

تأثير التقنية المغناطيسية في نمو الحنطة

إحسان نواف دحل

فائق توفيق الجلبي

مدرس

أستاذ فسلجة ومكافحة الأدغال

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

Dr.ehsan_n_d@yahoo.com

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسمين الشتويين 2008 و2009 في حقل قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد-ابو غريب، على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات، بهدف تحديد تأثير التقنية المغناطيسية المتمثلة بمغنطة مياه الري ومغنطة البذور في صفات نمو الحنطة صنف إباء 99. اشتملت المعاملات الرئيسية أربعة مستويات من شدة مغنطة مياه الري (0 و500 و1000 و2000) Gs، بينما اشتملت المعاملات الثانوية أربعة مستويات من مغنطة البذور قبل الزراعة بالشدة نفسها. بينت النتائج أن معاملات مغنطة مياه الري لم تظهر تأثيراً معنوياً في كافة صفات النمو قيد الدراسة المتمثلة في ارتفاع النبات وعدد الأشتاء الكلي ومعدل مساحة الورقة ومساحة ورقة العلم والوزن الجاف ومعدل نمو المحصول ومعدل النمو النسبي وصافي التمثيل الضوئي للمدتين بعد 60 و96 يوم من الزراعة، ولكلا الموسمين. كما لم تؤثر معاملات مغنطة البذور معنوياً في الصفات كافة قيد الدراسة باستثناء معاملة مغنطة البذور بالشدة 2000 كاوس فقد اظهرت تأثيراً تشبيطياً بسيطاً في عدد الأشتاء في الموسم الأول، وسجلت اقل عدد اشطاء بلغ 362.17 شطاً.م⁻² قياساً بعدد الأشتاء في معاملة البذور غير الممغنطة (0 Gs) الذي بلغ 373.42 شطاً.م⁻² ومعاملة مغنطة البذور بالشدة 1000 Gs الذي بلغ 376.92 شطاً.م⁻²، بينما لم تتأثر هذه الصفة في الموسم الثاني. نستنتج من هذه الدراسة عدم استجابة محصول الحنطة صنف إباء 99 لمعاملات مغنطة مياه الري، ولم تتأثر صفات نمو المحصول بمعاملات مغنطة البذور باستثناء صفة عدد الأشتاء التي تأثرت سلبياً وبشكل بسيط مع المستويات العالية من شدة مغنطة البذور.

الكلمات المفتاحية: مغنطة البذور، المياه الممغنطة، معدل النمو النسبي، صافي التمثيل الضوئي،

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 45(7)(Special Issue): 660-671, 2014 – Al-Chalabi & Dahel

EFFECT OF MAGNETIC TECHNIQUE ON GROWTH OF WHEAT

F. T. Al-Chalabi

E. N. Dahel

Prof. of Weed Physiology and Control

Instructor

Dept. of Field Crop – Coll. of Agric. – Univ. of Baghdad

Dr.ehsan_n_d@yahoo.com**ABSTRACT**

A field experiment was carried out during winter seasons of 2008 and 2009 at the farm of Field Crop Science Dept., College of Agriculture-University of Baghdad. Randomized complete block design by split plot arrangement was used with three replications, to evaluate the effect of irrigation water and seeds magnetization on growth of wheat (var. Ipa 98). The main plots included four levels of magnetic water strength (0, 500, 1000 and 2000) Gs, while the subplots included four levels of magnetized seeds with same strength of magnetic water. The results showed that there is no significant effect of magnetized irrigation water on all studied characteristics such as plant height, the total number of tillers, single leaf area, flag leaf area, dry weight, crop growth rate, relative growth rate and Net Assimilation Rate for the periods after 60 and 96 days from sowing, in both seasons. Similarly the treatment of magnetized seeds did not lead to significant effects on all studied characteristics except number of tillers. However treatment of magnetized seeds with 2000 Gs reduced number of tiller to 362.17 tiller.m⁻² as compared with control treatment which gave 373.42 tiller.m⁻² and treatment of magnetized seeds with 1000 Gs which gave 376.92 tiller.m⁻². It was concluded that there was no response of wheat cultivar IPA 99 to magnetized irrigation water. The treatment of magnetized seeds did not lead to significant effects on all studied characteristics except number of tillers which affected negatively with greater levels of magnetic strength.

Key words: irrigation water magnetization, seeds magnetization, relative growth rate, Net Assimilation Rate.

*Part of PhD. Thesis for the first author.

المقدمة

السلامية كان اقصر قياساً بالبدور غير المعاملة إلا انه لم يكن معنويا (19). وفي دراسة أخرى عن تأثير التقانات المغناطيسية المختلفة في صفات نمو صنفين من الحنطة وجد أن هنالك اختلافات فسلجية مهمة في حيوية البادرات ونمو البراعم وطول الورقة وطول الجذر قياساً بمعاملة المقارنة و تبين أن استجابة صنفى الحنطة للتقانات المغناطيسية، قد اختلفت باختلاف أنواع التقانات المغناطيسية المستخدمة (8). إن استجابة نمو النبات لا تعتمد فقط على قوة الحث المغناطيسي وميله (38)، بل تعتمد أيضا على حالته الفسلجية، والظروف البيئية (28). أما Penuelas وآخرون (23) فقد درسوا تأثير معاملة البذور بالمجال المغناطيسي بشدد مختلفة في نمو جذور الحنطة وفول الصويا والعدس المختلفين باحتوائهما على المواد البارامغناطيسية والدايامغناطيسية بتركيز مختلفة، إذ يحتوي نبات العدس وفول الصويا على المواد الدايامغناطيسية بنسبة اقل مما في الحنطة، وتحتوي الحنطة على مواد بارامغناطيسية أقل من نبات العدس وفول الصويا، فوجد أن تعرض البذور لمجال مغناطيسي بشدة 176 كاوس أدى إلى تثبيط نمو جذور نبات العدس وفول الصويا والحنطة بنسبة 37% و 31% و 15% على التتابع بينما ثبت المجال الواطئ 21 كاوس نمو جذور نبات العدس وفول الصويا بنسبة 13% و 21% في حين لم يؤثر في تثبيط نمو جذور نباتات الحنطة، وكذلك أشار إلى أن تثبيط نمو الجذور يمكن أن يرتبط بسهولة تأثير المجال المغناطيسي على المواد الدايامغناطيسية، ويختلف تثبيط نمو الجذور باختلاف الأنواع النباتية والموسم والظروف البيئية والحالة الفسلجية للنبات. نفذت بحوث تقانات المياه الممغنطة في دول عدة منها روسيا والولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا واليابان واستراليا والنمسا وألمانيا وتركيا وبولندا والصين والبرتغال، فقد تناول عدد من الباحثين تأثير المياه الممغنطة والمجالات المغناطيسية المختلفة وبقوى ومدد تعرض مختلفة على النباتات المختلفة، وحصلوا نتائج قيمة ومهمة، إذ وجد أن استعمال المياه الممغنطة يعمل على زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة مما يؤثر في تحفيز نمو النبات (20). أما Thatchenko (32)، فقد لاحظ قدرة الماء الممغنط على خفض مقاومة الجدران الخلوية للاستطالة خلال عملية النمو

برز في الوقت الحاضر مفهوم استخدام تقانات المياه الممغنطة في الزراعة (التقانة المغناطيسية)، أو ما يسمى بالتحفيز الحيوي المغناطيسي لرفع إنتاجية المحصول من خلال إحداث تحفيزات مرغوبة كالتعجيل في أيض النبات وتغيرات في خصائص الأغشية الحية (36)، إذ لوحظ إن المجال المغناطيسي أثر بصورة ايجابية في فعالية الأنزيمات وأدى إلى تغيرات في صفات أو خصائص غشاء الخلية وأيضها وانقسامها، واثر في وظائف mRNA وعلى تعبير الجين والتخليق الحيوي للبروتين، فضلا عن تغيرات أخرى على مستوى النسيج والعضو وزيادة نسبة البلاستيدات الخضراء وفسر ذلك بتأثير المجال المغناطيسي على تخليق السابتوكاينينات والاكسينات (30 و 10 و 31 و 4). كما وجد أن المجال المغناطيسي أدى إلى زيادة التخليق الحيوي للحامض النووي Nucleic Acid والى تغيرات كيميائية حيوية وفيزيائية وتغيرات فسلجية في تركيب الخلية (37 و 25)، ووجد إن معاملة بذور الرز بمجال مغناطيسي أدى إلى زيادة التفاعلات الكيميائية، والكيميائية الضوئية بالإضافة إلى زيادة فعالية الأنزيمات (24 و 5)، إذ سبب المجال المغناطيسي زيادة في فعالية إنزيم Peroxidase وإنزيم Super Dismutase وإنزيم Catalase وإنزيم Nitratase وإنزيم Dehydrogenase وإنزيم α -amylase وإنزيم Protase في بذور محاصيل مختلفة (9 و 39 و 27 و 35). درس Hong وآخرون (14) تأثير معاملة بذور الذرة الصفراء بماء ممغنط وبشدد مختلفة ولمدد تبدأ من بضع دقائق إلى 12 ساعة فوجدوا زيادة في نسبة إنبات البذور وطول الجذير وعدد الشعيرات الجذرية والمساحة الورقية للنبات ونسبة المجموع الخضري إلى الجذري، وأشار إلى أن معالجة الماء بشدة 0.10-0.25 T ولمدة 10-25 دقيقة كانت الأمثل. أما Hai-lin (11) فوجد أن معاملة بذور الحنطة مغناطيسياً قد أدى إلى زيادة عدد التفرعات وعدد الجذور الثانوية. في حين تعريض البذور للتحفيز المغناطيسي بمقدار mT10 لمدة 40 ساعة قد زاد من ارتفاع نباتات الحنطة (12). على العكس من ذلك وجد خلال دراسة أجريت في بولندا، أن المجال المغناطيسي لم يؤثر معنويا في صفات النمو لمحصول الحنطة، بالرغم من أن ارتفاع النبات وعدد التفرعات وطول

المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية خلال الموسمين الشتويين 2008 و 2009 في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد- أبو غريب والواقعة ضمن خط عرض 33.2° شمالاً وخط طول 44.24° شرقاً وارتفاع 34.1 م فوق مستوى سطح البحر. استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة وثلاثة مكررات. تضمنت التجربة عاملين، الأول مستويات مغنطة مياه الري بأربع شدد (0 و 500 و 1000 و 2000) Gs مثلت المعاملات الرئيسية في حين تمثلت المعاملات الثانوية بتعريض البذور قبل الزراعة إلى الماء الممغنط بأربع شدد (0 و 500 و 1000 و 2000) Gs لمدة 15 دقيقة. قسم الحقل إلى ثلاثة مكررات شمل كل مكرر على 16 وحدة تجريبية بأبعاد (3 × 2) م وتركت مسافة 1 م بين كل وحدة تجريبية وأخرى وبين مكرر وأخر. اشتملت كل وحدة تجريبية على 10 خطوط والمسافة بين خط وآخر 20 سم. قيست الشدة المغناطيسية لأجهزة مغنطة مياه الري محلية الصنع (بقطر 2 إنج) ذات الشدد 500 و 1000 و 2000 Gs بواسطة جهاز Gaussmeter في وزارة العلوم والتكنولوجيا، دائرة تكنولوجيا ومعالجة المياه- قسم البحوث والمختبرات. زرعت بذور الحنطة صنف آباء 99 بتاريخ 2008/11/20 و 2009/11/18 للموسمين كليهما بمعدل بذار 120 كغم.ه⁻¹، وسقي الحقل مباشرة واستمر ري الحقل كلما دعت الحاجة. اضيف السماد الفوسفاتي والنتروجين على أساس كمية السماد الموصى بها، 100 كغم.ه⁻¹ سوبر فوسفات ثلاثي (46% P₂O₅) قبل الزراعة (17)، وسماد اليوريا (46% N) بمعدل 200 كغم.ه⁻¹ وعلى أربع دفعات أضيفت الدفعة الأولى عند الزراعة والثانية في مرحلة (13) والثالثة في مرحلة (32) والرابعة في مرحلة (40) Zadoks (40). حصد المحصول بتاريخ 2009/5/8 للموسم الأول و 2010/5/5 للموسم الثاني عند وصول الرطوبة إلى 12-13% وتم دراسة الصفات الآتية:

1. ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النبات بمسطرة مدرجة من قاعدة النبات وحتى قاعدة السنبلة للساق الرئيس كمعدل لـ 10 اشطاء أخذت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية.

الأمر الذي أدى إلى زيادة المساحة الورقية والمجموع الخضري، مما زاد نواتج التمثيل الضوئي الكربوهيدرات ومن ثم زيادة تراكم المادة الجافة، ووجد Fahad وآخرون (6) أن استخدام الماء الممغنط بشدة 2500 كاوس أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النباتات والوزن الجاف والرطب لنباتات الذرة الصفراء، وإلى تشجيع نمو وتغلغل الجذور في التربة مما أدى إلى زيادة نمو النبات، وفي اندونيسيا أجريت سلسلة من التجارب عن تأثير الماء الممغنط في نباتات الذرة الصفراء، فوجد إن الماء الممغنط أدى إلى زيادة في ارتفاع النباتات بنسبة 75% وعدد الأوراق بنسبة 11% وطول الورقة بنسبة 45% وقطر الساق بنسبة 30%، إما الزيادة الكلية في المجموع الخضري فبلغت 40% قياساً بالماء العادي (13). وفي دراسة أخرى لوحظ أن الماء الممغنط أدى إلى اختصار مرحلة نمو النبات بحدود 15-20 يوماً، وأدى استعمال الماء الممغنط إلى زيادة معنوية في ارتفاع النباتات والوزن الرطب والجاف لنباتات الذرة الصفراء، وزيادة وزن الجذر (20 و 18 و 6). وجد أن الماء الممغنط يحفز نمو النبات ويؤثر في صفات النمو والحاصل ومكوناته، وبعض المحتويات لنباتات الحنطة (22 و 15)، ويزيد نسبة الإنبات عند معاملة البذور بالماء الممغنط، ويسبب خفض نسبة المثبطات المانعة للإنبات من خلال زيادة pH عصير الخلية (26). كما لاحظ Hozayn و Abdul Qadose (15) أن للماء الممغنط تأثيرات ايجابية في صفات النمو، إذ زاد ارتفاع النبات والوزن الجاف والطري للأفرع بالإضافة إلى زيادة محتوى الأوراق من كلورفيل a + b والمجموع الكلي لصفات التمثيل الضوئي، في حين لم يؤثر في كلوروفيل b (بصورة مفردة)، ولم يؤثر في محتوى الأوراق من صبغات الكاروتينات، وأشار إلى أن الزيادة في صبغات التمثيل الضوئي قد ترجع إلى الزيادة في المحتوى الكلي لمركبات الأندول. في الوقت الحاضر قطعت دول عدة شوطاً طويلاً في مجال استخدام التقانة المغناطيسية في الزراعة، إلا إن هكذا دراسات لا زالت محدودة جداً في العراق، لذا استهدفت هذه الدراسة تحديد مدى استجابة محصول الحنطة لمياه الري الممغنطة، وتأثير ذلك في صفات النمو، فضلا عن تحديد تأثير مغنطة البذور وانعكاس ذلك في صفات النمو.

8- معدل النمو النسبي RGR (غم.م⁻¹.يوم⁻¹): حسب معدل النمو النسبي لعينة النباتات ولنفس المسافة المذكورة أنفا حسب المعادلة الآتية (16):

$$RGR = (\ln w_2 - \ln w_1) / (T_2 - T_1)$$

إذ أن:

$\ln w_1$: يمثل اللوغاريتم الطبيعي للوزن الجاف للعينة عند الوقت T_1 .

$\ln w_2$: يمثل اللوغاريتم الطبيعي للوزن الجاف للعينة عند الوقت T_2 .

اجري تحليل البيانات إحصائيا للصفات المدروسة كافة بحسب طريقة تحليل التباين وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام طريقة اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية 5% (29).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات

يتبين من النتائج في جدول 1 عدم تأثر ارتفاع النباتات بمستويات مغلطة مياه الري ومغلطة البذور لكلا الموسمين، ففي الموسم الأول سجلت معاملات مغلطة مياه الري 0 و500 و1000 و2000 Gs معدل ارتفاع متقارب بلغ 86.37 و86.04 و85.16 و85.20 سم بالتتابع. في حين بلغ معدل ارتفاع النبات في الموسم الثاني 82.38 و82.89 و81.25 و83.21 سم بالتتابع، وهذا يتفق مع ما وجدته Al-Chalabi وDahel (3) من عدم تأثر ارتفاع النبات باستخدام مياه الري الممغلطة، وعلى العكس من ذلك وجد Hozayn وAbdul Qados (15) زيادة في ارتفاع نباتات الحنطة عند استخدام مياه الري الممغلطة، ويلاحظ إن معدلات ارتفاع النبات في معاملات مستويات مغلطة البذور بالشدد 0 و500 و1000 و2000 Gs كانت متقاربة في الموسم الأول إذ بلغت 84.96 و85.77 و85.70 و86.32 سم بالتتابع، في حين بلغ الارتفاع في المعاملات المذكورة في الموسم الثاني 81.44 و82.82 و81.61 و83.85 سم بالتتابع. اتفقت هذه النتيجة عما أشار إليه Kordas (19) من أن معاملة بذور الحنطة بمجال مغناطيسي لم يؤثر معنويا في ارتفاع النبات. بينما اختلفت هذه النتيجة مع ما توصل إليه Martinez وآخرون (21) الذين وجد زيادة ارتفاع نباتات الشعير عند مغلطة بذوره، ومع Harichand

2. عدد الأشطاء الكلي م⁻²: حسب عدد الأشطاء لعينة النباتات المأخوذة من مساحة 1 م² عند الحصاد وللخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية.

3. مساحة الورقة الواحدة (سم²): أخذت أوراق 10 سيقان بصورة عشوائية لكل وحدة تجريبية عند مرحلة تزهير 100%، وحسبت مساحة الورقة الواحدة وفق المعادلة الآتية (33):

$$\text{مساحة الورقة} = \text{طول الورقة} \times \text{أقصى عرض للورقة} \times 0.95$$

4. مساحة ورقة العلم (سم²): أخذت 10 أوراق علم من 10 سيقان وبصورة عشوائية، وحسبت مساحة ورقة العلم حسب المعادلة أعلاه.

5. الوزن الجاف للنباتات (غم.م⁻²): حسب الوزن الجاف للنباتات من مساحة 1 م² وللخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية عند الحصاد ثم وضعت في أكياس ورقية وجففت بفرن كهربائي عند درجة حرارة 68 ° ولحين ثبات الوزن ثم وزنت بميزان الكتروني حساس.

6. معدل نمو المحصول CGR (غم.م⁻².يوم⁻¹): أخذت عينة عشوائية لمسافة 30 سم من كل وحدة تجريبية ولمرحلتين الأولى بعد مرور 60 يوما والثانية بعد مرور 96 يوما من الزراعة لغرض قياس الوزن الجاف والمساحة الورقية للعينة، حسب معدل نمو المحصول وفق المعادلة الآتية (16):

$$CGR = 1/A \cdot (W_2 - W_1 / T_2 - T_1)$$

إذ أن:

A: تمثل مساحة الأرض التي تشغلها عينة النبات (م²)

W_1 : يمثل الوزن الجاف لعينة النباتات عند الوقت T_1

W_2 : يمثل الوزن الجاف لعينة النباتات عند الوقت T_2

7. معدل صافي التمثيل الضوئي NAR (غم.م⁻².يوم⁻¹): قدر معدل صافي التمثيل الضوئي وفق المعادلة الآتية (16):

$$NAR = (W_2 - W_1 / T_2 - T_1) \times (\ln La_2 - \ln La_1 / La_2 - La_1)$$

إذ أن:

$\ln La_1$: يمثل اللوغاريتم الطبيعي لمساحة الورقة La_1 لعينة النباتات عند الوقت T_1 .

$\ln La_2$: يمثل اللوغاريتم الطبيعي لمساحة الورقة La_2 لعينة النباتات عند الوقت T_2 .

وجود فروق معنوية بين معاملات مغنطة البذور المختلفة في هذه الصفة، إذ سجلت المعاملات 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs معدل عدد أشطاء متقارب بلغ 371.92 و 370.17 و 372.33 و 373.25 شطاً م⁻² بالتتابع، وعلى العكس من ذلك فقد وجد Hai-lin (11) أن معاملة بذور الحنطة مغناطيسياً قد سبب زيادة في عدد الأشطاء، وقد فسر Atak وآخرون (4) أن زيادة عدد الأشطاء قد يرجع لتأثير المجال المغناطيسي على حث تخليق السايبتوكاين والاكسين، وأظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لتداخل معاملات مغنطة المياه ومعاملات مغنطة البذور في عدد الأشطاء في الموسم الأول فقط، إذ تفوق عدد الأشطاء عند المستوى 1000 Gs من شدة مغنطة البذور مع مستوى الشدة 1000 Gs من معاملة مغنطة مياه الري فبلغ 386.00 شطاً م⁻² قياساً بأقل عدد أشطاء قد سجل عند مستوى 2000 Gs من مستويات مغنطة البذور مع مستوى 2000 Gs من مستويات مياه الري، مما يعطي مؤشراً على أن الشدد العالية قد أظهرت تأثيراً تثبيطياً في هذه الصفة قياساً بشدد المغنطة الأقل.

جدول 2. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في عدد الأشطاء

الكلي (شطاً م⁻²)

موسم 2009 - 2008					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
372.25	365.00	375.67	382.33	366.00	0
368.92	363.00	369.00	363.33	380.33	500
372.50	361.00	386.00	367.67	375.33	1000
367.42	359.67	377.00	361.00	372.00	2000
N.S				20.14	أ.ف.م.5%
	362.17	376.92	368.58	373.42	المتوسط
				9.31	أ.ف.م.5%
موسم 2010 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
370.00	367.67	374.33	370.67	367.33	0
376.00	377.67	375.00	380.67	370.67	500
370.75	369.67	365.00	365.00	383.33	1000
370.92	378.00	375.00	364.33	366.33	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	373.25	372.33	370.17	371.92	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

مساحة الورقة الواحدة

تشير النتائج في جدول 3 عدم معنوية تأثير مستويات مغنطة المياه ومستويات مغنطة البذور في مساحة الورقة للموسمين كليهما، ففي الموسم الأول سجلت معاملات مغنطة مياه الري

وآخرون (12) الذين وجدوا زيادة في ارتفاع النبات عند مغنطة بذور الحنطة. لم يلاحظ أي تداخل معنوي بين معاملات مغنطة المياه ومعاملات مغنطة البذور في التأثير على ارتفاع النباتات.

جدول 1. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في ارتفاع النبات

(سم)

موسم 2009 - 2008					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
86.37	85.92	87.40	85.53	86.61	0
86.04	86.56	85.45	87.18	85.01	500
85.16	85.63	85.84	86.52	82.66	1000
85.20	87.24	84.12	83.86	85.57	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	86.32	85.70	85.77	84.96	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%
موسم 2010 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
82.38	83.19	81.36	82.31	82.65	0
82.89	85.02	81.85	84.56	80.11	500
81.25	82.24	81.04	80.99	80.70	1000
83.21	84.92	82.18	83.40	82.31	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	83.85	81.61	82.82	81.44	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

عدد الأشطاء الكلي

يتضح من النتائج في جدول 2 إن عدد الأشطاء لم يتأثر بمعاملات مغنطة مياه الري وللموسمين كليهما، ففي الموسم الأول كان عدد الأشطاء متقارباً في معاملات مغنطة مياه الري كافة فبلغت 372.25 و 368.92 و 372.50 و 367.42 شطاً م⁻² لكل من المعاملات 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs بالتتابع. بينما بلغت 370.00 و 376.00 و 370.75 و 370.92 شطاً م⁻² بالتتابع في الموسم الثاني، وهذا يتفق مع ما وجدته Al-Chalabi و Dahel (3) من عدم تأثير عدد الأشطاء باستخدام مياه الري الممغنطة. أما بالنسبة لتأثير معاملات مغنطة البذور فقد أثرت معنوياً في الموسم الأول فقط، إذ سجلت المعاملة 2000 Gs أقل عدد للأشطاء بلغ 362.17 شطاً م⁻² واختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة التي سجلت 373.42 شطاً م⁻² ومعاملة مغنطة البذور بالشدة 1000 Gs التي بلغ 376.92 شطاً م⁻²، في حين لم تلاحظ فروق معنوية بين معاملة المقارنة ومعاملة مغنطة البذور بالشدد 500 و 1000 Gs. أما في الموسم الثاني فلم يلاحظ

البذور بالشدد 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs تأثيراً معنوياً في هذه الصفة فبلغت 36.38 و 36.91 و 37.22 و 36.87 سم² بالتتابع في الموسم الأول. في حين بلغت في الموسم الثاني 37.78 و 36.68 و 38.16 و 36.74 سم² بالتتابع. اشارت النتائج إلى عدم وجود تأثيرات معنوية بين تداخل مستويات مغنطة مياه الري ومستويات مغنطة البذور وللموسمين كليهما.

جدول 4. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في مساحة ورقة العلم (سم²)

موسم 2008 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
36.75	36.67	36.89	36.90	36.55	0
37.13	37.93	37.02	37.64	35.91	500
36.79	37.13	36.64	37.55	35.85	1000
36.70	35.73	38.31	35.56	37.19	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	36.87	37.22	36.91	36.38	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%
موسم 2009 - 2010					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
37.05	36.41	38.23	36.97	36.57	0
37.43	36.78	37.41	35.33	40.21	500
37.49	36.60	38.64	37.02	37.71	1000
37.38	37.15	38.34	37.38	36.64	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	36.74	38.16	36.68	37.78	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

الوزن الجاف للنبات

اظهرت النتائج في جدول 5 عدم وجود فروق معنوية في الأوزان الجافة للنباتات بتأثير مستويات مغنطة مياه الري ومستويات مغنطة البذور وللموسمين كليهما، فقد سجلت معاملات مغنطة مياه الري 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs في الموسم الأول وزن جاف للنباتات بلغ 1632.82 و 1629.44 و 1633.09 و 1647.01 غم⁻² بالتتابع. بينما سجلت المعاملات ذاتها في الموسم الثاني أوزان جافة للنباتات بلغت 1577.20 و 1572.01 و 1574.91 و 1570.81 غم⁻² بالتتابع. يتفق ذلك مع ما اشار اليه Al-Chalabi و Dahel (3) من عدم تأثر الوزن الجاف للنباتات باستخدام مياه الري الممغنطة، بينما اختلفت هذه النتيجة مع Hozayn و Abdul Qados (15) الذي حصل على زيادة في الوزن الجاف للنباتات عند استخدام المياه

0 و 500 و 1000 و 2000 Gs معدلات لمساحة الورقة بلغت 42.03 و 42.15 و 42.00 و 41.59 سم² بالتتابع. في حين بلغت في الموسم الثاني 41.75 و 42.41 و 41.60 و 41.76 سم² بالتتابع. اختلفت هذه النتيجة مع ما اشار إليه آخرون (32 و 13) من أن المياه الممغنطة أدت إلى زيادة المساحة الورقية في الذرة الصفراء. لم تظهر معاملات مغنطة البذور بالشدد 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs تأثيراً معنوياً في مساحة الورقة، إذ سجلت معدلات متقاربة في الموسم الأول بلغت 41.27 و 42.33 و 42.15 و 42.02 سم² بالتتابع. إما في الموسم الثاني فقد بلغت 41.53 و 41.45 و 42.25 و 42.29 سم² بالتتابع. كما تشير النتائج إلى عدم معنوية التداخل بين مستويات مغنطة المياه ومستويات مغنطة البذور في معدل هذه الصفة.

جدول 3. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في مساحة الورقة الواحدة (سم²)

موسم 2008 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
42.03	42.45	41.85	42.55	41.26	0
42.15	42.05	42.98	42.87	40.70	500
42.00	42.90	41.18	41.93	42.00	1000
41.59	40.68	42.59	41.95	41.13	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	42.02	42.15	42.33	41.27	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%
موسم 2009 - 2010					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
41.75	41.11	42.33	41.40	42.16	0
42.41	42.46	43.29	42.46	41.40	500
41.60	42.50	41.29	40.14	42.47	1000
41.76	43.08	42.09	41.79	40.09	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	42.29	42.25	41.45	41.53	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

مساحة ورقة العلم

أوضحت نتائج جدول 4 إن مساحة ورقة العلم لم تتأثر بمستويات مغنطة المياه أو بمستويات مغنطة البذور وللموسمين كليهما، ففي الموسم الأول سجلت معاملات مغنطة مياه الري 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs مساحة ورقة العلم بلغت 36.75 و 37.13 و 36.79 و 36.70 سم² بالتتابع. بينما بلغت في الموسم الثاني 37.05 و 37.43 و 37.49 و 37.38 سم² بالتتابع. لم يكن لمعاملات مغنطة

أكثر تأثيراً في تحفيز النباتات على إنتاج أعلى وزن جاف قياساً بالشدد الأعلى من مغنطة البذور مع الشدد الأوطأ من مغنطة مياه الري.

معدل نمو المحصول

أظهرت النتائج في الجدولين 6 و 7 عدم وجود فروق معنوية بتأثير مستويات مغنطة مياه الري ومستويات مغنطة البذور في معدل نمو المحصول وللمدتين وللموسمين كليهما، ففي المدة الأولى بعد 60 يوماً من الزراعة سجلت معاملات مغنطة مياه الري 500 و 1000 و 2000 Gs معدلات نمو لمحصول الحنطة بلغت 4.28 و 4.23 و 4.26 غم.م⁻². يوم⁻¹ بالتتابع وهي مقارنة لما تم الحصول عليه في معاملة المقارنة (Gs 0) التي بلغت 4.29 غم.م⁻². يوم⁻¹، وفي الموسم الثاني سجلت هذه المعاملات معدلات نمو محصول بلغت 4.29 و 4.25 و 4.28 غم.م⁻². يوم⁻¹ بالتتابع في حين بلغت في معاملة المقارنة 4.23 غم.م⁻². يوم⁻¹. كذلك في المدة بعد مرور 96 يوماً سجلت المعاملات المذكورة أنفاً معدلات بلغت 17.28 و 17.16 و 16.91 غم.م⁻². يوم⁻¹ بالتتابع وهي مقارنة لما تم الحصول عليه في معاملة المقارنة بمياه الري العادية التي بلغت 17.39 غم.م⁻². يوم⁻¹ في الموسم الأول. في حين سجلت هذه المعاملات في الموسم الثاني معدلات بلغت 17.17 و 17.35 و 17.54 غم.م⁻². يوم⁻¹ بالتتابع، بينما في معاملة المقارنة بمياه الري العادية بلغت 16.75 غم.م⁻². يوم⁻¹. كذلك لم تحقق مستويات مغنطة البذور تأثيراً معنوياً في معدل نمو المحصول وللمدتين وللموسمين كليهما، ففي المدة الأولى والموسم الأول بلغت معدلات نمو المحصول 4.28 و 4.27 و 4.20 غم.م⁻². يوم⁻¹ لكل من معاملات مغنطة البذور 500 و 1000 و 2000 Gs على التتابع وهي مقارنة لما تم الحصول عليه في معاملة المقارنة التي بلغت 4.31 غم.م⁻². يوم⁻¹، وفي الموسم الثاني سجلت هذه المعاملات معدلات نمو بلغت 4.24 و 4.24 و 4.24 غم.م⁻². يوم⁻¹ بالتتابع كذلك كانت مقارنة لمعدل نمو المحصول في معاملة المقارنة الذي بلغ 4.34 غم.م⁻². يوم⁻¹. كما حققت المعاملات المذكورة أنفاً في المدة الثانية وللموسم الأول معدلات نمو بلغت 16.87 و 17.39 و 17.16 غم.م⁻². يوم⁻¹ بالتتابع وهي مقارنة لما تم الحصول عليه في معاملة المقارنة والتي بلغت 17.32 غم.م⁻². يوم⁻¹، في حين

الممغنطة في محصول الحنطة. كما اتضح من النتائج ذاتها أن معاملات مغنطة البذور بالشدد 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs لم تؤثر معنوياً في هذه الصفة وللموسمين كليهما، فقد بلغت معدلات الوزن الجاف للنباتات في الموسم الأول 1637.66 و 1632.19 و 1628.32 و 1645.01 غم.م⁻² بالتتابع. في حين بلغت في المعاملات نفسها في الموسم الثاني 1592.27 و 1576.80 و 1576.31 و 1549.55 غم.م⁻² بالتتابع، وعلى العكس من ذلك فقد وجد آخرون (7 و 2) أن معاملة بذور الذرة الصفراء بمجال مغناطيسي أدى إلى زيادة الوزن الجاف للنباتات، كما وجد Martinez وآخرون (21) زيادة في الوزن الجاف للنباتات عند معاملة بذور الشعير مغناطيسياً. أما Turker وآخرون (34) فقد أشاروا إلى أن معاملة بذور الذرة الصفراء بمجال مغناطيسي أدى إلى خفض الوزن الجاف للنباتات.

جدول 5. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في الوزن الجاف

للنبات (غم.م⁻²)

موسم 2008 - 2009					
مغنة مياه الري (Gs)	مغنة البذور (Gs)				المتوسط
	2000	1000	500	0	
0	1633.44	1657.67	1601.57	1638.58	1632.82
500	1633.38	1595.08	1621.50	1667.78	1629.44
1000	1653.30	1594.91	1630.53	1656.92	1633.09
2000	1630.53	1681.09	1659.69	1616.74	1647.01
أف.م.5%	77.67				N.S
المتوسط	1637.66	1632.19	1628.32	1645.01	
أف.م.5%	N.S				
موسم 2009 - 2010					
مغنة مياه الري (Gs)	مغنة البذور (Gs)				المتوسط
	2000	1000	500	0	
0	1568.22	1589.55	1596.85	1554.17	1577.20
500	1627.35	1563.76	1572.05	1524.89	1572.01
1000	1578.50	1578.86	1570.79	1571.48	1574.91
2000	1595.00	1575.03	1565.53	1547.67	1570.81
أف.م.5%	N.S				N.S
المتوسط	1592.27	1576.80	1576.31	1549.55	
أف.م.5%	N.S				

يتضح من النتائج معنوية التداخل بين مستويات مغنطة المياه ومستويات مغنطة البذور في الوزن الجاف للنباتات وللموسم الأول فقط، إذ سجلت معاملة الشدة 500 Gs من مستويات مغنطة البذور مع المستوى 2000 Gs من مستويات مغنطة مياه الري أعلى وزن جاف بلغ 1681.09 غم.م⁻² قياساً بالمستوى نفسه من مغنطة البذور عند المستويين 500 و 1000 Gs من مستويات مغنطة مياه الري واللذان سجلا أقل معدل لهذه الصفة بلغ 1595.08 و 1594.91 غم.م⁻² بالتتابع. مما قد يعطي مؤشراً إلى إن معاملة البذور بشدد واطئة مع شدد عالية من مغنطة مياه الري (2000 Gs)

صافي التمثيل الكربوني

بلغت معدلات النمو للمعاملات نفسها في الموسم الثاني 17.13 و 17.35 و 17.53 غم.م².يوم⁻¹ بالتتابع أما في معاملة البذور بالماء العادي (معاملة المقارنة) فبلغ معدل النمو 16.80 غم.م².يوم⁻¹. لم يكن هنالك تداخل بين مستويات مغنطة مياه الري ومستويات مغنطة البذور في معدل نمو المحصول.

بلغت معدلات النمو للمعاملات نفسها في الموسم الثاني 17.13 و 17.35 و 17.53 غم.م².يوم⁻¹ بالتتابع أما في معاملة البذور بالماء العادي (معاملة المقارنة) فبلغ معدل النمو 16.80 غم.م².يوم⁻¹. لم يكن هنالك تداخل بين مستويات مغنطة مياه الري ومستويات مغنطة البذور في معدل نمو المحصول.

جدول 6. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في معدل نمو

المحصول (غم.م².يوم⁻¹) بعد 60 يوما من الزراعة

موسم 2009 - 2008					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
4.29	4.30	4.31	4.27	4.28	0
4.28	4.24	4.31	4.27	4.30	500
4.23	4.15	4.17	4.26	4.33	1000
4.26	4.10	4.30	4.32	4.31	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	4.20	4.27	4.28	4.31	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%
موسم 2010 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
4.23	4.23	4.13	4.22	4.32	0
4.29	4.30	4.29	4.21	4.36	500
4.25	4.11	4.27	4.35	4.28	1000
4.28	4.30	4.28	4.14	4.38	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	4.24	4.24	4.24	4.34	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

جدول 7. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في معدل نمو

المحصول (غم.م².يوم⁻¹) بعد 96 يوما من الزراعة

موسم 2009 - 2008					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
17.39	17.59	16.86	17.55	17.55	0
17.28	16.52	18.15	17.11	17.35	500
17.16	17.41	17.56	16.90	16.77	1000
16.91	17.10	16.99	15.92	17.61	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	17.16	17.39	16.87	17.32	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%
موسم 2010 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
16.75	16.44	17.27	16.22	17.07	0
17.17	17.84	16.76	17.68	16.38	500
17.35	17.91	17.72	16.72	17.05	1000
17.54	17.91	17.66	17.89	16.70	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	17.53	17.35	17.13	16.80	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

جدول 8. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في صافي التمثيل الكربوني (غم.م².أوراق.يوم⁻¹) بعد 60 يوما من الزراعة

موسم 2009 - 2008					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
0.0344	0.0348	0.0342	0.0347	0.0337	0
0.0346	0.0341	0.0346	0.0340	0.0355	500
0.0339	0.0330	0.0338	0.0337	0.0349	1000
0.0347	0.0340	0.0349	0.0356	0.0342	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	0.0340	0.0344	0.0345	0.0346	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%
موسم 2010 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
0.0342	0.0356	0.0329	0.0335	0.0347	0
0.0352	0.0354	0.0343	0.0352	0.0359	500
0.0345	0.0339	0.0350	0.0343	0.0347	1000
0.0348	0.0338	0.0348	0.0349	0.0358	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	0.0347	0.0343	0.0345	0.0353	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

أما مستويات مغنطة البذور بالشدد 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs وللمدة الأولى بعد 60 يوما من الزراعة وللموسم الأول فقد بلغت معدلات صافي التمثيل الكربوني 0.0346

الموسم الثاني معدلات بلغت 0.0455 و 0.0456 و 0.0454 و 0.0455 غم.غم¹ بالنتابع. أما في المدة الثانية بعد 96 يوماً من الزراعة وللموسم الأول فبلغت 0.0344 و 0.0342 و 0.0343 و 0.0347 غم.غم¹ بالنتابع، وسجلت المعاملات ذاتها معدلات نمو نسبي بلغت 0.0338 و 0.0340 و 0.0344 و 0.0345 غم.غم¹ بالنتابع للموسم الثاني. كذلك لم تؤثر مستويات مغنطة البذور بالشدد 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs في معدل النمو النسبي للمحصول، فقد بلغت معدلات النمو النسبي في المدة الأولى بعد 60 يوماً من الزراعة وللموسم الأول 0.0455 و 0.0456 و 0.0453 و 0.0455 غم.غم¹ بالنتابع، في حين بلغت في الموسم الثاني 0.0458 و 0.0454 و 0.0456 و 0.0454 و 0.0455 غم.غم¹ بالنتابع. أما في المدة الثانية بعد 96 يوماً فقد بلغت معدلات النمو النسبي للمعاملات ذاتها في الموسم الأول 0.0343 و 0.0346 و 0.0343 و 0.0344 غم.غم¹ بالنتابع، بينما بلغت في الموسم الثاني 0.0334 و 0.0342 و 0.0344 و 0.0347 غم.غم¹ بالنتابع. يتبين من النتائج عدم معنوية تأثير التداخل بين مستويات مغنطة مياه الري ومستويات مغنطة البذور في معدل النمو النسبي وللموسمين كليهما.

جدول 10. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في معدل النمو

النسبي (غم.غم¹ يوم¹) بعد 60 يوماً من الزراعة

موسم 2009 - 2008					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
0.0456	0.0457	0.0457	0.0455	0.0456	0
0.0456	0.0454	0.0457	0.0455	0.0456	500
0.0453	0.0451	0.0451	0.0454	0.0456	1000
0.0454	0.0449	0.0455	0.0457	0.0456	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	0.0453	0.0455	0.0455	0.0456	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%
موسم 2010 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
0.0455	0.0454	0.0450	0.0453	0.0457	0
0.0456	0.0457	0.0456	0.0453	0.0459	500
0.0454	0.0448	0.0455	0.0458	0.0455	1000
0.0455	0.0455	0.0456	0.0450	0.0459	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	0.0454	0.0456	0.0454	0.0458	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

و 0.0345 و 0.0344 و 0.0340 غم.غم² أوراق. يوم¹ بالنتابع، وفي الموسم الثاني سجلت هذه المعاملات معدلات صافي تمثيل ضوئي بلغت 0.0353 و 0.0345 و 0.0343 و 0.0347 غم.غم² أوراق.يوم¹ بالنتابع. أما بالنسبة للمدة الثانية بعد 96 يوماً من الزراعة وفي الموسم الأول فقد سجلت المعاملات المذكورة معدلات صافي تمثيل بلغت 0.0348 و 0.0355 و 0.0358 و 0.0345 غم.غم² أوراق.يوم¹ بالنتابع، وفي الموسم الثاني بلغت 0.0338 و 0.0347 و 0.0344 و 0.0353 غم.غم² أوراق.يوم¹ بالنتابع. يتبين من النتائج عدم وجود تداخل معنوي بين مستويات مغنطة مياه الري ومستويات معاملة مغنطة البذور في معدل صافي التمثيل الضوئي.

جدول 9. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في صافي التمثيل الكربوني (غم.غم² أوراق.يوم¹) بعد 96 يوماً من الزراعة

موسم 2009 - 2008					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
0.0360	0.0353	0.0372	0.0358	0.0358	0
0.0350	0.0335	0.0354	0.0366	0.0343	500
0.0345	0.0340	0.0361	0.0338	0.0342	1000
0.0350	0.0353	0.0343	0.0356	0.0348	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	0.0345	0.0358	0.0355	0.0348	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%
موسم 2010 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
0.0338	0.0342	0.0344	0.0334	0.0333	0
0.0345	0.0362	0.0334	0.0347	0.0335	500
0.0345	0.0355	0.0349	0.0334	0.0342	1000
0.0345	0.0353	0.0349	0.0373	0.0342	2000
N.S				N.S	أ.ف.م.5%
	0.0353	0.0344	0.0347	0.0338	المتوسط
				N.S	أ.ف.م.5%

معدل النمو النسبي

يتضح من نتائج الجدولين 10 و 11 أن معدل النمو النسبي لم يتأثر معنوياً بتأثير مستويات مغنطة مياه الري ومستويات مغنطة البذور وللمدتين والموسمين كليهما، إذ سجلت مستويات مغنطة مياه الري معدلات نمو نسبي في المدة الأولى بعد 60 يوماً من الزراعة وفي الموسم الأول بلغت 0.0456 و 0.0456 و 0.0453 و 0.0454 غم.غم¹ يوم¹ لكل من مستويات مغنطة مياه الري 0 و 500 و 1000 و 2000 Gs بالنتابع، في حين سجلت هذه المستويات في

المغناطيسية باختلاف محتواها من المواد البارامغناطيسية والدايا مغناطيسية، وقد يكون هذا السبب الرئيس لاختلاف الاصناف فيما بينها في استجابتها للقوة المغناطيسية (23). لذلك فإن هذه العوامل قد تكون السبب لعدم معنوية تأثير مياه الري الممغنطة ومغنطة البذور في الصفات قيد الدراسة، ومن الممكن أن يكون السبب أن التربة التي نفذ فيها البحث ليست فيها مشكلة، أو هي تربة مثالية (تم تحليل التربة من حيث وفرة العناصر الغذائية N P K والملوحة والمادة العضوية فلم تكن هنالك مشكلة) فلذلك لا تستجيب لهذه المعاملات، كما أن الصنف المستخدم في البحث من الناحية الوراثية والفسلجية قد يكون متكامل أو جيد في نموه وإنتاجيته من دون الحاجة لهذه المعاملات.

المصادر

1. Abdulmunem, S. N. 2008. Effect of Magnetization of Irrigation Water on Some Physical Properties of Three Samples of Calcareous and Gypsiferous Soils and Growth of Corn (*Zea mays* L.). M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.
2. Aguilar, C. H., A. Dominguez-Pacheco, A. C. Carballo, A. Cruz-Orea, R. Ivanov, J. L. L. Bonilla and J. P. Montañez. 2009. Alternating magnetic field irradiation effects on three genotype maize seed field performance. *Acta Agrophysica*. 14(1): 7-17.
3. Al-Ghalabi, F. T. and E. N. Dahel. 2011. Effect of magnetized irrigation water and fertilizer levels on growth characteristics of bread wheat. *The Iraqi J. Agric. Sci.* 43(1): 10-24.
4. Atak, C., O. Emiroglu, S. Aklimanoglu A. and Rzakoulieva. 2003. Stimulation of regeneration by magnetic field in soybean (*Glycine max* L. Merrill) tissue culture. *J. Cell. Mol. Biol.* 2:113-119.
5. Carbonell, M. V., E. Martinez and J. M. Amaya. 2000. Stimulation of germination in rice (*Oryza sativa* L.) by a static magnetic field. *Electro, Magnetobiology*. 19(1): 121-128.
6. Fahad, A. A., K. M. Hasan, A. Sh. Faleh and T. L. Rasheed. 2005. Magnetic conditioning of saline water characteristics for irrigation crops: 2. corn and wheat. *The Iraqi J. Agric. Sci.* 36(1): 29-34.

جدول 11. تأثير مغنطة مياه الري والبذور في معدل النمو النسبي (غم.غم⁻¹.يوم⁻¹) بعد 96 يوما من الزراعة

موسم 2009 - 2008					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
0.0344	0.0344	0.0335	0.0345	0.0350	0
0.0342	0.0338	0.0349	0.0339	0.0341	500
0.0343	0.0348	0.0351	0.0339	0.0335	1000
0.0347	0.0347	0.0338	0.0359	0.0345	2000
N.S				N.S	أف.م.5%
	0.0344	0.0343	0.0346	0.0343	المتوسط
				N.S	أف.م.5%
موسم 2010 - 2009					
المتوسط	مغنطة البذور (Gs)				مغنطة مياه الري (Gs)
	2000	1000	500	0	
0.0338	0.0334	0.0348	0.0331	0.0337	0
0.0340	0.0346	0.0335	0.0350	0.0327	500
0.0344	0.0357	0.0347	0.0332	0.0339	1000
0.0345	0.0349	0.0346	0.0355	0.0331	2000
N.S				N.S	أف.م.5%
	0.0347	0.0344	0.0342	0.0334	المتوسط
				N.S	أف.م.5%

إن عدم تأثير التقلبات المغناطيسية في صفات النمو قد يرجع لعدة اسباب منها، أن استجابة النبات للمجال المغناطيسي سواء باستخدام مياه ري ممغنطة أو تعريض البذور بشكل مباشر للمجال المغناطيسي أو نقع البذور بماء ممغنط تتراوح بين تأثير إيجابي أو تأثير تثبيطي (سلبى) أو عدم التأثير، إذ أن ذلك يعتمد على عدة عوامل منها النوع النباتي فلكل نوع نباتي قوة مغناطيسية معينة يتأثر بها، وقد يكون التأثير إيجابي على نوع نباتي معين في حين يكون لنفس هذه القوة المغناطيسية تأثير تثبيطي على نوع آخر أو عدم التأثير على نوع ثالث. كذلك الحال بالنسبة للأصناف ضمن النوع النباتي الواحد تختلف في استجابتها لنفس القوة المغناطيسية ويتراوح هذا الاختلاف بين التأثير الإيجابي والسلبى وعدم التأثير (2). كما تعتمد استجابة النبات على نوع المجال المغناطيسي المستخدم، فهناك المجال المغناطيسي والمجال الكهرومغناطيسي والمجال المغناطيسي الساكن والمتأوب وتبعاً لذلك تختلف استجابة اصناف الحنطة لهذه الانواع (8). كما أن استجابة النبات للقوة المغناطيسية لا تعتمد فقط على نوع وقوة وميل المجال المغناطيسي (38)، بل يعتمد أيضاً على حالة النبات الفسلجية والظروف البيئية (28)، ومن جهة أخرى قد تختلف الانواع النباتية في استجابتها للقوة

7. Flórez, M., M. V. Carbonell and E. Martínez. 2007. Exposure of maize seeds to stationary magnetic fields: Effect on germination and early growth. *Environ. Exptl. Bot.* 59: 68-75.
8. Gang, X., Y. Yunjing and X. Song. 1995. Research on the effect of difference upon germination and growth of wheat with different resistance in the treatment of magnetic fields. *Agric. Res.* 2:13-19.
9. Gang, X. and F. Zhidong. 1993. Effect of external magnetic field on peroxidase synthesis and its activation during germination in wheat. *J. Plant Physiol., Mole. Biol.* 2: 25-34.
10. Goodman, E. M., B. Greenbaum and T. M. Morron. 1995. Effects of electromagnetic field on molecules and cells. *International Review of Cytol.* 158: 279-325.
11. Hai-Lin, W. 2001. Study on the effect of Magnetic fertilizer on yield improvement of spring wheat. *J. of Shanxi, Agric., Sci.* 11: 35-44.
12. Harichand, K. S., V. Narula, D. Raj and G. Singh. 2002. Effect of magnetic fields on germination, vigour and seed yield of wheat. *Seed Res.* 30(2): 289-293.
13. Herodiza, G. 1999. Observation Result about the Effect of Magnetic Tools. A Series of Magnetron Size. L.L.C Dubai, U.A.E.
14. Hong, C., Z. Guolin, and L. Gaoqing. 1997. Preliminary study of biological affection of maize soaked in the magnetized water. *Acta Botanica Boreali-Occident Alia Sinica.* 15: 88-97.
15. Hozayn, M. and A. M. Abdul Qados. 2010. Magnetic water application for improving wheat (*Triticum aestivum* L.) crop production. *Agric. Biol. J. N. Am.* 1(4): 677-682.
16. Hunt, R. 1982. *Plant Growth Curves: The Functional Approach to Plant Growth Analysis.* London, Edward Arnold. pp. 248.
17. Jaddoa, K. A. 1995. *Wheat Facts and Rubric.* Ministry of Agric. pp. 487.
18. Habas, F. N. 2005. The use of magnetic energy in the field of agriculture and livestock. *J. of Riyadh.* 13432: 1544-1557.
19. Kordas, L. 2002. The effect of magnetic field on growth, development and the yield of spring wheat. *Polish J. of Environ.* 11(5): 527-530.
20. Kronenberg, K. 2005. *Magneto hydrodynamics: The effect of magnets on fluids* GMX international. [corporate @ gmxiinterhatinal.com](mailto:corporate@gmxinterhatinal.com).
21. Martinez, E., M. V. Carbonell and J. M. Amaya. 2000. A static magnetic field of barley (*Hordeum vulgare* L.). *Electro and Magnetobiol.* 1: 271-277.
22. Null, G. 2005. Diamagnetic Healing with magnets. <http://www.naturealternatives.com/ic/mikesell.html>.
23. Penuelas, J., J. Liusia, B. Martinez and F. Cuberta. 2004. Diamagnetic susceptibility and root growth responses to magnetic field in *Lens culinaris*, *Glycine soja* and *triticum astivum*. *Electromagnetic Biol., Medicine.* 23(2): 97-112.
24. Phirke, P. S., N. N. Patil, S. P. Umbarkar and Y. H. Dudhe. 1996. The application of magnetic treatment to seeds: methods and responses. *Seed Sci., Tech.* 24(2): 365-373.
25. Racuciu, M., D. Creanga and C. Amoraitei. 2007. Biochemical changes induced by low frequency magnetic field exposure of vegetal organism. *Rom. Journ. Phys.* 52(5-7): 645-651.
26. Selim, M. M. 2008. Application of Magnetic Technologies in Correcting Under Ground Brackish Water for Irrigation in the Arid and Semi-Arid Ecosystem. The 3rd International Conference on Water Resources and Arid Environments and the 1st Arab Water Forum.
27. Shimin, H. and Z. Guocheng. 2000. Effect of magnetized water on ability of soybean seed to resist salt and alkali in the period of buding and seedling. *J. Sci. of Education Coll.* 11: 30-39.
28. Smith, S. D., B. R. Mcleod and A. R. Liboff. 1992. Biological systems in transition sensitivity to extremely low-frequency fields. *Electro. Magnetobiol.* 11: 29-42.
29. Steel, R. G. and Y. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics.* Mc Grow Hill Book Co., Inc. New York.
30. Stein, G. S. and J. B. Lian. 1992. Regulation of cell cycle and growth control. *Bio-electromagnetics Suppl.* 1: 247-265.
31. Tenford, T. S. 1996. Interaction of ELF magnetic field with living system. In: *Handbook of Biological Effects of*

- Electromagnetic Field. C. Polk and E. Postow (Eds). 2nd Edi. CRC Press, p. 185-230.
32. Thatchenko, U. 1997. Hydromagnetic Systems and Their Role in Creating Micro Climate. International Symposium on Sustainable Management of Salt Affected Soil. Cairo, Egypt.
33. Thomas, H. 1975. The growth response to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of *Lilium perenne*, J. Agric. Sci. Camb. 84: 333-343.
34. Turker, M., C. Temirci, P. Battal and M. E. Erez. 2007. The effects of an artificial and static magnetic field on plant growth, chlorophyll and phytohormone levels in maize and sunflower plants. Phyton Ann. Res. Bot. 46: 271-284.
35. Vashisth, A. and S. Nagarajan. 2010. Effect on germination and early growth characteristics in sunflower (*Helianthus annuus*) seed exposed to static magnetic field. J. of Plant Physiol. 167: 149-156.
36. Vasileveski, G. 2003. Perspectives of the application of biophysical methods in sustainable agriculture. Bulg. J. Plant Physiol. 160(Special Issue): 179-186.
37. Wadas, R. S. 1992. Biomagnetism. Physics and Its Applications. Ellis Horwood Publ., New York.
38. Wittekind, E., D. Broers, G. Kraepelin and I. Lamprecht. 1990. Influence of nonthermic AC magnetic fields on spore germination in a dimorphic fungus. Radiat. Environ. Biophys. 29: 143-152.
39. Yunsheng, P. and Y. Guiran. 1996. Effect of gradient magnetic field to germination and growth of rice seedling. Lazser Biol. 22: 47-61.
40. Zadoks, J. C., T. T. Change and C. F. Kozak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14: 415-421.