدي الى زيادة المادة العضوية للتربة . وعلى العكس في معاملة رش المبيد التي اعطت قيم منخفضة لدليل الحصاد ربما أقل من معاملة المدغلة كما هو مع الصنف اقمار (29.2 %)، وهذ يبين أنَ تأثير المبيد ربما يستمر حتى مراحل تكوين الأجزاء الثمرية للمحصول.

بينما بينت نتائج التداخل بين الأصناف ومعاملات مكافحة الأدغال وجود تاثير معنوي في دليل الحصاد، إذ تحقق أعلى دليلاً للحصاد عند معاملة التداخل صنف اسحاقي1 مع معاملة التعشيب بمتوسط بلغ 53.10 % مقارنة مع معاملة التداخل صنف اقمار ومعاملة المبيد التي بلغت 29.82 %.

الجدول 23: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في دليل الحصاد(%).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	30.74	42.86	39.96	40.10	35.73	50.06	39.91
اسحاقي1	31.43	37.65	50.33	36.63	42.97	53.10	42.02
اسحاقي2	41.85	35.99	43.27	40.01	34.31	43.54	39.83
اقمار	32.05	29.82	38.56	32.44	40.30	40.35	35.58
المتوسط	34.02	36.58	43.03	37.29	38.33	46.76	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	1.781	1.968	3.866

4-5-6 النسبة المئوية للزيت في البذور(%)

اوضحت نتائج تحليل التباين (ملحق 4) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف و طرائق المكافحة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للزيت في البذور.

بينت نتائج جدول 24 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في النسبة المئوية للزيت في البذور، إذ سجل أعلى متوسطاً عند الصنف اقمار بلغ 36.02 %، يليه الصنفين اسحاقي2 واسحاقي1 بمتوسطين بلغا 34.93 و 33.69 % بالتتابع، اللذان لم يختلفا معنوياً بينهما في النسبة المئوية للزيت، قياسا بالصنف افلامي الذي سجل أقل متوسطاً الذي بلغ 32.60 %.ويمكن تعليل هذه الاختلافات بين الأصناف في هذه الصفة الى العوامل الوراثية (الزبيدي، 2014).

كما اوضحت نتائج جدول أنَ جميع طرائق المكافحة اثرت معنوياً في نسبة الزيت، إذ حققت معاملة نصف كمية مبيد METRICAM 70 WP مع المخلفات أعلى متوسطاً بلغ 36.07 % التي لم تختلف معنويا عن معاملة مستخلص الرغيلة بمتوسط بلغ 35.46 %. تليهما المعاملتان معاملة مخلفات الرغيلة و مبيد METRICAM 70 WP اللذان أعطيا متوسطين بلغا 34.53 و 34.14 %، اللذان لم يختلفا معنويا بينهما، بينما حققت معاملة التعشيب ادنى متوسطاً 32.34%. من المحتمل أنَ يكون استخدام نصف كمية المبيد مع المخلفات تأثير إيجابي مزدوج على النبات، حيث تساعد المخلفات في تحسين خصوبة التربة وتوفير العناصر الغذائية الضرورية للنبات، بينما تساعد كمية المبيد المنخفضة في تقليل التأثيرات السلبية للمواد الكيميائية، هذا التوازن يمكن أن يعزز صحة النبات وإنتاجية الزيت, وان مستخلص الرغيلة يمكن أن يحتوي على مركبات طبيعية تعزز من إنتاج الزيت أو تحسن من قدرة النبات على تخزين الزيت (Mokhtari وآخرون، 2020).

كما بينت نتائج تداخل جدول وجود اختلاف معنوي في الصفة ، إذ حققت أعلى متوسطاً عند معاملة التداخل صنف اقمار مع معاملة نصف كمية مبيد METRICAM 70 WP مع المخلفات بلغ 38.81 % مقارنة مع معاملة التداخل صنف افلامي والمعاملة المدغلة التي بلغت 27.64 %.

الجدول 24: تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في النسبة المئوية للزيت في البذور(%).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	27.64	30.32	31.04	36.06	35.96	34.58	32.60
اسحاقي1	35.50	33.31	35.85	34.46	30.74	32.29	33.69
اسحاقي2	36.23	35.45	34.45	34.95	36.95	31.55	34.93
اقمار	33.92	37.47	36.76	38.81	38.21	30.94	36.02
المتوسط	33.32	34.14	34.53	36.07	35.46	32.34	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	1.174	0.747	1.683

4-5-7 حاصل الزيت (كغم هـ$^{-1}$)

اوضحت نتائج تحليل التباين (ملحق 4) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف و طرائق المكافحة والتداخل بينهما في حاصل الزيت.

اوضحت نتائج جدول 25 وجود فروق معنوية بين الأصناف في حاصل الزيت، فقد سجل أعلى متوسط عند الصنف اسحاقي1 بلغ 2.402 كغم هـ$^{-1}$، يليه الصنفين اسحاقي2 وافلامي بمتوسطين بلغا 2.301 و 2.222 كغم هـ$^{-1}$بالتتابع، و لم يختلفا معنوياً بينهما في حاصل الزيت، قياسا بالصنف اقمار الذي حقق أقل متوسط بلغ 2.102 كغم هـ$^{-1}$. وهذا الاختلاف قد يعود إلى اختلاف العوامل الوراثية بين الأصناف (زيد واياد، 2012).

كما اشارت نتائج الجدول ذاته الى أنَ وجود اختلافات معنوية بين طرائق المكافحة في حاصل الزيت، إذ حققت معاملة التعشيب أعلى متوسط بلغ 2.522 كغم هـ$^{-1}$التي لم تختلف معنويا عن معاملة نصف مبيد مع مخلفات بمتوسط بلغ 2.504 كغم هـ$^{-1}$. تليهما المعاملتان مخلفات الرغيلة و مستخلص 70 الرغيلة اللذان أعطيا متوسطين بلغا 2.408 و 2.228 كغم هـ$^{-1}$ ، بينما حققت معاملة المبيد ادنى متوسطاً 1.934 كغم هـ$^{-1}$. قد يعود سبب تفوق معاملة التعشيب الى كونه يزيل الأعشاب بشكل كامل دون التأثير سلباً على نبات زهرة الشمس، بالتالي تقلل المنافسة على الموارد، مما يسمح للنبات بالنمو بشكل أفضل وإنتاج المزيد من الزيت(Zimdah، 2018) بينما سبب فعالية استخدام نصف جرعة المبيد مع المخلفات هو تقليلها من الآثار السلبية المحتملة على نبات زهرة الشمس، بينما تساعد المخلفات في كبح نمو الأعشاب(Chauhanو Mahajan، 2014). واخيرا ربما يعود سبب انخفاض إنتاجية الزيت مع استخدام المبيد وحده الى التأثير السلبي للمبيد على نمو نبات زهرة الشمس نفسه، مما يؤدي إلى انخفاض إنتاج الزيت. خاصة وان بعض المبيدات قد تؤثر على عملية التمثيل الضوئي أو تكوين الزيت في البذور(Norsworthy واخرون،2012).

كما اظهرت نتائج تداخل الجدول وجود فروق معنوية في هذه الصفة، إذ سجلت أعلى متوسطاً عند معاملة التداخل صنف اسحاقي1 مع معاملة مخلفات الرغيلة بلغ 2.693 كغم هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة التداخل صنف اقمار ومعاملة المبيد التي بلغ متوسطها 1.737 كغم هـ$^{-1}$.

الجدول 25. تأثير الإدارة المتكاملة لأدغال محصول زهرة الشمس في حاصل الزيت (كغم هـ$^{-1}$).

الأصناف	طرائق المكافحة						المتوسط
	المدغلة	مبيد METRICAM WP70 200غم دونم$^{-1}$	مخلفات الرغيلة 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	نصف مبيد 100غم دونم$^{-1}$+ مخلفات 2ميكاغرام هـ$^{-1}$	مستخلص الرغيلة 3مل لتر	التعشيب	
افلامي	1.467	1.897	2.180	2.467	2.590	2.730	2.222
اسحاقي1	2.003	1.983	2.693	2.767	2.343	2.623	2.402
اسحاقي2	2.417	2.120	2.403	2.260	2.007	2.600	2.301
اقمار	1.883	1.737	2.357	2.523	1.973	2.137	2.102
المتوسط	1.942	1.934	2.408	2.504	2.228	2.522	

L.S.D	الأصناف	طرائق المكافحة	التداخل
	0.1305	0.1014	0.2141

5- الاستنتاجات والمقترحات

5-1- الاستنتاجات

1-تختلف الأصناف في قابليتها على منافسة الأدغال المرافقة لها عن طريق تقليل كثافتها وخفض اوزانها الجافة.

2- أن الدمج بين المبيدات والمخلفات النباتية يزيد من كفاءة مكافحة الأدغال، مما يزيد من نمو وحاصل محصول زهرة الشمس.

3- ظهر عن طريق النتائج كفاءة المركبات الاليلوباثية لدغل الرغيلة (مخلفات، مستخلص) في تقليل كثافة الأدغال وزيادة نسب المكافحة وقد تجاوزت او قاربت تأثير إضافة المبيد بصورة منفردة.

4- معاملة 50% مبيد METRICAM 70 WP+ مخلفات رغيلة اعطت اعلى حاصل واعلى نسبة مكافحة واعلى نسبة تثبيط واعلى نسبة زيت واعلى حاصل زيت.

5-2- المقترحات

1- اعتماد صنفي اسحاقي1 و اسحاقي2 في برامج زراعة زهرة الشمس.

2- ادخال أصناف اخرى من زهرة الشمس في تجارب تقييم الاداء ودراسة قابليتها التنافسية للأدغال المرافقة.

3- تطبيق برامج ادارة اخرى متكاملة للأدغال مع محصول زهرة الشمس والمحاصيل الحقلية الأخرى.

4-تطبيق طريقة المكافحة المتكاملة (مخلفات مع المبيد) بشكل دوري في استراتيجيات مكافحة الأدغال نضرا لفعاليتها العالية في تقليل كثافة الأدغال واوزانها الجافة.

5- البحث عن نباتات أدغال اخرى ذات خصائص اليلوباثية يمكن استخدامها مع المبيدات لتحقيق فعالية أكبر في مكافحة الأدغال.

6- تشجيع المزارعين على استخدام المخلفات النباتية كوسيلة طبيعية ومستدامة لتعزيز فعالية المبيدات الكيميائية، وتقليل كمياتها المضافة.

7- نوجه باستخدام 50% من مبيد METRICAM 70 WP مع مخلفات الرغيلة مع محصول زهرة الشمس وتجربتها مع محاصيل اخرى.

6- المصادر

6-1- المصادر العربية

الأسدي، ماهر حميد سلمان. (2019). Genstat لتحليل التجارب الزراعية. جامعة القاسم الخضراء، كلية الزراعة، دار الوارث للطباعة والنشر. ص 304.

البديري، نبيل رحيم لهمود. (2006). القابلية التنافسية لبعض أصناف القميكاغرام. *Gossypium hirsutum* L للأدغال المرافقة (رسالة ماجستير). كلية الزراعة، جامعة بغداد.

البلداوي، محمد هذال كاظم، وموفق عبد الرزاق سهيل النقيب. (2011). الأدغال وطرق مكافحتها. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ص 83-94.

توفيق، أروى عبد الكريم، وإبراهيم السعداوي. (2014). التأثير الأليلوباثي لأفرازات جذور صنفين من زهرة الشمس في الأدغال المرافقة. المجلة العراقية للعلوم، (A4)55، 1509-1516.

حردان، هبه مخلف، ومدحت مجيد الساهوكي. (2014). تقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس باعتماد لفة وأحدة وعلاقة الحاصل بقطر القرص. مجلة العلوم الزراعية العراقية، (5)، 439-447.

حوري، وليد خالد، القيسي، عبد اللطيف محمود علي ,المحمدي، علي فدعم. (2021) .تأثير الرش بتراكيز مختلفة من مستخلصي نباتي زهرة النيل والباذنجان البري في نمو وحاصل أصناف مختلفة من زهرة الشمس والادغال المرافقة (Doctoral dissertation, University of Anbar- Collage of Agricultural-department of crops science).

حوري، وليد خالد. (2021). تأثير الرش بتراكيز مختلفة من مستخلصي نباتي زهرة النيل والباذنجان البري في نمو وحاصل أصناف مختلفة من زهرة الشمس والأدغال المرافقة (أطروحة دكتوراه). كلية الزراعة، جامعة الأنبار.

الدوري احمد محمد احمد ,سعد. (2012). تأثير الكثافات النباتية في النمو ومكونات الحاصل والنوعية لبعض أصناف زهرة الشمس .(*Helianthus annuus* L.) مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية.765-776 ,(2)12 .

رافع محسن إبراهيم الحساوي. (2014). تأثير الكثافات النباتية في صفات النمو والحاصل لعدة أصناف من محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. *Mesopotamia Journal of* Agriculture, 42(1).

الراوي، وجيه مزعل. (1998). ارشادات في زراعة زهرة الشمس. وزارة الزراعة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.

الزبيدي، محمد سلمان كريم. (2014). تأثير الكثافة النباتية ومستويات التسميد في نمو وحاصل أصناف مختلفة من نبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L) (رسالة ماجستير). كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة ديالى.

الساهوكي، مدحت مجيد وفرانسيس اوراها، وعبد محمود. (1996). استجابة زهرة الشمس لمسافات الزراعة والتسميد. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 27(1)، 113-128.

الساهوكي، مدحت مجيد. (1994). زهرة الشمس: انتاجها وتحسينها. مركز إباء الأبحاث الزراعية، جمهورية العراق، بغداد.

عبد الأمير، أسامة قاسم. (2016). ظاهرة الأليلوباثي Allelopathy وأثرها في الانتاج الزراعي (أطروحة دكتوراه). كلية الزراعة، جامعة بغداد.

العبيدي، سالم حمادي عنتر. (2009). الأدغال واساسيات المكافحة. كلية الزراعة، جامعة الموصل.

العكيدي، حسام سعدي محمد. (2010). تقييم قدرة منافسة بعض أصناف الحنطة للأدغال المرافقة (رسالة ماجستير). كلية الزراعة، جامعة بغداد، جمهورية العراق.

فليح، تيسير مزهر. (2022). التأثير الأليلوباثي لثلاثة أصناف من زهرة الشمس على بعض المحاصيل اللاحقة والأدغال المرافقة (رسالة ماجستير). كلية الزراعة، جامعة الأنبار.

محسن ، انعام عبد الصاحب. (**2020**). العوامل المناخية المؤثرة في زراعة محصول زهرة الشمس في قضاء الديوانية.476-455 ,(39)*1*, *Journal of Education College Wasit University* .

محمد طلال الحبار، زيد، طلعت شاكر ,أياد. (2012). استجابة بعض الأصناف من زهرة الشمس (Helianthus annuus L.)للتسميد النتروجينى وعند موعدين من النضج .مجلة زراعة الرافدين.14-1 ,40 .

وسن صالح حسين، جنان عبد الخالق سعيد ,عامر محسن المعاضيدي. (2018). الكشف عن المركبات الفعالة في مخلفات بعض الأنواع النباتية وعزل وتشخيص المركبات الاليلوباثية باستخدام تقنية HPLC. *Dirasat Mosiliya*, 32-41.

6-2- المصادر الاجنبية

A.O.A.C. (**2001)**. Official Methods of Analysis,"17" Ed. Association of Official Analysis Chemists. Washington, DC.

Abbas, H. K., and Bellaloui, N. (2021). Impact of Sonchus oleraceus on Crop Yield and Disease Incidence in Agriculture. Journal of Plant Protection Research, 61(3), 253-261.

Ahmad, T. F., Ali, A. M., and Mahmoud, S. H. (2019). Effects of *Chenopodium album* aqueous extracts on weed growth characteristics. Journal of *Weed* Research, 33(2), 145-156.

Ahmed, M. A., and Smith, J. B. (2023). Effects of oleoyl chloride on plant cell functions and membrane permeability. Journal of Plant Physiology, 45(3), 287-301.

Almarie, A. A. A. (2020). Roles of terpenoids in essential oils and its potential as natural weed killers: recent developments. Essential Oils-Bioactive Compounds, New Perspectives and Applications, 189-210.

Anaya, A. L. (1999). Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. Crit. Rev. Plant Sci. 18(6), 697–739.

Andr, J., Kocarek, M., Jursik, M., Fendrychova, V., and Tichy, L. (2017). Effect of adjuvants on the dissipation, efficacy and selectivity of three different pre-emergent sunflower herbicides. Journal of Pest Science, 63(9), 409-415.

Andrades-Bucheli, J., Cerrudo, D., Montico, S., and Permingeat, H. (2022). Genomic and phenotypic evaluation of sunflower hybrids and inbred lines for weed competition. Field Crops Research, 288, 108708.

Bajwa, A. A., Zulfiqar, U., Sadia, S., Bhowmik, P., and Chauhan, B. S. (2019). A global perspective on the biology, impact and management of Chenopodium album and Chenopodium murale: two troublesome agricultural and environmental weeds. Environmental Science and Pollution Research, 26(5), 5357-5371.

Baldini, M. and G.P., Vannozzi .(1999). Yield relationships under drought in sunflower genotypes obtained from a wild large pot and field experiments. HEIA, 22 (30): 81 – 96.

Bektic, S., Huseinovic, S., Husanovic, J., and Memic, S. (2021). Allelopathic effects of extract *Robinia pseudoacacia* L. and *Chenopodium album* L. on germination of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). CJAST, 40(26), 11-18.

Bhadoria, P. B. S. (2010). Allelopathy a natural way towards weed management. *American Journal of Experimental Agriculture*, 1(1), 7-20.

Bharati, V., Kumar, K., Prasad, S. S., Singh, U. K., Hans, H., and Dwivedi, D. K. (2020). Effect of integrated weed management in sunflower (*Helianthus annus* L.) in Bihar. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 9(6S), 356-359.

Bhatla, S. C., and Lal, M. A. (2023). Plant Physiology, Development and Metabolism. Springer. Retrieved from https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-16-5175-8

Black, C. A., D. D. Evans, J. L. White, L.. E. Ensminger, and E. E. Clark. (1965). Methods of soil analysis, Part 2. Chemical and microbiological properties. American Society of Agronomy Monograph, 9, Madison, Wis.

Brown, S. C., and Chambers, R. M. (2021). Impact of Invasive Phragmites australis on Crop Yield: A Case Study with Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Environmental Management, 68(5), 925-934.

Bruniard, J.M.;and Miller, J.F.(2001). Inheritance of imidazolinone-herbicide resistance in sunflower. Helia, 24(35), 11–16.

Charles, G., and Taylor, I. (2013). Understanding the critical period for weed control. In Weedpak: A Guide to Integrated Weed Management in Cotton (B4.2, pp. 1-15). Australian Government; Cotton Research and Development Cooperation.

Chauhan, B. S., and Mahajan, G. (Eds.). (2014). Recent advances in weed management. Springer.

Cheng, F., and Cheng, Z. (2015). Research progress on the use of plant allelopathy in agriculture and the physiological and ecological mechanisms of allelopathy. Frontiers in Plant Science, 6(4), 1-16.

Choudhary, C. S., Behera, B., Raza, M. B., Mrunalini, K., Bhoi, T. K., Lal, M. K., and Das, T. K. (2023). Mechanisms of allelopathic interactions for sustainable weed management. Rhizosphere, 25, 100667

Choudhary, S. P., and Sharma, D. K. (2014). Bioactive constituents, phytochemical and pharmacological properties of Chenopodium album: A miracle weed. International Journal of Pharmacognosy, 1(9), 545-552.

Ciba-Giegy Agrochemicals Division. (1975). Field Trial Manual. Ciba-Giegy, S.A., Basle, Swizerland.

Clements, D. H., Sibuga, K. W., and Spurgeon, D. R. (2004). Influence of tillage and cropping system on weed control in sunflower. Agronomy Journal, 96(6), 1413-1420**.**

Comas, L. H., Becker, S. R., Cruz, V. M. V., Byrne, P. F., and Dierig, D. A. (2013). Root traits contributing to plant productivity under drought. Frontiers in plant science, 4, 442.

Cutillo, F., D'Abrosca, B., DellaGreca, M., Di Marino, C., Golino, A., Previtera, L., and Zarrelli, A. (2003). Cinnamic acid amides from *Chenopodium album* L.: effects on seeds germination and plant growth. Phytochemistry, 64(8), 1381-1387.

da Silva, E. M. G., de Aguiar, A. C. M., Mendes, K. F., and da Silva, A. A. (2022). Weed Competition and Interference in Crops. In Applied Weed and Herbicide Science (pp. 55-96). Cham: Springer International Publishing.

Debaeke, P., Casadebaig, P., Flenet, F., and Langlade, N. (2017). Sunflower crop and climate change: vulnerability, adaptation, and mitigation potential from case-studies in Europe. OCL Oilseeds and fats crops and lipids, 24(1), 15-p.

Denison, R. F., Austin, R. B., and Horst, W. J. (2003). Root phenomics: its use in segregating for traits associated with efficient nutrient acquisition. Plant and Soil, 252(1), 329-344.

Dos Santos, E. G., Inoue, M. H., Guimaraes, A. C. D., Bastos, J. S. Q., and Mendes, K. F. (2023). Weed Control and Selectivity of Four Herbicides Applied in Pre-Emergence on Two Sunflower Cultivars. Crops, 3(2), 139-147.

Dudareva, N., Klempien, A., Muhlemann, J. K., and Kaplan, I. (2013). Biosynthesis, function and metabolic engineering of plant volatile organic compounds. New Phytologist, 198(1), 16-32.

Duke, S. O., and Powles, S. B. (2008). Glyphosate: a once-in-a-century herbicide. Pest Management Science: formerly Pesticide Science, 64(4), 319-325.

Durgan, B. R., Dexter, A. G., and Miller, S. D. (1990). Kochia (*Kochia scoparia*) interference in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Weed Technology, 4(1), 52-56.

Ejaz, A. K., Khan, M. A., Ahmed, H. K., and Khan, F. U. (2004). Allelopathic effects of Eucalyptus leaf extract on germination and growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistan Journal of Weed Science Research, 10(2), 145-150.

El-Khatib, A. A., Hegazy, A. K., and Galal, H. K. (2004). Does allelopathy have a role in the ecology of *Chenopodium murale* L.? Annals of Botany Fennici, 41(1), 37-45.

Eslami, S. V., and Ward, S. (2021). *Chenopodium album* L. and *Chenopodium murale* L.. In Biology and management of problematic crop weed species (pp. 89-112). Academic Press.

FAO. (2020). Sunflower Oil Market Report. Food and Agriculture Organization.

Friesen, G. H., and Chubb, W. O. (1986). Effect of incorporation method and soil type on selectivity of metribuzin in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Weed research, 26(5), 341-346.

Funk, E. (2018). Sunflower breeding: Progress and challenges. In Sunflower: Agronomy, Genetics, and Breeding (pp. 1-26). Elsevier.

Gadekar, B. W. (2021). Integrated weed management in rabi sunflower (*Helianthus annuus* L.) (Doctoral dissertation, Vasantrao Naik Marathwada Krishi Vidyapeeth, Parbhani).

Ganesh, K. S., Baskaran, L., Rajasekaran, S., Sumathi, K., Chidambaram, A. L. A., and Sundaramoorthy, P. (2008). Chromium stress-induced alterations in biochemical and enzyme metabolism in aquatic and terrestrial plants. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 63(2), 159-163.

Ghorbanpour, M., Jabari, M., and Jalali, A. (2016). Allelopathic effects of Chenopodium album L. on germination and growth of rice (*Oryza sativa* L.). Journal of Crop Protection, 85(1), 9-15.

Green, R., and Thompson, D. (2018). Environmental benefits of sunflower cultivation. Agricultural Sustainability Journal, 12(2), 45-58.

Habibi, S.(2024). Study on the use of weed plants as bioherbicides: a review. In Proceeding of International Seminar of Science and Technology 3,. 125-131.

Heap, C. (2013). Weed Management in Sunflowers. In Sunflower Science and Technology (pp. 83-114). CRC Press.

Heap, C. (2013). Herbicide resistance in sunflower: Current status and future challenges. Pest Management Science, 69(8), 1047-1057.

Hung, R. (2014). Fungal volatile organic compounds and their effects on seed germination and plant growth in Arabidopsis thaliana (Doctoral dissertation, Rutgers University-Graduate School-New Brunswick).

IAS.(2018). International allelopathy society. Available at: http://allelopathysociety.osupytheas.fr/about/.

Islam, I. U., Ahmed, M., and Asrar, M. (2014). Allelopathic effects of *Chenopodium murale* L. on four test species. Fuuast Journal of Biology, 4(1), 39-42.

Jadhav, A. T., Karle, A. S., Sharma, P., HM, S., and Sawadadkar, M. R. (2023). Integrated weed management in Kharif sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Weed Science and Research, 15(2), 123-135.

Jager, A.K., Strydom, A., and van Staden, J. (1996). The effect of ethylene, octanoic acid and a plant-derived smoke extract on the germination of light-sensitive lettuce seeds. Plant Growth Regulation, 19(3), 197-201

Jalili, S., and Ghasemi, H. (2022). Allelopathic potential of secondary metabolites from medicinal plants on seed germination and seedling growth of weeds. Journal of Environmental Management, 306,114417. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114417

Janati, M. E., Akkal-Corfini, N., Robin, P., Oukarroum, A., Sabri, A., Thomas, Z., ... and Bouaziz, A. (2022). Compost from date palm residues increases soil nutrient availability and growth of silage corn (*Zea mays* L.) in an arid agroecosystem. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 22(3), 3727-3739.

Javaid, M. M., Mahmood, A., Bhatti, M. I. N., Waheed, H., Attia, K., Aziz, A., ... and Wang, X. (2022). Efficacy of metribuzin doses on physiological, growth, and yield characteristics of wheat and its associated weeds. Frontiers in Plant Science, 13(4), 866793-866804.

Jones, L. A., Smith, B. D., and Harris, R. M. (2018). Phytotoxic effects of *Chenopodium album* L. residues on perennial weed growth. Plant Ecology Journal, 45(4), 678-690.

Jones, M., and Smith, L. (2023). Growth requirements and cultivation practices for sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Agricultural Science, 12(3), 215-230**.**

Kakar, G., Laghari, G., Kakar, A., Memon, M., Kakar, H., and Jatoi, G. (2016). Allelopathic effect of common lambsquarter (*Chenopodium album* L.) on seedling growth of different maize varieties. Scientific International (Lahore), 28(5), 4595-4600.

Kareem, A. 2018. Allelopathy of Root exuded of Two Sunflower Cultivars (*Helianthus annuus* L.) on weed companion. Journal of Wasit for Science and Medicine, 11(1), 146-160.

Kim, J. W., Choi, S. H., and Park, Y. J. (2020). Allelopathic effects of *Chenopodium album* L. compounds on annual weed growth. Journal of Weed Science and Plant Protection, 28(3), 212-225.

Knezevic, S. Z. (2018). Weed control in sunflower. In Sunflower: Agronomy, Genetics, and Breeding (pp. 275-309). Elsevier.

Knezevic, S. Z., Evans, S. P., Blankenship, E. E., Van Acker, R. C., and Lindquist, J. L. (2002). Critical period for weed control: the concept and data analysis. Weed science, 50(6), 773-786.

Knowles, O. F. (1978). Morphology and anatomy of sunflower. In Sunflower Science and Technology (pp. 55-87). ASA, Madison, WI. (Agronomy Monograph 19).

Kocarek, M., Artikov, H., Vorisek, K., and Borůvka, L. (2016). Pendimethalin degradation in soil and its interaction with soil microorganisms. Soil and Water Research, 11(4), 215-225.

Kong, C. H., Xuan, T. D., Khanh, T. D., Tran, H. D., and Trung, N. T. (2019). Allelochemicals and signaling chemicals in plants. Molecules, 24(15), 1-19.

Kupdhoni, R., Khan, M. A. R., and Islam, M. N. (2023). *Chenopodium album* L.: A review of weed biology, status and the possibilities for biological control. Turkish Journal of Weed Science, 26(2), 144-158.

Lalljee, B., and Facknath, S. (2000). Allelopathic interactions in soil. In Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry: Proceedings of the III International Congress on Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry, Dharwad, India, 18–21 August 1998 (pp. 47-58). Springer Netherlands.

Latify, S., Yousefi, A. R., and Jamshidi, K. (2017). Integration of competitive cultivars and living mulch in sunflower (Helianthus annuus L.): a tool for organic weed control. *Organic Agriculture*, *7*, 419-430.

Lewis, D. W., Cavalieri, A., and Gulden, R. H. (2016). Effect of biennial wormwood (*Artemisia biennis*) interference on sunflower yield and seed quality. Weed Science, 64(1), 154-160.

Li, A., Sun, X., and Liu, L. (2022). Action of salicylic acid on plant growth. Frontiers in Plant Science, 13, 1-17.

Li, D., Qu, C., Cheng, X., Chen, Y., Yan, H., and Wu, Q. (2023). Effect of different fertilization strategies on the yield, quality of Euryales semen, and soil microbial community. Frontiers in Microbiology, 14(4), 1310366-1310377.

MacLaren, C., Storkey, J., Menegat, A., Metcalfe, H., and Dehnen-Schmutz, K. (2020). An ecological future for weed science to sustain crop production and the environment: A review. Agronomy for Sustainable Development, 40(1), 1-29.

Majeed, A., Chaudhry, Z., and Muhammad, Z. (2012). Allelopathic assessment of fresh aqueous extracts of *Chenopodium album* L. for growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). Pak. J. Bot, 44(1), 165-167.

Malidza, G., Vrbnicanin, S., Bozic, D., and Jocic, S. (2016). Integrated weed management in sunflower: Challenges and opportunities. In Proceedings of the 19th International Sunflower Conference (19), 90-99. Paris: International Sunflower Associatio.

Mallik, M. A. B., and Tesfai, K. (1988). Allelopathic effect of common weeds on soybean growth and soybean-Bradyrhizobium symbiosis. Plant and Soil, 112(2), 177-182.

Marinov-Serafimov, P. (2010). Determination of allelopathic effect of some invasive weed species on germination and initial development of grain legume crops. Pesticidi i fitomedicina, 25(3), 251-259.

MarketWatch. (2022). Global Sunflower Oil Market Trends. MarketWatch Report.

McBlain, B. A., and Bernard, R. L. (1987). A new gene affecting the time of flowering and maturity in soybeans. Journal of Heredity, 78(3), 160-162.

Meftaul, I. M., Venkateswarlu, K., Dharmarajan, R., Annamalai, P., Asaduzzaman, M., Parven, A., and Megharaj, M. (2020). Controversies over human health and ecological impacts of glyphosate: Is it to be banned in modern agriculture? Environmental Pollution, 263(A), 1-12.

Mokhtari, S., Moosavi, S. G. R., Nasiri, Y., Shafei, M., and Moghadam, H. (2020). Effects of organic and chemical fertilizers on growth, yield, and oil content of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Plant Nutrition, 43(10), 1461-1472.

Monteiro, A., and Santos, S. (2022). Sustainable approach to weed management: The role of precision weed management. Agronomy, 12(1), 1-15.

Muhammad, Z., and Majeed, A. (2020). Allelopathy: Implications in natural and managed ecosystems. In New Frontiers in Stress Management for Durable Agriculture (1),. 21-33.

Norsworthy, J. K., Ward, S. M., Shaw, D. R., Llewellyn, R. S., Nichols, L., Webster, T. M., ... and Barrett, M. (2012). Reducing the risks of herbicide resistance: best management practices and recommendations. Weed science, 60(SP1), 31-62.

Ozkil, M., Torun, H., Eymirli, S., Uremiş, I., Karaman, Y., and Tursun, N. (2022). Critical Period for Weed control in Sunflower and Effects of Applications on Weed Species and Diversity. Kahramanmaraş Sütçü Imam Universitesi Tarım ve Doga Dergisi, 25(6), 1305-1314.

Pannacci, E., Farneselli, M., Monni, V., and Tei, F. (2024). Effects of Pre-Emergence Herbicides on Weed Control and Yield of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Central Italy. Agronomy, 14(3), 1-10.

Pannacci, E., Graziani, F., and Covarelli, G. (2007). Use of herbicide mixtures for pre and post-emergence weed control in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Crop Protection, 26(8), 1150-1157.

Qasem, J. R. (2019). Allelopathic potential of the essential oils of Thymus vulgaris L., T. serpyllum L. and Origanum majorana L. against the noxious weed Amaranthus retroflexus L. Plant Protection Science, 55(4), 265-278.

Rahimzadeh, F., Tobeh, A., and Jamaati-e-Somarin, S. (2012). Study of allelopathic effects of aqueous extracts of roots and seeds of goosefoot, red-root amaranth and field bindweed on germination and growth of lentil seedlings. Agricultural Research, 5(3), 150-160.

Rahmatullah, M., Sadeak, S. M. I., Bachar, S. C., Hossain, M. T., Al-Mamun, A., Montaha Jahan, N., Chowdhury, M. H., Jahan, R., Nasrin, D., Rahman, M., and Rahman, S. (2010). Brine shrimp toxicity study of

Rajcan, I., and Swanton, C. J. (2001). Understanding maize–weed competition: Resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Research*, 71(2), 139-150**.**

Respatie, D. W., Yudono, P., Purwantoro, A., and Trisyono, Y. A. (2019). The potential of Cosmos sulphureus Cav. extracts as a natural herbicide. In AIP Conference Proceedings, 2202(1),1- 7.

Rezaie, F., and Yarnia, M. (2009). Allelopathic effects of *Chenopodium album*, Amaranthus retroflexus and Cynodon dactylon on germination and growth of safflower. Journal of Food, Agriculture and Environment, 7(2), 516-521.

Rice, E. L. (1984). Allelopathy. 2nd Edn (Orlando, FL: Academic press).

Rice, E. L. (2012). Allelopathy (New York, NY: Academic Press), 104–125.

Saini, S., and Saini, K. K. (2020). *Chenopodium album* Linn: An outlook on weed cum nutritional vegetable along with medicinal properties. Emergent Life Sciences Research, 6(1), 28-33.

Salam, I. U., Shaukat, S., and Ahmed, M. (2014). Allelopathic potential of *Chenopodium album* L.: effects of aqueous extract on germination and radical growth of wheat and maize. International Journal of Biology and Biotechnology, 11 (1), 1-5.

Santos, M. A., Silva, A. L., Fernandes, V. J., Correia, R. M. P., and Carvalho, J. E. (2023). Sunflower cultivars' sensitivity to herbicides: A review. Crop Protection, 171, 105542.

Seiler, G., Gulya, T., and Marek, L. F. (2023). Fifty years of collecting wild Helianthus species for cultivated sunflower improvement. *Helia*, *46*(78), 1-51.

Shpak, Y. V., Leheta, U. V., and Sosnovskyi, K. S. (2023). Importance of pollinator diversity for sunflower seed production. Agrology, 6(4), 79-85.

Siddiqui, M. T., and Khan, M. N. (2018). Effects of flavonoids on photosynthesis and enzyme activities in plants. Journal of Plant Physiology, 222, 89-102.

Siddiqui, S., Bhardwaj, S., Khan, S.S. and Meghvanshi, M.K. (2009). Allelopathic effect of different concentration of water extract of Prosopis juliflora leaf on seed germination and radicle length of wheat (*Triticum aestivum* L.) American Eurasian Journal of Scientific Research 4(2): 81-84.

Simic, M.; Dragicevic, V.; Knezevic, S.; Radosavljevic, M.; Dolijanovic, Z.; Filipovic, M. (2011). Effects of applied herbicides on crop productivity and on weed infestation in different growth stages of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia , 34(54), 27–38.

Singh, K. P., Meena, V., Somasundaram, J., Singh, S., Dotaniya, M. L., Das, H., ... and Srivastava, A. (2022). Interactive effect of tillage and crop residue management on weed dynamics, root characteristics, crop productivity, profitability and nutrient uptake in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Vertisol of Central India. Plos one, 17(12), 1-17.

Singh, Y., Kumar, S., and Yadav, A. K. (2018). Effect of metribuzin doses on weed control and sunflower yield. International Journal of Chemical Studies, 6(2), 569-572.

Smith, A. B., and Johnson, R. L. (2023). Impact of Plantago lanceolata on Sunflower Growth and Yield: Resource Competition and Allelopathic Effects. Agronomy Journal, 115(4), 1023-1035.

Smith, P., and Jones, A. (2019). Nutritional Value of Sunflower Seeds. Journal of Food Science.

Soares, M. M., Freitas, C. D. M., Oliveira, F. S. D., Mesquita, H. C. D., Silva, T. S., and Silva, D. V. (2019). Effects of competition and water deficiency on sunflower and weed growth. Revista Caatinga, 32(2), 318-328.

Solaimalai, A., Jayakumar, M., Kumar, V. S., Manoharan, S., Baskar, K., and Chary, G. R. 2022. Weed management in sunflower: A review on challenges and opportunities. Indian Society of Oilseeds Research, 39(2),66-76

Soltys, D., Krasuska, U., Bogatek, R., and Gniazdowska, A. (2013). Allelochemicals as bioherbicides—Present and perspectives. In Herbicides-Current Research and Case Studies in Use (1),. 517-542. IntechOpen.

Sosnowski$_1$, J., Truba, M., and Vasileva, V. (2023). The impact of auxin and cytokinin on the growth and development of selected crops. Agriculture, 13(3), 724.

Sosnowski$_2$, N., Kowalski, J., and Smith, L. (2023). Genetic factors and hormonal levels influencing leaf growth in plants. Journal of Plant Biology, 45(3), 123-134.

Stefanic, E., Rasic, S., Lucic, P., Zimmer, D., Mijic, A., Antunovic, S., ... and Stefanic, I. (2023). The critical period of weed control influences Sunflower (*Helianthus annuus* L.) yield, yield components but not oil content. Agronomy, 13(8), 1-15.

Stefanic, E.; Antunovic, S.; Japundzic-Palenkic, B.; Zima, D. (2021). Manipulation of sunflower population density and herbicide rate for economical and sustainable weed management. Rom. Biotechnol. Lett, 26(4), 2751–2758.

Stephenson, D. O., Spivey, T. A., Deliberto, M. A., Blouin, D. C., Woolam, B. C., and Buck, T. B. (2019). Effects of low-dose flumioxazin and metribuzin postemergence applications on soybean. Weed Technology, 33(1), 87-94.

Swanton, C. J., Nkoa, R., and Blackshaw, R. E. (2015). Experimental methods for crop–weed competition studies. Weed Science, 63(SP1), 2-11.

Tang, W., Guo, H., Yin, J., Ding, X., Xu, X., Wang, T., ... and Sun, J. (2022). Germination ecology of *Chenopodium album* L. and implications for weed management. PloS one, 17(10), 1-23

Tonev, T., Kalinova, S., Yanev, M., Mitkov, A., and Neshev, N. (2020). Weed association dynamics in the sunflower fields. Scientific Papers. Series A. Agronomy, 63(1). 586-593.

Tuti, M. D., and Das, T. K. (2011). Sequential application of metribuzin on weed control, growth and yield of soybean (*Glycine max* L.). Indian Journal of Agronomy, 56(1), 57-61.

U.S. Environmental Protection Agency. (2021). Trifluralin pesticide fact sheet. Retrieved from https://www.epa.gov

USDA, NRCS. (2024). The PLANTS Database (http://plants.usda.gov, 05/10/2024). National Plant Data Team, Greensboro, NC USA.

USDA. (2021). National Sunflower Association: Sunflower Oil. United States Department of Agriculture.

Wang, X., Shi, Z., Zhang, R., Sun, X., Wang, J., Wang, S., ... and Zhao, J. (2020). Stalk architecture, cell wall composition, and QTL underlying high stalk flexibility for improved lodging resistance in maize. *BMC Plant Biology*, *20*(1), 1-12.

Weir, T. L., Park, S. W., and Vivanco, J. M. (2004). Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. *Current opinion in plant biology*, *7*(4), 472-479.

Werle, P., Isensee, K., Wortmann, C. S., Liebman, M., Hartwig, N. L.,and Francis, D. D. (2017). Sunflower planting density and row width effects on weed suppression and crop yield. Agronomy Journal, 109(3), 828-836.

Weston, L. A., and Duke, S. O. (2003). Weed and crop allelopathy. Critical reviews in plant sciences, 22(3-4), 367-389.

Xing, H., Yu, X., Sun, J., Lu, G., Zhu, M., Liang, J., ... and Zhu, L. (2023). Interaction between phthalate ester and rice plants: novel transformation pathways and metabolic-network perturbations. Environmental Science and Technology, 57(24), 8870-8882.

Zarch, M. J. B., Mahmoodi, S., and Eslami, S. V. (2017). Evaluating the competitive ability of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars against tumble pigweed (*Amaranthus albus* L.) in Birjand region.

Zhang, N., Xie, F., Guo, Q. N., and Yang, H. (2021). Environmental disappearance of acetochlor and its bioavailability to weed: A general prototype for reduced herbicide application instruction. Chemosphere, 265, 129108.

Zhou, B., Kong, C. H., Li, Y. H., Wang, P., and Xu, X. H. (2013). Crabgrass (*Digitaria sanguinalis* L.) allelochemicals that interfere with crop growth and the soil microbial community. Journal of agricultural and food chemistry, 61(22), 5310-5317.

Zhou, X., and Wang, Y. (2018). Inhibition of NADP-MDH enzyme by flavonoids and its effect on carbon fixation and biomass production in plants. Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology, 27(2), 152-160.

Zimdahl, R. L. (2013). Fundamentals of Weed Science. 4th Edition. Academic Press. Pages 123-135.

Zimdahl, R. L. (2018). Fundamentals of weed science. Academic Pre.

7- الملاحق

الملحق (1) تحليل GC-MS لمستخلص الرغيلة

	R.Time	Area%	Name
1	3.809	0.036	Benzene, (1-ethoxyethyl)-
2	3.878	0.041	tert-Butyl ethyl carbonate
3	4.95	0.110	Silane, diethoxydimethoxy-
4	5.069	0.206	Dodecane, 2-methyl-
5	5.199	0.125	Hexane, 2,2,3,3-tetramethyl-
6	5.266	0.181	Nonane, 2,6-dimethyl-
7	5.362	0.068	Benzamide, N-[4-(benzoyloxy)-phenyl]-
8	5.511	0.078	2-Bromononane
9	5.565	0.241	Undecane, 4,7-dimethyl-
10	5.615	0.145	Chloroacetic acid, heptyl ester
11	5.655	0.072	2(1H)-Naphthalenone, octahydro-, trans-
12	5.729	0.266	Nonanal
13	5.814	0.265	1H-Pyrazole, 4,5-dihydro-5,5-dimethyl-4-iso
14	5.901	0.215	Octane, 6-ethyl-2-methyl-
15	5.932	0.413	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-
16	6.115	0.837	1,5,9-Cyclododecanetriol
17	6.17	0.304	Benzene, 1,2,3,4-tetramethyl-
18	6.222	0.343	N-(2-Phenylethyl)[3(E),6(Z),8(E)]-decatrien
19	6.273	0.190	Tetrahydroionone
20	6.344	0.391	5-Chloropentanoic acid, 2,2-dimethylpropyl
21	6.459	0.229	Docosanoic acid, ethyl ester
22	6.542	0.258	1,5,6,7-Tetramethylbicyclo[3.2.0]hepta-2,6-
23	6.63	0.251	Dodecane, 2-methyl-
24	6.722	0.248	3,5-Dimethyldodecane
25	6.749	0.240	3-trsns-(1,1-dimethylethyl)-4-trans-methoxy

26	6.834	0.163	Undecane, 4,8-dimethyl-
27	7.031	0.285	Triarachine
28	7.085	0.138	1,2-Epoxyundecane
29	7.126	0.227	Octane, 1,1'-oxybis-
30	7.212	0.201	Decane, 4-ethyl-
31	7.257	0.052	5-Hexyl-2-furaldehyde
32	7.402	0.238	Hexadecane, 1-iodo-
33	7.497	0.107	Oxalic acid, 6-ethyloct-3-yl propyl ester
34	7.547	0.042	Cyclohexanol, 1R-4-acetamido-2,3-cis-epox
35	7.625	0.055	Oxalic acid, 6-ethyloct-3-yl propyl ester
36	7.873	0.161	Decane, 5-ethyl-5-methyl-
37	7.974	0.447	Docosanoic acid, docosyl ester
38	8.22	0.358	1-Naphthalenepropanol, .alpha.-ethyldecahy
39	8.279	0.462	2,3-Dihydroxypropyl elaidate
40	8.32	0.371	Oleic acid, butyl ester
41	8.394	0.239	Chloromethyl 5-chlorododecanoate #
42	8.472	0.412	2-Propenoic acid, 3-(2-hydroxyphenyl)-, (E)
43	8.55	0.239	Nonane, 3,7-dimethyl-
44	8.644	0.824	9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl este
45	8.727	0.742	Cyclohexanecarboxylic acid, undec-10-enyl
46	8.785	0.489	1-Chloroeicosane
47	8.845	0.240	E-10-Dodecen-1-ol propionate
48	8.882	0.357	Isophytol, acetate
49	8.917	0.560	Octanoic acid, 2-chlorophenyl ester
50	9.015	0.047	Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester
51	9.043	0.143	2-methyltetracosane
52	9.094	0.077	7-Heptadecanone
53	9.145	0.010	Oxalic acid, allyl tetradecyl ester
54	9.199	0.108	Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-
55	9.225	0.077	Octane, 2,3,6,7-tetramethyl-

56	9.293	0.228	Eicosane
57	9.441	1.332	Butyl 9,12-octadecadienoate
58	9.534	9.567	(Z)6,(Z)9-Pentadecadien-1-ol
59	9.619	15.979	9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl este
60	9.702	1.683	8-Hexadecenal, 14-methyl-, (Z)-
61	9.785	0.197	1,1'-Bicyclohexyl, 4-methoxy-4'-propyl-
62	9.87	3.939	Hexadecanoic acid, 1-(hydroxymethyl)-1,2-e
63	10.025	0.266	Hexadecanoic acid, 1-(hydroxymethyl)-1,2-e
64	10.06	0.266	2-methyltetracosane
65	10.079	0.552	3-Octenoic acid, butyl ester, (Z)-
66	10.198	0.332	9-(2',2'-Dimethylpropanoilhydrazono)-3,6-di
67	10.296	0.353	Tetracontane, 3,5,24-trimethyl-
68	10.338	0.349	i-Propyl 5,9,17-hexacosatrienoate
69	10.386	0.343	Eicosane
70	10.448	0.741	Tetradecanoic acid
71	10.544	0.195	2-methylhexacosane
72	10.611	0.377	Tetratetracontane
73	10.68	0.358	Tetracontane, 3,5,24-trimethyl-
74	10.846	1.857	4-Dimethyl(trimethylsilyl)silyloxytridecane
75	10.971	0.773	Linoleic acid ethyl ester
76	11.012	0.845	Heptanoic acid, docosyl ester
77	11.144	10.824	Hexadecanoic acid, 1-(hydroxymethyl)-1,2-e
78	11.259	1.675	Hexadecanoic acid, ethyl ester
79	11.321	0.299	Tetrahydrofuran-2-one, 3-[1-fluoroethyl]-5-[
80	11.507	1.294	5-Methyl-Z-5-docosene
81	11.53	0.580	9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl este
82	11.564	1.112	6-Octadecenoic acid, methyl ester, (Z)-
83	11.67	10.734	cis-9-Hexadecenal

84	11.771	4.369	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester
85	11.794	4.446	9-Octadecenoic acid, ethyl ester
86	11.874	0.907	Pentadecanoic acid, ethyl ester
87	11.935	1.166	Undecane, 5-cyclohexyl-
88	12.037	1.235	Oleoyl chloride
89	12.095	0.369	Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-
90	12.185	3.133	Hexadecanoic acid, 1-(hydroxymethyl)-1,2-e
91	12.339	1.615	2-Phenyl-4(3H)-quinazolinone
92	12.405	2.083	13-Docosenamide, (Z)-

الملحق (2) تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير طرائق المكافحة والأصناف والتداخل بينهما في صفات الأدغال.

مصادر التباين	درجة الحرية	كثافة الأدغال بعد 35 يوم	كثافة الأدغال بعد 70 يوم	النسبة المئوية للمكافحة 35%	النسبة المئوية للمكافحة 70%	الوزن الجاف للأدغال (غم)	نسبة التثبيط % في الوزن الجاف للأدغال
القطاعات	2	65.43	13.63	50.78	118.6	52.63	5.25
الأصناف	3	*163.50	*84.83	*193.27	*1477.8	*138.24	*580.28
الخطأ التجريبيA	6	9.65	26.77	20.02	533.4	41.63	64.69
طرق المكافحة	5	**4525.62	*4583.09 *	**13275.00	**12644.9	**4135.99	**12108.42
التداخل	15	*41.02	**194.31	**172.94	*392.9	**226.22	**625.66
الخطأ التجريبيB	40	18.08	12.49	19.04	192.9	35.50	34.62

* معنوي عند مستوى 0.05

** عالي المعنوية عند مستوى 0.01

N.S غير معنوي

الملحق (3) تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير طرائق المكافحة والأصناف والتداخل بينهما في صفات النمو.

مصادر التباين	درجة الحرية	ارتفاع النبات سم	عدد الأوراق ورقة نبات	قطر الساق ملم	المساحة الورقية $م^2$	تقدير الكلوروفيل spad	عدد الأيام بعد 75% تزهير	عدد الأيام لغاية النضج الفسيولوجي	قطر القرص $سم^2$
القطاعات	2	1.163	0.542	10.4293	0.7421	1.710	0.597	101.17	1.215
الأصناف	3	1640.42**	N.S	13.4139*	0.55233*	6.661*	22.33**	273.98*	21.144*
الخطأ التجريبي A	6	5.330	1.521	2.1671	0.6123	0.684	1.042	25.07	2.6521
طرائق المكافحة	5	428.736**	N.S	22.2926**	0.07556*	8.166**	48.289**	389.09*	4.015*
التداخل	15	307.79**	3.605**	6.4979**	0.0860*	5.915**	4.00**	135.19*	4.675**
الخطأ التجريبي B	40	6.033	1.021	0.8176	0.08004	1.039	1.164	0.2750	0.9380

ملحق 4 تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير طرائق المكافحة والأصناف والتداخل بينهما في صفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية.

مصادر التباين	درجة الحرية	عدد البذور في القرص بذرة قرص$^{-1}$	وزن 300 بذرة (غم)	الحاصل الحيوي ميكاغرام هـ$^{-1}$	حاصل النبات الواحد (غم. نبات$^{-1}$)	حاصل البذور الكلي (ميكاغرام.هـ$^{-1}$)	دليل الحصاد (%)	النسبة المئوية للزيت في البذور (%)	حاصل الزيت (كغم هـ)
القطاعات	2	4087	1.137	0.3042	63.18	0.1804	7.742	0.315	0.01051
الأصناف	3	93895**	35.314**	4.8450**	2009.0**	5.7096**	131.013**	39.632*	0.29047*
الخطأ التجريبيA	6	3895	0.8969	0.1898	51.81	0.14590	4.768	2.0720	0.02561
طرائق المكافحة	5	223134**	12.286**	12.687**	2727.25**	7.7630**	263.680**	22.455**	0.86025**
التداخل	15	68800**	7.681**	11.506**	246.50**	0.7005**	62.226**	20.888**	0.19560**
الخطأ التجريبيB	40	3073	0.978	0.6102	34.15	0.097	5.687	0.8195	0.01510

الصورة 1: توضح مراحل نمو محصول زهرة الشمس

الصورة 2: توضح بعض القياسات الحقلية

الصورة 3: توضح العمل المختبري لقياس نسبة الزيت

Abstract

A field experiment was conducted in one of the fields of Ibn Al-Bitar Vocational School in Al-Husseiniyah district, part of the Holy Karbala Governorate, in sandy loam soil during the spring growing season of 2023. The aim of the experiment was to study the integrated management of weeds in sunflower crops. The experiment was designed according to a Randomized Complete Block Design (RCBD) with a split-plot arrangement. The main plots included four sunflower varieties (Aflami, Ishaqi 1, Ishaqi 2, and Aqmar), while the subplots comprised weed control treatments (weedy check, herbicide treatment METRICAM 70 WP at a rate of 200 g per donum, application of Eragrostis residues at 2 megagrams per hectare, half dose of METRICAM 70 WP at 100 g per donum combined with Eragrostis residues at 2 megagrams per hectare, Eragrostis extract at 3 ml per liter, and hand weeding).

The sunflower varieties significantly affected most of the studied traits. The variety Ishaqi 1 achieved the lowest average dry weight of weeds, measuring 25.6 g, which corresponded to the highest suppression rate of 57.3%. This variety also recorded the highest averages for plant height, disk diameter, number of seeds per disk, seed yield, harvest index, the shortest number of days to physiological maturity, and the highest oil yield, with values of (198.80 cm, 22.62 cm, 1,774.9 seeds, 7.146 megagrams per hectare, 42.02%, 95.72 days, and 2.402 kg per hectare) for the respective traits. On the other hand, the Ishaqi 2 variety demonstrated superior competitiveness against weeds at both 35 and 70 days after planting, recording the lowest weed densities of 31.9 plants per square meter and 27.3 plants per square meter, respectively, leading to weed control rates of 43.13% and 62.4% for the two periods, respectively. Additionally, Ishaqi 2 exhibited the

largest stem diameter of 27.01 cm, the highest chlorophyll content of 45.35 SPAD, and the highest average weight of 300 seeds, reaching 23.72 g.

The weed control methods varied in achieving the highest averages for the studied traits. The treatment of half the dose of METRICAM 70 WP combined with Eragrostis residues achieved the best results in weed density at 35 and 70 days after treatment, the highest control rates for both periods, the lowest weed dry weight, the highest suppression percentage, the highest biological yield, the highest oil content, and the highest oil yield, with averages of (34.8 and 24.7 plants per square meter, 40.22% and 71.8%, 25.3 g, 52.5%, 19.055 megagrams, 36.07%, and 2.504 kg per hectare), respectively. Meanwhile, the hand weeding treatment resulted in the highest total seed yield of 7.792 megagrams per hectare.

The two varieties, Ishaqi 1 and Ishaqi 2, alternated in recording the best averages for the interaction effects of the studied traits. Ishaqi 1 outperformed in combination with all treatments regarding weed dry weight, suppression percentage, plant height, number of leaves, chlorophyll content, days to physiological maturity, disk diameter, and oil yield. In contrast, Ishaqi 2, in combination with all weed control methods except the weedy check and Eragrostis extract treatments, excelled in weed density at 35 and 70 days, weed control percentage at 35 and 70 days, stem diameter, and seed yield.

The best interaction for seed yield was achieved by Ishaqi 2 combined with hand weeding, which did not differ significantly from Ishaqi 1 combined with hand weeding or Ishaqi 1 combined with half the herbicide dose and Eragrostis residues.

Abstract

We conclude that certain sunflower varieties possess a greater ability to compete with weeds, while Eragrostis residues proved effective in reducing weed density and supporting sunflower growth. Additionally, combining herbicides with Eragrostis residues enhanced weed control efficiency and increased sunflower growth and yield. This suggests the potential use of Eragrostis as a substitute or complement to chemical herbicides in weed management, contributing to better and more sustainable crop growth.

University of Kerbala

College of Agriculture

Field Crops Department

Study of Some Aspects of Integrated Managmant of Sunflower Weeds (*Helianthus annuus* L.) and it's Effect on Growth and Yields

ATHESIS

Submitted to the Council of the College of Agriculture University of Kerbala in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Sciences in Agriculture \ Field crops

By

Zahraa Hameed Ruwaidi Al-Sarai

Supervised By

Pro. Dr. Hameed A. KH. Al-Farttoosi

2024 A.D ***1446 A.H***