تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية في بعض الصفات المظهرية لنبات العصفر *Carthamus tinctorius* L.

ماهر زكي فيصل
مروة قيس إبراهيم العبيدي

قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة(ابن الهيثم) / جامعه بغداد

استلم البحث في: 30 أيلول 2014 ،قبل البحث في: 21كانون الاول 2014

الخلاصة

أجريت التجربة في الحديقة النباتية العائدة لقسم علوم الحياة في كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم ، جامعة بغداد . لموسم النمو2013- 2014 . لدراسة تأثير المجال الكهرومغناطيسي بخمس شدات مختلفة ، وهي MT(20،15،10،5،0) ، بثلاث مدد زمنية ، وهي (3،2،1) ساعات وتداخلها في بعض الصفات المظهرية لنبات العصفر .صممت التجربة بحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design (RCBD) بثلاثة مكررات لكل معاملة ، وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال (0.05) ،وأظهرت النتائج الآتي :-

1- أدى تعريض البذور لمجال كهرومغناطيسي بشدات مختلفة إلى حصول زيادة معنوية باستثناء عدد الافرع الخضرية ، اذ أعطت اعلى معدلات في نسبة انبات البذور وارتفاع النبات وحجم الجذر و مساحة الورقة ، ودليل المساحة الورقية . وكانت اعلى زيادة عند تعريض البذور لشدة 10MTمن المجال الكهرومغناطيسي.

2- أدى تعريض البذور لمدد زمنية مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي إلى حصول زيادة معنوية في معظم الصفات آنفة الذكر باستثناء صفة عدد الافرع الخضرية وحجم الجذر ، وكانت اعلى زيادة عند تعريض البذور لمدة ساعتين لمعظم الصفات المذكورة ، ومدة ثلاث ساعات لنسبة انبات البذور.

3- كان التداخل بين عاملي الدراسة له تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة مع تفوق المعاملة 10MT لمدة ساعتين في إعطائها افضل معدلات للصفات المدروسة مقارنة مع نباتات السيطرة .

الكلمات المفتاحية :- المجال الكهرومغناطيسي , المدة الزمنية , نبات العصفر , الصفات المظهرية .

المقدمة

يعد نبات العصفر *Carthamus tinctorius* L. الذي ينتمي إلى العائلة المركبة Astraceae من المحاصيل الزيتية القليلة التي تلائم البيئة العراقية ، ولهذا النبات أهمية طبية ، كما إن زيته يحتوي على نسبة عالية من الاحماض الدهنية غير المشبعة إذ تصل نسبة حامض اللينوليك Lonolic acid إلى 75 %[1] . الغاية الأساسية من زراعته هي البذور التي تتميز بارتفاع محتوى البروتين والزيت فيها إذ تصل نسبة الزيت / 20-40 % والبروتين إلى/11_17 % [2] . أظهرت البحوث أن المجالات الكهرومغناطيسية Electromagnetic fields (EMF) ذات التردد المنخفض لها اثار بايلوجية ، لذا أصبحت موضوعاً له أهمية في علمية أثناء العقدين الماضيين إن المجالات الكهرومغناطيسية ذات التردد المنخفض هي واحدة من العوامل البيئية التي انبعثت من مصادر مختلفة مثل الحقول المغناطيسية الأرضية , الجهد الكهربائي في الغلاف الجوي ,الأشعة الكونية ,الأجهزة الكهربائية ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ، أجمعها لها اثار كهرومغناطيسية ذات تردد منخفض [3] . تتعرض النباتات في البيئة الطبيعية لإجهادات غير حيوية مستمرة ناجمة عن المجالات الكهرومغناطيسية ، و تبين أن التردد المنخفض من هذه المجالات يكون له تأثير في الكائنات الحية الدقيقة ، والنباتات والحيوانات [4] . و تختلف الأنواع النباتية تختلف في حساسيتها واستجابتها للإجهادات البيئية ، لأنها تمتلك استجابات مختلفة لهذه الاجهادات [5] .إذ وجد أن المجال الكهرومغناطيسي يؤدي الى احداث تغييرات في مستويات الانزيمات المضادة للأكسدة وتحفيز عملية الفسفرة الضوئية [6] . فضلاً عن زيادة قابلية تجديد الخلايا وتأخير الشيخوخة [7] .أما تأثير المجالات الكهرومغناطيسية في الصفات الخلوية فيشمل احداث تغييرات في دليل الانقسام الخلوي وعدد الخلايا المنقسمة [8] . ونظرا لقلة الدراسات في هذا المجال في نبات العصفر، تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في الصفات المظهرية لنبات العصفر.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في الحديقة النباتية العائدة لقسم علوم الحياة -كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم ، جامعة بغداد لموسم النمو 2013-2014 ، لدراسة تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في بعض الصفات المظهرية لنبات العصفر . تم الحصول على البذور من وزارة الزراعة /الدائرة العامة لتصديق البذور صنف ربيع ، وهو صنف محلي له نسبة انبات عالية ، وقد صنف من المعشب الوطني في ابوغريب / بغداد ،على انها بذور صنف محلي . أخذت عينات من تربة الحقل قبل الزراعة لغرض تقدير الصفات الكيميائية والفيزيائية كما موضح بالجدول رقم (1) بحسب الطرائق الموصوفة في [9] ، اذ تم إجراء التحليل في المختبر المركزي لتحليلات التربة والمياه والنبات قسم علوم التربة والموارد المائية ،كلية الزراعة ،جامعه بغداد. أجريت عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية ، بعدها قسمت ارض التجربة على ثلاثة مكررات كل مكرر يحتوي على 15 وحدة تجريبية ، وكانت مساحة الوحدة التجريبية الواحدة (60×120)سم . تم تعريض البذور قبل الزراعة لمجال كهرومغناطيسي بواسطة جهاز توليد المجال الكهرومغناطيسي التابع لمختبر الكهربائية ،قسم الفيزياء ،كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم ،جامعة بغداد .اذ تم وضع البذور في حاوية ملائمة الابعاد داخل جهاز ، وعرضت البذور لخمس شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي ، وهي (0،5،10،15،20)MT لكل شدة ثلاث مدد زمنية وهي (1،2،3) ساعات . صممت التجربة لدارسة تأثير المجال الكهرومغناطيسي في الصفات المظهرية لنبات العصفر ، اذ انتظمت المعاملات في تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design(RCBD). زرعت البذور بتاريخ 2013/11/25 ، إذ زرعت بذرتان لكل جورة بحسب معاملات التجربة ، وتم متابعتها من عمليات الري وازالة الادغال. تم اخذ العينات بتاريخ 2014/3/5 اي بعد 100 يوم من زراعة البذور لغرض قياس بعض الصفات المظهرية ، وعد هذا موعداً أولياً لأخذ العينات، واخذت عينات أخرى بعد 128 يوماً بتاريخ 2014/4/2 ، وعد هذا موعداً ثانياً لقياس بعض الصفات المظهرية أيضاً تمت دراسة بعض الصفات المظهرية لنبات العصفر وهي :-

1- نسبة انبات البذور %:- حسبت نسبة الانبات استناداً إلى عدد البذور البازغة بعد عشرة أيام من الزراعة ، وعدت البذور بازغة بمجرد ظهور الجذير والرويشة [10] . وفقاً للمعادلة الآتية :-

$$\text{نسبة الانبات} = \frac{\text{عدد البذور البازغة}}{\text{العدد الكلي للبذور المزروعة}} \times 100$$

2- ارتفاع النبات (سم):- قيس ارتفاع النبات لثلاثة نباتات من كل وحدة تجريبية من سطح التربة لغاية اعلى نقطة من النبات بواسطة مسطرة مدرجة ، ثم استخرج المتوسط لكل معاملة .

3- حجم الجذر (سم^3):- تم قياس حجم الجذر بواسطة اخذ حجم الماء المزاح من الأسطوانة المدرجة .

4- عدد الافرع الخضرية (فرع .نبات$^{-1}$):- حُسبت عدد الافرع الخضرية لثلاثة نباتات ، ثم استخرج المتوسط لكل معاملة .

5- مساحة الورقة (سم):- حسبت مساحة الورقة استناداً إلى الطريقة التي اوردها [11] باعتماد طريقة الأقراص إذ أخذ عدد معين من الأقراص وتم تجفيفها ، ثم حسبت الاوزان الجافة لهذه الأقراص ، وحسبت المساحة السطحية للأوراق بحسب المعادلة الآتية :-

$$\text{مساحة الورقة} = \frac{\text{الوزن الجاف للأوراق}}{\text{الوزن الجاف للأقراص}} \times \text{مساحة الأقراص معلومة المساحة}$$

6- دليل المساحة الورقية :- حسبت وفقاً للمعادلة التي أوردها[12] وكالآتي :-

$$\text{دليل المساحة الورقية} = \frac{\text{مساحة أوراق النبات}}{\text{المساحة التي شغلها النبات}}$$

حللت النتائج احصائياً بحسب التصميم المتبع واعتمد اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 [13] .

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الجدول (2) أن تعريض بذور نبات العصفر قبل الزراعة لمجال كهرومغناطيسي أدى إلى زيادة معنوية في معدل نسبة انبات البذور اذ لوحظ هناك زيادة معنوية في معدل هذه الصفة بزيادة شدة 10MT وبنسبة زيادة مقدارها 142.82% فضلا عن وجود زيادة معنوية في معدل نسبة الانبات عند تعريض البذور لمجال كهرومغناطيسي وكانت اعلى زيادة عند التعريض البذور لمدة ثلاث ساعات. اما تداخل المدة الزمنية وشدة المجال الكهرومغناطيسي كان له تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة ، وكانت اعلى زيادة عند التعريض لشدة 10MT ولمدة ساعتين ، وبلغ 93.33% بنسبة زيادة مقدارها 180.01%.تعزى الزيادة الحاصلة بنسبة انبات البذور إلى أن معالجة البذور قبل الزراعة قد حفز بعض الانزيمات الخاصة بعملية الانبات ، وهذه تعمل على زيادة عملية امتصاص البذور للماء وزيادة عملية التمثيل الضوئي [14] . اما بالنسبة إلى ارتفاع النبات فقد أظهرت نتائج الجدول (3) هناك تفوقاً معنوياً عند تعريض البذور لمجال كهرومغناطيسي بزيادة شدة التعريض إلى 10MT بإعطائها اعلى متوسط لهذه الصفة بنسبة زيادة مقدارها 16.54% . كما أن متوسط ارتفاع النبات قد ازداد معنوياً بزيادة مدة التعريض إلى ساعتين أذ أعطى اعلى متوسط وبلغ 91.01%. اما التداخل بين المدة الزمنية وشدة التعريض فقد كان له تأثير معنوي في متوسط ، هذه الصفة وكانت اعلى زيادة في متوسط ارتفاع النبات هي 103.86سم عند التعريض لشدة 10MT لمدة ساعتين بنسبة زيادة مقدارها 29.32% مقارنة مع نباتات السيطرة ، وذلك لان المجال الكهرومغناطيسي قد اثر في محتوى النبات من الاوكسينات و زاد من محتواه في النبات ، وبالتالي سبب زيادة انقسام الخلايا واستطالتها ، وبالتالي أدى إلى زيادة متوسط نمو النبات [15] أن التعرض للمجال الكهرومغناطيسي بصورة عامة يعمل على زيادة ارتباط الأنظمة الأحيائية بنحوٍ ؛ اكبر لان النباتات تحتوي بداخلها على إشارات كهروكيميائية تمثل تذبذبات موجودة أصلاً في الغشاء الخلوي مما يجعل الغشاء ارق مما يغير توزيع المجال الكهربائي داخل الغشاء ، ولهذا تتغير النفاذية مما يؤثر في الفعاليات الحيوية داخل النبات [16]. إن معاملة البذور قبل الزراعة بشدات ومدد زمنية مختلفة من الجال الكهرومغناطيسي اثر في حجم الجذر ، إذ أظهرت نتائج الجدول (4) وجود زيادة معنوية في متوسط حجم الجذر بزيادة شدة المجال الكهرومغناطيسي إلى 10MT بنسبة زيادة مقدارها 39.17%، و وجد أيضاً أنه ليس هناك أي تأثير معنوي لمدة التعريض في متوسط هذه الصفة ، وأعطى التداخل الثنائي تأثيراً معنوياً في متوسط حجم الجذر ، وكانت اعلى زيادة هي 19.50سم^3 عند تعريض البذور لشدة 10MT لمدة ساعتين بنسبة زيادة مقدارها 50 % مقارنة مع نباتات السيطرة . إن المجال الكهرومغناطيسي أدى إلى زيادة متوسط انقسام الخلايا واتساعها [17] وتحفيز الهرمونات المسؤولة عن الانقسام الخلوي في المرستيمات القمية ، وبذلك أدى إلى زيادة طول الجذر مما اثر إيجاباً في حجم الجذر [18]. و أكدت نتائج الجدول (5) عدم وجود أي تأثير معنوي لشدة المجال الكهرومغناطيسي في متوسط عدد الافرع الخضرية لنبات العصفر ،وكذلك الحال بالنسبة إلى تأثير مدة التعريض للمجال الكهرومغنطيسي ، اما التداخل الثنائي بين شدة ومدة التعريض فقد كان له تأثير معنوي في متوسط عدد الافرع الخضرية بلغ 17.00 (فرع . نبات$^{-1}$) عند التعريض لشدة 10MT لمدة ساعتين بنسبة زيادة مقدارها 21.25% مقارنة مع نباتات السيطرة . ويعزى سبب ذلك إلى أن المجال الكهرومغناطيسي شجع نمو النبات بتأثيره في نشاط بعض الانزيمات الخاصة بنمو النبات

ونشوئه وزيادة العمليات الأيضية للنبات ، أن زيادة تراكم النتروجين داخل النبات أدى إلى تحفيز السايتوكاينين الذي له دور مهم في نمو البراعم الجانبية وكذلك زيادة متوسط التمثيل الضوئي [19] . إن المجال الكهرومغناطيسي قد اثر في النمو الخضري ومنه زيادة مساحة الورقة إذ اشارت نتائج الجدول(6) إلى وجود تفوق معنوي في متوسط مساحة الورقة ، وكانت اعلى زيادة عند تعريض البذور لمجال شدته 10MT بنسبة زيادة مقدارها 36.88% . أن متوسط مساحة الورقة قد ازداد معنوياً بزيادة مده التعريض إلى ساعتين ، إذ أعطت اعلى متوسط وبلغ 57.46% . كان التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة له تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة ، وكانت اعلى زيادة هي 79.83سم^2 عند التعريض لشدة 10MT لمدة ساعتين بنسبة زيادة مقدارها 53.75% مقارنة مع نباتات السيطرة . سبب ذلك أن المجال الكهرومغناطيسي قد زاد من متوسط انقسام الخلايا واستطالتها وتقليل الوقت المطلوب لانقسام الخلايا النباتية [20] كما انه قد سبب زيادة في محتوى الكلوروفيل داخل البلاستيدات الخضر وزيادة عددها مما سرع من عملية التمثيل الضوئي الذي انعكس بدوره في نمو النبات وزيادة مساحة الأوراق [21] . اما بالنسبة إلى دليل المساحة الورقية ، فقد بين الجدول (7) وجود تفوق معنوي في متوسط دليل المساحة الورقية ، وكانت اعلى زيادة عند تعريض البذور لمجال كهرومغناطيسي شدته 10MT بنسبة زيادة مقدارها 36.88% ، أن متوسط هذه الصفة قد ازداد معنوياً بزيادة مدة التعريض إلى ساعتين إذ أعطت اعلى متوسط بلغ 0.8 . إن التداخل الثنائي كان له تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة ، وكانت اعلى زيادة هي 1.33 عند التعريض لشدة 10MT لمدة ساعتين من المجال الكهرومغناطيسي بنسبة زيادة مقدارها 53.75% مقارنة مع نباتات السيطرة . من المعروف أن المجال الكهرومغنطيسي قد حفز في زيادة مساحة الورقة بزيادة متوسط انقسام الخلايا واستطالتها الذي بدوره انعكس إيجاباً على دليل المساحة الورقية[20] . نستنتج مما سبق أن تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي والمدة الزمنية وتداخلهما في نبات العصفر أدى إلى زيادة نمو النبات ولاسيما عند تعريض البذور لشدة 10MT من المجال الكهرومغناطيسي لمدة ساعتين بالنسبة إلى كل من نسبة انبات البذور ,ارتفاع النبات , حجم الجذر ,عدد الافرع الخضرية ,مساحة الورقة ، ودليل المساحة الورقية .

المصادر

1-Wiess ,E.M. (1971).Castor Sesame and Safflower. Barnes and Noble ,Inc. ,NewYork .529-744.

2-Helm , J. and Schneiter , A.A. (1987). Safflower production comparative extensive service . North Dakota . Univ. Fargo . Noth Dakota . 581- 870.

3-Racuciu ,m.(2011). 50Hz Frequency magnetic fields effects of mitotic activity in the maize root .Romanian Biophy 21(1):54-62 .

4-Shabrangi , Z. ; Sheidai ,M. ; Majed ,a. ; Nabluni ,M. and Doranian,D.(2010)Cytogenetic abnormalities caused by extremely low frequency electromagnetic field in Canola. Science Asia .36:292-296 .

5-Behner ,H. ; Nelson ,D. and Jenson ,R. (1995) . Adaptation to environmental stresses Plant Cell7:111-1099.

6- Piacentini ,M.P. ; Piatti , E. ; Fraternal ,D. ;Racci ,D. ; Albertini ,M.C. And Accorsi ,A.(2004). Phospholipase c-dependent phosphoinositids breakdown induced by ELF–EMF In *Peganum harmala Calli*.Biochimi .86: 9-434 .

7-Yaycili , O. and Alikamanoglu , S. (2005). The Effect of magnetic field on *Paulomnia* Tissue Organ Cult . 83:14-109 .

8-Pavela ,A. and Creanga ,D. (2005). Chromosomal aberration in plant under magnetic fluid influence. Jornal of Magnetism and Magnetic Materials . 469-472pp.

9-Page ,A.L.; Miller ,R.H. and Kenney ,D.R. (1982). Method of soil analysis ,2nd ed. Agron.10 publisher . Wisconsin USA.

10- العاني ،انسام غازي عبد الحليم (2000). دور الكالسيوم في إزالة التأثيرات السمية لكلوريد الصوديوم من نباتات صنفين للشعير مختلفي التحمل للملوحة ،رسالة ماجستير ،كلية التربية /ابن الهيثم ،جامعة بغداد.

11-Abu-El-Zahab , A.A. ; Ashor ,A.M. and AL- Hadecy (1979). (Comparative analysis of growth development and yield of five field bean cultivates *Vicia faba* Aski-kalaki , Arbil ,Iraq.

12- كاردينير ، فرنكلين ب . ; بيرس ، اربرينت وال ميشيل , روجر (1990) فسيولوجيا نباتات المحاصيل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعة ،جامعة بغداد:495.

13- SAS.2012. Statistical analysis system , users guide . statistical version 9.1th Sas.Inc ..Cary .N.C. USA .

14-Peyvandi ,M.; Kahledi , N.K. and Arbabian , S. (2013). The Effect of magnetic fields on growth and enzyme activities of *Helianthus annuus* L. seedlings .Iranian Journal of Plant Physiology .3(3):717-72.

15-Bautista ,R.Z. ; Aguilar ,G.H. ; Lopez , F.S. ; Dominguez-pacheco , A.F. ; Vargas ; J.V. ;Reyes , C,P. and Escalante ,I.P. (2014). Electromagnetic field in corn grain production and health .African Journal Of Biotechnology . 13(1): 76-83.

16-Volkov ,A.C. and Brown, C.L. (2004). Electrochemistry encyclopedia electrochemistry of plant life . Journal of The Electrochemical Society .14(2): 323-331.

17- Rajendra , R. ; Nayaka , H. S. ; Sashidhar ,R.B. ; Subramanyam ,C.; Devendranath ,R.S.S. and Haskaran ,B.(2005) Effect of power frequency electromagnetic field on growth of germinating *Vicia faba* L. the broad bean .Original or Electromagnetic Biological and Medicine . 24(1):39-54.

18-Imbrea ,F. ; Pirsan , P. ; Marinkovic , B. ; Gheorghe ,D. ; Botos , L. and Jurijsecu , A. (2009). Studies concerning the influence of radiation on biological features during imbibtion and sprouting Bulletin Uasvm Agriculture . 66(1): 571-575.

19-Faqenbi , F.; Tajbakhsh, M. ; Bernoosi ,I. ; Saber- rezaii, M. ; Tahari , F. ; Paevizi ,S. ; Izadkahah , M. ; Gorttapeh , A.H. and Sedqi , H. (2009). The Effect of magnetic field on growth development and yield of Safflower and it's comparison with other treatments . Med Well Journals .4(2):174-178.

20- Bilalis , D. J. ; Efthimiadou ,A. ; Karkanis ,a.; Khah , E. M. and Mitsis ,T. (2013). Magnetic field pre sowing treatment as an organic friendly technique promote plant growth and chemical element accumulation in early and late cotton . Astatine Journal of Crop Science .7(1): 46-50.

21-Farzpourmachiani , S. ; Majd , A. ; Ardadian ,S. ; Dorranian , D. and Hashemi , m. (2013). Study of effect of electromagnetic field on seeds germination , seedlings ontogeny changes in protein content and catalase enzyme in *Valeriana officinals* L. Advances in Environmental Biology . 79 : 2235 - 2240.

جدول رقم (1) : يوضح الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربه التجربة

الصفة		القيمة	الوحدة
الصفات الكيميائية والخصوبية			
درجة التفاعل PH		7.28	
الإيصالية الكهربائية $Ec_{1:1}$		1.8	$ds.m^{-1}$
المادة العضوية O.M		0.39	%
معادن الكربونات		18.5	
النتروجين الجاهز %		0.008	$mg.kg^{-1}$
الفسفور الجاهز		17.6	
البوتاسيوم الجاهز		136	
الايونات الموجبة الذائبة	الكالسيوم	8.1	$meq.L^{-1}$
	المغنسيوم	7.1	
	الصوديوم	6.34	
الايونات السالبة الذائبة	الكربونات	N.1	
	الكبريات	11.4	
	البيكربونات	1.0	
	الكلوريدات	8.0	
الخصائص الفيزيائية			
مفصولات التربة	الطين	224	$g.kg^{-1}$
	الغرين	400	
	الرمل	367	
النسجه		10	مزيجيه

الجدول رقم (2): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في نسبة انبات البذور(%) لنبات العصفر

المدة (ساعة)	الشدة (MT)					المعدل
	0	5	10	15	20	
1	33.33	43.67	63.33	76.66	39.99	51.39
2	33.33	53.33	93.33	79.99	39.99	59.99
3	33.67	59.99	86.99	73.33	49.99	60.79
المعدل	33.44	52.33	81.21	76.66	43.32	----
قيمة LSD:	الشدة: 13.68 * ، المدة: 11.29 * ، التداخل: 19.64 *					
$(P\leq0.05)^*$						

الجدول رقم(3):تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في معدل ارتفاع (سم) لنبات العصفر

المدة (ساعة)	الشدة(MT)					المعدل
	0	5	10	15	20	
1	80.03	82.94	85.57	86.98	78.15	82.73
2	80.31	91.90	103.86	92.86	86.13	91.01
3	79.94	83.59	90.68	83.48	78.26	83.19
المعدل	80.09	86.14	93.37	87.77	80.85	----
قيمة LSD: *(P≤0.05)	الشدة 5.08 * ، المدة: 4.37 * ، التداخل: 10.44 *					

الجدول (4) . تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في حجم الجذر (سم^3) لنبات العصفر

المدة (ساعة)	الشدة (MT)					المعدل
	0	5	10	15	20	
1	13.00	15.50	17.00	18.00	11.50	15.00
2	13.00	16.00	19.50	17.00	12.50	15.60
3	13.50	16.00	18.50	16.50	11.00	15.10
المعدل	13.17	15.83	18.33	17.17	11.67	----
قيمة LSD: *(P≤0.05) NSغير معنوي	الشدة: 3.97 * ، المدة: 2.47 NS ، التداخل: 4.18 *					

الجدول(5): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في عدد الأفرع (فرع. نبات$^{-1}$) لنبات العصفر

المدة (ساعة)	الشدة (MT)					المعدل
	0	5	10	15	20	
1	13.88	14.37	15.62	16.37	13.55	14.75
2	14.02	15.25	17.00	15.75	14.37	15.27
3	13.17	14.75	15.00	14.87	11.62	13.88
المعدل	13.69	14.79	15.87	15.66	13.18	----
قيمة LSD: * (P≤0.05)* NSغير معنوي	الشدة: NS 2.88 ، المدة: NS 2.37 ، التداخل: * 3.51					

الجدول (6) : تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في مساحة الورقة (سم^2) لنبات العصفر

المدة (ساعة)	شدة (MT)					المعدل
	0	5	10	15	20	
1	52.30	62.16	73.29	75.78	58.75	64.46
2	51.92	65.36	79.83	75.97	64.47	67.51
3	51.93	58.43	60.76	59.01	57.19	64.66
المعدل	52.05	61.98	71.25	70.25	60.14	----
قيمة LSD: *(P≤0.05)	الشدة: * 8.93 ، المدة: * 7.26 ، التداخل: * 13.57					

الجدول(7) : تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في دليل المساحة الورقية لنبات العصفر

المدة (ساعة)	الشدة (MT)					المعدل
	0	5	10	15	20	
1	0.871	1.035	1.221	1.263	0.979	1.073
2	0.865	1.089	1.330	1.266	1.074	1.124
3	0.865	0.973	1.012	0.198	0.953	0.800
المعدل	0.867	1.032	1.187	0.909	1.002	----
قيمة LSD: *(P≤0.05)	الشدة: 0.107 * ، المدة: 0.093 * ، التداخل: 0.185 *					

The Effect of The Electromagnetic Field Intensity and Duration of Time on Some of The Morphological Characteristics of The Plant Safflower *Carthamus tinctorius* L.

Mahir Z. Faysal
Marwa Q. AL-obeidy

Dept. of Biology/College of Education for Pure Science (Ibn AL-Haitham)/University of Baghdad

Received in :30 September 2014 , Accepted in:21 December 2014

Abstract

The experiment was carried out in the field of botanical garden belonging to the Department of Biology Sciences, College of Education for Pure Science -Ibn AL-Haitham ,Baghdad University. for the growing season. 2014 -2013 to study the effect of the electromagnetic field which included five different intensities (0,5,10,15,20) MT and three periods of time, namely, (1,2,3) an hour and their interaction on some of the morphological characteristics of the safflower plant . designed experiment by Randomized Complete Block Design (RCBD) and three replicates per treatment, compared to the average using less significant difference at the level of probability (0.05) , the results showed the following:-

1-Exposing seeds to different electromagnetic field intensities led to a significant increase except the number of vegetative branches, as it gave the highest rates in the percentage of seed germination, plant height, the size of the root, leaf area and leaf area guide. The highest increase was when the seeds which were exposed to the intensity of the electromagnetic field 10MT.

2-Exposing the seeds to different time periods of the electromagnetic field led to obtain a significant increase in most of the treatment mentioned except the character of vegetable branches number and the size of root, and the highest increase when the seeds exposing for two hours for most of the qualities mentioned and for three hours to the percentage of seed germination.

3-The interaction between the factors of the study had significant effect on all treatment with the superiority of treatment 10MT for two hours to give them the best rates for the studied traits compared with the control plants.

Key words: electromagnetic field, The period of time , safflower plant, morphological characteristics