تأثير منافسة الفجل البري *Raphanus raphanistrum.L*
على صفات نمو وإنتاج القمح Triticum durum بالجبل الأخضر – ليبيا

الطيب فرج حسين(*)

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v9i1.499

الملخص

تنتشر حشيشة الفجل البري في حقل القمح بالجبل الأخضر بدرجة كبيرة ، حيث تؤدي إلى نقص في محصول القمح يتراوح بين (8–35%) ، ومن أجل ذلك أُجري هذا البحث بالجزء الشرقي من الجبل الأخضر (القبة) لدراسة تأثير منافسة الفجل البري على محصول القمح باستخدام طريقة الإضافة لعدد ثابت من بادرات الفجل البري (24 بادرة/م^2) ، (48 بادرة/م^2) موزعة عشوائياً في الوحدات التجريبية للقمح كدرجات منافسة متوسطة وشديدة على التوالي مع المقارنة بعدم مصاحبة الفجل البري للقمح (الزراعة النقية) .

أوضحت نتائج معامل التنافس وجود فروق بين حالتي توسط وشدة التنافس داخل النوع الواحد حيث تتراوح في الفجل البري من (0.26–0.63) في المرحلة الأولى (شهر من الزراعة) إلى (0.43–1.8) في نهاية مرحلة النمو النشط (4 شهور من الزراعة) وبالمثل تراوح التنافس الداخلي للقمح بين (0.14–0.07) في البداية حتى (0.53–3.68) في نهاية موسم النمو النشط ، أما معامل التنافس بين الأنواع (الفجل البري × القمح) فيتراوح في الفجل البري من (0.81–1.93) في المرحلة الأولى وبين (3.25–9) في المرحلة النهائية ، بينما في حالة محصول القمح تتراوح بين (0.31–0.11) في بداية النمو ووصل في نهاية موسم النمو إلى (0.52–1.23) .

أظهرت النتائج أن كمية الفاقد من الوزن الجاف للمحصول بسبب منافسة الحشائش (معامل الضرر q) يزداد بشكل معنوي مع زيادة شدة المنافسة وتقدم النبات في العمر حيث كان (0.46 كجم/م^2) بعد شهر من الزراعة وصل إلى (3.84 كجم/م^2) بعد (4) أربعة أشهر من الزراعة في حالة المنافسة المتوسطة ،

(*) قسم المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا ، ص. ب. 919 .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

بينما في حالة المنافسة الشديدة قدر معامل الضرر بـ (1.8كجم/م^2) في الشهر الأول من الزراعة ، وأزداد إلى (5.4 كجم/م^2) في مرحلة النمو النهائية .

كما أظهرت بقية الصفات الخاصة بالنمو سواءً في الارتفاع أو معدل النمو وصفات التركيب الوعائي للمحصول استجابة معنوية عالية في الانخفاض بسبب شدة منافسة الفجل البري للمحصول .

إذ قُدر محصول الحبوب بحوالي (4.63 ، 2.32 ، 1.96 طن/هـ) عند عدم منافسة الفجل البري ، المنافسة بدرجة متوسطة (24 نبات/م^2) والمنافسة بشدة عالية (48 نبات/م^2) على التوالي ، وقدر معدل انخفاض محصول الحبوب بحدود (42.33% ومحصول القش بنسبة 27%) وانخفضت جودة الحبوب عن طريق انخفاض درجة امتلاء الحبوب بقدر (51%) وذلك في حالة الشدة العالية للمنافسة مقارنة بعدم وجود منافسة بين الفجل البري والمحصول (الزراعة النقية) .

المقدمة

يعتبر القمح أكثر أنواع الحبوب انتشاراً على سطح الأرض وأكبرها من حيث المساحة (232 مليون هكتار) ومن حيث الإنتاج إذ يبلغ متوسطة (2.78 طن/هكتار) ليساهم بحوالي (30%) من إجمالي إنتاج الحبوب في العالم Anonymous (1988) ويشغل القمح حوالي (22%) من الأراضي الصالحة للزراعة ، وتقدر مساحة القمح بالوطن العربي (8.2 مليون هكتار) بمتوسط إنتاج (1.2 طن/هـ) (الخشن وآخرون 1991) وتبلغ مساحة القمح بالجماهيرية الليبية (315000 هكتار) بمتوسط إنتاج (0.9 طن/هـ) (اللجنة الشعبية العامة للإنتاج 2002م) .

وتقدر حاجة السوق المحلي من القمح سنوياً بـ (1.05 مليون طن سنوياً) يتوفر منها (350000 طن) من الناتج المحلي والباقي يتم عن طريق الاستيراد (التقرير السنوي للموازنة الاستيرادية) (2002م) وتتجه الأنظار إلى رفع معدل الإنتاج لوحدة المساحة وذلك عن طريق تصحيح محددات النمو سواءً الفسيولوجية أو البيئية لكي يمارس ضغط على مسببات انخفاض القدرة الإنتاجية لوحدة المساحة وتطويرها في اتجاه الزيادة لذلك الإنتاج وفي مراحل نمو المحصول المختلفة Laford (1994) .

إن الحشائش تعد من أهم الآفات المتسببة في خفض معدل إنتاج القمح بوحدة المساحة Kropff و Spitters (1991م) مع محصول القمح والتي تعد منافساً قوياً على محددات النمو لتؤدي إلى خفض الإنتاج Lutman (1992م) .

ولقد لوحظ من خلال المشاهدة مصاحبة الحارة (الفجل البري) *Raphanus raphanistrum.L* لمحصول القمح وبشكل ملفت

للنظر ، ونظراً لأن هذه الحشيشة تتصف بأنها من الحشائش الشتوية ثلاثية الكربون متعددة أجيال الإنبات Alex وآخرون (1992م) تتصف بخشونة في النمو ، ويبلغ ارتفاعها من (40–120سم) وهي شديدة التفريع من القاعدة وذات مجموع جذري وتدي متعمق بالتربة يصل حتى (70 سم) Wilkinson و Jacques (1979م) ولها قدر عالٍ من المنافسة على الماء والعناصر الغذائية ، وتظهر شدة تأثيرها في الزراعات المطرية أو عند زيادة تكرارها بالحقول المحتوية على محصول القمح Zedler و Zedler (1969م) ، حشيشة الحارة لها عدة أسماء محلية من الحارة إلى الشلطام وهناك من يطلق عليها الخردل البري Keith (1965) ، وأياً كان اسمها المحلي فهي تتفق في الاسم العلمي وتتصف بأنها عائل لأمراض البياض الدقيقي وعائل لحشرة النطاط الأخضر وفيروس تبرقش الأوراق ، كلها تصيب محصول القمح Julien (1987م) وتتصف هذه الحشيشة أيضاً بقدرتها على خفض معامل الاعتراض لأشعة الشمس الساقطة وبالتالي تعد أيضاً عاملاً قوياً في زيادة معامل انقراض الأشعة الشمسية النافذة خلال الكساء الخضري للقمح وقدرت مساحتها الورقية في حدود (5.0) ومعدل نموها (2.4 مجم/يوم) Lotz (1994م) وبسبب تعدد البحوث حول الخسائر المتسببة من مصاحبة هذه الحشيشة والتي قدرت من (8–35%) في حالة محصول القمح Hume (1985م) وتكاليف المكافحة لهذه الحشيشة والتي قدرت بحوالي (40%) من كمية الإنتاج لوحدة المساحة تعد ثمناً للسيطرة على هذه الآفة Kropff و Lotz (1992م) ، وتتعدد أيضاً الدراسات حول أنجح الطرق لمكافحة هذه الحشيشة سواءً برفع قدرة منافسة المحصول Cousens (1985م) ، ونظراً لافتقارنا لأي دراسة على النطاق المحلي حول الخسائر الناتجة عن مصاحبة هذه الحشيشة للقمح وطرق التخلص منها فقد أقيمت هذه الدراسة في جزئين الأول ويختص بدراسة أثر منافسة الحارة للقمح ومدى تأثر صفات نمو وتركيب المحصول من هذه المنافسة ، والجزء الثاني يختص بدراسة سبل مكافحة هذه الحشيشة بحقول القمح بالجبل الأخضر المنطقة الواقعة شرق ليبيا (القبة) وترتفع عن سطح البحر بحوالي (600–800م) ومتوسط أبرد شهور السنة يناير (8°م) وأقصى حرارة شهور السنة أغسطس (32°م) ومعدل سقوط الأمطار بها يتراوح بين (380–550ملم) سنوياً .

المواد وطرق البحث

صممت التجربة بالقطاعات كاملة العشوائية بـ (4) أربعة مكررات و (3) ثلاثة معاملات لكل مكرر والمعاملات [خالية من منافسة الحارة ، متوسطة المنافسة (24 نبات/م^2) وشديد المنافسة (48 نبات/م^2)] بحيث استقبلت كل وحدة تجريبية مساحتها (9م^2) مزروعة بالقمح المرجاوي تسيطر بمعدل (80 كجم/هـ)[(5 سم) بين النباتات

على السطر و 10 سم بين السطور] أضيفت لكل وحدة تجريبية اليوريا (46%) بمعدل (120 كجم/هـ) بعد (7 أيام) من الزراعة .

وإضافة فوسفات ثنائي الأمونيوم (18-46) بمعدل (100 كجم/هـ) بعد شهر من الزراعة وذلك كما أشار إليه Cousens (1985م) عند دراسة التنافس ، جمعت بذور الحارة (الفجل البري) خلال الموسم الزراعي (1999-2000م) من الحقول الموبوءة بهذه الحشيشة وإقامة مشتل زرعت بذور الحشيشة في مهد بذرة معد بطريقة جيدة وإضافة اليوريا (46%) بمعدل (20 جرام/م^2) وذلك في مساحة متر مربع والري حسب الحاجة وبعد شهر من إنبات بذور الفجل البري وبلوغها مرحلة ورقتين كاملتين تم نقل الشتول القوية والصحيحة في نموها إلى الوحدات التجريبية المزروعة قمح بلغ مرحلة (3) ثلاثة أوراق كاملة وزراعة الحشيشة بإتباع نظام الإضافة في دراسة التنافس وذلك كما هو متبع من قِبَل Berti و Zanin (1994م) وتتلخص هذه الطريقة في إتباع النظام المتعرج في توزيع بادرات الحشيشة في المسافة بين السطور ، إذ أن الوحدة التجريبية تحتوي على (31) سطراً مزروعةً بالمحصول يتم استبعاد سطري الحواف وما تبقى يتم اختيار الرقم الفردي لكل سطر وكل مسافة بين النباتات فكانت السطور المختارة السطر رقم (3 ، 7 ، 11 ، 15 ، 19 ، 23 ، 27) وتم زراعة بادرات الحشيشة في المسافة بين السطور بينها (5سم) للحصول على الكثافة المؤدية إلى شدة المنافسة (434 بادرة) و (217 بادرة) المسافة بينها (10 سم) للوصول إلى منافسة متوسطة بين المحصول والحشيشة والمقارنة بنمو المحصول والفجل البري في صورة نقية (دون منافسة) حسبما نصح به Firbank و Watkinson (1985م) ومبادئ Warkinson (1980م) وطرق قياس أثر المنافسة المتبعة من Cousens وآخرون (1987م) .

وبعد شهر من زراعة بادرات الفجل البري يتم أخذ (4) أربع قراءات واحدة كل شهر عن طريق اختيار عينات عشوائية للمحصول والحشيشة بمساحة (1/2م^2) تختار عشوائياً داخل كل وحدة تجريبية من أجل :

1. تقدير مساحة الورقة للأنواع المتنافسة ، ومساحة الورقة تقدر بواسطة طول الورقة × أقصى عرض للورقة × 0.75 لرفيعة الأوراق ، وطول الورقة × أقصى عرض للورقة × 0.45 لعريضة الأوراق ومنها يتم حساب دليل مساحة الأوراق لكل الأنواع المتنافسة (القمح والفجل البري) حيث أن :

$$LAI = \frac{\text{مساحة الورقة للنوع}}{\text{المساحة الأرضية المشغولة بالنوع}}$$

وذلك كما أشار إليه Radhakrishnan وآخرون (1991م) .

2. كما يتم تقدير خلال (4) أربع قراءات واحدة لكل شهر لكل نوع من الأنواع المتنافسة الوزن الجاف في مساحة (1م^2) مختارة عشوائياً من كل وحدة تجريبية وذلك لتقدير معدل النمو (G.R) بالاستعانة بالمعادلة :

معدل نمو الفجل البري =

$$W.G.R = W_2 - W_1 / SA\ (T_2 - T_1)$$

معدل نمو القمح =

$$C.G.R = W_2 - W_1 / SA\ (T_2 - T_1)$$

حيث :

W_1 ، W_2 الوزن في القياس الأول والثاني عند الزمن الأول والثاني .

T_1 ، T_2 الفترة الزمنية للقياس بالأيام .

SA مساحة الأرض المأخوذة منها العينة المستخدمة في تقدير الوزن الجاف .

وذلك كما استخدمه Lotz وآخرون (1993) .

3. وبعد ذلك يتم تقدير معامل المنافسة (a) بواسطة :

$$a = b_{c-w} / b_{c-c}$$

$$b_{c-w} = Y_{ij} / Y_{jj}$$

$$b_{c-c} = Y_{ij} / Y_{ii}$$

حيث :

a معامل المنافسة .

b_{c-w} معامل المنافسة بين الأنواع .

b_{c-c} معامل المنافسة داخل النوع .

Y_{ij} الوزن الجاف للمحصول والحشيشة في صورة التنافس .

Y_{jj} الوزن الجاف للحشيشة في الصورة النقية .

Y_{ii} الوزن الجاف للمحصول في الصورة النقية .

وذلك كما استخدمها Steoard (1969) .

4. وتقدير معامل الضرر (q) وهي كمية الفاقد من المحصول بسبب منافسة الحشيشة (كجم/م^2) .

$$q = a(L.A.W / L.A.C)$$

حيث :

q معامل الضرر .

a معامل التنافس .

$L.A.W$ دليل مساحة أوراق الحشيشة .

$L.A.C$ دليل مساحة أوراق المحصول .

وذلك حسب ما نصح به Cousens و Mortimer (1995) .

5. بجانب ذلك ، تقدير معدل الفاقد في المحصول (طن/هكتار) ، ويمكن تقدير كمية الفاقد من المحصول بسبب منافسة نوع واحد من الحشائش بواسطة :

$$Y_L = q(L_A.W / L_A.C) / 1 + q(L_A.W / L_A.C)$$

وذلك كما أتبعه Cousens (1991م) و Doyle (1991م) جميع الوحدات التجريبية تروى حسب الحاجة لذلك والمحافظة عليها خالية من الحشائش باستثناء الفجل البري لكثافة (24 نبات/م^2) و (48 نبات/م^2) وبدون حشيشة حسب الدراسة المتبعة .

6. يتم الاستدلال عن أثر المنافس على التركيب الوعائي للمحصول عن طريق دراسة الصفات الآتية :

أ- عدد النباتات/م^2 وارتفاعها (سم) .

ب- عدد الأشطاء الحاملة للسنابل والغير حاملة للسنابل/م^2.

ج- طول السنبلة (سم) .

د- وزن السنبلة (جم) .

هـ- وزن حبوب السنبلة (جم) .

و- محصول الحبوب (طن/هـ) .

ز- محصول القش (طن/هـ) .

ح- دليل الحصاد ("HI"Harvest Index) .

ط- دليل البذور (وزن 1000 حبة"جرام") .

والتي جميعها تعكس بصورة واضحة شدة المنافس بين الحشيشة والمحصول عند المقارنة بالشاهد طبقاً لما استخدمه Brain و Cousens (1990م) .

جميع البيانات الناتجة من هذه الدراسة تم تحليلها إحصائيا تبعاً لما أشار إليه Roger (1994م) واختبار المعنوية في الفروق بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية (5%) مثلما استخدمه Snedecor و Cochoran (1967م) .

النتائج والمناقشة

1- دليل مساحة الأوراق للأنواع المتنافسة

يمكن النظر لدليل مساحة الأوراق من خلال دراسة .

أ. دليل مساحة الأوراق للفجل البري

نلاحظ من خلال النظر للبيانات جدول (1) معنوية هذه الصفة بزيادة الفترة الزمنية ففي حالة زراعة الجشيشة في صورة نقية نجد أن أقل دليل (1.29) في الشهر الأول بينما أقصى دليل (6.0) وذلك بعد مضي (4) أربعة شهور من الزراعة وبالمثل نجد هذه الفروق المعنوية لدليل مساحة أوراق الفجل البري بناءاً على درجة المنافسة ، حيث أن أدنى دليل كان (1.17 و 0.94) بعد شهر ، وأقصى دليل (5.77 و 5.85) بعد (4) أربعة شهور من الزراعة نتج من توسط أو شدة التنافس مع المحصول على التوالي جدول (1) .

ب. دليل مساحة الأوراق لمحصول القمح

اختلفت هذه المساحة وبشكل معنوي بطول فترة تقييم ذلك الدليل فكانت أقل قيمة (1.65) عند أشهر وأعلى دليل (5.77) بعد مضي (4) أربعة شهور عند زراعة القمح دونما منافسة

الفجل البري جدول (1) ، عند اختلاف شدة المنافسة مع الفجل البري كان أقل دليل لمساحة الأوراق (1.43 و 0.57) بعد شهر من الزراعة بينما أقصى دليل (3.51 و 2.51) تم ملاحظته بعد (4) أربعة شهور من الزراعة نتيجة توسط أو شدة المنافسة بين الفجل البري ومحصول القمح على التوالي جدول (1) .

2. الوزن الجاف للأنواع المتنافسة

بالكيفية نفسها تم دراسة استجابة الوزن الجاف للأنواع المتنافسة بطول فترة التقييم وتم تقسيمها إلى :

أ. الوزن الجاف للفجل البري

أظهر الوزن الجاف لتلك الحشيشة اختلافاً معنوياً بطول الفترة الزمنية عند وجود الحشيشة دونما منافسة ومن خلال استعراض بيانات جدول (1) نجد أن أقل وزن (0.5 كجم/م^2) للفجل البري كان بعد شهر من الزراعة بينما أقصى وزن (4.03 كجم/م^2) تم الحصول عليه بعد (4) أربعة شهور من زراعة الفجل البري في صورة نقية دون منافسة مع المحصول وخلال بيانات نفس الجدول (1) نلاحظ وجود اختلاف معنوي في الوزن الجاف لتلك الحشيشة عند توسط وشدة التنافس بين الحشيشة والمحصول ، ففي حالة توسط المنافسة أقل وزن جاف للفجل البري (0.13 كجم/م^2) تحصل عليه بعد شهر بينما بعد (4) أربعة شهور من الزراعة توصل إلى أقصى وزن جاف للفجل البري الناتج من توسط المنافسة بين الفجل البري والمحصول كان أقل وزن جاف للفجل البري (0.9 كجم/م^2) بعد شهر و (2.55 كجم/م^2) بعد (4) أربعة شهور من الزراعة ، ومن خلال النظر لبيانات جدول (1) عند دراسة الوزن الجاف للفجل البري نجد أن هناك اختلافاً معنوياً بطول الفترة من الزراعة بالرغم من أن أثر التنافس في تقليل الإضاءة الساقطة ومحدودية المياه في الظروف المطرية التي أدت لهذا الفارق المعنوي ويعد هذا التفسير متوافقاً مع ما أشار إليه Cheam (1986م) وما وجده Wilson (1986م) .

ب. الوزن الجاف لمحصول القمح

باستعراض بيانات جدول (1) نجد أن أقل وزن جاف للمحصول تم الحصول عليه بعد شهر من الزراعة كان (0.19 ، 0.10 ، 0.70 كجم/م^2) عند الزراعة في صورة نقية ، توسط المنافسة وعند شدة المنافسة على التوالي وهو ما يظهر فيه جلياً عدم تأثر المحصول في الفترة المبكرة من مراحل النمو بمنافسة الفجل البري له بينما بعد مضي (4) أربعة شهور من الزراعة كان الوزن الجاف للمحصول (2.89 ، 0.34 ، 0.21 كجم/م^2) .

عند عدم المنافسة أو توسطها أو شدة تأثيرها على التوالي والذي انعكس في الانخفاض المعنوي في الوزن الجاف بين حالات التنافس والتي يكون فيها المحصول أشد تأثراً من المنافسة جدول (1) وتعد هذه النتائج متوافقة مع ما لاحظه Radosevich و Roush (1990م) من حيث

معرفة الفترة الحرجة والمقاومة للمنافسة عن طريق استقرار الوزن الجاف للمحصول .

II. معامل التنافس

إن تجاوز الأنواع في وحدة المساحة سوف يحدث تنافساً سواءً المنافسة بين نباتات نفس النوع أو عدة أنواع ، ومن خلال النظر لبيانات جدول (2) نلاحظ ظهور فروق معنوية في معامل التنافس داخل النوع ، ففي الفجل البري ازداد بشكل معنوي من (0.26) حتى (0.43) في الفترة من الشهر الأول حتى الشهر الرابع من الزراعة عند توسط شدة المنافسة ومن جهة أخرى نجد أن معامل التنافس داخل نباتات القمح المتواجدة في منافسة متوسطة مع الفجل البري وبنفس الفترة الزمنية السابقة نجد هذا المعامل يزداد بشكل معنوي من (0.14) حتى (0.53) ، ولو نظرنا لقيمة معامل التنافس داخل الفجل البري أو القمح في حالة شدة المنافسة ولفترة (4) أربعة شهور من الزراعة نجد أن هناك فروقاً معنوية في معامل التنافس داخل النوع ، ففي الفجل البري يكون (0.63) في الشهر الأول و (1.8) عند الشهر الرابع من الزراعة ، والسبب في هذا التفاوت المعنوي إلى زيادة معامل التظليل بسبب الزيادة في دليل المساحة الورقية ، ويعد هذا التوقع متوافقاً مع ما لاحظه Firbank و Watkinson (1985م) .

وبالمثل فإن معامل التنافس داخل محصول القمح الناتج من شدة المنافسة مع الفجل البري فإن هذا المعامل اختلف معنوياً في الفترة ما بين الشهر الأول من الزراعة (0.07) حتى الشهر الرابع من الزراعة (3.68) وزيادة معامل التنافس داخل النوع تزداد بزيادة نمو المحصول وزيادة محتواه من المساحة الورقية التي أدت إلى رفع معامل التنافس الداخلي وتعد هذه النتيجة متفقة مع ما عرضه Cousens (1991م) .

بالنظر لمعامل التنافس بين الأنواع (الفجل البري ومحصول القمح) عند توسط المنافسة نلاحظ ظهور معامل التنافس بشكل فروق معنوية عند التقييم بعد شهر من الزراعة إذ كان في الفجل البري (0.81) و (0.31) في القمح ، وأقصى قيمة لمعامل التنافس بين الأنواع بعد (4) أربعة شهور من الزراعة كان (3.25) في الفجل البري و (1.23) في القمح وبالمثل فإن معامل التنافس بين الأنواع عند شدة المنافسة بعد شهر من الزراعة (1.93) في الفجل البري و(0.11) لمحصول القمح ، بينما بعد (4) أربعة شهور من الزراعة كان (9) بالنسبة للفجل البري و (0.52) لمحصول القمح مما يدل على ضرورة مكافحة هذه الحشيشة لأن منافستها للقمح سوف تكون (9) تسع مرات مقارنة بمنافسة القمح للفجل البري التي تعادل (0.52) من المرة معدل التنافس داخل النوع ، ويرجع سبب

التبـــاين في قـــدرة المنافســـة إلى طبيعـــة نمـــو النـــوع وقدرتـــه علـــى تكـــوين نمـــوات خضـــرية قـــادرة علـــى حجـــب الإضـــاءة والـــتي يـــؤول لهـــا التنـافس ، وتعـد هـذه التفسـيرات موافقـة لمـا وضـحه Cheam (1986م) ومـا توصـل إليـه Kropff و Spitters (1991م) .

III. معدل النمو (مجم/يوم/م^2)

أ. معدل نمو الفجل البري

في حالـة عـدم وجـود المنافسـة (الصـورة النقية) فإن أقل معدل نمو للفجل البري كان بالشهر الأول مـــن الزراعـــة (3.10 مجم/يـــوم/م^2) والـــذي اختلف معنوياً مع أقصى معدل نمو وذلك بعد (4) أربعـة شـهور مـن الزراعـة (18.90 مجم/يـوم/م^2) ويعتمد معدل النمو على وفرة عوامل النمو بصورتها الكاملة دون مشاركة نوع آخر (النوع المنافس) .

وبـنفس الاتجـاه نلاحـظ أن معـدل نمـو القمـح في صورته النقيـة ازداد معنويـاً مـن (0.75 إلى 21.25 مجـم/م^2/يوم) بعد شـهر و (4) أربعة شـهور من الزراعة على التوالي جدول (3) وبنفس التفسير بسبب توفر احتياجات النمو دون منافسة من نوع آخر والـتي انعكسـت علـى شـكل زيـادة في معـدل النمـو بتقـدم النبـات في العمـر ، ويعـد هـذا التفسـير متوافقاً مع ما لاحظه Zimdahi (1988م) .

إضافة لما سبق فإن نفس اتجاه الزيادة في معدل نمو النبات (حشيشة أو محصول) ازداد بالتقدم بالعمر غير أن معدل النمو الناتج من المنافسة كان أقل مما في الصورة النقية فمن خلال النظر لبيانات جدول (3) نجد في حالة الفجل البري أدنى معدل نمو (1.32 مجم/م^2/يوم) تم الحصول عليه بعد (4) أربعـة شـهور مـن الزراعـة عنـد المقارنـة بـ (5.88 مجم/م^2/يوم) والذي تحصل عليه بعد شهر من زراعة الفجل البري في درجة التنافس المتوسط على عوامل النمـو والـتي كانـت أقـل مـن حـدها الأمثـل والـذي انعكـس في انخفـاض معـدل نمـو الحشيشـة و بـنفس الاتجاه بعد شـهر مـن زراعـة القمـح كـان التنـافس لا يـؤثر في درجـة معانـاة المحصـول مـن هـذه المنافسـة ، لـذلك نلاحـظ معـدل نمـو المحصـول كـان (4.50 مجـم/م^2/يوم) ، بينما أصبح تأثير توسط المنافسة مع الفجـل الـبري واضـحاً بعـد (4) أربعـة شـهور مـن الزراعـــــــة فكـــــــان معـــــــدل نمـــو المحصـــول منخفضـــاً جـــداً إذ بلـــغ (0.87 مجم/م^2/يوم) .

وبالمثل عند شدة المنافسة فإن معدل نمو الأنـواع المتنافسـة قـد انخفـض عنـد المقارنـة بالصـورة النقية لكل نوع ، فالفجل البري بعد شهر من زراعته في منافسـة شـديدة مـع القمـح كـان معـدل النمـو بـه (3.85 مجم/يـوم/م^2) بينمـا بعـد (4) أربعـة شـهور

تحت نفس الظروف فكان معدل النمو (1.13 مجم/يوم/م^2) جدول (3) وبالمثل فإن معدل نمو القمح بعد شهر من وجوده في منافسة شديدة مع الفجل البري كان (0.15 مجم/يوم/م^2) بينما بعد (4) أربعة شهور من وجود القمح تحت نفس الظروف فإن معدل النمو للمحصول كان (0.07 مجم/يوم/م^2) والذي لم يختلف معنوياً بسبب الانخفاض الحاد لمعدل نمو القمح بسبب شدة منافسة الفجل البري للمحصول على محددات النمو تحت الظروف البعلية (الرطوبة ، والإضاءة) ، وتعد هذه النتائج منسجمة مع ما أكد عليه Berti و Zanin (1994م) .

IV. معامل الضرر (q) (الفاقد من المحصول بسبب المنافسة "كجم/م^2")

إن كمية الفاقد من الوزن الجاف للمحصول بسبب منافسة الحشائش (كجم/م^2) يطلق عليه معامل الضرر ، ونلاحظ زيادة هذا المعامل بشكل معنوي بتقدم النبات في العمر بسبب نقص عوامل النمو نتيجة المنافسة فعند توسط شدة المنافسة كان أقل معدل لمعامل الضرر بعد شهر من الزراعة (0.46 كجم/م^2) ، بينما بعد (4) أربعة شهور من الزراعة تحت تواصل شدة المنافسة فإن معامل الضرر بلغ (3.24 كجم/م^2) جدول (3) ومن جهة أخرى عند شدة المنافسة ، بلغ هذا المعامل بعد شهر من الزراعة (1.86 كجم/م^2) بينما بعد (4) أربعة أشهر من الزراعة تحت ظروف شدة المنافسة فإن هذا المعامل كان (5.4 كجم/م^2) والسبب في هذا التباين المعنوي هو شدة منافسة الفجل البري للمحصول عند محدودية بعض عوامل النمو ، وهو متوافق مع ما أشار إليه Kropff و Lotz (1992م) .

V. خصائص نمو المحصول

لقد تم دراسة بعض الصفات ذات الشكل الواضح من الاستجابة للمنافسة استناداً لما استخدمه Lutman (1992م) وهذه الصفات تشمل على :

1. عدد النباتات لوحدة المساحة

بالنظر لبيانات جدول (4) نجد أن هناك اختلافاً معنوياً في عدد نباتات القمح بوحدة المساحة بناءً على درجة المنافسة إذ كان أقصى متوسط لعدد النباتات (505.3 نبات/م^2) عند خلو المحصول من منافسة الفجل البري مقارنة بأدنى متوسط (0.288 نبات/م^2) عند شدة المنافسة بالفجل البري ، ويفسر هذا التباين على أن شدة المنافسة تعمل على تقليل الضوء الساقط بالإضافة إلى شدة المنافسة على الرطوبة الأرضية بالظروف الجافة مما انعكست هذه المنافسة على هذا التباين ،

ويعد هذا التفسير متوافقاً مع ما وجده Hume (1985م) .

2. متوسط ارتفاع النباتات (سم)

النمو عن الحد الأمثل تترجم في شكل انخفاض معنوي لهذه الصفة جدول (4) إذ كان أدنى ارتفاع (43.3 سم) عند وجود نباتات المحصول في ظروف شدة المنافسة بالفجل البري إذا ما قورنت بأقصى ارتفاع (06.5 سم) في حالة زراعة المحصول في الصورة النقية ، وتتماثل هذه الاستجابة مع ما وجده Laford (1994م) .

3. عدد الأشطاء الحاملة للسنابل/م^2

من خلال بيانات جدول (4) نجد أن نجاح الأشطاء في الانتهاء بحمل سنابل كان عند توفر عوامل النمو بالحد الأمثل ويكون هذا التوفير بغياب المنافسة (الصورة الفردية للمحصول) إذ أعطت (481/م^2) مقارنة بنقص عوامل النمو بسبب التنافس الشديد بين الفجل البري ومحصول القمح والذي انتهى بإعطاء (186 شطء) حامل للسنابل/م^2 ، ويعتبر هذا التفسير للنتيجة المتحصل عليها منسجمة مع ما لاحظه Cousens وآخرون (1987م) .

4. عدد الأشطاء غير الحاملة للسنابل/م^2

فشل الشطء في الانتهاء بتكوين سنبلة يكن سببها عدم توفر الاحتياجات المثلى لذلك التكوين وشدة المنافسة تكون هي السبب ، وهذا ما

شدة المنافسة تعني زيادة معامل التزاحم بين الأنواع لوحدة المساحة وبالتالي قلة عناصر

لوحظ في بيانات الجدول (4) إذا كان أقل عدد لتلك الأشطاء (24.3/م^2) عند عدم تأثير المنافسة (الزراعة النقية) إذا ما قورنت بأقصى عدد للأشطاء غير الحاملة للسنابل (102/م^2) عند وجود المحصول في ظروف منافسة شديدة من الفجل البري على عوامل النمو والتي من أهمها الإضاءة والرطوبة في الظروف المطرية ، وتعد هذه النتيجة وما أُثير حولها من تفسيرمتفقة مع ما أشار إليه Lotz وآخرون (1993م) .

VI. خصائص الإنتاجية بالمحصول

درست صفات الإنتاجية في المحصول المنزرع تحت الأنظمة المختلفة من شدة المنافسة عن طريق النظر لعدة صفات كما درسها Doyle (1991م) والتي اشتملت على دراسة :

أ. خصائص السنبلة لمحصول القمح

إن عدد الأشطاء الحاملة للسنابل تعد هي عدد السنابل والتي اختلفت معنوياً حسب شدة المنافسة كما سبق التطرق إليه في دراسة عدد الأشطاء الحاملة للسنابل جدول (4) وتم إضافة لذلك دراسة :

1. متوسط طول السنبلة (سم)

توفر عناصر النمو من رطوبة عند ظروف الزراعة البعلية والقدر الكافي من شدة الإضاءة أدت إلى زيادة طول السنبلة بشكل معنوي وصل إلى (9.5 سم) عند الزراعة الفردية دون منافسة فيما قورنت بأدنى طول (4.3 سم) عند وجود المحصول متأثر بأقصى شدة لمنافسة الفجل البري ، ويعد هذا التفسير متوافقاً مع ما لاحظه Firbank و Watkison (1985م) .

2. متوسط وزن السنبلة (جم)

بنفس الاتجاه نجد في بيانات الجدول (4) أن قلة المنافسة أعطت أثقل سنبلة إذ بلغت (10 جم) عند عدم وجود منافسة مع الفجل البري فيما قورنت بأخف سنبلة إذ بلغت (5 جم) عند وجود محصول القمح في ظروف شدة منافسة الفجل البري على عوامل النمو ، وهو تفسير منسجم مع ما أكد عليه Cousens (1985م) .

3. متوسط عدد الحبوب بالسنبلة

بيانات جدول (4) وضحت نفس الاتجاه في أن قلة المنافسة مع الفجل البري سببت في وفرة عناصر النمو في حدها الأمثل مما نتج عنه أكبر عدد للحبوب بالسنبلة (35 حبة/السنبلة) مقارنة بالعكس في عدم وفرة احتياجات النمو بسبب المنافسة الشديدة للفجل البري لمحصول القمح مسبباً في قلة الحبوب بالسنبلة (18 حبة/السنبلة) جدول (4) .

4. متوسط وزن حبوب السنبلة (جم)

أقصى وزن لحبوب السنبلة (2.3 جم) نتج من سنابل نمت دون وجود لأثر منافسة الفجل البري جدول (4) في الوقت الذي كان فيه أدنى وزن لحبوب السنبلة (1.17 جم) الناتجة من سنابل نمت في ظروف المنافسة القوية للفجل البري لمحصول الحبوب على احتياجات النمو الأساسية ومن أهمها الإضاءة ، والرطوبة الأرضية تحت ظروف الزراعة البعلية ، وتعد هذه النتيجة والتفسير الخاص بها متوافقة مع ما لاحظه Cousens وآخرون (1987م) .

ب. خصائص الإنتاج بمحصول القمح

ولقد تناولت دراسة مدة تاثر محصول القمح مع منافسة الفجل البري لعدت صفات تعكس خصائص الإنتاجية بمحصول القمح وذلك كما تناولها Belles (1989م) والتي اشتملت على :

1. المحصول البيولوجي (طن/هـ)

استجابة هذه الصفة موضحة بالجدول (5) وفيه أقصى معدل للمحصول البيولوجي (22.61 طن/هـ) عند خلو المحصول من منافسة الفجل البري فيما لو قورن بأدنى متوسط لذلك المحصول (7.63 طن/هـ) في حالة وقوع المحصول تحت ظروف شدة المنافسة القوية ، وتفسير هذه النتيجة تبعاً لمحدودية عوامل النمو مثل الرطوبة والإضاءة وغيرها من محدودية عدة عناصر مهمة انعكست في هذا التباين المعنوي لهذه الصفة ، ويعد

هـذا التفسـير موافقـاً لمـا وجـده Berti و Zanin (1994م) .

2. محصول الحبوب (طن/هـ)

متوسـط لحاصـل حبـوب وحـدة المسـاحة (4.63 طن/هـ) عنـد وجـود نباتـات القمـح دون منافسـة الفجـل البري جدول (5) ، وقد يُعزى هـذا التبـاين على قدرة الفجل البري في المنافسة إلى عوامل النمو ممـا انعكـس في انخفـاض إنتـاج المحصـول بزيـادة عـدد نباتات الفجل البري لمدى (48 نبات/م^2) والعكس عن طريق زيادة الإنتاج بانخفاض عدد نباتات الفجل البـري لمسـتوى (0/م^2) لتصـبح هـذه الحشيشـة لهـا أسـبقية في المنافسـة علـى احتياجـات الإنتـاج في المحصول ، ويلاحظ أن هذه النتائج والتفسير المعزوة له متوافقة مع ما شرحه Kunin (1993م) .

3. محصول القش (طن/هـ)

بيانات جدول (5) أظهرت شدة منافسة الفجل البري لمحصول القمح على عوامل النمو مثل الرطوبة الأرضية ، والإضاءة الساقطة تحت الزراعات المطرية ، حيث أعطت عدم منافسة الفجل البري لمحصـول القمـح أقصـى متوسـط لمحصـول القـش (20.98 طن/هـ) بينما زيادة قدرة منافسة الحشيشة لمحصول القمح بزيادة عدد نباتات الحشيشة أظهرت أقل متوسط لمحصول القش (5.62 طن/هـ) ، وتفسير هذا التباين في الاستجابة يرجع لقدرة الفجل البري في المنافسة على عناصر النمو الهامة بالظروف البعلية وهـو نفـس مـا لـوحظ مـن مصـاحبة الشـلطام *Brassica Kaber* لمحصول فول الصويا في بداية موسـم الربيـع في الدراسـة الـتي لاحظهـا Weaver (1991م) .

أظهرت نتائج شدة منافسة الفجل البري لمحصول القمح فروقاً معنوية في محصول الحبوب ، إذ كـان أقـل متوسـط لحاصـل وحـدة المسـاحة (1.96 طن/هـ) عنـد وجـود محصـول القمـح تحـت التـأثر المنـافس الحـاد للفجـل الـبري فيمـا قـورن بأقصـى

4. دليل الحصاد (HI)

بـالنظر لبيانـات جـدول (5) نجـد أن أقـل دليل للحصاد نتج من زراعة القمح في الصورة النقية (0.18) عند المقارنة بأقصى متوسط لـدليل الحصـاد (0.25) عنـد تواجـد القمحـخ في ظـروف المنافسـة الشديدة للفجل البري ، ويُعزى هذا التباين المعنوي إلى استقلال دليـل الحصـاد عـن المنافسـة بـين الأنـواع واعتمـاده علـى المنافسـة داخـل النـوع والـتي كانـت في أقصاها عند وجود المحصول في صورته النقية وأدناها عند منافسة (48 نبات) من الخردل البري لكل متر مربـع ، وأن زيـادة التنـافس داخـل النـوع يـؤدي إلى إضـعاف قـدرة توزيـع حصـة التكـاثر مـن نـواتج البنـاء الضوئي هذا الإضعاف ينعكس في قلة مراكز التكاثر (السـنيبلات داخـل السـنبلة) وبالتـالي انخفـاض دليـل الحصـاد ، ويعـد هـذا التفسـير منسـجماً مـع مـا اقترحـه Laford (1994م) .

5. دليل البذور (جم)

من خلال استعراض بيانات جدول (5) نجد أن هذه الصفة تستجيب بشكل عكسي متزن مع شدة المنافسة فانعدام التنافس بين المحصول والفجل البري أظهر أقصى دليل معنوي لبذور محصول القمح (40.5 جم) إذ أن قلة مراكز التكاثر بسبب المنافسة داخل النوع أدت إلى زيادة حصة المراكز المتواجدة مما سبب زيادة امتلائها وبالتالي زيادة وزنها والعكس صحيح في قلة المنافسة داخل النوع بسبب زيادة التنافس بين المحصول والفجل البري أدى إلى زيادة مراكز التكاثر داخل سنبلة المحصول ومن ثم قلة حصة التكاثر لهذه المراكز مسببة انخفاض وزنها وبالتالي أقل دليل بذور (20.5 جم) ، ويعد هذا التفسير منطبقاً مع ما لاحظه Wilson (1986م) وما وجده Berti و Zanin (1994م) .

خلاصة عامة

نستطيع القول بأن الفجل البري تحت ظروف الجبل الأخضر يساهم بخفض إنتاج الحبوب في القمح بحوالي (42.33%) و (27%) من محصول القش و (51%) من دليل البذور ومقارنة بالشاهد ، ويعد وجود (48 نبات/م^2) من الفجل البري هو ذو أثر ينعكس بشدة منافسة هذه الحشيشة ومن ثم العمل بالسبل المختلفة من الوقاية والمكافحة للحد من مصاحبة هذه الحشيشة لمحصول القمح .

جدول 1 تأثير شدة التنافس بين القمح والفجل البري على خصائص دليل مساحة الأوراق والوزن الجاف للأنواع المتنافسة طيلة فترة الدراسة*

الفترة الزمنية من الزراعة بالشهر	دليل مساحة الأوراق في الصورة النقية		دليل مساحة الأوراق عند توسط المنافسة		دليل مساحة الأوراق عند شدة المنافسة		الوزن الجاف للأنواع المتنافسة (كجم/م^2)					
							عند عدم المنافسة		عند توسط المنافسة		عند المنافسة الشديدة	
	الحشيشة	المحصول	الحشيشة	القمح	الحشيشة	القمح	الحشيشة	القمح	الحشيشة	القمح	الحشيشة	القمح
الأول	1.29	1.65	1.17	1.43	0.94	0.75	0.5	0.19	0.13	0.10	0.90	0.70
الثاني	2.09	2.04	2.87	1.95	1.81	1.09	2.22	0.71	1.18	0.42	0.29	0.22
الثالث	3.77	3.06	4.10	2.17	3.10	1.89	3.13	1.51	1.89	0.30	1.21	0.27
الرابع	6.2	5.77	5.77	3.51	5.58	2.51	4.03	2.89	1.76	0.34	2.55	0.21
LSD	0.83		0.43		1.71		1.31		1.12		0.43	

*المتوسطات ذات الحروف المتماثلة لا تختلف معنوياً عند مستوى (5%)

جدول 2 تأثير النوع النباتي وطول الفترة الزمنية من الزراعة على معامل التنافس داخل النوع وبين الأنواع (القمح والفجل البري) المنزرعة بالجبل الأخضر*

طول فترة المنافسة من الزراعة بالشهر	معامل التنافس داخل الأنواع المختلفة				معامل التنافس بين الأنواع			
	عند توسط المنافسة		عند شدة المنافسة		عند توسط المنافسة		عند شدة المنافسة	
	الحشيشة (b.w.w)	المحصول (b.c.c)	الحشيشة (b.w.w)	المحصول (b.c.c)	الحشيشة (b.w.w)	المحصول (b.c.c)	الحشيشة (b.w.w)	المحصول (b.c.c)
الأول	0.26	0.14	0.63	0.07	0.81	0.31	1.93	0.11
الثاني	0.65	0.20	0.16	0.31	1.07	0.54	2.04	0.43
الثالث	0.60	0.59	0.39	0.17	1.85	0.98	2.29	0.49
الرابع	0.43	0.53	1.8	0.68	3.25	1.23	9.00	0.52
LSD	0.17	0.13	0.23	0.26	0.93	0.37	1.19	0.06

*المتوسطات ذات الحروف المتماثلة لا تختلف معنوياً عند مستوى 5%

جدول 3 تأثير التنافس بين الفجل البري والقمح على خصائص معدل النمو (مجم / يوم / م^2) ومعامل الضرر (الفاقد من المحصول بسبب المنافسة q (كجم / م^2)*

طول فترة المنافسة من الزراعة بالشهر	معدل النمو (مجم/يوم/م^2) عند عدم المنافسة (الصورة النقية)		معدل النمو (مجم/يوم/م^2) عند توسط المنافسة		معدل النمو (مجم/يوم/م^2) عند شدة المنافسة		معامل الضرر(q) في محصول القمح (كجم/م^2) عند منافسة الفجل البري	
	الفجل البري	القمح	الفجل البري	القمح	الفجل البري	القمح	عند شدة المنافسة	عند شددة المنافسة
الأول	3.10^{c}	0.75^{c}	5.88^{a}	4.50^{a}	3.85^{a}	0.15^{a}	0.46^{b}	1.80^{c}
الثاني	8.65^{b}	2.40^{c}	4.45^{a}	2.20^{b}	2.87^{b}	0.33^{a}	1.18^{b}	2.28^{c}
الثالث	10.35^{b}	10.10^{b}	4.38^{b}	1.33^{c}	1.33^{c}	0.22^{a}	2.07^{a}	3.81^{b}
الرابع	18.90^{a}	21.25^{a}	1.32^{b}	0.87^{c}	1.13^{c}	0.07^{a}	3.14^{a}	5.40^{a}
LSD	5.51	3.41	0.98	0.86	0.92	غير معنوي	1.09	1.13

* المتوسطات ذات الحروف المتماثلة لا تختلف معنوياً عند مستوى (5%)

جدول 4 تأثير شدة المنافسة بين الفجل البري ومحصول القمح على بعض خصائص النمو في المحصول*

المعاملات	خصائص نمو المحصول				خصائص السنبلة في المحصول			
	عدد النباتات في ($م^2$)	متوسط ارتفاع النباتات (سم)	عدد الأشطاء الحاملة للسنابل ($م^2$)	عدد الأشطاء الغير حاملة للسنابل ($م^2$)	متوسط طول السنبلة (سم)	متوسط وزن السنبلة (جم)	متوسط عدد حبوب السنبلة ($م^2$)	متوسط وزن حبوب السنبلة (جم)
قمح خال من المنافسة	505.3^a	60.5^a	481.0^a	24.3^b	9.5^a	10.0^a	35.0^a	2.30^a
قمح متوسط المنافسة	337.1^b	52.0^b	285.8^b	51.3^a	3.8^b	5.8^b	23.8^b	1.31^b
قمح شديد المنافسة	288.0^c	43.3^c	186.0^b	102.0^a	4.3^b	5.0^b	18.0^b	1.17^b
LSD	20.68	5.84	59.31	66.85	2.92	3.78	10.6	0.88

*المتوسطات ذات الحروف المتماثلة لا تختلف معنوياً عند مستوى (5%)

جدول 5 تأثير شدة منافسة الفجل البري لمحصول القمح على خصائص تركيب وعاء المحصول*

المعاملات	المحصول البيولوجي (طن/هـ)	محصول الحبوب (طن/هـ)	محصول القش (طن/هـ)	دليل الحصاد (HI)	دليل البذور (جم)
قمح خالي من المنافسة	25.61	4.63	20.98	0.18	40.4
قمح متوسط المنافسة	11.54	2.32	9.23	0.20	21.8
قمح شديد المنافسة	7.63	1.96	5.62	0.25	20.5
LSD	3.66	0.94	4.08	0.02	6.33

*المتوسطات ذات الحروف المتماثلة لا تختلف معنوياً عند مستوى (5%)

Competitive effects of wild Radish *Raphanus raphanistrum.L* on The growth and yield of wheat *Triticum Durum*. In Jabal Akhdaar (Libya)

Taib. Farag Hesean*

Abstract

The wild radish weed was commonly distributed in most wheat crop fields within Al-Gabal Al-Akhdaar Libya and responsible for reduced the crop yield by 8.35%. For this reason this study was performed in the East area of Al-Jabal Al-Akhdar at Elgobaa governorate by using additive technique of competitive determination using constant number of wild radish seedling at the rates of 24\m^2 and 48\m^2 as medium and high, density respectively compared with pure farming.

Results showed that the competitive coefficient was significant either within species or between the two species at different growth stages under medium and high competitive rates.

The loss of yield capacity calculated by the coefficient of damage (q) was significantly increased with increasing levels of weed competition at all growth stages compared with pure farming. The (q) values were 0.46 kg\m^2 and 3.84 kg\m^{-2} after one and four months from planting time at medium competitive rate, while at high rate the q values were 1.8 kg\m^{-2} and 5.4 kg\m^2 after same period from planting, respectively.

Moreover, the competitive by wild radish reflected on decreasing the grain yield from 4.63 t\ha^{-1} to 1.62 t\ha^{-1} and straw yield from 20.98 t\h^{-1} to 5.62 t\h^{-1} respectively. Finally the competition by wild radish weed in wheat crop fields were signiticantive or\and qualitative characteristics of wheat by 42.33, 27% and 51% for grains yield, straw yield and seed index, respectively as compares by pure farming.

* Crop science Department Omar ElMokhtar University, El-Baida, Libya.

المراجع

اللجنة الشعبية العامة المساعدة لشؤون الإنتاج (2002م) ، مساحة الأراضي المزروعة بالحبوب بالجماهيرية .

تقارير الموازنة الاستيرادية بالجماهيرية (2002م) ، التقرير السنوي لموازنة استيراد المحاصيل الزراعية .

علي علي الخشن ، أحمد أنور عبد الباري ، وأمين أمين قاسم (1991م) إنتاج محاصيل القمح ، من صفحة 17–102 . منشورات جويدة السفير – الإسكندرية . مصر .

Alex, J. F; R. Cayouette and G. A, Mulligan (1992). Common and botanical names of weeds. In Canada publication. 1397\b.

Research. Branch. Ahriculture. Canada. Ottawa. No 113pp.

Anonumous. (1988). Grain inspection. Handbook book II. Wheat Us. Dep. Agric. Ped. Grain. Inspect. Serv.

Belles, W. S. (1989). Control of broadleaf weeds in winter wheat with dicamba sulfonyl urea combinations. Res. Prog. Rep, west weed. Sci. soc:356-357.

Berti, A and G, Zanin (1994). Density equivalent; A method for forecasting yield loss coused by mixed weed populations. Weed. Res. 34:327-332.

Brain, P and R, Cousens (1990).

The effect of weed distribution on prekictions of yield loss. Journal of Applied Ecology. 27:735-742.

Cheam, A. H (1986) Seed production and seed dormancy in wild radish *Raphanus raphanistrum.L* and some possibilities for improving control. Weed. Res. 26:405-413.

Cousens, R (1985) A simple modle relating yield loss to weed density. Am. Appl. Boil. 117:239-252.

Cousens, P, Brain; J, T, O'Donovan and P, A. O'Sullivan (1987). The use of biologically realistic to describe the effect of weed density and relative time of emergence on crop yield. Weed. Sci. 35:720-725.

Cousens, S, R. Moss, W, G. Cussans and J, B. Wilson (1987) Modeling weed populations in cereals. Revw of weed. Sci. 3:93-112.

Cousens, (1991) Aspects of design, analysis and interpretation of competition (interference) experiments. Weed techno. 5:664-673.

Cousens and M, Mortimer (1995) In dynamics of weed populations. Cambridge. Great Britain Cambridge university press pp21-54.

Derkson, D. A, G, P. Laford, A, G. Thomas, H, A. Loeppky and C, Swanton (1993) Impact of agronomic practices on weed communities tillage systems. Weed. Sci. 41:409-417.

Doylle, C. J. (1991) Mathematical models in weed management. Crop. Protection 10 (6) :432-444.

Firbank, L. G and R, A. Watkinson (1985). On the analysis of competition within two species mixtures of plants. Journal of Applied Ecology. 22:503-517.

Hume, L (1985) Crop losses in wheat (*Triticum aestivum)* as determined using weeded and non weeded quadrates. Weed Sci 33:734-740.

Julien, M. H (1987) Biological control of weeds, a world catalogue of agents and their target weeds (ed) 2nd Edition. CAB International, England. Pp. 64-108.

Keith, H. G. (ed) (1965) A preliminary check list of Libyan flora. United Middle East Executives. Ltd London England.

Kropff, M. J and C, J. Spitters (1991) A simple modele of crop loss early observation on relative leaf area of the weeds. Weed Res. 31:97-105.

Kropff, M. J and L, P. Lotz (1992) Optimizing of weed management systems, the role of ecological models

Roger, G. P. (ed) (1994) Agricultural field experiment (design and analysis) Oregon state University Press.

Snedecor, G. W. and W. C. Cochran (ed) (1967). Statistical methods 6th ed. Iowa State Univ. Press.

Steward, F. C. (ed) (1969). Analysis of growth. Plant physiology. Vol VA Academic press. New York.

Thompson, C. R and D, C. Thill (1992) Interrupted wind grass and broadleaf weed control in soft white winter wheat. Res. Prog. Rep. West. Weed. Sci. soc. III weeds of agronomic crops. P 175-176.

Warkinson, A. R (1980) Density-dependence in single species populations of plants J Theor. Biol. 83:345-357.

Weaver, S E (1991) Size-dependent economic thresholds for three broadleaf weed species in soybeans Weed technol. 5:674-679.

Wilkinson, R. E and H, E. Jaqurs (1979) How to know the weeds 3rd ed 235pp

Wilson, B. J (1986) Yield responses of winter cereals to the control of broadleaf weeds. Pages 75-82. In proc European Weed Research Society symp. Economic. Weed control Stuttgart. Germany.

Zedler, J. B and P, H. Zedler (1969) Association of species and their relationship to micro topography within old fields. Ecology. 50:432-442.

Zimdahi, R. L (1988) The concept and application of the critical weed free period pages 145-155. In M. Altieri and M. Liebman (eds) weed management in agroeco systems. Ecological approaches. CRC. Press, Boca Ratan FL.

of interplant competition. Weed techno. 6:462-467.

Kunin, W. E. (1993) Six and the single mustard population density and pollinator behavior affects on seed-set. Ecology. 74:2145-2160.

Laford, G. P (1994) Effects of row spacing, seeding rate and nitrogen on yield of barley and wheat under zero-till-management. Can. J. plant Sci. 74:703-711.

Lotz, L. P. J. M. Kropff, Bos J. Wallinga and H, J. Groeneveld (1993) Techniques to estimate relative leaf area and cover of weeds in crop for yield loss predictions. Weed Res. 33:269-27.

Lotz (1994) Techniques to estimate relative leaf area and cover of weeds in crops for yield prediction-weed-Res. 34:167-175.

Lutman, P. W. (1992) Prediation of the competitive effects of weeds on yield of several spring sown arable crops. Weed abst, 42:00165.

Meister, R. T (1994) Weed control manual Meister publishing company, Wiloughby, OH. P 220.

Ontario, Ministry of Agriculture and Food (1993) Guide to weed control. Queens printer, ON. Publ. 75, 216pp.

Radhakrishnan, V. V. P, G. Kumar and a. Oommen. (1991) Nondestructive method of leaf area determination in (Benincasa hips). Indian J. Agric. Sci 6(1):59-64.

Radosevish, S. R. and M, L, Roush (1990) The role of competition in agriculture. Pages 341-363 in J, B. Grace and competition. Academic press, Inc. San Diego. California. USA.