جامعة تكريت/ كلية الزراعة/ قسم الوقاية
safaazbaker@gmail.com

وزارة الزراعة/ مديرية زراعة كركوك
Ahmedhassen٢٠٠٤@yahoo.com

# تقييم فاعلية بعض المبيدات الكيميائية والمستحضر الاحيائي Antario KAB وتوافيقها في مكافحة دودة الحشد الخريفية Spodoptera frugiperda على محصول الذرة الصفراء

Evaluation of the effectiveness of some chemical pesticides and the bioformuation Antario KAB and their combinations in controlling the fall armyworm Spodoptera frugiperda on maize crop

صفاء زكريا بكر
Safaa Zakaria Baker

أحمد حسن احمد الجبوري
Ahmed Hasan Ahmed Al- Jubouri

## المستخلص:

تـــــــم اجـراء دراســــــــة حقليــة في حقــل الــذرة الصفــراء في قضــاء الحويجــة – كركــوك للفــترة مــن ٢٠٢٢/٧/١ - تشريــن الاول/ ٢٠٢٢، وتقييــم فاعليــة ثلاثــة مبيــدات كيميائيــة التــي شـــملت Coragen20SC (chlorantraniliprole) و Evisect 50 WP( hydrogen Thiocyclam oxalate ) و Match 50EC(Lufenuron) و المســـتحضر الحيـــوي Antario KAB *B.-thuring* *iensis* var *kurstaki* +Abamectin 0.1% ) وتوافبقهــا في مكافحــة دودة الحشــد الخريفيــة *S.frugiperda* عــلى محصــول الــذرة الصفــراء صنــف (703 KSC)، بينــت النتائــج ان جميــع المبيــدات الكيميائيــة والحيويــة وتوليفاتهــا اســتطاعت ان تخفــض نســب الإصابــة وشــدة الإصابــة بــدودة الحشــد الخريفيــة عــلى نباتــات الــذرة و بنســب متفاوتــة بعــد الرشــتين الأولى والثانيــة ، اذ تفوقــت المعاملــة ( Coragen + (Match عنــد التركيــز نصــف الحقــلي باعــلى نســبة اختــزال في نســبة الاصابــة بــدودة الحشــد الخريفيــة بعــد الرشــتين الاولى و الثانيــة اذ بلغــت ٩٠,٨ و ٩٣,٤٪ عــلى التــوالي، وتلتهــا المعامــلات(Coragen ) بالتركيــز الحقــلي ،( Antario+ Coragen) و (An-Match+tario) اذ بلغــت نســب الاختــزال ( ٩٠,٧، ٩٠,٧ ٪) ،( ٨٦,٤ و ٨٨٪) و (٨١ و٨٢,٢ ٪) عــلى التــوالي بعــد الرشــتين الاولى و الثانيــة ، و تفوقــت التوليفــة Coragen)+ Match) عنــد التركيــز نصــف الحقــلي باقــل نســبة شــدة إصابــة اذ بلغــت ١١,٤٧ ٪، تلتهــا المعاملتــين ( (Cor-

agenعنـد التركيـز الحقـلي و التوليفـة Coragen) +Antario) اذ بلغـت ١٣,٤٧ و١٥,٠٧ ٪ عـلى التـوالي، مقارنـة بمعاملـة المقارنـة ( ٣٨,٨٣٪ )، و تبـين ان معاملـة التوليفـة(Match + Coragen) بالتركيـز نصـف الحقـلي قـد اظهـرت اقـل نسـبة فقـد بالحاصـل بلغـت ١٠,٦٧٪، تلتهـا وبفـارق غـير معنـوي عـن التوليفـة Coragen) + Antario ( اذ بلغـت نسـبة الفقـد بالحاصـل ١٧,٢٦٪، بينمـا اعـلى نسـبة فقـد في الحاصـل فقـد كانـت في معاملـة(Antario) بلغـت ٤٦,١٠ ٪ ،مقارنـة بمعاملـة المقارنـة (٧٦,٤٦ ٪).

**الكلمـات المفتاحيـة: المبيـدات الكيميائيـة ، Antario *Spodoptera frugiperda* , KAB، الـذرة الصفـراء**

## المقدمة:

أصبحـت دودة الحشـد الخريفيـة *S. frugiperda* افـة رئيسـة pest key عـلى الـذرة الصفـراء مسـببة خسـائر كبـيرة في انتاجهـا، وذلـك لقدرتهـا العاليـة عـلى مهاجمـة المحصـول مـن مرحلـة البـادرة وحتـى تكويـن العرانيـس، وتكمـن خطورتهـا في كونهـا حـشرة مهاجـرة قـادرة عـلى الانتشـار عـبر مناطـق جغرافيـة واسـعة اذ يمكـن أن تتحـرك لأكثـر مـن ٥٠٠ كيلومـتر قبـل وضـع البيـض، وعنـد توفـر الريـاح يمكـن للبالغـات ان تصـال الى ١٦٠٠ كـم، فضلا عـن قدرتهـا التكاثرية العاليـة ، وتعـدد اجيالهـا ،و مهاجمتهـا لكافـة أجـزاء النبـات ، و تـتراوح خسـائر محصـول الـذرة الصفـراء مـا بـين ٢١-٧٠ ٪ مـن إجمـالي الإنتـاج، وقـد تصـل الى ١٠٠٪ في حالـة عـدم مكافحتهـا (Kumarواخـرون ،٢٠٢٢; Hadary-El، واخـرون،٢٠٢٣: Abbas،٢٠٢٣).

اعتمـدت العديـد مـن الطـرق في مكافحـة دودة الحشـد الخريفيـة *S. frugiperda* منهـا الكيميائيـة والزراعيـة والحيويـة والاصنـاف المقاومة(الزراعيـة(Ahissou واخـرون ، ٢٠٢١ ؛ Niassy وآخـرون ، ٢٠٢١;; Santos وآخـرون ، ٢٠٢١)، ، ورغـم مقاومتهـا لمـا لا يقـل عـن ٢٩ مـادة فعالـة مـن المبيـدات الكيميائيـة الا ان المبيـدات الكيميائيـة الحشريـة لازالـت تشـكل الدعامـة الأساسـية لإدارة دودة الحشـد الخريفيـة *S. frugiperda* في الوقـت الحـاضر ، وسـيكون الاسـتخدام العقلانـي لمجموعـة مـن المبيـدات الحشريـة الكيميائيـة المتخصصـة والحيويـة والامنـة عـلى البيئـة والصحـة العامـة والاحيـاء المفيـدة وتكاملهـا مـع طـرق المكافحـة الأخـرى ضمـن برامـج الإدارة المتكاملـة للحـشرة IPM هـو الاسـتراتيجية الأساسـية و الأكثـر فاعليـة لإدارة دودة الحشـد الخريفيـة (Batemanواخـرون ،٢٠١٨; Bird واخـرون ،٢٠٢٢; Kumarواخـرون ،٢٠٢٢) ولهـذ فقـد هدفـت الدراسـة الى تقييـم فاعليـة بعـض المبيـدات الكيميائيـة والمسـتحضر الاحيائـي KAB Antario و توافيقهـا في مكافحـة دودة الحشـد الخريفيـة عـلى محصـول الـذرة الصفـراء.

## المواد وطرائق العمل

### المبيدات الكيميائية والاحيائية والمواد المستعملة في التجربة:

| الأسم التجاري | المادة الفعالة | المجموعة | معدل المعاملة مل او غم/١٠٠لترماء |
|---|---|---|---|
| **Coragen20SC** | **Chlorantraniliprole** | **anthranilamide** | **20** |
| **Evisect 50WP** | **Thiocyclam hydrogen oxalate** | nereistoxin analogue | **60** |
| **Match 50EC** | **Lufenuron** | **benzoylurea** | **75** |
| **Antario KAB** | *B.thuringiensis* **var** *kurstaki* **+Abamectin 0.1%** | **Biopesticides** | **100** |

### تقييم فاعلية المبيدات الكيميائية و المستحضر الاحيائي KAB Antario و توافقيتها حقلياً

تمت المعاملة الاولى بالمبيدات الكيميائية و المستحضر الاحيائي KAB Antario و توافقيتها في ٢٣/٨ /٢٠٢٢، وكان عدد المعاملات ١٢ معاملة( جدول١ ) وبثلاثة مكررات والتي تم توزيعها عشوائيا ، واخذت القراءات بعد ١،٢ ،٣، ٤ و ٥ اسابيع من المعاملة، اما الرشة الثانية فقد نفذت في ٣/ ١٠ /٢٠٢٢ وتم اخذ القراءات بعد ١ و٢ اسبوع من المعاملة.

جدول ( ١ ) معاملات المبيدات الكيميائية و المستحضر الاحيائي Antario KAB و توافقيتها ومعدلات المعاملة التي تم تطبيقها في حقل التجربة للرشتين الأولى الثانية

| المعاملة | المعاملات | معدل المعاملة م/لتر او غم /لتر |
|---|---|---|
| **T1** | Coragen20SC بالمعدل الحقلي( م ح) | 0.2 |
| **T2** | Coragen20SC بالمعدل نصف الحقلي( م ح-٥٠٪) | 0.1 |
| **T3** | Evisect 50 WP بالمعدل الحقلي( م ح) | 0.6 |
| **T4** | Evisect 50 WP بالمعدل نصف الحقلي( م ح-٥٠٪) | 0.3 |
| **T5** | Match 50EC بالمعدل الحقلي( م ح) | 0.75 |
| **T6** | Match 50EC بالمعدل نصف الحقلي( م ح-٥٠٪) | 0.375 |
| **T7** | Coragen20SC (م ح-٥٠٪) + مبيد ماتش(م ح- ٥٠٪) | 0.375+0.1 |
| **T8** | Antario KAB بالمعدل الحقلي( م ح) | 1.0 |
| **T9** | Coragen20SC ( م ح-٥٠٪)+ Antario KAB )م ح) | 1.0+0.1 |
| **T10** | Evisect 50 WP ( م ح-٥٠٪)+ Antario KAB )م ح) | 1.0+0.3 |
| **T11** | Match 50EC ( م ح-٥٠٪)+ Antario KAB )م ح) | 1.0+0.375 |
| **T12** | معاملة المقارنة ( بالماء فقط) | 0.0 |

ومن اجل تقييم فاعلية المبيدات الكيميائية و المستحضر الاحيائي KAB Antario و توافقيتها تم اخذ قراءات الصفات التالية بعد المعاملتين الأولى والثانية وتشمل :

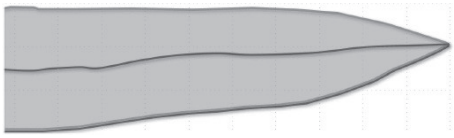
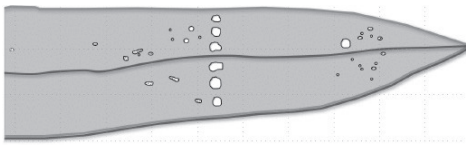
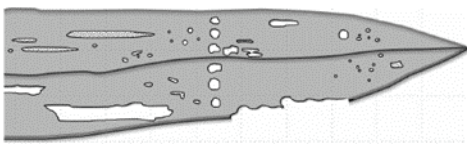
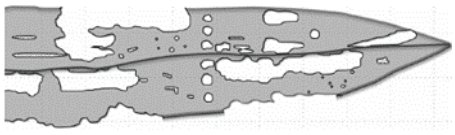
**. نسبة الإصابة بدودة الحشد الخريفية بعد المعاملة بالمبيدات**

تم حساب عدد النباتات المصابة في كل مكرر ولكل معاملة وطبقت المعادلة التالية لحساب نسبة الإصابة:

$$\text{نسبة الإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{عدد النباتات الكلي}} \times ١٠٠$$

**. شدة الاصابة بدودة الحشد الخريفية بعد المعاملة بالمبيدات**

تم تقدير شدة الضرر intensity injury لدودة الحشد الخريفية على المجموع الخضري للنبات باستعمال الدليل او المقياس المكون من ٥ درجات ( Toepfer واخرون ،٢٠٢١) وكما يلي:

| درجة الضرر | دليل الضرر على الاوراق | الصورة |
|---|---|---|
| ٠ | الأوراق سليمة لا توجد أعراض ظاهرية عليه |  |
| ١ | ضرر قليل (ثقوب دبوسية او صغيرة جدا على الأوراق او/ و مساحة قليلة من حوافها مقروضة) |  |
| ٢ | ضرر متوسط (بعض الثقوب الكبيرة او / ومساحة كبيرة من حوافها مقروضة) |  |
| ٣ | ضرر كبير (العديد من الثقوب الكبيرة او / و مساحة كبيرة من حوافها مقروضة) |  |
| ٤ | ضرر كلي (تلف كلي للأوراق منخورة ولم يتبقى الا العرق الوسطي جزء قليل من المساحة الخضراء واحيانا جافة) | |

و حسبت النسبة المئوية لشدة الاصابة حسب معادلة (Mckinney،١٩٢٣):

**(عدد الأوراق في الدرجة ٠ × ٠ ( + )عدد الاوراق في الدرجة ١×١ ( ...+ ) عدد الأوراق في الدرجة ٤×٤)**

**٪ لشدة الإصابة =** ——————————————————— **×١٠٠**

**مجموع الأوراق المفحوصة × ٤**

**نسبة الفقد في الحاصل لنباتات الذرة الصفراء المصابة بدودة الحشد الخريفية والمعاملة بالمبيدات وتوافيقها**

بعد الإزهار وإكمال التلقيح بعد ٦٠ يوما من المعاملة بالمبيدات غلفت خمسة نباتات مصابة بحفار ساق الذرة وأخرى غير مصابة بالحفار بواسطة أكياس ورقية لمنع مهاجمتها من قبل الطيور. عند الحصاد نقلت إلى المختبر وجففت بواسطة الفرن الكهربائي على درجة حرارة 60 درجة مئوية ولمدة ٢٤ ساعة، حيث أصبحت الرطوبة أقلً من ١٥ ٪، فرطت البذور يدويا وأزيلت جميع الشوائب، ثم تم وزن الحبوب لكل نبات بواسطة ميزان حساس لكل من النباتات المصابة وغير المصابة وحسب الفرق بين حاصل النباتات السليمة والمصابة وقدرت النسبة المئوية للفقد في الحاصل وفق الجبوري والكربولي (٢٠١٢) وحسب المعادلة التالية:

**وزن حبوب النبات السليم - وزن حبوب النبات المصاب**

**النسبة المئوية للفقد في الغلة=** ——————————————————— **× ١٠٠**

**وزن حبوب النبات السليم**

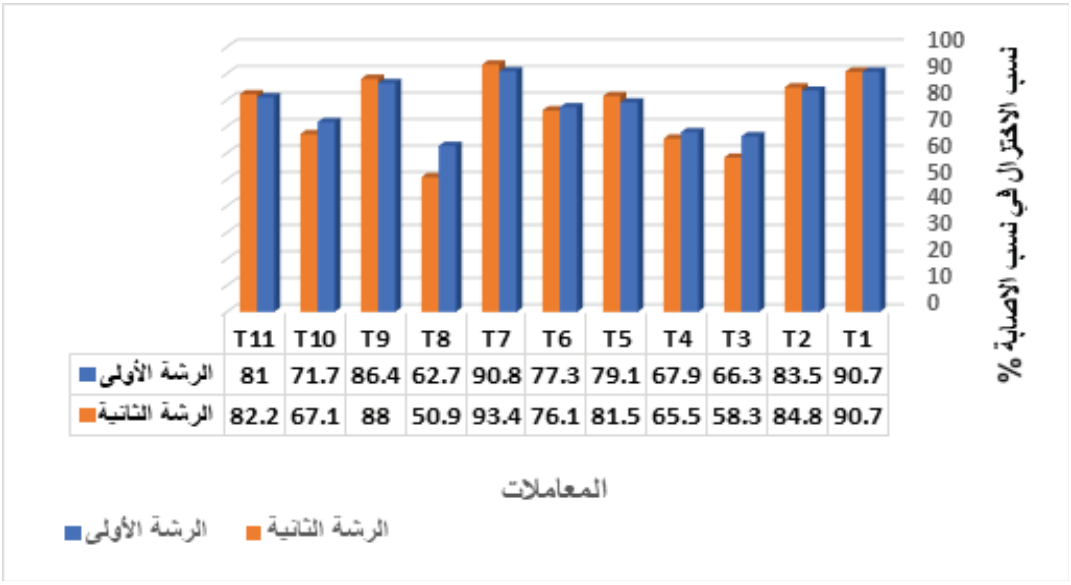
**التصميم والتحليل الإحصائي**

طبقت تجربة عامليه بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة D.B.C.R بثلاثة مكررات لتوزيع المعاملات الكلية (الراوي وخلف الله، ٢٠٠٠)، وتم تحليل النتائج باستعمال برنامج SAS وقورنت المعاملات بموجب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال ٥ ٪ .

## النتائج والمناقشة

**نسب الاختزال في نسب الإصابة المئوية بدودة الحشد الخريفية *S. frugiperda* في نباتات الذرة الصفراء بعد الرشتين الأولى والثانية بالمبيدات**

يلاحظ من الشكل (١) ان المعاملةT7( Coragen + Match) قد اظهرت اعلى نسبة اختزال في نسبة الاصابة بدودة الحشد الخريفية في الرشتين الاولى و الثانية اذ بلغت ٩٠,٨ و ٩٣,٤٪ على التوالي، وتلتها المعاملة T1 (Coragen ) بالتركيز الحقلي اذ بلغت نسبة الاختزال٩٠,٧ ٪ لكل من الرشتين الاولى والثانية على التوالي ، تلتها معاملتي التوليفتين ( An-+ Coragen tario) و (Antario+Match) للرشتين الأولى والثانية بنسب اختزال بلغت ( ٨٦,٤ و ٨٨٪) و (٨١ و٨٢,٢ ٪) على التوالي، بينما كانت اقل نسبة اختزال للاصابة عند المعاملة T8((An-tario اذ بلغت ٦٢,٧ و ٥٠,٩ ٪ في الرشة الاولى والثانية على التوالي .




شكل (١) نسب الاختزال في نسب الإصابة المئوية بدودة الحشد الخريفية *S. frugiperda* في نباتات الذرة الصفراء بعد الرشتين الأولى والثانية بالمبيدات

بينت النتائج ان معاملتي توليفة (Coragen +Match) بالتركيز نصف الحقلي و Coragen) بالتركيز الحقلي ) قد كانتا أكثر فاعلية في خفض الاصابة بدودة الحشد الخريفية على نباتات الذرة الصفراء، مما يدل على توافقية Coragen و Match وتكاملهما وزيادة فاعليته القتل لأطوار دودة الحشد الخريفية وهذا ما يسمى بعملية التقوية potentation ، اذ تعمل المادة الفعالة Chlorantraniliprole لمبيد Coragen على تنشيط مستقبلات الريانودين Ryanodine receptor في خلايا عضلات الحشرات مما يؤدي إلى تحرير غير مسيطر عليه لأيونات الكالسيوم من بوابة الريانودين واستنفاذ مخازن ايونات الكالسيوم من الشبكة الساركوبلازمية للخلايا العضلية في عضلات الحشرة مسببة في عدم تقلص العضلة وتوقفها واحدث شلل عضلي سريع واختلال وظيفي وتوقف اليرقات عن التغذية والشلل الكامل

للجسم و أخيرا الموت Cordova) واخرون ، ٢٠٠٦ ; Bassi واخرون ،٢٠٠٩; Larraín واخرون ،٢٠١٤ ; Asif واخرون ،٢٠٢٠ ; Sujayanand واخرون، ٢٠٢١ ) ، و الكلورانترانيليبرول سام أيضًا لبيض الحشرات واليرقات والعذارى عند ملامستها .(Brugger,واخرون 2010) و(Krishnan,واخرون,٢٠٢١)، اما المادة الفعالة Lufenuron لمبيد Match (من مشتقات البنزويل فينيل يوريا )فانه مثبط لنمو الحشرات وتطورها وانسلاخها ويمنع تخليق وبلمرة وترسب الكايتين وتكون الكيوتكل اذ يثبط خطوة البلمرة في اليرقات ، فضلا عن تاثيره على اجنة البيض وعدم الفقس ، أي ان Chlorantraniliprole يحدث الشلل في العضلات و Lufenuron يثبط عملية تكوين الكيوتكل وبالتالي عدم استطاعة اليرقات من استعمال العضلات لعملية نزع الكيوتكل غير الصلب والهش وبالتالي فشل عملية الانسلاخ والموت.

وقد أظهرت معاملة توليفة (Antario+ Coragen) تاثيرا تكامليا من خلال زيادة الفعالية الحيوية ضد اطوار الحشرة وخفض نسبة الاصابة، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Amizadeh وآخرون (٢٠١٥) أن الكلورانترانيليبرول قد اظهر فعلا تآزريًا Synergistic action ضد عثة الطماطة *Tuta absoluta*، واكد Khalifa و آخرون (٢٠١٥) أن خليط الكلورانترانيليبرول و بكتريا *B. subsp thuringiensis aizawi* قد اظهر تأثيرا إضافيا وتكامليا ضد دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*.

**شدة الاصابة بدودة الحشد الخريفية *S. frugiperda* في نباتات الذرة الصفراء بعد الرشتين الأولى والثانية بالمبيدات**

أظهرت نتائج التداخل بين المعاملات ومدد مابعد المعاملة بعد الرشتين الأولى والثانية (جدول١) عن تفوق معاملة التوليفة Coragen)+ Match) عند التركيز نصف الحقلي باقل نسبة شدة إصابة بدودة الحشد الخريفية اذ بلغت ٧,٠٠٪ بعد أسبوع ، تلتها المعاملة Cor-agen عند التركيز الحقلي بفارق غير معنوي اذ بلغت ٨,٣٣٪ ، بينما بلغت اعلى شدة إصابة في معاملة Evisect عند التركيز نصف الحقلي بلغت ٢٧,٥٠ ٪ ، مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها ٣٨,٨٣٪ .

اوضحت نتائج المتوسط العام بتاثير المعاملات عن تفوق معاملة التوليفة Coragen)+ Match) عند التركيز نصف الحقلي باقل نسبة شدة إصابة بدودة الحشد الخريفية اذ بلغت ١١,٤٧ ٪، تلتها المعاملتين( ( Coragenعند التركيزالحقلي و معاملة التوليفة Coragen) +Antario) اذ بلغت ١٣,٤٧ و١٥,٠٧ ٪ على التوالي، بينما بلغت اعلى شدة إصابة في معاملة Evisect عند التركيز نصف الحقلي بلغت٢٤,٣٣ ٪، اما بقية المعاملات فقد سجلت انخفاضا في شدة الإصابة تراوح مابين ١٨,٢٣-٢٣,٠٠ ٪ مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها

شـدة الاصابـة ٣٨,٨٣٪ . بينـت نتائـج المتوسـط العـام لنسـب شـدة الإصابـة انهـا نـزداد مـع مـرور الوقـت اذ سشـجلت اقـل شـدة إصابـة في الأسـبوع الأول بلغـت 15.89 ٪ ثـم ازدادت لتصـل الى ٢٤,٢٤ ٪ في الأسـبوع الخامـس مـن المعاملـة.

**جـدول (١) شـدة الاصابـة بـدودة الحشـد الخريفيـة *Spodoptera frugiperda* في نباتات الـذرة الصفـراء بعـد الرشـتين الأولى والثانيـة بالمبيدات**

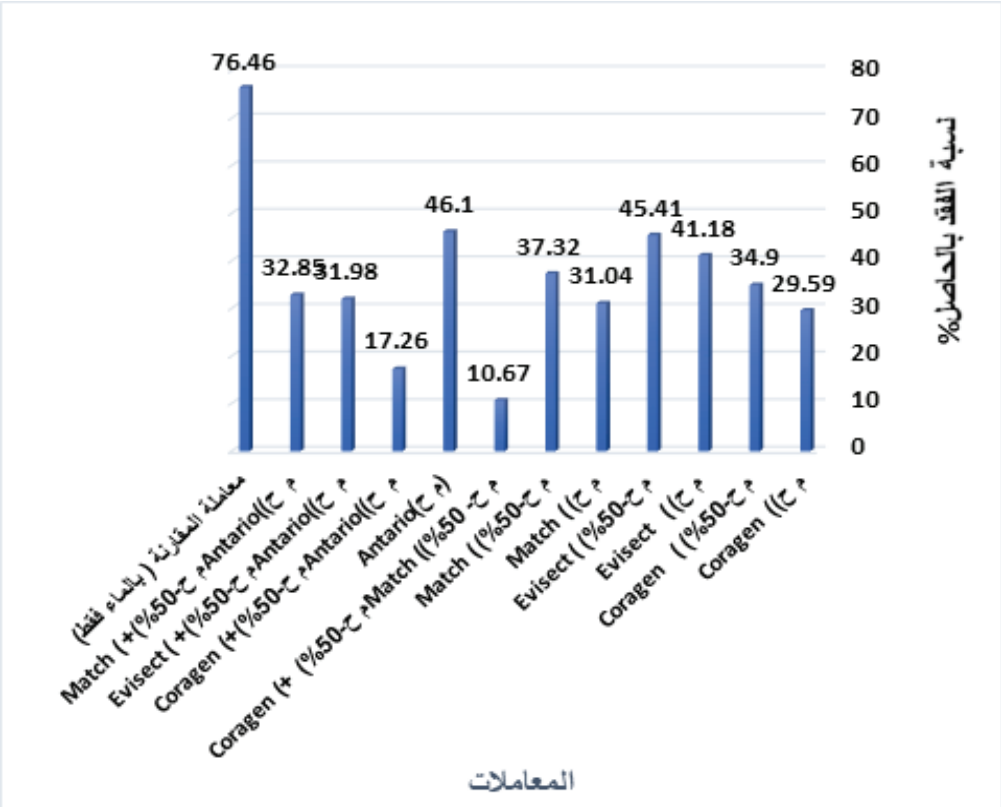
| المعاملات | النسبة المئوية لشدة الاصابة ٪ مدد ما بعد المعاملة (الاسبوع) | | | | | المتوسط العام بتاثير المعاملات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | |
| Coragen(م ح) | 8.33 z | 11.83 v-z | 15.17 r-x | 15.17 r-x | 16.83 o-w | 13.47fg |
| Coragen ( م ح-٥٠٪) | 14.17 tvw | 17.50 o-v | 18.33 l-t | 20.17 i-s | 20.83 h-r | 18.23e |
| Evisect ( م ح) | 17.50 o-u | 19.83 i-t | 21.50 h-q | 22.50 h-n | 23.50 e-m | 20.97CD |
| Evisect ( م ح-٥٠٪) | 21.83 h-p | 23.33 e-m | 24.17 e-l | 24.83 e-j | 27.50 Ef | 24.33B |
| Match ( م ح) | 16.83 o-u | 18.83 k-t | 19.67 i-t | 20.67 h-r | 21.67 h-p | 19.53DE |
| Match ( م ح-٥٠٪) | 16.67 p-u | 22.67 f-n | 24.33 e-k | 25.33 e-i | 26.00 e-h | 23.00BC |
| Coragen (م ح-٥٠٪) + Match (م ح- ٥٠٪) | 7.00 z | 10.17 Xyz | 12.50 v-z | 13.33 u-y | 14.17 Tvw | 11.47G |
| Antario(م ح) | 16.67 p-w | 18.33 m-t | 21.67 h-p | 25.00 e-i | 26.67 Efg | 21.67CD |
| Coragen (م ح-٥٠٪)+ Antario(م ح) | 11.67 w-z | 14.17 t-x | 15.83 q-x | 16.50 p-w | 17.17 n-w | 15.07F |
| Evisect ( م ح-٥٠٪)+ Antario(م ح) | 16.67 p-w | 19.17 j-s | 20.00 i-q | 21.50 h-q | 22.17 f-o | 19.90ED |
| Match ( م ح-٥٠٪)+ Antario(م ح) | 14.83 s-x | 17.50 o-r | 20.17 i-f | 21.83 h-p | 22.50 f-o | 19.37ED |
| معاملة المقارنة( الماء فقط ) | 28.50 de | 34.17 Cd | 38.00 bc | 41.67 b | 51.83 A | 38.83A |
| المتوسط العام بتاثير المدد | 15.89D | 18.96C | 20.96B | 22.38B | 24.24A | |

*** الأرقـام التـي تحتهـا او امامهـا الحـروف المتشـابهة في العمـود الواحـد أو في الصـف الواحد لا توجـد بينهـا فـروق معنويـة حسـب اختبـــار دنكـن متعـدد الحـدود عنـد مسـتوى احتمـال ٥ %..**

يتبـين مـن النتائـج أعـلاه ان مبيـد Coragen (Chlorantraniliprole )كان اكثـر المبيـدات المسـتعملة فاعليـة عـلى يرقـات دودة الحشـد ، فضـلا عـن تاثـيره عـلى بيـض وعـذارى الحـشرة حسـب مـا أشـار اليـه الباحثـين (Brugger واخـرون 2010 ; Krishnan واخـرون,٢٠٢١) وهـذا قـد يعـود الى انـه مبيـد جهـازي يسـتطيع الوصـول الى كافـة أجـزاء النبـات، كمـا بينـت النتائـج توافقيتـه وتكاملـه مـع المبيـد Match (مثبـط تخليـق الكايتـين ) والمبيـد الحيـوي Antario ممـا حققـت معامـلات معاملتـي توليفـة Coragen)+ Match) بالتركيـز نصـف الحقـلي و Coragen) بالتركيـز الحقـلي ) و ( Antario + Coragen ) نتائـج إيجابيـة في خفـض كثافـة الحـشرة وبالتـالي خفـض الـضرر عـلى نباتـات الـذرة الصفـراء.

**. نسـبة الفقـد في الحاصـل لنباتـات الـذرة الصفـراء المصابـة بـدودة الحشـد الخريفيـة والمعاملـة بالمبيـدات وتوافيقهـا**

اظهـرت المعامـلات اختلافـا معنويـا في نسـبة الفقـد في الحاصـل نتيجـة الاصابـة بـدودة الحشـد الخريفيـة( شـكل 2) ، اذ تبـين ان معاملـة التوليفـة( Match+ Coragen) بالتركيـز نصـف الحقـلي قـد اظهـرت اقـل نسـبة فقـد بالحاصـل بلغـت ١٠,٦٧٪، تلتهـا وبفـارق غـير معنـوي عـن معاملـة التوليفـة Coragen) + Antario ( اذ بلغـت نسـبة الفقـد بالحاصـل ١٧,٢٦٪، تلتهـا معاملتـي ( Coragen) و( Match ) عنـد التركيـز الحقـلي بالمرتبـة الثالثـة بنسـب فقـد في الحاصـل بلغـت 29.59 و 31.04 ٪ وبـدون فـارق معنـوي بينهمـا ، بينمـا اعـلى نسـبة فقـد في الحاصـل فقـد كانـت في معاملـة Antario)) بلغـت ٤٦,١٠ ٪، امـا معامـلات الـرش المتعاقـب(Antario+ Evisect) و ( Antario+ Match) فقـد بلغـت فيهمـا نسـب الفقـد 31.98 و32.85 ٪ عـلى التـوالي وبـدون فـارق معنـوي بينهمـا، امـا بقيـة المعامـلات فقـد سـجلت انخفاضـا في نسـب الفقـد في الحاصـل تراوحـت مابـين ٣٤,٩٠ - ٤٦,١٠ ٪ ،مقارنـة بمعاملـة المقارنـة( ٧٦,٤٦ ٪) .




**شكل(2) نسبة الفقد بالحاصل نتيجة الاصابة بدودة الحشد الخريفية في المعاملات بعد الحصاد**

وجد Overton وآخرون _(٢٠٢١)اختلافات كبيرة في متوسط خسائر الغلة الناجمة عن أضرار دودة الحشد الخريفية حسب المنطقة والظروف المناخية والصنف ومواعيد وطرق المكافحة ، و أفاد Baudron واخرون(٢٠١٩) بأن مستويات الإصابة بدودة الحشد الخريفية في حقول المزارعين تراوحت بين ٣٢ و٤٨٪، وأن خسارة الغلة قدرت بنسبة ١١,٦٪ في الحقول الصغيرة في زيمبابوي، ذكر Buntin (١٩٨٦) ان خسائر الإنتاجية تتراوح بين ٢٢ -٦٧٪ في غانا وزامبيا، و تختلف حساسية نباتات الذرة بشكل كبير بين مراحل النمو المختلفة ،بينما قدر Ku-mela واخرون (٢٠١٨) الخسارة بـ ٣٢٪ في إثيوبيا و٤٧٪ في كينيا.اشارت العديد من الدراسات التي أجريت حول العلاقات بين الإصابة بدودة الحشد الخريفية واستجابة المحاصيل إلى أن نباتات الذرة قد تتحمل الضرر ومع ذلك فإن مستوى التحمل يعتمد على الظروف البيئية للمحصول والافة، اذ اشار الباحثين الى ان نباتات الذرة المصابة بدودة الحشد الخريفية قد استعادت نموها وتحملها للأضرار في حقول الذرة الصفراء ، اذ لا يسمح المناخ بالتطور السريع للآفات وإعادة الإصابة المستمرة للمحصول( Harrison ١٩٨٤، Buntin ١٩٨٦) ولذلك، في المناطق ذات الظروف البيئية الملائمة التي تسمح بتكاثرونمو وتطور دودة الحشد الخريفية واحداث الاصابة بشكل مستمر، ومن اجل خفض الخسارة في المحصول الى اقل مايمكن

يجب ان يتم التطبيق الأول للمبيدات الحشرية في موعد لا يتجاوز ٢-٣ أسابيع بعد ظهور البادرات (Cruz و Turpin،١٩٨٣ ; Silva Da ،١٩٩٩) .

تعد الظروف البيئية والمناخية داخل منطقة جغرافية معينة أيضًا من العوامل المهمة التي تحدد ضرورة استخدام المبيدات الحشرية لمكافحة يرقات دودة الحشد الخريفية( Agu-irre واخرون ،٢٠١٦)، و ذكر Pogetto Dal وآخرون(٢٠١٢) رغم الاستعمال المفرط بالمبيدات الكيميائية وزيادة عدد مرات مكافحة دودة الحشد الخريفية *S. frugiperda*،ما زالت تحدث خسائر كبيرة في الانتاج ولذلك يعد تحديد الوقت المناسب للمكافحة بناءً على مرحلة نمو نباتات الذرة ونسبة الإصابة بدودة الحشد الخريفية أكثر أهمية من عدد تطبيقات المبيدات الحشرية، وان نباتات الذرة الصفراء التي تمت مكافحتها باستعمال المبيدات خلال مراحل النمو المبكرة كانت اكثر إنتاجية من التي تم مكافحتها خلال مراحل نمو النبات المتأخرة حتى ظهور النورة الذكرية ولعدة تطبيقات للمبيدات.

أن الحماية شبه الكاملة للمحصول من المرحلة التي لوحظ فيها مستوى الإصابة بنسبة ٤٨٪ أو أعلى خلال المرحلة المتوسطة للنمو الخضري أدت إلى فائدة إنتاجية قدرها ٠,٧٥٤ طن/ هكتار بعد أربعة استخدامات للمبيدات الحشرية(Berg واخرون ،٢٠٢١)،ومن اجل السيطرة على دودة الحشد الخريفية وخفض الفقد في الحاصل فقد أوصى McGrath واخرون(٢٠١٨) بمستويات للحدود الاقتصادية الحرجة لاجراء المكافحة وحسب مراحل نمو الذرة المختلفة على النحو التالي: خلال المرحلة الزهرية المبكرة، إذا كانت نسبة الشتلات المصابة ٢٠٪ (بمدى ١٠-٣٠٪) أو خلال المرحلة الزهرية المتأخرة، إذا كانت تسبة الإصابة ٤٠٪ ( بمدى ٣٠ - ٥٠٪ ) ، فيجب استخدام المبيدات الحشرية، اما خلال مرحلتي تكون النورة الذكرية Tassel والحريرة Silk ، إذا كانت نسبة الاصابة ٢٠٪ (بمدى ١٠-٣٠٪)، فقد يكون استخدام المبيدات الحشرية مبررًا (McGrath واخرون ،٢٠١٨).

## المصادر

**الجبوري، عبد الفتاح عبد الوهاب؛ الكربولي، حميد حسين،٢٠١٢** . تقدير الاضرار الناتجة عن الإصابة بحفار ساق

الذرة في نباتات ومكونات الغلة والمحتوى الكيميائي لبذور بعض الأصناف المحلية من الذرة البيضاء الحبوبية. مجلة العلوم الزراعية العراقية.٤(٣):٧٨-٨٦.

**الراوي ، خاشع محمود وخلف الله عبدالعزيز (٢٠٠٠)** تصميم وتحليل التجارب الزراعية .الطبعة الثانية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة

الموصــل: صفحــة ٤٨٨.

**Abbas,M.S.T .2023.**Entomophagous Insects of The Invasive Fall Armyworm ,Spodoptera frugiperda) Nixon (in African and Asian countries .Egypt. Acad .J .Biolog .Sci.51-67:(2)16 ,.

**Ahissou ,B.R ,.et al (2021) .**Natural Enemies of the Fall Armyworm Spodoptera frugiperda) Smith) (Lepidoptera :Noctuidae (in Burkina Faso. Tropicultura.1-21 ,39 , https//:doi.org10.25518/2295-8010.1881/.

**Amizadeh, M., Hejazi, M.J., Niknam, G. and Arzanlou, M. (2015).**

Compatibility and interaction between *Bacillus thuringiensis* and certain insecticides: perspective in management of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). Biocontrol Science and Technology. 25(6): 671-684.

**Asif,M.U.; Soomro,S.H.; Muhammad,R. and Soomro,S.A.2020.** Mortality Responses of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) against Different Insecticides under Laboratory Conditions. Punjab University Journal of Zoology.35(2):167-172.

**Bassi, A., J. L. Rison, and J. A. Wiles. 2009**. Chlorantraniliprole (DPX-E2Y45, Rynaxypyr, Coragen), a new diamide insecticide for control of codling moth (Cydia pomonella), Colorado potato beetle (Leptinotarsa decemlineata) and European grapevine moth (Lobesia botrana). Collection of lectures and papers of the 9th Slovenian consultation on plant protection with international participation Nova Gorica, 4.-5. March 2009.

**Bateman, M. L. Day, R. K., Luke, B., Edgington, S. Kuhlmann, U. and Cock, M. J. (2018),** Assessment of potential biopesticide options for managing fall armyworm (Spodoptera frugiperda) in Africa. Journal of Applied Entomology, 142 (9): 805-819, https://doi.org/10.1111/jen.12565.

**Baudron, F.; Zaman-Allaha, M.A.; Chapa, I.; Chari, N.; Chinwada, P.**2019

Understanding the factors influencing fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) damage in African smallholder maize fields and quantifying its impact on yield. A case study in Eastern Zimbabwe. *Crop Prot.* **2019**, *120*, 141–150.

**Berg, J.V.D; Carmen Britz, C. and Plessis,H.2021.** Maize Yield Response to Chemical Control of Spodoptera frugiperda at Different Plant Growth Stages in South Africa.Agriculture . 11(9):826.

**Bird, L.; Miles, M.; Quade, A.and Spafford, H. (2022)** Insecticide resistance in Australian Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) and development of testing procedures for resistance surveillance. PLoS ONE 17(2): e0263677. https:// doi.org/10.1371/journal.pone.0263677**.**

**Brugger, K. E.; Xole, P. G.; Newman, I. C.; Parker, N.; Scholz, B.; Suvagia, P.; Walker, G.; Hammond, T. G. 2010**.Selectivity of Chlorantraniliprole to Parasitoid Wasps. Pest Manag Sc*i* ١٠٨١–١٠٧٥ ,٦٦ ,٢٠١٠.

**Buntin, G.D.1986.** A review of plant response to Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), injury in selected field and forage crops. *Fla. Entomol.* **1986**, *69*, 549–559.

**Cruz, I.; Turpin, F.T. 1983.**Yield impact of larval infestations of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) to midwhorl growth stage of corn. *J. Econ. Entomol.* **1983**, *76*, 1052–1054.

**Cordova, D., Benner, E.A., Sacher, M.D., Rauh, J.J., Sopa, J.S., Lahm, G.P., Selby, T.P., Stevenson, T.M., Flexner, L., Gutteridge, S., Rhoades, D.F., Wu, L., Smith, R.M. and Tao, Y. (2006).** Anthranilic diamides: A new class of insecticides with a novel mode of action, ryanodine receptor activation. Pesticide Biochemistry and Physiology. 84: 196-214.

**Da Silva, M.T.B. 1999.** Factors limiting the efficiency of insecticides to control *Spodoptera frugiperda* smith in maize. *Ciência Rural* **1999**, *29*, 383–387.

**Aguirre, L.A.; Hernández-Júarez, A.; Flores, M.; Cerna, E.; Landeros, J.; Frías, G.A.;**

**Dal Pogetto, M.H.F.A.; Prado, E.P.; Gimenes, M.J.; Christovam, R.S.; Rezende, D.T.; Aguiar-Junior, H.O.; Costa, S.I.A.; Raetano, C.G. 2012.** Corn yield with reduction of insecticidal sprayings against Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Agron. 1*, 17–21.

**El-Hadary, A.; Ibrahim,H. and Zaghlol,E.2023.** Survey of Corn Insect Pests and Evaluation of Some Ecological Factors on The Population Density of Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lep.: Noctuidae) in Egypt**.** Egyptian Academic Journal of Biological Sciences A Entomology. 16(3):45-53.

**Harrison, F.P. 1984**.The development of an economic injury level for low populations of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in grain corn. *Fla. Entomol.* **1984**, *67*, 335–339.

**Harris, M.K. .2016** Evaluation of foliar damage by *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to genetically modified corn (Poales: Poaceae) in Mexico. Fla. Entomol. ٩٩: 276–280.

**Khalifa, M.H., El-Shahawi, F.I. and Mansour, N.A. (2015).** Joint toxic action of chlorantraniliprole with certain insecticides against cotton leafworm larvae. Alexandria Science Exchange Journal. 36(2): 122-130.

**Krishnan, N.; Zhang, Y.; Aust, M. E.; Hellmich, R. L; Coats, J. R.; Bradbury, S. P.2021.** Monarch Butterfly (*Danaus Plexippus*) Life-Stage Risks from Foliar and Seed-Treatment Insecticides. *Envir Tox Chem* ,(٦) ٤٠ ,٢٠٢١ ١٧٧٧–١٧٦١.

**Kumar, R. M., Gadratagi, B. G., Paramesh, V., Kumar, P., Madivalar, Y.,**

**Narayanappa, N., & Ullah, F. (2022).** Sustainable management of invasive fall armyworm, Spodoptera frugiperda. Agronomy, 12(9), 2150

**Kumela, T.; Simiyu, J.; Sisay, B.; Likhayo, P.; Mendesil, E.; Gohole, L.2018.** Farmers' knowledge, perceptions, and management practices of the new invasive pest, fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Ethiopia and Kenya. *Int. J. Pest Man. 65* ,٢٠١٨, 1–9.

**Larraín,P.; Escudero, C.; Morre,J. and Rodríguez,J.2014.** Insecticide effect of cyantraniliprole on tomato moth *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) larvae in field trials. Chilean J. Agric. Res..74 :178-183.

**Meagher, R.; Reynolds, O.L.2021.** Global crop impacts, yield losses and action thresholds for fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*): A review. *Crop Prot.* **2021**, *145*, 105641.

**McGrath, D.; Huesing, J.E.; Beiriger, R.; Nuessly, G.; Tepa-Yotto, T.G.; Hodson, D.; Kimathi, E.; Elias, F.; Obaje, J.A.; Mulaa, M 2018**.Monitoring, surveillance, and scouting for fall armyworm. In *Fall Armyworm in Africa: A Guide for Integrated Pest Management*; Prasanna, B., Huesing, J.E., Eddy, R., Peschke, V.M., Eds.; CDMX/CIMMYT: Mexico City, Mexico, 2018.

**Mckinney, H.H.1923.**Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by Helminthosporum ativum.J.Agric.Research 26:195-217.

**Niassy, S., Agbodzavu, M.K., Kimathi, E., Mutune, B., Abdel-Rahman, E.M., Salifu, D., Hailu, G., Belayneh, Y.T., Felege, E., Tonnang, H.E.Z., Ekesi, S. and Subramanian, S. (2021).** Bioecology of fall armyworm Spodoptera frugiperda (J.E. Smith), its management and potential patterns of seasonal spread in Africa. PLoS One, 16, e0249042.

**Overton, K.; Maino, J.L.; Day, R.; Umina, P.A.; Bett, B.; Carnovale, D.; Ekesi, S.;**

**Toepfer,S. ; Fallet,P.; Kajuga,J.;Bazagwira,D;Mukundwa,I.P. ;Mark**

**Szalai,M. and . Turlings,T.C.J.2021.** Streamlining leaf damage rating scales for the fall armyworm on maize. Journal of Pest Science, 94:1075–1089. DOI:10.1007/s10340-021-01359-2

**Santos, C.A.M., Nascimento, J., Goncalves, K.C., Smaniotto, G., Zechin, L.F. Ferreira, M.C. and Polanczyk, R.A. (2021)**. Compatibility of Bt bio-pesticides and adjuvants for Spodoptera frugiperda control. Sci. Reports, 11, 52–71.

**Sujayanand, G.K.; Pandey,S. and Bandi,S.M.2021.** Efficacy of Coragen 20 SC against Lepidopteran Pest in Greengram and Its Compatibility with Bacillus thuringiensis Isolates. Legume Research- An International Journal.44(12): 1521-1528.

**Abstract**

A field study was conducted in a yellow corn field in Hawija District - Kirkuk for the period from 7/1/2022 - October 2022, and the effectiveness of three chemical pesticides was evaluated, which included Coragen20SC (chlorantraniliprole), Evisect 50 WP (Thiocyclam hydrogen oxalate), and Match 50EC ( Lufenuron and the biological preparation Antario KAB B.thuringiensis var kurstaki +Abamectin 0.1%) and their compatibility in combating the fall armyworm S.frugiperda on the yellow maize crop (KSC 703).

The results showed that all chemical and biological pesticides and their combinations were able to reduce the infection percentages. The severity of fall armyworm infestation on corn plants, in varying percentages, after the first and second sprays, the treatment ( Coragen + Match ) at the halfi-field concentration had the highest reduction percentage of fall armyworm infestation after the first and second sprays, reaching 90.8 and 93.4%, respectively, this was followed by the treatment (Coragen) with field concentration, where the reduction percentage reached 90.7% for both the first and second sprays, respectively, followed by the two combination treatments (Coragen + An-

tario) and (Antario + Match) for the first and second sprays, with reduction percentages reaching (86.4 and 88%). (81 and 82.2%), respectively, and the combination (Coragen + Match) at the half-field concentration was superior in terms of the lowest infection severity rate, reaching 11.47%, followed by the two treatments (Coragen at the field concentration) and the combination (Coragen + Antario), which reached 13.47 and 15.07. % respectively, compared to the control treatment (38.83%), and it was found that the combination treatment (Coragen + Match) at the half field concentration showed the lowest percentage of loss in yield, amounting to 10.67%, followed by a non-significant difference from the combination (Coragen + Antario )as the percentage of loss was the result was 17.26%, while the highest percentage of loss was in the Antario treatment, amounting to 46.10%, compared to the control treatment (76.46%).

**Keywords**: chemical pesticides, Antario KAB, Spodoptera frugiperda, Maize

جامعة البصرة/ كلية التربية للبنات/ قسم الجغرافية
**Haneen.Al-Rikabi@uobasrah.edu.iq**

# تقييم نوعية مياه شط العرب ومدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة

Evaluating the quality of Shatt al-Arab water and its suitability for various uses

حنين صادق عبد العباس الركابي
Haneen Sadiq Abdul Abbas Al-Rikabi

## المستخلص:

إن توفير المياه النظيفة والمناسبة للشرب والزراعة والكائنات الحية امر ضروري في النظام البيئي. ولذلك، فإن التقييم النوعي للموارد المائية باستخدام المؤشرات النوعية باعتبارها واحدة من أنسب الطرق لإدارة المياه ووضع برنامج منتظم لجودة المياه .في هذا البحث تم استخدام اربع مواقع على طول نهر شط العرب (القرنة، العشار، السيبة، الفاو) للعام ٢٠٢٣, بهدف تقييم نوعية المياه بالاعتماد على تحليل عينات عدة خصائص منها الاملاح الذائبة الكلية ،الاس الهيدروجيني ، الكالسيوم ، الصوديوم، الكلوريدات، التوصيلة الكهربائية والعكورة، في هذه المواقع و مقارنتها مع المواصفات العالمية والعراقية وصلاحيتها للشرب و الزراعة، اذ بينت النتائج ان معظم تراكيز المواصفات النوعية للخصائص المدروسة عدم صلاحيتها للاستخدام البشري و الزراعة في منطقة الدراسة.

**الكلمات المفتاحية: شط العرب، الخصائص النوعية للمياه، النظام البيئي, المواصفات العالمية والعراقية.**