مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (1) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (1) 2009

تأثير كثافة نباتات السعد الشرقي(*Cyperus rotundus* L.) و الرزين (*Sorghum halepense* L.) في نمو وإنتاجية الذرة الصفراء(*Zea mays*)

الدكتور أنور المعمار *
الدكتور بهاء الرهبان**
رغد صوفان ***

(تاريخ الإيداع 14 / 9 / 2008. قبل للنشر في 2009/1/25)

□ الملخّص □

نفذت التجارب في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/مركز بحوث الذرة للموسم الزراعي2006 بهدف دراسة تأثير نوعين من الأعشاب المعمرة وهي السعد الشرقي: *Cyperus rotundus*،والرزين:*Sorghum halepense* في نمو وإنتاجية الذرة الصفراء. اختلفت هذه الأنواع في قدرتها على منافسة نباتات الذرة من حيث التأثير في طول النباتات عند مرحلة الإزهار، الوزن القائم للعرانيس، إنتاجية المحصول. حيث تبين أن الرزين كان الأكثر تأثيراً في خفض قيم الصفات المدروسة على الذرة و بشكل يتناسب طرداً مع زيادة الكثافة العددية لنباتاته بوحدة المساحة من 22.5 نبات إلى60 نبات/ م^2. كما يعرف نبات السعد بتأثيره المثبط لإنبات بذور ونمو نباتات عدد من الأنواع النباتية، لكن تأثيره قليل في الصفات المدروسة على نباتات الذرة عند وجوده بكثافة 10 نبات/م^2 مقارنة مع تأثيره الواضح عند وجود نباتاته بكثافة 20 نبات/م^2. وبناءً على هذه النتائج تكون العتبة الاقتصادية لنباتات الرزين هي 22 نبات/م^2، وبوجود أكثر من 20 نبات/م^2 لنباتات السعد الشرقي.

الكلمات المفتاحية: ذرة صفراء،أعشاب ضارة،منافسة،*Cyperus rotundus*،*Sorghum halepense*.

* أستاذ–قسم وقاية النبات–كلية الزراعة–جامعة دمشق –دمشق– سورية.
**دكتور– إدارة بحوث وقاية النبات– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دوما– دمشق– سورية.
***طالبة دراسات عليا (ماجستير)– إدارة بحوث وقاية النبات– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دوما– دمشق– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (1) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (1) 2009

The Effect of the Density of Purple Nutsedge (*Cyperus Rotundus*) and Johnsongrass *(Sorghum halepense*) on the Growth and Yield of Maize (*Zea mays)*

Dr. Anoar Almouemar*
Dr. Bahaa Alrahban**
M. Raghad Soufan ***

(Received 14 / 9 / 2008. Accepted 25/1/2009)

□ ABSTRACT □

Field experiments were carried out at the general commission of scientific agricultural research during the growing season 2006 to determine the effect of two perennial weeds: purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) and johnsongrass*(Sorghum halepense*) on the growth and yield of maize (*Zea mays)*. These species differed in their ability to compete with the maize and differed in their effects on stem length at the budding phase and the weight of the corncob and yield. Results revealed that maize was more susceptible to *S. halepense* influence which increased with the increase of the weed's density from (22.5 to 60) plant/m^2. Also, *C.rotundus* had its own effect on maize, but it was not significant at density of 10 plant/m^2 compared with that of 20 plant/ m^2. According to these data, the economic threshold of *S. halepense* and *C. rotundus* in the maize crop was 22 plant and 20 plant/m^2.

Keywords: Maize, Weeds, Competition, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*

***Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria.**
****Assistant professor, Department of Plant Protection, General Scientific Agricultural Research Committee, Doma, Damascus, Syria.**
*****Postgraduate Student, Department of Plant Protection, General Scientific Agricultural Research Committee, Doma, Damascus, Syria.**

مقدمة:

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays*)من أهم محاصيل الحبوب الغذائية و الصناعية في كثير من دول العالم حيث أنها تحتل المرتبة الثالثة بعد القمح و الرز من حيث المساحة المزروعة و الإنتاج. ويزرع هذا المحصول في سوريا على مساحة (45000) هكتار و بإنتاج قدره (15897) طن(المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية, 2006 م).

يتعرض محصول الذرة الصفراء للعديد من الآفات الزراعية التي تؤثر في نموه و إنتاجيته نوعاً وكماً. أهمها الأمراض الفطرية: كأمراض التفحم، الأصداء، البياض الزغبي، العفن... والحشرات: دودة الذرة الأوربية، الديدان القارضة، من الذرة. تعتبر الأعشاب الضارة من الآفات الرئيسية التي تؤدي إلى خفض واضح في الإنتاج بنسبة تتراوح بين 12.8%في حقول استخدمت فيها مبيدات الأعشاب و 29.2% في حقول لم تكافح فيها الأعشاب. (Oerke and steiner ,1996) .

تؤثر هذه الأعشاب على المحصول إما بشكل مباشر من خلال المنافسة بأشكالها المختلفة على العناصر الغذائية (ماء، عناصر معدنية) والضوء (Skrzypak,2000,Varshney,1991) أو بشكل غير مباشر عن طريق إفرازها لبعض المواد الكيميائية المثبطة لنمو المحصول أي ما يعرف باسم المنافسة الخفية (allelopathy) والتي عرفت للمرة الأولى من العالم الألماني Hanse Molisch عام1973 بأنها قد تكون ذات تأثير مباشر أو غير مباشر، مثبطة أو منشطة (Batish,2004). ولقد أشار Sandhu & Gill عام 1973 إلى أن أقصى درجة من المنافسة تحدث خلال (2-6)أسابيع بعد الزراعة.

ترتبط شدة منافسة الأعشاب الضارة و مقدار تأثيرها في إنتاجية الذرة الصفراء بالعديد من العوامل و الظروف المحيطة،حيث وجد أن مقدار النقص في الإنتاج يرتبط ارتباطا"وثيقا" بأنواع الأعشاب المنتشرة في الحقل. (Young *et al.*,1984; Beckett.,1988).

تساعد عملية العزق في التخلص من معظم أنواع الأعشاب الضارة إلا أنها لا تشكل الحل الأمثل، وتعتبر المكافحة الكيميائية باستخدام مبيدات الأعشاب إحدى وسائل المكافحة الرئيسية للأعشاب الضارة في حقول الذرة الصفراء، فمثلا أظهر مبيد الاترازين مضافاً إليه البنديميتلين(pendimethalin +Atrazine) فعالية جيدة في مكافحة مجموعة كبيرة من أنواع الأعشاب الضارة عريضة ورفيعة الأوراق:

كالبقلة (*Portulaca oleracea*) , عرف الديك (*Amaranthus retroflexus*) ، الداتورة (*Datura stramonium*) ، لزيق الغنم(*Xanthium spinosum*)....إلا أن تأثيرها كان أقل على الأعشاب المعمرة: السعد(*Cyperus rotundus*)والرزين (*sorghum halepense*) وكذلك الأمر بالنسبة لنبات المدادة (*Convolvulus arvensis*) من عريضة الأوراق(Mohler،1997). و من هنا ظهرت أهمية هذه الأنواع الثلاثة من الأعشاب الضارة ولاسيما وأنها تعتمد في تجديد نموها و تكاثرها على أجزاء نباتية مختلفة كالسوق الزاحفة، الدرنات الأرضية ،الريزومات...إضافة إلى تكاثرها عن طريق البذور.

هدف البحث وأهميته:

تنتشر نباتات السعد الشرقي *C.rotundus* والرزين *S.halepense* انتشاراً واسعاً في حقول الذرة الصفراء مسببة أضراراً واضحة في المحصول. ولقد هدف البحث إلى دراسة تأثير الكثافة العددية لهذه الأعشاب في نمو

وإنتاجية محصول الذرة الصفراء من خلال دراسة التأثير في طول النباتات عند مرحلة الإزهار، الوزن القائم للعرانيس و الإنتاجية.

مواد البحث وطرائقه:

نفذت التجربة الحقلية خلال الموسم الزراعي 2006 في حقول الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – محطة بحوث الذرة بغوطة دمشق(خرابو). زرعت بذور الذرة الصفراء صنف غوطة (82) على خطوط المسافة الفاصلة بينها 30 سم وبمسافة 25 سم بين كل بذرتين متجاورتين على خط واحد.طبقت كافة العمليات الزراعية الموصى بها لخدمة المحصول من تسميد و ري.

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة بسبع معاملات و أربعة مكررات لكل معاملة وبمساحة(4)م^2 للمعاملة الواحدة. تم عد أقل عدد وأكبر عدد من نباتات كل نوع مدروس في كل مكرر موزعة بشكل عشوائي بحيث تركنا في المعاملة الأولى(90) نبات رزين،في الثانية(240) نبات رزين،في الثالثة(40) نبات سعد،في الرابعة(80) نبات سعد إضافة إلى الشاهد المعشب،الشاهد غير المعشب و الشاهد الذي يحتوي على الرزين و السعد في معاملة واحدة للمقارنة.تم تثبيت الكثافات العددية للأعشاب(نبات/م^2) طيلة فترة الدراسة من بداية موسم النمو و حتى النهاية بإتباع عملية التعشيب اليدوي المتكرر.تركت نباتات الذرة حتى تمام نضج العرانيس، ثم أخذنا طول نباتات الذرة،وزن العرانيس في القطعة التجريبية و وزن الحبوب بكل معاملة وحسبت النسبة المئوية للتصافي وفق المعادلة :

% للتصافي = (وزن الحبوب / الوزن القائم)x 100

كما تم قياس النسبة المئوية للرطوبة من الحبوب وطبقت المعادلة التالية لحساب الإنتاجية :

الإنتاجية =[وزن المحصول x (100–%للرطوبة)x % التصافي x الثابت] /مساحة القطعة التجريبية

حيث يتم حساب الثابت من المعادلة :

الثابت = [10000 / (100– %للرطوبة)]

ولابد كذلك من حساب النسبة المئوية لزيادة وزن المحصول وفق المعادلة :

زيادة وزن المحصول% = [(وزن المحصول بالمعاملة – وزن المحصول بالشاهد غير المعشب)/ وزن المحصول بالمعاملة] x 100

التحليل الإحصائي:

حللت التجربة إحصائياً بواسطة برنامج التحليل الإحصائي SPSS, وقورنت النتائج على أساس قيمة أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمالية 5 %.

النتائج والمناقشة:

ظهرت في القطع التجريبية نباتات عدة أنواع من الأعشاب الضارة بشكل طبيعي وكان أهمها :

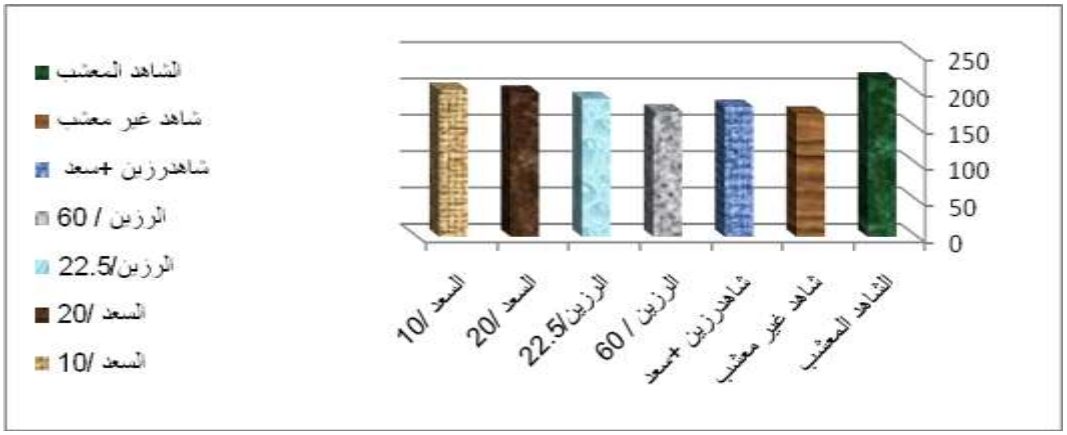
الاسم العربي Arabic name	الاسم العلمي Scientific name	النوع
عرف الديك	*Amaranthus retroflexus*	عريضة الأوراق
الدنيبة	*Echinochloa crus-galli*	رفيعة الأوراق
المدادة	*Convolvulus arvensis*	عريضة الأوراق
السرمق الأبيض	*Chenopodium album*	عريضة الأوراق
السعد	*Cyperus rotundus*	رفيعة الأوراق
داتورة	*Datura stramonium*	عريضة الأوراق
البقلة	*Portulaca oleracea*	عريضة الأوراق
الرزين	*sorghum halepense*	رفيعة الأوراق
لزيق الغنم	*Xanthium spinosum*	عريضة الأوراق

تبين نتائج متوسط طول نباتات الذرة الصفراء بعد وصولها لطور تشكيل النورات الزهرية والمبينة في الجدول 1 و الشكل 1 أن هناك تناقصاً تدريجياً في طول نباتات الذرة مع زيادة عدد نباتات الأعشاب في المعاملة، حيث يوجد فروق معنوية ما بين معاملة الشاهد المعشب التي وصل فيها طول النبات إلى 216.3 سم مقارنة مع المعاملات التي تراوحت قيمها ما بين 169.5 سم لمعاملة الشاهد غير المعشب،172.65سم لمعاملة الرزين /60 نبات/م^2، و 178.65سم للرزين+السعد، بينما تقاربت قيم المعاملات التي تركت فيها نباتات السعد بمعدل 10 نبات/م^2 و 20 نبات/م^2 و الرزين 22.5 نبات/م^2 مع الشاهد المعشب و بالتالي لا يوجد فرق معنوي ما بين هذه المعاملات، وتفوقت معاملة السعد 10 نبات/م2 (202.1)سم على الشاهد غير المعشب (169.5)سم. يضاف إلى ذلك عدم وجود فرق معنوي ما بين معاملة الرزين/22.5 نبات و الشاهد غير المعشب.

تؤكد هذه النتائج أن المنافسة ما بين نباتات نوع السعد و حتى في حالة كثافة عددية مرتفعة للنباتات، كما هي الحال في التجربة 20 نبات/م^2 كانت نباتات الذرة الصفراء هي المستفيدة منها، أو التي لم تتأثر بتواجد نباتات هذا النوع، و فقط استطاعت نباتات الرزين60 نبات/م^2 خفض طول نباتات الذرة نتيجة تفوقها عليها في المنافسة .

الجدول 1 :متوسط طول نباتات الذرة الصفراء عند وصولها لطور النورة الزهرية(سم)

	الشاهد المعشب	الشاهد غير المعشب	شاهد / رزين + سعد	الرزين /60 نبات	الرزين /22.5نبات	السعد /20نبات	السعد /10نبات
المتوسط	216.3	169.65	178.65	172.65	189.77	198.05	202.1
أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 LSD = 31.9							

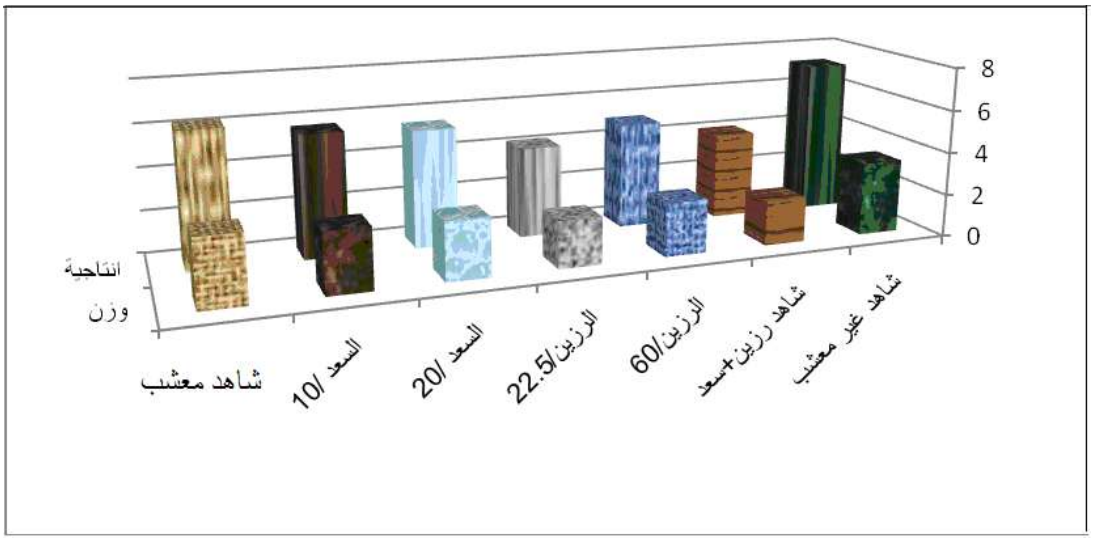


الشكل 1 :متوسط طول نباتات الذرة الصفراء بعد وصولها لطور النورات الزهرية(سم)

أشارت نتائج متوسطات وزن المحصول في معاملات كل قطعة تجريبية أو ما يعرف بالإنتاجية في وحدة المساحة المبينة في الجدول 2 و الشكل 2 إلى أنه يوجد تناقص تدريجي في وزن المحصول و الإنتاجية مع زيادة الكثافة العددية لنباتات الأعشاب. حيث تفوقت معاملة الشاهد المعشب(7.22) طن/هكتار معنوياً على كافة المعاملات الأخرى ماعدا معاملة السعد/10 نبات التي كانت الإنتاجية فيها(6.27) طن/هكتار. كما كانت الفروق معنوية ما بين: معاملات السعد/10نبات(6.27) طن/هكتار ومعاملات: الشاهد غير المعشب (4.08) طن/هكتار، رزين+سعد (4.98) طن/هكتار، والرزين بالكثافة العددية 60 نبات(4.23) طن/هكتار، يلاحظ أيضاً وجود فروق معنوية ما بين معاملات السعد/20 نبات(5.7) طن/هكتار، الرزين/22.5 نبات(5.48) طن/هكتار مقارنة مع معاملات الشاهد غير المعشب (4.08) طن/هكتار، معاملة الرزين/60 نبات (4.23) طن/هكتار.

الجدول 2 :العلاقة بين الوزن القائم للعرانيس/م^2 وإنتاجية المحصول

	الوزن القائم للعرانيس / م^2 (كغ)	الإنتاجية (طن/هكتار)
الشاهد المعشب	3.45	7.22
الشاهد غير المعشب	2.1	4.08
شاهد : رزين + سعد	2.5	4.98
الرزين /60 نبات	2.2	4.23
الرزين /22.5 نبات	2.7	5.48
السعد /20نبات	2.8	5.7
السعد /10نبات	3.1	6.27
أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 -	LSD = 0.48	LSD = 1.08



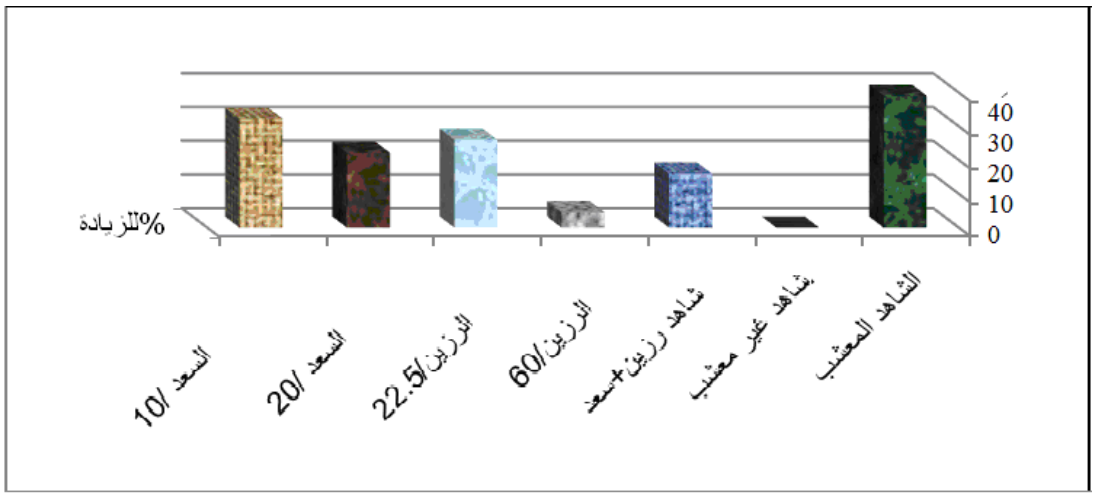
الشكل2: الوزن القائم للعرانيس/م^2 وإنتاجية المحصول

يتبين من جانب أخر، بمقارنة المعطيات الموجودة في الجدول2 و على الشكل2 للوزن القائم لعرانيس الذرة الصفراء في القطع التجريبية،الى وجود فرق معنوي ما بين عينة الشاهد المعشب(3.45)كغ و معاملات: الشاهد غير المعشب(2.1)كغ، رزين+سعد(2.5)كغ والرزين/60 نبات/م^2(2.2)كغ. وكانت الفروق ظاهرية ما بين الشاهد المعشب ومعاملة السعد/10نبات الذي أعطى الوزن(3.1)كغ، وما بين معاملتي الرزين/22.5نبات (2.7)كغ والسعد/20نبات (2.8)كغ.

وعند حساب النسبة المئوية لزيادة وزن المحصول: الجدول 3 و الشكل3 نجد أن أعلى نسبة زيادة كانت للشاهد المعشب(39.13)% في حين كانت أقل نسبة زيادة لوزن المحصول لمعاملة الرزين/60 نبات(4.55)%. بينما تراوحت نسبة الزيادة في المعاملات الأخرى ما بين(16)% للشاهد: رزين + سعد و(32.25)% لمعاملة السعد/40نبات .

الجدول 3: % لزيادة وزن المحصول

	الشاهد المعشب	شاهد غير معشب	شاهد رزين+سعد	الرزين /60 نبات	الرزين /22.5نبات	السعد /20نبات	السعد /10نبات
% لزيادة وزن المحصول	39.13	–	16	4.55	22.22	25	32.25



الشكل 3: % لزيادة وزن المحصول

تعرف نباتات الذرة الصفراء *Zea mays* بأنها نباتات قوية وسريعة النمو الخضري مقارنة مع بقية الأنواع النباتية، يضاف إلى ذلك النمو القائم لسوق هذه النباتات و العدد الكبير للجذور بتفرعاتها في طبقة التربة الزراعية، مما يعطيها قدرة كبيرة على منافسة نباتات الأنواع الأخرى التي تتواجد معها في الحقل و ترافقها في موسم النمو، وينعكس هذا التأثير في ضعف نمو نباتات هذه الأنواع، و عدم وصولها إلى طور الإزهار أو النضج.

أشارت النتائج عن تأثير العلاقة المتبادلة في التنافس ما بين نباتات الذرة الصفراء و أنواع الأعشاب المدروسة بكثافات متغيرة في وحدة المساحة إلى أن تأثير نوع العشب يختلف من نوع إلى آخر ، حيث كان تأثير نباتات الرزين *S. halepense* أكثر وضوحاً على جميع المعطيات المدروسة مقارنة مع تأثير نباتات السعد *C. rotundus*. كما يوجد تأثير واضح لعدد النباتات في وحدة المساحة(م^2) في كلا النوعين، ويزداد هذا التأثير مع زيادة عدد نباتات النوع من 10 إلى 20 نبات من السعد و من 22.5 إلى 60 نبات من الرزين و يتفق هذا مع نتائج كل من (Young *et al.*,1984; Beckett.,1988) بأن أنواع الأعشاب الضارة المرافقة لمحصول الذرة الصفراء تختلف في قدرتها على التأثير تبعاً لنوع العشب و كثافة نباتاته في وحدة المساحة.

يمكن القول بما أن نباتات الذرة الصفراء تتفوق على نباتات أنواع الأعشاب الضارة : السعد الشرقي *C.rotundus* و الرزين *S. halepense* في عملية المنافسة على العناصر الغذائية في التربة، فإن تأثير نباتات هذه الأنواع في خفض طول نباتات الذرة الصفراء و الوزن القائم للعرانيس والإنتاجية في وحدة المساحة و النسبة المئوية للرطوبة مقارنة مع الشاهد المعشب يعطي دوراً لوجود منافسة عن طريق إفراز مواد كيميائية مثبطة لنمو نباتات الذرة الصفراء أو ما يعرف بالمنافسة (Allelopathy).

كما تؤكد النتائج أن نباتات نوع الرزين أكثر قدرة على هذا الطراز من المنافسة من نباتات السعد و يتفق هذا مع دراسات سابقة على مستخلصات الرزين في خفض نسبة إنبات بذور الذرةالصفراء(المعمار،2002).

كما يعرف نوع الرزين بإفرازه لمركب Sorgoleone في الوسط و مع دراسة عن أنواع نجيلية معمرة أخرى مثل *Agropyron repens* (Young *et al.*,1984) و أنواع عريضة الأوراق مثل *A.retroflexus* و *C. album* . (Zimdohl,1980).

و كما لاحظنا، فإن مقدار النقص في إنتاجية الذرة الصفراء تتباين حسب أنواع الأعشاب الضارة المرافقة لنمو المحصول و بما يتناسب مع كثافاتها العددية و الذي يتفق مع نتائج عن تأثير نوع *A. repens* على إنتاجية الذرة الصفراء.(Young *et al.*,1984; Beckett.,1988). كما وجد (Zimdohl, 1980) أن أنواع: عرف الديك *A. retroflexus* و السرمق الأبيض *C. album* يمتلكان التأثير الأكبر في خفض إنتاجية الذرة الصفراء.

و يعود الفارق في تأثير كل من نباتات الرزين و السعد إلى الفارق في الصفات الحيوية لنباتات كل من النوعين التي يتفوق فيها الرزين على السعد من حيث سرعة و قوة النمو الخضري و امتداد و تفرعات المجموع الجذري، و تختلف بالتالي قدرة كل منهما في المنافسة سواء التقليدية أو عن طريق إفراز مواد مثبطة للنمو.

بينما أشارت دراسة (Friedman and Horowitz, 1971) إلى انخفاض نمو بادرات الشعير *Hordeum distichum* عند إضافة مستخلصات نباتات السعد *C. rotundus*، كما انخفضت أيضاً نسبة إنبات الشعير، اللفت الزيتي، القطن في التربة التي تتواجد فيها كثافة عالية من نباتات السعد. أشارت دراسة (Singh *et al.*, 1970) أن درنات السعد تفرز مواد تثبط نمو النباتات الأخرى الموجودة معها في الوسط. وبين(Elmore,1985) أن نباتات السعد *C. rotundus* تفرز مواد تثبط نمو نباتات الفجل. وأوضح (Jeourg *et al.*,2000)في دراسته أن نباتات السعد تفرز مادة كيميائية تدعى Rotundine A,B,C(مركبات ملونة) يعود إليها التأثير المثبط على إنبات بذور و نمو نباتات الأنواع الأخرى.

الاستنتاجات و التوصيات:

يمكن الاستنتاج بأن الحد الاقتصادي الحرج في حاصل إنتاجية الذرة الصفراء، يبدأ عندما تكون الحقول موبوءة بكثافة عشبية تتجاوز 20 نبات/م^2 بالنسبة لنباتات السعد وبكثافة تزيد عن 22 نبات/م ^{2} بالنسبة لنباتات الرزين، وبالتالي لا يوجد مبرر لمكافحة نباتات هذه الأنواع عندما تكون بكثافة عددية لنباتاتها دون الأرقام المذكورة سابقاً.

يشير عدم وجود فارق كبير ما بين عدد نباتات كل من النوعين في المتر المربع للعتبة الاقتصادية للمكافحة 22 و 20 نبات، رغم الفوارق بينهما في قوة النمو الخضري و امتداد الجذور، إلى أن التأثير لنباتات هذين النوعين في نمو نباتات الذرة الصفراء وإنتاجيتها لا يعود إلى المنافسة التقليدية المعروفة على المكان،الماء،و المواد الغذائية، و التي تتفوق فيها نباتات الذرة الصفراء على كل منها، وإنما تعود إلى قدرة هذين النوعين المعروفة على إفراز مواد مثبطة لنمو نباتات الأنواع الأخرى.

و من الطبيعي أن هذا الاستنتاج لا يمكن أن يكون مطلقاً و نهائياً وإنما هو خط ذو دلالة للكثافات الحرجة لعدد نباتات كل من أنواع السعد الشرقي و الرزين في المتر المربع و تحت ظروف هذه التجارب الحقلية.

المراجع:

1–المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.(2006).مساحة وإنتاج وغلة محصول الذرة الصفراء حسب المحافظات مع تطورها على مستوى القطر من(1997–2006).

2–المعمار،أنور و كوسجي، محمد توفيق. *خصائص نباتات من النوع* Sorghum halepense L. *في منافسة الأنواع المزروعة*، مجلة جامعة دمشق المجلد، 2000 ،18: 83–94.

3-BATISH, D. R.; SINGH, H.P. and KOHLI, R.K. *Allelopathic intractions among crops and weeds*. XII^{eme} collogue international sur la Biologie des mauvaises herbes. 2004,89-96.

4-BECKETT, T.H.; STOLLER, E.W. and WAX, L.. *Interference of four annul weeds in corn*. Weed Science. 36: 1988.764–769.

5-ELMORE, C.D. *Assessment of the allelopathic effects of weeds on field corps in the humid mid-south*. Amer. Chem. Soc. Washington, D.C. 1985, 21-32.

6-FRIEDMAN, T. and HOROWITZ, M. *Biological active substance in subterranean parts of purple nutsedge*. Weed Sci. 19: 1971, 398–401.

7-JEOURG, S.J.; MIYAMOTO, T.; INAGAKI, M.; KIM, Y.C. and HIGUCHI, R. *Rotundines A-C, three novel sesquiterpene alkaloids from C. rotundus*. J. Natural products. 63,5, 2000, 673-675.

8-MOHLER, C.L.; FRISCH, J.C.; and PLEASANT, J.M. *Evaluation of mechanical weed management program for corn (Zea mays)*. Weed Technology. 11,1, 1997, 123–131.

9-OERKE, E.C. and STEINER, U. *Abschatzung der Ertagsverluste im Maisanbau.in:Ertagsverluste und Pflanzenschutz– Die Anbausituation fur die wirtschaftlich wichtigsten Kulturpflanzen*-German Phytomedical Socity Series. Band :6, 1996, 63-79.

10-SkRZYPAK, Mgr. W. (AR Poznan), *Efektywnosc nakladow poniesionych na rozne sposoby odchwaszczania kukurydzy ziarnowej*. XL Sesja Naukowa 2025 lutego. Instytut Ochrona Roslin Poznan. 2000.

11-SANDHU, K.S. and GILL, G.S. *Studies on critical period of weed competition in maize*. Indian J. Weed Science. 5: 1973,1–6.

12-SINGH, N.; KULSHRESTHA, V.K.; GUPTA, M.B. and BHARGAVA, K.P. *Apharmacological study of C. rotundus*. Indian J. Med. Res., 58: 1970, 103-109.

13-VARSHNEY, J.C. *Studies on critical stage of weed crop competition in maize*. Indian Journal of Agronomy, 36,2,1991,153-158 .

14-YOUNG, F.L.; WYSE, D.L. and. JONES, R.J. *Quack grass(Agropyron repens)interference on corn (Zea mays)*.Weed Science, 32: 1984, 226–234.

15-ZIMDOHL, R.L. *Weed – Crop competition*. A review . Corvallis, U.S.A. 1980.