

# استجابة نمو وانتاج القمح الصلب صنف (مرجاوي) للمستخلصات المائية ومخلفات بعض الانواع العطرية

زهرة عاشور<sup>1</sup> امباركة فرج ابوبكر<sup>2</sup> طيب فرج حسن<sup>3</sup>

## ARTICLE INFO

Vol. 5 No. 1 June, 2023

Pages A(20- 24)

### Article history:

Revised form 07 March 2023

Accepted 30 April 2023

### Authors affiliation

Crop Science Dept., Faculty of  
Agriculture, Omar Al-Mukhtar Univ.,

El-Baeda-Libya

Zahra.hamad@omu.edu.ly

Embarka. faraj@omu.edu.ly

### Keywords:

Aromatic shrubs extracte,  
Whole shrub mixing, durum  
wheat.

## المخلص

تهدف هذه الدراسة لمعرفة سلوك نمو وانتاج القمح الصلب صنف مرجاوي للمستخلص المائي ومخلفات بعض النباتات البرية العطرية . اقيمت تجربتين اصص في الحقل مزروعة بمجرب القمح بمعدل 100 كجم هكتار، عند التعرض الاولي بالري لمستخلص المائي من انواع المرمية (تفاح الشاي) *Salvia officinalis.L*، الروز ماري (اكليل الجبل) *Salvia rosmarinus*، والزعرير البري *Thymus sepillum. L*، والتجربة الثانية خلط تربة الاصص بمسحوق هذه الانواع مقارنة بالري بالماء المقطر. صممت الدراسة بالقطاعات كاملة العشوائية لكل تجربة في 3 مكررات. اظهرت النتائج بأن المستخلص المائي لتفاح الشاي فشلت معه البذور في الانبات وانخفض معنويا نسبة الانبات عند الري بمستخلص اكليل الجبل 6.66% مقارنة بالماء 85% وازداد معنويا الاجهاد الحراري لكسء المحصول بنحو 60.7% بسبب مستخلص اكليل الجبل مقارنة بنحو 16.3 للماء المقطر ولم يتأثر معنويا بالمستخلص المائي عند استثناء تفاح الشاي لوزن النبات الجاف، ارتفاع النبات، عدد السنابل م<sup>2</sup>، وزن سنابل /م<sup>2</sup> وطول السنبل بينما تأثر معنويا % الانبات، بفشل الانبات تحايلاً من مخلفات الزعرير وانخفضت نسبة الانبات بنحو 10% مقارنة بالماء 95% كما ازداد معنويا الاجهاد الحراري بنحو 88.12% نتيجة مخلفات اكليل الجبل مقارنة بالماء 8.2%، لم تستمر البادرات في النمو عند خلط مخلفات الزعرير. وتأثر الوزن الجاف بنوع المخلفات الاذن 4.21 جم لاكليل الجبل مقارنة بالانقل 10.89 جم للري بالماء فقط. تأثر ارتفاع النبات معنويا الاقل 48.56 سم لإكليل الجبل مقارنة بالأطول 52.46 سم عند الري بالماء وانخفض معنويا عدد سنابل الاصص 10.66 لإكليل مقارنة بالماء 38.67 ومعنوية عالية لوزن السنابل الاصص من 26.12 جم للإكليل مقارنة 94.74 جم عند الري بالماء ولم يتأثر معنويا طول السنبل عند استبعاد مخلفات الزعرير. ويستخلص من هذه الدراسة بأن مخلفات والمستخلص المائي للأنواع الزعرير واكليل الجبل تعد معيقة لإنتاج القمح الصلب ويفشل معها إنتاج القمح التفاح البري (المرمية).

## Response Growth and Yield of durum wheat (Marjawi) to aqueous extracts and residues of some aromatic species

Zahra Ashour Embarkh Faraj Abu Bakr Tayeb Faraj Hassan

Objective of this study was to determinate the behavior of growth and yield of the crop due to irrigate by water extracte and or mixing whole plant of some aromatic wild shrubs. Tow pots experiments layed outdoor planted by durum whaet by seeding rate 100 kg\ha. First experiment expose of water exctacte irrigation of some aromatic wild shrubs that is salvia officinalis.L, (M) salvia rosmarinus L (R) and thymus sepillum. L (T), while the second experient was mixing the whole aromatic shrubs (M, R and T) in the pots soil befor seeding the crop both the tow experiments designed by RCBBD in 3 replicates. The results revealed that water exctrate of M, seeds was not germinate completely and % of germination reduced significantly 6.66% from exctrate (R)companing of water 85%. Thermal depression percent was significant

© 2023

Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0.

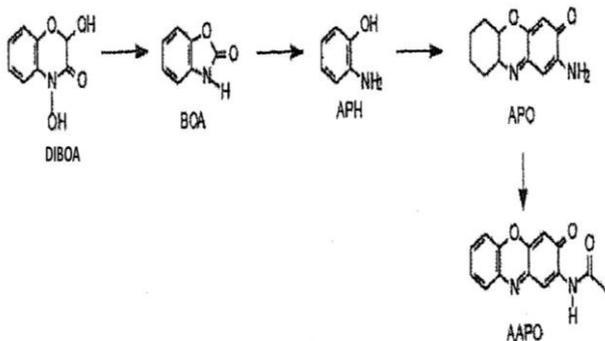


increased to 60.7% from R-extrate comparing to bure water 16.3%(CTD) No significant effect of plants height, spikes number and weight per pots and spike length due to water extraction, Meanwhile seed, germination was completely reduced by T-plant mixing of 10% comping to control 95%, similarly thermal depression stress percent increased significantly to 88.12% due plant mixing of R comparing to the control 8.2%. Seedling killed by (T). mixing. least dry weight 4.21gm was from R-mixing comparing to control 10.98g. plant heigh reduced significantly by R-mixing 48.56cm, while control 52.46 cm. Number of spik/pot decreased to 10.66 by R-mix comparing to control 38.67 the same trend for spike weight increased from 26.12 g due to R-mix to 94.74g from control and not affecte spike length. Inconclusion, the exctrate of T and mix of R reduced wheat crop growth and yield.

## المقدمة

الاوراق للمؤثرات الوراثية والبيئية تؤثر في نمو الاوراق بالاتجاه الموجب ترفع من الانتاج او بالسالب تقود لانخفاض او فشل المحصول في الانتاج. استخلص ( Lee & Chou, 2000) من التنويه على بعض الانواع النباتية ذات العلاقة بالنشاط الانساني الا ان تلك الانواع قد تحدث بعض التدخلات مع انواع نباتية اخرى ليس بالتنافس انما بالتضاد عبر مفرزات تؤثر في التنوع الحيوي والمجتمعات النباتية. تلك الافرازات تكون من نواتج عمليات الايض الثانوي بالنبات (بعض الانواع) اما بالتطير او الارتشاح مع الماء او تحلل مكونات تلك الانواع النباتية.

وجد (Macias *et al.*, 2004) بان للقمح مفرزات ثانوية تسمى -DIBOA(2.4-dihydroxy-1.4-benzoxazin-3 one) تستطيع الدفاع عن القمح من المفرزات النباتية الاخرى واضاف (Zikmundová *et al.*, 2002) الى ان DIBOA يفرز ايضا من الذرة الشامية والارز ويستخدم في التضاد مع مفرزات نباتية اخرى عبر المسار الخاص بتحول DIBOA الى BOA 2-benzoxazonlinone) ومنه الى 2-aminophenol (APH) ومنه الى 3-aminophenoxazin (APO) ثم يتحول هذا الاخير الى 3-acetamidophenoxazin-2-one (AAPO)، كما وضع التركيب الكيميائي لتلك التحولات في الشكل (1)



شكل (1) التركيب الكيميائي للمفرزات الثانوية في نبات القمح

القمح الصلب *Triticum durum* desf من النباتات احادية الفلقة تتبع العائلة النجيلية *gramineae* قبيلة *triticeae* ضمن جنس *triticum*. يمكن تحليل محصول الحبوب لثلاثة مكونات اساسية (عدد السنابل/م<sup>2</sup>، عدد الحبوب بالسنبله ومتوسط وزن الحبة) تظهر في اخر مراحل التطور عند التحكم في مراحل النمو الاولى (Simane *et al.*, 1993). القمح يعد اهم محصول كمصدر لغذاء اكثر من نصف سكان العالم. ولزيادة انتاج القمح لمواجهة ضغط الطلب عليه لابد من معرفة معوقات الانبات، النمو والتطور المؤدي الى التشنج، الانتفاخ، التزهير والطرود ومراحل نمو الحبة من الطور اللبني حتى النضج التام (Peltonen-Sainio *et al.*, 2007). تعد الغاية لدى البحث العلمي مضاعفة القدرة الانتاجية للقمح الصلب وذلك لمواجهة الزيادة المضطربة لسكان المعمورة والمعتمدين على القمح كمصدر للغذاء (Guendouz *et al.*, 2012). تعد عدة خصائص مظهرية لنمو القمح مثل طول الجذر، عدد الاشطاء، عدد السنابل /م<sup>2</sup>، عدد حبوب السنبله، عدد سنابل النبات، طول السنبله، وزن السنبله، وزن حبوب السنبله، ووزن 1000 حبة من مؤشرات زيادة الانتاج في القمح (Beltrano & Ronco, 2008). استخدام Conopy (Shefazadeh *et al.*, 2012) مصطلح تشتت حرارة الكساء الخضري (Temperature Depression (CTD) للتعبير عن الاجهاد المتعرض له محصول القمح الصلب سواء كان هذا الاجهاد ذو علاقة بيئية مثل الحالة المائية للنبات او التعرض للرياح او درجة تكاثف السحب او لأسباب حيوية مثل التلوث بمركبات كيميائية مثل المبيدات او المفرزات النباتية او الاصابة بالأمراض او غيرها من مسببات الاجهاد الحيوي. على ضوء ذلك اعتمد المركز الدولي لتربية القمح والذرة بالمكسيك مؤشر (CTD) كأساس لتربية القمح لمقاومة الاجهاد البيئي والحيوي (Reynolds *et al.*, 2001). اثار (Shuyuan *et al.*, 1995) الى مدى تأثر نمو القمح بالبيئة المحيطة وحدد على ضوء ذلك اهم المحددات التي تشير الى ذلك التأثير اذ الكثافة النباتية تساهم في النقاط المدخلات ناتج عن ذلك الالتقاط زيادة حجم النبات وبالتالي الوصول الى مرحلة الانتاج. عدة عوامل تؤثر في معدل البناء الضوئي والتنفسي بالنبات واضاف (Masood *et al.*, 2005) بان هناك عدة مكونات تعكس كفاءة البناء الضوئي في النبات منها عمر الورقة وقدرتها على اعتراض الضوء واستجابة تلك

وفقاً Black , C.A. 1965

كما تم تحديد الوزن الجاف للنبات، ارتفاع النبات، عدد سنابل الابيض، وزن سنابل الابيض ، طول السنبل (متوسط 5 سنابل). اجراء تحليل تباين صفات المحصول و CTD وفصل المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي LSD عند مستوى  $P < 0.05$ .

### النتائج والمناقشة:

#### اولاً: الاستجابة للمستخلص المائي

جدول (2) اثر الري بالمستخلص المائي للنباتات العطرية بفرق معنوية عالية على نسبة الانبات بلغت 85% عند الري بالماء مقارنة عند الري بمستخلص الزعتر 40% بينما المستخلص المائي للإكليل او الروز ماري لم تتجاوز نسبة الانبات 6.7% وفشل الحبوب في الانبات عند الري بمستخلص المرزعة (تفاح الشاي) 0% ويبدو ان للفينولات والزيوت العطرية في الماء لها دور في كبح انقسام الخلايا والتطور للحبة بدرجات متباينة حسب نوع المادة المستخلصة بالماء في اعاقه الانبات كما اشار لذلك (Hadacek, 2002). كما ان بيانات الجدول (2) اشارت لشدة اجهاد محصول القمح من خلال تعرضه للمستخلص المائي للأنواع العطرية تحت الدراسة والتعبير عن ذلك الاجهاد بنسبة التشتت في حرارة كساء المحصول CTD بحيث لم يتأثر نمو المحصول بنحو 16.3% عند التعرض للماء فقط الى عدم الانبات نهائياً بمستخلص تفاح الشاي (المرزعة) وبنحو 60% لمستخلص المائي للزعتر و 60.7% للروز ماري وهو تعبير عند شدة الاجهاد القائم للنبات نتيجة التضاد الحيوي لمستخلصات النباتات العطرية المدروسة مثلما استخدم هذا المؤشر (Balota et al., 1993). ومثلما اشار (Ma et al., 1997) عند دراسة تأثير بعض المستخلصات لبعض النباتات الطبية على انبات حبوب القمح.

جدول (2). استجابة خصائص نمو وانتاج القمح الصلب صنف مرجاوي للمستخلص المائي لبعض النباتات العطرية خلال الموسم الزراعي 2021-2022

المستخلص المائي	نسبة الانبات %	موعد ظهور البادرات يوم من الزراعة	نسبة التشتت الحراري للكساء الحوضي % CTD
المرزعة	0.0	0.0	0.0
الزعتر	40.0	11	60.0
روز ماري	6.7	13	60.7
ماء مقطر	85.0	8	16.3
F	**	*	*
LSD <sub>0.05</sub>	6.1	2.2	4.8

\* : معنوي عند مستوى احتمال  $P < 0.05$

\*\* : معنوي عند مستوى احتمال  $P < 0.01$

ولوحظ ان الوزن الجاف للنبات لم يتأثر بنوع المستخلص المائي مقارنة بالماء النقي بالجدول (3) اذا ما استثنى الذي لم يحدث له انبات نتيجة مستخلص المرزعة (تفاح الشاي) حيث بلغ وزن النبات عند مرحلة 3 اوراق كاملة 4.3 جم للماء والزعتر و 4.2 جم ماء الروز ماري ويبدو ان المناعة الذاتية لنباتات القمح استطاعت ان تقاوم اثر مستخلصات المائي مثلما لاحظ (Vivanco et al., 2004) عند دراسة الاستجابة لاختلاف المفرزات الحيوية. لوحظ ايضا عدم التأثير المعنوي لارتفاع النبات و عدد وزن وطول السنابل بالشكل المعنوي لاختلاف مصدر المستخلص المائي مقارنة بالماء وتعد هذه النتيجة في اتجاه ما لاحظته (Weston & Duke,

اشار (Romagni et al., 2000) الى ان هناك العديد من النباتات العطرية تعيق نمو وانتاج العديد من المحاصيل تكون تلك الاعاقه من قلة قدرة النبات على امتصاص الاكسجين وخفض بناء الكلوروفيلات الى جانب تنشيط فعالية أنزيمات التمثيل. ولما كانت اراضي الجبل الاخضر صالحة لزراعة القمح الصلب غير ان القدرة الانتاجية كانت متدنية حتى تحت الري التكميلي بسبب انتشار عدة انواع برية عطرية في تلك الاراضي. فان الهدف من هذه الدراسة معرفة القدرة التضادية لتلك الانواع في انبات، ونمو انتاج القمح الصلب صنف (مرجاوي).

#### المواد والطرق:

اقيمت التجربة بقسم المحاصيل كلية الزراعة جامعة عمر المختار تجرية اصص سعة 9 كجم بالحقول وزعت 8 معاملات بالقطاعات كاملة العشوائية في 3 مكررات مستخلصات مخلفات بعض الانواع البرية العطرية المنتشرة في منطقة البيضاء الزراعة الواقعة علي خطي عرض  $35^{\circ} 21'$  شمالاً و  $32^{\circ} 35'$  شرقاً وبارتفاع 588 متراً فوق سطح البحر والانواع البرية العطرية المعمرة تعرف محلياً بتفاح شاي *Salvia officinalis* L. الاكليل *Rosmarinus L.* الزعتر *Thymus sepyllum*، وفق تسمية (Linnaeus., 1857) من خلال منقوع للأنواع المذكورة لمدة 24 ساعة والري بها او خلط مسحوق الأنواع العطرية بالتربة قبل زراعة القمح الصلب صنف مرجاوي بمعدل 100 كجم/هكتار وازدادة قاعدة سمادية قبل الزراعة من سماد ثنائي امونيوم الفوسفات 46:18 DAP بمعدل 250 كجم/هكتار وحسبهما لكل اصيص مثلما اشار (Đurđević et al., 2007) وتم متابعة نسبة الانبات (%) ونسبة التشتت الحراري لكساء المحصول بعد قياس درجة الحرارة لمنتصف النهار باستخدام ترمومتر حراري ذو حساسية بالأشعة تحت الحمراء موديل (JQA8866) اعلى النبات بنحو 10 متر وداخل كساء المحصول وتكرار قراءة كل يوم 3 مرات باختيار 3 نباتات عشوائية معلمة بكل معاملة عند مراحل النمو Z.Gs54، 50% من ظهور السنبل، Z.Gs69 اكتمال ظهور السنبل وعند Z.Gs71 تكون الحبة مائة كما استخدم (Fischer et al., 1998) لذلك بحيث:

التشتت الحراري لكساء المحصول Conopy Tempenafure Depression (CTD) = درجة حرارة الهواء - درجة حرارة كساء المحصول، وتربة الدراسة كانت طمية طينية ذات متوسط الهطول السنوي 460 ملم تم تسجيل متوسط درجة حرارة الهواء الشهري من نوفمبر حتى يونيو بالإضافة للهطول الشهري ملم موضحة في الجدول (1).

جدول (1). المتوسط الشهري لدرجة الحرارة ومعدل الهطول المطري لمنطقة البيضاء خلال

#### الموسم الزراعي 2021/2020

الشهر	متوسط درجة الحرارة م	متوسط الهطول المطري الشهري ملم
نوفمبر	17.3	126.6
ديسمبر	9.5	129.9
يناير	9.9	112.2
فبراير	13.1	65.2
مارس	15.2	24.1
أبريل	24.1	2.0
مايو	27.2	0
يونيو	29.3	0
		460

تم تحليل عينات التربة قبل الزراعة بقسم التربة / كلية الزراعة

1.73	2.71	4.92	LSD <sub>0.05</sub>
------	------	------	---------------------

\* : معنوي عند مستوى احتمال  $P < 0.05$   
 \*\* : معنوي عند مستوى احتمال  $P < 0.01$

بالنظر لبيانات الجدول (5) نلاحظ وجود فروق معنوية في ارتفاع النبات عند الحصاد من فشل الاستمرار في النمو عند التعرض لمخلفات الزعتر تليه اكليل 48.56 سم ثم التفاح 49.46 والاعلى الماء 52.56 سم وهو بنفس التفسير لتأثير الوزن الجاف للنبات في تحاية النمو الخضري عند استبعاد تأثير لمخلفات الزعتر. تأثر عدد السنابل/م<sup>2</sup> بفروق معنوية الأقل 10.66 سنبله لمخلفات اكليل الجبل و المرثمة او التفاح 18.67 سنبله/للاصيص الماء (الشاهد) 38.67 سنبله/للاصيص وتأثر وزن السنابل للأصيص بفروق معنوية عالية اقلها 94.74 جم للماء ثم 45.74 جم لمخلفات التفاح و 26.12 جم لمخلفات اكليل الجبل عند استبعاد عدم استمرار النبات في النمو بعد الانبات عند التعرض لمخلفات الزعتر جدول (5). يتضح من عدد السنابل للأصيص مدى تأثر محصول الحبوب من التأثير التضادي لمخلفات النباتات العطرية تحت الدراسة متفق هذا التفسير مع ما اشار اليه (Kohli et al., 1997) عند دراسة التضاد الكيميائي بين النباتات. غير ان بيانات نفس الجدول (5) لم تشر الي فروق وصلت للمستوى المعنوي بعد استبعاد تأثير بقايا الزعتر في طول السنبله رغم التفوق غير المعنوي لذلك الطول من بقايا اكليل الجبل يليه بقايا التفاح مقارنة بالماء، إلا أن تلك الفروق غير جوهرية وهي نتيجة مقارنة مع ما اشار اليه (Chou, 1992) عند دراسة العلاقة بين نمو المحاصيل والتضاد الحيوي.

جدول (4). استجابة خصائص نمو وانتاج القمح الصلب صنف مرجوي لمخلفات بعض النباتات العطرية خلال الموسم الزراعي 2021-2022م

المستخلص المائي	ارتفاع النبات سم	عدد سنابل الاصيص	وزن سنابل الاصيص جم	طول السنبله سم
المرثمه	49.46	18.67	45.74	11.98
زعتر	0	0	0	0
روز ماري	48.56	10.66	26.12	12.05
الشاهد (ماء)	52.46	38.67	94.74	11.51
F	*	*	**	م.غ
LSD <sub>0.05</sub>	3.06	3.30	7.38	-

\* : معنوي عند مستوى احتمال  $P < 0.05$   
 \*\* : معنوي عند مستوى احتمال  $P < 0.01$

#### الخلاصة

ويمكن ان نستخلص من هذه الدراسة بأن الأراضي المنتشر فيها الزعتر لا تصلح لزراعة القمح الصلب تحت ظروف البيضاء بالجبل الأخضر.

#### الشكر وتقدير

الشكر موصول إلى أ. د. طيب فرح حسين لتقدمه المشورة العلمية، كما نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من مد يد المساعدة لإنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

#### المراجع:

(2003) عند دراسة التضاد الحيوي بين الحشائش والمحاصيل باستخدام المستخلصات المائية لعدة انواع برية.

جدول (3). استجابة خصائص نمو وانتاج القمح الصلب صنف مرجوي للمستخلص المائي لبعض النباتات العطرية خلال الموسم الزراعي 2021-2022م

المستخلص المائي	الوزن الجاف للنبات (جم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد سنابل الاصيص	وزن سنابل الاصيص (جم)	طول السنبله (سم)
المرثمه	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
الزعتر	4.3	46.4	14.0	35.0	12.0
روز ماري	4.2	47.3	12.0	30.0	12.0
ماء مقطر	4.3	48.0	14.0	35.0	12.2
F	م.غ	م.غ	م.غ	م.غ	م.غ
LSD	-	-	-	-	-

م.غ : غير معنوي عند مستوى احتمال  $P < 0.05$

ثانيا: الاستجابة لخلط مسحوق النباتات العطرية:

تأثرت نسبة الانبات تأثرا عالي المعنوية باختلاف مخلفات النباتات العطرية الجدول (4) حيث الاذن 10% نتيجة اضافة مخلفات الزعتر ثم 67% تفاح الشاي ثم 75% اكليل الجبل والاعلى 95% لمعاملة الشاهد ويبدو بأن لمستقات ارتشاح الماء وما به من مركبات عطرية تحورت من حطام النباتات تحت الدراسة دور في هذا الاختلاف كما اشار (Qasem & Foy, 2001) عند دراسة تأثير التضاد للحشائش. اظهرت نفس بيانات الجدول (3) شدة الاجهاد المتعرض لها محصول من خلال قياس فرق الحرارة المنبعثة من كساء المحصول بالنسبة لحرارة احواء المحيط وبفروق عالية المعنوية اقلها للزعتر بنحو 90% مقارنة بالماء 32.22% مؤكداً شدة الاجهاد من نواتج تحلل مخلفات النباتات العطرية بحيث شدة ترتيب الاجهاد كان الزعتر تليه اكليل الجبل واخيرا تفاح الشاي. وهو ما اتفق مع ملاحظته (Anaya, 1999) عند دراسة التضاد واثره في الاجهاد الحيوي. تأثر الوزن الجاف للنبات بالشكل المعنوي باختلاف نوع المخلفات للأنواع تحت الدراسة الجدول (43) الاذن لفشل النبات في الاستمرار بالنمو نتيجة مخلفات الزعتر مقارنة بالأعلى 10.98 جم بعد اتمام مرحلة النمو الخضري Gs30 لاستخدام الماء وترتيب مقدار الانخفاض للوزن الجاف ل مخلفات النوع النباتي كان الزعتر (0) تليه اكليل 4.21 جم ثم تفاح الشاي 4.63 والاعلى الماء 10.98 جم موضحا اثر ارتشاح مكونات النباتات المدروسة في الحد او الايقاف لزيادة المحصول مثلما وجد (Xuan et al., 2005) عند دراسة تحور المركبات الكيميائية من تحلل بقايا النباتات.

جدول (4). استجابة خصائص نمو وانتاج القمح الصلب صنف مرجوي لمخلفات بعض النباتات العطرية خلال الموسم الزراعي 2021-2022م

المستخلص المائي	نسبة الانبات %	الاجهاد الحراري %	الوزن الجاف للنبات جم
المرثمه	67	40	4.63
زعتر	10	72.7	0
روز ماري	75	88.12	4.21
الشاهد (ماء)	95	8.2	10.89
F	**	*	*

- Macias, F., Molinillo, J., Oliveros-Bastidas, A., Marin, D., & Chinchilla, D. (2004). Allelopathy. A natural strategy for weed control. *Commun. Agric. Appl. Biol. Sci.*, 69, 13-23.
- Masood, M. S., Javaid, A., Rabbani, M. A., & Anwar, R. (2005). Phenotypic diversity and trait association in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) landraces from Baluchistan, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 37(4), 949.
- Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y., & Jauhiainen, L. (2007). Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: evidence based on 30 years of multi-location trials. *Field Crops Research*, 100(2-3), 179-188.
- Qasem, J., & Foy, C. (2001). Weed allelopathy, its ecological impacts and future prospects: a review. *Journal of crop production*, 4(2), 43-119.
- Reynolds, M. (2001). Application of physiology in wheat breeding. *Cimmyt*.
- Romagni, J. G., Allen, S. N., & Dayan, F. E. (2000). Allelopathic effects of volatile cineoles on two weedy plant species. *Journal of chemical ecology*, 26(1), 303-313.
- Shefazadeh, M. K., Karimizadeh, R., Mohammadi, M., & SaediSuq, H. (2012). Using flag leaf chlorophyll content and canopy temperature depression for determining drought resistant durum wheat genotypes. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(1), 509-515.
- Shuyuan, Z., Hai, W., Zhenxi, S., & Haimin, Z. (1995). The Response of Midday Depression of Diurnal Variation of Net Photosynthetic Rate of Wheat Leaves on Ecological Factors in The Field Environment of Qinghai Plateau. *Acta Botanica Boreali-occidentalia Sinica*, 15(3), 212-218.
- Simane, B., Struik, P., Nachit, M., & Peacock, J. (1993). Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica*, 71(3), 211-219.
- Vivanco, J. M., Bais, H. P., Stermitz, F. R., Thelen, G. C., & Callaway, R. M. (2004). Biogeographical variation in community response to root allelochemistry: novel weapons and exotic invasion. *Ecology letters*, 7(4), 285-292.
- Xuan, T., Tawata, S., Khanh, T., & Chung, I. (2005). Decomposition of allelopathic plants in soil. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191(3), 162-171.
- Anaya, A. L. (1999). Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical reviews in plant sciences*, 18(6), 697-739.
- Balota, M., Amani, I., Reynolds, M., & Acevedo, E. (1993). Evaluation of membrane thermostability and canopy depression as screening traits for heat tolerance in wheat. *Wheat special report*(20).
- Beltrano, J., & Ronco, M. G. (2008). Improved tolerance of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus claroideum*: Effect on growth and cell membrane stability. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 20, 29-37.
- Black, C. A. (1965). Method of soil analysis part 2. Chemical and microbiological properties, 9, 1387-1388.
- Chou, C.-H. (1992). Allelopathy in relation to agricultural productivity in Taiwan: problems and prospects. In *Allelopathy* (pp. 179-203). Springer.
- Đurđević, L. A., Mitrović, M., & Pavlović, P. (2007). Methodology of allelopathy research: 2. Forest ecosystems. *Allelopathy Journal*, 20(1)
- Fischer, R., Rees, D., Sayre, K., Lu, Z. M., Condon, A., & Saavedra, A. L. (1998). Wheat yield progress associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. *Crop science*, 38(6), 1467-1475.
- Guendouz, A., Guessoum, S., Maamari, K., & Hafsi, M. (2012). The effect of supplementary irrigation on grain yield, yield components and some morphological traits of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivars. *Adv. Environ. Biol*, 6(2), 564-572.
- Hadacek, F. (2002). Secondary metabolites as plant traits: current assessment and future perspectives. *Critical reviews in plant sciences*, 21(4), 273-322.
- Kohli, R., Batish, D., & Singh, H. (1997). Allelopathy and its implications in agroecosystems. *Journal of crop production*, 1(1), 169-202.
- Lee, T. H., & Chou, C. H. (2000). Flavonoid aglycones and indole alkaloids from the roots of *Acacia confusa*. *Journal of the Chinese Chemical Society*, 47(6), 1287-1290.
- Ma, R., Liu, X., Yuan, G., & Sun, S. (1997). Allelochemicals and allelopathy from microorganisms in wheat rhizospheres. *Journal of Environmental Sciences China-English Edition*, 9, 108-112.