تأثير نظم توزيع نباتات القمح على خصائص النمو ومنافسة الحشاش المصاحبة

*طيب فرج حسين *حنان سعد عبد الله

المستخلص: في هذه الدراسة تأثير تداخل عدة أنواع من الحشائش ونظم توزيع نباتات محصول القمح في خصائص نمو المحصول والحشائش المصاحبة تحت ظروف الجبل الأخضر، البيضاء، نفذت تجربتين حقلين صممت بالقطاعات كاملة العشوائية بأربعة مكرارته، وزع معدل زراعة قمح الخبز صنف مصري 120 كم/ هـ، بالنثر، في خطوط المسافة بينها 15 سم أو $\frac{2}{3}$ المعدل في خطوط نفصلها 15 سم أو $\frac{1}{3}$ المتبقي بالنثر (زراعة مختلطة) خلال موسمي النمو الأول 2017 – 18 والثاني 2018- 19 لدراسة معدل النمو النسبي RGR، معدل نمو المحصول (CGR) تصافي البناء الضوئي (NAR)، معامل اعتراض الضوء (L α) و دليل مساحة الورثة (LAL) وعدد والوزن الجاف للحشائش المصاحبة ومقدار في فاقد محصول الحيوية نتيجة توزيع النباتات لأنواع الحشائش المصاحبة.

أظهرته النتائج تفوق NAR, CGR, RGR و (L α) نتيجة التوزيع في خطوط إلا أن اختلاط التوزيع أظهر LAI مثالي لكلا موسمي الدراسة الأول والثاني.

أهم أنواع الحشائش كان الشوفان البري Avenafatua الفجل البري Brassi Juncea، قمح الفأر Sectaria verticilata، يورويس phalaris minor ولسان الجوي plantago lanceolata حيث تخفض عددها ووزنها الجاف بالزراعة المختلطة كما أن أكبر فاقد لمحصول الحبوب بعشوائية توزيع النباتات مقارنة باختلاط توزيعها لكلا موسمي الدراسة، ونستخلص بأن الزراعة المختلطة هي أفضل نظام لتوزيع النباتات لرفع الإنتاجية والحد من أكثر من أكثر الحشائش.

• **كلمات المفتاحية**: نظم توزيع نباتات قمح الخبز ـ كثافة الوزن الجاف للحشائش المصاحبة.

مقدمة:

عدة دراسات أشارت لانخفاض المساحة المزروعة قمح تحت النظامين البعلي والإروائي في ليبيا بحيث لم تتجاوز مجموع المساحة 58 ألف هكتار وبمعدل إنتاج 1.43 طن/ هـ على الرغم من صلاحية ما يقارب مليون هكتار (وزارة الزراعة 2019) رجع عامر (1996) لتدني مساحة وإنتاج القمح في ليبيا لصعوبات مناخية حيوية وإدارية، وجدت سميرة (2007) بأن من ضمن محددات القمح في المرج، البيضاء والقبة منافسة الحشائش على العوامل (الرطوبة، الخصوبة، والإضاءة) لاحظ (mennan and zandstra, 2005) أن لبعض أنواع الحشائش المصاحبة لمحصول القمح تأثير تفادي ساهم في انخفاض القدرة الإنتاجية، أسلوب إدارة الحشائش الذي تبنته الزراعة العضوية في كندا (2006) OACC من خلال استغلال قدرة المحصول على منافسة الحشائش ولما اتصف محصول القمح بالمرونة لدرجة تزاحم النباتات وبالتالي المقدرة على حجب الضوء على

* قسم المحاصيل – كلية زراعة – جامعة عمر المختار.
* قسم المحاصيل – كلية زراعة – جامعة عمر المختار.

الحشائش فمثلاً إدارة حشيشة أرقيطة Silybum manianum.L تم الحد منها بزيادة تزاحم نباتات القمح لوحدة المساحة الأرضية تبعاً لتحديد العنف مرتفع معدل تكتل الكتلة الورقية (mamolos and kalburtji. 2000).

زيادة معدل تغطية سطح التربة بنباتات القمح حسنت نسبة إدارة حشيشة الصامة Lolium rigidum. L من خلال رفع كفاءة تزاحم نباتات المحصول للمساحة المعطاة سببت في انخفاض الوزن الجاف للصامة من 138 جم/ م^2 إلى 1.8 جم/ م^2 (John etal. 2001).

وزعت نباتات القمح في شكل خطوط تفصلها المسافة 120 و 30 سم في حالة التجاور أو حالة التعامد عند المقارنة بالنثر واستنتج بأن أعلى خصائص تعامد المسافتين (Attuallah et al. 2007).

تهدف هذه الدارسة لمعرفة تأثير توزيع النبات على خصائص النمو والإنتاج ومدى تأثر الحشائش المصاحبة وتأثيرها في الإنتاج.

- **المواد وطرق البحث:**

دراسة حقلية نفذت في محطة بحثو المحاصيل لجامعة عمر المختار بالبيضاء بالجبل الأخضر ليبيا الواقعة 47' 32^{o} شمالاً و 24' 21^{o} شرقاً وبارتفاع 488 متر فوق سطح البحر خلال موسمي النمو الأول 2017- 18 والثاني 2018- 19 قوام التربة طيني طمي يحوي 1.98% مادة عضوية، 0.19% ثم نتروجين كلي و 16 ppm من 205 p تفاعل التربة (PH) 7.6 و ذات ملوحة (EC) 1.16 dsm لمعرفة توزيع النباتات عند الزراعة بمعجل 120 كجم/ هـ، من القمح صنف (مصري 1) عند توزيعها في سطور تفصلها 15 سم أو بالنثر أو مختلط ($\frac{2}{3}$ معدل البذار بالتسطير والثلث الباقي بالنثر فوق نفس وحدة المساحة 7.5 م^2).

نفذت الدراسة بالقطاعات كاملة العشوائية RCBD في 4 مكررات، أضيفت قاعدة سمادية من ثنائي أمونيوم الفوسفات DAP 18: 46 بمعدل 250 كجم/ هـ لتربة الدراسة والزراعة في 17 و 19 نوفمبر لموسمي الدراسة بالترتيب وذلك لدراسة:

ـ معدل النمو النسبي Ralative growth (RGR):

$$RGR = In\ w_2 - In\ w_1 / t_2 - t_1.$$

بحيث w_1 , w_2 الوزن الجاف الأول والثاني عند الزمن الأول والثاني.

ـ معدل النمو المحصول Crop growth rate (CGR):

$$CGR = \frac{1}{SA}\ [(w_2 - w_1 / t_2 - t_1)]$$

بحيث SA مساحة الأرض للعينة.

ـ تصافي البناء الضوئي Not assimilution rate (NAR):

$$NAR = [(w_2 - w_1 / t_2 - t_1)] / (\ln LA_2 - \ln LA_1) / (LA_2 - LA_1).$$

عندما LA_1 , LA_2 المساحة الورقة لزمن الأول والثاني.

ـ معامل انقراض الضوء Light extincton coefficient (α L):

$$\alpha L = \frac{Log\ I / I_O}{LAI}$$

حيث I , I_O شدة الضوء فوق وداخل كساء المحصول باستخدام Luxymeter موديل LD101 و LAI تمثل دليل مساحة الورقة.

• دليل مساحة الورقة leaf area inday (LAI):

$$LAI = [(LA_1 + LA_2) /2] / \left[\frac{1}{SA}\right]$$

كما أشار تلك الصفات:

(jianming et al. 2013).

ـ خصائص الحشائش المصاحبة:

من م^2 يتم تقدير الخصائص الآتية:

1- عدد وأنواع الحشائش المصاحبة.

2- الوزن الجاف للحشائش.

3- معدل الفاقد في المحصول من منافسة النوع بحيث معدل التعاقد جم/ م^2 = عدد نباتات النوع x معاملة المنافسة للنوع كما أشار لذلك (Gorbani et al. 2009).

• التحليل الإحصائي:

جميع البيانات تخضع لتحليل التباين ANOVA باستخدام برنامج MSTAT-2008 ومقارنة الفروق بين المتوسطات معنوية الفروق بأقل فرق معنوي LSD عند مستوى الاحتمال P, 0.05

• **النتائج والمناقشة:**

أولاً: خصائص نمو المحصول:

1- معدل النمو النسبي (RGR) جم/ م^2 / يوم:

اختلاف نظم توزيع النباتات لم يؤدي إلى فروق معنوية لمعدل النمو النسبي لكلا موسمي النمو الجدول (1)، ولما كان معدل النمو النسبي هو مقياس لسرعة النمو ويبدو أنها صفة وراثية ولما كان المشروع صنف واحد فإن تلك السرعة لم تتأثر بنمط توزيع النباتات لوحدة المساحة مثلما وجد ذلك (Guberar et al. 2005) عند مقارنة سلوك أصناف القمح.

2- معدل نمو المحصول (CGR) جم/ م^2 / يوم:

اختلاف نمط توزيع النباتات أدى إلى فروق معنوية لذلك المعدل الأقل 0.32، 0.40 جم/ م^2 / يوم لتوزيع النباتات عشوائية نتيجة الزراعة بالنثر مقارنة بأعلى 0.40، 0.50 جم/ م^2 / يوم بسبب الزراعة بالتسطير غير المختلف معنوياً مع التوزيع المختلط لكلا موسمي الدراسة الأول والثاني بالترتيب، الجدول (1)، لما كان معدل نمو المحصول صفة متأثرة بالبيئة فيبدو أن لنظام اعتراض الضوء سبباً في هذه الفروق كما أشار لذلك (weiner et al. 2001) عند دراسة نظم توزيع النباتات.

• **تصافي البناء الضوئي (NAR) جم/ م^2 / يوم:**

لم يتأثر تصافي البناء الضوئي بالشكل المعنوي بالموسم الأول وتأثر معنوياً بفروق عالية في الموسم الثاني، الجدول (1) نتيجة نظم توزيع النباتات. أدناه 0.55 جم/ م^2 / يوم نتيجة اختلاط توزيع النباتات مقابل الأقصى 0.91 جم/ م^2 / يوم عند الزراعة في خطوط رغم عدم اختلافه معنوياً مع التوزيع بالنثر ويبدو أن لحيز فراغ وجود نبات تأثير في كفاءة البناء الضوئي مثلما لاحظ ذلك (Merotto et al. 2009) عند دراسة بيئية الضوء لمكافحة الحشائش.

4- معامل اعتراض الضوء (α L) لوكس/ م^2:

اختلاف توزيع النباتات على وحدة المساحة أدت لفروق عالية المعنوية لمعدل اعتراض الكساء الخضري للضوء، الجدول(1).

الأدنى 0.38 ، 0.39 لوكس/ م^2 للتوزيع في خطوط مقارنة بالأكبر 0.72 ، 0.82 لوكس/ م^2 عند اختلاط نظم توزيع النباتات لكلا موسمي الدراسة الأول والثاني بالترتيب، تشير تلك النتائج إلى حجم تغطية الكساء للضوء الفاعل في البناء الضوئي

والنافذ لسطح التربة كما أشار لذلك (Madhu et al. 2012) عند دراسة مقدرة اعتراض الكساء للموجة البنفسجية من الضوء المنظور عند دراسة عدة أصناف من القمح.

5- دليل مساحة ورقة العلم (LAI):

نظم توزيع النباتات سجلت فروقاً معنوية عالية لدليل مساحة ورقة العلم، الجدول (2) الأمثل 3.18، 3.32 عند عشوائية توزيع النباتات مقابل غير المثالية 4.88، 4.96 عند توزيع النباتات في الخطوط لكلا موسمي الدراسة الأول والثاني بالترتيب، وتقاس المثالية في اعتراض 95% من الضوء الفاعل بواسطة أوراق النبات إذ تقل بزيادة دليل تغطية الأرض للسطح عن 3 ويوافق تلك النتائج ما أشار إليه (Chaudhary et al. 2013) عند دراسة اختلاف طرق زراعة القمح على كفاءة البناء الضوئي.

الجدول (1): تأثير نظم توزيع النباتات لوحدة المساحة على خصائص نمو محصول القمح خلال موسمي النمو الأول والثاني

نظام توزيع النباتات	معدل النمو النسبي RGR		معدل نمو المحصول CGR		تصافي البناء الضوئي NAR		معامل اعتراض الضوء (α L)		دليل مساحة الورقة LAI	
	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني
نثر	0.11	0.17	0.32	0.40	0.10	0.55	0.38	0.38	4.96	4.88
تسطير	0.12	0.19	0.40	0.50	0.91	0.52	0.52	0.54	4.12	4.08
مختلط	0.12	0.18	0.38	0.40	0.72	0.74	0.74	0.82	3.18	3.32
F	غ. م	غ. م	**	**	غ. م	**	**	**	**	**
LSD	-	-	0.04	0.01	-	0.24	0.18	0.23	0.20	0.56

غ. م غير معنوي عند مستوى P < 0.05
**** عالي المعنوية عند مستوى P < 0.01**

- **ثانياً: خصائص الحشائش المصاحبة:**

1- نوع وعدد الحشائش:

بيانات الجدول (2) بينت أهم أنواع الحشائش التي صاحبت المحصول لكلا موسمي الدراسة ولوحظ من تلك البيانات عدم تأثر الشوفان البري معظم توزيع النباتات بالموسم الأول وتأثير معنوياً في الموسم الثاني. الأقل 24.5 نبات/ م^2 عند توزيع نباتات القمح في خطوط مقارنة بالأكثر 29.8 نبات شوفان بري/ م^2 نتيجة عشوائية توزي نباتات المحصول/كما، أشارت بيانات نفس الجدول (2) عدم تأثر عدد نباتات الفجل البري وقمح الفار بالشكل المعنوي بنظم توزيع نباتات المحصول لكلا موسمي الدراسة إلا أن حشيشة بورويس لم تتأثر كثافتها بنظم توزيع نباتات المحصول بالموسم الأول وتأثرها معنوياً بالموسم الثاني، الجدول (2) أقل كثافة لحشيشة بورويس 14.2 نبات/ م^2 نتجت عند اختلاط نظم توزيع نباتات المحصول مقارنة الأكثر 38.4 نبات/ م^2 نتيجة عشوائية توزيع النباتات، تأثرت حشيشة لسان الجدي بالشكل المعنوي لنظم توزي نباتات المحصول الجدول (2). الأقل 4.1،

16.6 نبات/ م^2 عند التوزيع في خطوط مقابل الأكثر 14.4 و 47.8 نبات/ م^2 عند عشوائية توزيع توزيع نباتات المحصول لكلا موسمي الدراسة الأول والثاني بالترتيب، ربما تؤول تلك الاستجابة لأنواع الحشائش المصاحبة للمحصول إلى درجة تأثر حيز الفراغ لكل حشيشة المتأثر بالبيئة بين المواسم لإظهار درجة منافسة المحصول لذلك الحيز وبتافق مع هذا التفسير (Sana et al. 2008) عند دراسة تأثر الحشائس من المنافسة.

2- الوزن الجاف للحشائش (جم/ م^2):

تفوق الوزن الجاف لحشيشة الشوفان البري على بقية الأنواع المصاحبة للمحصول مقارنة بالوزن الجاف لحشيشة قمح الفار، الجدول (3) إذ زاد الوزن الجاف للأنواع المصاحبة بانتظام توزيع نباتات المحصول مقارنة باختلاط توزيع نباتات محصول القمح لوحدة المساحة ويبدو أن التنافس بين المحصول والحشائش كان على حيز الفراغ فإن نظامه رفع الوزن الحشائش وقل بقلته مثلما أشار لذلك (khan et al, 2000) عند دراسة استدامة التنافس بين القمح والحشائش المصاحبة.

جدول (2) الاسم العلمي وعدد الأنواع من الحشائش المصاحبة لاختلاف توزيع نباتات محصول القمح على وحدة المساحة خلال الموسمين الأول والثاني

	نظم توزيع النباتات									
	نثر		خطوط		مختلط		F		LSD	
	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني
شوفان بري Avana fatua	29.7	29.8	28.1	24.5	29.7	25.3	غ. م	*	-	3.14
فجل بري Brassia Junea	15.1	25.4	14.2	23.5	14.1	21.6	غ. م	غ. م	-	-
قمح فأر Setaria Verticilata	6.9	4.7	6.9	2.1	6.3	4.6	غ. م	غ. م	-	-
بورويس Phalaris minor	5.0	38.4	4.8	14.3	4.7	14.2	غ. م	*	-	11.36
لسان الجدي lantago lanceolata	14.4	47.8	4.1	16.6	4.4	21.0	*	*	7.37	12.50

غ. م غير معنوي عند مستوى P < 0.05
**** عالي المعنوية عند مستوى P < 0.05**
- = صفر.

جدول (3) الوزن الجاف لأنواع الحشائش المصاحبة لاختلاف نظم توزيع نباتات محصول القمح على وحدة المساحة خلال الموسمين الأول والثاني

وزن الحشائش جم/ م^2 / نوع الحشائش المصاحبة	نظم توزيع نباتات المحصول									
	نثر		خطوط		مختلط		F		LSD	
	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني
شوفان بري	181	234.4	246	267	171	195.5	**	**	44.7	22.8
فجل بري	25	16.3	31.5	20.3	19.6	13.8	*	**	7.4	5.4
قمح الفأر	3.9	2.8	3.5	1.8	4.2	0.78	*	**	2.4	7.3
بورويس	39.8	71.8	53	81.9	43.1	63.7	*	**	0.58	3
لسان الجدي	34.7	96.2	56.2	31.1	42.9	89.8	غ. م	**	-	33.08

*** معنوي عند مستوى P < 0.05**
**** معنوي عند مستوى P < 0.01**
غ. م غير معنوي عند مستوى P < 0.05
- = صفر.

- **فاقد محصول الحبوب المصاحبة الحشائش (جم/ م^2):**

– أثرت الأنواع: الشوفان البري، الفجل البري، وقمح الفأر في محصول الحبوب بارتفاع فاقد الإنتاج بالشكل المعنوي بالموسم الأول وعالي المعنوية في الموسم الثاني باختلاف نظم توزيع نباتات المحصول لإرتفاع الفاقد من عشوائية توزيع النباتات مقارنة بتوزيعها في خطوط لكلا موسمي الدراسة الأول والثاني، الجدول (4) وعدم معنوية فاقد محصول الحبوب باختلاف نظم توزيع النباتات لكلا موسمي الدراسة بالنظر لأنواع الحشائش بوريوس ولسان الجدي الجدول (4) ويبدو أن قدرة النوع على منافسة المحصول على عوامل النمو كانت عالية في الشوفان البري، الفجل البري، وقمح الفأر وغير مؤثرة النوعين بورويس ولسان الجدي وبتقارب هذا التفسير مع ما وجده Himalaya (2013) عند دراسة القمح لمواجهة منافسة الحشائش.

ويستخلص من هذه الدراسة بأن الأنواع الشوفان، الفجل البري، قمح الفأر في التأثير في المحصول وبأن زراعة $\frac{2}{3}$ المعدل في الخطوط و $\frac{1}{3}$ الباقي من المعدل بالنثر هو نظام توزيع النباتات للحد من منافسة الحشائش وزيادة معظم الخصائص نمو المحصول.

جدول (4) تأثير اختلاف نظم توزيع النباتات ونوع الحشائش على فاقد محصول الحبوب جم/ م^{2}خلال الموسمين الأول والثاني

الفاقد في المحصول / نوع الحشيشة	نظم توزيع النباتات									
	نثر		خطوط		مختلط		F		LSD	
	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني
الشوفان البري	31.5	20.3	19.6	13.8	25.0	16.3	*	**	7.4	5.4
افجل البري	13.7	45.3	11.3	29.7	12.2	34.0	*	**	2.3	7.4
قمح الفأر	14.6	26.6	13.5	11.8	13.8	21.0	*	**	0.58	3.0
بورويس	15.1	14.3	19.2	14.7	14.9	14.5	غ. م	غ. م	-	-
لسان الجدي	1.06	1.3	1.72	1.40	1.06	1.70	غ. م	غ. م	-	-

غ. م غير معنوي عند مستوى P < 0.05
*** معنوي عند مستوى P < 0.05**
**** عالي المعنوية عند مستوى P < 0.01.**

Bread wheat plant distribution system and effect on crop growth and weed competition

Tayeeb Farag Hessian* **Hanan Saad***

Abstract: In this study interactive effects on weed species, plants distribution systems on crop growth and weeds competition at EL- Baida area (EL-Jabal EL-Akhdar) .Two field experiments layout by RCBD design with 4 replicates.
The distribution system were (Broad casting, in lines with 15 cm apart and mixing of seeding $\frac{2}{3}$ Seeding rate in line and the remanent $\frac{1}{3}$ by Broadcasting) of the Seeding rate 120 kg ha^{-1} of bread wheat (EL masri-d cultivar) during the two growing seasons 2017-18 and 2018-19. The study traits were: relative crop growth rate (RGR); crop growth rate (CGR); net assimilation rate (NAR); Light exctinsion coefficient (α L); Leaf area index (LAI); Weeds species, densities and dry weight and crop yield loss from weeds compition. The results showed that RGR, CGR, NAR and α L were increased significantly by lines distribution systems, meanwhile mixing system gave the optimum LAI in both the two sersons the most companion weeds were: Aven fatue; Brassica juncea; setania verticillata; phalaris minor and plantago lanceolata thein desities and dry weight reduced mixing system of ditribution. The least crop yield loses, were by mixing system companing to the greatest losses by broadcasting system in both the two seasons, As inconclusion. Mixing system gave the best yield and reduce weeds effect.
• **key words:** wheat plant distribution system , weed competition.
Crop Science Department - Faculty of Agriculture - Omar EL-Mukthar uni.

المراجع :

1- سميرة عثمان عبد الله الكواش (2007)، **التحليل الاقتصادي لمحددات إنتاج القمح في الجبل الأخضر**، رسالة ماجستير، جامعة عمر المختار.

2- عامر الفيتوري المقري؛ الطاهر علي دابة؛ علي عبد العاطي ارحومة و مفتاح امسلم (1996)، **دالة استجابة إنتاج القمح البعلي في ليبيا**، مجلة العلوم الزراعية (1): 19- 26.

3- وزارة الزراعة والثروة الحيوانية (2019): **مساحة زراعة القمح تحت النظامين المروي والبعلي في ليبيا**، التقرير السنوي رقم 3 الصادر عن الحكومة المؤقتة، البيضاء ليبيا.

Reference:

- Attullah, K.H; M.Arif; A. Shah; S.Ali; Z. Mussain and S.khan (2007). evaluation of planting methods for grain yield and yield components of wheat. Sarhad. J. Agric, 23 (3):561-563.
- Chaudhary.G; J.D. sharma and A.S. yadav (2013) productivity and economiccs of late-sown wheat under different sowing methods and weed management practices. Indian.J.Weed. Sci, 45 (4):294-295.
- Gorbani. R; A. Rashedmohasel; K. Hoseni and k.mosavi (2009). Sustainable management of weed. Mashhad University, Iran press.
- Guberac. V; S. Maric; M.Bede; J. Kovacevic; G.Drezner and A. Lalic (2005). Grain yield of new winter cultivars in cornalative with sowing rate. Cereal. Res. Comm, 33: 777-784.
- Himalya. S(2013). Wheat weed identification and mangement under cereal production system. Nepal. J of sustainable soc, 2(3): 74- 85.
- Jianming. D; R. Jinzhi; W. Zhigiang; F. Zhex w.Genxuan; Ji. Mingfec; L. Jing; w.y; L Jianquan and H.B, James (2013). Models and fests of optimal density and maximal yield for crop plants. Avialable on line. www. Pans. Org/ cgi/ dol/10. 1073 / pnas . 1210955109.
- John, P.B; D. Lemerle and P. Martin (2001) . Economics of increasing wheat competitiveness As aweed control weapon. 45th annual conf. Of the Australian Agric. Resource Economics, Soc. January.
- Khan, M.A; G.Hassan; W.A, shart and M.Z, Afridi (2002). Duration effect of weed competition On the yield and yield components of wheat. Sorhad. J. Agric, 18 (3): 335- 337.
- Madhu. S; S.Suruchi and S. B, Agrawal (2012) .Intraspecific responses of six cultivars of Wheat to supplemental ultraviolet –B radiation under field conditons. Acta. Physiologiae plantarum , 34(1):65-74.
- Mamolos, A. P and K. I, kalburtji (2001), Competition Between canda thistle and winter wheat. Weed, Sci, 49: 755- 759.
- Mennan. H and H. H, zandstra (2005). Effect of wheat Cultivars ans seeding rate on yield loss from Galium aparina. Crop protc, 24: 1061- 1067.
- Merotto, J.A; A.J, Fischer and R.A, vidal (2009). Perspectives for using light quality
- Knowledge as an advanced ecophysiological Weed management tool. Planta Daninha, 27(2): 407- 419.
- MSTAT (2008). Amicro computer statistical program For experimental design, data analysis. Michigan state university, Crop and Soil Sciences. Agricultural Economics and Institute of International Agriculture. Michigan. USA.
- OASS (Organic Agriculture Center Canada (2006). Seeding rate for weed control in organic Spring wheat. Available in Oacc infoa Nsac. Ca
- Sana, u. Ch;H. Muzzammil; M.A, Ali and I. Javed (2008), Effect of weed competition.
- Period on yield and yield components of wheat. J. Agric. Res, 46(1): 47- 53.
- Weiner. J; H.W, Griepentrog and L. Kristensen (2001). Suppression of weeds by spring wheat Increases with crop density and spatial Uniformity. J. Appl. Eco, 38: 784- 790.