مدى استجابة إنتاجية الذرة الصفراء للمكافحة المبكرة للأعشاب الضارة/الأدغال المرافقة

أيمن أحمد عبد الكريم العباسي

مديرية تربية ديالى، العراق.

البريد الإلكتروني للباحث المرسل: Aiymenahmed999@gmail.com

الملخص

العباسي، أيمن أحمد عبد الكريم. 2025. مدى استجابة إنتاجية الذرة الصفراء للمكافحة المبكرة للأعشاب الضارة/الأدغال المرافقة. مجلة وقاية النبات

العربية، 43(2): 220-225. <https://doi.org/10.22268/AJPP-001314>

نفذت التجربة في إحدى الحقول ذات التربة الطينية في محافظة ديالى في الموسم الخريفي 2022. هدفت الدراسة إلى تحديد أفضل مبيد وأنسب تركيز لمكافحة الأدغال/الأعشاب الضارة المرافقة لمحصول الذرة الصفراء. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. أظهرت النتائج تفوق مبيد الأترزين على مبيد الجورديان، حيث أعطى التركيز 4 لتر/هكتار أفضل تأثير في صفتي عدد الحبوب/العرنوس والحاصل الكلي بمتوسط بلغ 532.83 حبة/العرنوس و 9.09 طن/هكتار، على التوالي، بينما أعطى التركيز 2 لتر/هكتار أفضل نتيجة في صفة وزن الحبة بمتوسط بلغ 260.41 غ. أما المعاملة بمبيد الجورديان، فقد أدت عند التركيز 6 لتر/هكتار لزيادة معنوية في صفة طول العرنوس بمتوسط بلغ 21.57 سم. أعطت معاملات التداخل الثنائي بكلا المبيدين أفضل النتائج قياساً بالمعاملات الأحادية.

كلمات مفتاحية: الأترزين، الجورديان، الذرة الصفراء، مبيدات الأعشاب.

المقدمة

بعدة طرائق حسب الصنف النباتي المراد زراعته أو المزروع، وقد يكون المبيد انتخابياً متخصصاً بنوع معين أو غير انتخابي أي مناسباً لمختلف الأنواع مثل مبيد الأترزين (أبو بكر، 2003).

بيّنت الدراسات أن مكافحة الأدغال المرافقة للمحصول تتعكس إيجابياً على نموه وإنتاجه، فقد لاحظ العبيدي والعبيدي (2020) في تجربة حقلية تفوق مبيد الجورديان بمعدل 6 لتر/هكتار على مبيد البيندمثيلين في صفة إنتاجية الحبوب في العروة الخريفية. كما أشار القيسي والهيبي (2017) في دراسة حقلية في جامعة الأنبار إلى تفوق معاملة مكافحة الأدغال بمبيد الكورديان بتركيز 200 مل/هكتار في صفتي عدد الحبوب/عرنوس والحاصل الكلي.

بيّن Mohamed et al. (2018) في دراسة حقلية عند زراعة الذرة الصفراء في محافظة صلاح الدين، قضاء الدجيل، تفوق المبيد Lumax بمعدل 3 لتر/هكتار بالنسبة للحاصل الكلي مقارنة بمعاملة الشاهد. كما وجد لذيذ وآخرون (2009) في تجربة حقلية في محافظة بابل أن مكافحة الأدغال بمبيد Igran أعطى تفوقاً معنوياً في صفة عدد الحبوب والحاصل الكلي في الذرة الصفراء.

هدفت الدراسة الحالية إلى تحديد أفضل مبيد أدغال وأنسب تركيز يمكنه تحسين أداء المحصول كماً ونوعاً.

تعدّ الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) أحد محاصيل الحبوب المهمة في العراق، وتتميز بإنتاجيتها العالية وقدرتها على الزراعة في عروتين، فضلاً عن قصر مدة النضج (Kothaipriya et al., 2021). تتنافس الأدغال المرافقة للمحاصيل الحقلية نباتات المحصول على متطلبات النمو كالماء والعناصر المغذية وحتى ضوء الشمس مما يسبب انخفاضاً في نمو النبات وبالتالي انخفاض الحاصل، لذا تعدّ عملية مكافحتها من العمليات الزراعية الضرورية لتهيئة بيئة ملائمة لنمو نباتات المحصول. إن التباين في مواعيد زراعة المحصول نفسه واعتماد عمليات العزق والتعشيب إضافة للدورة الزراعية المنظمة تؤدي إلى تقليل نمو الأدغال المرافقة للمحصول، ولاسيما محصول الذرة الصفراء، والذي تتم مكافحة أدغاله إما يدوياً في حالة المساحات المحدودة أو بواسطة الآلات في حالة المساحات الواسعة، ويمكن أن تتمّ المكافحة من خلال رش مبيدات الاعشاب، أو خلطها مع التربة عند الحراثة (العبيدي، 2020).

عموماً، تكون المبيدات مواداً كيميائية في أصلها، عضوية أو معدنية، مفردة التركيب أو خليطاً من عدة مواد، تستخدم للقضاء على نوع واحد من الأدغال أو عدة أنواع بشكل كلي أو جزئي، ويتم استعمالها

ساق الذرة الصفراء باستخدام مبيد الديازينون المحبب 10% تلقياً في قمة النبات بمعدل 0.3125 كغ/هكتار بعد مرور 20 يوماً على الزراعة. بعد أسبوع على المكافحة الأولى، كررت عملية المكافحة الثانية (اسماعيل وبدوب، 2016). حُلَّت البيانات احصائياً بتحليل التباين بوصفها تجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة واستعمال اختبار أقل فرق معنوي لمقارنة متوسطات المعاملات المدروسة عند مستوى احتمال 5% (SAS, 2018). اختيرت خمس نباتات عشوائياً من الوحدات التجريبية مع ترك الخطوط الحارسة. تمت عملية الحصاد بعمر 110 يوماً عند ظهور علامات نضج المحصول، مثل اصفرار الأوراق والسوق وتصلب وجفاف الحبوب وظهور الندبة السوداء التي تدل على اكتمال الحبة (محمد، 1983). درست صفات الحاصل كطول العرنوس من قاعدة العرنوس وحتى قمته بواسطة شريط القياس المتدرج (يوسف، 2012). حُسب متوسط عدد الحبوب في العرنوس حسب المعادلة التالية (يوسف، 2012):

$$\text{عدد الحبوب بالعرنوس} = \text{عدد الصفوف بالعرنوس} \times \text{عدد الحبوب بالصف الواحد}$$

حسب وزن الـ 1000 حبة بعد تقريط العرانبس، ثم أخذت 100 حبة من كل نبات ووزنت باستخدام الميزان، ثم عدلت بالضرب في 10 (يوسف، 2012). تم تعبير الرطوبة للحبوب كما نشر سابقاً (Elsahookie, 1985).

ويعد حساب حاصل النبات بالغرام تم حساب حاصل النبات الكلي بالطن لكل وحدة تجريبية حسب المعادلة التالية (عبد العظيم وأحمد، 2017):

$$\text{الحاصل الكلي (طن/هكتار)} = \text{حاصل النبات الواحد (طن)} \times \text{الكثافة النباتية (نبات/هكتار)}$$

نفذت تجربة حقلية في قرية السبتية التابعة لقضاء بعقوبة، محافظة ديالى، خلال الموسم الخريفي 2022. استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات، حيث قُسم الحقل إلى ثلاثة قطاعات يشتمل كلٌّ منها على 9 معاملات وبواقع 27 وحدة تجريبية. بلغت أبعاد الوحدة التجريبية 1.5 م طول و 2 م عرض (3 م²)، فتحت فيها 4 خطوط يدوياً وكانت المسافة بين الخط والآخر 50 سم وبين الجورة والآخرى 20 سم لتحقيق كثافة نباتية 100000 نبات/الهكتار (الساھوكي، 1990). بلغت المسافة بين المكرر والآخر 1 م مع ترك مسافة 0.5 م بين الوحدات التجريبية داخل المكرر الواحد. اشتملت معاملات الدراسة نوعين من مبيدات الأدغال، هما: مبيد الأترازين 50% مادة فعالة، والرش بتركيز 0، 2 و 4 لتر/الهكتار؛ ومبيد الجوراديان 33% مادة فعالة، والرش بتركيز 0، 3 و 6 لتر/هكتار، وتمت اضافتها رشاً على التربة بواقع مرتين، قبل الزراعة وبعد 20 يوماً من الزراعة. سمدت تربة الحقل بالفسفور (سوبر الفوسفات الثلاثي 46% P₂O₅) بمعدل 84 كغ/هكتار، واليوريا (46% آزوت) بمعدل 276 كغ/هكتار، والبوتاسيوم (كبريتات البوتاسيوم 50% K₂O) بمعدل 120 كغ/هكتار. تمت إضافة كامل كمية الفسفور مع نصف كمية البوتاسيوم ونصف كمية اليوريا مع التربة مزجاً قبل الزراعة، وبعد مرور شهر من الزراعة، تمت إضافة الكمية المتبقية من البوتاسيوم واليوريا (خليفة وآخرون، 2018). زرعت بذور الذرة الصفراء صنف "بغداد-3" خلال الموسم الخريفي بتاريخ 2022/7/10، والتي تم الحصول عليها من قسم المحاصيل الحقلية في جامعة بغداد. تم ري الحقل ريةً خفيفة باستخدام منظومة الري بالتنقيط، واستمرت عمليات خدمة المحصول كلما دعت الحاجة لذلك. كوفحت حشرة حفر

جدول 1. الأعشاب الضارة/الأدغال التي كانت موجودة في الحقل قبل الزراعة.

Table 1. Prevalent weeds in the field before planting.

نوع الأوراق Leaves type	الكثافة Density	دورة الحياة Life cycle	الاسم العلمي Scientific name	الاسم المحلي Common name
Broad عريضة	Dense كثيف	Perennial معمر	<i>Alhagi maurorum</i> L.	العاكول Camelthorn
Broad عريضة	Very dense كثيف جداً	Annual حولي	<i>Carthamus oxyacanthus</i> L.	الكسوب الاصفر Wild safflower
Broad عريضة	Scarce قليل	Annual حولي	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	عرف الديك Rough pigweed
Narrow رفيعة	Scarce قليل	Perennial معمر	<i>Cyperus rotaundus</i> L.	السعد Nut grass
Broad عريضة	Dense كثيف	Annual حولي	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	المديد Field bind weed
Broad عريضة	Dense كثيف	Annual حولي	<i>Portulaca oleracea</i> L.	البربين Purslane

طول العرنوس

تشير نتائج التحليل الإحصائي للبيانات في الجدول (2) وجود زيادة معنوية في صفة طول العرنوس مع زيادة تراكيز رشّ الجورديان فقد أعطى التركيز 6 ل/هكتار أعلى متوسط بلغ 21.57 سم في حين أعطت معاملة الشاهد أقل متوسط بلغ 14.76 سم كما أن مبيد الأترازين أثر معنوياً في هذه الصفة، إذ تفوق التركيز 4 ل/هكتار بأعلى متوسط في هذه الصفة بلغ 20.59 سم بينما أعطت معاملة الشاهد أقل متوسط وبلغ 15.85 سم، ولعل سبب ذلك يعود إلى الفعالية العالية لكفاءة رش المبيدات التي قلت بشكل كبير وواضح من نمو الأدغال المنافسة للمحصول وبالتالي عدم منافستها مع محصول الذرة الصفراء على المغذيات المتوافرة في مرحلة النمو الخضري وانعكست في زيادة انقسام واستطالة خلايا العرنوس لاحقاً (Reid et al., 2014). فقد عملت المبيدات على خفض وهدم عمليات التمثيل الغذائي للأدغال مما حدّ بشكل واضح من نموها (Mohamed et al., 2018). وجد أن التداخل بين رشّ الأترازين والجورديان كان معنوياً أيضاً، فقد بلغ أعلى متوسط 25.22 سم عند معاملة التداخل 4 ل/هكتار × 6 ل/هكتار وبزيادة مقدارها 88.34% عن معاملة الشاهد.

أشارت النتائج (جدول 2) لتفوق رش مبيد الأترازين بالتركيز 2 ل/هكتار بأعلى متوسط لوزن الـ 1000 حبة وبلغ 260.41 غ، وقابلها أقل متوسط (225.25 غ) في معاملة الشاهد. ولعلّ سبب تفوق التركيز 2 ل/هكتار ناجم عن زيادة عدد الحبوب عند التركيز 4 ل/هكتار مما أعطى فرصة في زيادة وزن الحبوب للتعويض عند التركيز 2 ل/هكتار، وهذا ما أكدّه العباسي (2014)، وهذا ناجم عن زيادة الوزن الجاف للنبات بشكل عام في المعاملات المرشوشة بالمبيد، الأمر الذي انعكس لاحقاً على تعظيم نقل المواد المخزونة الناتجة من عمليات التمثيل الغذائية من مصادرها إلى مصباتها النهائية، وهي الحبوب (يوسف، 2012). كما لوحظ حدوث زيادة معنوية عند رش مبيد الجورديان، إذ أعطى التركيز 6 ل/هكتار أعلى متوسط بلغ 257.80 غ، في حين سجلت معاملة الشاهد أقل متوسط بلغ 231.80 غ، ويمكن السبب بزيادة الحبوب الممتلئة وقلة الحبوب الضامرة نتيجة مكافحة الأدغال في الفترة المناسبة بهدف منع منافستها للمحصول على المغذيات مقارنة بمعاملة الشاهد (الخرزلي، 2016). كما أثر التداخل الثنائي بشكل معنوي في هذه الصفة، إذ أعطت معاملة التداخل بمعدل 2 ل/هكتار مع 6 ل/هكتار للمبيدين، على التوالي، أعلى متوسط وبلغ 273.40 غ قياساً بمعاملة الشاهد للتداخل التي أعطت أقل متوسط بلغ 216.23 غ.

عدد الحبوب في العرنوس

أوضحت النتائج (جدول 2) حدوث استجابة معنوية في متوسط عدد الحبوب في العرنوس، إذ أعطت معاملة رش مبيد الأترازين عند التركيز 4 ل/هكتار أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 532.83 حبة/العرنوس، بينما أعطت معاملة الشاهد أقل متوسط وبلغ 360.58 حبة/العرنوس، كما لوحظت زيادة معنوية عند رش مبيد الجورديان إذ أعطى التركيز 6 ل/هكتار أعلى متوسط في عدد الحبوب بلغ 510.68 حبة/العرنوس وبزيادة مقدارها 41.62% عن معاملة الشاهد، ولعل سبب ذلك يعود إلى قلة كثافة الأدغال في المعاملات المكافحة، مما ساعد على زيادة عملية النمو الخضري التي نتج عنها زيادة نواتج التمثيل الغذائي من الكربوهيدرات والبروتينات والأنزيمات والهرمونات التي توفرت بكميات كافية خلال فترة التزهير، الأمر الذي انعكس على نجاح عمليتي التلقيح والإخصاب ومن ثم زيادة عدد الحبوب المتكونة لامدادها بالمواد الغذائية الضرورية (الخرزلي، 2016؛ Raid et al., 2014). كما أن التداخل بين المبيدين أثر بشكل معنوي في عدد الحبوب في العرنوس وتم الحصول على أعلى متوسط بلغ 608.91 حبة/العرنوس عند استخدام التركيزين 4 و 6 ل/هكتار للمبيدين أترازين وجورديان، على التوالي.

الإنتاجية الكلية

بينت النتائج (جدول 2) وجود فروق معنوية في زيادة الإنتاجية الكلية مع زيادة رش مبيد الأترازين، إذ تفوق التركيز 4 ل/هكتار، حيث بلغ أعلى متوسط للإنتاجية الكلية 9.09 طن/هكتار، مقارنة بـ 6.62 طن/هكتار لمعاملة الشاهد. كما لوحظت استجابة معنوية عند رشّ مبيد الجورديان، إذ أعطى رشّ التركيز 6 ل/هكتار أعلى متوسط في الإنتاجية الكلية بلغ 8.92 طن/هكتار، في حين أعطت معاملة الشاهد أقل متوسط بلغ 7.07 طن/هكتار، وتتوافق هذه النتائج مع ما نشر سابقاً (الحلفي وزبون، 2016). وقد يفسر ذلك بكون الإنتاج هو المحصلة النهائية لمراحل نمو النبات (يوسف، 2012). ولقد أثر التداخل الثنائي للمبيدين بشكل معنوي في الإنتاجية الكلية للحبوب وتم الحصول على أعلى متوسط بلغ 10.06 طن/هكتار لمعاملة التداخل 4 ل/هكتار × 6 ل/هكتار، للمبيدين على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد للتداخل والتي أعطت أقل متوسط وبلغ 6.11 طن/هكتار.

نستنتج من الدراسة أعلاه بأن إضافة مبيد الأترازين كانت أكثر فعالية من مبيد الجورديان في مكافحة الأدغال عند زراعة الذرة الصفراء ونوصي برش الأترازين بتركيز 4 ل/هكتار للحصول على أفضل صفات للحاصل، كما نوصي برش الجورديان بتركيز 6 ل/هكتار.

جدول 2. مدى تأثير مكافحة المبكرة للأدغال بنوعين من مبيدات الأعشاب الضارة والتداخل بينهما في متوسط طول عرنوس الذرة (سم)، متوسط عدد الحبوب في عرنوس الذرة الصفراء، وزن الـ 1000 حبة (غ) ومتوسط الإنتاجية الكلية (طن/هكتار)

Table 2. The effect of early weed control by two herbicides and the interaction between them on maize ear length (cm), the average number of grains per maize ear, the 1000 grain weight and average of grain yield (ton/hectare).

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD _{0.05}	تركيز الأترازين (ليتر/هكتار) Atrazine concentration (L/h)			تركيز الجوراديان (ليتر/هكتار) Guradian concentrations (L/ha)	متوسط عرنوس الذرة (سم) Maize ear length (cm)
	المتوسط Mean	4	2	0	
الأترازين=0.47 Atrazine=0.47	14.76	16.09	14.81	13.39	0
الجوراديان=0.47 Guradian=0.47	18.07	20.45	17.88	15.89	3
الجوراديان × الأترازين=0.94 Guradian × Atrazine=0.94	21.57	25.22	21.24	18.27	6
		20.59	17.98	15.85	المتوسط Mean
		Average number of grains per maize ear			متوسط عدد الحبوب في عرنوس الذرة
الأترازين=4.77 Atrazine=4.77	360.58	444.67	335.93	3301.15	0
الجوراديان=4.77 Guradian=4.77	474.55	544.91	483.36	395.37	3
الجوراديان × الأترازين=9.54 Guradian × Atrazine=9.54	510.68	608.91	508.69	414.45	6
		532.83	442.66	360.58	المتوسط Mean
		The 1000 grain weight (غ)			وزن الـ 1000 حبة (غ)
الأترازين=2.12 Atrazine=2.12	231.80	234.14	245.03	216.23	0
الجوراديان=2.12 Guradian=2.12	245.00	248.84	262.79	223.38	3
الجوراديان × الأترازين=4.24 Guradian × Atrazine=4.24	263.87	263.87	273.40	236.13	6
		248.95	260.41	225.25	المتوسط Mean
		Average of grain yield (ton/hectare)			متوسط الإنتاجية الكلية (طن/هكتار)
الأترازين=0.10 Atrazine=0.10	7.07	8.01	7.10	6.11	0
الجوراديان=0.10 Guradian=0.10	7.84	9.19	8.14	6.18	3
الجوراديان × الأترازين=0.10 Guradian × Atrazine=0.10	8.92	10.06	9.13	7.56	6
		9.09	8.12	6.62	المتوسط Mean

Abstract

El-Abassy, A.A.A.K. 2025. The Effect of Early Control of Weeds Associated with the Maize Crop Using Herbicides. Arab Journal of Plant Protection, 43(2): 220-225. <https://doi.org/10.22268/AJPP-001314>

A field experiment was conducted at Diyala Governorate, Iraq, during the 2022 fall season, in clay soil. This study aimed to determine the best pesticide and the most appropriate concentration to control weeds associated with the maize crop in the field. The results obtained showed that the herbicides atrazine and guradian were suitable control products. When the herbicide atrazine was used at the concentration of 4 L/ha, the number of grains/ear and total yield reached 532.83/ear and 9.90 ton/ha, respectively. Whereas at the concentration of 2 L/ha, the 1000 grains weight reached 260.41 g. The use of guradian herbicide significantly increased the ear length and reached 21.41cm. Best results were obtained when both herbicides were combined in one treatment.

Keywords: Maize, guradian, atrazine, herbicides.

Affiliation of author: A.A.A.K. El-Abassy, Diyala Education Directorate, Iraq. Email address of corresponding author: Aiyemenahmed999@gmail.com

- Journal of Agricultural Sciences of Anbar, 15(2):454-470 (In Arabic)].
- العبيدي، محمد أكرم عبد اللطيف وأحمد محمد سلطان العبيدي. 2020. أداء مبيدات مختلفة لمكافحة الأدغال المرافقة لمحصول الذرة الصفراء *Zea mays L.* مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية، 11(1):108-125.
- [Alobaidi, M.A.A. and A.M.S. Obaidi. 2020. Performance of different herbicides to control weeds associated with the corn crop (*Zea mays L.*). Journal of Kirkuk University for Agricultural Sciences, 11(1):108-125. (In Arabic)].
- خليفة، خلف محمود، مازن فيصل سعيد ومظفر أحمد الموصللي. 2018. تأثير التسميد الحيوي في زيادة كفاءة استعمال السماد الكيميائي لمحصول الذرة الصفراء النامية في تربة جسيمة. الصفحات 509-525. في: وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الثالث، 5-6 آذار/مارس، 2018، كلية الزراعة، جامعة كربلاء، العراق.
- [Khalifa, K.M., M.F. Saeed and M.A. Al-Mousoly. 2018. Effect of biofertilization to increase efficiency of chemical fertilizer's use with the corn crop (*Zea mays L.*) grown in gypsiferous soil. Pp. 509-525. In: Proceedings of the Third Scientific Meeting, 5-6 March 2018, College of Agriculture, University of Karbala, Iraq. (In Arabic)].
- عبد العظيم، منى سمير وشذى عبد الحسن أحمد. 2017. تأثير حامض الاسكوربيك في الحاصل ومكوناته لصنفين من الذرة الصفراء تحت تأثير الإجهاد المائي. مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية، 11(1):43-48.
- [Abdeladheem, M. and S.A. Ahmed. 2017. Effect of ascorbic acid on yield and its components of two *Zea mays L.* cultivars under the effect of water stress. Journal of Biotechnology Research Center, 11(1):43-48. (In Arabic)].
- لذيذ، هاشم ربيع، حميد كاظم عبد الأمير وعبد الله فاضل سرهيد. 2009. استجابة الذرة الصفراء *Zea mays L.* للكثافات النباتية ومعاملات مكافحة الأدغال. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 1(2):154-165.
- [Latheeth, H.R., K. Hameed, F. Abdullah and A. Serhee. 2009. Maize Response to plant populations and weed control treatments. Euphrates Journal of Agricultural Science, 1(2):154-165. (In Arabic)].
- محمد، ليبيد شريف. 1983. تأثير موعد حصاد الذرة الصفراء *Zea mays L.* على الصفات المختبرية والحقلية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 83 صفحة.
- [Mohammed, L.S. 1983. The effect of harvesting date of maize (*Zea mays L.*) on laboratory and field traits. M.Sc. Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq. 83 pp. (In Arabic)].
- يوسف، ضياء بطرس. 2012. المرشد في زراعة الذرة الصفراء. شركة الديوان للطباعة، وزارة العلوم والتكنولوجيا، العراق. 251 صفحة.
- [Youssef, D.B. 2012. Guide for maize cultivation. Al-Diwan Printing Company. The Ministry of Science and Technology. Iraq. 251 pp. (In Arabic)].
- أبو بكر، صدر الدين نور الدين. 2003. الآفات والأمراض النباتية. الجزء الثاني - البرنامج الزراعي. أربيل، العراق. 339 صفحة.
- [Abo-Baker, S.N. 2003. Plant pests and diseases. Part II – Agricultural Programme. Erbil, Iraq. 339 pp. (In Arabic)].
- اسماعيل، إياد يوسف وبنان ركان دبدوب. 2016. حشرات المحاصيل الحقلية. مكتبة جامعة دمشق الإلكترونية. 90 صفحة
- [Ismael, A.Y. and B.R. Dabdub. 2016. Insects of Field Crops. Damascus University Electronic Library. 90 pp. (In Arabic)].
- الحلفي، انتصار هادي ونجاة حسين زبون. 2016. استجابة حاصل الحنطة ومكوناته للرش بالبورون وفيتامين C. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 47(5):1171-1180.
- [Al-Hilfy, I.H. and N.H. Zeboon. 2016. Response of bread wheat and its components to boron and vitamin C. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 47(5):1171-1180. (In Arabic)].
- الخرزلي، عمار جاسم. 2016. تأثير بعض مبيدات الأدغال الحديثة في القدرة التنافسية لسبعة اصناف من الذرة الصفراء *Zea mays L.* في الأدغال المنافسة لها. المجلة العراقية للعلوم الزراعية، 74(2):425-437.
- [Al-khaz'ali, A.J. and R.K. Shate. 2016. Effect of some new herbicides on the competition ability of accompanying weeds to seven maize cultivars (*Zea mays L.*). Iraqi Journal of Agricultural Science, 74(2):425-437. (In Arabic)].
- الساهاوكي، مدحت مجيد وكريمة محمد وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق. 488 صفحة.
- [Elsahooki, M.M. 1990. Maize production and breeding. Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, Iraq. 488 pp. (In Arabic)].
- العباسي، أيمن أحمد عبد الكريم. 2014. تأثير التغذية الورقية بالبوتاسيوم والحديد المخليبي في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) تحت نظام الري بالتنقيط. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة ديالى، العراق. 134 صفحة.
- [Alabassi, A.A.A. 2014. Effect of potassium and chelated Iron foliar nutrition on growth and yield of maize (*Zea mays L.*) under drip irrigation system. M.Sc. thesis, College of Education for pure Sciences, University of Diyala. Iraq. 134 pp. (In Arabic)].
- العبيدي، حسان عبد الكريم عقيل. 2020. تقييم أداء أنظمة مكافحة مختلفة في نمو وحاصل الذرة الصفراء والأدغال المرافقة لها رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الموصل. 126 صفحة.
- [Alobaidi, H.A.K.A. 2020. Evaluating the performance of different systems for weed control on maize growth, yield and the accompanying weeds. M.Sc. Thesis, College of Agriculture, University of Mosul, Iraq. 126 pp. (In Arabic)].
- القيسي، عبد اللطيف محمود علي وسيف نصر نوار الهيتي. 2017. استجابة عدة أصناف من الذرة الصفراء لمعاملات مكافحة الأدغال. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 15(2):470-454.
- [Alkaisy, A.M.A. and S.N.N. Al-Heety. 2017. Response of many maize cultivars to weed control treatments.

Pp. 519-530. In: Proceedings of the 4th International Conference on Biotechnology Applications in Agriculture (ICBAA), Benha University, Moshtohor and Hurghada, 4-7 April 2018, Egypt.

Reid, A.V., P.H. Gonzalez, A.L. Sikkema, L. Elizabeth, R.T. Lukens and C.J. Swanton. 2014. Delaying weed control lengthens the anthesis–silking interval in maize. *Weed Science*, 62(2): 326-337.

SAS (Statistical Analysis System). 2018. SAS/STAT 15.1. User's Guide. STAT Institute Inc., Cary, NC, USA. 805 pp.

Elsahookie, M.M. 1985. A shortcut method for estimating plant leaf area in maize. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 154:157-160.

Kothaipriya, S., J. Prabhakaran, K. Senthil, P. Kannan and C. Parameswari. 2021. Effect of chelated zinc fertilizer on growth parameters of maize crop. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(1):370-372.

Mohamed, R.A., A. Ammar and G. Obaid. 2018. Test of the effectiveness of the herbicides Lumax and Camix with the presence of wheat crop *Triticum aestivum* L. residues in the control of yellow maize (*Zea mays* L.).

Received: November 6, 2023; Accepted: March 28, 2024

تاريخ الاستلام: 2023/11/6؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/3/28