جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء

كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

الكشف عن الطفرات المحتملة لجينات ACCase و ALS المقاومة لمبيدات الادغال في جنس *Lolium*

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

من قبل

ايمان حامد كاظم الزويني

بأشراف

أ. د. حميد عبد خشان الفرطوسي

الاشراف الثاني

م .د. علي ناظم فرهود

1444هـ **2023م**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

وَأَن لَّيْسَ لِلْإِنسَٰنِ إِلَّا مَا
سَعَىٰ (٣٩) وَأَنَّ سَعْيَهُۥ سَوْفَ
يُرَىٰ (٤٠)

صدق الله العلي العظيم

سورة النجم الاية (٣٩ _ ٤٠)

اقرار المشرفان

نقر ان اعداد هذه الرسالة جرى تحت اشرافنا في قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية – المحاصيل الحقلية .

المشرف

أ. د. حميد عبد خشان الفرطوسي

كلية الزراعة _جامعة كربلاء

المشرف

م. د. علي ناظم فرهود

كلية الزراعة _جامعة كربلاء

بناءً على الشروط والتوصيات المتوفرة ارشح هذا الرسالة للمناقشة .

أ. د. عباس علي حسين

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

ورئيس لجنة الدراسات العليا

بسم الله الرحمن الرحيم

نشهد اننا اعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة وناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها ، وهي جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية

رئيسا

أ. د محمد احمد ابريهي

كلية الزراعة /جامعة كربلاء

عضواً

أ .د رزاق لفتة عطية

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

عضواً

أ .د رافد احمد عباس

كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

عضواً ومشرفا

أ .د حميد عبد خشان

كلية الزراعة /جامعة كربلاء

عضواً ومشرفا

م .د علي ناظم فرهود

كلية الزراعة /جامعة كربلاء

أ.د ثامر كريم خضير الجنابي

العميد وكالة

الاهداء

الى ..... من اشرقت الارض بنوره وارسله الله رحمة للعالمين خاتم النبيين والمرسلين

محمد واله الطيبين الطاهرين .....

الى .....منقذ هذا الامة من الضلالة والظلام في اخر هذا الزمان .....

الامام المهدي (عجل الله تعالى فرجة) .....

الى من علمني ان ارتقي سلم الحياة بحكمةً وصبر.الى من لم يبخل بشي من اجل دفعي في طريق النجاح. الى من افتقد حراة تصفيقة فرحا بأنجازي ولا افتقد دعواته التي اجني ثمارها في كل لحضةً . لا استطيع ان اقول لك شكرا ولكن يكفي انك تعلم ان لك ابنة تدعوا الله ان يرحمك.

والدي الطيب ...

الى الينبوع الذي لا يمل العطاء .....الى من حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها .....

الى ذات الصدر الحنون الذي كان لي ضلا باردا في هجير الحياة .....

الى والدتي اطال الله في عمرها .....

الى من اشد بهم ازري وسندي في هذه الحياة ...

اخوتي ...

الى من حبهم يجري في عرقي ويلهج بذكرهم فؤادي انتن زهرات حياتي ...تمدنها بعبق ابدي انتما جواهري الثمينة ،حماكما الله...

اخواتي الغاليات...

الى حروفي التي تمثلت في روح ...ياهدية الرحمن في زمن ندر فيه الاخوان.....

صديقاتي الغاليات

الى من علموني حروفاً من ذهب وكلمات من دُرر وعبارات من اسمى واجلى عبارات الحياة في العلم ...الى من صاغوا لي من حروفهم علماً ومن فكرهم منارةً تنير لنا مسيرة العلم والنجاح الى اساتذتي الكرام ...

دكتور حميد ودكتور علي

الى كل من علمني حرفا في هذه الدنيا اهدي عملي المتواضع....

ايمان

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا ان هدانا الله والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى صلوات ربي وسلامة علية وعلى الة وصحبة ومن سار على دربه واهتدى بهداه الى يوم الدين ...

في بداية هذا العمل المتواضع الذي اسأل الله له القبول لا يسعني الا ان اتقدم بجزيل الشكر والعرفان الى اساتذتي الافاضل الاستاذ الدكتور حميد عبد خشان والدكتور علي ناظم فرهود الذين واكبا رحلتي الدراسية هذه منذ باكورة انطلاقها ابان الدراسةِ وصولاً إلى مرحلة البحث، فلم يبخلوا جهداً أو معلومةً، وما كان لهذا البحث أن يكتمل ويرى النور لولا ما أبداوهُ من ملاحظات قيمة وتوجيهات سديدة، أظهرته بأبهى حلّة، فجزاهم الله عني كل خيرٍ .الحمد لا ينسى ، والشكر والثناء واجب ، ومن لا يشكر الناس لا يشكر الله ...اشكرهم جزيل الشكر لكل ما قدموه من الدعم النفسي والمعنوي ...

كما اتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان الى رئيس واعضاء لجنة المناقشة الاستاذ الدكتور محمد احمد ابريهي والاستاذ الدكتور رزاق لفتة عطية والاستاذ الدكتور رافد احمد عباس على تفضلهما وقبولهما مناقشة رسالتي ولكل ما ابدوهُ من ملاحظات و ارشادات قيمة كان لها اثر في اكمال هذه الدراسة ...

كما اتقدم بجزيل الشكر والعرفان الى كل من الاستاذ الدكتور عقيل نزال الكعبي والاستاذ الدكتور عدنان عبد الجليل لهوف الذين لم يبخلوا في التوجيه والمساعدة بكل ما هو مفيد ولتقديمهم الدعم العلمي والمعنوي طوال فترة الدراسة ....

كما اتقدم بالشكر الجزيل الى اساتذة وكادر قسم المحاصيل الحقلية وبالخصوص الاستاذ الدكتور عباس علي حسين والاستاذ الدكتور احمد نجم عبد الله على مساعدتهم الجادة وفضلهم الذي لا ينسى.....

شكر خاص الى لجنة الدراسات العليا وبالخصوص الاستاذ الدكتور محمود لجهودة المبذولة في تسهيل متعلقات هذه الدراسة .....

ولا انسى ان اتقدم بالشكر والتقدير الى عمادة كلية الزراعة متمثلة بالأستاذ الدكتور ثامر كريم خضير لأتاحتهم لنا الفرصة اكمال هذه الدراسة.....

شكراً لكل من علمني حرفاً واسدى لي نصيحةً...

رسالة شكر وتقدير وامتنان ازفها لكم جميعاً عبر هذا الدراسة

الباحثة

ايمان الزويني

المستخلص

نُفذت تجربتان حقليتان في احد حقول قضاء الهندية- محافظة كربلاء المقدسة اثناء الموسم الزراعي الشتوي 2021-2022 بهدف دراسة الطفرات المحتملة المقاومة لفعل بعضِ مبيدات ادغال جنس *Lolium*. صممت التجربة الأولى وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) بترتيب الالواح المنشقة وبثلاثة مكررات، اذ تضمنت الالواح الرئيسة (حنيطة و رويطة) 4 اربعة انواع من المبيدات هي Chevalier و Pallas و Tobik و Axial مع معاملة مقارنة (الرش بالماء فقط)، بينما تضمنت الالواح الثانوية زراعة بذور ادغال جنس *Lolium* مجموعة من ثلاث محافظات عراقية هي محافظة كربلاء المقدسة و محافظة بابل ومحافظة واسط. اما التجربة الثانية فقد نفذت حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بعامل واحد وبثلاثة مكرارات، اذ تضمن العامل رش 11 توليفة ما بين مبيدات Chevalier و Pallas و Tobic و Axial فضلاً على الرش بالماء فقط . تم زراعة بذور الحنطة صنف اللطيفية وتم اجرى العدوى الاصطناعية بإضافة بذور أدغال جنس *Lolium* . وتم قياس بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته للحنطة والكشف عن جينات ALS وACCase وتحليلها كما وسجلت القياسات للادغال بمرحلتين بعد 60 و90 يوماً من الرش بالمبيدات المذكورة اعلاه.

اظهرت نتائج الدراسة ما يأتي :

1- تم الكشف عن عدد من الطفرات المقاومة لفعل المبيدين Tobik و Axial في جين ACCase في تتابعات mRNA لنباتات محافظة كربلاء المقدسة وواسط وبابل والتي هي مشابهة للطفرة الموجودة في النباتات المقاومة المسجلة عالميا، وذلك باستبدال قواعد نتروجينية بأخرى في الكودونات 25 و 29 و 33 و167 و 209 من CGA و GAA و AAT و TTG و ACA التي تشفر الى الاحماض الامينية

Arginine و Glucine و Asparagine و Leucine و Threonine الى الكودونات CCA و GCA وCAT وATG و ATA التي تشفر للاحماض الامينية Proline و Alanine و Histidine و Methionine و isoleucine ، تطابقت هذه الطفرات في الادغال العراقية مع الطفرات المسجلة عالميا، كذلك اوضحت النتائج وجود طفرة مغلطة في الكودون 161 لتتابع نباتات واسط و كربلاء المقدسة المقاومة لفعل المبيد، وذلك باستبدال قاعدتين نتروجينيتين من الكودون AAG والتي تشفر الى Lysine الى AGA التي تشفر الى Arginine. كذلك لوحظ وجود طفرتين من نوع Frame shift mutation في النباتات المقاومة لفعل المبيد لمحافظتي كربلاء المقدسة وواسط ،تطابقت هذا النتائج في نباتات الحنيطة مع الرويطة .

2- تم الكشف عن عدد من الطفرات في جين ALS (Acetolactate Synthase) في تتابعات mRNA لنباتات محافظة كربلاء المقدسة وواسط وبابل المقاومة لفعل المبيدين Chevalier و Pallas، وذلك باستبدال قواعد نتروجينية بأخرى في الكودونات 195 و200 من AGC وAGT التي تشفر للحامض الاميني Serine الى ACC وGGT التي تشفر للحامضين الامينيين Theonine وGlycine ، تطابقت هذه الطفرات في الادغال العراقية مع الطفرات المسجلة عالميا، كذلك تم الكشف عن وجود طفرتين مغلطة في الكودونات 175 و266 لتتابع نباتات محافظة واسط، وذلك باستبدال الكودونات GTC وCGC التي تشفر للاحماض الامينية Valine وArginine بالكودونات GGC وTGC والتي تشفر للاحماض الامينية Glycine وCysteine بالتتابع ، تطابقت نتائج هذا الجين في ادغال الرويطة (***Lolium temulentum***) مع ادغال الحنيطة (***Lolium rigidum***)، ما عدا وجود طفرة صامتة واحدة في الكودون رقم 150 GCT الذي يشفر للحامض الاميني Alanine الذي تغيرت الى الكودون GCC الذي يشفر لنفس الحامض الاميني في ادغال محافظة واسط .

3-تفوق رش مبيد الـ Chevalier معنويا على المبيدات الاخرى (Pallas و Tobic و Axial) في تقليل صفات ادغال *Lolium* كارتفاع النبات و دليل الكلوروفيل و كثافة الادغال و الوزن الجاف وتفوق النسبة المئوية للمكافحة و النسبة المئوية للتثبيط .

4- وجود اختلاف معنوي بين بذور محافظة كربلاء المقدسة وبابل و واسط في معظم الصفات قيد الدراسة من ارتفاع ادغال *Lolium*، دليل الكلوروفيل، عدد التفرعات، الوزن الجاف لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوم من الرش.

5- إنَّ المبيد Chevalier اعطى اعلى نسبة تثبيط للادغال المأخوذ بذورها من محافظة بابل، بلغت 5.72 % بينما اعطى المبيد Axial اقل نسبة تثبيط للأدغال المأخوذ بذورها من محافظة واسط بلغت 0.48 %بعد 90 يوم من الرش.

6- تفوقت التوليفة Chevalier + Pallas + Tobik +Axial في خفض معظم الصفات كأرتفاع النبات ودليل الكلورفيل وكثافة الادغال والوزن الجاف للادغال بعد 60 و90 يوماً من الرش ، وتفوق الصفات ارتفاع النبات وكثافة النبات و دليل الكلورفيل وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة والحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب لمحصول الحنطة 98.90 سم،308 نبات م$^{-2}$، 30.33، 32.33، 30.79غم، 14.29 ميغا غرام هـ$^{-1}$، 5.12 ميغا غرام هـ$^{-1}$.

7- تفوقت التوليفة Chevalier + Pallas بإعطائها اعلى عدد اشطاء وعدد سنابل و وزن 1000 حبة والحاصل البايولوجي وحاصل حبوب لمحصول الحنطة 391سم و368.67 سنبلة م$^{-2}$ و49.46 غم و17.55 ميغا غرام هـ$^{-1}$ و 6.25 ميغا غرام هـ$^{-1}$ على التوالي .

قائمة المحتويات

التسلسل	المحتويات	رقم الصفحة
1	الخلاصة	I
2	المحتويات	vI
3	قائمة الجداول	vI
4	قائمة الاشكال	IV
5	قائمة الصور	vIII
6	قائمة الملاحق	vIII
7	الفصل الاول: المقدمة	1
8	المقدمة	1
9	اهداف الدراسة	2
10	الفصل الثاني: مراجعة المصادر	3
11	الحنيطة	3
12	الرويطة	5
13	الاضرار التي تسببها الاغال في حقول المحاصيل	6
14	أليات مقاومة الادغال لفعل المبيدات	7
15	مقاومة ادغال *Lolium* للمبيدات المثبطة ل ALS و ACCase	9
16	تأثير مبيدات الادغال في صفات الادغال	12
17	تأثير مبيدات الادغال في الحنطة	14
18	تأثير مبيدات الادغال في صفات النمو الخضري للحنطة	14
19	تأثير مبيدات الادغال في مكونات وحاصل الحنطة	15
20	الفصل الثالث: المواد وطرائق العمل	17
21	موقع التجربة وخصائص التربة	17
22	تحضير البذور	18
23	تحضير الارض	19
24	التجربة الاولى	19
25	صفات الادغال المدروسة	21
26	التجربة الثانية	21
27	الصفات المدروسة للتجربة الثانية	22
28	الاجهزة والمواد الكيميائية المستعملة	23
29	المواد والمحاليل الكيميائية	24
30	البوادئ	24
31	تشخيص جينات ALS وACCase	25
32	استخلاص الحامض النووي RNA	25
33	قياس نقاوة وتركيز الحامض النووي RNA	27
34	تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي RT PCR	27
35	الترحيل الكهربائي لناتج RT- PCR	28

36	تحليل تسلسل القواعد النتروجينية للحامض النووي المكملcDNA	30
37	التحليل الاحصائي	30
38	الفصل الرابع : النتائج والمناقشة	32
39	تشخيص جين ALS	33
40	تشخيص جين ACCase	36
41	التطابق الوراثي وشجرة القرابة اعتمادا على تتابع جين ALS	38
42	الطفرات في جين ALS وتأثيراتها	41
43	التطابق الوراثي وشجرة القرابة اعتماداً على تتابع جين ACCase	49
44	الطفرات في جين ACCase وتأثيراتها	51
45	التجربة الاولى	56
46	ارتفاع ادغال *Lolium*	56
47	دليل الكلوروفيل	57
48	كثافة الادغال	59
49	النسبة المئوية للمكافحة	61
50	الوزن الجاف	62
51	النسبة المئوية للتثبيط	63
52	المناقشة	65
53	التجربة الثانية	67
54	ارتفاع النبات ودليل الكلوروفيل لادغال *Lolium*	67
55	كثافة الادغال النسبة المئوية لمكافحة لادغال *Lolium*	68
56	الوزن الجاف ونسبة التثبيط لإدغال *Lolium*	70
57	المناقشة	72
58	صفات نبات الحنطة الخضرية	74
59	مكونات الحاصل لنبات الحنطة	76
60	حاصل الحبوب والحاصل البايلوجي ودليل الحصاد	78
61	المناقشة	79
62	الاستنتاجات	93
63	التوصيات	93
64	المصادرالعربية	94
65	المصادرالانكليزية	96
66	الملاحق	108
67	Abstract	I

قائمة الجداول

ت	الجداول	رقم الصفحة
1	بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل وللعمق 0-30 سم	18
2	المبيدات المستعملة في الدراسة وموعد رشها	20
3	تراكيز توليفات المبيدات المستعملة في الدراسة	22
4	الاجهزة المستعملة في البحث	23
5	المحاليل والمواد الكيميائية المستعملة	24
6	البوادئ	25
7	مكونات عدة استخلاص الحامض النووي الرايبوزي	26
8	تراكيز مكونات خليط تفاعل البلمرة المتسلسل العكسي	28
9	برنامج ظروف تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي لتضخيم جين ACCase1	29
10	برنامج ظروف تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي لتضخيم جين ACCase2 وACCase3 وALS1 وALS2 وALS3 وALS4	29
11	الادغال الرفيعة والعريضة الاوراق المستعملة في حقل التجربة	32
12	مقدار التطابق بين النباتات المقاومة والحساسة للمبيدات بجين ALS	40
13 a	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS	49
13 b	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS	50
13 C	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS	51
13 d	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS	52
13e	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS	53
13 F	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS	54
14	النسبة المئوية لتطابق بين النباتات المقاومة والحساسة للمبيدات بجين ACCase	56
15 a	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات في جين ACCase	65
15 b	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات في جين ACCase	66
15 C	الطفرات وتأثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات في جين ACCase	67
16	تأثير المبيدات في ارتفاع ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية بعد 60 و90 يوماً من الرش	69

17	تأثير المبيدات في دليل الكلورفيل في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية بعد 60 و90 يوماً من الرش	70
18	تأثير المبيدات في كثافة الادغال بعد 60 و90 يوماً من الرش في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية	21
19	تأثير المبيدات في النسبة المئوية للمكافحة بعد 60 و90 يوماً من الرش في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية	73
20	تأثير المبيدات في الوزن الجاف غم .م^2 بعد 60 و90 يوماً من الرش في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية	75
21	تأثير المبيدات في النسبة المئوية لتثبيط بعد 60 و90 يوماً من الرش في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية	76
22	تأثير توليفات المبيدات في صفتي ارتفاع النبات ودليل الكلوروفيل لأدغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش	80
23	تأثير توليفات المبيدات في صفتي كثافة الادغال والنسبة المئوية للمكافحة لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش	81
24	تأثير توليفات المبيدات في صفتي الوزن الجاف والنسبة المئوية لتثبيط لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش	83
25	تأثير توليفات المبيدات في صفات الحنطة الخضرية	87
	تاثير توليفات المبيدات في مكونات الحاصل لنبات الحنطة	88
	تأثير توليفات المبيدات الحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب ودليل الحصاد لنبات الحنطة	90

قائمة الاشكال

التسلسل	الشكل	رقم الصفحة
1	الدليل القياسي للحامض النووي DNA	30
2	الترحيل الكهربائي لناتج تضخيم الجين ALS1	34
3	الترحيل الكهربائي لناتج تضخيم الجين ALS2	34
4	الترحيل الكهربائي لناتج تضخيم الجين ALS 3	35
5	الترحيل الكهربائي لناتج تضخيم الجين ALS 4	35
6	الترحيل الكهربائي لناتج تضخيم الجين ACCase1	36
7	الترحيل الكهربائي لناتج تضخيم الجين ACCase2	37
8	الترحيل الكهربائي لناتج تضخيم الجين ACCase3	37
9	الفرق في التتابعات بين ادغال الحنيطة والرويطة	39
10	شجرة القرابة الوراثية اعتماداً على تتابعات القواعد النتروجينة لجين ALS	41
11	تسلسل القواعد النيتروجينية لادغال الرويطة *Lolium rigidum* الحساسة والمقاومة للمبيدات في محافظات واسط وبابل وكربلاء لجين ALS	45

12	تسلسل القواعد النيتروجينية لادغال الرويطة .L *Lolium temulentum* الحساسة والمقاومة للمبيدات في محافظات واسط وبابل وكربلاء لجين ALS	48
13	شجرة القرابة الوراثية اعتماداً على تتابعات القواعد النتروجينة لجين ACCase	57
14	تسلسل القواعد النيتروجينية لأدغال *Lolium rigidum* الحساسة والمقاومة لمبيدات الادغال في المحافظات (كربلاء وبابل وواسط) في جين ACCase	61
15	تسلسل القواعد النيتروجينية لأدغال L *Lolium temulentum* الحساسة والمقاومة لمبيدات الادغال في المحافظات (كربلاء وبابل وواسط) في جين ACCase	64

قائمة الصور

التسلسل	الصورة	رقم الصفحة
1	**دغل الحنيطة (العصفة والسنيبلة ،اللسين ،الزهرة في ثلاث جهات ،عصيفة عليا)**	**4**
2	**دغل الرويطة(مقطع عرضي في العصافة والسنيبلة ،لسين ،عصيفة عليا ،الزهرة في ثلاث جهات ،جزء من السنبلة)**	**6**
3	**موقع التجربة وتم اخذه من خرائط كوكل**	**17**

قائمة الملاحق

ت	عنوان الملحق	رقم الصفحة
1	عدد من النباتات المقاومة بعد المكافحة 10 نباتات المعلمة لكل من الحنيطة والرويطة .	108
2	تحليل التباين ممثلاً بمتوسطات المربعات (MS)للصفات المدروسة في التجربة الاولى	109
3	تحليل التباين ممثلاً بمتوسطات المربعات (MS) للصفات الادغال المدروسة في التجربة الثانية.	110
4	تحليل التباين ممثلاً بمتوسطات المربعات (MS) للصفات الحنطة المدروسة في التجربة الثانية.	111
5	صور تبين بعض انواع التيوبات المستخدمة في استخلاص RNA	112
6	صور تبين حدوث اصفرار في بعض النباتات بعد المكافحة	113

1- المقدمة

واحدة من اهم اسباب تدني إنتاجية محصول الحنطة هي الادغال، التي تعد أهم عامل حيوي يؤثر في الإنتاج الزراعي مسببة خسائر فيه، اذ تعمل على منافسة الحنطة على العناصر المغذية الضرورية والضوء، اضافة لاكتسابها صفة العائل الثانوي لكثير من مسببات الأمراض والحشرات، اذ تسبب خسائر تتراوح ما بين 15– 65 % حسب كثافة ونوع الادغال و فترة المرافقة (El-Taif، 2021). لذلك عمد الباحثون و المهتمون بالزراعة الى مكافحتها بطرائق شتى، منها استعمال الطرائق الكيميائية لسهولة استعمالها وتأثيرها السريع وحققوا نتائج باهرة في القضاء عليها والحد من اضرارها، كذلك عمل الباحثون على استعمال توليفات من المبيدات لزيادة كفاءة وفعالية المكافحة من جهة وتقليل تأثيراتها البيئية من جهة أخرى . محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) يحتل المرتبة الأولى في العالم من حيث الإنتاج لما له اهمية في الأمن الغذائي لسكان العالم، اذ يبلغ الانتاج السنوي للدول الثلاث الاولى ،الصين 134 مليون طن ، الهند 108 ملايين طن، روسيا 85 مليون طن بترتيب انتاجية الحنطة ،انّ اجمالي المساحة المزروعة بمحصول الحنطة للعام 2021 في العالم بلغت 222.21 مليون هكتار وبمعدل انتاج يصل الى حوالي 779.03 مليون طن (FAO،2021). بينما بلغت انتاجية العراق لنفس العام لمحصول الحنطة 4.23 مليون طن بمساحة مزروعة 2.36 مليون هكتار، بحسب احصائيات وزارة التخطيط (CSO ،2021). وهذة الانتاجية متدنية قياسا بالانتاج العالمي

تعد ادغال جنس *Lolium* من الادغال الضارة في جميع أنحاء العالم وتسبب خسائر كبيرة في الغلة للحبوب ، يوجد 17نوعا منها موصوفة وهذا الانواع قادرة على التهجين مع بعضها البعض ، مما يؤدي إلى ظهور أفراد متماثلي الزايجوت ومتغايرة الزايجوت الذين يمكن أن يحملوا أليلات مقاومة متعددة (Menegat واخرون ،2016) .ان مراحل النمو لمحصول الحنطة تتأثر بالعديد من الاثار السلبية و الإيجابية ,إذ إنَّ الاثار السلبية يكون اشدها انتشارا الادغال التي تنافس الحنطة على الموارد الغذائية و الفيزيائية و تبطىء مراحل تطور النمو باتجاه النضج بشكل طبيعي اسوة بباقي النباتات للوصول الى مستوى كمي جيد من الإنتاج (Mekonnen ،2022)

إنَّ الاستعمال المتكرر للمبيدات سبب انتخاباً طبيعياً أدى إلى تطور العديد من المجموعات المقاومة على مستوى العالم وتشكل هذه السلالات المقاومة تهديدًا خطيرًا تعرض الأمن الغذائي للخطر (Heap، 2019). يصعب التحكم في أدغال *Lolium* كيميائيًا لأن لديها القدرة على تطوير آليات مقاومة مختلفة لمبيدات الادغال بسرعة كبيرة، اعتمادًا على توزيع الأفراد المقاومين داخل

المناطق المزروعة . على المدى الطويل، يقلل هذا الوضع من خيارات مبيدات الأدغال البديلة للإدارة المتكاملة لهذه الأدغال، لذا فان دراسة تتابعات القواعد النتروجينية في الجينات المشفرة للانزيمات في الادغال المقاومة للمبيدات سيكون له تأثير كبير لتأخير تطور المقاومة والمساهمة في اكتشاف مبيدات أدغال جديدة او بديلة ومتعددة التأثير الفعال تكون أكثر استدامة لمكافحة الادغال.

من خلال ما تقدم، تهدف هذه الدراسة الى:

1-الكشف عن الطفرات المحتملة في جينات (Acetyl-CoenzymeA ACCase Carboxyklase) و ALS(Aceto Lactate Synthase) المسؤولة عن المقاومة لمبيدات الادغال في بعض ادغال جنس *Lolium* من ثلاث محافظات عراقية (كربلاء المقدسة وبابل وواسط).

2–دراسة التقارب الوراثي لأنواع الادغال المشخصة لثلاث محافظات عراقية .

3-تقييم كفاءة المبيدات Axial ,Chevalier , Pallas ,Topik في مكافحة ادغال جنس *Lolium* .

4- اختبار تأثير توليفات مختلفة من المبيدات Axial، Chevalier , Pallas,Topik على محصول الحنطة وادغال *Lolium* المرافقة له .

مراجعة المصادر

2-1-المواصفات الحيوية والتصنيفية لأدغال جنس *Lolium*

تنتشر ادغال *Lolium* في جميع انحاء العالم ويوجد 8 انواع مسجلة في الموسوعة العلمية العراقية هي : الاسم العلمي :*Lolium temulentum* L. *Lolium Rigidum* L. ,

. *Lolium Perenne* L, *Lolium subulatum* L, *Lolium multiflorum* L

Lolium Canariense L., *Lolium persicum* L.، *Lolium remotum* L

ولكن اكثر هذه الادغال انتشارا في العراق هي الحنيطة والرويطة وستقتصر درستنا على هذين النوعين (Townsend واخرون ،1968)

2- 2-الحنيطة *Lolium rigidum* L. التصنيف والوصف النباتي :

Domain: Eukaryota;

Kingdom: Plantae;

Phylum: Spermatophyta ;

Subphylum: Angiospermae;

Class: Monocotyledonae;

Order: Cyperales;

Family: Poaceae;

Genus: Lolium

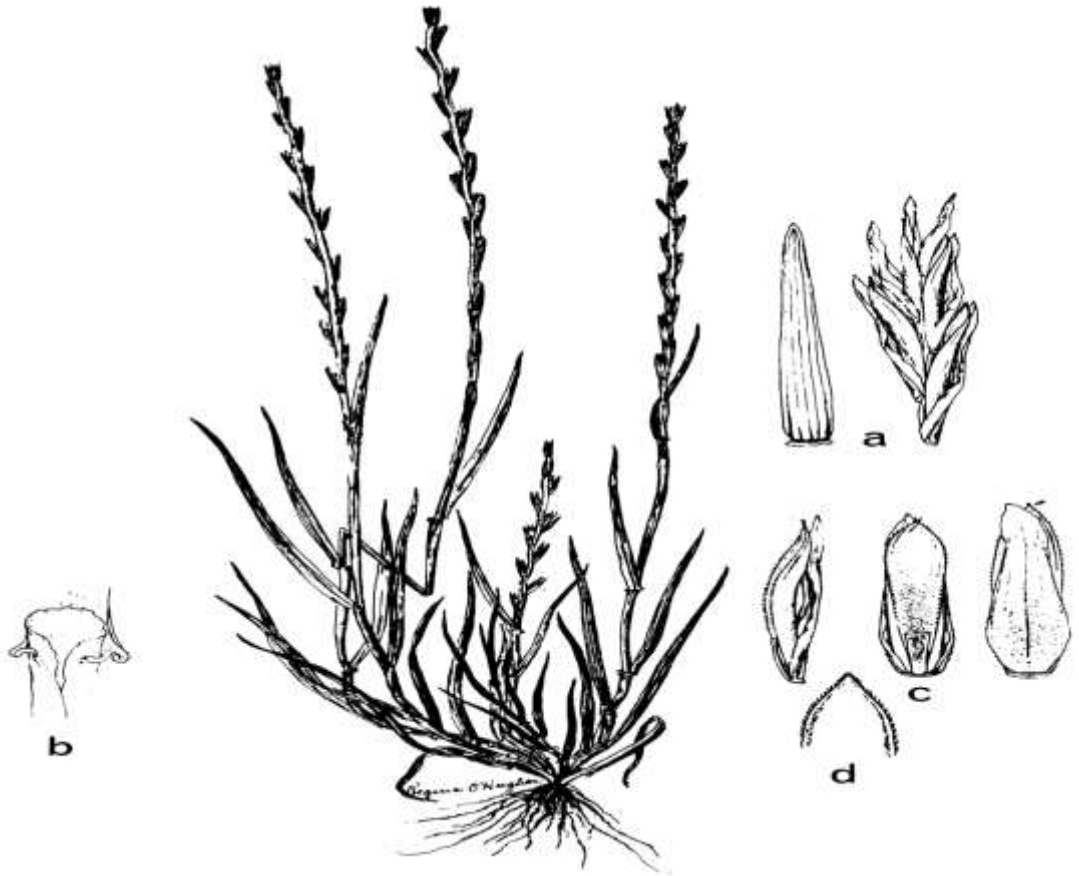
Species: rigidum

نبات حولي ، الساق :قائمة ارتفاعها 20-80 سم يتفرع عادة من القاعدة والسيقان خالية من الزغب .

الاوراق :نصل الورقة رفيع شريطي له حواف حادة يصل طوله 22سم وعرضه 8 ملم ، ولسين واضح الغمد طويل الازهار خالي من الزغب والاذينات .

النورة الزهيرية سنبلة طولها 20 - 32 سم خشنة ، السنيبلات تكون مسطحة متبادلة الموقع على المحور القنابع الخارجية تصل الى اكثر من منتصف السنيبلة ، العصافة 5 -9 ملم تختلف عن *L. temulentum* بأن العصافات لاتحمل السفا.

البذور :البذرة بنية رفيعة صغيرة 4-6 ملم (Townsend واخرون ،1968).



صورة1- تمثل دغل الحنيطة ، a العصفة والسنيبلة ، b اللسين ، c الزهرة في ثلاث جهات ،d عصيفة عليا .

2-3-الرويطة *Lolium temulentum* L. التصنيف والوصف النباتي :

Domain: Eukaryota;

Kingdom: Plantae;

Phylum: Spermatophyta;

Subphylum: Angiospermae;

Class: Monocotyledonae;

Order: Cyperales;

Family: Poaceae;

Genus: Lolium;

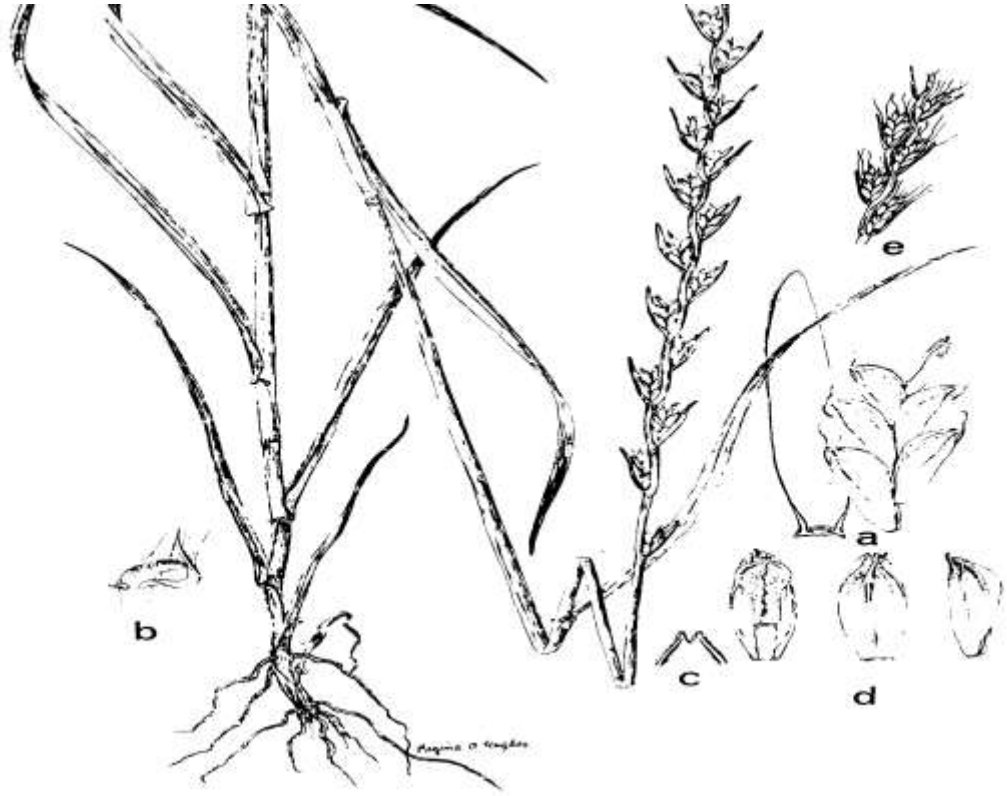
Species: temulentum

نبات حولي ، الساق :قائم ارتفاعه 20-60 سم ومقسم على عقد وسلاميات وتكون العقد بلون بني فاتح .

الاوراق :الورقة شريطية خضراء عديمة الزغب النصل رفيع له حواف حادة وخشن الملمس، نصل الورقة يصل طوله 25 سم وعرضه 10 ملم ، اللسين قصير غشائي والغمد يحيط بالساق بصورة كاملة.

الازهار :النورة الزهيرية سنبلة طولها 15-30 سم ,السنيبلات متطاولة تحتوي 3 - 10زهيرات ،القنابع السفلية متراصة عدا السنيبلات الطرفية ، القنابع العلوية مساوية او اطول من السنيبلات ، العصافات اهليجية الى بيضوية ذات سفا .

البذور: البذرة بنية خالية من الزغب متطاولة ذات اخدود 5 -6 ملم (Townsend واخرون ،1968) .



A مقطع عرضي في العصافة والسنيبلة ،b لسين ، C عصيفة عليا ،d الزهرة في ثلاث جهات ،e جزء من السنبلة .

2-4- الاضرار التي تسببها الادغال في حقول المحاصيل

تعد مكافحة الادغال مهمة في أنظمة النمو، وتتطلب تكاملا مختلف الاستراتيجيات وأساليب وقاية النبات (´Berbec واخرون، 2020).لقد اصبح من المؤكد ان هناك خصائص فريدة في نباتات الادغال تمكنها من مواجة الظروف الطبيعية القاسية وغير المواتية لنموه ولولا هذه الخصائص لما استطاعت هذه النباتات ان تحيا وتتوالى اجيالها ولاسيما ان هذه النباتات لاتجد الرعاية من الانسان بل العكس صحيح انها اكتسبت العديد من الخصائص لمواجهه طرائق ازالتها من قبل الانسان وهذه كانت كردة فعل اتجاه المعاملة القاسية التي تلقتها نباتات الادغال من الانسان (حميد واخرون، 2020). من بين المعوقات الحيوية الرئيسة تعد الأدغال هي الأكثر ضررًا للإنتاج الزراعي إلى جانب تأثيرها على التنوع البيولوجي الزراعي والمسطحات المائية الطبيعية، كما أنها تؤثر على إنتاج المحاصيل من خلال التنافس مع المحصول على الموارد الموجودة في التربة، كذلك إيواء آفات المحاصيل، وتقليل الغلة والجودة، ومن ثم زيادة تكلفة المكافحة (Zimdahl, 2013) .من الاثار السلبية للادغال هي انخفاض غلة المحاصيل حيث

تتنافس الأدغال مع نباتات المحاصيل على العناصر الغذائية ورطوبة التربة والمساحة وضوء الشمس (Yadav واخرون 2022) الادغال يمكن ان تؤثر على تشغيل الآلات الزراعية وتكون أكثر صعوبة وأكثر تكلفة وحتى مستحيلا وضعف اداء المحراث وتسبب الادغال تخفيض قيمة الأرض كذلك كلفة عمليات الحصاد (Salonen و Ketoja, 2020) . تشير التقديرات إلى أن الخسائر في كل محاصيل الحبوب تتراوح من 20-40 ٪ بسبب الادغال (2019,GUS). تعد الادغال الضارة جزءًا من التنوع البيولوجي للنظام الزراعي البيئي ،في الواقع ان خصائص الادغال التي تجعلها اكثر وفرة من المحاصيل هي معدل النمو الاولي السريع والكفاءة العالية لتمثيل ثنائي اكسيد الكاربون والاستغلال الامثل للمياه والمغذيات (Feledyn-szewczyk واخرون ، 2020) لإن وجود أنواع مختلفة من الأدغال في حقل محصول اقتصادي يزيد من تنوع الاحياء الدقيقة الضارة و الحشرات في التربة ويؤدي بذلك إلى وجود عدد من القوارض الضارة وهذا بدوره يقلل من قيمه المحصول ومن ثم يخسر المنتجون بسبب تأثير الادغال على المحصول المزروع(,Haliniarz , 2019). تعد مبيدات الأدغال أكثر فاعلية في مكافحة الادغال الحولية وكذلك المعمرة (.Chhokar , واخرون2019) .نتيجة لذلك فإن الاستخدام المتكرر لنوع معين من مبيدات الأدغال على نفس الأرض قد طور مقاومة في بعض أنواع الادغال لهذه المواد الكيميائية .لذلك يمكن أن يؤدي تطبيقها إلى إصابات مرئية للمحاصيل مثل تلون الأوراق وتشوهات النبات وذبول الأوراق وتأخر النمو (Singh واخرون, 2018).

وفقًا للمسح الدولي للأدغال المقاومة للمبيدات يحتل الحنطة المرتبة الأولى في عدد الأنواع المسجلة من الأدغال المقاومة للمبيدات أي ما مجموعه 83 نوعًا مع 171 حالة مقاومة فريدة لمبيدات الأدغال على مستوى العالم في حقول زراعة الحنطة (Heap, 2023) .

2-4-أليات مقاومة الادغال لفعل المبيدات

مقاومة الادغال للمبيدات يمكن ان تعرف على أنها تطور تكيفي يحدث للادغال استجابة للظروف غير الملائمة التي يفرضها استخدام المبيدات مسببة تكيف الدغل ومقاومته للمبيد (Neve واخرون ،2009). في الوقت الحاضر، أصبحت الادغال المقاومة للمبيدات منتشرة وتعد من أهم العوامل الحيوية التي تؤثر على الإنتاج الزراعي مسببة خسائر في معظم المحاصيل الحقلية، اذ تمتلك ادغال جنس *Lolium* مجموعة من العوامل البيولوجية تمكنها من التكيف مع البيئات المجهدة، من خلال توريث صفاتها كإنتاج اعداد كثيرة من البذور بحيوية عالية، اضافة لقدرة حبوب اللقاح فيها على الانتقال بأكثر من وسيلة و امتلاكها درجة عالية من التباين الوراثي والمظهري، مما يعزز من تطورها السريع لمقاومة معظم

مبيدات الادغال المستعملة في مكافحتها (Cousens و Fournier-Level ، 2018 ؛ Vila-Auib واخرون ، 2019). تعتمد قابلية المقاومة للمبيدات على عوامل عدة كنوع النبات والية المقاومة التي يعتمدها النبات ونوع الطفرة الخاصة بأليل المقاومة ونوع السيادة في المقاومة والية حركة المبيد داخل النبات للانزيم المستهدف وعوامل حيوية ولاحيوية اخرى (Yanniccari واخرون ، Yanniccari; 2017 واخرون, 2020) .

تعد مبيدات الادغال المثبطة لانزيم Acetolactate synthase (ALS) واحدة من اكثر مجاميع المبيدات استعمالا حول العالم، اذ يبلغ مجموع عدد المواقع الفعالة لمجموعة مبيدات ALS مايقارب 57 موقعا فعالا يؤهلها لمكافحة انواع عديدة من الادغال، اذ تعمل هذه المبيدات على تثبيط انزيم (ALS) الذي يعد المفتاح الرئيس في مسار التخليق الحيوي لسلسة الاحماض الامينية ,valine leucine , isoleucine التي تعد ضرورية لنمو النبات (Yu وPowles, 2014) .(Hasan و 2019 ,Mahmood). كذلك تستعمل مبيدات الادغال المثبطة Acetyl-Coenzyme A Carboxylase (ACCase) بشكل شائع في جميع أنحاء العالم للمكافحة الانتخابية لعدد من الادغال المرافقة لمجموعة متنوعة من المحاصيل، وهو إنزيم رئيسي لتخليق الأحماض الدهنية في جميع النباتات (Yanniccari وGigón ,2020) . ان الاستعمال المكثف لهذه المبيدات سبب تطور نباتات مقاومة لهذه المبيدات، من خلال الانتخاب الطبيعي فقد انتشرت وتكاثرت اعدادها، اذ سجل 162 نوعا من الادغال المقاومة لـ ALS (Heap ، 2019)، و48 نوعا من الادغال المقاومة لـACCase اذ تشكل هذه المجموعات النباتية المقاومة خطرًا لاستدامة أنظمة المحاصيل المكثفة وتعرض الأمن الغذائي لسكان العالم للخطر.

تنقسم الية مقاومة الادغال للمبيدات على نوعين، النوع الاول هو المقاومة المعتمدة على الموقع الجيني المستهدف Target-Site-based Resistance (TSR) وهي مقاومة متخصصة تحدث نتيجة لتغير في تتابع القواعد النتروجينية اوالتعبير الجيني العالي للانزيم المستهدف (Matzrafi واخرون ، 2017)، تعد هذه الالية الأكثر شيوعًا وذلك لقدرتها العالية على احداث المقاومة نتيجة لطفرة في قاعدة نتروجينية واحدة أو أكثر في الحامض النووي مما يمكن ان يحدث تغير في تتابع الأحماض الأمينية مؤدية بذلك الى تغييرات توافقية في ربط الانزيم مع المبيدات، ومن ثمّ تكون النباتات ذات مقاومة عالية لمبيدات الأدغال (.Fernández-Moreno واخرون ، 2017 ;Gherekhloo واخرون,2017) اما النوع الثاني فهو المقاومة غير المعتمدة على الموقع الجيني المستهدف Non-Target-Site Resistance (NTSR) وهي مقاومة غير متخصصة وتتم من خلال تقليل امتصاص وانتقال مبيدات الادغال في النبات، أو من خلال تحلل جزيئات المبيد عن طريق التمثيل الغذائي للنبات، وبالتالي منع تأثيرها المثبط على الانزيم (Scarabel واخرون، 2015.)

حديثا تم اكتشاف نوع اخر من المقاومة لمبيدات الادغال والتي سميت المقاومة المتعددة للمثبطات Multiple resistance to inhibitors والتي فيها يمكن ان يحمل النبات اليلات مقاومة متعددة، لذلك يمكن العثور على مجموعات مختلفة من أليلات المقاومة مما يؤدي إلى تشكيلات مقاومة معقدة متعددة لمبيدات الأدغال، (Martins واخرون, 2014) ان ادغال الجنس *Lolium* تكون قادرة على التهجين مع بعضها البعض لذا تنشأ مجموعات متماثلة ومتغايرة الزيجوت ، مما ينتج عنه على المدى الطويل نباتات مقاومة لانواع مختلفة من المبيدات مما يقلل من خيارات تنويع مبيدات الأدغال البديلة للإدارة المتكاملة لهذه الأدغال (Menegat وآخرون ، 2016). كما اشار Travlos واخرون،(2018). الى امكانية تواجد الاليات الثلاث للمقاومة في النبات نفسه.

2-5- مقاومة ادغال الجنس *Lolium* للمبيدات المثبطة لـ ALS و ACCase

عرفت جمعية علوم الادغال الأمريكية (WSSA) Weed Science Society of America مقاومة مبيدات الادغال على أنها القدرة الموروثة التي تكتسبها بعض الأنماط الحيوية داخل الانواع للبقاء على قيد الحياة والتكاثر بجرعة معينة من مبيدات الادغال التي كانت الانواع الأصلية تقتل بها. ترجع مقاومة الادغال للمبيدات في كثير من الحالات إلى طفرات حرجة فردية تحدث في داخل الجين، مما يتسبب في حدوث تغيير هيكلي في المواقع الفعالة في الانزيم التي يرتبط بها المبيد، هذا التغيير يقلل أو يزيل الترابط ما بين المبيد والانزيم الهدف، او من خلال اليات تقلل من كمية مبيدات الادغال النشطة التي تصل إلى الموقع المستهدف، وهي تشمل تحسين التمثيل الغذائي، وانخفاض معدل نقل مبيدات الادغال وعزل المبيدات من الموقع المستهدف (Preston وMallory Smith ، 2001). اوضح Darmency (2019) ان أدغال *Lolium* يصعب التحكم بها كيميائيًا لقدرتها على تطوير آليات مقاومة مختلفة للمبيدات بسرعة كبيرة، اضافة ان تكرار الزراعة بنفس المحصول يسبب انتخاب طبيعي للادغال المقاومة للمبيدات، وبذلك حدوث تغييرات في انواع الادغال في المنطقة وتكاثر النباتات الاقل حساسية لمبيدات، إذ إنَّ صفة المقاومة صفة تطورية. ان مبيدات الادغال كمثبطات ALS ومثبطات ACCase قادرة على انتخاب أنماط حيوية مقاومة خلال 1-5 دورات انتخابية، وهذا ما يجعل تكرار استعمال المبيدات غير مجد ويؤدي الى زيادة المقاومة (Délye واخرون ،2015) .

اشار Yu واخرون ،(2008) عند اجراء مسح لعدد من الحقول في استراليا الى وجود مجموعات من الادغال التي تظهر مقاومة glyphosate وparaquat ، ومثبطات (ALS) . وجد Tehranchian واخرون (2018) في حقول الولايات المتحدة الامريكية ان هناك مجموعات كبيرة من

L. multiflorum التي اظهرت مقاومة للمبيدglyphosate, cetuximide paraquat والتي تعمل كمثبطات ACCase وبذلك هذه النباتات تصبح مقاومة لعدد كبير من المبيدات. اوضح Heap (2020) ان من بين 19 نوعا من الطفرات تكون 9 طفرات مقاومة للمبيدات في الادغال المنتشرة في حقول الشعير والحنطة. انّ اول حالة مقاومة متعددة سجلت في تشيلي في عام 2002 اذ اظهرت مجموعة من النباتات مقاومة لمبيد Glyphosate والتي تعد من اصعب انواع المقاومة لصعوبة مكافحتها كيميائيا، بينما وجدت *L. rigidum* و *L. multiflorum* و *L. perenne* مقاومة لمثبطات ACCase في حقول الحبوب الصغيرة في 1997 و 1998 و 2001 . اوضح Gigón وYanniccari، (2018) عن فشل مكافحة *Lolium spp* عن طريق مبيدات الأدغال المثبطة لـ ACCase و ALS مما يقلل من عدد مبيدات الأدغال المتاحة لمكافحته. يمكن أن يحدث التطور السريع لمقاومة مبيدات الأدغال إذا كانت الطفرة الجينية توفر مستوى عال من المقاومة (Vila-Aiub واخرون، 2015).

يمكن أن تحدث مقاومة ALS و ACCase المثبطة لمبيدات الأدغال بسبب طفرة في الجينات التي تشفر للانزيمات المستهدفة والتي تسمى مقاومة الموقع المستهدف (TSR)، عادةً ما تمنح الطفرات في مواضع محددة في ALS أو ACCase مقاومة لمواد كيميائية معينة لمبيدات دغل *L. rigidum* (Gainesواخرون ، 2020) . تعد بدائل الأحماض الأمينية في الموضعين Pro197 و Trp574 في إنزيم ALS من اكثر الطفرات الشائعة المرتبطة بمقاومة الأدغال للمبيدات المحتوية على sulfonylureas (Tranel واخرون ،2020). تم تحديد بدائل الأحماض الأمينية في المواضع Ile1781 و Trp2027 و Ile2041 و Asp-2078 في انزيم ACCase بشكل متكرر تمنح مقاومة Aryloxyphenoxypropionate (APP) ومبيدات الأدغال (CHD) (Kaundun cyclohexanedione، 2014 ؛ Murphy وTranel، 2019) .

يعد ALS الإنزيم الرئيس للتخليق الحيوي للأحماض الأمينية متفرعة السلسلة Leucine, valine, isoleucine في الأنواع النباتية والكائنات الحية الدقيقة (Whitcomb ، 1999) ، منذ أوائل الثمانينيات من القرن الثامن عشر تم استعمال مبيدات الادغال المثبطة لـ ALS على نطاق واسع لإدارة الادغال في الحقول الزراعية في جميع أنحاء العالم (Tranel و Wright ،2002؛ Yuو Powles ، 2014)، لكن الاعتماد المفرط على مبيدات الادغال المثبطة لـ ALS في أنظمة المحاصيل ادى تطور مقاومة لمثبط ALS في أكثر من 159 نوعًا من الادغال الضارة في جميع أنحاء العالم (Kaur واخرون، 2022). وفقًا لـ Yu وPowles (2008) فإن آلية مقاومة مثبط ALS في مجموعات الادغال هي إما موقع مستهدف متغير أو آلية تعتمد على الموقع غير المستهدف مثل التمثيل الغذائي المعزز لمبيدات الادغال بواسطة السيتوكروم CYP (P450 onooxygenases) أو تقليل الامتصاص والانتقال، الا ان

الموقع المستهدف المتغير هو الآلية الأكثر شيوعًا التي تمنح مقاومة لمبيدات الادغال المثبطة لـ ALS في أنواع الادغال . تشتمل مثبطات ALS العديد من المواد الكيميائية بما في ذلك Sulfonylureas(SUs) و Imidazolinones (IMIs) و Triazolopyrimidine sulfonanilides (TPs) و Pyrimidiny oxybenzoates (POBs) (Tranel واخرون، 2020) . إن معظم حالات المقاومة لمبيدات الأدغال المثبطة لـ ALS تتضمن إنزيم ALS معدل مع خصائص ربط منخفضة لمبيدات الادغال (Tanو Medd ، 2002). وجد M Li واخرون (2013) في دراسته على L. rigidum الطفرات التي تسبب تبديل الأحماض الأمينية في Ala122 و Pro197 و Val205 و Asp376 و Trp574 و Ser653 .اشار Tranel واخرون (2018) هذه البدائل في الاحماض الامينية تختلف في مستوى المقاومة التي توفرها لمختلف فئات المثبطات، اذ ان الاستبدال في Pro197 يمنح مقاومة في الغالب لـ SUs ، اما الاستبدال في Ala122 يقاوم IMIs و POBs ، ويمنح استبدال Trp574 مقاومة عالية المستوى ضد جميع فئات المثبطات. اظهرت العديد من الدراسات عن وجود طفرات جينية مختلفة تسبب تغيير في عدد من الاحماض الامينية في الانزيم المستهدف كـ (Ala-122 to Thr أو Tyr أو Val ؛ Pro-197 إلى Ala أو Arg أو Asn أو Gln أو His أو Ile أو Leu أو Ser أو Thr ؛ Ala-205 إلى Val ؛ Asp-376 إلى Glu ؛ Arg-377 إلى His ؛ Trp-574 إلى Leu ؛ Ser-653 إلى Thr أو Asn أو Ile ؛ و Gly-654 إلى Asp) التي تسبب مستوى متوسط إلى مرتفع من المقاومة لمثبطات ALS .

منذ تقديمها في منتصف السبعينيات، كانت مثبطات ACCase هي المركبات المفضلة لمكافحة الادغال العشبية ومن أكثر الوسائل الاقتصادية وفعالية لمكافحة الادغال في الحنطة (Kuk واخرون ، 2008). ACCase هو أول إنزيم في مسار التخليق الحيوي للأحماض الدهنية (valine , leucine isoleucine,) وتمثل مثبطات ACCase ثلاث فئات كيميائية مختلفة ، Helical hexanes (DIMs) ، Aryloxyphenoxypropionate (FOPs) ، Phenylpyrazolin (DEN) (Wenger واخرون ، 2020). ان الجزيئات المثبطة لـ ACCase هي مبيدات أدغال اختيارية، تقتل الادغال الضارة بعد ظهورها، اذ إنها تعمل عن طريق تثبيط إنزيم - Acetyl CoA carboxylase الذي يحفز الخطوة الأولى الملتزمة للتخليق الحيوي للأحماض الدهنية النباتية، يتواجد ACCase في النباتات العليا في البلاستيدات وفي العصارة الخلوية (Vázquez-García واخرون ، 2020) . تعد مثبطات ACCase مثبطات تنافسية أو غير تنافسية أو مختلطة اعتمادًا على مبيد الادغال والأنواع المدروسة (Beckie، 2018, Belz : 2011).

اشار Murphy وTranel،(2019) الى ارتباط مقاومة مبيدات الأدغال المثبطة لـ ACCase بطفرات نقطية في الموضعين Trp- 2027 و Asp-2078 من الإنزيم الذي يمنح مقاومة الموقع المستهدف (TSR).

تم تسجيل استبداليين من الأحماض الأمينية في موقع Pro197 و Trp574 في عينات *Lolium* في إنزيم ALS، وستة بدائل لأحماض الأمينية التي تمنح المقاومة في مجموعة *Lolium* والتي كانت استبدال او حذف الأحماض الأمينية Ala122Gly و Pro197Thr و Ala205 و Asp376Asn و Asp376Glu بعد المكافحة ب sulfonylureas (SU) و imidazolinones(IMI) (Kaloumenos واخرون ،2012)

2-6- تاثير مبيدات الادغال في صفات نمو الادغال

اشار الزيادي (2015) عند دراسة المدة الحرجة في مكافحة ادغال الحنطة حيث اوضحت نتائج التجربة الاولى الى تفوق المبيد Pallas في خفض الوزن الجاف للادغال على المبيدات الاخرى المستعملة في التجربة (Lancelot, Harmony, Granstar)حيث بلغت الاوزان الجافة للادغال 33.00 ، 33.61، .95.00 ، 33.35 غم م$^{-2}$ بالتتابع بالمقارنة مع المعاملة المدغلة التي اعطت اعلى متوسط في الوزن الجاف للادغال بلغ 224 غم م$^{-2}$

بين صافي (2016) عند دراسته مكافحة ادغال الحنطة باستخدام مبيدي Chevalier و Topik في الموسمين 2008-2009 الى وجود فروق معنوية في الوزن الجاف للادغال رفيعة وعريضة الاوراق اعطي مبيد Chevalier متوسطا للوزن الجاف للادغال عريضة الاوراق بلغ 16.6 و 10.5 غم م$^{-2}$ وللادغال ورفيعة الاوراق بلغ 17.6 و 9.6 غم م $^{-2}$ في الموسمين بالتتابع. قياساً بمعاملة المقارنة في الموسمين التي اعطت متوسطاً لهذه الصفة بلغ 176.5 و 116.5 و 181.4 و 123.7 غم م$^{-2}$ للأدغال الرفيعة وعريضة الاوراق بالتتابع وبذلك ثبط هذا المبيد الوزن الجاف للادغال في الموسمين بنسبة، 90.3 %، 91.0 %، 90.6 %،92.2% بالتتابع .اظهر مبيد Topik تثبيطا للوزن الجاف للادغال رفيعة الاوراق بنسبة 94.7 ، 93.3 % في كلا الموسمين بالتتابع.

وجد محمد واخرون (2018) بعد تطبيقهم تجربة حقلية على نباتات الحنطة تضمنت استعمال مبيدي Pallas وChevalier الى ان مبيدي الادغال اثرا معنويا في اختزال عدد الادغال ، اذ اعطى المبيد Pallas بعد 60 و 90 يوما اقل متوسط عدد ادغال بلغ 0.63 و 0.0 نبات م$^{-2}$ بالتتابع، في حين

اعطت معاملة المبيد Chevalier اعلى عدد لنباتات الادغال بلغ 7.33 و 1.4 نبات م$^{-2}$ ،اما في صفة الوزن الجاف للادغال فقد وجدت فروق معنويه في صفة الوزن الجاف للادغال عند استخدام المبيدات حيث اعطى المبيد Pallas وزن جاف للأدغال بلغ 5.76 ، 8.4 غم م$^{-2}$ ، للموسمين بالتتابع بالمقارنة مع المبيد Chevalier الذي بلغ الوزن الجاف له 20.9 ، 19.27 غم م$^{-2}$ للموسمين بالتتابع ،وبلغت نسب الانخفاض في الوزن الجاف للادغال بوحدة المساحة م ^{2} 72.0 و 71.0 % للموسم الاول و 39.0 و 52.0 % للموسم الثاني بالتتابع.

توصل الحيالي واخرون (2018) خلال دراستهم تأثير بعض المبيدات على الأدغال المرافقة في حقول الحنطة في المناطق شبه مضمونة الامطار الى تاثير المبيدات Pallas و Chevalier و Topikمعنويا بعدد الادغال رفيعة وعريضة الاوراق والوزن الجاف للادغال وتفوق المبيد Pallas على المبيدات الاخرى ومعاملة المقارنة حيث اعطى نسب انخفاض بلغت 53.6 % و58.2 % للصفتين على التوالي عن معاملة المقارنة

وجد Abdullah واخرون (2020) الى انّ مبيد Axial اثرمعنويا في تقليل نسبة الادغال رفيعة الاوراق حيث اعطى عدد فروع بلغ 85.67 فرعا م$^{-2}$ بالمقارنة مع المعاملة المدغلة التي بلغ عدد فروعها 157.67 فرع م$^{-2}$. كان المبيد Axial نسبة مكافحة أفضل على الادغال رفيعة الأوراق ولكن في هذه التجربة ظل تعداد الادغال عريضة الأوراق أعلى، اما في صفة الوزن الجاف فقد وجدت فروق معنوية بين المعاملات بعد 70 يوماً من رش المبيد Axial حيث بلغ 4.73 غم م ^{2} بالمقارنة مع المعاملة المدغلة التي بلغ الوزن الجاف لها 6.91 غم م ^{2} ولكن المعاملات بالمبيدات الاخرى كان لها تأثير معنوي لمبيد Axial.

وجد الحرباوي (2020) خلال دراسته اختبار فعالية بعض مبيدات الادغال الكيميائية والحيوية لسيطرة على دغل الرويطة ان هناك فروقاً معنوية في صفات ارتفاع النبات وعدد الاشطاء ومحتوى الكلوروفيل والوزن الجاف ونسبة التثبيط للرويطة عند مكافحتها بالمبيد Pallas لمدد 40 و 50 يوماً بعد رش المبيد حيث اعطت اطول نبات بلغت 17.13 و 21.13 سم للمدتين بالتتابع بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ 58.90سم،اما في صفة عدد الاشطاء فقد اعطت متوسطات بلغت 50.04و45.04 فرع.0.25 م$^{-2}$ بالتتابع قياساً مع معاملة المقارنة التي اعطت متوسط عدد اشطاء بلغ 73.45 شطءاً .0.25 م$^{-2}$.وفي محتوى الكلورفيل اعطت المعاملة بالمبيد Pallas متوسط بلغ 11.47 و 7.43 للمدتين بالتتابع بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت متوسطاً بلغ 28.12 ،31.22 بالتتابع وفي صفة الوزن الجاف فقد اعطت متوسطات للمعاملة بالمبيد بلغت 10.10و 7.46غم0.25 م$^{-2}$ للمدتين

بالتتابع ولمعاملة المقارنة بلغ 26.00 ،38.4غم0.25 م$^{-2}$ للمدتين بالتتابع ،وفي صفة نسبة التثبيط التي تعتمد على الوزن الجاف فقد اعطت المعاملة بالمبيد نسب تثبيط بلغت 55.32 و33.30 % للمدتين بالتتابع بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي كانت نسبة التثبيط لها 0.00% .

2-7 تاثير مبيدات الادغال في الحنطة

2-7-1 تاثير مبيدات الادغال في صفات النمو الخضري للحنطة

اشار Mahmood واخرون (2013) عند دراستهم تقييم مبيدات الأدغال المختلفة لمكافحة ادغال الحنطة الى ان مبيد Axial كان له تأثير معنوي وتفوق على جميع المبيدات (Topik, Puma, Atlantis Super ،Weedy check) في اعطاء اعلى ارتفاع لنبات الحنطة بلغ 107 سم والتي لم تختلف عن معاملة المبيد Topik التي اعطت 104.7سم ، بينما اعطت المعاملة المدغلة اقل ارتفاع للنبات بلغ90.67 سم .

اشار صافي (2016) عند دراسته لمكافحة ادغال الحنطة باستخدام مبيدات الادغال وانعكاس ذلك على الحاصل الى وجود فروق معنوية في ارتفاع نبات الحنطة بتأثير مبيدات Topik و Chevalier في الموسمين 2008 -2009 ،اذ اعطت متوسطات لارتفاع النبات بلغت 97.6 و103.7 سم بالتتابع في الموسم الاول ،اما في الموسم الثاني فقد اعطت المبيدات Topik و Chevalier متوسطات لارتفاع النبات بلغت 105.8 و98.5 سم بالتتابع في حين اعطت المعاملة المدغلة اقل متوسط لأرتفاع النبات بلغ 91.3 و 92 سم في الموسمين بالتتابع .

توصل الحيالي واخرون (2018) عند دراستهم تأثير بعض المبيدات على الأدغال المرافقة في حقول الحنطة الي وجود فروق معنوية في صفة ارتفاع النبات عند استخدامهم لمبيدات Pallas وTopik وGranstar + Chevalier حيث تفوقت المعاملة Chevalier +Granstar في اعطاء اعلى متوسط ارتفاع لنبات الحنطة بلغ 98.0 سم بينما لم تكن هناك فروق معنوية عند استخدام مبيدي Pallas وTopik حيث اعطت متوسطات ارتفاع بلغت 97.2 سم ، 91.0سم بالتتابع ،بينما اعطت المعاملة المدغلة اقل متوسط ارتفاع لنبات الحنطة بلغ 86.4سم .

توصل Abdullah واخرون، (2020) الى ان استخدام مبيد Axial في مكافحة الادغال لم يعط اي تأثير معنوي في صفة محتوى الكلورفيل في نبات الحنطة بين معاملتي الرش والمقارنة .

اشار Al-Latif ، (2022) عند دراسته تأثير مبيدات الأدغال الكيميائية على أصناف حنطة الخبز ،الى أن أعلى متوسط لارتفاع نبات الحنطة تم تسجيله عند معاملة المقارنة بلغ 78.6 سم والذي

كان أعلى من معاملات المبيدات، حيث اعطى مبيدا Pallas و Chevalier متوسطين لارتفاع النبات بلغا 70.9سم، 73.1سم بالتتابع ،اما في صفة عدد الاشطاء فقد تفوق المبيد Pallas احصائيا في اعطاء اعلى متوسط في عدد الاشطاء لنبات الحنطة بلغ 372.33 شطءاًم^{2} يليه مبيد ، Chevalier حيث اعطى 339.3 شطءاًم^{2} ،مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسطاً لعدد الاشطاء بلغ 244.33 شطءاًم^{2}.

2-7-2 تاثير مبيدات الادغال في مكونات وحاصل الحنطة

اشار Mahmood واخرون (2013) من خلال دراسته تقييم مبيدات الأدغال المختلفة لمكافحة الادغال العشبية في الحنطة ،ان مبيدات الادغال Axial و Topik كانت لها تأثيرات معنوية في صفة وزن 1000 حبة حيث اعطت اعلى وزن 1000 حبة بلغ 39.63غم ، 40.73 غم بالتتابع ، بالمقارنة مع المعاملة المدغلة التي سجلت 30.00غم .

وجد المترفي واخرون (2014) من خلال دراستهم التأثير المنفرد والمشترك لبعض المبيدات الكيميائية في مكافحة الأدغال و نمو وحاصل الحنطة ،ان هناك فروقاُ معنوية عالية في عدد السنابل في وحدة المساحة عند استخدام مبيد Topik للادغال رفيعة الاوراق حيث بلغ عدد السنابل 208.0 سنبلة م$^{-2}$ متفوق على بقية المعاملات الأخرى بالمقارنة مع المعاملة المدغلة والتي بلغ عدد السنابل فيها 112 سنبلة م$^{-2}$ ، اما في صفة وزن 1000 حبة فقد اشاروا الى عدم وجود فروق معنوية بين مبيد Topic والمبيدات والتوليفات المختلفة .

توصل صافي (2016) الى وجود فروق معنوية في عدد السنابل، في الموسمين2008 و2009.حيث اعطت المعاملة بمبيد Chevalier متوسطاً لعدد السنابل في الموسمين بلغ 403.4 ، 429.2 سنبلة م$^{-2}$ بالتتابع . بينما اعطت المعاملة بمبيد Topik متوسطاً لعدد السنابل بلغ 386.2 ، 396.5 سنبلة .م$^{-2}$ بالتتابع بينما اعطت المعاملة المدغلة في الموسمين بلغ 342.6 و 350.2 سنبلة .م$^{-2}$ بالتتابع ،اما صفة وزن 1000 حبة فقد توصل الى وجود فروق معنوية عند استخدام المبيدات اذا اعطت المعاملة بالمبيد Chevalier اعلى وزن 1000 حبة بلغ 34.2 ، 34.8 غم في الموسمين بالتتابع ، والمبيد Topik اعطى اعلى وزن 1000 حبة بلغ 34.2 ،34.7 غم للموسمين بالتتابع ،في حين اعطت المعاملة المدغلة اقل معدل بلغ 28.2 ،29.1 غم في الموسمين بالتتابع.

توصل السلماني واخرون (2016) من خلال دراستهم تأثير مبيدات الأدغال ومسافات الزراعة في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة والأدغال المرافقة لها ،ان هناك تأثيراً معنوياً للمبيد

Chevalier في صفة وزن 1000 حبة حيث اعطى اعلى متوسط بلغ 44.53 غم متفوقة معنويا على المعاملة المدغلة التي سجلت متوسطا اقل بلغ ، 40.88غم.

اشار .Jaff وSaid (2019),الى ان المبيدين Pallas وD- 2,4 لم يؤثرا معنويا في صفة وزن 1000حبة ولكنهما اختلفا معنويا عن المعاملة بالمبيد Traxos الذي اعطى وزن 1000 حبة بلغ 41.80 غم ،اما في صفة عدد الحبوب بالسنبلة فقد اثر المبيد Pallas سلبيا في هذ الصفة واعطى اقل قيمة بلغت 14.88 حبة سنبلة $^{-1}$بينما باقي المبيدات لم تؤثر معنويا في هذه الصفة ،وفي صفة عدد السنابل فلم يكن للمبيدات اي تأثير معنوي .

اشار Abdullah واخرون (2020) الى وجود فروق معنوية في وزن 1000 حبة حيث اعطت المعاملة بمبيد Axial متوسطا بلغ 45.23 غم بينما اعطت المعاملة المدغلة متوسطا بلغ 43.26 غم .

بين Al-Latif، (2022) الى ان المبيدات Pallas, Chevalier, Atlantis قد اثرت معنوياًعلى عدد السنابل م^2 ، وكان للمبيد Pallas اعلى متوسط في عدد السنابل بلغ 372.33 سنبلة م^2، يليه المبيد Chevalier الذي اعطى 339.3 سنبلة م^2،في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 224.3 سنبلة م ^{2}، اما في صفة وزن 1000 حبة فقد سجل المبيد Pallas أعلى متوسط بلغ 40.24 غم بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 37.20 غم.

3- المواد وطرائق العمل

3-1- موقع التجربة وخصائص التربة

نُفذت تجربتان حقليتان اثناء الموسم الزراعي الشتوي 2021 -2022 في احدى حقول ناحية الجدول الغربي- محافظة كربلاء المقدسة، وهي منطقة اروائية تروى من نهر ابي جذوع في تربة مزيجه طينية بهدف دراسة الطفرات المحتملة المقاومة لمبيدات الادغال لبعض ادغال جنس *Lolium* وتم قياس بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة بأخذ عينات وللعمق 0 – 30 سم وفق الطرائق القياسية (Akanji و اخرون ،2018) (جدول1).وتم تحديد موقع التجربة وخطوط الطول والعرض على خرائط كَوكَل ،يقع الحقل على خطي طول 44.13185 و44.13113 شرقا وخطي عرض 32.55863 و32.55937 شمالا

صورة 3 تمثل موقع التجربة موضحه عليها خطوط الطول والعرض وتم اخذها من خرائط كوكل

جدول1: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل وللعمق 0-30 سم.

الخاصية		الوحدة	القيمة
الرمل		غم كغم$^{-1}$	277
الغرين		غم كغم$^{-1}$	338
الطين		غم كغم$^{-1}$	385
النسجة		مزيجه طينية	-
المادة العضوية		غم كغم$^{-1}$	1.087
الايونات الذائبة	NH_4	ملغم كغم$^{-1}$	15.72
	NO_3	ملغم كغم$^{-1}$	13.31
الفسفور الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	12.82
البوتاسيوم الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	22.43
EC		ديسيمنز م$^{-1}$	2.16
PH		-	7.3

2-3- تحضير البذور

تم جمع بذور بعض ادغال جنس *Lolium* من مواقع مختلفة ومن ثلاث محافظات عراقية هي كربلاء المقدسة وبابل وواسط، خلال الموسم الزراعي 2020-2021، و تم خزنها لحين تنفيذ التجربتين.

تم تشخيص الادغال *Lolium* نوع *rigidum* L. الحنيطة و*temuleentum* L في مختبر الادغال في كلية الزرعة جامعة كربلاء (نبات كامل و بذور) التي جمعت من ثلاث محافظات عراقية ، اذ تم اختيار النماذج الممثلة وغسلت ثم جففت وكبست و تم تثبيتها على البطاقة النباتية للتصنيف المظهري. إذ تم الاستعانة بمكبرة ومجهر تشريح لغرض التشخيص المظهري وفقاً لمفاتيح التصنيف المعتمدة لدى المعشب الوطني العراقية (Townsend واخرون ،1968) .

3-3- تحضير الأرض

حرثت أرض التجربتين بالمحراث المطرحي القلاب ونعمت بالامشاط القرصية وبعد التسوية تم تقسيم الوحدات التجريبية وفتح السواقي، كانت مساحة الوحدة التجريبة 3م ، وتركت فواصل بين المكررات مقدارها 2 م كما تركت فواصل بمقدار1م بين الوحدات التجريبية. وتم اضافة سماد اليوريا (N%46) بمعدل 200 كغم Nهـ $^{-1}$ وبثلاث دفعات الأولى عند امتلاك النبات ثلاث اوراق كاملة (ZGS:13) والثانية عند امتلاك النبات عقدتين على الساق الرئيس (ZGS:32) والثالثة عند دخول النبات مرحلة البطان (ZGS:40)،(Zadok's واخرون 1974).وتم تسميد الحقلين باضافة سماد سوبر فوسفات ثلاثي ($P_2O_5$46%) بمعدل 100 كغم هـ$^{-1}$اضيف بدفعة واحدة عند تحضير التربة (جدوع وصالح ،2013)، اما البوتاسيوم فقد اضيف بدفعة واحدة عند الزراعة بشكل كبريتات البوتاسيوم (K_2SO_4) بمعدل 200 كغم هـ$^{-1}$ (الوحيلي والحيدري ،2018).

3-3-1- التجربة الاولى

نفذت التجربة وفق تصميم اللواح المنشقة بثلاثة مكررات، اذ اشتملت الالواح الرئيسة على اربعة انواع من المبيدات: Chevalier و Pallas و Tobik و Axial فضلا عن الرش بالماء فقط ، استعملت المبيدات رشا على الادغال وفق توصيات الشركة المنتجة (جدول 2). اما الالواح الثانوية فاشتملت ثلاث مجاميع من بذور ادغال جنس *Lolium* المجموعة من ثلاث محافظات عراقية : محافظة كربلاء المقدسة ومحافظة بابل ومحافظة واسط ،اذ زرعت 30غم من بذور *Lolium* نوع .*rigidum* L الحنيطة و.L *temuleentum* الرويطة لكل وحدة تجريبية في 20 تشرين الثاني 2021 ، اذ احتوت الوحدة التجريبية على15 خط ، طول كل خط 100سم والمسافة بينها 20سم . عند تطبيق عملية المكافحة تمت ازالة الادغال عريضة الاوراق في الوحدات التجريبية التي تمت معاملتها بمبيدي Topic و Axial لان هذا المبيدات مختصة بمكافحة الادغال رفيعة الاوراق .

جدول 2: المبيدات المستعملة في الدراسة وموعد رشها

اسم المبيد	المجموعة	التركيز	المادة الفعالة	الصيغة التركيبية	مرحلة الرش	نوع المبيد	الادغال المستهدفة
Chevalier	Sulfonylurea	300 غم هـ$^{-1}$	Iodosulfuron - methyl + Mesosulfuron –methyl		عندما تكون الادغال في مرحلة من (3-6) اوراق	جهازي	الادغال الرفيعة والعريضة الاوراق
Pallas	Triazolopyra midine Sulfonamide	-450 500 سم^3 .هـ$^{-1}$	Pyroxsulam		عندما تكون الادغال في مرحلة من (3-6) اوراق	جهازي	الادغال الرفيعة والعريضة الاوراق
Topik	Aryloxypheno xypropionates ((FOPs	-200 240 سم^3 هـ$^{-1}$	CLODINAFO P-PROPARGYL		يستخدم عند وصول الادغال الى مرحلة (5_3) اوراق	جهازي	الادغال الرفيعة الاوراق
Axial	Phenylpyrazol ine	-600 800 سم^{3}هـ$^{-1}$	Pinoxaden		عند الانبات و عند وجود 3-5 أوراق على الأدغال و الحنطة	جهازي اختياري خفيف السمية	الادغال الرفيعة الاوراق

3-3-1-1- صفات الادغال المدروسة

3-3-1-1-1- ارتفاع النبات (سم) : تم اخذ 10 نباتات من اماكن عشوائية وتم قياسها من مستوى سطح التربة الى قمة الساق الرئيس للدغل لمرتين بعد 60 و 90 يوماً من المكافحة

3-3-1-1-2- كثافة الادغال (نبات م$^{-2}$) :تم حساب عدد الادغال للمتر المربع بعد 60 و 90 يوما من المكافحة .

3-3-1-1-3- محتوى النبات من الكلوروفيل (SPAD): تم قياسه بواسطة جهاز SPAD بعد 60 و90 يوما و لعشر نباتات وثم اخذ المعدل .

3-3-1-1-4- نسبة المكافحة (%) :اخذت كنسبة مئوية لعدد الادغال بعد مرور 60 و 90 يوما من المكافحة بواسطة المعادلة المذكورة من قبل (Safi, 2016)

$$\text{النسبة المئوية للمكافحة } \% = \frac{\text{عدد الادغال في معاملة المقارنة} - \text{عدد الادغال في معاملة المبيد}}{\text{عدد الادغال في معاملة المقارنة}} \times 100$$

3-3-1-1- 5 - الوزن الجاف للادغال (غم م$^{-2}$) :اخذت عينات الادغال لمتر مربع بعد 60 و90 يوما من المكافحة وجففت بالهواء حتى ثبات الوزن ثم وزنت.

3-3-1-1-6- نسبة التثبيط (%): وتم حسابها من خلال المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط } \% = 100 - \frac{\text{الوزن الجاف للادغال في معاملة المكافحة}}{\text{الوزن الجاف للادغال في معاملة المقارنة}} \times 100$$

3-3-2- التجربة الثانية

نفذت تجربة حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات، بعامل واحد وهو 11 توليفة ما بين المبيدات: Chevalier و Pallas وTobik و Axial التي تم الحصول عليها من مديرية زراعة محافظة بابل، فضلا على الرش بالماء فقط (جدول3). زرعت بذور الحنطة صنف اللطيفية في 20 تشرين الثاني2021 بواقع 15 خط بطول 100سم والمسافة بينها 20 سم في كل وحدة تجريبية وبكمية بذار بلغت 140 كغم هـ$^{-1}$ (محمد واخرون ،2018)، وبنفس الوقت تم اجراء العدوى الاصطناعية من خلال نثر30غم لكل وحدة تجريبية من دغل *Lolium* المأخوذة من محافظة

كربلاء المقدسة ، وعند وصول الادغال الى مرحلة 14-15 حسب مقياس زادوكس العشري رشت توليفات المبيدات. وتم حصاد الحنطة في 15 ايار 2022 .

جدول3 : تراكيز توليفات المبيدات المستعملة في الدراسة

الرمز	المبيد	التركيز
H0	**الماء فقط**	**-------**
H1	**Pallas + Chevalier :**	**150 غم هـ$^{-1}$ + 250مل هـ$^{-1}$**
H2	**Tobik + Chevalier :**	**150 غم هـ$^{-1}$+ 120 مل هـ$^{-1}$**
H3	**Axial+ Chevalier :**	**150 غم هـ$^{-1}$+ 400 مل هـ$^{-1}$**
H4	**Tobik +Pallas**	**250مل هـ$^{-1}$+ 120 مل هـ$^{-1}$**
H5	**Axial+ Tobik**	**120 مل هـ$^{-1}$+ 400 مل هـ$^{-1}$**
H6	**Axial + Pallas**	**250مل هـ$^{-1}$ + 400 مل هـ$^{-1}$**
H7	**Tobic + Pallas +Chevalier :**	**100 غم هـ$^{-1}$ +170 مل هـ$^{-1}$ + 80 مل هـ$^{-1}$**
H8	**Axial+ Pallas + Chevalier :**	**100 غم هـ$^{-1}$ + 170مل هـ$^{-1}$ +270 مل هـ$^{-1}$**
H9	**Axial+Tobik + Chevalier :**	**100 غم هـ$^{-1}$ +200مل هـ$^{-1}$+ 270 مل هـ$^{-1}$**
H10	**Axial+ Tobik1+ Pallas**	**170 مل هـ$^{-1}$ +200مل هـ$^{-1}$+ 270 مل هـ$^{-1}$**
H11	**+ Pallas + Chevalier : Axial + Tobik**	**75غم هـ$^{-1}$+125مل هـ$^{-1}$+60 مل هـ$^{-1}$+200مل هـ$^{-1}$**

3-3-2-3-1- الصفات المدروسة للتجربة الثانية :

تم اجراء نفس القياسات في التجربة الاولى على الادغال الموجودة في التجربة الثانية بالاضافة الى القياسات التي تم اجراؤها على محصول الحنطة في نهاية الموسم والتي جرت كما يلي :

3-3-2-3-1-1- ارتفاع النبات (سم) : تم اخذ 10 نباتات من اماكن عشوائية وتم قياسها من مستوى سطح التربة الى نهاية السنبلة بدون السفا لنبات الحنطة (2010,Al-Muhammdy).

3-3-2-3-1-2- عدد اشطاء الحنطة (شطأ م$^{-2}$) :تم حساب عدد الاشطاء الرئيسة والثانوية لمحصول الحنطة ولمتر مربع لكل وحدة تجريبية.

3-3-2-3-1-3- محتوى الكلوروفيل (SPAD): وتم تقديره بواسطة جهاز SPAD لعشر نباتات من الحنطة عند مرحلة التزهير في كل وحدة تجريبية وثم اخذ المعدل.

3-3-1-2-3-4- عدد السنابل (سنبلة م^{2}): تم حساب عدد السنابل في نبات الحنطة و لمتر مربع لكل وحدة تجريبية . (Al-Muhammdy , 2010)

3-3-1-2-3-5- عدد الحبوب بالسنبلة (حبة سنبلة$^{-1}$) : تم حساب عدد الحبوب بالسنبلة ولعشر سنابل عشوائية لكل وحدة تجريبية و ثم اخذ المعدل (Al-Muhammdy,2010)

3-3-1-2-3-6- وزن 1000 حبة (غم) :تم حساب وزن 1000 حبة من كل وحدة تجريبية ووزنت بالميزان الحساس.

3-3-1-2-3-7- الحاصل البايولوجي (ميغا غرام هـ$^{-1}$): تم حسابه من حاصل المادة الجافة (حبوب + قش) من مساحة المتر المربع المحصود من كل وحدة تجريبية وحول الوزن إلى ميغا غرام هـ$^{-1}$ (Koubailie, واخرون2013 .).

3-3-1-2-3-8- حاصل الحبوب (ميغا غرام هـ$^{-1}$): تم وزن حبوب المتر المربع المحصود سابقا وحول الوزن إلى ميغا غرام هـ^{1} .(Koubailie واخرون, 2013)

3-3-1-2-3-9- دليل الحصاد (%) : تم حسابه من المعادلة الآتية :

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{حاصل الحبوب}}{\text{الحاصل البايولوجي}} \times 100$$ (Duan. واخرون ،2018)

3-4- الاجهزة والمواد الكيميائية المستعملة

جدول4: الاجهزة المستعملة في البحث

ت	اسم الجهاز	
1	AURA TM PCR Cabinet	حاضنه لعزل المحاليل والتفاعل التكراري
2	Biopette 0.5-1000 µl	ماصة (لسحب السوائل)
3	Electrophoreses	جهاز الترحيل الكهربائي
4	High Speed Refrigerated Centrifuge	جهاز الطرد المركزي المبرد
5	Mini-Power Supply 300V, 2200V	مجهز الطاقة
6	Thermo cycler real time Sa Cycler-96	جهاز التضخيم الحراري اللحظي المتكرر
7	UV.transiluminaxon	جهاز مطياف الاشعة المرئية وفوق البنفسجية
8	Vortex	المازج

3-5-- المواد و المحاليل الكيميائية

جدول5: المحاليل و المواد الكيمائية المستعملة في البحث

ت	المواد		رقم العدة	الشركة و المنشأ
1	Agarose	الاكاروز	8100.11	Conda / USA
2	GoTaq® RT-PCR Master	خليط تفاعل	A6220	Promega
3	Ladder 300bp	المعلم القياسي	KK6302	Kapa /USA
4	Primer	البادئ	NC008401	Integrated DNA /USA
5	Red safe staining souluion	الصبغة الحمراء الامنة	21141	Intron / Korea
6	TBE buffer	دارئ الترحيل	IBS.BT004	Conda / USA
7	2 X AddScript RT-PCR SYBR Master	عدة استخلاص RNA	R2024	Bioneer/USA

3-6- البوادئ

جدول6: البوادئ المتخصصة بتشخيص جينات ALS و ACCase المستعملة في تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي RT PCR

اسم الجين	رمز البادئ	التتابع	Tm (C°)	GC (%)	حجم الناتج bp
ALS	ALS1	F: 3' CAACTGCCACTTCGACAGC '5 R: 3' CGAGGACGAGGTAGTTGTGC '5	60.6	57.9	585
			60.9	60	
	ALS 2	F; 3' CTCCATCACCAAGCACAACT 5' R; 3' GCTGCTTGTTCTTGCCAATC 5'	58.7	50	572
			60.9	50	
	ALS3	F; 3' AAGCAGGTCCAAGATTGTGC 5' R: 3' TCCAAGATGCTGGTTGTTCA 5'	60.3	50	550
			60.2	45	
	ALS4	F: 3' GCATTGAGAACCTCCCAGTT 5' R: 3' ATACGCAATCCTGCCATCAC5'	59.1	50	356
			60.9	50	
ACCase	ACCase 1	F;3'AACTGGGTATTCTGCCCTGA 5' R;3'CTGCGCTGTCTTGGTAGCAG 5'	60.1	50	565
			59.9	50	
	ACCase 2	F; 3'AACTGGGTATTCTGCCCTGA 5' R; 3'CTGCGCTGTCTTGGTAGCAG 5'	59.5	50	532
			62.2	60	
	ACCase 3	F; 3' CACAGACCATGATGCAGCTC 5' R; 3' GGCAGCAACTGTTTCTTTCG 5'	60.4	55	571
			60.9	50	

3-7- تشخيص جينات ALS و ACCase

تم تعليم 10 نباتات لكل من *Lolium rigidum* L. و*Lolium temulentum* L. في الواح البذور المجموعة من محافظة بابل وكربلاء المقدسة وواسط قبل المكافحة بـ 5 أيام ومن ثم اخذت ورقة من النباتات المعلمة بهدف استخلاص RNA ، وتم مراقبة النباتات بعد المكافحة لمعرفة النباتات المقاومة والحساسة للمبيدات لغرض دراسة التوصيف الجزيئي لكلٍ منهما وللمحافظات الثلاثة.

3-7-1- استخلاص الحامض النووي RNA

تم استعمال العدة المجهزة من قبل شركة Bioneer الامريكية المرفقة مكوناتها في جدول7، لغرض استخلاص الحامض النووي RNA من اوراق ادغال *Lolium* ولثلاث محافظات عراقية بابل وكربلاء و واسط وتم الاستخلاص في مختبر التقانات الاحيائية في كلية الزراعة جامعة كربلاء.

جدول7 : مكونات عدة استخلاص الحامض النووي الريبوزي RNA المجهزة من شركة Bioneer.

ت	المكونات		الحجم (مايكروليتر)
1	RB Buffer (RNA)	دارئ ارتباط RNA	30
2	RWA1 Buffer (1stWashing)	دارئ الغسيل 1	40
3	RWA2 Buffer (2^{nd} Washing)	دارئ الغسيل 2	70
4	ER Buffer (Elution)	دارىء التنقية	10
5	AccuPrep. Binding Column- III	اعمدة ترشيح	50
6	1.5ml tupe for Collection	انابيب جمع	50

تم تحضيرعدة الاستخلاص الحامض النووي الريبوزي RNA المجهزة من شركة Bioneer قبل البدء بالعمل بخطوتين كالأتي :

1- يتم اضافة 10 مايكروليتر B-mercaptoethanol لكل 1 مل من RB Buffer

2- تحضير ايثانول اضافي (80% و100%)

و تم تنفيذ الخطوات الاتية:

1- تم سحق 100ملغم من العينة النباتية سحقا جيدا بوجود 500مل من RB Buffer، وتم وضعة في جهازvortex .
2- يحضن على درجة حرارة $60C^{o}$ لمدة 1_3 دقيقة .
3- توضع العينة في جهاز الطرد المركزي 14000 دوره بالدقيقة لمدة دقيقتين .
4- ينقل الراشح (الطور السائل) الى انبوبة طرد مركزي صغيرة جديدة .
5- يضاف 0.5 من حجم العينة ايثانول (96 - 100 %) الى العينة ويمزج باستعمال البابيبت
6- تم نقل 2 مل من العينه الى العمود المربوط بأنبوبة الجمع

7- تم غلق العبوة وادخاله الى جهاز الطرد المركزي على 14000 دورة لمدة 20 ثانية.
8- ابعاد الراشح من انبوبة الجمع واعادة استخدام الانبوبة .
9- اضافة 700 مايكروليتر من RWA1 Buffer بدون الوصول الى حافة الانبوبة وتغلق الانبوبة وتوضع في جهاز الطرد المركزي على14000 دورة لمدة 20 ثانية .
10- تم ابعاد المحلول من انبوبة الجمع واعادة استخدام الانبوبة .
11- تم اضافة 500 مايكرو ليتر RWA2 Buffer مع الحرص على الاضافة في مركز الانبوبة وتغلق الانبوبة وتوضع في جهاز الطرد المركزي على 14000 دورة لمدة 20 ثانية
12- ابعاد المحلول واعادة استخدام الانبوبة .
13- اضافة 500 مايكرو ليتر من محلول RWA2 Bufferعلى مركز الانبوبة وتغلق الانبوبة وتوضع في جهاز الطرد المركزي على 14000 دورة لمدة دقيقتين .
14- ابعاد المحلول من انبوبة الجمع واعادة استخدام الانبوبة .
15- توضع في جهاز الطرد المركزي مرة اخرى لمدة دقيقة على نفس السرعة لأزالة الايثانول كليا والتأكد من عدم وجود قطرات عالقة في قعر الانبوبة المرتبطة بالعمود .
16- نقل الانبوبة المرتبطة بالعمود الى انبوبة جمع 1.5مل لغرض الغسل واضافة من (50_200) مايكرو ليتر من ER Buffer الى الانبوبة المرتبطة بالعمود وتترك لمدة دقيقة على الاقل في درجة حرارة الغرفة (15-25 C^o).
17- توضع في جهاز الطرد المركزي على 10000 دورة لمدة دقيقة لغرض الحصول على النتائج ، يمكن استعماله مباشرة او حفظه عند -70 م.

3-7-2-- قياس نقاوة وتركيز الحامض النووي RNA

تم تقييم نقاوة الحامض النووي الريبوزي RNA بوساطة جهازNano Drop ، اذ تحسب امتصاصية عينة الـRNA عند الطول الموجي 260 نانوميتراً (O.D260) ثم تحسب الامتصاصية للعينة نفسها عند الطول الموجي 280 نانوميتراً (O.D280)، إذ إنَّ النسبة بين قراءة الموجة (260 نانوميتراً) الى (280 نانوميتراً) تساعد على تقييم نقاوة الحامض النووي الريبوزي، وتتراوح هذه النسبة بين اكبر او يساوي 2 لـ RNA النقي (Al-Bayati ،2013) و حسب المعادلة التالية:

نقاوة الـ $RNA = \frac{O.D_{260}}{O.D_{280}} \geq 2$ $\times$ عامل التخفيف $\times$ تركيز $RNA = O.D\ at\ 260\ nm$

$40\mu g\ ml^{-1}$

3-7-3- تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي (RT PCR) Polymerase Chain Reaction Rual Time

نفذ تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي (RT PCR) لعينات RNA المستخلصة من اوراق نباتات ثلاث محافظات عراقية هي كربلاء المقدسة و بابل وواسط ، بواسطة العدة 2 X AddScript RT-PCR SYBR Master ويكمل الحجم بالماء (Nuclease-free water) الى 25 مايكروليتر.

جدول8 : تراكيز مكونات خليط تفاعل البلمرة العكسي المتسلسل RT-PCR

ت	المكونات		الحجم
1	2 X AddScript RT-PCR SYBR Master	عدة تفاعل RT PCR	10µl
2	Forward primer	البادئ الامامي	2µl
3	Reverse primer	البادئ الخلفي	2µl
4	RNA	الحامض النووي	4 µl
5	Distill water	ماء مقطر	2µl
	الحجم النهائي		20µl

تم تحضير خليط التفاعل في انبوبة معقمة (انبوبة لكل جين مع انبوبة خالية من الحامض النووي Negative Control) و مزجت مكوناته باستعمال ماصة دقيقة ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي للحفاظ على الحجم النهائي لخليط التفاعل، ثم تم وضعها في جهاز البلمرة الحراري اللحظي ، وتم تنفيذ البرامج الموضحة في الجداول 7 و8 لغرض تضخيم جين ACCase وALS، بالتتابع.

جدول9: برنامج ظروف تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي RT PCR لتضخيم جين ACCase1

المرحلة	درجة الحرارة (°C)	الوقت	عدد الدورات
cDNA synthesis	50	20 min.	Hold
Initial Denaturation	95	10 Min	Hold
Denaturation	95	30 sec	35
Annealing	58	30 sec	
Extension	72	1min.	
Extension	72	5min.	Hold

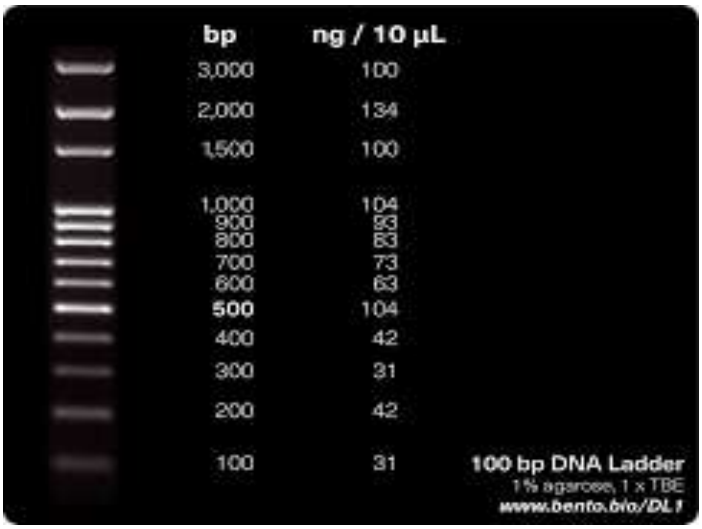
جدول10: برنامج ظروف تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي RT PCR لتضخيم جين ACCase2 و ACCase3 و ALS1 و ALS2وALS3 وALS4

المرحلة	درجة الحرارة (°C)	الوقت	عدد الدورات
cDNA synthesis	50	20 min.	Hold
Initial Denaturation	95	10 Min	Hold
Denaturation	95	30 sec	35
Annealing	60	30 sec	
Extension	72	1min.	
Extension	72	5min.	Hold

3-7-4- الترحيل الكهربائي لناتج RT-PCR باستعمال هلام الاكاروز

تم اجراء الترحيل الكهربائي لتحديد قطع الحامض النووي بعد عملية تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي للعينات الناتجة و الدليل القياسي للحامض النووي الريبوزي منقوص الاوكسجين (DNA Ladder marker)، اذ تم مزج 1غم من الاكاروز و اذيب في 100مل من دارئ الترحيل الكهربائي (TBE بقوة X1) و سخن لحين الغليان و ترك لكي تنخفض درجة الحرارة الى (40-50 م) ثم يضاف له 2 مايكروليتر من الصبغة الحمراء الامنة، في هذه الاثناء حضرت عينات الحامض النووي (3 مايكروليتر) بمزجها مع دارئ التحميل loading buffer (5 مايكروليتر) و تم تحضير القالب و وضع المشط في احدى نهايتيه لعمل حفر داخل طبقة هلام الاكاروز و ثم صب الاكاروز المذاب في القالب و ترك ليتصلب في درجة حرارة الغرفة.

بعد اكمال تصلب طبقة هلام الاكاروز، رفع المشط بحذر دون احداث تشويه او تحطيم للحفر و اعيد القالب الى مكانه في جهاز الترحيل الكهربائي واضيف المحلول الدارئ (TBE بقوة X1) الى حوض الترحيل الكهربائي لحين غمر طبقة الاكاروز بارتفاع حوالي 1ملم. اضيف 5مايكروليتر من الحامض النووي المضاعف بواسطة تفاعل البلمرة المتسلسل من كل عينة الى كل حفرة من حفر طبقة هلام الاكاروز، كما اضيف 5 مايكروليتر من الدليل القياسي للحامض النووي DNA (3Kbp DNA ladder marker) المبين في شكل 1 الى الحفرة الموجودة في الجانب الايسر من العينات المضافة للمساعدة بتحديد احجام الحامض النووي المضاعفة و ثم اوصلت اقطاب الجهاز بالتيار الكهربائي و شغل مجهز الطاقة على 120 ملي امبير لمدة 90 دقيقة .



شكل1: الدليل القياسي للحامض النووي DNA

بعد اكمال عملية ترحيل العينات، فحصت طبقة هلام الاكاروز الحاوية على نواتج الحامض النووي المضاعف و المتصبغة بالصبغة الحمراء الامنة تحت الاشعة فوق البنفسجية و اخذت لها صور.

3-7-5- تحليل تسلسل القواعد النتروجينية للحامض النووي المكمل cDNA .

لغرض معرفة تتابع القواعد النتروجينية لنواتج الحوامض النووية المكملة المضاعفة بواسطة تفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي (RT PCR) لعينات الادغال وللجينات المشخصة، تم ارسال نواتج الحامض النووي المكمل الى شركة (Macrogen) الكورية مع البادئ الامامي الذي استعمل في عملية مضاعفة الحامض النووي (جدول 6)، ثم تم ادخال تسلسل القواعد النتروجينية لناتج الحامض النووي المضاعف في قاعدة البيانات المتوفرة في المركز الوطني لمعلومات التقنية الحيوية (NCBI) ، و كذلك تم مطابقة تسلسل القواعد النتروجينية فيما بينها بواسطة برنامج Bio Edit ،وتم ترقيم الكودونات من تسلسل الجين بواسطة المعادلة رقم الكودون = الرقم في تسلسل بواسطة المعادلة /3 .

وتم رسم الشجرة الوراثية بالاستعانة ب NCBI PLAS .

3-8- التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات احصائياً وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب اللواح المنشقة للتجربة الاولى ،وبتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بعامل واحد للتجربة الثانية ،وقورنت المتوسطات بأستعمال اختبار اقل فرق معنوي (LSD) وعلى مستوى احتمالية 0.05 (الراوي وخلف الله ، 1980) .باستعمال البرنامج الاحصائي GenStat (v.12).

4- النتائج والمناقشة.

تم تشخيص الادغال الرفيعة وعريضة الاوراق الموجودة في حقل التجربة ووجدت مجوعة متنوعة من الادغال ندرجها في الجدول ادناه :

جدول11. الادغال رفيعة وعريضة الاوراق التي وجدت في حقل التجربتين .

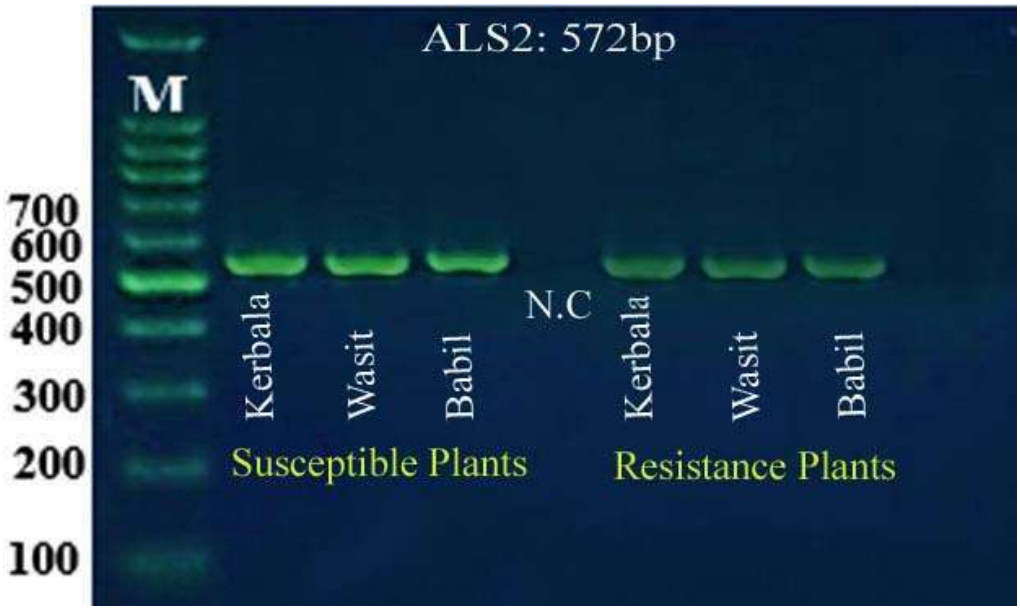
الادغال رفيعة الاوراق			
الاسم المحلي	الاسم العلمي	اسم العائلة	دورة الحياة
الحنيطة	*Lolium rigidum* L.	poacea	حولي شتوي
الرويطة	*Lolium temulentum* L.	poacea	حولي شتوي
شوفان بري	*Avena fatua* L.	Poaceae	حولي شتوي
ابو دميم	*Phalaris minor Retz*	Poaceae	حولي شتوي
السفرندة (عشبة جونسون)	*Sorghum halepense* L.	Poaceae	معمر
الادغال عريضة الاوراق			
كلغان	*Silybum marianum* L	Compositae	حولي شتوي
ام الحليب	*Sonchus oleraceus* L.	Asteraceae	حولي شتوي
الكرط	*Medicago hispida Gaertn*	Fabaceae	حولي شتوي
مديد	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae	معمر
خباز	*Malva pravi flora* L.	Malvaceae	حولي شتوي
سليجة	*Beta valgaris* L.	Chenopodiaceae	حولي شتوي
رغيلة	*Chenopodium murale* L.	Chenopodiaceae	حولي شتوي
فجيلة	*Raphanus raphanistrum* L.	Cruciferae	حولي شتوي
جنيبرة	*Cardora drobo* L.	Cruciferae	حولي شتوي
الحندقوق	*Melilotus indicus* L.	Leguminosae	حولي شتوي
كسوب اصفر	*Carthumus axyacanthus* L.	Compositae	حولي شتوي

إنَّ استعمال مبيدات الأدغال عريضة الأوراق قد يعطي فرصة اكبر للأدغال الرفيعة بالنمو ومنافسة المحصول بسبب توفر الحيز والمكان نتيجة غياب الأدغال العريضة وخصوصا في المراحل التي لا يمتلك المحصول فيها أمكانية كافية للنمو السريع نتيجة انخفاض درجات الحرارة خلال الأشهر الأولى من موسم النمو أو بسبب نقص العناصر الغذائية بالتربة ، بينما بإمكان نباتات الأدغال استغلال الظروف غير الملائمة للنمو بشكل أكثر كفاءة من المحصول لما تمتلك من وسائل تكيف عالية تزيد من فرصة بقائها وتكاثرها ، وقد تزداد تلك القابلية على النمو كلما كانت الأنواع تمتلك متطلبات نمو متشابه مع متطلبات نمو المحصول كأدغال الشوفان البري والرويطة وابو دميم (الجبوري واخرون ،1985). وكذلك الحال ينطبق على استعمال مبيدات الادغال الرفيعة الأوراق وترك الأدغال عريضة الأوراق مع المحصول.

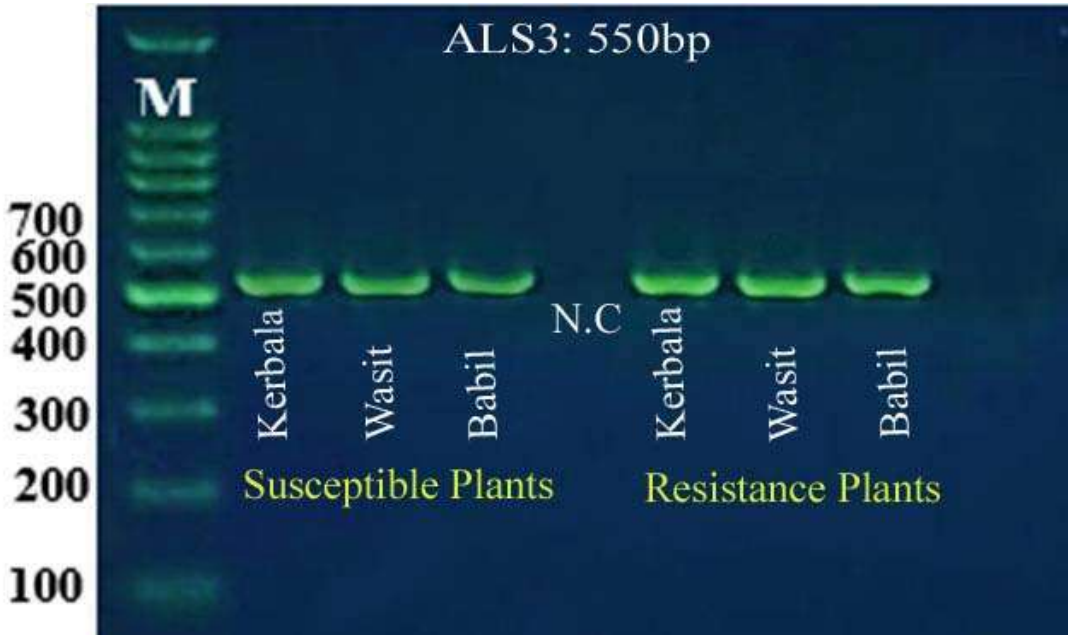
4-1-1- تشخيص جين ALS

بعد تهيئة ظروف تفاعل تقانة RT-PCR تم ترحيل نواتج التفاعل على هلام الاكاروز اظهرت نتائج شكل 2 و 3 و 4 و5 وجود حزم ذات وزن جزيئي 585 و 572 و 550 و 356 bp لعينات الادغال الحساسة والمقاومة للمبيدات وللمحافظات الثلاثة (بابل وكربلاء وواسط)، اذ تمثل الجين ALS المسؤول عن مقاومة فعل المبيدات ،وهو الإنزيم الذي يحفز التفاعل الأول في مسار التخليق الحيوي للأحماض الأمينية المتفرعة valine, leucine, isoleucine .

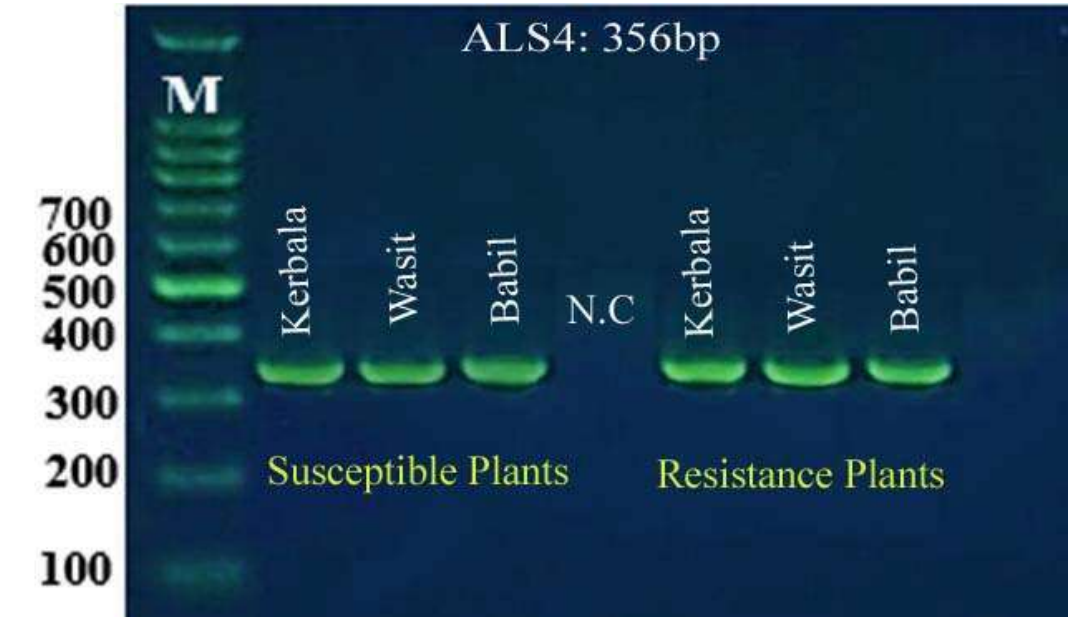
شكل2 : الترحيل الكهربائي لنتائج تضخيم الجين ALS1 للنباتات الحساسة والمقاومة للمبيدين Chevalier و Pallas لثلاث محافظات عراقية مع عينة سالبة (N.C) بعد ترحيله على هلام الاكاروز بتركيز 1% وفولتية 95 فولت ولمدة 45 دقيقة ،يشير الحرف M الى المعلم الحجمي،.



شكل 3 الترحيل الكهربائي لنتائج تضخيم الجين ALS2 للنباتات الحساسة والمقاومة للمبيدين Chevalier و Pallas لثلاث محافظات عراقية بعد ترحيله على هلام الاكاروز بتركيز 1% وفولتية 95 فولت ولمدة 45 دقيقة ،يشير الحرف M الى المعلم الحجمي.



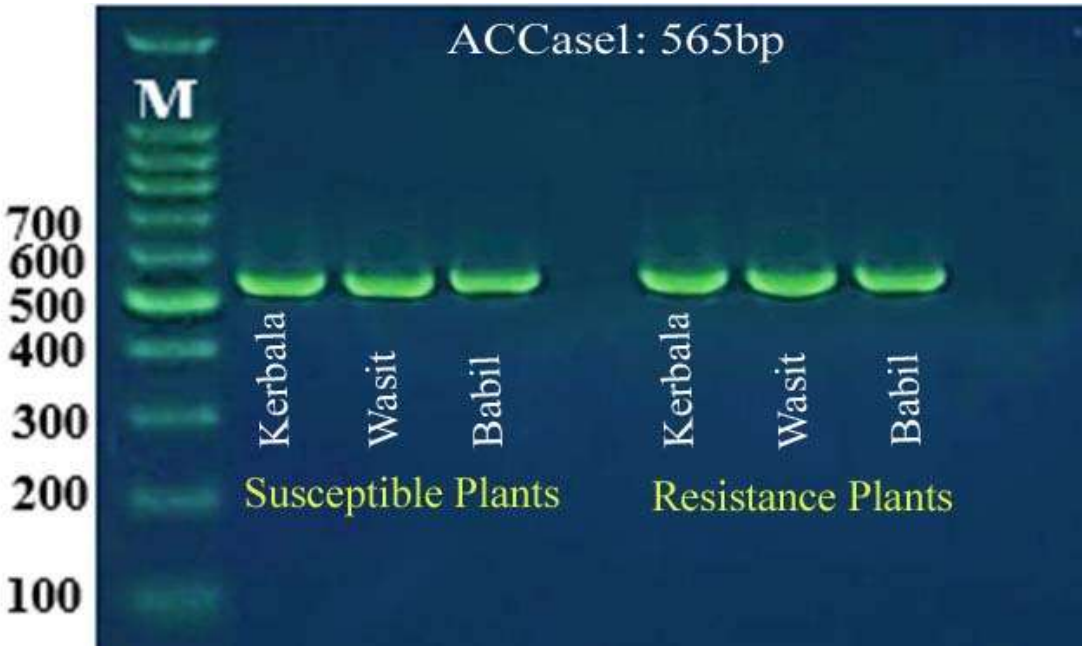
شكل 4 الترحيل الكهربائي لنتائج تضخيم الجين ALS3 للنباتات الحساسة والمقاومة للمبيدين Chevalier و Pallas لثلاث محافظات عراقية بعد ترحيله على هلام الاكاروز بتركيز 1% وفولتية 95 فولت ولمدة 45 دقيقة ،يشير الحرف M الى المعلم الحجمي.



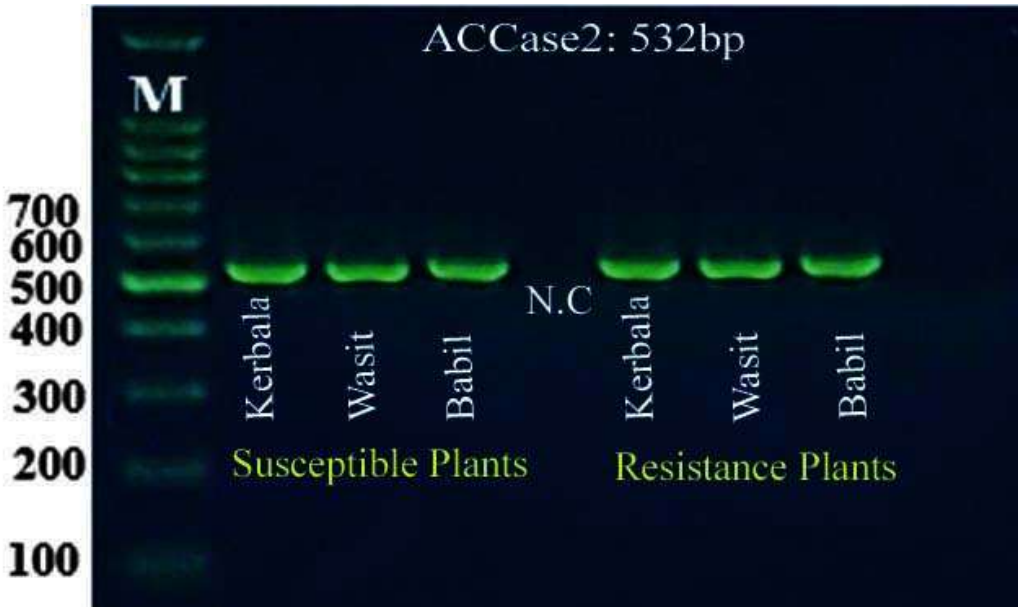
شكل 5 الترحيل الكهربائي لنتائج تضخيم الجين ALS4 للنباتات الحساسة والمقاومة للمبيدين Chevalier و Pallas لثلاث محافظات عراقية بعد ترحيله على هلام الاكاروز بتركيز 1% وفولتية 95فولت ولمدة 45 دقيقة ،يشير الحرف M الى المعلم الحجمي .

2-1-4- تشخيص جين ACCase

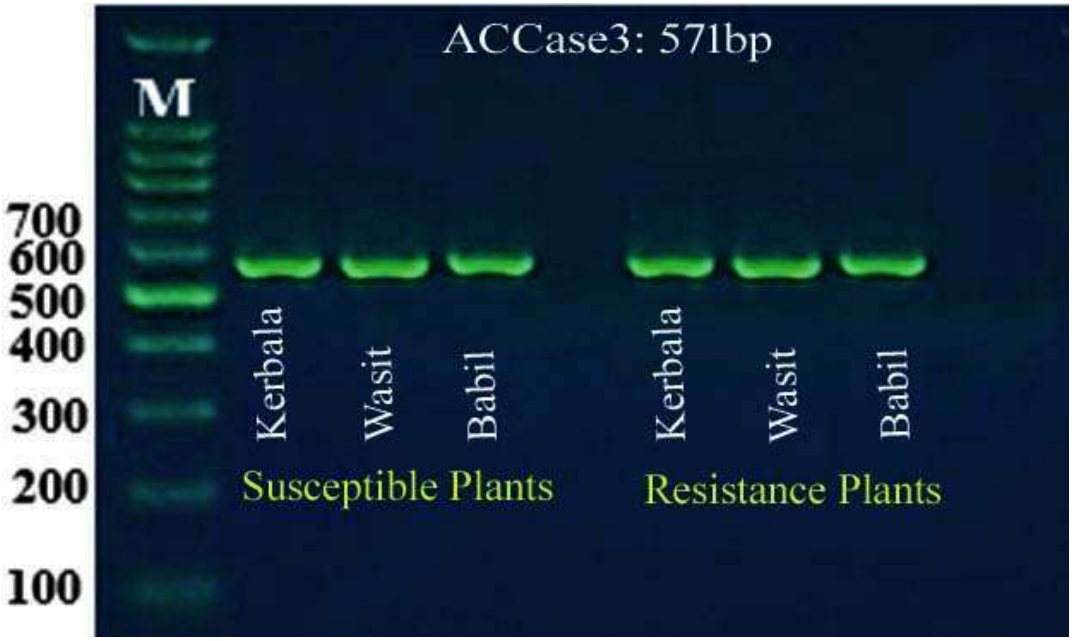
بعد تهيئة ظروف تفاعل تقانة RT-PCR تم ترحيل نواتج التفاعل على هلام الاكاروز اظهرت نتائج شكل 6 و 7 و8 وجود حزم ذات وزن جزيئي 565 و 532 و 571 base pairs (bp) لعينات الادغال الحساسة والمقاومة للمبيدات وللمحافظات الثلاثة (بابل وكربلاء وواسط)، اذ تمثل الجين ACCase المسؤول عن مقاومة فعل المبيدات. إنزيم ACCase هو الإنزيم الرئيس في تخليق الأحماض الدهنية وهو أحد الأهداف الشائعة لعمل مبيدات الأدغال وهو إنزيم متعدد الوظائف ومُخَوَّل بيولوجيًا ويعد ضروريًا في التخليق الحيوي للأحماض الدهنية الأولية ويشارك في التخليق الحيوي للأحماض الدهنية طويلة السلسلة (Yu واخرون ،2007). يحفز إنزيم ACCase الموجود في كل مكان والمعتمد على البيوتين تفاعلين لا رجعة فيهما يحددان الالتزام بمسار تخليق الأحماض الدهنية (Alwarnaidu Vijayarajan وآخرون ، 2021).



شكل 6 الترحيل الكهربائي لنتائج تضخيم الجين ACCase1 للنباتات الحساسة والمقاومة للمبيدين Topik و Axial لثلاث محافظات عراقية بعد ترحيله على هلام الاكاروز بتركيز 1% وفولتية 95 فولت ولمدة 45 دقيقة ،يشير الحرف M الى المعلم الحجمي



شكل 7 الترحيل الكهربائي لنتائج تضخيم الجين ACCase2 للنباتات الحساسة والمقاومة للمبيدين Topik و Axial لثلاث محافظات عراقية بعد ترحيله على هلام الاكاروز بتركيز 1% وفولتية 95 فولت ولمدة 45 دقيقة ،يشير الحرف M الى المعلم الحجمي



شكل 8 الترحيل الكهربائي لنتائج تضخيم الجين ACCase3 للنباتات الحساسة والمقاومة للمبيدين Topik و Axial لثلاث محافظات عراقية بعد ترحيله على هلام الاكاروز بتركيز 1% وفولتية 95 فولت ولمدة 45 دقيقة ،يشير الحرف M الى المعلم الحجمي.

3-1-4 التطابق الوراثي وشجرة القرابة اعتمادا على تتابع جين ALS.

لاجل تحديد مقدار التطابق الوراثي في جين ALS بين عينات الادغال في ثلاث محافظات عراقية بابل وكربلاء المقدسة وواسط المشفر لانزيم Acetolactate synthase المسؤول عن التخليق الحيوي لعدد كبير من الاحماض الامينية والتي من اهمها valine , leucine, isoleucine في دغل الحنيطة (***Lolium rigidum* L.**)، اذ يتركز عمل مبيدي الادغال Pallas و Chevalier على تثبيط عمل هذا الانزيم ومن ثم موت الدغل (Mukherjee, 2020) لذا تم دراسة هذا التطابق على مستوى القواعد النتروجينية بين عينات الادغال للمحافظات الثلاث وللنباتات الحساسة و المقاومة للمبيد، وكذلك مقارنتها مع تتابعات مسجلة في المركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية (NCBI) لنباتين احدهما حساس للمبيدات (MH165308.1) والاخر مقاوم لفعل المبيدات (XM_047198410.1). اظهرت نتائج جدول 12 ان عينات الادغال الحساسة لفعل المبيد للمحافظات الثلاث تطابقت في تتابع القواعد النتروجينية للجين ALS فيما بينها وكذلك تطابقت مع الصنف الحساس العالمي بنسبة بلغت 100% نتيجة لعدم وجود اي تغيير في التتابع ، ان هذا التطابق يمكن ان يعزز فكرة ان الادغال المنتشرة في العالم هي من اصلا واحد (Jones ، 2012). كذلك بينت النتائج ان نسبة التطابق بين النباتات المقاومة في محافظة واسط و كربلاء بلغت 99.84%، كذلك ان نسبة التطابق بين نباتات بابل المقاومة و النباتات العالمية المقاومة بلغت 100%، الا انهما تطابقا بنسبة 99.84 % مع النباتات المقاومة في واسط و كربلاء المقدسة نتيجة لتغير عدد من القواعد النتروجينية في تتابع جين ALS (شكل 11) و(شكل12). ان تطابق نباتات بابل المقاومة مع النباتات العالمية المقاومة يدل على ان هذه التغيرات ممكن ان تتكرر على مستوى العالم، وكذلك يمكن ان تظهر طفرات جديدة كما حدث في محافظتي كربلاء المقدسة و واسط، لذا فان استعمال مبيد واحد في مختلف المناطق والدول قد يكون غير مجد وهذا ما اكدته نتائج (شكل 11) و(شكل 12) التي اظهرت ان 91% من الادغال تكون من النوع المقاوم لفعل المبيد المثبطة لأنزيم ALS، تطابقت نتائج هذا الجين في ادغال الرويطة (***Lolium temulentum* L.**) مع ادغال ***Lolium rigidum* L.**، ما عدا وجود طفرة صامتة واحدة في الكودون رقم 150 GCT الذي يشفر للحامض الاميني Ala الذي تغيرت الى الكودون GCC الذي يشفر لنفس الحامض الاميني في ادغال محافظة واسط كما في شكل 9 وشكل 12.

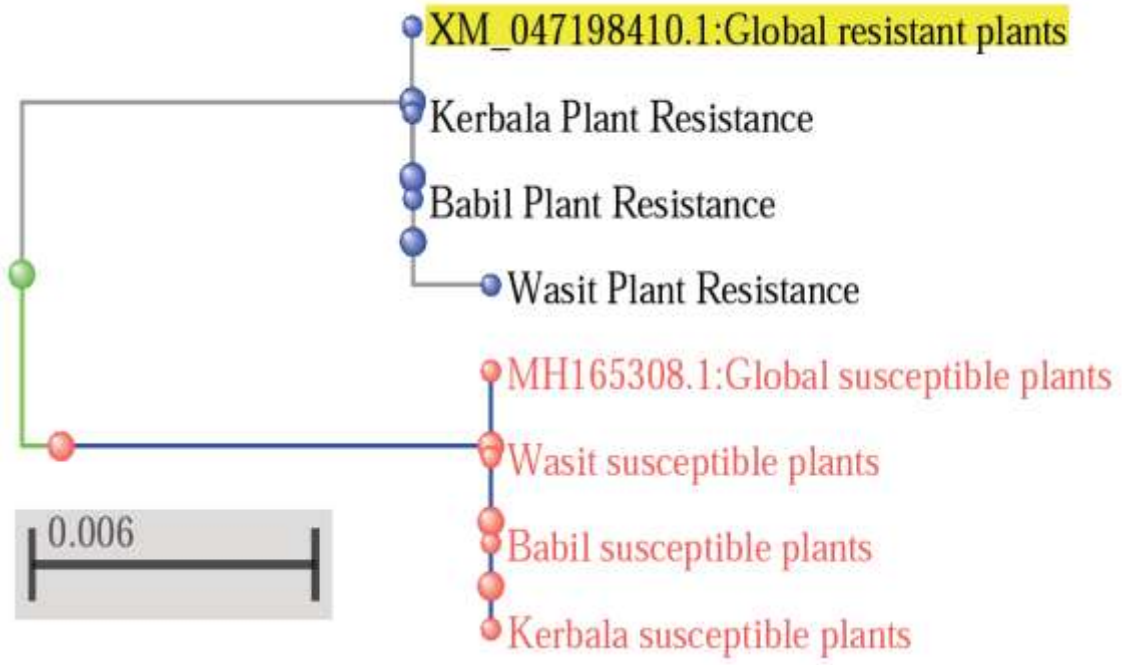
شكل 9 الفرق في التتابعات بين ادغال الحنيطة والرويطة

جدول12 : مقدار التطابق بين النباتات المقاومة والحساسة للمبيدات بجين ALS في الحنيطة والرويطة

	MH165308.1	كربلاء حساس	بابل حساس	واسط حساس	XM_047198410.1	كربلاء مقاوم	بابل مقاوم	واسط مقاوم
	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %
MH165308.1								
كربلاء حساس	100							
بابل حساس	100	100						
واسط حساس	100	100	100					
XM_047198410.1	98.04	98.04	98.04	98.04				
كربلاء مقاوم	98.04	98.04	98.04	98.04	100			
بابل مقاوم	98.04	98.04	98.04	98.04	100	100		
واسط مقاوم	97.88	97.88	97.88	97.88	99.84	99.84	99.84	

E .value : 0.0

من خلال ما تقدم تم رسم شجرة القرابة الوراثية (شكل10) اعتمادا على مقدار التطابق ما بيين القواعد النتروجينية للنباتات الحساسة والمقاومة لفعل المبيدات في الحنيطة والرويطة ، اذ اظهر شكل10، ان النباتات قد توزعت في مجموعتين رئيستين، المجموعة A والتي ضمت النباتات الحساسة لفعل المبيدات نتيجة لتطابق هذه النباتات في القواعد النتروجنية، اما المجموعة B فقد ضمت النباتات المقاومة لفعل المبيد، ولوحظ فيها ان نباتات محافظة واسط المقاومة قد ابتعدت وراثيا عن النباتات المقاومة لمحافظتي بابل و كربلاء المقدسة اضافة للصنف المقاوم العالمي، نتيجة لوجود طفرات تفردت بها.



شكل10 : شجرة القرابة الوراثية اعتمادا على تتابعات القواعد النتروجينية لجين ALS

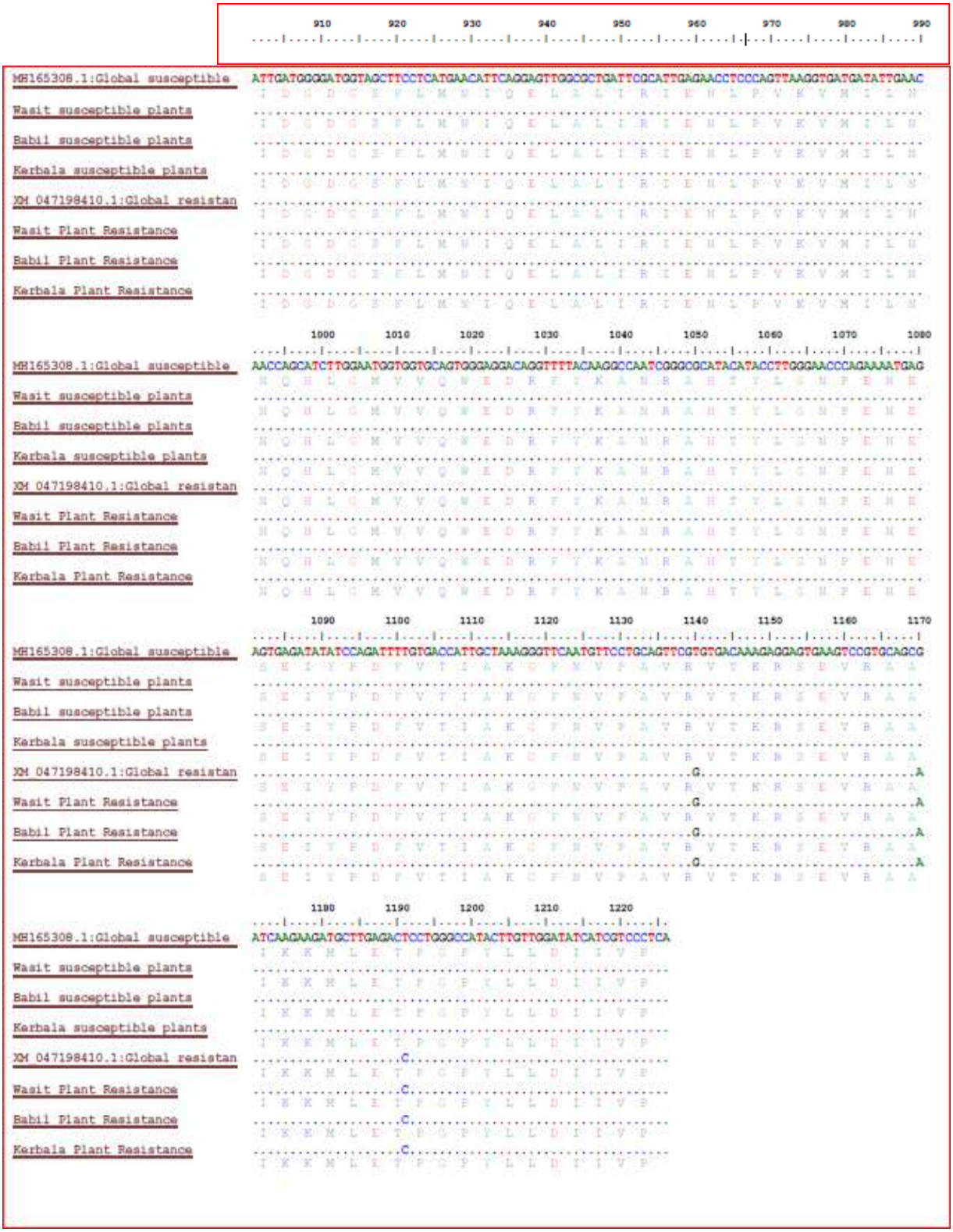
4-1-4- الطفرات في جين ALS وتاثيراتها.

كشفت نتائج جدول 12 وشكل (11)، وجود عدد من الطفرات في تتابع القواعد النتروجينية في النباتات المقاومة لفعل المبيد في جين ALS مقارنة بالنباتات الحساسة له. اذ ظهرت 23 طفرة صامته (Silent mutation) في الكودونات 13 و14 و15 و17و47 و55 و63 و78 و90 و110 و113 و127 و133 و144 و162 و202 و223 و283 و288 و295 و 380 و390 و397 وذلك باستبدال قواعد نتروجينيه بأخرى في الكودونات CCA وGGG وCCC وCTG وCCT وCTC وGGC وGCA وACC وCTG وCGC وGTC وTTG وGTG وATT وGAT وACT وTTG وGGC وGGT وCGT وGCG وACT الى الكودونات CCG وGGC وCCG وCTC وCCT وCTA وGGT وGCG وACT و CTC وCGT وGTA وCTG وGTC وATC وGAC وACC و CTG وGGT وGGG وCGG وGCA وACC بالتتابع ،لكنها استمرت بالتشفير لنفس الاحماض الامينية (Gly،Pro ، Pro، Leu ، Pro، Leu Ala، Gly ، Thr، Leu، Arg، Val، Leu ، Val، Ile ، ASP ، Thr، Leu ، Gly ، Gly ، Arg، Ala ، Thr) كذلك اظهرت نتائج الجدول وجود عدد من

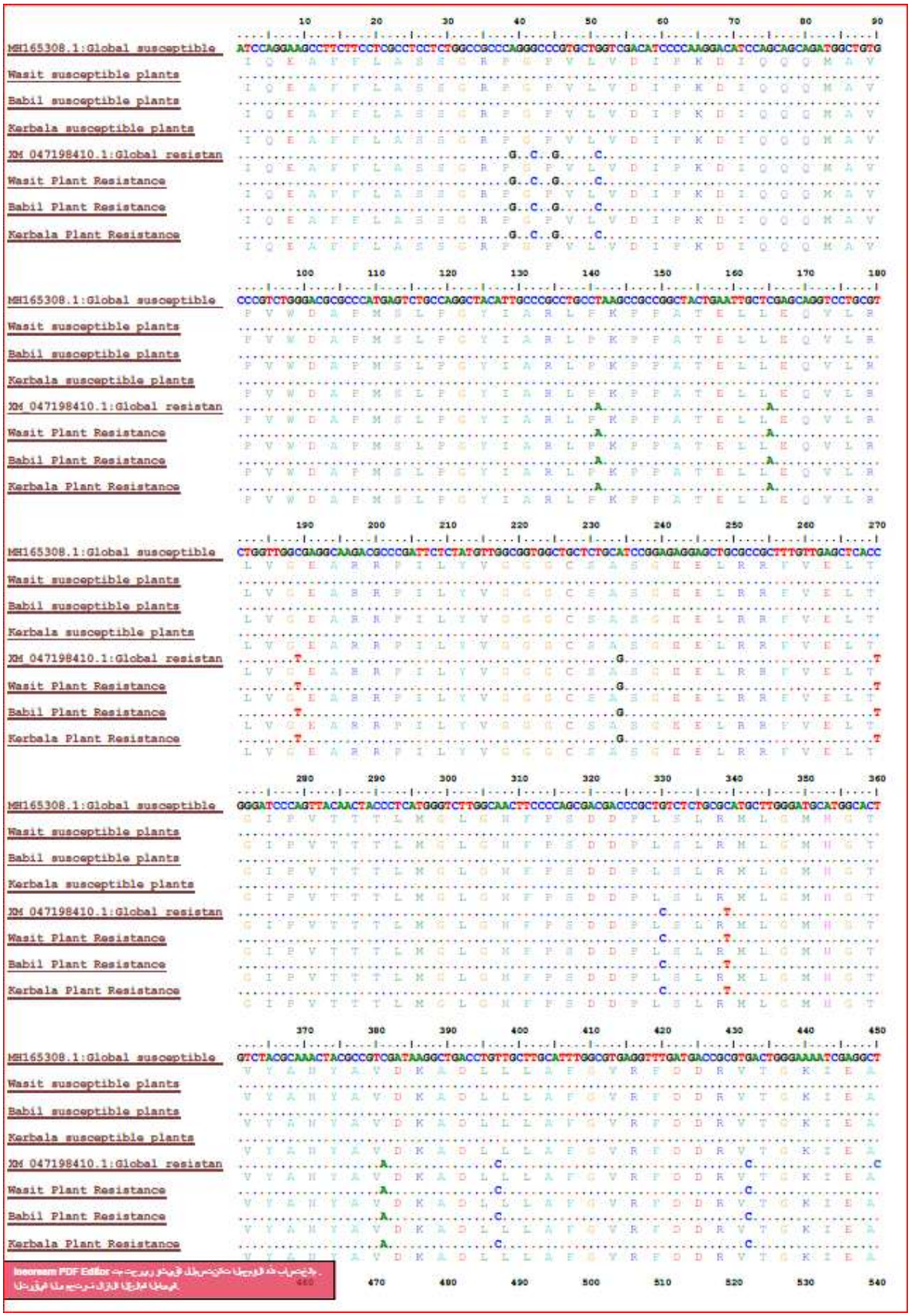
الطفرات المغلطة (Missense mutation) ، في تتابعات نباتات محافظة كربلاء المقدسة وواسط وبابل والتي هي مشابهة للطفرة الموجودة في النباتات المقاومة المسجلة عالميا، وذلك باستبدال قواعد نتروجينية بأخرى في الكودونات 195 و200 من AGC وAGT التي تشفر للحامض الاميني Ser الى ACC وGGT التي تشفر للحامضين الامينيين Thr وGly ، تطابقت هذه الطفرات في الادغال العراقية مع الطفرات المسجلة عالميا، كذلك اوضحت النتائج وجود طفرتين مغلطة في الكودونات 175 و266 لتتابع نباتات واسط المقاومة لفعل المبيد، وذلك باستبدال الكودونات GTC وCGC التي تشفر للاحماض الامينية ValوArg بالكودونات GGC وTGC والتي تشفر للاحماض الامينية Gly وCys بالتتابع تطابقت هذه النتائج في نباتات الحنيط مع الرويطة .تتفق هذا النتائج مع ما جاء به (.Zangeneh واخرون ، 2018).

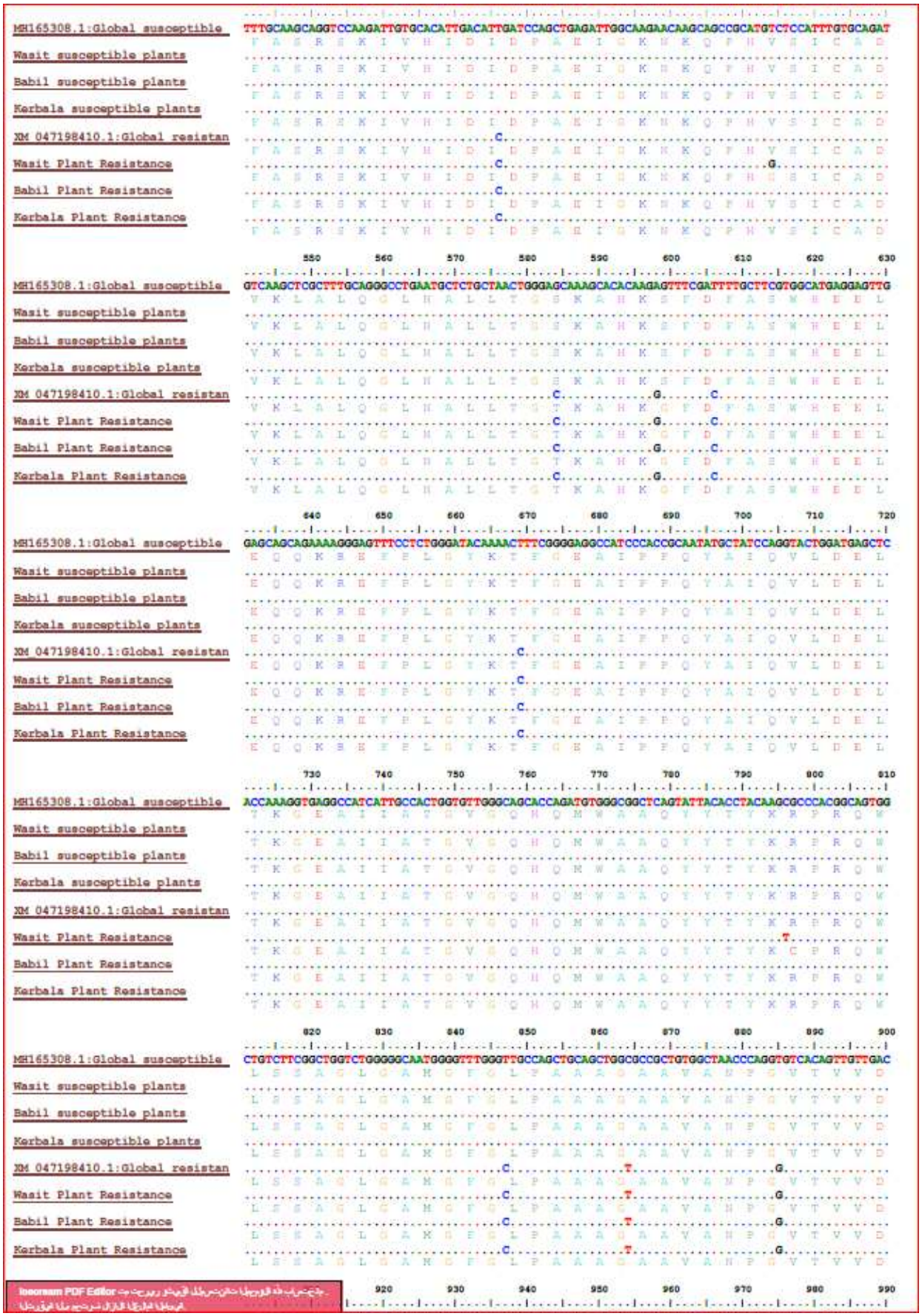
MH165308.1:Global susceptible
Wasit susceptible plants
Babil susceptible plants
Kerbala susceptible plants
XM 047198410.1:Global resistan
Wasit Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Kerbala Plant Resistance

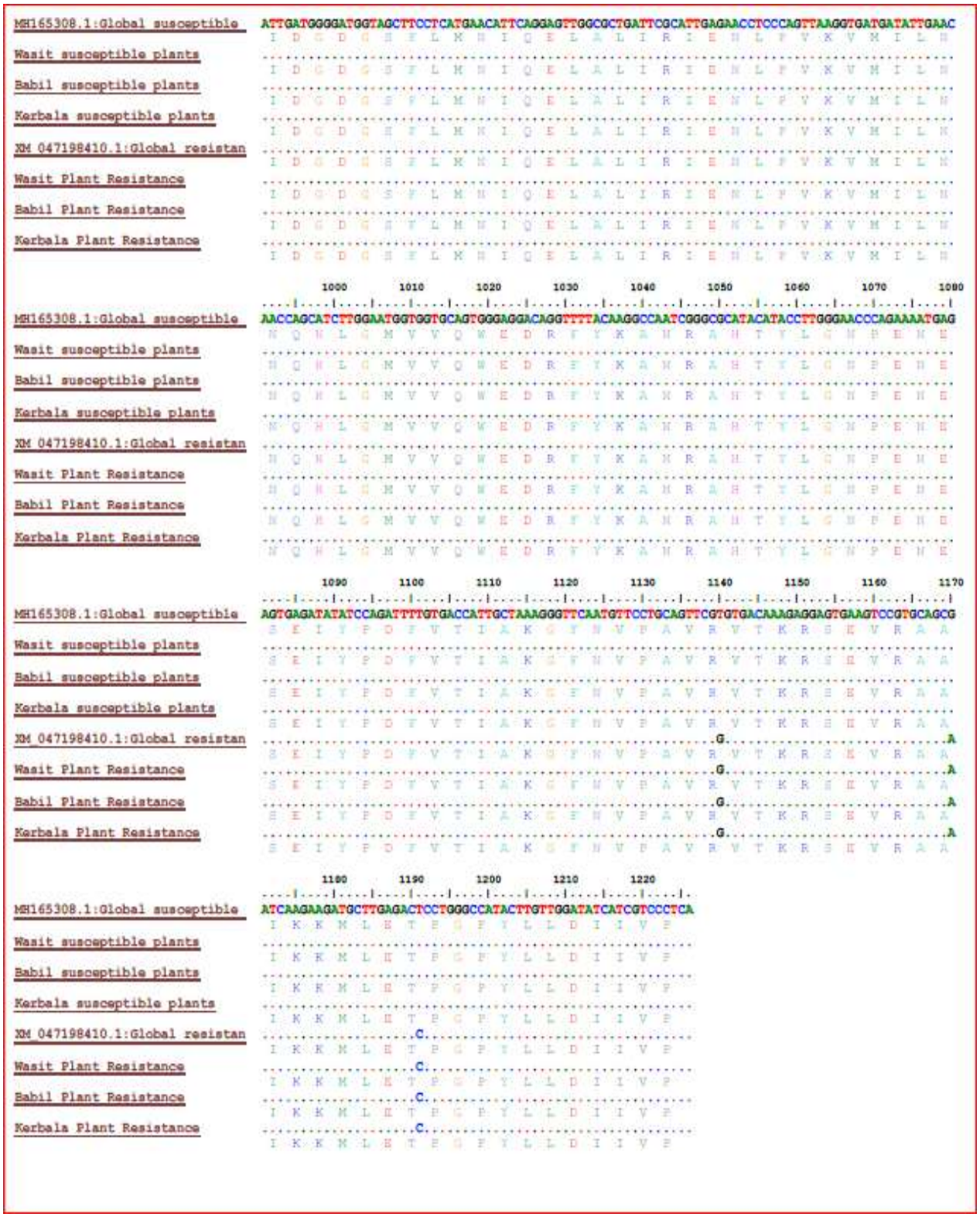
460 470 480 490 500 510 520 530 540
MH165308.1:Global susceptible TTTGCAAGCAGGTCCAAGATTGTGCACATTGACATTGATCCAGCTGAGATTGGCAAGAACAAGCAGCCGCATGTCTCCATTTGTGCAGAT
Wasit susceptible plants
Babil susceptible plants
Kerbala susceptible plants
XM 047198410.1:Global resistan
Wasit Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Kerbala Plant Resistance
550 560 570 580 590 600 610 620 630
MH165308.1:Global susceptible GTCAAGCTCGCTTTGCAGGGCCTGAATGCTCTGCTAACTGGGAGCAAAGCACACAAGAGTTTCGATTTTGCTTCGTGGCATGAGGAGTTG
Wasit susceptible plants
Babil susceptible plants
Kerbala susceptible plants
XM 047198410.1:Global resistan
Wasit Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Kerbala Plant Resistance
640 650 660 670 680 690 700 710 720
MH165308.1:Global susceptible GAGCAGCAGAAAAGGGAGTTTCCTCTGGGATACAAAACTTTCGGGGAGGCCATCCCACCGCAATATGCTATCCAGGTACTGGATGAGCTC
Wasit susceptible plants
Babil susceptible plants
Kerbala susceptible plants
XM 047198410.1:Global resistan
Wasit Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Kerbala Plant Resistance
730 740 750 760 770 780 790 800 810
MH165308.1:Global susceptible ACCAAAGGTGAGGCCATCATTGCCACTGGTGTTGGGCAGCACCAGATGTGGGCGGCTCAGTATTACACCTACAAGCGCCCACGGCAGTGG
Wasit susceptible plants
Babil susceptible plants
Kerbala susceptible plants
XM 047198410.1:Global resistan
Wasit Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Kerbala Plant Resistance
820 830 840 850 860 870 880 890 900
MH165308.1:Global susceptible CTGTCTTCGGCTGGTCTGGGGGCAATGGGGTTTGGGTTGCCAGCTGCAGCTGGCGCCGCTGTGGCTAACCCAGGTGTCACAGTTGTTGAC
Wasit susceptible plants
Babil susceptible plants
Kerbala susceptible plants
XM 047198410.1:Global resistan
Wasit Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Kerbala Plant Resistance



شكل (11) تسلسل القواعد النيتروجينية لادغال *Lolium rigidum* الحساسة والمقاومة للمبيدات في محافظات واسط وبابل وكربلاء لجين ALS


MH165308.1:Global susceptible
Wasit susceptible plants
Babil susceptible plants
Kerbala susceptible plants
XM_047198410.1:Global resistan
Wasit Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Kerbala Plant Resistance


MH165308.1:Global susceptible
Wasit susceptible plants
Babil susceptible plants
Kerbala susceptible plants
XM 047198410.1:Global resistan
Wasit Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Kerbala Plant Resistance
TTTGCAAGCAGGTCCAAGATTGTGCACATTGACATTGATCCAGCTGAGATTGGCAAGAACAAGCAGCCGCATGTCTCCATTTGTGCAGAT
GTCAAGCTCGCTTTGCAGGGCCTGAATGCTCTGCTAACTGGGAGCAAAGCACACAAGAGTTTCGATTTTGCTTCGTGGCATGAGGAGTTG
GAGCAGCAGAAAAGGGAGTTTCCTCTGGGATACAAAACTTTCGGGGAGGCCATCCCACCGCAATATGCTATCCAGGTACTGGATGAGCTC
ACCAAAGGTGAGGCCATCATTGCCACTGGTGTTGGGCAGCACCAGATGTGGGCGGCTCAGTATTACACCTACAAGCGCCCACGGCAGTGG
CTGTCTTCGGCTGGTCTGGGGGCAATGGGGTTTGGGTTGCCAGCTGCAGCTGGCGCCGCTGTGGCTAACCCAGGTGTCACAGTTGTTGAC
Iseemam PDF Editor



شكل (12) تسلسل القواعد النيتروجينية لادغال الرويطة *Lolium temulentum* L. **الحساسة والمقاومة للمبيدات في محافظات واسط وبابل وكربلاء لجين ALS**

جدول13 a: الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS

position	13		14		15		17		47	
	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
MH165308.1	CCA	Pro	GGG	Gly	CCC	Pro	CTG	Leu	CCT	Pro
كربلاء حساس	CCA	Pro	GGG	Gly	CCC	Pro	CTG	Leu	CCT	Pro
بابل حساس	CCA	Pro	GGG	Gly	CCC	Pro	CTG	Leu	CCT	Pro
واسط حساس	CCA	Pro	GGG	Gly	CCC	Pro	CTG	Leu	CCT	Pro
XM-047198410.1	CCG Substitution - Transitio	Pro Silent mutation	GGC Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	CCG Substitution - Transitio	Pro Silent mutation	CTC Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	CCA Substitution - Transitio	Pro Silent mutation
كربلاء مقاوم	CCG Substitution - Transitio	Pro Silent mutation	GGC Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	CCG Substitution - Transitio	Pro Silent mutation	CTC Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	CCA Substitution - Transitio	Pro Silent mutation
بابل مقاوم	CCG Substitution - Transitio	Pro Silent mutation	GGC Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	CCG Substitution - Transitio	Pro Silent mutation	CTC Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	CCA Substitution - Transitio	Pro Silent mutation
واسط مقاوم	CCG Substitution - Transitio	Pro Silent mutation	GGC Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	CCG Substitution - Transitio	Pro Silent mutation	CTC Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	CCA Substitution - Transitio	Pro Silent mutation

جدول13 b: الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS

position	55		62		78		90		110	
	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
MH165308.1	CTC	Leu	GGC	Gly	GCA	Ala	ACC	The	CTG	Leu
كربلاء حساس	CTC	Leu	GGC	Gly	GCA	Ala	ACC	The	CTG	Leu
بابل حساس	CTC	Leu	GGC	Gly	GCA	Ala	ACC	The	CTG	Leu
واسط حساس	CTC	Leu	GGC	Gly	GCA	Ala	ACC	The	CTG	Leu
XM-047198410.1	CTA Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GGT Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	GCG Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	ACT Substitution - Transitio	The Silent mutation	CTC Substitution - Transitio	Leu Silent mutation
كربلاء مقاوم	CTA Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GGT Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	GCG Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	ACT Substitution - Transitio	The Silent mutation	CTC Substitution - Transitio	Leu Silent mutation
بابل مقاوم	CTA Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GGT Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	GCG Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	ACT Substitution - Transitio	The Silent mutation	CTC Substitution - Transitio	Leu Silent mutation
واسط مقاوم	CTA Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GGT Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	GCG Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	ACT Substitution - Transitio	The Silent mutation	CTC Substitution - Transitio	Leu Silent mutation

جدول13 c: الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS

position		113		127		133		144		162	
		Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
MH165308.1		CGC	Arg	GTC	Val	TTG	Leu	GTG	Val	ATT	Arg
كربلاء حساس		CGC	Arg	GTC	Val	TTG	Leu	GTG	Val	ATT	Arg
بابل حساس		CGC	Arg	GTC	Val	TTG	Leu	GTG	Val	ATT	Arg
واسط حساس		CGC	Arg	GTC	Val	TTG	Leu	GTG	Val	ATT	Arg
XM-0471984 10.1		CGT Substitution - Transitio	Arg Silent mutation	GTA Substitution - Transitio	Val Silent mutation	CTG Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GTC Substitution - Transitio	Val Silent mutation	ATC Substitution - Transitio	Arg Silent mutation
كربلاء مقاوم		CGT Substitution - Transitio	Arg Silent mutation	GTA Substitution - Transitio	Val Silent mutation	CTG Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GTC Substitution - Transitio	Val Silent mutation	ATC Substitution - Transitio	Arg Silent mutation
بابل مقاوم		CGT Substitution - Transitio	Arg Silent mutation	GTA Substitution - Transitio	Val Silent mutation	CTG Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GTC Substitution - Transitio	Val Silent mutation	ATC Substitution - Transitio	Arg Silent mutation
واسط مقاوم		CGT Substitution - Transitio	Arg Silent mutation	GTA Substitution - Transitio	Val Silent mutation	CTG Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GTC Substitution - Transitio	Val Silent mutation	ATC Substitution - Transitio	Arg Silent mutation

جدول 13 d: الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS

position	175		195		200		202		223	
	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
MH165308.1	GTC	Val	AGC	Ser	AGT	Ser	GAT	Asb	ACT	The
كربلاء حساس	GTC	Val	AGC	Ser	AGT	Ser	GAT	Asb	ACT	The
بابل حساس	GTC	Val	AGC	Ser	AGT	Ser	GAT	Asb	ACT	The
واسط حساس	GTC	Val	AGC	Ser	AGT	Ser	GAT	Asb	ACT	The
XM-047198410.1	GTC	Val	ACC Substitution - Transitio	Thr Missense mutation	GGT Substituti on - Transitio	Gly Missens e mutatio n	GAC Substituti on - Transitio	Asb Silent mutatio n	ACC Substitutio n - Transitio	The Silent mutation
كربلاء مقاوم	GTC	Val	ACC Substitution - Transitio	Thr Missense mutation	GGT Substituti on - Transitio	Gly Missens e mutatio n	GAC Substituti on - Transitio	Asb Silent mutatio n	ACC Substitutio n - Transitio	The Silent mutation
بابل مقاوم	GTC	Val	ACC Substitution - Transitio	Thr Missense mutation	GGT Substituti on - Transitio	Gly Missens e mutatio n	GAC Substituti on - Transitio	Asb Silent mutatio n	ACC Substitutio n - Transitio	The Silent mutation
واسط مقاوم	GGC Substituti on - Transitio	Gly Missense mutation	ACC Substitution - Transitio	Thr Missense mutation	GGT Substituti on - Transitio	Gly Missens e mutatio n	GAC Substituti on - Transitio	Asb Silent mutatio n	ACC Substitutio n - Transitio	The Silent mutation

جدول E13: الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS

position	266		283		288		295		380	
	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
MH165308.1	CGC	Arg	TTG	Leu	GGC	Gly	GGT	Gly	CGT	Arg
كربلاء حساس	CGC	Arg	TTG	Leu	GGC	Gly	GGT	Gly	CGT	Arg
بابل حساس	CGC	Arg	TTG	Leu	GGC	Gly	GGT	Gly	CGT	Arg
واسط حساس	CGC	Arg	TTG	Leu	GGC	Gly	GGT	Gly	CGT	Arg
XM-047198410.1	CGC	Arg	CTG Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GGT Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	GGG Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	CGG Substitution - Transitio	Arg Silent mutation
كربلاء مقاوم	CGC	Arg	CTG Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GGT Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	GGG Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	CGG Substitution - Transitio	Arg Silent mutation
بابل مقاوم	CGC	Arg	CTG Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GGT Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	GGG Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	CGG Substitution - Transitio	Arg Silent mutation
واسط مقاوم	TGC Substitution - Transitio	Cys Missense mutation	CTG Substitution - Transitio	Leu Silent mutation	GGT Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	GGG Substitution - Transitio	Gly Silent mutation	CGG Substitution - Transitio	Arg Silent mutation

جدول13F : الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ALS

position	266		283	
	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
MH165308.1	CCG	Ala	ACT	Thr
كربلاء حساس	CCG	Ala	ACT	Thr
بابل حساس	CCG	Ala	ACT	Thr
واسط حساس	CCG	Ala	ACT	Thr
XM-047198410.1	CCA Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	ACC Substitution - Transitio	Thr Silent mutation mutation
كربلاء مقاوم	CCA Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	ACC Substitution - Transitio	Thr Silent mutation
بابل مقاوم	CCA Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	ACC Substitution - Transitio	Thr Silent mutation
واسط مقاوم	CCA Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	ACC Substitution - Transitio	Thr Silent

التطابق الوراثي وشجرة القرابة اعتمادا على تتابع جين ACCase.

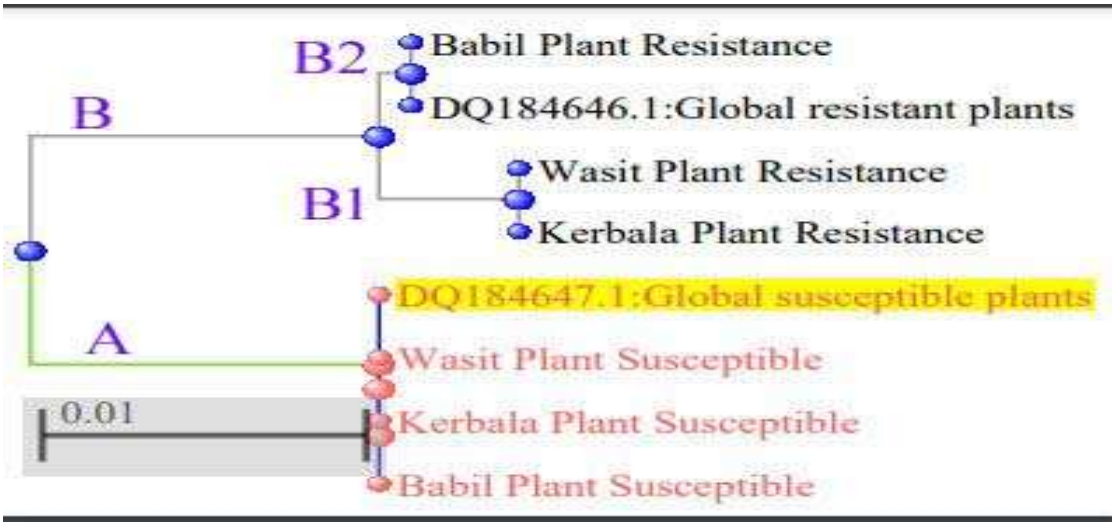
لاجل تحديد مقدار التطابق الوراثي في جين ACCase بين عينات الادغال في ثلاث محافظات عراقية (بابل و كربلاء المقدسة وواسط) المشفر لانزيم Acetyl-Coenzyme A Carboxylase المسؤول عن بناء البلاستيدات الخضراء في دغل ***Lolium rigidum* L.** و ***Lolium temulentum* L.**، اذ يتركز عمل مبيدي Topik و Axial على تثبيط عمل هذه الانزيم ومن ثم موت الدغل (Shuhui واخرون، 2022) لذا تم دراسة هذا التطابق على مستوى القواعد النتروجينية بين عينات الادغال للمحافظات الثلاث وللنباتات الحساسة و المقاومة للمبيد، وكذلك مقارنتها مع تتابعات مسجلة في المركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية (NCBI) لنباتين احدهما حساس للمبيدات (DQ184647.1) والاخر مقاوم لفعل المبيدات (DQ184646.1). اظهرت نتائج جدول 14 ان عينات الادغال الحساسة لفعل المبيد للمحافظات الثلاث تطابقت في تتابع القواعد النتروجينية للجين ACCase فيما بينها وكذلك تطابقت مع الصنف الحساس العالمي بنسبة بلغت 100% نتيجة لعدم وجود اي تغيير في التتابع (شكل 13) و(شكل 14)،ان هذا التطابق يمكن ان يعزز فكرة ان الادغال المنتشرة في العالم هي من اصل واحد (Kaya واخرون ،2022). ومن ثم عند تصنيع مبيد ما فانه يستطيع العمل والقضاء عليها، لكن هذه الادغال الحساسة تكون نسبتها 12% من الادغال الكلية المدروسة، لذا فان تصنيع مبيد واحد غير مجدية للقضاء على الادغال المنشرة، وهذا ما بينته نتائج الجدول ايضا عند دراسة التطابق بين النباتات المقاومة لفعل المبيد وللمحافظات الثلاث اضافة لمقارنتها مع النباتات العالمية المقاومة، اذ ان نسبة التطابق بين النباتات المقاومة في محافظة واسط و كربلاء المقدسة بلغت 100%، كذلك ان نسبة التطابق بين نباتات بابل المقاومة و النباتات العالمية المقاومة بلغت 100%، الا انهما تطابقا بنسبة 99.05% مع النباتات المقاومة في واسط و كربلاء المقدسة نتيجة لتغير عدد من القواعد النتروجينية في تتابع جين ACCase (شكل 13) و(شكل 14). ان تطابق نباتات بابل المقاومة مع النباتات العالمية المقاومة يدل على ان هذه التغيرات ممكن ان تتكر على مستوى العالم، وكذلك يمكن ان تظهر طفرات جديدة كما حدث في محافظتي كربلاء المقدسة و واسط، لذا فان استعمال مبيد واحد في مختلف المناطق والدول قد يكون غير مجد وهذا ما اكدته نتائج (شكل 13)و(شكل14) التي اظهرت ان 88% من الادغال تكون من النوع المقاوم لفعل مبيد ACCase.

جدول 14: النسبة المئوية للتطابق بين النباتات المقاومة والحساسة للمبيدات بجين ACCase .

	DQ184647.1	كربلاء حساس	بابل حساس	واسط حساس	DQ184646.1	كربلاء مقاوم	بابل مقاوم	واسط مقاوم
	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %	Ident %
DQ184647.1								
كربلاء حساس	100							
بابل حساس	100	100						
واسط حساس	100	100	100					
DQ184646.1	99.16	99.16	99.16	99.16				
كربلاء مقاوم	98.42	98.42	98.42	98.42	99.05			
بابل مقاوم	99.16	99.16	99.16	99.16	100.00	99.05		
واسط مقاوم	98.42	98.42	98.42	98.42	99.05	100.00	99.05	

E .Value :0.0

من خلال ما تقدم تم رسم شجرة القرابة الوراثية (شكل13) اعتمادا على مقدار التطابق ما بيين القواعد النتروجينية للنباتات الحساسة والمقاومة لفعل المبيدات، اذ اظهر شكل13، ان النباتات قد توزعت في مجموعتين رئيستين، المجموعة A والتي ضمت النباتات الحساسة لفعل المبيدات نتيجة لتطابق هذه النباتات في القواعد النتروجنية، اما المجموعة B فقد ضمت مجموعتين فرعيتين، فقد احتوت المجموعة B1 على النباتات المقاومة لمحافظتي واسط وكربلاء المقدسة ، اما المجموعة B2 فقد تضمنت النباتات المقاومة لمحافظة بابل مع النباتات المقاومة المسجلة عالميا.

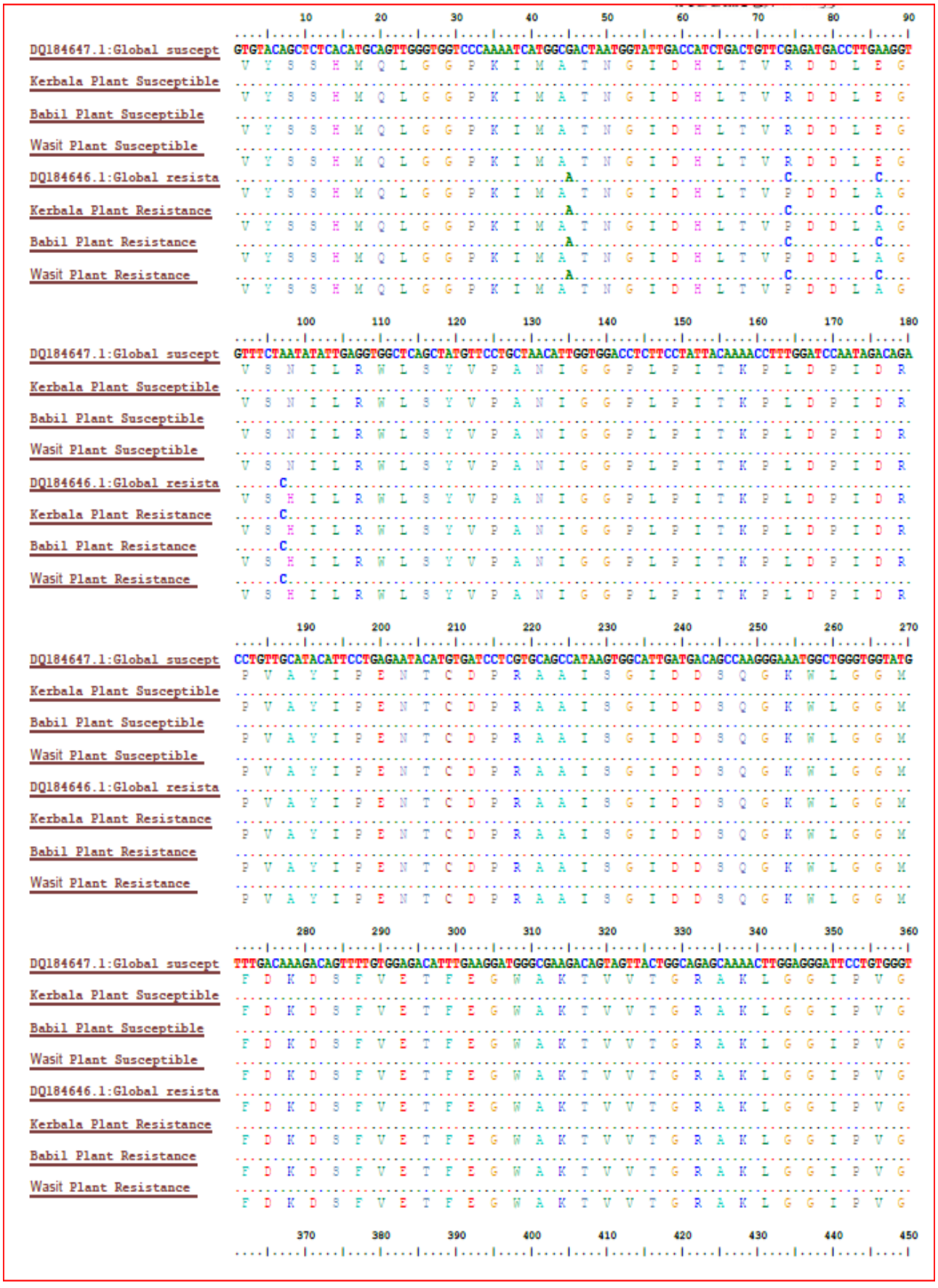


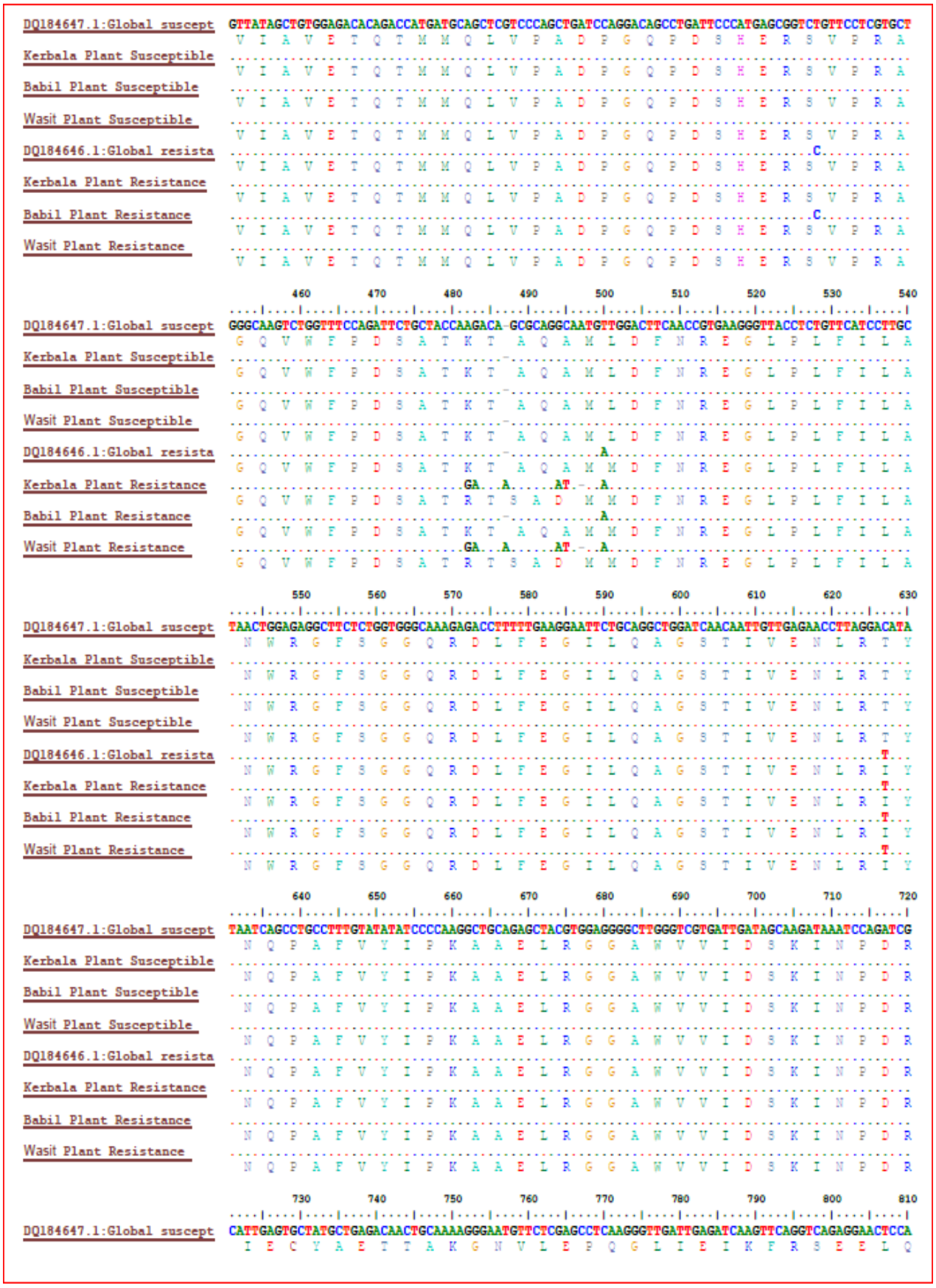
شكل13: شجرة القرابة الوراثية بين النباتات الحساسة والمقاومة لفعل المبيد اعتمادا على جين ACCase في ثلاث محافظات عراقية .

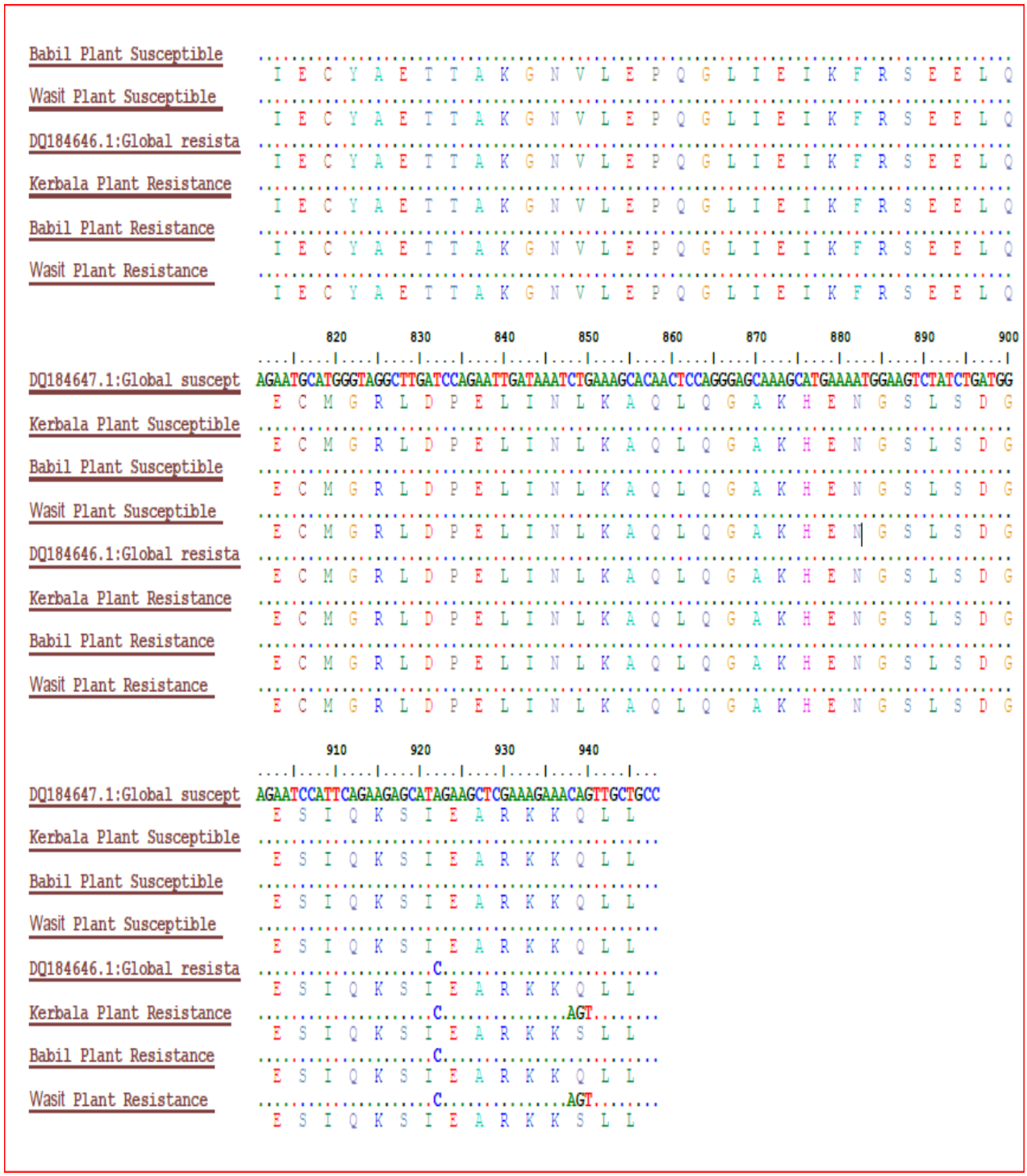
الطفرات في جين ACCase وتاثيراتها

كشفت نتائج الجدول 15 وشكل (14) وشكل (15)، وجود عدد من الطفرات في تتابع القواعد النتروجينية في النباتات المقاومة لفعل المبيد في جين ACCase مقارنة بالنباتات الحساسة له. اذ ظهرت ثلاث طفرات صامتة (Silent mutation) في نباتات محافظة كربلاء المقدسة وواسط وبابل والتي هي مشابهة للطفرة الموجودة في النباتات المقاومة المسجلة عالميا، وذلك باستبدال قواعد نتروجينية بأخرى في الكودونات 15 و 146 و 307 من GCG و TCT و ATA الى GCA و TCC و ATC ، لكنها استمرت بالتشفير لنفس الاحماض الامينية (Ala و Ser و Ile ، بالتتابع). كذلك اظهرت نتائج الجدول وجود عدد من الطفرات المغلطة (Missense mutation) في تتابعات نباتات محافظة كربلاء المقدسة وواسط وبابل والتي هي مشابهة للطفرة الموجودة في النباتات المقاومة المسجلة عالميا، وذلك باستبدال قواعد نتروجينية بأخرى في الكودونات 25 و 29 و 33 و 167 و 209 من CGA و GAA و AAT و TTG و ACA التي تشفر الى الاحماض الامينية Arg و Glu و Asn و Leu و Thr الى CCA و GCA و CAT و ATG و ATA التي تشفر الى Pro و Ala و His و Met و Ile، تطابقت هذه الطفرات في الادغال العراقية مع الطفرات المسجلة عالميا (Heap،2020)، كذلك اوضحت

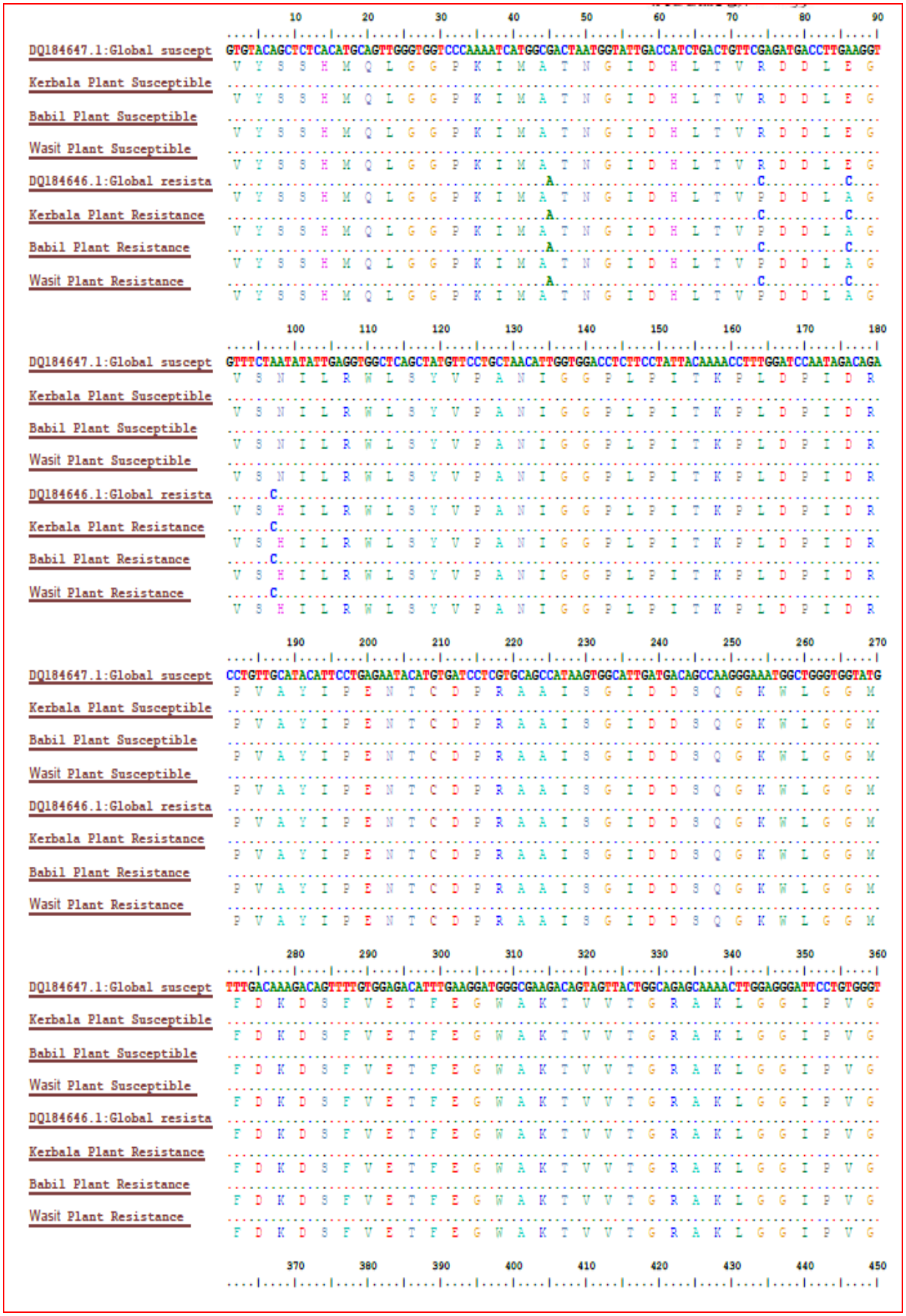
النتائج وجود طفرة مغلطة في الكودون 161 لتتابع نباتات واسط و كربلاء المقاومة لفعل المبيد، وذلك باستبدال قاعدتين نتروجينيتين من الكودون AAG والتي تشفر الى Lys الى AGA التي تشفر الى Arg. كذلك لوحظ وجود طفرتين من نوع Frame shift mutation في النباتات المقاومة لفعل المبيد لمحافظتي كربلاء المقدسة وواسط، احدهما ادخال قاعدة A ليصبح الكودون AGC 136 يشفر الى الحامض الاميني Ser ، وهذه الطفرة سببت تغيير منطقة القراءة بعدها في الكودونات 164 و 165 ليتغير معها التشفير الى الحامض الاميني Ala و Asp بالتتابع، ثم توقف هذا التغيير نتيجة لطفرة حذف في الكودون 165 ليتصحح قراءة الاطار تتفق هذه النتائج مع ما جاء به (Anthimidou واخرون ،2020).

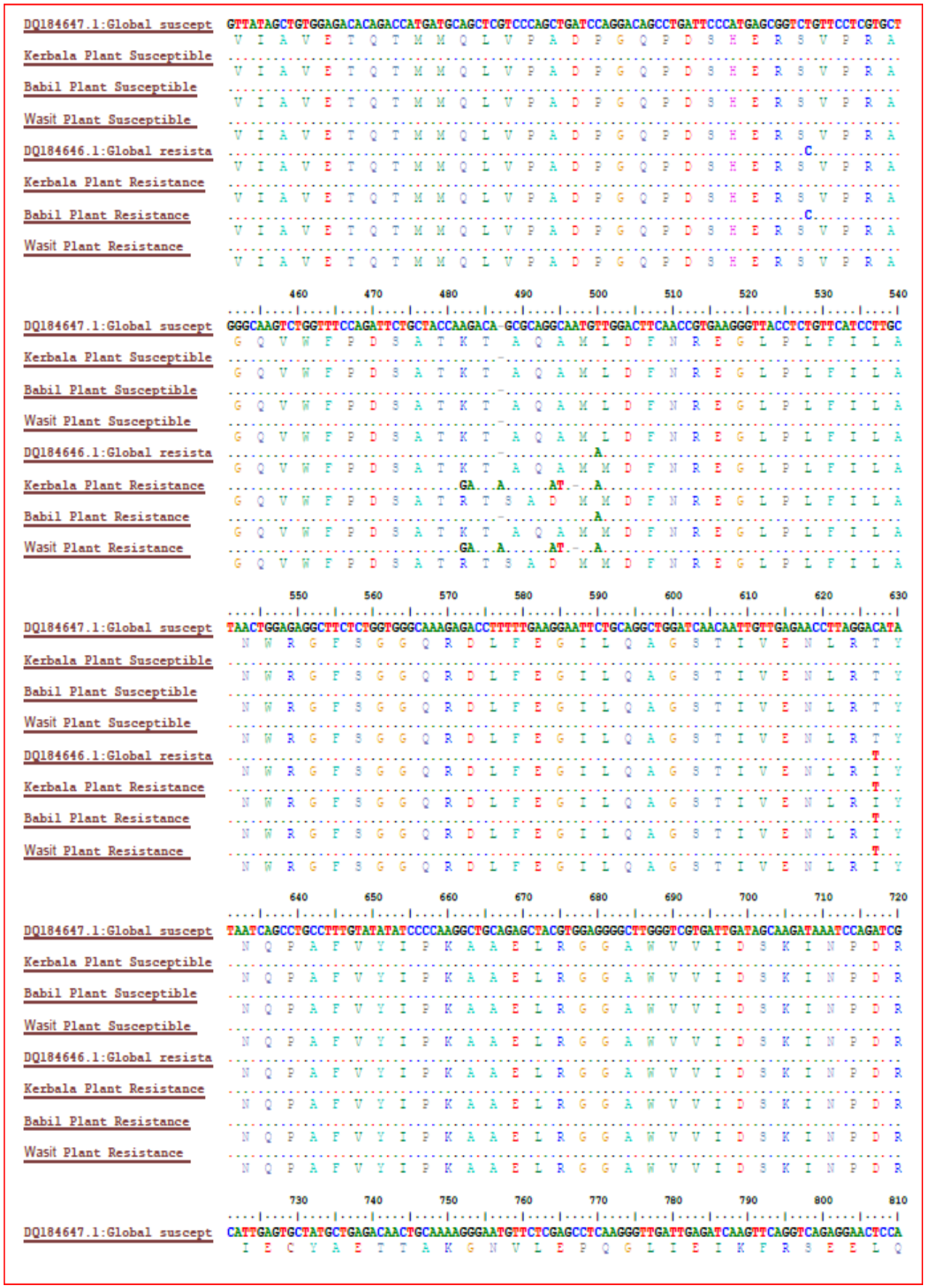

DQ184647.1:Global suscept
Kerbala Plant Susceptible
Babil Plant Susceptible
Wasit Plant Susceptible
DQ184646.1:Global resista
Kerbala Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Wasit Plant Resistance

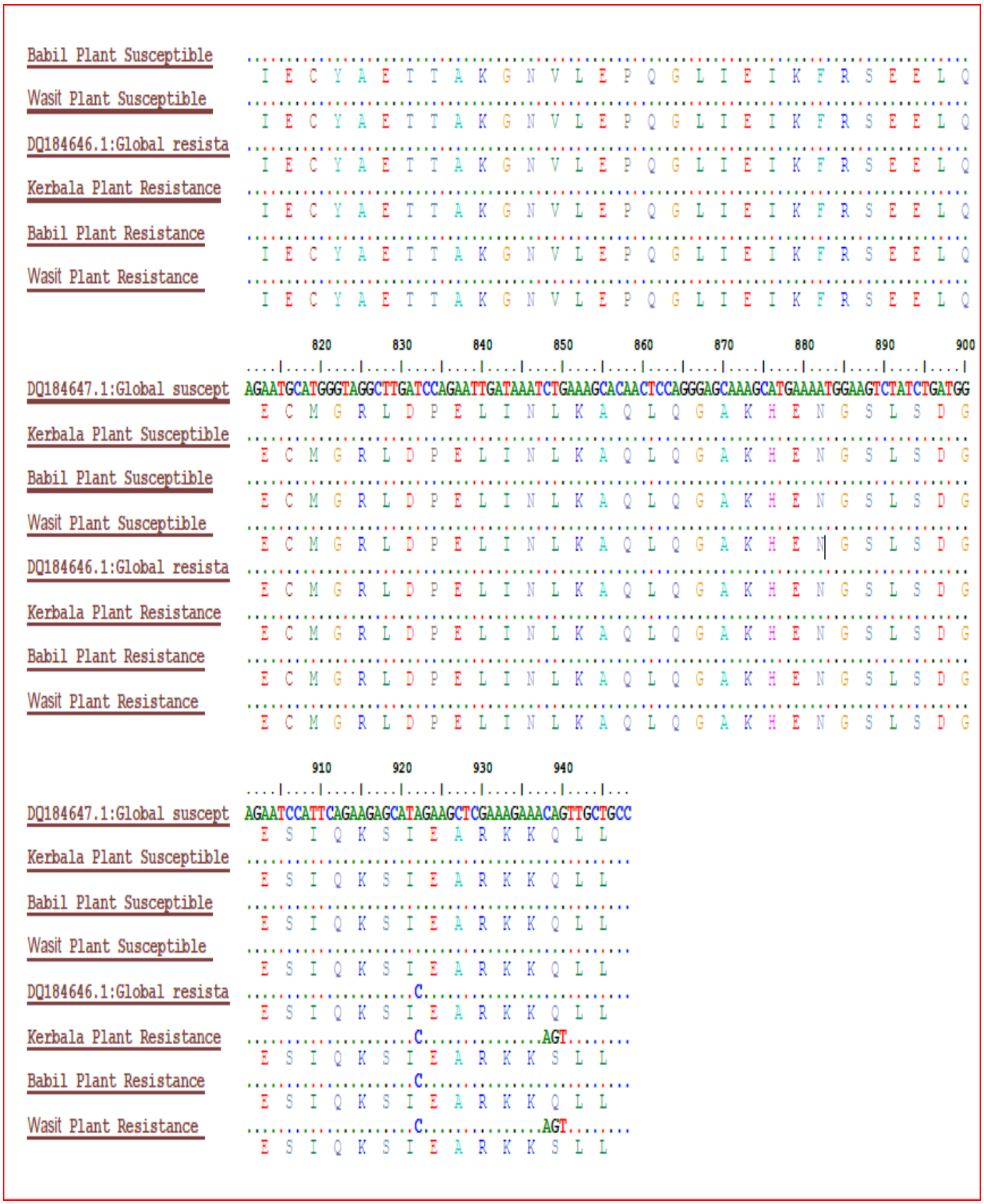

DQ184647.1:Global suscept
Kerbala Plant Susceptible
Babil Plant Susceptible
Wasit Plant Susceptible
DQ184646.1:Global resista
Kerbala Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Wasit Plant Resistance
460 470 480 490 500 510 520 530 540
550 560 570 580 590 600 610 620 630
640 650 660 670 680 690 700 710 720
730 740 750 760 770 780 790 800 810



شكل (14) تسلسل القواعد النيتروجينية لأدغال *Lolium rigidum* الحساسة والمقاومة لمبيدات الادغال في المحافظات (كربلاء وبابل وواسط) في جين ACCase


DQ184647.1:Global suscept
Kerbala Plant Susceptible
Babil Plant Susceptible
Wasit Plant Susceptible
DQ184646.1:Global resista
Kerbala Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Wasit Plant Resistance


DQ184647.1:Global suscept
Kerbala Plant Susceptible
Babil Plant Susceptible
Wasit Plant Susceptible
DQ184646.1:Global resista
Kerbala Plant Resistance
Babil Plant Resistance
Wasit Plant Resistance
460 470 480 490 500 510 520 530 540
550 560 570 580 590 600 610 620 630
640 650 660 670 680 690 700 710 720
730 740 750 760 770 780 790 800 810



شكل (15) تسلسل القواعد النيتروجينية لأدغال الرويطة ***Lolium temulentum*** **L. الحساسة والمقاومة لمبيدات الادغال في المحافظات (كربلاء وبابل وواسط) في جين ACCase**

جدول15 a: الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ACCase

position	15		25		29		33		146	
	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
DQ184647.1	GCG	Ala	CGA	Arg	GAA	Gly	ATT	Asn	TCT	Ser
كربلاء حساس	GCG	Ala	CGA	Arg	GAA	Gly	ATT	Asn	TCT	Ser
بابل حساس	GCG	Ala	CGA	Arg	GAA	Gly	ATT	Asn	TCT	Ser
واسط حساس	GCG	Ala	CGA	Arg	GAA	Gly	ATT	Asn	TCT	Ser
DQ184646.1	GCA Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	CCA Substitution - Transitio	Pro Missense mutation	GCA Substitution - Transitio	Ala Missense mutation	CTT Substitution - Transitio	His Missense mutation	TCC Substitution - Transitio	Ser Silent mutation
كربلاء مقاوم	GCA Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	CCA Substitution - Transitio	Pro Missense mutation	GCA Substitution - Transitio	Ala Missense mutation	CTT Substitution - Transitio	His Missense mutation	TCC Substitution - Transitio	Ser Silent mutation
بابل مقاوم	GCA Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	CCA Substitution - Transitio	Pro Missense mutation	GCA Substitution - Transitio	Ala Missense mutation	CTT Substitution - Transitio	His Missense mutation	TCC Substitution - Transitio	Ser Silent mutation
واسط مقاوم	GCA Substitution - Transitio	Ala Silent mutation	CCA Substitution - Transitio	Pro Missense mutation	GCA Substitution - Transitio	Ala Missense mutation	CTT Substitution - Transitio	His Missense mutation	TCC Substitution - Transitio	Ser Silent mutation

جدول15b: الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ACCase

position	161		163		164		165		166	
	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
DQ184647.1	AAG	Lys	-GCtoGCG	Ala	CAG	Gly	GCA	Ala	ATG	Met
كربلاء حساس	AAG	Lys	-GCtoGCG	Ala	CAG	Gly	GCA	Ala	ATG	Met
بابل حساس	AAG	Lys	-GCtoGCG	Ala	CAG	Gly	GCA	Ala	ATG	Met
واسط حساس	AAG	Lys	-GCtoGCG	Ala	CAG	Gly	GCA	Ala	ATG	Met
DQ184646.1	AAG	Lys	-GCtoGCG	Ala	CAG	Gly	GCA	Ala	ATG	Met
كربلاء مقاوم	AGA Substitution - Transitio	Arg Missense mutation	AGC Instion	Ser Missense mutation	GCA	Ala Missense mutation	GAT Substitution - Transitio	Asp Missense mutation	A-TG= ATG Deletion	Met Silent mutation
بابل مقاوم	AAG	Lys	-GCtoGCG	Ala	CAG	Gly	GCA	Ala		
واسط مقاوم	AGA Substitution - Transitio	Arg Missense mutation	AGC Instion	Ser Missense mutation	GCA	Ala Missense mutation	GAT Substitution - Transitio	Asp Missense mutation	A-TG= ATG Deletion	Met Silent mutation

جدول C15: الطفرات وتاثيراتها على الاحماض الامينية في النباتات الحساسة والمقاومة للمبيدات بجين ACCase

position	167		209		307		313	
	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid	Codon	Amino Acid
DQ184647.1	TTG	Leu	ACA	The	ATA	Ile	CAG	Gln
كربلاء حساس	TTG	Leu	ACA	The	ATA	Ile	CAG	Gln
بابل حساس	TTG	Leu	ACA	The	ATA	Ile	CAG	Gln
واسط حساس	TTG	Leu	ACA	The	ATA	Ile	CAG	Gln
DQ184646.1	ATG Substitution - Transitio	Met Missense mutation	ATA Substitution - Transitio	Ile Missense mutation	ATC Substitution - Transitio	Ile Silent mutation	CAG	Gln
كربلاء مقاوم	ATG Substitution - Transitio	Met Missense mutation	ATA Substitution - Transitio	Ile Missense mutation	ATC Substitution - Transitio	Ile Silent mutation	AGT Substitution – Transitio and Transition	Ser Silent mutation
بابل مقاوم	ATG Substitution - Transitio	Met Missense mutation	ATA Substitution - Transitio	Ile Missense mutation	ATC Substitution - Transitio	Ile Silent mutation	CAG	Gln
واسط مقاوم	ATG Substitution - Transitio	Met Missense mutation	ATA Substitution - Transitio	Ile Missense mutation	ATC Substitution - Transitio	Ile Silent mutation	AGT Substitution – and Transitio Transition	Ser Silent mutation

4-2- التجربة الاولى

4-2- 1- ارتفاع ادغال *Lolium*

وضحت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود تاثير معنوي لمعاملات المكافحة و محافظات الدراسة في ارتفاع ادغال *Lolium* وعدم وجود تداخل معنوي بينهما بعد 60 و90 يوما من الرش.

اظهرت نتائج الجدول 16 ان رش مبيدات ال Chevalier و Pallas و Topic وAxial سبب انخفاضا معنويا في ارتفاع ادغال *Lolium* بعد 60 و 90 يوماً من الرش اذ اعطت متوسطات بلغت 60.17 و 62.27 و 64.92 و67.00 سم ، 69.83 و71.03 و74.26 و 80.58 سم للمدتين بالتتابع بالمقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط والتي بلغت 70.86 سم و 82.49 سم، للمدتين بالتتابع ،ان المعاملة بمبيد Axial لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة بعد 90 يوماً من الرش .

كما تبين من الجدول نفسه وجود اختلاف معنوي في ارتفاع ادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوما من الرش بين المحافظات كربلاء المقدسة وبابل و واسط والتي اعطت متوسطات بلغت 67.54 و 64.93 و 62.67 سم و 77.34و 75.74 و73.83 سم ، للمدتين على التوالي .

جدول 16: تاثير المبيدات في ارتفاع ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية بعد 60 و 90 يوماً من الرش

	بعد 60 يوماً من الرش			
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	73.13	70.61	68.83	70.86
Chevalier	61.22	60.82	58.47	60.17
Pallas	63.98	62.74	60.08	62.27
Topic	66.78	64.73	63.26	64.92
Axial	72.60	65.73	62.68	67.00
أ.ف.م	غ .م			3.19
المتوسط	67.54	64.93	62.67	
ا.ف.م	1.55			
بعد 90 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة		المحافظات		المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	84.27	82.46	80.72	82.49
Chevalier	70.46	70.48	68.55	69.83
Pallas	73.11	71.11	68.86	71.03
Topic	76.42	73.87	72.49	74.26
Axial	80.44	80.78	78.54	80.58
أ.ف.م	غ . م			2.21
المتوسط	77.34	75.74	73.83	
ا.ف.م LSD 0.05	1.41			

4-2-2- دليل الكلورفيل

وضحت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود تاثير معنوي لمعاملات المكافحة ومحافظات الدراسة وعدم وجود تداخل معنوي بين معاملات المكافحة ومحافظات الدراسة في دليل الكلورفيل لأدغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش .

اظهرت نتائج الجدول 17 انّ رش مبيدات الChevalier و Pallas و Topic و Axial سبب انخفاضا معنويا في دليل الكلورفيل اذ اعطت متوسطات بلغت 43.16 و40.19 و39.53 و44.87، 44.32 و42.20 و39.91 و47.54، SPAD مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط التي اعطت متوسطات بلغت 47.28، 48.48 ، SPAD للمدتين بالتتابع ، ان المعاملة بالمبيد Axial ، لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة بعد 90 يوماً من الرش .

كما تبين من الجدول 17 وجود اختلاف معنوي في دليل الكلوروفيل لادغال *Lolium* بين المحافظات كربلاء المقدسة وبابل و واسط بعد 60 و90 يوماً من رش المبيدات والتي اعطت متوسطات بلغت 44.93 و 42.18 و41.91 ، 45.88 و43.74 و 45.88 SPAD، للمدتين بالتتابع .

جدول 17 تأثير المبيدات في دليل الكلورفيل في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية بعد 60 و90 يوماً من الرش

بعد 60 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	48.46	46.91	46.47	47.28
Chevalier	45.68	41.31	42.48	43.16
Pallas	43.34	37.66	39.56	40.19
Topic	42.22	39.34	37.04	39.53
Axial	44.94	45.69	43.99	44.87
أ.ف.م	غ .م			1.93
المتوسط	44.93	42.18	41.91	
ا.ف.م	1.86			
بعد 90 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	49.25	47.94	48.25	48.48
Chevalier	46.74	42.75	43.74	44.32
Pallas	45.46	39.23	41.92	42.20
Topic	40.52	40.78	38.44	39.91
Axial	47.44	48.00	47.18	47.54
أ.ف.م	غ . م			2.07
المتوسط	45.88	43.74	45.88	
LSD 0.05 ا.ف.م	1.18			

4-1-3- كثافة الادغال

وضحت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود تاثير معنوي لمعاملات المكافحة و محافظات الدراسة في كثافة الادغال لادغال *Lolium* وعدم وجود تداخل معنوي بينهما بعد 60 و90 يوماً من الرش.

اظهرت نتائج الجدول 18 انّ رش مبيدات ال Chevalier و Pallas و Topic و Axial سبب انخفاضا معنويا في كثافة الادغال لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوما من الرش اذ اعطت متوسطات بلغت 430.00 و437.11 و444.78 و 457.00 و 438.22 و445.33 و459.44 و 464.22 نبات م$^{-2}$ للمدتين بالتتابع، مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط والتي بلغت 461.44 ، 469.00 نبات م$^{-2}$ للمدتين بالتتابع ، والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة بالمبيد Axial.

كما تبين من الجدول 18 وجود اختلاف معنوي في كثافة الادغال لادغال *Lolium* بين المحافظات كربلاء المقدسة وبابل و واسط بعد 60 و 90 يوماً من رش المبيدات والتي اعطت متوسطات بلغت 450.87 و 445.40 و441.93 و 458.47 و 454.93 و452.73 نبات م$^{-2}$،للمدتين بالتتابع .

جدول 18 تأثير المبيدات في كثافة الادغال(نبات م^2) بعد 60 و90 يوماً من الرش في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية.

	بعد 60 يوماً من الرش			
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	465.67	461.00	457.67	461.44
Chevalier	435.00	428.67	426.33	430.00
Pallas	441.00	436.00	434.33	437.11
Topic	451.67	445.00	437.67	444.78
Axial	461.00	456.33	453.67	457.00
أ.ف.م	غ. م			5.24
المتوسط	450.87	445.40	441.93	
ا.ف.م	3.134			
بعد 90 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	472.67	468.67	467.67	469.67
Chevalier	440.00	437.33	437.33	438.22
Pallas	447.00	447.33	441.67	445.33
Topic	464.67	457.33	456.33	459.44
Axial	468.00	464.00	460.67	464.22
أ.ف.م	غ. م			5.89
المتوسط	458.47	454.93	452.73	
ا.ف.م LSD 0.05	2.10			

2-4-4- النسبة المئوية للمكافحة

اظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود تاثير معنوي لمعاملات المكافحة وعدم وجود فروق معنوية بين محافظات الدراسة وتداخلاتها مع معاملات المكافحة في النسبة المئوية للمكافحة لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوما من الرش.

اذ بينت نتائج الجدول 19 ان الرش بال Chevalier وPallas و Topic وAxial سبب زيادة معنويه في النسبة المئوية للمكافحة لادغال *Lolium* ، اذ اعطت متوسطات بلغت 6.81

و5.26 و3.61 و0.96 % 6.69 و5.18 و2.17 و1.16 % للمدتين بالتتابع، مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط والذي بلغت 0.00 % للمدتين كلتيهما ما عدا المعاملة Axialالتي لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة لكلا المدتين .

جدول 19 تأثير المبيدات في النسبة المئوية للمكافحة % بعد 60 و90 يوماً من الرش في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية.

بعد 60 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	0.00	0.00	0.00	0.00
Chevalier	6.56	7.01	6.84	6.81
Pallas	5.27	5.42	5.09	5.26
Topic	2.99	3.47	4.37	3.61
Axial	1.00	1.01	0.87	0.96
أ.ف.م	غ. م			1.08
المتوسط	3.16	3.26	3.43	
ا.ف.م	غ. م			
بعد 90 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	0.00	0.00	0.00	0.00
Chevalier	6.90	6.69	6.48	6.69
Pallas	5.43	4.55	5.56	5.18
Topic	1.68	2.42	2.42	2.17
Axial	0.99	1.00	1.50	1.16
أ.ف.م	غ. م			1.23
المتوسط	3.00	2.93	3.19	
ا.ف.م LSD 0.05	غ. م			

4-2-5- الوزن الجاف (غم م^2)

اظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود تاثير معنوي لمعاملات المكافحة و محافظات الدراسة وتداخلهما في الوزن الجاف لادغال *Lolium* بعد 60 و 90 يوما من الرش.

اذ بينت نتائج الجدول 20 ان الرش بال Chevalier وPallas و Topicو Axial سبب انخفاضا معنويا في الوزن الجاف لادغال *Lolium* بعد 60 و 90 يوما من الرش ، اذ اعطت متوسطات بلغت 529.55 و536.75 و554.58 و554.67 و637.40 و 645.40و 661.81 و 667.01 غم للمدتين بالتتابع، مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط التي اعطت متوسطات بلغت 559.31 و672.18 غم للمدتين بالتتابع.

يتبين من الجدول 20 وجود اختلاف معنوي بين محافظة كربلاء المقدسة وبابل و واسط في صفة الوزن الجاف لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش اذ اعطت متوسطات بلغت 554.72 و544.03 و 542.17 و663.73 و655.53 و 551.02 غم للمدتين بالتتابع .

كذلك اظهرت نتائج جدول 20 وجود تداخل معنوي بين انواع المبيدات و المحافظات التي اخذت منها البذور بعد 60 و90 يوما من الرش، اذ يلاحظ ان مبيد Chevalier كان الاكثر تاثيرا ايجابيا في خفض الوزن الجاف لادغال *Lolium* للبذور المأخوذة من محافظة واسط اذ اعطت اقل متوسط بلغ 525.10 و633.17 غم للمدتين بالتتابع ، اما البذور الماخوذة من محافظة كربلاء فقد كانت اقل استجابة لمبيد Axial باعطائهما اعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 562.54 و 672.50 غم للمدتين بالتتابع بالمقارنة مع معاملة الرش بالماء فقط التي اعطت وزناً جافاً بلغ 567.20 و678.23 غم للمدتين بالتتابع .

جدول 20 تأثير المبيدات في الوزن الجاف غم .م^2 بعد 60 و90 يوماً من الرش في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية.

بعد 60 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	567.20	556.05	554.68	559.31
Chevalier	535.29	528.26	525.10	529.55
Pallas	549.73	531.58	528.95	536.75
Topic	558.86	553.04	551.84	554.58
Axial	562.54	551.22	550.25	554.67
أ.ف.م	4.13			3.39
المتوسط	554.72	544.03	542.17	
ا.ف.م	1.851			
بعد 90 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	678.23	674.11	664.20	672.18
Chevalier	643.50	635.54	633.17	637.40
Pallas	661.28	638.75	636.19	645.40
Topic	663.14	661.73	660.56	661.81
Axial	672.50	667.54	660.99	667.01
أ.ف.م	6.75			4.41
المتوسط	663.73	655.53	551.02	
LSD 0.05 ا.ف.م	3.02			

6-2-4- النسبة المئوية لتثبيط %

اظهرت نتائج تحليل التباين (ملحق2) وجود تاثير معنوي لمعاملات المكافحة وعدم وجود فروق معنوية بين محافظات الدراسة وتداخلهما مع معاملات المكافحة في النسبة المئوية لتثبيط لادغال *Lolium* بعد 60 و يوما من الرش بينما كان التداخل معنويا بين محافظات الدراسة ومعاملات المكافحة بعد 90 يوما من الرش .

اذ بينت نتائج الجدول 21 ان الرش بال Chevalier وPallas و Topicو Axial سبب زيادة معنويا في النسبة المئوية لتثبيط لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش اذ اعطت

متوسطات بلغت 5.36 و4.04 و0.86 و0.83% 5.17 و3.99 و1.53 و0.77 % للمدتين بالتتابع، مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط والذي بلغت 0.00 % للمدتين .

يظهر التداخل بين معاملات المكافحة ومحافظات الدراسة في النسبة المئوية لتثبيط لادغال *Lolium* بعد 90 يوماً من الرش اذا يلاحظ ان المبيد Chevalier اعطى اعلى نسبة تثبيط للادغال المأخوذ بذورها من محافظة بابل حيث بلغت 5.72 %،بينما المبيد Axial اعطى اقل نسبة تثبيط للأدغال المأخوذ بذورها من محافظة واسط حيث بلغت 0.48%.

جدول 21 تأثير المبيدات في النسبة المئوية لتثبيط % بعد 60 و90 يوماً من الرش في ادغال *Lolium* لثلاث محافظات عراقية .

بعد 60 يوماً من الرش				
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	0.00	0.00	0.00	0.00
Chevalier	5.76	5.00	5.33	5.36
Pallas	3.08	4.40	4.64	4.04
Topic	1.53	0.54	0.51	0.86
Axial	0.82	0.87	0.80	0.83
أ.ف.م	غ . م			0.60
المتوسط	2.24	2.16	2.26	
ا.ف.م	غ. م			
	بعد 90 يوماً من الرش			
معاملات المكافحة	المحافظات			المتوسط
	كربلاء	بابل	واسط	
رش بالماء فقط	0.00	0.00	0.00	0.00
Chevalier	5.12	5.72	4.67	5.17
Pallas	2.50	5.25	4.21	3.99
Topic	2.22	1.83	0.55	1.53
Axial	0.84	0.97	0.48	0.77
أ.ف.م	1.07			0.63
المتوسط	2.14	2.75	1.98	
ا.ف.م LSD 0.05	غ. م			

المناقشة

ان الانخفاض في ارتفاع ادغال *Lolium* ودليل الكلورفيل وكثافة الادغال عند الرش بالمبيدات يعود الى احتواء مبيدات Chevalier وPallas على مركبات كيميائية تعمل على تثبيط انزيم ALS الذي يعمل على تثبيط بناء الاحماض الامينية الاساسية الضرورية لانقسام الخلايا مما يؤدي الى موت بعض الادغال واحتواء مبيدي Topik وAxial على مركبات كيميائية تعمل على تثبيط انزيم ACCase الذي يعمل على تثبيط بناء البلاستيدات الخضراء في النبات ومن ثم عرقلة عملية بناء الكلورفيل مما يؤدي الى انعدام تكوين اوراق جديدة وبذلك موت الادغال بينما المبيد Axial لم يختلف معنويا عن الرش بالماء فقط وهذا يعود الى مقاومة الادغال لهذا المبيد والتي تم اثباتها من خلال وجود طفرات وراثية في الجينات ACCase, ALS التي تم الحصول عليها من خلال استخلاص الحمض النووي للادغال بواسطة تقانة PCR وعمل تتابع جيني لهذه الجينات (شكل 11 و 12 و14 و15) جدول (16 ، 17، 18).

اما انخفاض الوزن الجاف للادغال بتأثير المبيدات دليل على فعالية هذه المبيدات في قتل الانسجة الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي واستنزاف المواد الغذائية وخفض تراكم المادة الجافة جدول (20) . يعطي الوزن الجاف للادغال مؤشر واضحا على قوة المنافسة بين الادغال ونباتات الحنطة على انتزاع متطلبات النمو كالماء و الضوء والمواد المغذيةCO2. فالوزن الجاف انخفض بتأثير مبيدات الادغال في قتل الأنسجة الحية المختلفة وثم التأثير في كفاءة عملية البناء الضوئي إذ تفوقت عملية الهدم على عملية البناء ،ان كفاءة المبيدات في مكافحة الادغال متباينة في فعل المبيدات في خفض مستوى الكلوروفيل والسكريات في النباتات و الى خفض كفاءة عملية البناء الضوئي كإنتاج مركب الطاقة ATP فضلا عن تعطيل عملية النقل عبر الأوعية اللحائية تشابهت هذه النتيجة مع ما اشار اليه كل من (Patrick وآخرون ,2009) بأن استخدام المبيدات لمكافحة ادغال الحنطة يؤدي الى قتلها او انخفاض وزنها الجاف

اما الاختلاف بين المحافظات ربما يعود الى الطرز الوراثية السائدة في كل منطقة واختلاف نسبة الافراد المقاومين للمبيدات .

بصورة عامة يلاحظ انخفاض في نسب المكافحة ونسب التثبيط للمبيدات بالرغم من وجود فروق معنوية جداول (19و21) و يرجع هذا الى المقاومة العالية للادغال لهذا المبيدات نتيجة لحدوث الطفرات الوراثية في الجينات المستهدفة من قبل المبيدات جداول(13 و15) اوقد يعود الى تحلل

المبيد داخل النبات وتحويلة الى مواد اخرى ويتخلص منه الدغل قبل الوصول الى الاجزاء الاخرى من النبات ومن ثم تقليل الضرر الناتج مما يسمح له بأكمال مسار الحياة .

أظهرت نتائج التحليل الوراثي لادغال ***Lolium*** ان اعلى نسبة انخفاض للوزن الجاف بلغت 5 % أي ان هناك 95 % من الادغال المقاومة للمبيدات من مثبطات ALS مقارنةً مع معاملة المقارنة ويرجع هذا الانخفاض في نسبة المكافحة ونسبة التثبيط الى الطفرات المسجلة في جين ALS في تتابعات نباتات محافظة كربلاء المقدسة وواسط وبابل والتي هي مشابهة للطفرة الموجودة في النباتات المقاومة المسجلة عالميا، وذلك باستبدال القواعد نتروجينية في الكودونات 195و200 واحلال الاحماض الامينية Thr وGly ، محل الحامض الاميني Ser ،كما توجد طفرتان في الكودونات 175 و266 في نباتات واسط المقاومة لفعل المبيد، وذلك باستبدال الاحماض الامينية Val وArg بالاحماض الامينية Gly وCys بالتتابع .تتفق هذا النتائج مع ما جاء به (.Zangeneh واخرون ، 2018: Khammassi واخرون ،2018).

اما في جين ACCase فقد بلغت اعلى نسبة انخفاض في الوزن الجاف 2% اي ان هناك 98 %من الادغال المقاومة للمبيدات المثبطة ACCase ويرجع هذا الانخفاض في نسبة المكافحة ونسبة التثبيط الى وجود عدد كبير من الطفرات المغلطة (Missense mutation) في تتابعات نباتات محافظة كربلاء المقدسة وواسط وبابل والتي هي مشابهة للطفرة الموجودة في النباتات المقاومة المسجلة عالميا، وذلك باستبدال القواعد النتروجينية في الكودونات 25 و 29 و 33 و 167 و 209 التي تشفر للاحماض الامينية Arg و Glu و Asn و Leu و Thr الى Pro و Ala و His و Met و Ile، تطابقت هذه الطفرات في الادغال العراقية مع الطفرات المسجلة عالميا (Heap،2020)، كذلك اوضحت النتائج وجود طفرة مغلطة في الكودون 161 لتتابع نباتات واسط و كربلاء المقاومة لفعل المبيد، وذلك باستبدال قاعدتين نتروجينيتين من الكودون AAG والتي تشفر الى Lys الى AGA التي تشفر الى Arg. كذلك لوحظ وجود طفرتين من نوع Frame shift mutation في النباتات المقاومة لفعل المبيد لمحافظتي كربلاء المقدسة وواسط، احدهما ادخال قاعدة A ليصبح الكودون 136 AGC يشفر الى الحامض الاميني Ser ، وهذه الطفرة سببت تغيير منطقة القراءة بعدها في الكودونات 164 و 165 ليتغير معها التشفير الى الحامض الاميني Ala و Asp بالتتابع، ثم توقف هذا التغيير نتيجة لطفرة حذف في الكودون 165 ليتصحح قراءة الاطار تتفق هذه النتائج مع ما جاء به (Tranel واخرون، 2020) .

إنَّ المكافحة بمبيد أدغال واحد و لسنوات عدة يمنح الادغال مقاومة عالية لهذا المبيدات و يمكن أن يسبب نمطًا معقدًا وغير متوقع إلى حد كبير من المقاومة (Dimaano واخرون ،2020). مبيد أدغال فعال قادر على اختراق النباتات إلى موقع العمل بجرعة قاتلة يمكن ان يثبط الإنزيمات الخاصة بالنبات في موقع مستهدف محدد ، ومن ثم تغير آليات التمثيل الغذائي للنبات إذا كان هيكل الموقع المستهدف يتغير فإن تأثير مبيد الأدغال يكون محدودًا ومن ثم ، يمكن للنباتات تطوير مقاومة الموقع المستهدف (TSR) ضد العديد من مبيدات الأدغال يتفق هذا مع (Gaines واخرون ،2020). تتضمن آلية TSR طفرات نقطية في الجين المستهدف يسبب تغيرات في الأحماض الأمينية ويقلل من قدرة مبيدات الأدغال على الارتباط بالاحماض الامينية المستهدفة اويُظهر البروتين المستهدف المتحور تعبيرًا متزايدًا استجابةً للتعرض لمبيدات الأدغال مما يجعل عملية المقاومة كبيرة (Délye واخرون،2013) .

التجربة الثانية

3-4 -1- أرتفاع النبات ودليل الكلورفيل لادغال *Lolium*

وضحت نتائج تحليل التباين (ملحق3) وجود تاثير معنوي لتوليفات المبيدات في صفتي ارتفاع النبات ودليل الكلورفيل لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش .

اظهرت نتائج جدول 22 ان رش توليفات المبيدات سببت انخفاضا معنويا في ارتفاع النبات ودليل الكلورفيل لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش اذ سجل اقل ارتفاع لنبات بلغ **44.05 و60.65** سم في توليفة Axial + Topik + Pallas + Chevalier بالمقارنة مع معاملة المقارنة (الرش بالماء فقط) والتي بلغ ارتفاع النبات فيها **63.24** و**76.21**سم بعد 60 و90 يوماً من الرش بالتتابع ، اما في صفة دليل الكلورفيل ايضا حققت التوليفة نفسها بأعطائها اقل دليل كلورفيل بلغ **29.37 و31.58** بالمقارنة مع معاملة المقارنة والتي بلغ دليل الكلورفيل فيها **48.46 و50.56** بعد 60 و90 يوماً من الرش بالتتابع .وما تجدر الاشارة اليه ان جميع التوليفات اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة عدا معاملة Axial+ Topik التي لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة للمدتين 60 و90 يوما من الرش في صفة ارتفاع النبات وبعد 60 يوماً من الرش في صفة دليل الكلورفيل .

جدول 22 تأثير توليفات المبيدات في صفتي ارتفاع النبات ودليل الكلورفيل لأدغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش

توليفات المبيدات	ارتفاع النبات (سم) بعد 60 يوماً	ارتفاع النبات(سم) بعد 90 يوماً	دليل الكلوروفيل SPAD بعد 60 يوماً	دليل الكلورفيل SPAD بعد 90 يوماً
الماء فقط	63.24	76.21	48.46	50.56
Pallas+ Chevalier	53.64	67.25	39.20	40.26
Topik + Chevalier	56.65	68.83	42.45	43.52
Axial+ Chevalier	55.65	68.98	42.34	43.38
Topik +Pallas	55.20	70.20	44.35	45.66
Axial+Pallas	55.89	70.44	45.61	46.39
Axial+ Topik	60.40	73.41	47.63	48.06
Topik+Pallas +Chevalier	48.94	62.74	33.57	34.62
Axial+ Pallas + Chevalier	49.39	62.02	34.94	35.80
Axial+Topik +Chevalier	53.36	66.78	35.37	36.59
Axial+ Topik+ Pallas	52.97	66.27	37.32	38.36
Topik + Pallas + Chevalier Axial+	44.05	60.65	29.37	31.58
أ.ف .م0.05 LSD	3.56	4.24	2.63	2.39

4-3-2_كثافة الادغال و النسبة المئوية للمكافحة لادغال *Lolium*

أوضحت نتائج تحليل التباين (ملحق3) وجود تاثير معنوي لتوليفات المبيدات في صفتي كثافة الادغال ونسبة المكافحة لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش .

اظهرت نتائج جدول 23 ان رش توليفات المبيدات سببت انخفاضا معنويا في صفتي كثافة الادغال ونسبة المكافحة لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش اذ اعطت اقل كثافة بلغت **58.33 و77.67** نبات.م$^{-2}$ في التوليفات Topik + Pallas + Chevalier و

Axial+Topik + Pallas + Chevalier للمدتين بالتتابع ، قياساً مع معاملة المقارنة (الرش بالماء فقط) والتي بلغت **115.33** و**158.00** نبات.م$^{-2}$ سم للمدتين بالتتابع ، اما في صفة النسبة المئوية للمكافحة فقد سجلت التوليفة Topik +Pallas +Chevalier اعلى نسبة مكافحة بلغت **49.45** % والتي لم تختلف معنوياً عن التوليفة Axial+Topik + Pallas + Chevalier بعد 60 يوماً من رش المبيد ،اما بعد 90 يوماً من رش المبيد فقد تفوقت التوليفة Axial+Topik + Pallas + Chevalier بأعطائها اعلى نسبة مكافحة بلغت **50.79** %.

جدول 23 تأثير توليفات المبيدات في صفتي كثافة الادغال والنسبة المئوية للمكافحة لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش

توليفات المبيدات	كثافة الادغال (نبات.م$^{-2}$) بعد 60 يوماً	كثافة الادغال (نبات.م$^{-2}$) بعد 90 يوماً	نسبة المكافحة بعد 60 يوماً	نسبة المكافحة بعد 90 يوماً
الماء فقط	115.33	158.00	0.00	0.00
Pallas+ Chevalier	65.00	98.00	43.57	37.99
Topik + Chevalier	89.00	116.67	22.82	26.15
Axial+ Chevalier	98.33	125.67	14.73	20.42
Topik +Pallas	82.00	109.67	28.92	30.51
Axial+Pallas	94.67	119.00	17.92	24.66
Axial+ Topik	87.67	115.00	24.00	27.17
Topik+Pallas +Chevalier	58.33	89.67	49.45	43.20
Axial+ Pallas + Chevalier	64.00	93.00	44.48	41.12
Axial+Topik +Chevalier	67.00	96.33	41.92	39.01
Axial+ Topik+ Pallas	69.67	98.67	39.60	37.52
Axial+Topik + Pallas + Chevalier	58.67	77.67	49.08	50.79
LSD 0.05 أ.ف .م	6.32	6.29	5.33	3.86

3-3-4 – الوزن الجاف ونسبة التثبيط لادغال *Lolium*

وضحت نتائج تحليل التباين (ملحق 3) وجود تاثيرا معنويا لتوليفات المبيدات في صفتي الوزن الجاف ونسبة التثبيط لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش .

اظهرت نتائج الجدول 24 ان رش توليفات المبيدات اثر معنويا في صفتي الوزن الجاف ونسبة التثبيط لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش ،اذا تفوقت التوليفة Chevalier + Axial+Topik + Pallas بأعطائها اقل وزن جاف للأدغال بلغ **57.0** و **80.0** غم م$^{-2}$ ، والتي لم تختلف معنويا عن التوليفة Topik+Pallas +Chevalier بالقياس مع معاملة المقارنة (الرش بالماء فقط) والتي بلغ الوزن الجاف فيها **175.8**و **194.2** غم م$^{-2}$ للمدتين بالتتابع ، اما في صفة نسبة التثبيط ايضا تفوقت التوليفة نفسها بأعطائها اعلى نسبة تثبيط بلغت **67.47 و58.59** % والتي لم تختلف معنويا عن التوليفة Chevalier + Pallas + Topik بالقياس مع معاملة المقارنة والتي بلغت 0.00%.

جدول 24 تأثير توليفات المبيدات في صفتي الوزن الجاف ونسبة التثبيط لادغال *Lolium* بعد 60 و90 يوماً من الرش

توليفات المبيدات	الوزن الجاف غم .م$^{-2}$ بعد 60 يوماً	الوزن الجاف غم .م$^{-2}$ بعد 90 يوماً	نسبة التثبيط بعد 60 يوماً	نسبة التثبيط بعد 90 يوماً
الماء فقط	175.8	194.2	0.00	0.00
Pallas+ Chevalier	90.2	106.3	48.60	45.29
Topik + Chevalier	117.3	133.0	33.01	31.39
Axial+ Chevalier	140.1	159.8	20.16	17.96
Topik +Pallas	121.2	140.2	30.64	27.67
Axial+Pallas	116.8	147.0	33.38	24.20
Axial+ Topik	123.5	143.9	29.29	25.76
Topik+Pallas +Chevalier	69.5	90.1	60.47	53.62
Axial+ Pallas + Chevalier	78.2	97.8	55.50	49.62
Axial+Topik +Chevalier	85.6	109.2	51.29	43.77
Axial+ Topik+ Pallas	90.5	114.8	48.43	40.79
Axial+Topik + Pallas + Chevalier	57.0	80.4	67.47	58.59
أ.ف .م 0.05 LSD	12.84	12.44	7.43	6.64

المناقشة

كثير من الباحثين في علم الادغال و مكافحتها كانت توصياتهم في الدراسات السابقة باستخدام اكثر من طريقة للقضاء على الادغال لكي يتم الوصول الى كفاءة عالية في مكافحة الادغال ومنع انتشارها مرة أخرى في الحقل (Monteiro و Santos , 2022) . لذلك يعلل

سبب الحصول على فروق معنوية في نسبة المكافحة ونسبة التثبيط في التجربة الثانية مقارنة بالتجربة الاولى نتيجة لاستخدام توليفات مختلفة من مبيدات الادغال التى أدت الى تقليل كثافة الادغال والوزن الجاف وزيادة النسبة المئوية للمكافحة ونسبة التثبيط جداول (23 ،24) ، ولكن بالرغم من وجود فروق معنوية في هذه الصفات الا ان هذه الفروق قليلة وبقيت نسبة عالية من الادغال في الحقل واثرت سلبيا على المحصول ويرجع هذا الانخفاض في نسب المكافحة ونسبة التثبيط وارتفاع نسبة الادغال المقاومة للمبيدات نتيجة الطفرات الوراثية في الجينات ACCaseوALS التي تشفر للاحماض الامينية المستهدفة من قبل المبيدات. تطور أليات مقاومة مبيدات الادغال في الموقع المستهدف (TSR) إلى معظم فئات مبيدات الأدغال يشتمل (TSR) على طفرات في الجينات التي تشفر الأهداف البروتينية لمبيدات الأدغال ، مما يؤثر على ارتباط هذه المبيدات إما في اماكن الارتباط أو بالقرب منها أو في المناطق التي تؤثر على الوصول إليها. معظم هذه الطفرات هي صامتة وتعبر عن نفس الحامض الاميني ، ولكن أيضًا هناك طفرات مغلطة تستبدل الاحماض الامينية لأكثر من كودون واحد أو عمليات حذف كاملة للكودون، ترتبط بعض مبيدات الأدغال ببروتينات متعددة مما يجعل تطور آليات TSR أكثر صعوبة ، وتعدد كميات البروتين المستهدفة المتزايدة عن طريق زيادة التعبير الجيني الا ان تطور مقاومة ادغال *Lolium* بشكل مستمر من خلال الحصول على المزيد من الطفرات المغلطة جعل عملية المقاومة كبيرة ،كما ان استخدام المبيدات الكيميائية المثبطة ل ALS وACCase بشكل مستمر ادى الى ضغط اختيار قوي على ادغال *Lolium* مما ادى الى ارتفاع نسبة الادغال المقاومة بشكل كبير مقارنتاً بالادغال الحساسة

إنَّ استعمال مبيدين أو أكثر بشكل مزيج أو بشكل متعاقب لنوعي الأدغال العريضة والرفيعة الأوراق يزيد من فرصة التخلص من اكبر عدد من الادغال مما يسمح لنباتات المحصول بالنمو دون منافسة مما يوفر لها فرصة اكبر للحصول على الماء والعناصر المعدنية بشكل جيد من التربة فضلا عن توفر المكان وقلة المنافسة على الضوء ، مما ينعكس بشكل ايجابي على النمو أولا من خلال بناء مجموع خضري وعدد اشطاء جيد، وثانيا على الأزهار وتكوين السنابل وملء الحبوب وهي المكونات الأساسية لحاصل الحبوب الكلي، وهذا ما استنتج من قبل العديد من الباحثين في مجال مكافحة الأدغال بالمبيدات الكيميائية (Khalil واخرون ،2018). كما تتفق هذه النتائج مع باحثين آخرين (Chhokar واخرون ،2007 : Mohammad واخرون ،2007) . تأثير المبيدات الايجابي في خفض كثافة الأدغال النامية أدى إلى قلة تنافسها مع المحصول الاقتصادي ومن ثمّ زيادة ما متوافر للنبات من متطلبات النمو كالضوء، الماء،

العناصر المعدنية وغيرها. فانعكس ذلك في تحسين نمو المحصول ومنه عدد التفرعات بالنبات. ان إضافة المبيدات أدت إلى زيادة في عدد التفرعات بالنبات اتفقت هذه النتيجة مع (Abouziena واخرون ،2008) .

غالبًا ما يتضمن TSR طفرات في الجينات التي تشفر أهداف البروتين لمبيدات الأدغال و تؤثر على ارتباط المبيدات إما في المناطق المستهدفة أو بالقرب منها أو في المناطق التي تؤثر على الوصول إليها مما تسبب التطور السريع لطفرات TSR الناتجة عن الجينات و عوامل أخرى (Powles وYu ،2010) ان زيادة عدد الأدغال المقاومة للمبيدات في الحقول الصالحة للزراعة ستهدد استدامة مكافحة الادغال (Harker واخرون،2013) . لذلك من الضروري الكشف عن مقاومة مبيدات الأدغال في الحقول الزراعية و تحديد مقاومة مبيدات الأدغال في الأدغال الباقية على قيد الحياة بعد المكافحة الكيميائية وهذا يسهل التخطيط وفعالية المكافحة اللاحقة بالمبيدات

يلاحظ انخفاض نسبة الادغال المقاومة في هذه التجربة بالمقارنة مع التجربة الاولى وقد يعود هذا الى امتلاك بعض المبيدات مقاومة لمثبطات ALS وبعضها الاخر يمتلك مقاومة لمثبطات ACCase والنسبة الاكبر من الادغال تمتلك مقاومة لنوعين من المبيدات ،وهذا يؤكد أن جينات ALS و ACCase ليست مرتبطة وأن الطفرات في المواقع المستهدفة مختلفة وتتراكم بشكل مستقل ،هذا يوضح أن مستوى المقاومة المتعددة لمجموعتي مبيدات الأدغال على احد اجناس *Lolium* قد لا يكون موحدًا وهذا يتفق مع (Vázquez-Garcíaواخرون 2020 :Laforest واخرون ،2021).

ان استبدال القواعد نتروجينية في الكودونات 195و200 واحلال الاحماض الامينية Thr و Gly، محل الحامض الاميني Ser ،وفي الكودونات 175 و266 في نباتات واسط المقاومة لفعل المبيد،باستبدال الاحماض الامينية Val وArg بألاحماض الامينية Gly وCys بالتتابع تعطي هذة الطفرات مقاومة كبيرة للأغال المستهدفة .تتفق هذا النتائج مع ما جاء به (.Zangeneh واخرون ، 2018: Khammassi واخرون ،2018).

كذلك استبدال القواعد النتروجينية في الكودونات 25 و 29 و 33 و 167 و 209 التي تشفر للاحماض الامينية Arg و Glu و Asn و Leu و Thr الى Pro و Ala و His و Met و Ile، والكودون 161 لتتابع نباتات واسط و كربلاء المقدسة المقاومة لفعل المبيد، وذلك باستبدال قاعدتين نتروجينيتين من الكودون AAG والتي تشفر الى Lys الى AGA التي تشفر الى Arg. هذا الطفرة تسبب تغيراً كبيراً في تتابع الجين مما يجعل عملية المقاومة كبيرة كذلك لوحظ وجود

طفرتين في النباتات المقاومة لفعل المبيد لمحافظتي كربلاء المقدسة وواسط، احدهما ادخال قاعدة A ليصبح الكودون AGC 136 يشفر الى الحامض الاميني Ser ، وهذه الطفرة سببت تغيير منطقة القراءة بعدها في الكودونات 164 و 165 ليتغير معها التشفير الى الحامض الاميني Ala و Asp بالتتابع، ثم توقف هذا التغيير نتيجة لطفرة حذف في الكودون 165 ليتصحح قراءة الاطار وهذا من شأنة ان يعزز مقاومة الادغال للمبيدات تتفق هذه النتائج مع ما جاء به (Tranel واخرون، 2020) .يمكن ان ترجع هذه النسبة من الادغال المقاومة الى البذور التي جمعت من الحقول المكافحة كيميائياً وهذا يبين ان البذور هي اصلا لنباتات مقاومة .

4 -3 -4 –صفات محصول الحنطة الخضرية

وضحت نتائج تحليل التباين (ملحق4) وجود تاثير معنوي لتوليفات المبيدات في صفات ارتفاع النبات وعدد الفروع ودليل الكلورفيل .

اظهرت نتائج الجدول 25 ان رش بعض توليفات المبيدات سببت ارتفاعا معنويا والبعض الاخر سبب انخفاضاً في صفات ارتفاع النبات وعدد الاشطاء ودليل الكلورفيل لنبات الحنطة اذ سجل اعلى ارتفاع لنبات عند معاملة Pallas+ Chevalier بلغ **134.13** سم بالقياس مع معاملة المقارنة (الرش بالماء فقط) والتي بلغ ارتفاع النبات فيها **100.16** سم بينما سجلت معاملة Chevalier+ Pallas +Topik+Axial متوسطاً لارتفاع النبات بلغ 98.90سم وهو اقل من معاملة المقارنة ، اما في صفة عدد الاشطاء فقد تفوقت نفس التوليفة بأعطائها **391.00** فشطء م$^{-2}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت **313.00** فرعا م$^{-2}$ بينما سجلت معاملة Chevalier+ Pallas +Topik +Axial معدل لعدد الاشطاء بلغ 308.00 فرعاً م$^{-2}$ وهي اقل معاملة المقارنة ،وفي صفة دليل الكلورفيل فقد تفوقت التوليفة Pallas +Axial بأعطائها اعلى دليل كلورفيل بلغ **45.66** والتي لم تختلف معنويا عن التوليفات Chevalier +Axial و Chevalier + Topik +Axial و Chevalier + Pallas التي حققت 44.07 و 44.03 و43.15 بالتتابع بالقياس مع معاملة المقارنة التي بلغ دليل الكلورفيل فيها 36.14 بينما سجلت المعاملات Chevalier+ Pallas +Topik +Axial و Pallas +Topik +Axial و Axial+ Chevalier+ Pallas و Chevalier+ Pallas +Topik متوسطات لدليل الكلورفيل بلغت 30.33 ،32.77 ،33.99 ،34.32 وهي اقل من معاملة المقارنة .

جدول 25 : تأثير توليفات المبيدات في صفات الحنطة الخضرية

توليفات المبيدات	ارتفاع النبات سم	عدد الاشطاء نبات.م$^{-2}$	دليل الكلورفيل
الماء فقط	100.16	313.00	36.14
Pallas+ Chevalier	134.13	391.00	43.15
Topik + Chevalier	120.72	357.67	40.32
Axial+ Chevalier	113.09	343.00	44.07
Topik +Pallas	118.97	346.67	41.99
Axial+Pallas	119.61	331.00	45.66
Axial + Topik	106.75	334.33	41.53
Topik+Pallas +Chevalier	127.54	373.33	34.32
Axial+ Pallas + Chevalier	126.87	354.33	33.99
Axial+Topik +Chevalier	121.43	340.67	44.03
Axial+ Topik+ Pallas	116.35	334.33	32.77
Topik + Pallas + Chevalier Axial+	98.90	308.00	30.33
أ.ف .م 0.05 LSD	4.82	6.82	2.83

4-4-4 مكونات الحاصل لنبات الحنطة

وضحت نتائج تحليل التباين (ملحق4) وجود تاثير معنوي لتوليفات المبيدات في صفات عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة.

اظهرت نتائج الجدول 26 ان رش توليفات المبيدات قيد الدراسة سببت ارتفاعا معنويا والبعض الاخر سبب انخفاضاً في مكونات الحاصل (عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة و وزن 1000 حبة) لنبات الحنطة ،اذ حققت اعلى عدد سنابل معاملة Pallas + Chevalier بلغ **368.67** سنبلة م$^{-2}$ قياساً بمعاملة المقارنة (الرش بالماء فقط) التي سجلت **289.67** سنبلة م$^{-1}$ ،وفي صفة عدد الحبوب بالسنبلة فقد تفوقت التوليفة Topik + Pallas بأعطائها اعلى عدد حبوب بالسنبلة

بلغ **46.33** حبة سنبلة $^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن التوليفات Pallas + Chevalier Pallas, Axial+ بالمقارنة مع معاملة المقارنة والتي بلغت عدد الحبوب بالسنبلة فيها **34.00** حبة سنبلة $^{-1}$بينما سجلت المعاملة Axial+Topik + Pallas + Chevalier متوسط عدد حبوب بالسنبلة بلغ 32.33 وهي اقل من معاملة المقارنة ، اما في صفة وزن 1000 حبة فقد تفوقت التوليفة Chevalier + Pallas والتي بلغ وزن 1000 حبة لها 49.46 بالمقارنة مع معاملة الرش بالماء فقط والتي بلغ وزن 1000 حبة لها **39.43 غم** بينما سجلت التوليفات Chevalier + Pallas و Axial+Topik + Pallas و Axial+Topik + Pallas و Pallas + Chevalier و Topik + Axial+ Topik و Topik + Pallas و Chevalier + Axial معدلات لوزن 1000 حبة اقل من معاملة المقارنة .

جدول 26: تأثير توليفات المبيدات في مكونات الحاصل لنبات الحنطة

التوليفات	عدد السنابل م$^{-2}$	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة غم
الماء فقط	**289.67**	**34.00**	**39.43**
Pallas+ Chevalier	**368.67**	**45.00**	**49.46**
Topik + Chevalier	**350.33**	**43.67**	**40.12**
Axial+ Chevalier	**333.00**	**41.33**	**36.39**
Topik +Pallas	**335.67**	**46.33**	**39.19**
Axial+Pallas	**323.33**	**44.33**	**41.43**
Axial+ Topik	**323.67**	**40.67**	**34.83**
Topik+Pallas +Chevalier	**355.00**	**39.33**	**38.09**
Axial+ Pallas + Chevalier	**349.00**	**38.33**	**40.30**
Axial+Topik +Chevalier	**328.67**	**43.33**	**42.17**
Axial+ Topik+ Pallas	**321.33**	**42.33**	**34.08**
Axial+Topik + Pallas + Chevalier	**292.67**	**32.33**	**30.79**
أ.ف .م0.05 LSD	**6.86**	**3.39**	**3.91**

4-4-5 الحاصل البايولوجي و حاصل الحبوب ودليل الحصاد

وضحت نتائج تحليل التباين (ملحق4) وجود تاثير معنوي لتوليفات المبيدات في صفات الحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب و دليل الحصاد.

اظهرت نتائج الجدول 27 ان رش بعض توليفات المبيدات سببت ارتفاعا معنويا في صفات الحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب ودليل الحصاد بينما بعض التوليفات سببت انخفاضا في هذا الصفات ،اذ سُجل اعلى حاصل بايولوجي عند التوليفة Chevalier + Pallas بلغت **17.55** ميغا غرام هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة الرش بالماء فقط التي سجلت **15.30** ميغا غرام هـ$^{-1}$، بينما سجلت المعاملة بالتوليفات Axial+Topik + Pallas + Chevalier، Pallas +Axial+ Topik ، Topik+ Pallas معدل للحاصل البايولوجي اقل من معدل معاملة المقارنة اما حاصل الحبوب فقد تفوقت التوليفة Chevalier + Pallas بأعطائها اعلى معدل لحاصل الحبوب بلغ **6.25** ميغا غرام هـ$^{-1}$ ،والذي لم يختلف معنويا عن التوليفة Chevalier + Pallas + Topik والتي بلغ حاصل الحبوب لها **6.22** ميغاغرام هـ$^{-1}$ ، بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت **5.17** ميغا غرام هـ$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة بالتوليفة Axial+Topik + Pallas + Chevalier ، Axial+Topik + Pallas التي اعطت حاصل حبوب اقل مما في معاملة المقارنة ،وفي صفة دليل الحصاد فقد تفوقت التوليفة Topik+Pallas + Chevalier حيث سجلت دليل حصاد بلغ **39.58** والتي لم تختلف معنويا عن التوليفة Chevalier + Topik التي بلغ دليل الحصاد لها **38.69**، بالمقارنة مع معاملة المقارنة والتي بلغ دليل الحصاد فيها **33.81** والتي لم تختلف عن المعاملة Chevalier + Axial+Topik .

جدول 27 : تأثير توليفات المبيدات في الحاصل البايولوجي و حاصل الحبوب ودليل الحصاد لنبات الحنطة .

التوليفات	الحاصل البايولوجي ميغاغرام هـ$^{-1}$	حاصل الحبوب ميغا غرام هـ$^{-1}$	دليل الحصاد
الماء فقط	15.30	5.17	33.81
Pallas+ Chevalier	17.55	6.25	35.60
Topik + Chevalier	15.73	6.09	38.69
Axial+ Chevalier	16.61	6.09	36.67
Topik +Pallas	15.26	5.68	37.20
Axial+Pallas	15.78	5.63	35.71
Axial+ Topik	16.57	6.12	36.95
Topik+Pallas +Chevalier	15.73	6.22	39.58
Axial+ Pallas + Chevalier	15.39	5.65	36.70
Axial+Topik +Chevalier	16.58	5.62	33.93
Axial+ Topik+ Pallas	14.72	5.14	34.93
Topik + Pallas + Chevalier Axial+	14.29	5.12	35.84
LSD 0.05 م.ف أ	0.19	0.14	1.05

المناقشة

تتبلور نهايات مراحل النمو في محصول الحنطة بأتجاة النضج بشكل طبيعي اسوة بباقي المحاصيل ،لكن هذه المراحل تتأثر بالعديد من الاثار السلبية و الإيجابية ,إذ ان الاثار السلبية يكون اشدها انتشار الادغال التي تنافس القمح على الموارد الغذائية و الفيزيائية و تكبح مراحل تطور النمو للوصول الى مستوى كمي جيد من الإنتاج

ان مبيدات الادغال ادت الى تقليل منافسة الادغال لنباتات الحنطة على الماء والعناصر الغذائية والضوء مما اتاح الفرصة لنباتات الحنطة للنمو بشكل افضل. وقد عزا (Moomaw ، 1973) اختزال اطوال النباتات في معاملة المقارنة الى النمو الكثيف لنباتات الادغال نتيجة التنافس بين نباتات المحصول ونباتات الادغال على الماء والضوء والعناصر الغذائية .تتفق هذه النتائج مع نتائج (Khalil واخرون ،1999 ، Khalaf واخرون ، 2019) ان صفة ارتفاع النبات هي صفة كمية تتأثر بالبيئة المحيطة بها بصورة أكبر من تأثرها وراثيا (عبادي ،2010) والذين وجدوا ان استعمال توليفات من مبيدات الأدغال الرفيعة والعريضة الاوراق حقق أعلى نسبة مكافحة للأدغال مع محصول الحنطة قياسا بالإضافة المفردة لها .

ان صنف اللطيفية يتمتع بسرعة البزوغ والنمو وزيادة عدد اشطاءهُ الجدول (25)، والتي أدت إلى تظليل الأدغال بوقت مبكر فانعكس ذلك في إضعاف نمو الأدغال وقلة أعدادها. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج آخرون وجدوا اختلافاً كبيراً في القابلية التنافسية لأصناف الحنطة تجاه الأدغال النامية معها (: الحياني ،2009).

أن زيادة عدد الاشطاء لنبات الحنطة بفعل مكافحة الأدغال قد تعطي مؤشرا ايجابيا في تحسن الإنتاجية أذا ما ارتبطت بنجاح تلك الاشطاء في حمل سنابل خصبة (الحسن ،2011) ، ألا أن العامل المحدد لنجاح تلك الفروع في حمل سنابل هو مقدار المنافسة بين النباتات أو الاشطاء نفسها على العناصر الضرورية للنمو من ماء ومعادن وضوء (لهمود ،2012)

ان قلة عدد الأدغال يتيح للمحصول ان ينمو بدون شد بيئي مما ينعكس على زيادة كفاءة البناء الضوئي وبالتالي اداء المحصول لفعالية بصورة صحيحة وسليمة خاصة في مرحلة التفرعات التي هي من المراحل المبكرة في نمو المحصول التي يجب ان يرفقها ضعف الأدغال او قلة عددها وبذلك يكون له تاثير ايجابي بزيادة عدد السنابل في وحدة المساحة (العكيدي ،2010) . اتفقت هذه النتيجة مع (المبارك واخرون ،2018) الذين اشاروا الى ان عدد السنابل ارتفع في معاملات ضعف عامل المنافسة بين المحصول والأدغال المرافقة الموجودة في الحقل .

ان زيادة حاصل الحبوب في معاملات الرش بتوليفات مختلفة من المبيدات جاءت نتيجة تأثيرها في حاصل المادة الجافة فضلاً عن تأثيرها في انخفاض عدد الأدغال في المعاملات التي رشت بخلائط المبيدات ، اتفقت هذه النتيجة مع (الحياني ،2009) اللذين أشاروا إلى وجود زيادة في حاصل حبوب الحنطة نتيجة لإضافة مبيدات الأدغال مقارنة بمعاملة المقارنة . ان زيادة حاصل الحبوب في المعاملات المستخدمة .قد تكون ناجمة عن زيادة عدد السنابل وعدد حبوب السنبلة

ووزن 1000 حبة مجتمعة اوعن زيادة أحدها (العكيدي ،2010) .ان غياب منافسة كلا النوعين من الادغال الرفيعة والعريضة في المعاملات منذ المراحل المبكرة من نمو المحصول وحتى مرحلة النضج الفسيولوجي قد ادت الى اتاحة الفرصة لنباتات الحنطة في الاستهلاك الأفضل والاستغلال الأمثل لمتطلبات النمو الرئيسة كالضوء والعناصر الغذائية والرطوبة ، مما ادى الى زيادة معدلات التمثيل الضوئي ومعدلات النمو، وانعكس ذلك على تراكم المادة الجافة في الحبوب (Hasan وMahmood , 2019) . اشار Bharat وKachroo ,(2010) الى أن الادغال تسببت في انخفاض بنسبة 40.25 ٪ في محصول الحنطة مقارنة بالمناطق الخالية من الادغال . Singh وآخرون. (2014) توصل إلى أن خسائر محصول القمح خاصة من ادغال جنس *Lolium* وحدها تقدر من 25 إلى 50 ٪ وتحت الإصابات الشديدة للغاية قد تصل الخسائر إلى 80% .

الاستنتاجات (Conclusions)

1- الكشف عن طفرات وراثية في جينات ACCase وALS المقاومة لمبيدات الادغال في الحنيطة والرويطة .

2- تطابق الطفرات الوراثية في الحنيطة والرويطة في جين ACCase كليا اما في جين ALS كان هناك فرق في طفرة صامتة واحدة .

3- انخفاض نسب المكافحة ونسب التثبيط في ادغال ***Lolium*** عند مكافحتها بالمبيدات **Chevalier** و**Pallas** و**Topic** و**Axial** .

4- انخفاض فعالية التوليفات المختلفة من المبيدات **Chevalier** و**Pallas** و**Topic** و**Axial** في ادغال ***Lolium*** .

5- تثبيط نمو وحاصل محصول الحنطة عند استخدام التوليفات **Chevalier + +Pallas+ Topic Axial** و**Chevalier + Pallas+ Topic** .

6- ضعف عمل المبيد Axial في تثبيط معظم صفات الادغال الخضرية .

المقترحات (Recommendations)

1- انتاج مبيدات اخرى او اجراء تعديل على المبيدات الموجودة لمكافحة الادغال المقاومة للمبيدات وخصوصا الادغال المرافقة للمحاصيل الاقتصادية .

2- العمل على اجراء دراسات متعددة وبشكل مستمر للكشف عن الأسباب الأخرى التي تؤدي الى مقاومة الادغال لفعل المبيدات في حقول المحاصيل الاقتصادية وخصوصا محصول الحنطة.

3- استخدام طرائق متعددة اخرى لمكافحة الادغال وعدم الاعتماد على المكافحة الكيميائية فقط.

4-عدم استخدام نفس المبيدات بشكل متكرر لمدة طويلة لتجنب حدوث طفرات اخرى مقاومة للمبيدات .

الجبوري، باقر عبد خلف وغانم سعد الله حساوي وفائق توفيق الجلبي. 1985 . الأدغال وطرق مكافحتها . مطبعة جامعة الموصل ، جمهورية العراق.

الجبوري، جاسم محمد ، بشتيوان حمه وعبد الكريم . 2021 .التفاعل الوراثي البيئي لأصناف معتمدة من القمح الطري *Triticum aestivum* . عبر بيئات عراقية متباينة .المجلة السورية للبحوث الزراعية 8 (1) :58-73 .

جدوع، خضير عباس وحمد محمد صالح.2013.تسميد محصول الحنطة ، نشرة ارشادية رقم (2) وزارة الزراعة .البرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة في العراق .ع.ص:12.

الحرباوي مهدي حبيب محمد .2020. اختبار فعالية بعض مبيدات الادغال الكيميائية والحيوية للسيطرة على دغل الرويطة .رسالة ماجستير .قسم علوم المحصايل الحقلية .كلية الزراعة جامعة القاسم الخضراء

الحسن، محمد فوزي حمزة. 2011 . فهم آلية التفريع في عدة اصناف من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L بتاثير معدل البذار و مستوى النتروجين وعلاقته بحاصل الحبوب ومكوناتها . اطروحة دكتوراه، قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد، جمهورية العراق.

حميد، حسام ممدوح و عبد الله قتاد ابراهيم ووسام حمد حسين و اثير صابر مصطفى و ياسر حمود عجرش. 2020 . فعالية خلائط مبيدات الادغال في مكافحة الادغال المرافقة لمحصول حنطة الخبز (شام 6) *Triticum aestivum* L. وقائع المؤتمر العلمي الثامن و الدولي الثاني لكلية الزراعة / جامعة تكريت (ج 1) 259 - 265 .

الحيالي ،طلال عبد الخطاب وصلاح الدين عبد القادر صالح ومعتز محمد صديق .2018. تأثير بعض المبيدات على الأدغال المرافقة في حقول الحنطة في المناطق شبه مضمونة الامطار. مجلة زراعة الرافدين .46 (4):427 -433.

الحياني، احمد عبد الواحد علي مرعي. 2009. الأصناف ، معدلات البذار، معدلات رش المبيدات كعوامل أدارة متكاملة لمكافحة الأدغال في محصول الحنطة *Trticum aestivum*. رسالة ماجستير . قسم المحاصيل .كلية الزراعة . جامعة الانبار ،العراق .

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية .ط1 وزارة الزراعة ، التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة الموصل ،العراق.

المصادر (References)

الزيادي ،صدام حاتم عبد الرحيم.2015 .المدة الحرجة في مكافحة ادغال الحنطة . مجلة الفرات للعلوم الزراعية.7 (1): 143-151 .

السلماني ،سنان عبدالله وعادل هايس عبد الغفور ونوفل عدنان صبري.2016. تأثير مبيدات الادغال ومسافات الزراعة في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة *Triticum aestivum* L والأدغال المرافقة لها .مجلة الانبار للعلوم لزراعية .14(1):227 -236.

عبادي، خالد وهاب، 2010 . مقارنة بعض المبيدات الانتقائية للأدغال في حقول حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 41 (2): 150 .158 .

العكيدي ، حسام سعدي محمد . 2010 . تقييم قدرة منافسة بعض أصناف الحنطة للادغال المرافقة . . رسالة ماجستير- كلية الزراعة -جامعة بغداد .ع ص 99 .

لهمود، نبيل رحيم . 2012 . التاثيرات الاليلوباثية للذرة البيضاء *Sorghum bicolor Moench* في الادغال المرافقة والمحصول اللاحق. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة، جامعة بغداد .

المبارك ، نادر فليح علي وعباس لطيف عبدالرحمن وحافظ عبد العزيز عباس . 2008 . أستجابة أصناف مختلفة من القمح *Triticum aestivum* لمكافح الأعشاب بمبيد Chevalier بالتعاقب مع مبيد Bentazone واثره في صفات النمو وناتج الحبوب . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . 24 . (1): 1-13

المترفي ، حسين إبراهيم طارش و نبيل رحيم لهمود وحميد عبد خشان الفرطوسي. 2014.التأثير المنفرد والمشترك لبعض المبيدات الكيميائية في مكافحة الأدغال و نمو وحاصل الحنطة . مجلة جامعة كربلاء العلمية . 12(1):163 -172 .

محمد ،علياء خيون ، وياسين عبد احمد و حسين مهدي مدحي و عماد خليل هاشم و حسن علي فياض و مظفر ابراهيم احمد .2018. تاثير مبيدات الادغال ومعدلات البذار على حاصل نبات الحنطة. مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية . 12(1):68-79.

الوحيلي، خالد ماجد دلي وهناء خضير الحيدري. 2018 .تأثير مستويين من البوتاسيوم ومواعيد إضافتهما في مكونات وحاصل حنطة الخبز .*Triticum aestivum* L صنف أدنه 99 .مجلة الزراعة العراقية البحثية32 (2): 86-101.

Abdullah, Y., M. Baloch, A. N. Shah, M. M. Hashim, M. A. Nadim, G.Ullah and M. F. Shahzad .2020. Weed Management in Wheat by Cuscuta Alone and in Combination with Commercial Weedicides Allymax and Axial. *Planta Daninha, 38* :1-12.

Abouziena , H .F. , A. A. Sharara Faida and E. R. El - desoki . 2008 . Efficacy of cultivar selectivity and weed control treatments on wheat yield and associated weeds in sandy soils . World Journal of Agricultural Sciences . 4 (3) : 384 – 389

Akanji, M. A., S. O. Oshunsanya and A. Alomran .2018. Electrical conductivity method for predicting yields of two yam (*Dioscorea alata*) cultivars in a coarse textured soil. *International Soil and Water Conservation Research*, *6*(3), 230-236.

Al-Bayati, N. E. H. 2013. *Molecular and serological detection of Epstein–Barr and Herpes viruses in Iraqi leukemia patients* (Doctoral dissertation), University of Baghdad.

Al-Latif ,M .R .A .2022. Impact of chemical herbicides to bread wheat genotypes *(Triticum aestivum* L). Iraqi Journal of Agricultural Sciences .53(1):91-98.

Al-Muhammdy, S.E.N. 2010. Response of growth and yield of some varieties of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) to copper foliar feeding. *Anbar journal of agricultural sciences*, 8(4), 417-431.

Alwarnaidu Vijayarajan, V. B., P. D. Forristal, S. K. Cook, D. Schilder, J. Staples, M. Hennessy and S. Barth .2021. First Detection and Characterization of Cross-and Multiple Resistance to Acetyl-CoA Carboxylase (ACCase)-and Acetolactate Synthase (ALS)-Inhibiting Herbicides in Black-Grass (*Alopecurus myosuroides*) and Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum*) Populations from Ireland. *Agriculture*, *11*(12): 1-15

Anthimidou, E., S.Ntoanidou, P.Madesis and I. Eleftherohorinos .2020. Mechanisms of *Lolium rigidum* multiple resistance to ALS-and ACCase-inhibiting herbicides and their impact on plant fitness. *Pesticide biochemistry and physiology*, *164*, 65-72.

Ashrafi, Z. Y., H. R. Mashhadi, S. Sadeghi and R. E. Blackshaw. 2009. Study effects of planting methods and tank mixed herbiciedes on weeds controlling and wheat yield. *Journal of Agricultural Science*, *1*(1): 101-111 .

Beckie, H. J. 2011. Herbicide-resistant weed management: focus on glyphosate. *Pest management science*, *67*(9), 1037-1048.

Belz, R. G. 2018. Herbicide hormesis can act as a driver of resistance evolution in weeds–PSII-target site resistance in Chenopodium album L. as a case study. *Pest management science*, *74*(12), 2874-2883.

Berbec, A.K., M. Staniak, B. Feledyn-Szewczyk , A. Kocira and J. Stalenga. 2020. Organic but also low-input conventional farming systemssupport high biodiversity of weed species in winter cereals. *Agriculture*. 10(413):1-16.

Bharat, R. and D. Kachroo .2010. Bio-efficacy of herbicides on weeds in wheat (*Triticum aestivum*) and its residual effect on succeeding cucumber (*Cucumis sativus*). *Indian Journal of Agronomy*, *55*(1),: 46-50.

Chhokar, R.S., R.K. Sharma, G.R. Jat, A.K. Pundir and M.K. Gathala. 2007. Effect of tillage and herbicides on weeds and productivity of wheat under rice–wheat-growing system. Crop Prot. 26 (11):1689-1696.

Chhokar, R.S., R.K. Sharma, S.C. Gill and R.K. Singh .2019. Broad spectrum weed control in wheat with pyroxsulam and its tank mix combination with sulfosulfuron. *Journal of Cereal Research*. 11(1): 27-36.

Cousens, R.D and A. Fournier-Level. 2018. Herbicide resistance costs: what are we actually measuring and why? Pest Manag. Sci. 74: 1539-1546.

CSO, (2021). Central Organization Statistics Iraq. https://cosit.gov.iq/ar/agri-stat/agri-other.

Darmency, H. 2019. Does genetic variability in weeds respond to non-chemical selection pressure in arable fields?. *Weed Research*, 59, 260-264.

Délye, C., M. Jasieniuk and V. Le Corre .2013. Deciphering the evolution of herbicide resistance in weeds. *Trends in Genetics*, *29*(11), 649-658.

Délye, C., R. Causse, V. Gautier, C. Poncet, and S. Michel. 2015 . Using next-generation sequencing to detect mutations endowing resistance to pesticides: Application to acetolactate-synthase (ALS)-based resistance in barnyard grass, a polyploid grass weed. Pest Management Science, 71(5): 675–685.

Duan, J., Y. Wu, Y. Zhou, X. Ren, Y. Shao ,W. Feng, Y. Zhu, L. He, and T. Guo, .2018. Approach to higher wheat yield in the huang-huai plain: improving post-anthesis productivity to increase harvest index. *Frontiers in Plant Science*, 9 (1457): 1-14.

El-Taif, M.R.A. 2021. Sensitivity of Wheat Genotypes to Newly Introduced Selective Herbicides. *Arab Journal of PlantProtection*. 39(1): 55-60.

FAO, .2021. Crop Prospects and Food Situation. Quarterly Global Report No. 3.Rome. Pp 1-48. https://doi.org/10.4060/cb6901en.

Feledyn-Szewczyk, B., J. Smagacz, C.A. Kwiatkowski, E. Harasim, and A. Wo´zniak. 2020. Weed Flora and Soil Seed Bank Composition as Affected by Tillage System in Three-Year Crop Rotation. *Agriculture*, 10(186): 1-17.

Fernández-Moreno, B.T., R. Alcántara-de la Cruz, R.J. Smeda, and R. De Prad .2017. Differential Resistance Mechanisms to Glyphosate Result in Fitness Cost for *Lolium perenne* and *L. multiflorum*. Front. Plant Sci. 8(34):1-16.

Gaines, T. A., S. O. Duke, S. Morran, C. A. Rigon, P. J. Tranel, A. Küpper and F. E. Dayan .2020. Mechanisms of evolved herbicide resistance. *Journal of Biological Chemistry*, *295*(30), 10307-10330.

Gherekhloo, J., P. T. Fernández-Moreno, R. Alcántara-de la Cruz, E. Sánchez-González, H. E. Cruz-Hipolito, J. A. Domínguez-Valenzuela and R. De Prado, .2017. Pro-106-Ser mutation and EPSPS overexpression acting together simultaneously in glyphosate-resistant goosegrass (*Eleusine indica*). Scientific Reports, 7(1): 1–10.

Gigón, R., and M. Yanniccari .2018. "Evaluación de sensibilidad a diferentes herbicidas en poblaciones de Lolium spp. del centro sur de la provincia de Buenos Aires," in Proceedings of the II Congreso Argentino de Malezas, Rosario, 69.(5):1-2.

GUS, 2019. Statistical Yearbook of Agriculture https://stat.gov.pl/-en/topics/statistical-yearbooks/statistical-yearbooks/statistical-yearbook-of-the-republic-of-poland-2020,2,22.html.

Haliniarz M, .2019. The response of selected agrophytocenosis to different doses of biologically active substances of herbicides. *Monography*,. 207.(3):1-18.

Harker, K. N and J. T. O'Donovan .2013. Recent weed control, weed management, and integrated weed management. *Weed Technology*, *27*(1), 1-11.

Hasan, S. T., and W. A. Mahmood .2019. Effect of treatment with some enzymes on rheological properties of wheat flour. *Journal of Kerbala for Agricultural Sciences*, *3*(1), 18-42.

Hasan, S. T., and W. A. Mahmood .2019. Improving rheological properties of weak wheat flour by treating with binary mixtures of some enzymes. *Journal of Kerbala for Agricultural Sciences*, *3*(1), 1-17.

Heap I .2018. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. www. weedscience.org. Accessed: May 5, 2018

Heap, I. 2020. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Available online at: http://www.weedscience.org. (accessed July 7, 2020).

Heap, N. 2019 The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Brighton crop protection conference: weeds. Proceedings of an international conference, Brighton. *CABI Invasive Species Compendium*, 3,769-776.

Jaff, D. M., and I. A. Said .2019. Effect of Different Foliar Herbicides on Weed Control, Yield and Its Component of Simeto (*Triticum durum*.). *Zanco Journal of Pure and Applied Sciences*, *31*(6): 110-116.

Jones, P.A. 2012. Functions of DNA methylation: Islands, start sites, gene bodies and beyond. *Nature Reviews Genetics*, 13, 484-492.

Kaloumenos, N. S., V. C. Tsioni, E. G. Daliani, S. E. Papavassileiou, A. G. Vassileiou, P. N. Laoutidou and I. G. Eleftherohorinos. 2012. Multiple Pro-197 substitutions in the acetolactate synthase of rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) and their impact on chlorsulfuron activity and plant growth. *Crop Protection*, *38*, 35-43.

Kaundun, S. S. 2014. Resistance to acetyl-CoA carboxylase-inhibiting herbicides. *Pest Management Science*, *70*(9): 1405-1417.

Kaur, S., S. Dhanda, A. Yadav, P. Sagwal, D. B. Yadav and B. S. Chauhan .2022. Current status of herbicide-resistant weeds and their management in the *rice-wheat* cropping system of South Asia. *Advances in Agronomy*, *172*, 307-354.

Kaya A.E., S.M. Erken, B. H. Zandstra and H. Mennan .2022. Target-Site Point Mutation Conferring Resistance to ALS Herbicides in Italian Ryegrass *(Lolium multiflorum L.*). *Phytoparasitica*, *50*(5), 1133-1142.

Khalaf, T. I., A. B. Assal, and R. R. Araak .2019. Effect of Ground and foliar fertilization using Humzinc compound on some growth and yield characters of wheat (Triticum aestivum L.). *Journal of Kerbala for Agricultural Sciences*, *4*(1), 62-73.

Khalil, S. K., A. Z. Khan, A. R. Baloch and P. Shah. 1999."Effect of Row Spacing and Herbicides Application on Some Agronomic Characters of Wheat Sarhad". Journal of Agriculture,.15 (6): 535-540.

Khammassi, M., H. Chaabane and T. Souissi .2018. The occurrence of resistance to ALS and ACCase-inhibiting herbicides in ryegrass (Lolium rigidum Gaudin) in Bizerte region. *Journal of Research in Weed Science*, *1*(2), 110-122.

Koubailie, S., B. Khoury and B. Daoud, 2013. A study of yield, its components, and some technological characteristics of local and introduced varieties of bread wheat. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, *Biological Sciences Series*, 35. (8) 186-199.

Kuk Y. I., N. R. Burgos, Scott RC .2008. Resistance profile of diclofop-resistant Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) to ACCase- and ALS-inhibiting herbicides in Arkansas, USA. Weed Sci 56:614–623.

Laforest, M., B. Soufiane, E. PattersonL., J. J. Vargas, S. L. Boggess, L. C. Houston,... and J. T. Brosnan. 2021. Differential expression of genes associated with non-target site resistance in Poa annua with target site resistance to acetolactate synthase inhibitors. *Pest management science*, *77*(11), 4993-5000

Li, M., Yu, Q., Han, H., Vila-Aiub, M., and Powles, S. B. (2013). ALS herbicide resistance mutations in Raphanus raphanistrum: evaluation of pleiotropic effects on vegetative growth and ALS activity. *Pest management science*, *69*(6), 689-695.

Mahmood , A. J. I., M. B. Chattha and G. Sh. Azhar .2013. Evaluation of various herbicides for controlling grassy weeds in wheat. *Mycopath* 11(1): 39-44.

Martins, B. A. B., E. Sánchez-Olguín, A. Perez-Jones, A. G. Hulting and C. Mallory-Smith. 2014. Alleles contributing to ACCase-resistance in an Italian Ryegrass *(Lolium perenne ssp. multiflorum*) population from Oregon. Weed Sci.62, 468–473.

Matzrafi, M., O. Gerson, B. Rubin, and Z. Peleg.2017. Different mutations endowing resistance to Acetyl-CoA carboxylase inhibitors results in changes in ecological fitness of *Lolium rigidum* populations. Front. Plant Sci. 8. (16):1-9.

Mekonnen , G. 2022. Wheat (*Triticum aestivum* L.) Yield and Yield Components as Influenced by Herbicide Application in Kaffa Zone, Southwestern Ethiopia. *International Journal of Agronomy*, 3202931:1-14.

Menegat, A., G. C. Bailly, R. Aponte, G. M. T. Heinrich, B. Sievernich and R. Gerhards .2016. Acetohydroxyacid synthase (AHAS) amino acid substitution Asp376Glu in *Lolium perenne*: effect on herbicide efficacy and plant growth. J. Plant Dis. Prot. 123(4): 145–153.

Mohammad, A., M. A. Baghestani, E. Zand, S. Soufizadeh, N. Bagherani and R. Deihimfard. 2007. Weed control and wheat (*Triticum aestivum* L.) yield under application of 2, 4-D plus carfentrazone-ethyl and florasulam plus flumetsulam: Evaluation of the efficacy. *Crop Protection*, *26*(12): 1759-1764.

Mohammed, A.T., R.K. Shati, and J. Abdulkareem. 2016. Evaluate the effectiveness of the weed herbicide Atlantis WG for some varieties of wheat which be approved in Iraq and associated weed and its impact on the economic quotient. *Anbar Journal of Agricultural Sciences*, 14(1): 183-194.

Monteiro, A and S. Santos .2022. Sustainable approach to weed management: The role of precision weed management. *Agronomy*, *12*(1), 1-14.

Moomawd , R. W., and L. R. Robinson .1973."Broad Cast or Band Atrazine Plus Propachlor With Tillage Variables in Corn". Weed Science. , 21: 104-106.

Mukherjee, D. 2020. Herbicide combinations effect on weeds and yield of wheat in North-Eastern plain. *Indian Journal of Weed Science*, 52(2): 116-122

Murphy, B. P., and P. J. Tranel .2019. Target-site mutations conferring herbicide resistance. Plants, 8(10):1-16.

Neve, P., M. Vila-Aiub and F. Roux .2009. Evolutionary-thinking in agricultural weed management. *New Phytologist*, *184*(4), 783-793.

Patrick , W. G. , P. W. Stahlman , and L. Chart .2009. Dose response of five broad leaf weeds to Salflurencil. Weed. Tech. 23(2):313-316.

Powles, S. B and Q. Yu .2010. Evolution in action: plants resistant to herbicides. *Annual review of plant biology, 61*, 317-347.

Preston, C and C. A. Mallory-Smith. 2001. Biochemical mechanisms, inheritance, and molecular genetics of herbicide resistance in weeds. In *Herbicide resistance and world grains* . 23-60.

Safi, S.M.A. 2016. Control of wheat weeds using herbicides and reflection on yield. *Al Euphrates Journal of Agricultural Sciences*, 8(1): 134 -141.

Salonen , J. and E. Ketoja .2020. Undersown cover crops have limited weed suppression potential when reducing tillage intensity in organically grown cereals. *Organic Agriculture,* 10:107–121.

Scarabel , L., F. Pernin, and C. Délye .2015. Occurrence, genetic control and evolution of non-target-sit based resistance to herbicides inhibiting acetolactate synthase (ALS) in the dicot weed *Papaver rhoeas.* Plant Sci. 238: 158-169.

Shuhui Li., Z. Meng ,Y. Liu, D. Liu and Z. Xu 2022. Rapid analysis of residual pinoxaden and its metabolites in wheat (*Triticum aestivum* L.) using the QuEChERS method with HPLC-MS/MS. *Journal of Food Composition and Analysis*, 113,:1-15.

Singh, R. P., S. Herrera-Foessel, J. Huerta-Espino, S. Singh, S. Bhavani, C. Lan and B. R. Basnet .2014. Progress towards genetics and breeding for minor genes based resistance to Ug99 and other rusts in CIMMYT high-yielding spring wheat. *Journal of Integrative Agriculture*, *13*(2),: 255-261.

Singh, R.P., S.K. Verma and S. Kumar. 2018. Crop establishment methods and weed management practices affects crop growth, yield, nutrients uptake and weed dynamics in wheat. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 8(3): 393-400.

Tan M-K and R.W. Medd .2002. Characterisation of the acetolactate synthase (ALS) gene of Raphanus raphanistrum L. and the molecular assay of mutations associated with herbicide resistance. Plant Science 163, 195–205.

Tehranchian P, V. Nandula, M. Jugulam, K. Putta and M. Jasieniuk .2018. Multiple resistance to glyphosate, paraquat and ACCase-inhibiting herbicides in *L. perenne ssp. multiflorum* populations from California: confirmation and mechanisms of resistance. Pest Manag Sci 74:868–877.

Townsend .C.C.,Evan Guest And Ali Al Rawi.1968.Flora Of Iraq. Baghdad . Agriculture Republic of Iraq .Vol (9)

Tranel P.J., T.R. Wright and I.M. Heap .2018. Mutations in Herbicide-Resistant Weeds to ALS Inhibitors. www.weedscience.com. Accessed.

Tranel, P. and T. Wright. 2002. Resistance of weeds to ALS-inhibiting herbicides: What have we learned? Weed Sci. 50:700–712.

Tranel, P. J., Wright, T. R., and Heap, I. M. 2020. Mutations in herbicide-resistant weeds to ALS inhibitors. Online. Available online at: http://www.weedscience. org/Mutations/MutationDisplayAll.aspx

Travlos, I., N. Cheimona, De R. Prado, A. Jhala, D. Chachalis and E. Tani, 2018. First case of glufosinate-resistant rigid ryegrass *(Lolium rigidum Gaud.)* in Greece. Agronomy, 8(4):1-8.

Vázquez-García, J. G., L . C. R. AlcáNtara-De La, C. Palma-Bautista, A. M. Rojano-Delgado, J. E. Cruz-Hipólito, J. Torra and R. De Prado. 2020. Accumulation of target gene mutations confers multiple resistance to ALS, ACCase, and EPSPS inhibitors in *Lolium* species in Chile. *Frontiers in plant science*, 11: 1-13.

Vila-Aiub, M. M., Q. Yu, H. Han, and S. B. Powles .2015. Effect of herbicide resistance endowing Ile-1781-Leu and Asp-2078-Gly ACCase gene mutations on ACCase kinetics and growth traits in *Lolium rigidum*. J. Exp. Bot. 66: 4711–4718.

Vila-Aiub, M.M., Q. Yu and S.B. Powles .2019. Do plants pay a fitness cost to be resistant to glyphosate? New Phytologist,. 223(2): 532-547.

Wenger, J., T. Niderman, C. Mathews and S. Wailes . 2020. Acetyl-CoA carboxylase inhibitors. In Modern Crop Protection Compounds; Jeschke, P., Witschel, M., Krämer, W., Schirmer, U., Eds.; Wiley-VCH Verlag GmbH and Co: Weinheim, Germany,: 501–528.

Whitcomb CE 1999 An introduction to ALS-inhibiting herbicides. Toxicol Ind Health 15:232–240.

Yadav P., R.S. Singh, P. Kumar, N. K. Maurya, R.K. Pal and H. Verma . 2022. Effect of weed management practices on weed flora of wheat crop (*Triticum aestivum* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 11(4), 320-324.

Yanniccari, M., and R. Gigón .2020. Cross-resistance to acetyl-CoA carboxylase–inhibiting herbicides conferred by a target-site mutation in perennial ryegrass (*Lolium perenne*) from Argentina. Weed Sci. 68,(1) :116–124.

Yanniccari, M., M. E. Gómez-Lobato, C. Istilart, C. Natalucci, D. O. Giménez and A. M. Castro. 2017. Mechanism of resistance to glyphosate in *Lolium perenne* from Argentina. Front. Ecol. Evol. 5:(123):1-8

Yanniccari, M., R. Gigón, and A. Larsen .2020. Cytochrome P450 Herbicide Metabolism as the Main Mechanism of Cross-Resistance to ACCase- and ALS-Inhibitors in *Lolium spp*. Populations From Argentina: A Molecular Approach in Characterization and Detection. Frontiers in Plant Science, 11(November), 1–9.

Yu Q, H. Han and S.B. Powles .2008. Mutations of the ALS gene endowing resistance to ALS-inhibiting herbicides in *Lolium rigidum* populations. Pest Manag Sci 64:1229–1236.

Yu Q., A. Collavo, M. Zheng, M. Owen, M. Sattin, and S. B. Powles. 2007. Diversity of acetyl- coenzyme A carboxylase mutations in resistant *Lolium* populations: Evaluation using clethodim. Plant Physioll45:547-558.

Yu, Q., and S. B. Powles, .2014. Resistance to AHAS inhibitor herbicides: current understanding. Pest management science, 70(9): 1340-1350.

Zadoks, J. C., T. T. Chang and C. F. Konzak.1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed research*, *14*(6), 415-421.

Zangeneh, H.S., H. R. M. Chamanabad, E. Zand, A. Asghari, K .Alamisaeid, I. S. Travlos and M. T. Alebrahim. 2018. Cross-and Multiple Herbicide Resistant *Lolium rigidum* Guad.(Rigid Ryegrass) Biotypes in Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, *20*(6), 1187-1200.

Zimdahl, R. 2013. Fundamentals of Weed Science, 3th Edition. Waltham MA Academic Press. 295–344.

الملاحق

ملحق 1: عدد النباتات المقاومة بعد المكافحة من 10 نباتات المعلمة لكل من الحنيطة والرويطة .

Lolium temulentum	*Lolium rigidum*	اسماء المبيدات	المحافظات
8	7	Pallas	بابل
7	7	Chevalier	
7	7	Axial	
7	8	Topic	
7	8	Pallas	كربلاء
8	7	Chevalier	
8	9	Axial	
8	8	Topic	
8	8	Pallas	واسط
7	9	Chevalier	
8	8	Axial	
8	8	Topic	

ملحق (2):تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) للصفات المدروسة في التجربة الاولى

مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية DF	ارتفاع النبات بعد60 يوماً(سم)	ارتفاع النبات بعد 90 يوماً (سم)	دليل الكلورفيل بعد60 يوماً	دليل الكلورفيل بعد 90 يوماً	كثافة الادغال بعد60 يوماً (م)	كثافة الادغال بعد 90 يوماً (م)
المكررات	2	32.154	64.587	8.261	8.278	151.40	72.022
المبيدات (H)	4	155.479**	288.536**	94.006**	115.676**	1566.03**	1561.811**
الخطأ التجريبي A	8	8.630	4.159	3.160	3.628	23.32	29.411
محافظات الدراسة	2	89.364**	92.569**	41.881*	21.827*	304.27*	125.489**
التداخل	8	7.488	7.697	6.053	6.993	7.27	8.878
الخطأ التجريبي b	20	4.158	68.823	5.982	2.434	16.93	7.600

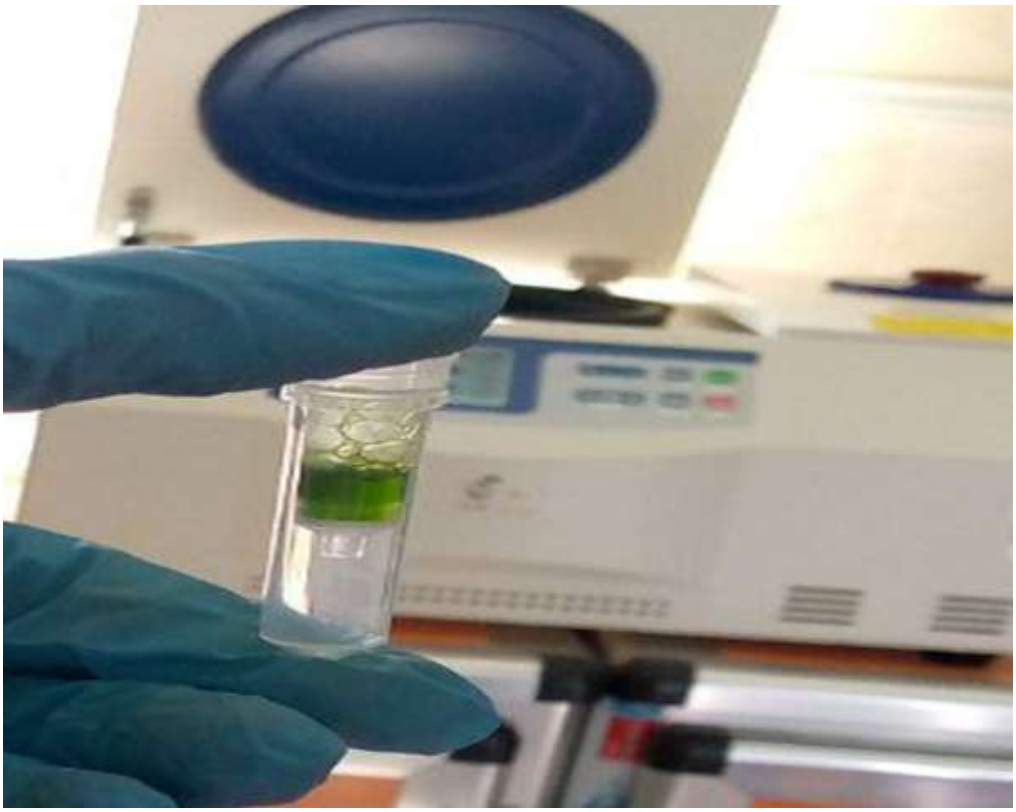
مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية DF	نسبة المكافحة بعد60 يوماً	نسبة المكافحة بعد 90 يوماً	الوزن الجاف بعد60 يوماً(غم)	الوزن الجاف بعد 90 يوماً(غم)	نسبة التثبيط بعد60 يوماً	نسبة التثبيط بعد 90 يوماً (م)
المكررات	2	5.0186	2.5482	15.690	49.52	0.544	1.9186
المبيدات (H)	4	73.323**	70.6916**	1524.008**	1961.95**	49.265**	43.427**
الخطأ التجريبي A	8	0.9976	1.2916	9.727	16.53	0.3086	0.345
محافظات الدراسة	2	0.3099	0.2770	688.605**	622.53**	0.0369	2.5
التداخل	8	0.3534	0.3886	25.158*	74.52*	0.8817	1.647*
الخطأ التجريبي b	20	0.63779	0.2931	5.904	15.74	0.2212	0.3957

ملحق (3) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) للصفات الادغال في التجربة الثانية:

مصادر الاختلاف S.O.V	المكررات	التوليفات	الخطأ التجريبي
درجات الحرية DF	2	11	22
ارتفاع النبات بعد60 يوماً(سم)	8.52	**78.64	4.43
ارتفاع النبات بعد 90 يوماً (سم)	5.68	**63.04	6.27
دليل الكلورفيل بعد60 يوماً	0.47	**109.35	2.41
دليل الكلورفيل بعد 90 يوماً	0.05	**105.57	1.99
كثافة الادغال بعد60 يوماً (م)	14.11	**986.15	13.93
كثافة الادغال بعد 90 يوماً (م)	15.36	**1326.63	13.82
نسبة المكافحة بعد60 يوماً	3.76	**740.61	9.92
نسبة المكافحة بعد 90 يوماً	53.23	** 530.87	5.20
الوزن الجاف بعد60 يوماً(غم)	30.50	**3333.47	57.47
الوزن الجاف بعد 90 يوماً(غم)	3.60	**3206.95	53.99
النسبة المئوية للتثبيط بعد 60 يوماً	110.04	**1084.03	19.27
النسبة المئوية للتثبيط بعد 90 يوماً	47.46	**852.75	15.40

ملحق (4) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) لصفات محصول الحنطة في التجربة الثانية .

مصادر الاختلاف S.O.V	المكررات	التوليفات	الخطأ التجريب
درجات الحرية DF	2	11	22
ارتفاع النبات (سم)	2.67	**348.58	8.12
عدد الفروع ($م^2$)	9.53	**1635.02	16.26
دليل الكلورفيل	1.31	**81.48	2.80
عدد السنابل $م^{-2}$	4.36	**1672.39	16.45
عدد الحبوب بالسنبلة	14.25	**55.64	4.01
وزن 1000 حبة غم	0.81	**66.83	5.33
حاصل الحبوب	0.01	**0.54	0.01
الحاصل البايلوجي	0.05	**2.47	0.01
دليل الحصاد	0.20	**8.93	0.38



صور تبين بعض انواع التيوبات المستخدمة في استخلاص RNA

صور تبين حدوث اصفرار في بعض النباتات بعد المكافحة

Abstract

Two field experiments were carried out in one of the fields of Al-Hindiyah District, Holy Karbala Governorate, during the winter agricultural season 2021-2022 in order to study potential mutations resistant to the action of some *Lolium* herbicides. The first experiment was designed according to the randomized complete block design (RCBD) with split plot arrangements and three replications, as the main plots included four types of herbicides: Chevalier, Pallas, Tobik, and Axial, with a comparison treatment (spraying with water only), while the sub plots included planting seeds of *Lolium* weed which collected from three Iraqi provinces: holy Karbala, Babil, and Wasit. As for the second experiment, it was carried out according to the randomized complete block design with one factor and three replications, as the factor included spraying 11 combinations of Chevalier, Pallas, Tobic, and Axial herbicides as well. spraying with water only . Wheat seeds of the Latifia cultivar were sown, and artificial infection was carried out by adding *Lolium* seeds. Some characteristics of growth, yield, and its components in wheat were measured, and the ALS and ACCase genes were detected and analyzed. The measurements were recorded for the weeds in two stages after 60 and 90 days.

The results of the study showed the following:

1- A number of mutations resistant to the action of the two herbicides, Tobic and Axial, were detected in the ACCase gene in the mRNA sequences of plants in holy Karbala, Wasit and Babel governorates, which are similar to the mutation found in resistant plants recorded globally, by substitution one nucleotide with another in codons 25, 29, 33, 167 and 209 from CGA, GAA, AAT, TTG, and ACA that code for amino acids to Arg, Glu, Asn, Leu, and Thr to CCA, GCA, CAT, ATG, and ATA that code for Pro, Ala, His, Met, and Ile, matched These mutations in the Iraqi weeds with the mutations recorded

globally, also the results showed the presence of a missense mutation in codon 161 of the sequence of Wasit and Karbala plants resistant to the action of the herbicides, by substitution 2 nucleotides from the AAG codon, which encodes to Lys, to AGA, which encodes to Arg. Also, two frame shift mutations were observed in plants resistant to the action of the substitution in the provinces of Karbala and Wasit , The results of this gene were identical in *Lolium temulentum* bushes with *Lolium rigidum* bushes

2- A number of mutations were detected in the ALS gene of the mRNA sequences of plants of Karbala, Wasit and Babel governorates resistant to the action of herbicides Chevalier and Pallas, by substitution a nucleotide with another in codons 195 and 200 of AGC and AGT that encodes for the amino acid Ser to ACC and GGT that encodes for the two amino acids Thr and Gly, these mutations in the Iraqi weeds coincided with the mutations recorded globally. Also, two missense mutations were detected in codons 175 and 266 of the sequence of Wasit governorate plants, by substitution the codons GTC and CGC that encode for the amino acids Val and Arg with codons GGC and TGC that encode for the amino acids Gly and Cys sequentially, The results of this gene were identical in *Lolium temulentum* bushes with *Lolium rigidum* bushes, except for the presence of one silent mutation in codon number 150 GCT that encodes for the amino acid Ala, which changed to the codon GCC that encodes for the same amino acid in the bushes of Wasit province.

3- Chevalier was significantly superior to other herbicides (Pallas, Tobic, and Axial) in reducing *Lolium* weed characteristics such as plant height, chlorophyll index, weed density, control ratio, dry weight, and inhibition percentage.

4- There is a significant difference between the seeds of holy Karbala, Babylon and Wasit governorates in most of the traits under study such as *Lolium* weed

height, chlorophyll index, number of tillers, *Lolium* weed dry weight after 60 and 90 days of spraying.

5- The Chevalier herbicide gave the highest inhibition rate to weeds whose seeds were taken from Babylon province attain5.72% , while the herbicides Axial gave the lowest inhibition rate to weeds whose seeds were taken from Wasit province attain 0.48 % after 90 days .

6-The combination Chevalier + Pallas + Tobik + Axial excelled in reducing most of the traits such as plant height, chlorophyll index, weed density and weed dry weight after 60 and 90 days of spraying, and the superiority of the traits was plant height, plant density, chlorophyll index, number of grains per spike, weight of 1000 grains, biological yield and grain yield of wheat crop. 98.90 cm, 308 plants M-2, 30.33, 32.33, 30.79g, 14.29 mg E-1, 5.12 mg E-1

7- The Chevalier + Pallas combination excelled by giving the highest number of tillers, number of spikes, weight of 1000 grains, biological yield and grain yield for wheat crop 391 cm, 368.67 spike m-2, 49.46 g, 17.55 mg e-1 and 6.25 mg g e-1, respectively.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Kerbala University

College of Agriculture

Field crops department

Detection of potential mutations of the herbicide-resistant ACCase and ALS genes in the genus *Lolium*

A Thesis

Submitted to the council of the College of Agriculture

University of Kerbala

In Partial Fulfillment for the Requirements for the

Degree of Master in Agricultural Sciences / Filed Crops

By

Emian Hamid Kadhem Al-Zuwaini

Supervised By

Pro. Dr. Hameed Abd Khashan Al-Farttoosi

Advised By

Dr . Ali Nadim Farhood

1444 AH **2023 AD**