Effect of Atrazine and Primagram Herbicids and Plant Spacing on Growth and Yield of Corn and its Companion Weeds

تأثير مبيدا الأدغال الاترازين والبريمكرام ومسافات الزراعة في نمو وحاصل الذرة الصفراء والأدغال المرافقة

موفق عبد الرزاق النقيب
قسم علوم المحاصيل الحقلية
كلية الزراعة/جامعة بغداد

هادي محمد كريم العبودي
قسم بحوث الذرة الصفراء
الهيأة العامة للبحوث الزراعية

انتصار هادي حميدي الحلفي
قسم علوم المحاصيل الحقلية
كلية الزراعة/جامعة بغداد

ABSTRACT

A field experiment was conducted at the Experimental farm, state Board for Agricultural Research , Abu – Ghraib during spring and autumn seasons /2006. The objective was to study the effect of plant density on growth of weeds and to determinate the best herbicides affected on yield and yield components of corn. The layout of the experiment was a Split plot in (RCBD) arrangement with three replications. The main plots included the herbicide treatments: control (untreated), 1, 2 Kg/ha Atrazine and 1,2 L/ha Primagram. The Sub plots represent hill spacing (15 cm, 20 cm and 25 cm). The results showed that spraying 2 L/ha of Primagram herbicide significantly increased plant height, leaf area, number of ear, per plant , number of row per area, number of grain per row and grain yield 4.81 ton/ha, 8.54 ton/ha and significantly decreased the dry weight of weeds 52.63 gm, 41.62 gm compared with untreated during spring and autumn seasons respectively. Hill spacing 25 cm superior in dry weight of weeds, leaf area and number of ear perplant compared with others hill spacing (15 cm, 20cm) . There was no significant effect to other characteristics in spring and autumn season. Interaction between spring 2 L/ha of Primgram herbicide and hill spacing 15 cm superior in grain yield 4.83 ton /ha , 8.57 ton /ha and gave less dry weight of weed 27.81 gm , 41.11 gm interaction between untreated treatment and hill spacing 25 cm gave less grain yield was 1.54 ton/ha 2.63 ton/ha in spring and autumn seasons respectively.

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقول المحاصيل الحقلية التابعة للهيأة العامة للبحوث الزراعية–أبو غريب خلال الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2006 اتبع تصميم الألواح المنشقة بترتيب R.C.B.D بثلاثة مكرراته ، احتلت الألواح الرئيسية معاملات إضافة مبيد الاترازين قبل البزوغ بمعدل رش 1 و 2 كغم مادة فعاله/هـ ومبيد بريمكرام المضاف قبل البزوغ بمعدل رش 1 و 2 لتر مادة فعاله/هـ إضافة إلى معاملة المقارنة (ترك الألواح مدغلة)، بينما احتلت الألواح الثانوية الكثافة النباتية الناتجة من مسافات الزراعة بين الجور 15 سم و 20 سم و 25 سم مع تثبيت المسافة بين الخطوط 75 سم . أظهرت النتائج تفوق معاملة رش مبيد البريمكرام بمعدل 2 لتر مادة فعاله/هـ في صفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد العرانيص للنبات وعدد الصفوف للعرنوص وعدد الحبوب للصف وأعطت أعلى حاصل للحبوب بلغ 4.81 طن/هـ و 8.54 طن/هـ وأقل وزن جاف للأدغال 52.63 غم و 41.62 غم للموسمين بالتتابع. أعطت المسافة 25 سم أعلى المعدلات من الوزن الجاف للأدغال والمساحة الورقية وعدد العرانيص للنبات قياساً بمعاملات المسافة بين الجور 15 سم و 20 سم بينما لم يكن هناك أي فروق معنوية بين المسافات في الصفات المدروسة الأخرى وللموسمين الربيعي والخريفي. أعطت التوليفة إضافة 2 لتر مادة فعاله/هـ من مبيد البريمكرام مع المسافة 15 سم أعلى حاصل للحبوب بلغ 4.83 طن/هـ و 8.57 طن/هـ وأقل وزن جاف للأدغال 27.81 غم و 41.11 غم أما توليفة المقارنة و المسافة 25 سم فقد أعطت أقل حاصل للحبوب 1.54 طن/هـ و 2.63 طن/هـ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

المقدمة

الذرة الصفراء من محاصيل الحبوب ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة وتزرع على نطاق واسع في العالم وتأتي بالدرجة الثالثة بعد محصولي الحنطة والرز من حيث المساحة والإنتاج العالميين.يعد محصول الغلة في العراق متدنياً مقارنة بدول العالم الأخرى المتطورة زراعياً لأسباب كثيرة منها قلة إنتاجية الأصناف وضعف عمليات خدمة التربة والمحصول التي من بينها عملية مكافحة الأدغال (1). تشكل الأدغال تحدياً متزايداً للإنتاج الزراعي وتسبب خسائر كبيرة نتيجة للتأثير السلبي في كمية ونوعية الحاصل ، أظهرت التجارب ان نباتات الذرة الصفراء بالرغم من كونها سريعة النمو وكبيرة الحجم الا إنها تتأثر بالأدغال بدرجة كبيرة وقد تصل نسبة الخسارة في الحاصل من 19 – 52% (1) مما يدل على ان هذا المحصول حساس جداً لمنافسة الأدغال . أشارت الدراسات إلى أهمية مكافحة الأدغال باستعمال طرائق مختلفة منها المكافحة الكيميائية إلا ان استعمال هذه المبيدات يسبب تلوثاً في البيئة وإضراراً في صحة الإنسان والحيوان ، لهذا توجه الباحثون الى استعمال طرائق أخرى بهدف التقليل من الآثار الجانبية للمبيدات على المحصول والبيئة ومنها استعمال تقنية تقارب المسافات بين النباتات وبالتالي زيادة أعدادها لوحدة المساحة مما ينعكس سلباً على الأدغال.لاحظ (2) ان تقليل مسافات الزراعة بين الجور للذرة الصفراء من 25 سم الى 17.8 سم أدت الى خفض أعداد نباتات الأدغال.ذكر (3) وجود زيادة معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية عند معاملة مكافحة الأدغال قياساً بالمعاملة من دون مكافحة. وتوصل (4) عند دراستهما تأثير إضافة مبيد acetochlot قبل الزراعة ومعاملة التعشيب اليدوي والمقارنة (ترك الأدغال حتى نهاية الموسم) لمكافحة الأدغال النامية مع نباتات الذرة الصفراء الى وجود فروق معنوية بين المعاملات وقد تفوقت إضافة المبيد acetochlor في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن 1000 حبه وحاصل الحبوب الكلي وكذلك أعطت اقل وزن جاف للأدغال. وجد (5) ان حاصل حبوب الذرة الصفراء عند المعاملة بالمبيدات كان 3.17 طن/هـ في حين كان للمعاملات التي تركت فيها الأدغال دون مكافحة الى نهاية الموسم 1.18 طن/هـ. أشار (6) ان للأدغال تأثير ضار في مكونات الحاصل مما يؤثر على حاصل الذرة الصفراء. بشكل عام فأن نباتات الذرة الصفراء تتأثر بشدة بمنافسة الأدغال في المراحل المبكرة من نموها أما في المراحل اللاحقة فأنها تظلل على الكثير من أنواع الأدغال المرافقة لها بسبب طبيعة نموها مما يؤدي الى انخفاض منافسة الأدغال لها ولاسيما الحولية منها (7 و 8 و 9).توصل كل من (10) و (11) الى تقليل مسافات الزراعة بين النباتات وهذا ما أكده كل من (12) و (13) ان استعمال المبيدات مع مسافات الزراعة 20 سم أدت الى زيادة حاصل الحبوب نتيجة تقليل عدد نباتات الأدغال النامية معه. أشار (14) عند دراسة مسافات زراعة مختلفة من الذرة الصفراء الى زيادة ارتفاع النبات عند المسافة 20 سم بين الجور بينما لم تتأثر صفة المساحة الورقية عند جميع مسافات الزراعة المدروسة (25 سم و 20 سم و 15 سم). وجد (15) ان حاصل الذرة الصفراء ينخفض عند تقليل مسافة الزراعة من 20 سم الى 15 سم الى 10 سم .

لذلك نفذت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير مسافات الزراعة بين الجور في نمو الأدغال وتحديد أفضل مبيد لمكافحة الأدغال والتداخل بينهما وانعكاس ذلك في الحاصل ومكوناته للذرة الصفراء.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة خلال الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2006 في حقول المحاصيل الحقلية التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية – ابو غريب في تربة صفاتها الفيزيائية والكيميائية موضحة في جدول 1 .اتبع تصميم الألواح المنشقة بترتيب R. C. B. D. وبثلاثة مكررات كل مكرر شمل 15 معاملة مساحة اللوح الثانوي 3م × 5م تحوي أربعة خطوط . احتلت الألواح الرئيسية معاملات إضافة مبيد الاترازين• قبل البزوغ بمعدل رش 2 كغم مادة فعالة/هـ و 1 كغم مادة فعالة/هـ ومبيد بريمكرام** المضاف قبل البزوغ بمعدل رش 2 لتر مادة فعالة /هـ و 1 لتر مادة فعاله/هـ إضافة إلى معاملة ترك الألواح مدغلة (مقارنة) ، في حين احتلت الألواح الثانوية الكثافة النباتية الناتجة من مسافات الزراعة بين الجور 15 سم و 20 سم و 25 سم مع تثبيت المسافة بين الخطوط 75 سم. زرعت بذور الذرة الصفراء للصنف التركيبي 5012 (مصدره من الهيأة العامة للبحوث الزراعية) في الموسم الربيعي بتاريخ 2006/4/1 وفي الموسم الخريفي 2006/7/16 بعد معاملة البذور بالمبيد الحشري thiamethoxam باستعمال 10 مل لكل 1 كغم بذور في جور بمعدل 2-3 بذرة في كل جوره ثم خفها إلى نبات واحد بعد مرور 14 يوم من البزوغ. سمدت ارض التجربة بإضافة سماد الداب DAP (Di-aminophosphate ، P_2O_5:46 ، N:18) بمعدل 320 كغم/هـ قبل الزراعة وسماد كبريتات البوتاسيوم بمعدل 200 كغم/هـ قبل الزراعة . أضيف سماد اليوريا بمعدل 300 كغم/هـ وعلى دفعتين الأولى عند ارتفاع النبات 25 سم والدفعة الثانية عند مرحلة التزهير (16). تم ري الحقل مباشرة بعد الزراعة مع الاستمرار حسب الحاجة وإيقاف الري قبل أسبوعين من الحصاد.تم الحصاد بتاريخ 2006/7/28 و 2006/11/21 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

• 2-chloro -4 (ethylamine)-6-isopropylamino-1,3,5-triazine)

** 2-chloro-N-(2-ethyl-6-methyl)-N-(1-methoxypropan-2-yl)acetamide;6-chloro-N-ethyl-N-propan-2yl-1,3,5-trazin-2,4-diamine.

الصفات المدروسة

1. **تشخيص نباتات الأدغال :** تم تحديد أنواع الأدغال التي سادت في كل معاملة وحساب الكثافة العددية لمجموع الأدغال ضمن متر مربع واحد باستخدام مربع خشبي بأبعاد 50 سم × 50 سم لأربعة مواقع مختلفة من كل وحدة تجريبية عشوائياً (17) وقد تم حساب الكثافات العددية في نهاية موسم النمو.
2. **الوزن الجاف للأدغال**: وتم حسابه للأدغال التي سبق عدها في الفقرة (1) بعد ان قطعت من مستوى سطح التربة ووضعت في أكياس ورقية مثقبه ثم تجفيفها في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م ولحين ثبات الوزن (18).
3. أخذت عشرة نباتات عشوائياً من الخطوط الوسطية لإجراء القياسات الآتية:

أ- **ارتفاع النبات :** تم حسابه عن طريق قياس ارتفاع النبات من مستوى سطح التربة حتى العقدة الأخيرة للساق الموجودة أسفل النورة الذكرية.

ب- **المساحة الورقية :** تم حسابها بعد ثلاثة أسابيع من التزهير الأنثوي وقد تم قياس طول الورقة تحت ورقة العرنوص العلوي لكل من النباتات العشرة حسب المعادلة الآتية:

المساحة الورقية = مربع طول الورقة تحت العرنوص الرئيسي × 0.75 ..... (19)

جـ- **عدد العرانيص / نبات .**

د – عدد الصفوف في العرنوص.

هـ- عدد الحبوب في الصف.

و – **وزن 500 حبة برطوبة 15.5%** تم تعديل الرطوبة حسب المعادلة الآتية:

$$\text{الوزن برطوبة 15.5\%} = \frac{100 - \text{الرطوبة الأصلية}}{84.5} \times \text{الوزن الأصلي} \quad \text{.....(20)}$$

ز- **حاصل الحبوب الكلي (طن/هـ) برطوبة 15.5%** : تم حساب حاصل الخطين الوسطيين وتحويلها الى طن/هـ .

تم تحليل النتائج إحصائياً وفق تصميم الألواح المنشقة وبترتيب (R.C.B.D) وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي (أ.ف.م) عند مستوى معنوية 5% (21).

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل للموسمين الربيعي والخريفي 2006*

صفات التربة		الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
نسجة التربة		مزيجية طينيه غرينيه	مزيجية طينيه غرينيه
مفصولات التربة غم.كغم$^{-1}$ تربة	الطين	330	340
	الغرين	560	565
	الرمل	110	115
المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$ تربة)		13.50	13.48
الايصالية الكهربائية (ديسيمينز . م$^{-1}$)		2.75	2.90
السعة التبادلية الكاتيونية (سنتي مول .كغم$^{-1}$ تربة)		23.50	25.80
الأس الهيدروجين (pH)		7.50	7.40
النتروجين الكلي ملغم.كغم$^{-1}$		85	83
الفسفور الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$		12.60	13.50
البوتاسيوم الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$		220	230

- **حللت العينات في مختبرات قسم التربة – كلية الزراعة- جامعة بغداد**

النتائج والمناقشة

تشخيص نباتات الأدغال

جدول 2. الأدغال المعمرة والحولية التي تم تشخيصها في الوحدات التجريبية مع درجة كثافتها في الموسمين الربيعي والخريفي 2006

ت	الاسم العربي	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	العائلة	موسم وطبيعة النمو	درجة الكثافة	
						الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
1	سفرنده	Johnsongrass	*Sorghum halepense* (L.) Pers	Poaceae	صيفي،معمر	كثيف	متوسط
2	سعد	Purple nutsedge	*Cyperus rotundus* L.	Cyperaceae	صيفي،معمر	كثيف	كثيف
3	مديد	Field bindweed	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae	صيفي،معمر	قليل	قليل
4	دهنان	Purple Panicograss	*Echinochloa colonum* (L.) Link	Poaceae	صيفي،حولي	كثيف	متوسط
5	بربين	Common purslane	*Portulaca oleracea* L.	Portolacaceae	صيفي،حولي	متوسط	قليل
6	لزيج	Common coklebur	*Xanthium strumarium* L.	Compositae	صيفي،حولي	-	قليل
7	عرف الديك	Prostrate pigweed	*Amaranthus blitoides* L.	Ammorancaceae	صيفي،حولي	-	قليل
8	رغيله	Common lambsquarters	*Chenopodium album* L.	Chenopodiaceae	شتوي،حولي	كثيف	-
9	سليجه	Wild beets	*Beta vulgaris* L.	Chenopodiaceae	شتوي،حولي	متوسط	-
10	خباز	Cheese weed	*Malva parviflora* L.	Malvaceae	شتوي،حولي	-	قليل

- **كثيف : 60 – 90% من الأدغال الموجودة في الحقل.**
- **متوسط : 30 – 60% من الأدغال الموجودة في الحقل.**
- **قليل : أقل من 30% من الأدغال الموجودة في الحقل.**

ان تشخيص نباتات الأدغال في الحقل يعد امراً ضرورياً وذلك لتحديد نوع أو أنواع المبيدات المستعملة في عملية المكافحة ، كما ان تأثير المنافسة يختلف باختلاف أنواع الأدغال النامية مع المحصول (1).

يبين جدول 2 أنواع الأدغال الحولية والمعمرة التي تم تشخيصها في ألواح التجربة ودرجة كثافتها في الموسمين الربيعي والخريفي، اذ يلاحظ انتشار كبير للسفرندة والسعد والدهنان في الموسم الربيعي اما في الموسم الخريفي فكان السعد هو الأكثر كثافة بين الأدغال، كما يلاحظ انخفاض إعداد الأدغال في الموسم الخريفي عموماً مقارنة بالموسم الربيعي وذلك لان اغلب أنواع الأدغال يكون موسم نموها في الربيع، وقد يكون هذا من الأسباب المؤدية الى انخفاض حاصل الذرة الصفراء في الموسم الربيعي (16).

الوزن الجاف للأدغال

جدول 3. تأثير مبيدات الأدغال والمسافة بين الجور في الوزن الجاف للأدغال (غم/م^2) المرافقة لمحصول الذرة الصفراء عند الحصاد للموسمين الربيعي والخريفي

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط	كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط
	15	20	25			15	20	25	
المقارنة (اضافة الماء فقط)	243.42	275.62	311.95	276.93	المقارنة (اضافة الماء فقط)	123.23	151.92	208.34	161.13
اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	108.34	169.82	194.50	157.5	اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	71.45	103.27	131.00	101.82
اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	98.9	149.28	171.74	139.75	اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	67.15	87.43	110.77	88.46
بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	41.76	78.89	110.00	76.83	بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	31.67	56.38	80.59	56.14
بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	27.81	50.45	79.60	52.63	بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	20.92	41.11	62.83	41.62
المتوسط	104.04	144.81	173.55		المتوسط	62.88	88.02	118.7	

أ . ف. م على مستوى 0.05

كمية المبيد	16.52	كمية المبيد	12.63
المسافة بين الجور	23.7	المسافة بين الجور	18.14
كمية المبيد×المسافة بين الجور	34.21	كمية المبيد×المسافة بين الجور	25.30

تشير النتائج في جدول 3 الى وجود تأثير معنوي لرش مبيدات الأدغال في الوزن الجاف للأدغال وللموسمين الربيعي والخريفي، حيث أدى رش المبيدات الى خفض الوزن الجاف للأدغال معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة وقد أعطت معاملة رش مبيد البريمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ اقل قيمة بلغت 52.63 غم/م^2 و 41.62 غم/م^2 بينما أعطت معاملة المقارنة أعلى معدلاً بلغ 276.93 غم/م^2 و 161.13 غم/م^2 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. تتفق هذه النتيجة مع (4) الذين أشاروا الى ان اختلاف تأثير المبيدات في الوزن الجاف للأدغال يرجع بالدرجة الرئيسة الى الاختلاف فيما يسمى Activity of herbicidy وان الانخفاض في الوزن الجاف للأدغال يعود الى تأثير المبيدات في تقليل تراكم المادة الجافة (5).

ويلاحظ كذلك وجود تأثير معنوي للمسافة بين الجور في هذه الصفة ولكلا الموسمين اذ أعطت المسافة 15 سم اقل المعدلات بلغت 104.04 غم/م^2 و 62.88غم/م^2 بينما أعطت المسافة 25 سم أعلى المعدلات بلغت 173.55غم/م^2 و 118.70 غم/م^2 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. تتفق نتائجنا مع ما ذكره (15) .

ووجد تداخل معنوي بين رش المبيدات والمسافة بين الجور في متوسط الوزن الجاف للأدغال ولكلا الموسمين. أعطت معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ مع المسافة 15 سم اقل وزن جاف للأدغال بلغ 27.81 غم/م^2 و 20.92 بينما أعطت معاملة المقارنة مع المسافة 25 سم أعلى وزن جاف للأدغال بلغ 311.95 غم/م^2 و 208.34 غم/م^2 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. كما يلاحظ بأن معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ مع المسافة 15 سم لم تختلف معنوياً عن معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمقدار 1 لتر مادة فعالة/هـ وهذا يعني ان اختزال كمية المبيد الى النصف عند تقليل المسافة بين الجور الى 15 سم فأنه يعطي نفس النتائج في مكافحة الأدغال مع التقليل من تأثير التلوث البيئي والتقليل من نفقات استعمال الكميات الزائدة من المبيدات.

ارتفاع النبات

جدول 4. تأثير مبيدات الأدغال والمسافة بين الجور في ارتفاع النبات (سم) للموسمين الربيعي والخريفي

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط	كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط
	15	20	25			15	20	25	
المقارنة (اضافة الماء فقط)	135.21	117.52	120.64	124.45	المقارنة (اضافة الماء فقط)	160.82	149.7	125.38	145.32
اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	158.36	141.40	137.96	145.89	اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	1860.0	174.5	166.65	175.67
اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	160.59	143.71	137.80	147.36	اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	188.00	178.4	148.21	176.81
بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	170.10	144.83	139.22	151.38	بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	197.70	181.3	170.85	185.23
بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	171.43	148.21	141.30	153.64	بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	199.20	186.0	171.48	185.49
المتوسط	159.13	139.13	135.38		المتوسط	186.34	174.02	160.51	

أ . ف. م على مستوى 0.05

كمية المبيد	13.8	كمية المبيد	19.4
المسافة بين الجور	N.S	المسافة بين الجور	N.S
كمية المبيد×المسافة بين الجور	N.S	كمية المبيد×المسافة بين الجور	N.S

تشير النتائج في جدول 4 الى وجود تأثير معنوي لمبيدات الأدغال في متوسط ارتفاع النبات ولكلا الموسمين.أعطت معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمعدل 2لتر مادة فعالة/هـ أعلى قيمة بلغت 153.64 سم و 185.49 سم بينما أعطت معاملة المقارنة اقل قيمة بلغت 124.45 سم و 145.32 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. قد يرجع سبب ذلك الى تأثير معاملة المبيدات في تقليل التنافس بين نباتات الذرة الصفراء ونباتات الأدغال على متطلبات النمو الرئيسة وبالتالي زيادة في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء. تتفق هذه النتائج مع (13) و (3).

بينما لم توجد فروق معنوية بين معاملات المسافة بين الجور وكذلك التداخل بين كمية المبيد والمسافة بين الجور في متوسط هذه الصفة ولكلا الموسمين.

المساحة الورقية

جدول 5. تأثير مبيدات الأدغال والمسافة بين الجور في المساحة الورقية (دسم^2) للموسمين الربيعي والخريفي

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط	كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط
	15	20	25			15	20	25	
المقارنة (اضافة الماء فقط)	31.63	34.25	38.36	34.74	المقارنة (اضافة الماء فقط)	47.11	50.90	55.46	51.15
اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	35.42	39.71	45.00	40.04	اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	51.62	56.21	61.90	56.57
اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	40.55	44.94	50.21	45.23	اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	56.84	62.00	67.17	62.00
بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	45.00	46.67	52.43	48.03	بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	64.00	68.73	73.00	68.57
بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	53.81	55.52	59.14	56.15	بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	68.73	75.15	79.88	74.58
المتوسط	41.28	44.21	49.02		المتوسط	57.6	62.59	67.48	

أ . ف. م على مستوى 0.05

كمية المبيد	1.80	كمية المبيد	2.33
المسافة بين الجور	2.89	المسافة بين الجور	4.14
كمية المبيد×المسافة بين الجور	4.32	كمية المبيد×المسافة بين الجور	6.27

يلاحظ من نتائج جدول 5 وجود تأثير معنوي للمبيدات في متوسط المساحة الورقية ولكلا الموسمين. اذ تفوقت معاملة إضافة مبيد البريمكرام على مبيد الاترازين وقد أعطت معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمعدل 2لتر مادة فعالة/هـ أعلى قيمة بلغت 56.16 دسم^2 و 74.58 دسم^2 قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 34.74 دسم^2 و 51.15 دسم^2 ولكلا الموسمين بالتتابع. وربما يرجع سبب ذلك الى ان الأدغال تعمل على تقليل المساحة الورقية من خلال منافستها لنباتات المحصول على متطلبات النمو . تتفق هذه النتائج مع (10).

يلاحظ من جدول 5 زيادة المساحة الورقية عند تقليل الكثافة النباتية فقد زاد متوسط المساحة الورقية من 41.28 دسم^2 الى 44.21 دسم^2 الى 49.02 دسم^2 في الموسم الربيعي ومن 57.66 دسم^2 الى 62.59 دسم^2 الى 67.48 دسم^2 في الموسم الخريفي عند زيادة المسافة بين الجور من 15 سم الى 20 سم الى 25 سم وهذا يتفق مع نتائج (8 و 9) . كما وجد تداخل معنوي بين المبيد والمسافة بين الجور في متوسط هذه الصفة. أعطت معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمعدل 2لتر مادة فعالة/هـ مع المسافة 25 سم أعلى معدل بلغ 59.14 دسم^2 و 79.48 دسم^2 بينما أعطت المقارنة مع المسافة 15 سم اقل معدل بلغ 31.63 دسم^2 و 47.11 دسم^2 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

عدد العرانيص للنبات

جدول 6. تأثير مبيدات الأدغال والمسافة بين الجور في عدد العرانيص للنبات للموسمين الربيعي والخريفي

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط	كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط
	15	20	25			15	20	25	
المقارنة (اضافة الماء فقط)	1.05	1.25	1.36	1.22	المقارنة (اضافة الماء فقط)	1.00	1.26	1.48	1.24
اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	1.20	1.37	1.49	1.35	اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	1.18	1.42	1.65	1.41
اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	1.23	1.49	1.62	1.44	اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	1.30	1.60	1.81	1.57
بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	1.37	1.61	1.70	1.56	بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	1.54	1.78	1.88	1.73
بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	1.41	1.74	1.82	1.65	بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	1.61	1.95	1.96	1.84
المتوسط	1.25	1.49	1.59		المتوسط	1.32	1.60	1.75	

أ . ف. م على مستوى 0.05

كمية المبيد	0.10	كمية المبيد	0.15
المسافة بين الجور	0.19	المسافة بين الجور	0.20
كمية المبيد×المسافة بين الجور	0.35	كمية المبيد×المسافة بين الجور	0.38

تشير نتائج جدول 6 الى وجود تأثير معنوي للمبيدات في متوسط عدد العرانيص للنبات ولكلا الموسمين. إذ أعطت إضافة مبيد البريمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ أعلى متوسط لعدد العرانيص في النبات بلغت 1.65 و 1.84بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 1.22 و 1.24 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع وقد يعود سبب ذلك الى تقليل المنافسة بين النباتات والأدغال على المواد الغذائية والضوء وثاني اوكسيد الكاربون (12) وكذلك الى زيادة المساحة الورقية للنبات كما مبين في جدول 5 مما يساهم في زيادة معدل عدد العرانيص للنبات. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (5) .كذلك تبين النتائج في جدول 6 تأثير معنوي لمعاملات المسافة بين الجور في هذه الصفة فقد أدت زيادة المسافة من 15 سم الى 20 سم الى 25 سم الى زيادة متوسط عدد العرانيص للنبات من 1.25 الى 1.49 الى 1.59 للموسم الربيعي ومن 1.32 الى 1.60 الى 1.75 للموسم الخريفي ، وهذا ما أكده (10) من زيادة الكثافة النباتية تؤدي الى انخفاض في عدد العرانيص للنبات بسبب المنافسة .

و وجد تداخل معنوي بين المبيدات والمسافة بين الجور في متوسط هذه الصفة . تفوقت معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ مع المسافة 25 سم وأعطت أعلى متوسط لعدد العرانيص بلغ 1.82 و 1.96 بينما أعطت معاملة المقارنة مع المسافة 15 سم اقل متوسط لعدد العرانيص بلغ 1.05 و 1.00 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

عدد الصفوف للعرنوص

جدول 7. تأثير مبيدات الأدغال والمسافة بين الجور في عدد الصفوف للعرنوص للموسمين الربيعي والخريفي

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط	كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط
	15	20	25			15	20	25	
المقارنة (اضافة الماء فقط)	13.21	13.30	12.75	13.08	المقارنة (اضافة الماء فقط)	12.41	12.35	12.12	12.29
اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	13.88	13.91	13.86	13.88	اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	13.10	13.13	13.00	13.07
اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	13.92	13.87	13.90	13.89	اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	13.28	13.12	12.98	13.12
بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	14.56	14.55	14.50	14.53	بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	13.91	13.89	13.94	13.91
بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	14.63	14.68	14.57	14.62	بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	14.17	14.10	14.00	14.09
المتوسط	14.04	14.06	13.91		المتوسط	13.37	13.31	13.20	

أ . ف. م على مستوى 0.05

كمية المبيد	0.48	كمية المبيد	0.67
المسافة بين الجور	N.S	المسافة بين الجور	N.S
كمية المبيد×المسافة بين الجور	0.83	كمية المبيد×المسافة بين الجور	N.S

يوضح الجدول 7 وجود تأثير معنوي للمبيدات في متوسط عدد الصفوف للعرنوص للموسمين الربيعي والخريفي بينما لم تؤثر المسافة بين الجور معنوياً في متوسط هذه الصفة اما التداخل بين عوامل الدراسة فقد كان تأثيره معنوياً للموسم الربيعي فقط .

تفوق مبيد البريمكرام معنوياً على مبيد الاترازين وقد أعطت معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ أعلى عدد من الصفوف للعرنوص بلغت 14.62 و 14.09 والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمقدار 1 لتر مادة فعالة/هـ ، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لعدد الصفوف في العرنوص بلغ 13.08 و 12.29 للموسم الربيعي والخريفي بالتتابع. قد يعزى سبب ذلك الى ان تقليل المنافسة بين النباتات والأدغال الناتجة عن إزالة الأدغال أتاح للنبات فرصة أفضل للنمو مما يؤدي الى زيادة كفاءة صنع الغذاء وبالتالي زيادة في عدد الصفوف للعرنوص . تتفق نتائجنا مع ما توصل إليه (11) من وجود تأثير لمكافحة الأدغال في زيادة عدد الصفوف للعرنوص .يلاحظ وجود تداخل معنوي بين عوامل الدراسة للموسم الربيعي فقد أعطت معاملة إضافة مبيد البريمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ مع المسافة 20 سم أعلى متوسط لعدد الصفوف في العرنوص بلغ 14.68 بينما أعطت معاملة المقارنة مع المسافة 25 سم اقل عدد للصفوف في العرنوص بلغ 12.75. اما بالنسبة الى تأثير التداخل في الموسم الخريفي فقد كان غير معنوي.

عدد الحبوب للصف في العرنوص

جدول 8. تأثير مبيدات الأدغال والمسافة بين الجور في عدد الحبوب للصف في العرنوص للموسمين الربيعي والخريفي

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط	كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط
	15	20	25			15	20	25	
المقارنة (اضافة الماء فقط)	18.00	18.10	18.31	18.13	المقارنة (اضافة الماء فقط)	15.56	15.40	15.25	15.40
اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	25.92	24.07	25.75	25.24	اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	22.13	21.50	19.10	20.91
اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	27.31	26.00	25.23	26.18	اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	24.06	23.11	20.34	22.50
بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	30.91	30.95	29.80	30.55	بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	29.47	26.36	25.68	27.17
بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	31.42	31.67	30.56	31.21	بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	29.38	27.82	26.00	27.73
المتوسط	26.71	26.15	25.93		المتوسط	24.12	22.83	21.27	

أ . ف. م على مستوى 0.05

كمية المبيد	2.38	كمية المبيد	2.65
المسافة بين الجور	N.S	المسافة بين الجور	N.S
كمية المبيد×المسافة بين الجور	N.S	كمية المبيد×المسافة بين الجور	N.S

تشير نتائج جدول 8 الى وجود تأثير معنوي للمبيدات في متوسط عدد الحبوب للصف الواحد في العرنوص كلا الموسمين الربيعي والخريفي اما بالنسبة الى تأثير المسافة بين الجور والتداخل بين عوامل الدراسة فلم يك هناك أي تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة ولكلا الموسمين.

يلاحظ من الجدول 8 وجود فروق معنوية بين معاملات المبيدات ، إذ تفوقت معاملة إضافة مبيد البيربمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ وأعطت أعلى معدل لعدد الحبوب في الصف بلغت 31.21 و 27.73 والتي لم تختلف معنوياً من معاملة إضافة مبيد البيربمكرام بمقدار 1 لتر مادة فعالة/هـ . بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 18.13 و 15.40 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. وقد يرجع سبب زيادة عدد الحبوب للصف عند معاملات المبيدات الى تقليل منافسة الأدغال للنباتات لأن المنافسة تؤدي إلى تأخير التزهير الذكري والأنثوي والذي يتسبب عنه وقوعها ضمن فترات ترتفع فيها درجات الحرارة مما يسبب موت حبوب اللقاح ومن ثم خفض نسبة الإخصاب وهذا بدوره ينتج عنه خفض عدد الحبوب للصف الواحد في العرنوص(14).

وزن 500 حبه

جدول 9 . تأثير مبيدات الأدغال والمسافة بين الجور في وزن 500 حبه (غم) للموسمين الربيعي والخريفي

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط	كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط
	15	20	25			15	20	25	
المقارنة (اضافة الماء فقط)	78.90	80.31	79.67	79.62	المقارنة (اضافة الماء فقط)	110.36	113.42	114.12	112.63
اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	81.40	81.68	80.19	81.09	اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	120.85	124.11	126.70	123.88
اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	80.10	82.91	81.65	81.55	اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	122.63	128.54	129.81	126.99
بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	83.61	83.44	82.08	83.04	بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	131.10	132.91	133.00	132.33
بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	83.53	83.60	83.43	83.52	بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	136.00	136.20	136.55	136.25
المتوسط	81.50	82.38	81.40		المتوسط	124.18	127.03	128.03	

أ . ف. م على مستوى 0.05

كمية المبيد	N.S	كمية المبيد	7.44
المسافة بين الجور	N.S	المسافة بين الجور	N.S
كمية المبيد×المسافة بين الجور	N.S	كمية المبيد×المسافة بين الجور	N.S

تبين نتائج جدول 9 الى وجود تأثير معنوي للمبيدات في متوسط وزن 500 حبه للموسم الخريفي فقط بينما لم يكن هناك تأثير معنوي للمبيدات في الموسم الربيعي وكذلك لم يكن هناك تأثير معنوي للمسافة بين الجور والتداخل بين عوامل الدراسة في متوسط هذه الصفة.

تشير نتائج جدول 9 الى تفوق معاملة إضافة مبيد البيربمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ التي أعطت أعلى متوسط لوزن 500 حبه بلغ 136.25 غم في الموسم الخريفي ولم تختلف معنوياً عن معاملة إضافة مبيد البيربمكرام بمقدار 1 لتر مادة فعالة/هـ في هذه الصفة، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 112.63 غم . ان تقليل المنافسة الناتج عن إضافة المبيدات سوف يسمح للنبات بالنمو بدرجة أفضل وان تأخذ الحبة كفايتها من المواد الغذائية المصنعة. وقد أشار (10) الى ان وزن الحبة يعتمد على الفترة الفعالة لملئ الحبوب فعند إزالة الأدغال سوف تطول هذه الفترة نتيجة زيادة المساحة الورقية (جدول 5) وارتفاع النبات (جدول 4) مما يسبب إطالة فترة امتلاء وتراكم المادة الجافة في النبات وبالتالي زيادة وزن الحبة (3).

حاصل الحبوب الكلي

جدول 10. تأثير مبيدات الأدغال والمسافة بين الجور في حاصل الحبوب الكلي (طن/هـ) للموسمين الربيعي والخريفي

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط	كمية المبيد	المسافة بين الجور(سم)			المتوسط
	15	20	25			15	20	25	
المقارنة (اضافة الماء فقط)	1.75	1.90	1.54	1.73	المقارنة (اضافة الماء فقط)	3.12	3.30	2.63	3.01
اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	2.88	2.96	2.76	2.86	اترازين(1كغم مادة فعاله/هـ)	4.87	5.16	4.20	4.74
اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	3.10	3.21	3.00	3.10	اترازين (2كغم مادة فعاله/هـ)	5.89	5.94	5.00	5.61
بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	4.54	4.72	4.41	4.55	بريمكرام (1 لتر مادة فعالة/هـ)	8.32	8.36	8.00	8.22
بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	4.83	4.80	4.81	4.81	بريمكرام (2 لتر مادة فعالة/هـ)	8.57	8.50	8.55	8.54
المتوسط	3.41	3.51	3.30		المتوسط	6.15	6.25	5.68	

أ . ف. م على مستوى 0.05

كمية المبيد	0.18	كمية المبيد	1.09
المسافة بين الجور	N.S	المسافة بين الجور	N.S
كمية المبيد×المسافة بين الجور	1.23	كمية المبيد×المسافة بين الجور	2.65

يلاحظ من جدول 10 وجود تأثير معنوي للمبيدات والتداخل بين عوامل الدراسة في متوسط حاصل الحبوب الكلي بينما لم يكن هناك أي تأثير معنوي للمسافة بين الجور في هذه الصفة وللموسمين الربيعي والخريفي.

تفوقت معاملة إضافة مبيد البيربمكرام بمقدار 2 لتر مادة فعالة/هـ وأعطت أعلى معدل لحاصل الحبوب الكلي بلغ 4.81 طن/هـ و 8.54 طن/هـ والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة إضافة مبيد البيربمكرام بمقدار 1 لتر مادة فعالة/هـ ولكنها تفوقت على مبيد الاترازين ، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل للحاصل الكلي بلغ 1.73 طن/هـ و 3.01 طن/هـ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

يلاحظ وجود اختلاف في حاصل الحبوب الكلي بين الموسمين الربيعي والخريفي اذ ان الحاصل في الموسم الخريفي كان أعلى منه في الموسم الربيعي وذلك قد يكون ناتجاً عن تأثير العوامل البيئية المختلفة وانعكاسها على هذه الصفة وقد يعود ايضاً الى ملائمة العوامل البيئية في فترة التزهير بالنسبة للموسم الخريفي. كما ان تدني حاصل الحبوب الكلي في الموسم الربيعي قد يعزى الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض نسبة الرطوبة خلال فترة التلقيح مما ينتج عنه موت نسبة كبيرة من حبوب اللقاح وتأخر ظهور الحريرة في العرانيص الأمر الذي ادى الى ضعف التلقيح والإخصاب وهذا ما أكده (7) وبالتالي يسبب عنه قلة الحبوب وانخفاض الحاصل (6 و 2).من جهة أخرى فأن قلة الأدغال النامية في الموسم الخريفي قد قلل من المنافسة على متطلبات النمو المختلفة والذي أدى الى زيادة نمو نباتات المحصول مع زيادة عملية البناء الضوئي وتجميع المادة الجافة وتحويلها الى مصباتها النهائية وهي حاصل الحبوب.

تشير نتائج جدول 10الى وجود تأثير للتداخل بين عوامل الدراسة في هذه الصفة.أعطت معاملة إضافة مبيد البيربمكرام بمقدار2 لتر مادة فعالة/هـ مع المسافة 15 سم أعلى متوسط للحاصل بلغ 4.83 طن/هـ و 8.57 طن/هـ بينما أعطت معاملة المقارنة مع المسافة 15 سم اقل معدل للحاصل بلغ 1.54 طن/هـ و 2.63 طن/هـ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. .

نستنتج من هذه الدراسة الى وجود اختلاف بين تأثير المبيدات في الصفات المدروسة وقد تفوق مبيد البيربمكرام على مبيد الاترازين في مكافحة اغلب الأدغال النامية مع نباتات الذرة الصفراء بينما كان تأثير مبيد الاترازين في الأدغال العريضة الأوراق فقط، كما يلاحظ بأنه ليس هناك أي تأثير لمعاملات المسافة بين الجور في الحاصل ومكوناته ولكن التداخل مع المبيدات قد أدى الى تحسين أداء النباتات بسبب تقليل المنافسة من جهة ومن ثم قلل من التركيز المستعمل الى النصف وهذا يعني تقليل التلوث و الكلفة معاً وقد كان ذلك واضحاً في اغلب تأثيرات معاملات التداخل اذ لم يظهر أي فرق معنوي بين استعمال المعدلات العالية للمبيدات

(2 لتر مادة فعالة/هـ بريمكرام أو 2 كغم/هـ الاترازين) مع تقليل المسافات بين الجور عن استعمال المعدلات الواطئة (1 لتر مادة فعالة/هـ بريمكرام و 1 كغم/هـ من الاترازين) مع المسافات بين الجور.

لذلك نقترح باستعمال مبيد البريمكرام بمعدل 1 لتر مادة فعالة/هـ مع المسافة 15 سم أو 20 سم لزيادة قدرة النباتات على منافسة الأدغال وزيادة مكافحة الأدغال وبالتالي الحصول على أعلى حاصل للحبوب من الذرة الصفراء وهو الهدف الرئيس من هذه الدراسة.

المصادر

1.البرزنجي ، زكريا محمود محمد حسن. 2006 . الفترة الحرجة لمكافحة الأدغال في محصول الذرة الصفراء *Zea mays* L. . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – قسم المحاصيل الحقلية. جامعة بغداد – العراق.

2.Borras, L., G. Moddonni and M. Otegui. 2003. Leaf senescence in maize hybrids: plant population row spacing and kernel set effects. Field Crops Res. 82 (1) : 13 – 26.

3.Cox, W. J., R. P. Hahn and P. J. Stachowski. 2006. Time of weed removal with glyphosate affects corn growth and yield components. Agron, J. 98: 349-353.

4.Mohammad, A. and M. Akhtar. 2001. Efficiency and economics of integrated weed management in maize. Dep. Of Agro. Univ. of Agric.Fasalabad Pakistan Duline J. of Biological Sci. 1(4): 222-223. Asian Network for Scientific Information 2001.

5.Udensi, U. E., I. O. Akobunu, A. O. Ayeni and D. Chikoye. 1999. Management of cogon grass (Imperata cylindrical L.) with velvet bean (Mucuna pruhudogy raroutilis) and herbicides. Weed Technology . 13(2): 201-208.

6.Begna, S. H. 2001. Morphology and yield response to weed pressure by corn hybrids differing in canopy architecture. European J. of Agr. 149(4) : 293-302.

7.Lizasoa, J. I. , M. E. Westagate , B. W. D. Batchelora and A. Fonsecab. 2003. Predicting potential kernel set in maize from simple flowering characteristics . Crop. Sci. 43: 892-903.

8.Sarlangue, T., F. H. Andrade , P. A. Calvino and L. C. Purcell. 2007. Why do maize hybrids respond differently to variations in plant density. Agron. J. 99:984-991.

9.Tiago, P. S. and A. P. Robinson . 2005. Weed interference on maize under no tillage system. J. of Environmental Sci. and Health. 40 (1): 181-184.

10.James, T. K., A. Rahman and J. Mellsop. 2000. Weed competition in maize crop under different timings for post – emergence weed control. A paper from the 53rd conference. Proceeding 2000 of the New Zealand plant protection Society Incorporated. 53:269-272.

11.الجبوري ، باقر خلف وريسان كريم شاطي وسمير خليل إسماعيل. 2000 . استجابة حاصل ومكونات الذرة الصفراء للكثافات النباتية ومستويات التسميد ومواعيد مكافحة الأدغال والتداخلات فيما بينهما. المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات 22 – 26 تشرين أول 2000 . عمان – الأردن.

12.الجبوري ، باقر عبد خلف. 2002. علم الأدغال. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . بغداد ص 23.

13.شاطي ، ريسان كريم وكمال محسن علي. 1993. مقارنة تأثير مبيد الاترازين والعزق الميكانيكي على الأدغال ومكونات حاصل الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 24 :276 – 285.

14.Whigham, D. K. and D. G. Woolley. 1994. Effect of leaf orientation , leaf area and densities on corn production . Agronomy Journal. 66:482-486.

15.Maddonni, G., M. Otegui and A. Cirilo. 2001 Plant population density row spacing and hybrid effects on maize canopy architecture and light attenuation. Field Crops Res. 71 (3): 183-193.

16.بكتاش ، فاضل يونس. 1991. زراعة الذرة الصفراء . منشورات وزارة الزراعة والري- الهيأة العامة للخدمات الزراعية. مطبعة الهيئة العامة للمساحة.

17.الماجدي، ليلى إسماعيل محمد . 1998. مسح ومكافحة الأدغال كيميائياً على خطوط سكك حديد العراق. رسالة ماجستير . كلية الزراعة – قسم المحاصيل الحقلية. جامعة بغداد – العراق.

18.Al- Chalabi, F. T. 1988. Biological interaction between growth regulating substances and herbicides in weed control. Ph. D. Thesis . Uni. Of Wales. U. K.

19.Elsahookie, M. M.1985. Shortcut method for estimating plant leaf area in maize. Crop Sci. 154:157-160.

20.الساهوكي ، مدحت مجيد. 1990. الذرة الصفراء : إنتاجها وتحسينها. مطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد.

21.Steel, G. D. Rand J. H. Torrie. 1960.Principles and Statistics. Mc Graw-Hill Book Co. Inc. New Yourk. USA.pp:485.