

## تأثير القرط ومسافة الزراعة في نمو وحاصل نبات العصفور

رياض كزار الغانمي  
المعهد التقني / المسيب

## المستخلص

نفذت تجربة عاملية في حقول المعهد التقني / المسيب للموسم الزراعي 2005 - 2006 لدراسة تأثير القرط ومسافة الزراعة (نثر، 25، 35، 45) سم على نمو وحاصل نبات العصفور *Carthamus tinctorius L* وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبأربعة مكررات حيث تم اختيار مجموعة من النباتات المزروعة وجرى لها قرط البراعم الطرفية الرئيسية أثناء وقبل مرحلة التزهير. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للقرط ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في الصفات الخضرية والانتاجية للنباتات، وقد بلغ أعلى معدل ارتفاع النبات وعدد الفروع الخضرية وعدد الاجراس / للنبات الواحد وعدد البذور للجرس الواحد وعدد البذور للنبات الواحد وقطر الساق وعدد الفروع الثانوية والوزن الجاف للاجزاء الخضرية والحاصل الكلي للنبات من البذور ووزن مئة بذرة 141.50 سم و 53.30 فرعاً خضرياً و 66.00 جرساً و 43.00 بذره في الجرس و 2846.00 بذره للنبات الواحد و 34.00 سم و 22.60 فرعاً ثانوياً و 98.19 غم و 106.04 غم / النبات الواحد و 7.40 غم/مئة بذرة للصفات المذكوره على التوالي عند تداخل القرط مع مسافة الزراعة 35 سم في حين أعطت معاملة المقارنه (النثر) للصفات اعلاه 70.20 سم، 10.70 فرعاً خضرياً، 25.10 جرساً، 24.17 بذره / الجرس الواحد، 621.10 بذره للنبات، 10.23 سم قطر الساق، 3.00 فرعاً ثانوياً، 52.60 غم للاجزاء الخضرية للنبات و 25.10 غم للاجزاء الخضرية الجافة على التوالي.

### Effect of pinching and plant spacing on growth and yield of (*Carthamus tinctorius L.*) safflower

#### Abstract

An experiment was conducted 2005/2006 to study the effect of pinching and plant spacing (0, 25, 35, 45cm) on growth and total yield of safflower (*Carthamus tinctorius*) in the Technical Institute / Musaiab. Randomize Complete Block Design with 4 replications. Pinching was done before flowering and during bloom period. Results showed that pinching had a significant effect on vegetative and reproductive growth. Pinched plants with 35 cm apart gave highest values of plant height, shoot numbers, capsules numbers, plant number of seeds / capsule, number of seeds / plant, number of secondary shoots, dry matter of the vegetative part and total yield (seeds) which 141.50cm, 53.30 shoot, 66capsule, 43 seed/capsule, 2846.00seed/plant, 34cm, 22.60secondary shoot, 98.19g and 106.04g/plant 7.40g) respectively. Control treatment on the other hand, gave lowest values of the above mentioned traits; 70.20cm, 10.70shoot, 25.10capsule, 24.17 seed/capsule, 621.10seed, 10.23cm. 10.12mm, 3secondaryshoot, 52.60g, 25.10cm) respectively.

#### المقدمة

يعد نبات العصفور Safflower (القرطم) (*Carthamus tinctorius L.*) من المحاصيل الزيتية والطبية وينتمي الى العائلة Asteraceae وهو محصول حولي شتوي وقد بوشر بزراعته في العراق عام 1972 وكانت النتائج حينئذ غير مشجعة لقله إنتاجيته وعدم رغبة الفلاحين بالتعامل معه [صفر، 1990]. يزرع العصفور في أكثر من 60 بلداً إلا أن أكثر من نصف إنتاجه العالمي في الهند (Omidi, 2002). وصل معدل الإنتاج العالمي للعصفور عام 2003 إلى 872 كغم / هـ أما أعلى إنتاج لوحده المساحة فهو في تركيا 5667 كغم /

هـ [F.A.O 2003]. وتعود أهميته في العراق كونه من المحاصيل الزيتية القليلة التي تلائم الموسم الشتوي للبيئة العراقية إذ إن أغلب المحاصيل الزيتية الأخرى في العراق هي محاصيل صيفية وأن الغاية الأساسية من زراعته هي البذور والتي تتميز بارتفاع محتوى البروتين والزيت حيث تصل نسبة الزيت فيه (32 - 40) % والبروتين (11 - 17) % كما يحتوي الشاي المحضر منه على العديد من الأحماض الامينية والمعادن والفيتامينات B1 و B2 و B12 و C و E ، وتستعمل أجزاء النبات الأخرى لأغراض طبية متعددة منها استعمال الأجزاء الخضرية لمنع الإجهاض وقلة الخصوبة عند النساء [Wiess , 1970]. وتشير كثير من الدراسات المختبرية والسريية الى أن استعمال الأوعية المستخرجة من نبات العصفر تفيد في علاج أمراض القلب والشرابين وضغط الدم والأورام المرتبطة بالرضوض فضلاً عن استعمال زهيرات العصفر في اعطاء اللون الأصفر أو البرتقالي الساطع للرز والحساء والصلصات والخبز وفي تصنيع مواد التجميل [Dajue , Li , and Hans ,1996]. زرع العصفر قديماً من أجل الصبغات الموجودة في أزهاره التي استخدمها قدماء المصريين لتلوين القطن والحريير [Wiess , 1970]. بدأ الاهتمام بزيت العصفر وذلك لارتفاع نسبة هذا الحامض الدهني linoleic لتقليل الإصابة بتصلب الشرايين [El – Sahookie 2004]. ولأهمية هذا المحصول ولندرة الأصناف المعتمدة في العراق من حيث ثباتها ونقاوتها لذلك تم الاتجاه إلى قرط بعض النباتات لغرض تشجيعها على إعطائها أكثر فروعاً وأجراًساً زهرية مما ينعكس على إنتاجيته مع محاولة تشخيص بعض الصفات المظهرية والفلسجية حيث قرط النبات يؤدي الى كسر السيادة القمية للبراعم الطرفية مما يؤدي إلى نمو وتفتح البراعم الجانبية وإعطاء أكثر عدد من الأفرع والأوراق والأزهار. و إن قرط نبات الداوودي قد زاد من نمو البراعم الجانبية وعدد الأزهار (Goiner.Pickhardt 1970). ووجد التحافي وحسن 2009 ان عملية القرط والرش بالمغذي الورقي ماستر والتداخل بينهما تأثيراً معنوياً على صفات النمو والأزهار وزيادة المساحة الورقية وعدد الفروع للنبات الداوودي صنف كانوفا، ووجد الجبوري 2005 أن لعملية القرط تأثير كبير على النمو الخضري وزيادة الحاصل لنبات الباميا والمزروع في البيوت البلاستيكية. وأن الاهتمام بعمليات خدمة التربة والمحصول يساهم بشكل فعال بزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته من خلال عمليات معرفة مسافة الزراعة الملائمة بين النباتات يؤدي الى الحصول على كثافات نباتية مختلفة وبالتالي اختلاف درجة اعتراض الضوء والتنافس على الماء والمغذيات وينعكس على الحاصل Kuimar-1998. وقد وجد الفريخ والرفاعي 2006 في تجربة حقلية في محطة أبحاث البرجسية في محافظة البصرة دراسة تأثير المسافات بين النباتات ( 10،20،30،40،50 ) سم وعدد النباتات في الجورة على نمو وحاصل نبات العصفر صنف جيلة حيث أعطت معاملة نباتين في الجورة بمسافة زراعة 40سم بين النباتات أعلى معدل لارتفاع النبات وبلغ 95.91 سم. وذكر Paroda2000 ان زيادة المسافة بين الخطوط تؤدي الى زيادة عدد الأفرع للنبات وكذلك زيادة الكثافة النباتية تؤدي الى تقليل عدد الفروع، وأشار الفريخ والرفاعي 2006 ان مسافة الزراعة 50سم بين النباتات أعطت أكثر عدد من الفروع وقد بلغ 5.5 فرعاً خضرياً في حين أعطت المسافة 10سم أقل معدل من الفروع الخضرية حيث بلغ 3.42 فرعاً. وقد وجد Usiu وآخرون 1998 عند زراعة صنفين من العنصر 5-118 و 124-5 وبمسافة زراعة بين المروز 20،40،60 سم فقد تفوقت المسافة 60 سم لهذه الأصناف حيث أعطت أعلى معدل من الأجراس للنبات الواحد وقد بلغت 9.8 مقارنة للمسافات الأخرى التي أعطت أقل معدل من الأجراس وقد بلغت 8.0 جرس للنبات الواحد. ووجد غفور وجاف 1990 ان نباتات العصفر المزروعة بمسافات 20،30،40،50،60 سم ان هناك تأثير معنوي على وزن بذرة وكان واضحاً عند زيادة مسافة الزراعة (60سم) وقد ترجح هذه الفروقات الى ان الرؤوس الأولية التي انتجت أصبحت لديها فرصة الأخصاب أكبر بسبب قلة التنافس بين النباتات على المتطلبات الأساسية لتكوينها والتي تعتبر من أهم العوامل التي تساعد على أمتلاء البذور. وأن تأثير المسافة بين النباتات وزيادة عدد النباتات في الجورة أدى الى انخفاض كبير في حاصل النبات حيث تفوقت مسافة الزراعة 50سم التي أعطت أكبر حاصل وبلغ 63.58 غم وأشار [Mohammed2004] عند زراعة صنفين ( Lee و Gilla ) لم تظهر اختلافات معنوية في حاصل النبات بين الصنفين حيث أعطى الصنف Gilla 8.82 غم / نبات والصنف Lee 9.29 غم / نبات في حين أعطى الصنف الميس المنتخب 48.9 غم / نبات اما حاصل وحدة المساحة فقد بلغ 2 طن / هـ Gilla في حين بلغ حاصل صنف الميس 2.59 طن / هـ.

## المواد وطرائق العمل

اجري البحث في حقول المعهد التقني / المسيب خلال الموسم الشتوي 2005 - 2006 في تربة حلت صفاتها كما في الجدول (1) لدراسة تأثير القرط ومسافات الزراعة في نمو وحاصل نبات العنبر. نفذت تجربة عاملية (4 × 2) وباستخدام تصميم RCBD مثل العامل الأول مسافات الزراعة (25،35،45، نثر) سم والعامل الثاني القرط وأجريت عمليات خدمة التربة من حراثة لمريتين متعامدتين بواسطة المحراث المطرقي القلاب ثم نعمت بواسطة الأمشاط القرصية وتم تسويتها بالآلة التوسية وقسمت أرض التجربة إلى مروز وبطول 5م للمرز الواحد وبواقع أربعة مروز للوحدة التجريبية وحسب مسافات الزراعة تم تعبير المروز وبعد جفافها زرعت البذور الصنف جيلة في جور بتاريخ 2005/11/11 وبعمق 5سم (صفر 1990) والذي تم الحصول عليه من محطة الأبحاث الزراعية لمركز الربيع. وروبت الوحدة التجريبية برية الإنبات ثم توالت عملية الري كلما دعت الحاجة إليها وأجريت عمليات خدمة المحصول من عمليات الترقيع والخف والتعشيب وحسب الحاجة مع الإبقاء على نبات واحد لكل جورة. أضيف السماد الفوسفاتي بمقدار 80كغم/هـ P2O5 وبدفعة واحدة قبل الزراعة أما السماد النيتروجيني (اليوريا) تم إضافة 160كغم/هـ وبثلاثة دفعات الأولى بعد الإنبات والثانية عند تكون البراعم الزهرية والثالثة عند تفتح الأزهار على الساق الرئيسية (الأبراهيمي 2003). وتم قرط البراعم الطرفية الرئيسة لنباتات المزروعة في الوحدة التجريبية قبل مرحلة التزهير في حين تركت النباتات الأخرى بدون قرط البراعم الطرفية كمعاملة للمقارنة وتم دراسة الصفات عند مرحلة الحصاد بأخذ 10 نباتات عشوائياً من النباتات المزروعة في المرزتين الوسطين لكل معاملة للوحدة التجريبية بعد عملية النضج التام وتحول أوراق النباتات للون الأصفر مع بقاء قليل من اللون الأخضر على الأجراس (الأبراهيمي 2003) وتم قياس الصفات التالية: معدل طول النبات حيث قيس ارتفاع النبات بواسطة مسطرة خشبية مدرجة بالسنتيمترات من سطح التربة إلى أعلى قمة في النبات وكذلك عدد التفريعات للنبات الواحد وعدد الأجراس (الرؤوس الزهرية للنبات) وتم قياس قطر الساق بواسطة آلة الفيرنية وتم حساب الوزن الجاف للأجزاء الخضرية (السيقان والأوراق) بعد تجفيفها بواسطة فرن كهربائي على درجة حرارة 70 درجة مئوية لحين ثبوت الوزن (Zalaba 2006) وكذلك تم حساب عدد الأجراس للنبات الواحد وعدد البذور في الجرس الواحد ووزن 100 بذرة وحاصل النبات الكلي غم/نبات على أساس الرطوبة 15% (Herdich 1991). حلت البيانات وحسب التصميم المتبع واختبرت المتوسطات بأقل فرق معنوي 0.05 (الراوي 1980).

جدول رقم (1) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة

درجة التفاعل PH	التوصيل الكهربائي EC (dsm <sup>-1</sup> )	المادة العضوية %	النيتروجين الكلي %	الفسفور ملغم/كغم	كاربونات الكالسيوم %
7.6	8.3	0.86	0.32	3.6	25

## التوزيع الحجمي لمغسولات التربة

نسبة الغرين	نسبة الطين	نسبة الرمل
40.5	41.5	1.8

تم تحليل هذه الصفات في مختبر المعهد التقني في المسيب

## النتائج والمناقشة

تبين النتائج في الجدول (2) و (3) أن هناك فروقات معنوية بين النباتات المقروطة والغير مقروطة حيث تفوقت النباتات المقروطة في صفات عدد الفروع الخضرية حيث أعطت أعلى معدل وقد بلغت (31.47) فرعاً / نبات وأعلى معدل من الفروع الثانوية 12.82 فرعاً وأعلى معدل من الوزن الجاف للأجزاء الخضرية وقد بلغ 80.04 غم وأعلى معدل لعدد الأجراس (الرؤوس) قد بلغت (43.37) جرساً / نبات وأعلى معدل لصفة عدد البذور في الجرس الواحد بلغت (33.56) بذرة / نبات وأعلى معدل لعدد البذور في النبات الواحد قد بلغت (1564.2) بذرة / نبات وأعلى معدل من الحاصل الكلي للنبات قد بلغ (63.76) غم / نبات في حين تفوقت النباتات الغير مقروطة في صفة ارتفاع النبات حيث أعطت أعلى معدل وقد بلغ (105.02) سم / نبات وقد يعزى السبب إلى أن القرط أدى إلى إيقاف السيادة القمية وبطأ نمو النباتات المقروطة إلى الأعلى وتشجيع النمو للفروع الجانبية الرئيسية والثانوية وزيادة في أعدادها وبالتالي زيادة في عدد الأجراس والتي بدورها أدت إلى زيادة الحاصل للنبات الواحد. وهذا يتفق مع ما ذكره (كاظم و الرئيس 1982) حيث لوحظ في العديد من

النباتات البرعم الطرفي ينمو بقوة ويظهر نوعاً من التأثير التمشيطي في نمو البراعم الجانبية أي إن البراعم الطرفية تسود في نموها على البراعم الجانبية وتشير النتائج في جدول (2) و (3) إلى وجود فروقات معنوية بين التداخل القرط و مسافات الزراعة المدروسة وتأثيرهما على الصفات الخضرية والإنتاجية للنباتات المزروعة. أعطت النباتات الغير المقروطة المزروعة على مسافات الزراعة (35) سم أعلى معدل لصفة الارتفاع فقد بلغت (141.50) سم في حين أعطت النباتات المزروعة على مسافة (35) سم أعلى معدل لعدد الفروع الخضرية قد بلغت (53.30) فرعاً / نبات وأعلى معدل من عدد الفروع الثانوية وقد بلغت (22.60) فرعاً وأعلى معدل من الوزن الجاف للأجزاء الخضرية وقد بلغت (98.19) غم/نبات وأعلى معدل لصفة عدد الأجراس للنبات الواحد بلغ (66.00) جرس / نبات وأعلى معدل لصفة عدد البذور في الجرس الواحد بلغ (43.00) بذرة / جرس النبات وأعلى معدل لعدد البذور / النبات الواحد بلغت (2846.0) بذرة / نبات وأعلى معدل لحاصل النبات بلغ (106.04) غم / للنبات وأعلى معدل لوزن 100 بذرة وقد بلغت (7.40) غم ويلاحظ عدم وجود فروق معنوية في قطر الساق للنباتات المقروطة والغير مقروطة عند مسافة الزراعة (35) سم

جدول (2) يبين تأثير القرط ومسافة الزراعة والتداخل بينهما في نمو وحاصل بعض صفات نبات العصفرة الخضرية

المسافات سم	ارتفاع النبات سم	عدد الفروع الخضرية	عدد الفروع الثانوية	قطر الساق ملم	وزن الأجزاء الخضرية الجافة غم/نبات					
						نثر	قرط			
25	98.40	29.40	9.80	13.85	70.55					
35	130.00	53.30	22.60	14.51	98.19					
45	100.20	32.50	15.90	16.43	98.82					
المعدل						99.70	31.47	12.82	13.72	80.04
25	93.00	23.50	5.20	13.27	69.29					
35	141.50	46.61	12.78	14.30	86.47					
45	105.20	20.70	9.10	16.45	93.54					
المعدل						105.20	25.85	7.37	13.28	75.25
القرط	2.67	2.45	1.09	0.51	3.15					
المسافة سم	6.66	3.47	1.55	0.72	4.54					
التداخل	9.53	4.91	2.19	1.02	6.31					
L.S.D										
علمستوى										
0.05										

ويلاحظ من الجدول المذكور إن معاملة المقارنة للنباتات المقروطة والغير مقروطة والمزروعة نثراً أعطت أقل معدل بصفة عدد الفروع الخضرية وبلغت (10.70 ، 12.60) فرعاً / للنبات على التوالي وأقل معدل لعدد الفروع الثانوية وقد بلغت (3.00 ، 2.40) فرعاً على التوالي وأقل معدل لصفة الوزن الجاف للأجزاء الخضرية بلغت (52.60 ، 51.65) غم / نبات وأقل معدل لصفة عدد الأجراس للنبات الواحد فقد بلغت (25.10 ، 22.00) جرساً / نبات على التوالي وأقل معدل لصفة عدد البذور للنبات الواحد قد بلغت (621.10 ، 544.2) بذرة / النبات على التوالي وأقل معدل لقطر الساق بلغ (10.21 ، 9.10) ملم وأقل معدل للحاصل الكلي للنبات بلغ (25.16 ، 20.02) غم / نبات على التوالي وأقل معدل لوزن 100 بذرة وقد بلغ (3.00 ، 3.00) غم على التوالي. كما أن مسافات الزراعة للنباتات الغير مقروطة والمقروطة تأثيراً معنوياً فقد أعطت النباتات المزروعة على مسافة (35) سم أعلى معدل لجميع الصفات المدروسة وقد بلغت أعلى معدل لارتفاع النبات (135.75) وعدد الفروع الخضرية (49.90) وعدد الفروع الثانوية (17.69) وعدد الأجراس للنبات (60.30) جرساً وعدد البذور للجرس الواحد (40) بذرة وعدد البذور في النبات الواحد (24.30) ووزن 100 بذرة (5.70) غم ووزن الحاصل الكلي من النبات الواحد من البذور (92) غم متفوقاً معنوياً على جميع المعاملات والتي أدت إلى زيادة إنتاجية النبات وبالتالي زيادة الحاصل الكلي للنبات في البذور. وهذا يتفق مع [Omidi 2002] حيث وجد ارتباطاً معنوياً بين حاصل البذور وعدد الفروع الثانوية وكذلك ارتفاع النبات

كانت موجبة عالية وكذلك تتفق مع ما وجدته [Zalapa 2006] ان زيادة التفريع ترتبط ارتباطاً موجباً مع الحاصل العالي للإزهار . وكذلك أشار [Omidi 2002] إلى ان هناك تأثير مباشر ومهم لكل من ارتفاع النبات وزيادة التفريعات على حاصل الإزهار وكذلك تتفق مع ما وجدته [Wiess 1970] ان هناك ارتباطاً موجباً بين عدد الأجراس وعدد بذور الجرس مع حاصل البذور وكذلك تتفق مع ما أشار إليه [Zalapa 2006] حيث وجد ان عدد الفروع الرئيسية هي ضمن مكونات الحاصل الوراثية المظهرية ( معدل النمو ومجموع المادة الجافة للنبات ) ومن ثم زيادة حاصل النبات وان تكون البراعم الزهرية هي في غاية الأهمية من حياة نبات محصول العنصر حيث هناك علاقة بين سلوك النبات خلال مراحل نموه والذي يرتبط ارتباطاً مباشراً لحاصل وحدة النبات وحاصل الزيت وان الفروع الأولية والثانوية لها دور مهم في زيادة عدد بذور النبات وينعكس على زيادة حاصل النبات .

فنستنتج من الدراسة ان عملية قرط النباتات واستخدام المسافة 35سم بين النباتات قد أعطت أفضل النتائج إذ حقق تداخل القرط مع مسافة الزراعة 35سم أعلى معدل لعدد الفروع وعدد الاجراس وعدد البذور للجرس الواحد وعدد الأجراس /نبات .

جدول (3) يبين تأثير القرط ومسافة الزراعة والتداخل بينهما في نمو وحاصل بعض صفات نبات العنصر الخضري

المسافات سم	عدد الأجراس للنبات	عدد البذور في الجرس الواحد	عدد البذور في النبات الواحد	وزن 100 بذرة غرام	وزن الحاصل الكلي من البذور للنبات الواحد غم		
						نثر	قرط
25.10	25.10	24.17	621.10	3.00	25.16	المعدل	
36.50	36.50	33.20	1209.80	4.55	54.97		
66.00	66.00	43.00	2846.00	7.40	106.04		
46.70	46.70	33.90	1580.00	5.27	68.88		
43.37	43.37	33.56	1564.20	5.42	63.76	بدون قرط	
22.00	22.00	23.00	544.20	3.00	20.02		
35.00	35.00	32.50	1150.30	3.87	42.86		
54.60	54.60	38.80	2136.60	4.00	79.40		
44.10	44.10	30.00	1407.30	4.60	52.45	المعدل	
38.92	38.92	31.07	1309.55	3.18	48.68		
2.84	2.84	1.83	142.73	2.9	5.33		
4.42	4.42	2.67	201.85	3.4	7.54		
5.68	5.68	3.78	285.45	3.33	10.66	L.S.D على مستوى 0.05	

جدول ( 4 ) يبين تأثير مسافات الزراعة على نمو وحاصل نباتات العنصر

مسافات الزراعة / سم	ارتفاع النبات سم	عدد الفروع الخضري	عدد الفروع الثانوية	قطر الساق ملم	وزن الأجزاء الخضري / غم
نثر	72.70	11.65	2.7	9.61	52.12
25	95.70	26.45	7.5	13.56	69.92
35	135.75	49.90	17.69	14.40	92.33
45	105.65	26.60	12.50	16.44	96.18
L.S.D 0.05	6.66	3.47	1.55	0.72	4.54

جدول ( 5 ) يبين تأثير مسافات الزراعة على نمو وحاصل نباتات العصفور

مسافات الزراعة / سم	عدد الأجراس للنبات	عدد البذور للجرس الواحد	عدد البذور للنبات	وزن 100 بذرة غم	وزن الحاصل الكلي للنبات غم
نثر	23.55	23.58	582.65	3.00	22.59
25	35.75	31.95	1180.05	4.21	48.98
35	60.30	40.50	2491.30	5.70	92.72
45	45.40	32.85	1493.80	4.94	60.66
L.S.D0.05	4.42	2.67	201.85	1.85	7.54

## المصادر

- الإبراهيمي , فاضل كاظم كريم , دراسة تصنيفية للجنس *Carthamus L.* في العراق , رسالة ماجستير مقدمة الى كلية العلوم - جامعة الكوفة - علوم الحياة . 2003 .
- صفر , ناصر حسين / المحاصيل الزيتية والسكرية - وزارة التعليم والبحث العلمي - جامعة بغداد كلية الزراعة 1990 .
- محمد عبد العظيم كاظم وعبد الهادي الرئيس . فسلة النبات , الجزء الثاني , مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل : 1982/224-222 .
- الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله , 1980 تصميم وتحليل التجارب الزراعية , مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / العراق .
- الفريج , لمياء محمود وفيصل عبد الرحمن الرفاعي 2006 , تأثير عدد النباتات في الجور والمسافة بين الجور على نمو وحاصل العصفور ( *carthamus tinctorius L.* ) تحت ظروف الري بالتنقيط في البصرة , مجلة البصرة للعلوم الزراعية المجلد ( 19 ) العدد ( 1 ) : 193-183 .
- غفور , أنور عثمان ودارا محمد أمين الجاف 1990 , تأثير مسافات الزراعة على نمو وحاصل العصفور ( *carthamus tinctorius L.* ) مجلة زامكو مجلد ( 3 ) العدد ( 1 ) .
- الجبوري , رزاق كاظم رحمن , 2006 تأثير الرش الورقي بمنظم النمو ( Atonik ) وقرط القمه النامية في النمو الخضري والحاصل للياميا ( *Abelmoshus essientus L* ) المزروع في البيوت البلاستيكية الغير المدفئة , مجلة التقني , هيئة التعليم التقني , المجلد ( 19 ) العدد ( 3 ) .
- التحافي , سامي علي عبد المجيد وجمهورية سعدي حسن 2009 , تأثير القرط والرش بالمغذي الورقي ماستر ( MASTER ) في نمو وأزهار نبات الداوودي ( *Chrysanthemum imdicum L* ) مجلة التقني , هيئة التعليم التقني المجلد ( ) العدد ( ) .
- Dajue , Li , and Hans –" *Henning Mundel safflower ( rthamu tinctorius L.) promoting the causer vation and use of underutilized and neglected Crops*" . in stiuete of plant Genti and plant research in statute , room – Italy / 1996 .
- El – Sahookie . M.M. Approaches of selection and breeding for higher yield crops the Iraqi – J. Agrc. Sci. 35 (1) : 71 – 78 . 2004.
- F.A.O." production" . Yearbook . Roma. Italy 2003
- Grodner , M.S. long , and S. De young foundation and clinical الرش application of Nutrition A Nursing Appoach V.S.A. 2004 .
- Herdich , Norm . Safflower production . Tips – Washington state University . .B. 1999 .
- Michael .B." *Safflower main in formation*" page – Agmrc –filesA-/ Safflower main html 2003.
- Mohammed , shireen Jala – Evaluation of two safflower ( *Carthamus tanctorius L.*) varieties grown at different plant population for winter and spring dry forming Athesies submitted to the College of agriculture University of Sulamani /2004
- Omidi , A.H." *floret Removal Effect on grain and oil yield an their components in spring* Newsletter . No. 17 = P.71 – 74 . 2002"

- Wiess – E.A. "Castor sesame and safflower Leonard Hill" London – 1970
- Zalapa , J.E.S. Staub and J.D. Mc Creight . Generation mean analysis of plant architectural traits and fruit yield in melon ( Cucumis mel L. ) plant Breeding . 125. 482 – 487 / 2006
- Kumar H.(1998) effects of spacing on safflower plants between and within rows on yield and its components , sesame and safflower news , SL. 13:24-46 .
- Joiner , J,N and G.D pickhardt ,1970 . chemical pruning and disbudding of ( *chrysanthemum morifolium* ) Florida state . Horticultural Society , 1970.P:461-465 .
- Mundel , H.H. Morrison . R.J.ENTZ,T.,Blacks R,E,Roth,P,Kiehn.F.,Vanderberg, A,1994,Row spacing and seeding rates to optimize safflower yield to the Canadian prairies, Canadian-journal of plant science,74:2,3L9-321 .
- Paroda,R,S.(2000) experiments on plants spacing,row spacing for safflower Annual report, directorate of oil seeds research Rajendranagar Hyderabad:23 .
- Salera,E(1996). Yield and quality of safflower ( *carthamus tinctorius* L. ) grown at different plant population and row spacing, agricultures mediterr, 126 (4):354-363
- Streck,N.A.Rogério, A.B, Edileusa,K.D,R.mariangela, S,(2005) estimating leaf appearance rate and phyllochron in safflower ( *carthamus tinctorius* L. ) ciencia Rual, santa Maria,35(6):1448-1450 .
- Uslu,N,Akin,A,Halitligil, M,B,(1998) cultivar, weed and row spacing effects on some agronomic characters of safflower ( *carthamus tinctorius* L. ) in spring planting , Turkish-Journal of agriculture and forestry .22:6,533-536 .