تأثير حرق المتبقيات النباتية بعد الحصاد في إنبات ونمو وإنتاجية نباتي الحنطة والشعير

أ.د. صلاح محمد سعيد الطائي **م.م. محمد إبراهيم خليل الطائي**
جامعة الموصل – كلية العلوم

تاريخ تسليم البحث : 2004/5/19 ؛ تاريخ قبول النشر : 2004/9/11

ملخص البحث :

صمم هذا البحث لدراسة تأثير إحدى الطرق الشائعة الاستخدام في معاملة المتبقيات النباتية بعد الحصاد وهي حرق البقايا النباتية وانعكاساتها في نمو بعض النباتات (الحنطة والشعير) وإنتاجها، حيث تم اختيار موقعين من التربة لكل موقع معاملتان محروقة وغير محروقة ومن ثم تم زراعتها في أصص بلاستيكية وتحت ظروف البيت الزجاجي، حيث أبدت النباتات استجابة ايجابية لعملية الحرق في بعض الصفات المظهرية كعدد الأوراق وارتفاع النبات وكمية الإنتاج، وهذا قد يعود إلى أن حرق أي نوع من المتبقيات النباتية يحولها إلى ما يعرف بالبقايا المعدنية الغنية بالعناصر الضرورية لنمو النبات وقيامه بالعمليات الحيوية على الوجه الامثل.

The Effect of Burning The Herbal Leftovers of Harvest on Implanting and Growth of Wheat and Barely Corps

Dr. Salah M. Said Al Tai **Mohammed . I . Khalil Al Tai**
University of Mosul - College of Science

Abstract:

This study was designed to examine once of most method use to treat of plant residue after harvest influence of burning on growth and yield of some plants, Wheat and Barley. These plants showed positive response to the burning concerning some morphological characteristics such as the number of leaves, plant height, yield ,this may be due to the raising of some important minerals for plant growth.

المقدمة:

استخدام الحرق في الأراضي الزراعية من الطرائق الشائعة والواسعة الانتشار في أكثر دول العالم. ولهذا الانتشار الواسع في استخدام الحرق دور مهم في النظام البيئي عند المنطقة المعاملة بالحرق . إذ أصبح من المعروف أن الحرق يعمل على خلق وتوفير مجتمعات نباتية مفتوحة مما يهيئ ظروفا ملائمة لزيادة الإنتاج (Hutchinson and Sutherland , 2000).

وفي السنوات الأخيرة ونتيجة للظروف التي مر بها القطر ، بوصفها وسيلة لزيادة الانتاج الزراعي فقد اعتمدت الزراعة المتعاقبة لعدة محاصيل ضمن منطقة معينة.وقد أشارت الملاحظات الميدانية إلى إن هذا النمط من الزراعة يسبب انخفاضاً واضحاً في إنتاجية المحاصيل، وان هذا الانخفاض يستمر على الرغم من استخدام الأساليب العلمية الحديثة في الإنتاج . كما لوحظ أن حرق المتبقيات النباتية قبل زراعة المحصول التالي يؤدي إلى تحسين إنتاجية المحصول اللاحق. وقد عزي السبب في ذلك إلى أن الحرق ساعد على التخلص من الآفات الزراعية ومنها الحشرات والفطريات وغيرها من العوامل إلا أن هذه الافتراضات لم تؤكد بشكل قاطع.اذ إن الانخفاض في إنتاجية المحصول لم تلاحظ عليه إصابة واضحة بتلك المسببات وهو مستمر حتى بعد استخدام المبيدات الحشرية والفطرية المطلوبة (العيساوي , 1998).

كما يستخدم الحرق أيضاً لاختزال الغطاء الخضري بعد الحصاد، وتقليل تأثيرات المتبقيات النباتية التي تتميز بانها ذات طبيعة سمية لأحياء مجهرية في التربة وأيضا للنباتات المزروعة في المنطقة نفسها (Ryan , 2000) .

ونظراً لاتساع استخدام الحرق بوصفه أداة في إدارة الأراضي الزراعية فقد أصبح من الضروري معرفة التأثيرات البايولوجية للحرق على التربة ومكوناتها الحيوية والتي تكون ذات أهمية كبيرة في نوعية التربة وخصوبتها. فقد جاءت هذه الدراسة بهدف معرفة نوعية التأثيرات الناجمة عن استخدام الحرق في إدارة المتبقيات النباتية

مواد وطرائق البحث :

جمعت نماذج التربة من منطقتين ، هما منطقة الشلالات (الموقع أ) ومنطقة تلكيف (الموقع ب) واللتان كانتا مزروعتين بالحنطة التي حرقت متبقياتها بعد الحصاد، ثم أخذت معاملة المقارنة لكل منطقة والمتمثلة بالتربة غير المحروقة التي تكون قريبة من المنطقة المحروقة. ثم اختيار حنطة الخبز ***Triticum aestivum L.*** صنف إباء 1995 والشعير الأبيض ***Hordeum vulgare*** الذي تم الحصول عليه من الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور / فرع نينوى.

تأثير حرق المتبقيات النباتية بعد الحصاد في انبات و نمو الحنطة والشعير مقارنة بغير المحروقة:

بعد الحصول على الترب من الحقل، والتي كانت تمثل موقعين لكل موقع معاملتان ، متبقيات محروقة وغير محروقة تم وضعها في أصص بلاستيكية بقطر 14 سم وارتفاع 16 سم وتم زراعتها بعشر بذور من محصولي الحنطة والشعير، وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة ثم وزعت بصورة عشوائية داخل البيت الزجاجي، وبعد أسبوعين سجل عدد البادرات الظاهرة في كل أصيص وخفض العدد إلى خمس بادرات في كل أصيص ، حصدت النباتات بعد نضجها وأجريت القياسات الآتية:

الصفات المدروسة خلال مرحلة النمو:

أ. النسبة المئوية للإنبات = $\frac{\text{عدد البادرات}}{\text{عدد البذور المزروعة}} \times 100$

ب. طول النبات كل سبعة أيام، ولمدة 98 يوماً من الزراعة.**(Tamak, 1993)**

ج. مساحة الورقة الثالثة بالاعتماد على المعادلة الآتية:

$$\textbf{مساحة الورقة (سم2)} = \frac{\text{(وزن الورقة كاملة} \times \text{مساحة المقطع الصغير من الورقة)}}{\text{وزن المقطع الصغير}}$$

(Shaheen, 1987)

د. تقدير محتوى الكلوروفيل في الأوراق :

قدر محتوى الأوراق من الكلوروفيل (أ ، ب)حسب طريقة (Kanudson *et al* ., 1977) تم وزن 0.5غم من الأوراق وسحقها مع إضافة 10مل من الكحول الاثيلي 95% ، وضعت في الظلام لمدة 24 ساعة، وكررت العملية ثلاث مرات لضمان استخلاص جميع الكلوروفيل، وجمعت محاليل الاستخلاص، ورشحت ، وأكمل الحجم إلى (100) مل بالايثانول ، ثم قيس الامتصاص عند طول موجي بلغ (649،665 نانوميتر) باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئيUltra Violet/Visible Spectrophotometer نوع **LKB , Biochrome** حسبت بعد ذلك كمية الكلوروفيل (أ ، ب) حسب المعادلات الآتية :

$$\frac{\textbf{Mg chlorophyll a}}{\textbf{ml solution}} = \textbf{(13.7)(A665)-(5.76)(A649nm)}$$

$$\frac{\text{Mg chlorophyll b}}{\text{ml solution}} = (25.8)(A649)-(7.6)(A665nm)$$

(Kanudson *et al* ., 1977)

الصفات المدروسة بعد حصاد النباتات :

1. ارتفاع النبات سم (اخذ القياس من سطح التربة إلى نهاية السفا)
2. طول السنبلة سم (وذلك بقياس طول كل سنبلة في كل مكرر)
3. عدد البذور في السنبلة (وذلك بحساب عدد البذور في كل سنبلة)
4. وزن البذور في السنبلة (بعد الحصول على البذور في كل سنبلة تم وزنها)
5. وزن النبات الكامل غم، (بأخذ وزن النبات من كل مكرر والذي يشمل الجزء الجذري والخضري والسنابل).

التحليل الإحصائي :

نفذت تجربة عامليه باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Random Design (C.R.D.) وحللت النتائج إحصائيا واختبرت باستخدام طريقة دنكن Duncan لمعرفة فيما إذا كان هناك فرق معنوي بين المعاملات عند مستوى احتمال (0.05) لكل التجارب التي تم إجراؤها (Steel & Torrie, 1980).

النتائج

نسبة الإنبات :

أظهر الجدول (1) عدم وجود فروقات معنوية في معدل الإنبات بين تأثيرات المتبقيات المحروقة والمتبقيات غير المحروقة .

عدد التفرعات :

أظهرت نتائج الجدول (1) أن النباتات النامية في البقايا المحروقة لموقع (ب) أعطت أعلى عدد من الأفرع إذ بلغت 3.000 فرع لنبات الحنطة مقارنة بمعاملة السيطرة (0.33) فرع والمتمثلة بالبقايا غير المحروقة، ولنبات الشعير 3.000 فرع مقارنة بمعاملة السيطرة 2.666 فرع. في حين كان اقل عدد من الافرع متمثلاً بنبات الحنطة المزروع في بقايا غير محروقة (معاملة السيطرة) لموقع (ب) حيث بلغ 0.333 فرع.

وأظهرت النتائج أيضاً فروقات معنوية في الموقع والمعاملة المزروعة بنبات الحنطة بينما اظهر نبات الشعير فروقاً غير معنوية في الموقع والمعاملة حيث بلغ عدد الأفرع لنبات الحنطة 2.00 فرع لموقع (أ) معاملة محروقة مقارنة بمعاملة السيطرة 1.00 فرع وأيضاً بلغ عدد الأفرع للنبات نفسه 3.00 فرع لموقع (ب) معاملة محروقة مقارنة بمعاملة السيطرة 0.333 فرع للموقع نفسه. بينما أنتج نبات الشعير 2.00 و 3.00 فرع في كل من موقعي أ و ب معاملة محروقة مقارنة بموقعي أ و ب اللذين بلغا 1.66 و 2.66 معاملة السيطرة. وعلى هذا تكون استجابة نبات الحنطة لحرق البقايا النباتية في صفة عدد الأفرع ايجابية بصرف النظر عن الموقع بينما أظهر نبات الشعير استجابة غير معنوية لصفة عدد الأفرع.

عدد الأوراق :

بلغ عدد الأوراق 5.00 ورقة في نبات الشعير النامي في البقايا المحروقة لموقع (أ) بينما بلغ عدد الأوراق لنبات الشعير المزروع في بقايا غير المحروقة لموقع (ب) 2.667 وأظهر نبات الشعير فروقات معنوية في عدد الأوراق، النامي في بقايا محروقة لموقع (ب) عن النامي في البقايا غير المحروقة للموقع نفسه حيث بلغا 4.333 و 3.666 على التوالي , أما بالنسبة لباقي المعاملات فقد أظهرت فروقات غير معنوية فيما بينها كما هو موضح في الجدول (1).

مساحة الورقة الثالثة :

أوضحت النتائج أن أكبر مساحة للورقة الثالثة كانت متمثلة بنبات الحنطة النامي في البقايا المحروقة لموقع (ب) حيث بلغت 11.662 سم^2 , و كانت اصغر مساحة للورقة الثالثة في نبات الحنطة المزروع في بقايا غير المحروقة لموقع (أ) حيث بلغت2.994 سم^2 , وأظهرت المعاملات الأخرى فروقات غير معنوية ضمن الموقعين لمساحة الورقة الثالثة.

طول الجذر :

أوضح الجدول (1) أن أطول جذر كان لنبات الحنطة الذي بلغ طوله 56.00 سم النامي في المتبقيات النباتية المحروقة لموقع (أ)، في حين كان أقصر طول جذر لنباتي الحنطة والشعير نتيجة لنموه في البقايا غير المحروقة لنباتي الحنطة والشعير لموقع (ب) اللذين بلغا (19.50 و21.33) سم على التوالي، واظهر نبات الحنطة المزروع في بقايا النباتية المحروقة من موقع (أ) فروقات معنوية عن غير المحروقة للموقع نفسه , ولم تظهر باقي المعاملات فروقات معنوية بينها.

طول الساق :

أظهرت نتائج الجدول (1) أن صفة طول الساق كانت ذات فروقات غير معنوية ضمن الموقع الواحد حيث أظهرت البقايا المحروقة تأثيرات غير معنوية مقارنة بالبقايا غير المحروقة, أما خلال مدة الدراسة فقد تم قياس أطوال النباتات كل أسبوع من تاريخ الزراعة ولمدة 98 يوماً, حيث أظهرت المتبقيات النباتية المحروقة تأثيرات معنوية على ارتفاع النبات خلال مدة النمو حيث كان ارتفاع نباتي الحنطة والشعير عند مدة 98 يوماً (34.2 و 49.2) سم على التوالي في البقايا المحروقة مقارنة بارتفاع (24.9 و 32.6) سم في البقايا غير المحروقة لموقع (أ). أما في موقع (ب) فكان ارتفاع نباتي الحنطة والشعير (61.3 و 51.8) سم في المتبقيات المحروقة على التوالي مقارنة بارتفاع (60.3 و 48.5) سم في البقايا غير المحروقة .

عدد البذور في السنبلة ووزنها وطولها :

يوضح الجدول (1) أن نباتات الحنطة النامية في البقايا المحروقة لموقع (ب) تميزت بأكبر عدد من البذور وأعلى وزن جاف للسنبلة إذ بلغت 25.11 و 0.922 غم على التوالي بينما كانت البذور أقل عدداً واقل وزن جاف في الموقع (أ) في البقايا غير المحروقة إذ كانت 0.213 و 9.50 غم لنبات الشعير , وكانت أطول سنبلة متمثلة بنبات الشعير النامي في البقايا المحروقة لموقع (أ)حيث بلغ 14.833 سم. أما باقي المعاملات فكان بينها فروقات غير معنوية إلا في عدد البذور فكانت متمثلة بنات الحنطة النامي في بقايا محروقة لموقع (أ) إذ بلغ 21.778 مقارنة بالبقايا غير المحروقة 11.00 للموقع والنبات المزروع نفسيهما.

وزن النبات :

أظهرت نتائج الجدول (1) أن أعلى قيمة للوزن الجاف كانت متمثلة بنبات الحنطة 5.181 غم النامي في البقايا النباتية المحروقة لموقع (أ) مقارنة بالموقع (أ) غير المحروق إذ بلغ وزن النبات النامي فيه 0.975 غم, أما باقي المعاملات فقد أظهرت النباتات المزروعة في الترب المحروقة زيادة غير معنوية في الوزن الجاف مقارنة بالترب غير المحروقة.

محتوى الكلوروفيل في الأوراق :

تم تقدير محتوى الكلوروفيل A والكلوروفيل B في كل من نباتي الحنطة والشعير لكل معاملة ولكل موقع وأوضحت النتائج كما هو موضح في الجدول (1) أن أعلى تركيز للكلوروفيل A كان في موقع (ب) لنبات الحنطة في البقايا غير المحروقة بينما كان أوطأ تركيز لكلوروفيل A متمثلاً بنبات الحنطة لموقع (أ) في البقايا المحروقة ولم تظهر بقية المعاملات فروقات معنوية لتركيز كلوروفيل A و B والكلوروفيل الكلي للمتبقيات غير المحروقة.

إن تأثير الحرق على الكلوروفيل يكون ناتجاً عن تأثيره على كمية النتروجين في التربة حيث يعمل على تطاير نسبة كبيرة منه وهذا قد يؤثر على تركيز الكلوروفيل في الأوراق؛ لأنه يدخل بشكل رئيس في تركيب صبغة الكلوروفيل، وهذه النتائج توضح ولو بنسبة قليلة التأثير السلبي الناتج عن حرق المتبقيات النباتية على تركيز الكلوروفيل في الأوراق الذي قد يكوّن فرقاً معنوياً على المدى الطويل نتيجة لفقدان النتروجين من التربة نتيجة للحرق المستمر للبقايا النباتية وعدم إضافة مصادر نتروجينية إليها. حيث أشار Caldwelle وآخرون (2002) إلى وجود علاقة خطية بين درجة الحرارة وكمية النتروجين المتطايرة إلى الجو، ووجد أن كمية النتروجين المتطايرة تقدر بكمية 59.9 كغم / هكتار في منطقة Sawtooth في الولايات المتحدة وتزداد الكمية مع زيادة شدة الحرق.

المناقشة :

يوضح الجدول (2) تأثير حرق المتبقيات النباتية على صفات النبات المدروسة بصرف النظر عن نوعية النبات والموقع المزروع حيث أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية في معظم الصفات المدروسة، وكان عدد التفرعات في البقايا المحروقة 2.500 مقارنة بالبقايا غير المحروقة 1.416, وبلغت مساحة الورقة الثالثة 8.153 سم^2 في البقايا المحرقة مقارنة بالبقايا غير المحروقة 4.740 سم^3, وكان طول الجذر في البقايا المحروقة 34.291 سم مقارنة بطول 22.291 سم في البقايا غير المحروقة , وتميز طول الساق في البقايا المحروقة بطول 46.708 سم مقارنة بطول 43.958 سم في البقايا غير محروقة , وبلغ وزن السنبلة 0.558 غم في البقايا

المحروقة مقارنة بوزن 0.459 غم في البقايا غير المحروقة , وكان عدد البذور في السنبلة 19.161 في البقايا المحروقة مقارنة بعدد 14.027 بذرة في البقايا غير المحروقة، وبلغ طول السنبلة 12.250 سم في البقايا المحروقة مقارنة بطول 11.2 سم في البقايا غير المحروقة. ولم تظهر فروقات معنوية في صفة عدد الأوراق ووزن النبات ونسبة الإنبات والمحتوى الكلوروفيلي A و B والكلي في النباتات المدروسة.

إن تأثير حرق البقايا النباتية كان ذا طبيعة ايجابية على معظم الصفات المدروسة (الجدول 1و 2) ، وقد يعود سبب ارتفاع قيم هذه الصفات إلى ما ذكره العاني (1984) من أن حرق أي نوع من المتبقيات النباتية يحولها إلى ما يعرف بالبقايا المعدنية (الرماد) وتكوّن نسبة البقايا المعدنية في النباتات العشبية ومنها النجيلية حوالي (10 – 15) % من وزن النبات الجاف، وان الجزء الأكبر من هذه البقايا يتكون من البوتاسيوم والفسفور والكالسيوم والصوديوم والسليكون والكبريت والألمنيوم والمنغنيز والكلور، وقسم من هذه العناصر مثل البوتاسيوم ضروري لنمو النبات وقيامه بالعمليات الحيوية على الوجه الأمثل , حيث يعمل البوتاسيوم في المساعدة على تنظيم فتح الثغور وغلقها مما يزيد من كفاءة الورقة على البناء الضوئي، ويعد البوتاسيوم أيضا مساعداً أنزيميا حيث يتميز بقابليته على تحفيز حوالي 66 أنزيماً ومنها أنزيمات التنفس وأنزيمات نقل الطاقة وتحول النترات إلى امونيا داخل النبات.

وأشارت النتائج أن اغلب قيم الصفات المدروسة للنباتات النامية في المتبقيات النباتية غير المحروقة كانت منخفضة مقارنة مع تلك النامية في البقايا المحروقة وقد يعود سبب انخفاض تلك القيم إلى وجود السموم النباتية في متبقيات الحنطة وتأثيرها في صفات النمو الخضري للنباتات النامية فيه , حيث تمكن زوين (1996) من تشخيص السموم النباتية المتحررة من متبقيات الحنطة التي هي عبارة عن أحماض فينولية (Coumaric acid و P – hydroxyben zoic acid و Varillic acid) إذ تترسب هذه السموم إلى التربة عند بداية تحلل المتبقيات وتؤثر سلباً على صفات النمو الخضري، ولهذه السموم قابلية على البقاء في التربة لمدة تتجاوز 6 أسابيع , وان حرق المتبقيات النباتية لنبات الحنطة يؤدي إلى التخلص من معظم السموم النباتية التي تحتويها تلك المتبقيات.

الجدول (1) تأثير حرق المتبقيات النباتية على بعض صفات النمو لنباتي الحنطة والشعير ولموقعين (أ و ب)

الموقع	المعاملة	النبات المزروع	نسبة الإنبات %	عدد التفرعات	عدد الأوراق	مساحة الورقة سم2	طول الجذر سم	طول الساق سم	وزن النبات كاملا غم	وزن السنبلة غم	طول السنبلة سم	عدد البذور في السنبلة	تركيز كلوروفيل A ملغم / مل	تركيز كلوروفيل B ملغم / مل	تركيز كلوروفيل ملغم / مل
أ	محروقة	حنطة	50.33 ± 2.4037 أ	2.00 ± 0.00 ب ج	3.6667 ± 0.333 أ ب ج	3.601 ± 0.876 ب ج	56.000 ± 3.253 أ	38.333 ± 3.7676 ب	5.181 ± 2.559 أ	0.554 ± 0.233 أ ب ج	10.333 ± 0.441 ب ج	21.778 ± 1.869 أ ب	2.626 ± 0.318 ب	2.646 ± 1.372 أ	5.272 ± 1.690 أ
أ	غير محروقة	حنطة	60.00 ± 1.527 أ	1.000 ± 0.00 د هـ	3.3333 ± 0.3333 ب ج د	2.994 ± 0.6949 ج	23.666 ± 3.1136 ب ج	36.833 ± 2.948 ب	0.975 ± 0.1329 ب	0.495 ± 0.067 أ ب ج	9.800 ± 0.850 ج	11.00 ± 3.253 ج د	4.250 ± 1.119 أ ب	2.117 ± 0.2835 أ	6.366 ± 1.404 أ
أ	محروقة	شعير	43.33 ± 0.333 أ	2.000 ± 0.00 ب ج	5.000 ± 0.00 أ	8.352 ± 1.1294 أ ب ج	32.000 ± 2.1794 ب	45.166 ± 4.3716 أ ب	1.463 ± 0.298 ب	0.3080 ± 0.024 ب ج	14.833 ± 1.3642 أ	13.333 ± 3.166 ب ج د	2.939 ± 0.615 أ ب	1.986 ± 0.147 أ	4.925 ± 0.2085 أ
أ	غير محروقة	شعير	86.66 ± 0.666 أ	1.6667 ± 0.333 ج د	4.000 ± 0.333 أ ب ج	3.798 ± 0.448 ب ج	24.666 ± 5.3567 ب ج	36.50 ± 3.329 ب	0.796 ± 0.033 ب	0.2133 ± 0.027 ج	12.500 ± 0.2887 أ ب	9.500 ± 1.607 د	4.290 ± 0.560 أ ب	2.102 ± 0.1030 أ	6.3925 ± 0.663 أ
ب	محروقة	حنطة	1.763± 863.3 أ	3.000 ± 0.0 أ	3.6667 ± 0.333 أ ب ج	11.662 ± 3.864 أ	26.666± 2.3094 ب ج	52.333 ± 1.666 أ	2.741 ± 0.568 أ ب	0.9223 ± 0.175 أ	11.500 ± 0.0 ب ج	25.111 ± 1.555 أ	4.894 ± 0.525 أ ب	1.953 ± 0.100 أ	6.843 ± 0.429 أ
ب	غير محروقة	حنطة	66.66 ± 0.666 أ	0.3333 ± 333 هـ	3.333 ± 0.333 ج د	6.387 ± 1.785 أ ب ج	19.500 ± 2.3094 ج	52.00 ± 2.6458 أ	2.346 ± 0.690 أ ب	0.734 ± 0.131 أ ب	11.166 ± 0.666 ب ج	19.166 ± 4.833 أ ب ج	5.345 ± 0.38 أ	2.782 ± 0.123 أ	8.127 ± 0.503 أ
ب	محروقة	شعير	73.33 ± 1.201 أ	3.000 ± 0.0 أ	4.3333 ± 0.333 أ ب ج	8.997 ± 0.877 أ ب	22.333 ± 1.5000 ب ج	51.00 ± 3.013 أ	2.114 ± 0.471 أ ب	0.449 ± 0.184 ب ج	12.333 ± 0.166 أ ب ج	16.443 ± 2.280 أ – د	4.663 ± 1.034 أ ب	2.420 ± 1.218 أ	7.083 ± 0.134 أ
ب	غير محروقة	شعير	86.66 ± 0.881 أ	2.6667 ± 0.6667 أ ب	3.6667 ± 1.2019 د	5.830 ± 0.862 ب ج	21.333 ± 2.1667 ج	50.50 ± 0.2887 أ	1.736 ± 0.079 ب	0.396 ± 0.0.65 ب ج	11.333 ± 1.333 ب ج	16.442 ± 1.0589 أ – د	3.616 ± 1.036 أ ب	1.893 ± 0.386 أ	5.509 ± 1.422 أ

* كل رقم يمثل معدل لثلاثة مكررات ± الخطأ القياسي.

* الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة عمودياً تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (0.05) حسب اختبار دنكن متعدد المدى

الجدول (2) تأثير حرق المتبقيات النباتية على بعض صفات النمو للنباتات بغض النظر عن نوع النبات النامي والموقع

المعاملة	متبقيات نباتية محروقة	متبقيات نباتية غير محروقة
نسبة الإنبات %	0.767 ± 58.33 أ	0.557 ± 75.00 أ
عدد التفرعات	0.150 ± 2.500 أ	0.312 ± 1.416 ب
عدد الأوراق	0.207 ± 4.166 أ	0.287 ± 3.583 أ
مساحة الورقة الثالثة ($سم^2$)	1.254 ± 8.153 أ	0.624 ± 4.740 ب
طول الجذر (سم)	4.0370 ± 34.291 أ	1.603 ± 22.291 ب
طول الساق (سم)	2.199 ± 46.708 أ	2.466 ± 43.958 ب
وزن النبات (غم)	0.711 ± 2.875 أ	0.240 ± 1.463 أ
وزن السنبلة (غم)	0.100 ± 0.558 أ	0.062 ± 0.459 ب
طول السنبلة (سم)	0.711 ± 12.250 أ	0.470 ± 11.200 ب
عدد البذور في السنبلة	1.691 ± 19.166 أ	1.765 ± 14.027 ب
تركيز كلوروفيل A مايكروغرام / ملغم وزن النبات	0.443 ± 3.780 أ	1.111 ± 4.375 أ
تركيز كلوروفيل B مايكروغرام / ملغم وزن النبات	0.365 ± 2.251 أ	0.158 ± 2.225 أ
تركيز كلوروفيل الكلي مايكروغرام / ملغم وزن النبات	0.488 ± 6.030 أ	0.544 ± 6.598 أ

*** الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة أفقيا تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (0.05) حسب اختبار دنكن متعدد المدى .**

*** كل رقم يمثل معدل لثلاثة مكررات ± الخطأ القياسي.**

الاستنتاجات :

أسهم الحرق في تحسين بعض الصفات الكيمياوية والفيزياوية للتربة، مثل زيادة المغذيات ورفع pH والمحتوى المائي، مما حفز نمو النباتات.

التوصيات :

1. الحرق المبكر للمتبقيات النباتية من اجل تقليل تأثيراتها السمية على أحياء التربة المجهرية والنباتات المزروعة ولإيجاد الوقت اللازم لتحليلها.
2. إجراء دراسة موسعة لطبيعة التربة ومستوى العناصر الغذائية وخاصة الكاربون والنتروجين قبل إجراء عملية الحرق.
3. عدم استخدام الحرق بصورة متكررة، ويفضل إجراء عملية الحرق على فترات متباعدة وحسب الحاجة.
4. الحرق المبكر للمتبقيات النباتية من اجل تقليل تأثيراتها السمية على أحياء التربة المجهرية والنباتات المزروعة ولايجاد الوقت اللازم لتحليلها.
5. إجراء دراسة موسعة حول تأثير الحرق على عمليات النترجة وبكتريا العقد الجذرية في التربة.
6. إنشاء مكاتب استشارية متخصصة في دراسة الظروف المثلى لاستخدام عمليات الحرق.

المصادر :

1. زوين، كاظم هاشم (1996). التأثيرات الأليلوباثية للحنطة في بعض الأنواع النباتية ودورة النتروجين. رسالة دكتوراه ،كلية العلوم / جامعة المستنصرية
2. العاني، عبد الفتاح (1984). أساسيات علم التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مؤسسة المعاهد الفنية ،دار التقى للطباعة والنشر/ العراق.
3. العيساوي، علي ياسر حافظ (1998). تأثير المخلفات النباتية وطرائق الحراثة في نمو وإنتاجية الرز والحنطة المتعاقبين في محافظة النجف. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة.
4. Allen, M. (2000). Water notes. Waterland fire,
5. http://www.wre.wa .gov.au.ttml .
6. Caldwell, T.G.: Johnson, D.w.; Miller, W.W. and Qualls, R,G. (2002). Forest floor carbon nitrogen losses due to prescribed fire. Soil Sci. Am. J., 66:262-267.
7. Carrington, M.E. and Keeley, J.E. (1999). Comparison of post fire seedling establishment between Scrub communities in Mediterranean and non- Mediterranean climate ecosystem. Journal of Ecology, 87: 1025-1036
8. HutChinson, T.F. and Sutherland, S. (2000). Fire and understory vegetation: A large scale study in Ohio and seaech for general response patterns in central Hard wood forest. Plant Ecology, 144: 177-189.
9. Kanudson, L.L.; Tibbitts, T.W. and Edwards, G.E. (1977). Measurement of ozone injury determination of Chlorophyll concentration. Plant physiology, 60:606-608.
10. Rayn, K.C. (2000). Effect of fire injury on water relation of Ponderosa Pine. U.S. department of agriculture, Tall research station, pp58-66.
11. Shaheen, M.A. (1987). Prediction leaf area of three cultivers of grape (*Vitis vinifera L.*) from leaf measurements. J. Coll. Agric., King Saud University.
12. Steel, R.G. and Torrie, J.H. (1980). Principles and procedures of statistics. 2th ed., McGraw-Hill Co, Inc., London.
13. Tamak, J.C.; Narwal, S.S. and Ram, M.(1993). Effect of Rice residue incorporated in soil on seedling emergence, growth and yield of wheat (*Triticum aestivum L.).* Agric. Sci. Digest., 13: 177-180.