

The Effect of Irrigation Water Quality and Magnetic Treatment on Root Growth Parameters and Spike Weight for Three Cultivars of Bread Wheat *Triticum aestivum* L.

تأثير نوعية ماء الري والمعالجة المغناطيسية في مؤشرات نمو الجذور ووزن السنبلات لثلاثة أصناف من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L.

فاضل كاظم كريم
جامعة الكوفة/ كلية العلوم

ثامر خضير مرزة
جامعة الكوفة/ كلية العلوم

عبود وحيد عبود العيساوي
جامعة الكوفة/ كلية التربية للبنات

الخلاصة

نُفذت التجربة بأصص بلاستيكية في حقل تابع للمعهد الفني - الكوفة/ محافظة النجف الأشرف أثناء المدة من 2014/12/1 ولغاية 2015/4/20 بهدف تحديد تأثير نوعية مياه الري وشدة معالجتها مغناطيسياً لجذور ثلاثة أصناف من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. تضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل هي نوعية ماء الري (ماء نهر أو ماء بئر) عاملاً رئيساً Main plot وأصناف حنطة الخبز (إباء-99 ورشيد وتموز-2) عاملاً ثانوياً Sub-plot والمعالجة المغناطيسية لماء الري بأربعة شدات هي (0 و 750 و 1500 و 3000) كاس- عاملاً ثالثياً Sub-sub-plot. أوضحت النتائج تفوق نباتات الحنطة المروية بماء النهر في الصفات قيد الدراسة كمعدل طول الجذر وإمتداده الجانبي والوزن الجاف للمجموع الجذري ووزن السنبلات الجاف، وأظهرت المعالجة المغناطيسية لماء الري بشدة 1500 كاس تفوقاً ملحوظاً في الصفات أعلاه. أظهر التداخل بين نوعية ماء الري والصنف أن ماء النهر أعطى لنباتات أصناف الحنطة المروية به أعلى معدل لمؤشرات نمو المجموع الجذري والسنبلات مقارنة بماء البئر الذي أعطى للنباتات المروية به أقل المعدلات. التداخل بين الري بماء النهر ومعالجته مغناطيسياً بشدة متوسطة (1500 كاس) أنتج أعلى مؤشرات نمو المجموع الجذري وأقل بشدة منخفضة (750 كاس). أظهر التداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً للري بماء النهر الممغنط بشدة 1500 كاس في إعطاء نباتات الصنف رشيد أعلى معدل لمؤشرات النمو الجذري ووزن السنبلات. كلمات مفتاحية: ماء الري، معالجة مغناطيسية، حنطة، جذور.

Abstract

An experiment was conducted in potsplastic in a field of Kufa Technical Institute - Kufa/ Najaf governorate during the period from 1/12/2014 until 20/4/2015 to determine the effect of irrigation water quality and magnetically intensity of roots growth and Spike weight of three cultivars of bread wheat *Triticum aestivum* L. The study included three factors, water quality (water river and well water) in the main plots, cultivars (IPA-99, Rashid and Tamouz-2 in the Sub-plots and magnetical treatment intensity (0, 750, 1500, and 3000 gauss) in the Sub-sub-plots. Results showed superiority of wheat plants irrigated with river water on average traits under study i.e. root length, lateral extension and root dry weight and spike dry weight. Magnetical treatment of irrigation water showed that 1500 gauss was superior in the above traits. The interaction between river water quality and cultivars gave the highest means for the above traits compared to the cultivars irrigated with well water that gave the lowest values. Interaction between river water and its magnetical treatment gave the highest means for root and spike studied parameters with 1500 gauss produced highest root and spike studied parameters and the lowest values were with 750 gauss. Triple interaction showed significant effect of irrigation with river water that magnetically treated with 1500 gauss, for Rashid cultivar plant produced the highest mean of root growth parameters and spike dry weight.

Key words: Irrigation Water, Magnetic Treatment, Wheat, Root.

لاحظ الباحثون أن المياه المعالجة مغناطيسياً لها تأثيراً في بعض خصائص الترب المروية بمياه معالجة مغناطيسياً وتحسنتها مقارنةً بالترب المروية بمياه غير معالجة مغناطيسياً، وإنعكس هذا التحسّن على نوعية الإنتاج النباتي وكميته. وأشار كلاً من (1) إلى أن المعالجة المغناطيسية لمياه الري تساعد في غسل التربة من الأملاح، وأكد ذلك (2). وفي هذا المجال أوضح (3)، تأثير المعالجة المغناطيسية الايجابي للماء في حركة العناصر المعدنية في التربة. بيّن الجوزدي (4) أن معالجة مياه الري مغناطيسياً كانت لها تأثيراً معنوياً في خفض قيم الإيصالية الكهربائية للتربة المروية بمياه معالجة مغناطيسياً قياساً بالترب المروية بمياه غير معالجة مغناطيسياً؛ إذ بلغت نسبة الإنخفاض 29%، فضلاً عن الإنخفاض في درجة تفاعل الترب. من جانب آخر وجد (5) أنّ الري بمياه معالجة مغناطيسياً يزيد من قابلية التربة على الإحتفاظ بالماء لمدة أطول، فضلاً عن زيادة كفاءة الأسمدة المضافة بسبب زيادة جاهزية العناصر المعدنية وسرعة إمتصاصها من النبات مما يؤدي إلى التقليل من كمية السماد المضاف.

أشار (6) إلى إرتفاع نسبة الإنبات ويزوغ البادرات وتحسنتها عند إستعمال الماء المعالج مغناطيسياً في ري بذور نباتات الطماطة والخيار والحنطة والفلق؛ إذ إرتفعت نسبة إنبات ويزوغ بذور الحنطة مع الماء المعالج مغناطيسياً مقارنةً بالمروية بمياه غير ممغنطة. أن الماء المعالج مغناطيسياً أدى إلى زيادة في نسبة الإنبات وسرعته والمساحة الورقية للبادرات وطول الجزئين الخضري والجذري ووزنيهما الطري والجاف للحنطة مقارنةً بمعاملة المقارنة وذلك بإستعمال أجهزة مغنترونيشدات متباينة (1000 و 1250 و 1500) كإسقاط لمغنطة ماء الري بها (7). وأشار (8) أن معالجة الماء مغناطيسياً تعني إكسابه طاقة وهذا بدوره يفكك إرتباط جزيئات المواد الذائبة قسم من الأواصر الضعيفة لتكتلات المياه مما يؤدي إلى تقليل الشد السطحي للماء. وأوضح (9) أن تعريض البذور قيد الدراسة لمجال مغناطيسي أدى بصورة عامة إلى تسريع إنباتها وتحفيز تكوين البروتين فيها ونمو الجذير بصورة أسرع فضلاً عن تنشيط العمليات الأيضية في البذور الضعيفة لذا هدفت التجربة لتوضيح تأثير تعريض ماء ري نوعين من المياه (ماء نهر وماء بئر) لشدات مغنطة مختلفة لثلاثة أصناف من الحنطة في مؤشرات النمو الجذري وإنعكاساتها على بعض مؤشرات المجموع الجذري والخضري ووزن السنبل.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

نُفذت التجربة في المعهد الفني - الكوفة/ محافظة النجف في أصص بلاستيكية سعة 9 كغم موسم النمو (2012 – 2013) م وفي تربة مزيجية. إستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) Block Design بترتيب الألواح – المنشقة المنشقة arrangement Split split-plots وبثلاث مكررات لكل معاملة. وتضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل هي:

- نوع ماء الري (ماء نهر وماء بئر): عاملاً رئيسياً Main plot.
 - أصناف حنطة الخبز الثلاث (إباء – 99 ورشيد وتموز – 2): عاملاً ثانوياً Sub-plot.
 - مغنطة ماء الري بأربعة شدات هي 0 و 750 و 1500 و 3000 كإسقاطاً ثالثياً: Sub-sub-plot.
- أخذت عينات عشوائية من تربة الحقل قبل الزراعة على عمق (0 – 30) سم فضلاً عن ماء الري، لتحديد بعض من صفات التربة والمياه الفيزيائية والكيميائية التي حُلّت في المختبر المركزي التابع لقسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة بغداد، وكما مبين في الجدولين (1 و 2).

بعد إجراء عمليات خدمة تربة الأصص البلاستيكية وتنعيمها، قُسمت إلى قسمين: الأول يروى بماء النهر والثاني بماء البئر. تمثّل كل قسم بـ 12 وحدة تجريبية لكل من ماء النهر وماء البئر، معاملات شدة المغنطة لكل نوع ماء مع المقارنة وفي كل قطاع رئيسي. قيست الشدة المغناطيسية لأجهزة مغنطة المياه Magnetrons بقطر ½ إنج وبشدود 0 و 750 و 1500 و 3000 كإسقاط، بواسطة جهاز Gauss meter الذي تم شراؤه من مُنتجه (4) والذي قام بمعيارته في وزارة العلوم والتكنولوجيا - دائرة تكنولوجيا ومعالجة المياه – قسم البحوث والعمليات. زُرعت بذور الحنطة للأصناف الثلاثة في أصص سعة 9 كغم تربة ذات ثقب سفلية وإرتفاع 16 سم، بتاريخ 2014/12/1 بمعدل 20 بذرة لكل أصيص في ثلاثة مكررات لكل معاملة خفت بعد الإنبات إلى عشرة نباتات، سُقيت مباشرةً حد الأشباع واستمرّ ري النباتات كلما دعت الحاجة إلى الري. وبعد الحصاد تم إستخراج الجذور وذلك بتنقيع الأصص في الماء لمدة يومين لغرض تسهيل إستخراجها بدون أضرار ومن ثم تم قياس طولها والطول الجانبي بواسطة مسطرة مدرجة ووزن الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات بعد تجفيفه لمدة أسبوع تجفيفاً شمسياً بميزان حساس. وقيست المؤشرات الآتية:

- 1- طول الجذر (سم): قيس طول الجذر بعد تنظيفه من العوالق لخمس نباتات من كل معاملة بمسطرة قياس مدرجة من قاعدة الجزء الخضري لمنطقة التاج حتى القمة النامية، حيث سُقيت النباتات قبل يومين من أخذ العينة لضمان عملية إستخراج الجذر بتاريخ 2015/4/20 ثم أخذ المعدل.
- 2- معدل طول إنشار الجذر الجانبي (سم): قيس طول الجذر الجانبي بعد التنظيف الجيد للأصص كما سبق وبمسطرة قياس مدرجة؛ إذ أخذ أقصى طول جانبي للجذور الموجودة على جانبي المحور الرئيس للجذر وإستخرج منها المعدل.
- 3- الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات (غم. نبات⁻¹): بعد حساب طول الجذر للنبات وإنتشاره الجانبي جُفّف المجموع الجذري للنباتات الخمسة من كل معاملة شمسياً لحين ثبات الوزن، ثم ورن المجموع الجذري بواسطة ميزان إلكتروني حساس سويسري المنشأ نوع (Metler HK 160) لثلاث مكررات وإستخرج المعدل.

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل عملية الزراعة

مفصولات التربة (%)			المادة العضوية (%)	العناصر الجاهزة (مايكروغرام. غم ⁻¹)			EC (DS. M ⁻¹)	pH
Sand رمل	Silt غرين	Clay طين	1.12	K	P	N	7.60	7.87
47.0	19.60	33.40		89.27	13.60	18.34		

جدول 2: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لماء الري قبل المعالجة المغناطيسية

الأيونات الذائبة (مايكروغرام. غم ⁻¹)							EC (DS. L ⁻¹)	pH	نوع ماء الري
N	P	K	Ca	Na	Cl	SO ₄	1.2	7.75	نهر
9.00	11.00	13.00	5.00	7.00	10.00	8.00			
2.00	5.00	12.00	8.00	30.00	29.00	38.00			

النتائج Results

1- مُعدل طول الجذر للنبات (سم):

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي الواردة في جدول (3) أن ماء الري أثر معنوياً في مُعدل طول الجذر للنبات إذ تفوّق طول الجذر للنباتات النامية في ماء النهر على طول الجذر لنباتات ماء البئر في تلك الصفة. كما بيّن الجدول ذاته عدم وجود فروق معنوية في معدل طول الجذر لنباتات أصناف الحنطة قيد الدراسة. وأحرزت معاملات المغنطة بشدة 1500 و 750 و 3000 كاوس أعلى معدل لطول الجذر بلغ (12.56 و 12.21 و 12.07) سم، على الترتيب (التي لم تختلف معنوياً فيما بينها) مقارنةً بمعدل طول الجذر لنباتات معاملة المقارنة الذي بلغ 10.21 سم. ويُشير التداخل الثنائي بين ماء الري والصف في الجدول ذاته إلى أن مُعدل طول الجذر كان في أعلاه مع نباتات أصناف الحنطة المروية بماء النهر وخاصةً مع نباتات الصنف تموز-2 التي تفوّقت بمعدلها 13.27 سم على جميع نباتات أصناف الحنطة المروية بماء النهر أو البئر في معدل طول الجذر. كما بيّنت معاملات التداخل الثنائي بين ماء الري وشدة المعالجة المغناطيسية عدم وجود فروق معنوية في معدل طول الجذر بين المعاملات بالرغم من وجود تباين في قيم مُعدلات طول الجذر؛ إذ سجّل أطول مُعدل للجذر 13.20 سم في النباتات المروية بماء النهر الممغنط بـ 1500 كاوس مقارنةً بأقصر مُعدل لطول الجذر 9.43 سم في النباتات المروية بماء البئر غير المعالج مغناطيسياً. وفيما يتعلّق بالتداخل الثنائي المعنوي بين أصناف الحنطة ومعاملات شدة المغنطة فيشير إلى تفوّق جذور نباتات الصنف إباء-99 المعالج مغناطيسياً بشدة 1500 كاوس وجذور نباتات الصنف رشيد المعامل بشدة 3000 كاوس معنوياً على باقي جذور نباتات معاملات التداخل ذاته بتسجيلها أعلى معدل لطول الجذر بلغ (13.82 و 13.06) سم، على الترتيب. ويلاحظ من التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة في الجدول ذاته عدم وجود تأثيرات معنوية في معدل طول الجذر لأصناف نباتات الحنطة في تلك الصفة.

2- مُعدل إنتشار الجذر الجانبي للنبات (سم):

أظهرت النتائج الواردة في جدول (4) التفوّق المعنوي لمُعدل إنتشار الجذر الجانبي في النباتات المروية بماء النهر مقارنةً بالنباتات المروية بماء البئر، كما تفوّق الصنف رشيد بتسجيله أعلى مُعدل لإنتشار الجذر الجانبي بلغ 17.62 سم مقارنةً بأقل معدل للصفة في نباتات الصنف تموز-2 الذي بلغ 14.37 سم. وبيّن الجدول عینه تفوّق جذور نباتات معاملة الشدة المغناطيسية 1500 كاوس معنوياً على باقي نباتات المعاملات الأخرى بتسجيلها أعلى مُعدل لإنتشار الجذر الجانبي بلغ 18.83 سم، متفوّقةً على معدل إنتشار الجذر الجانبي لنباتات معاملة المقارنة البالغ 12.99 سم. وأظهر التداخل الثنائي بين ماء الري والصف في الجدول عینه عدم وجود فروق معنوية في مُعدل إنتشار الجذر الجانبي لجميع المعاملات. كما سجّل التداخل بين ماء الري ومعاملات المعالجة المغناطيسية له أعلى مُعدل لإنتشار الجذر الجانبي خاصةً عند المعاملة المكونة من ماء النهر المعالج مغناطيسياً بـ 1500 كاوس بلغ 19.55 سم، مقارنةً بمعدل إنتشار الجذر الجانبي لباقي المعاملات الأخرى. وبخصوص التداخل الثنائي بين الصف وشدة المعالجة المغناطيسية لماء الري فأظهرت نباتات الصنف رشيد تفوّقاً معنوياً عند الشدة 1500 كاوس بتسجيلها أطول معدل لطول الجذر الجانبي بلغ 20.07 سم، مقارنةً بمثيلاتها من المعاملات الأخرى للأصناف.

ويلاحظ من التداخل الثلاثي في الجدول نفسه عدم وجود فروق معنوية في مُعدل طول الجذر الجانبي للنباتات بالرغم من تباين قيم معدلات إنتشار الجذر الجانبي بين المعاملات المدونة في الجدول.

3- مُعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات (غم. نبات⁻¹):

لوحظ من بيانات جدول (5) أن مُعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري زاد بشكل معنوي في النباتات المروية بماء النهر مقارنةً بالمروية منها بماء البئر إذ بلغ (5.73 و 3.87) غم. نبات⁻¹، على الترتيب. ولم تعطِ أصناف الحنطة المزروعة فروقاً معنوية فيما بينها لمعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري لنباتاتها. كما لوحظ تفوّق جذور النباتات المعالج ماؤها مغناطيسياً بـ 1500 كاوس معنوياً على باقي المعاملات بتسجيلها أعلى وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 7.18 غم. نبات⁻¹، التي تفوّقت معنوياً على وزن الجذور لنباتات معاملة المقارنة التي أعطت أقل وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 2.60 غم. نبات⁻¹.

التداخل الثنائي بين نوعية ماء الري والصنف المشار إليه في الجدول ذاته بيّن أن معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري كان في أعلاه عند الري بماء النهر للصنف أباء-99، إذ بلغ 6.02 غم. نبات¹. كما أنّ التداخل بين نوعية ماء الري ومعالجته مغناطيسياً سجّل أعلى معدل وزن جاف للمجموع الجذري عند ري النباتات بماء النهر الممغنط بـ 1500 كاونس بلغ 8.71 غم. نبات¹ متفوقاً معنوياً على جميع معاملات التداخل الأخرى. ويُشير التداخل بين الأصناف ومعاملات المعالجة المغناطيسية إلى أن معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري كان في أعلاه مع الصنف تموز-2 عند مغنطة ماء الريّ بشدة 1500 كاونس إذ بلغ المعدل 7.70 غم. نبات¹، متفوقاً بذلك على باقي معاملات التداخل الأخرى التي تفوّقت بدورها على معدلات أوزان الجذور الجافة لنباتات معاملة المقارنة. ويلاحظ من التداخل الثلاثي لعوامل التجربة في الجدول نفسه أن صنف الحنطة رشيد المروي بماء النهر الممغنط بشدة 1500 كاونس حقّق أعلى وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 9.56 غم. نبات¹، مقارنةً بباقي معاملات التداخل الأخرى.

4- الوزن الجاف للسنبلة (غم):

أشارت النتائج المعروضة في جدول (6) إلى تفوّق الوزن الجاف للسنبلة في النباتات التي تروى بماء النهر على ماء البئر في إحرار أعلى معدل وزن جاف للسنبلة. ولوحظ التأثير المعنوي لأصناف الحنطة في تلك الصفة إذ ارتفعت مع الصنفين رشيد وإباء-99 اللذين سجّلا وزناً جافاً للسنبلة بلغ (0.99 و 0.95) غم، على الترتيب مقارنةً بالصنف تموز-2 الذي سجّل 0.84 غم. كما أعطت معاملات المغنطة تأثيراً إيجابياً لمعدل الوزن الجاف للسنبلة ظهر بشكل معنوي مع الشدتين (1500 و 3000) كاونس اللتان سجلتا معدلاً للصفة المدروسة بلغ (0.93 و 1.14) غم. ويُلاحظ من التداخل بين ماء الري وأصناف الحنطة أنّ أعلى معدل وزن جاف للسنبلة كان مع الأصناف المروية بماء النهر مقارنةً بالمروية منها بماء البئر. ويوضّح التداخل بين ماء الري ومعاملات المغنطة أنّ معاملات المغنطة لماء النهر تفوّقت معنوياً على مثيلاتها لماء البئر، وفي السياق ذاته بيّن التداخل بين أصناف الحنطة ومعاملات المغنطة إختلاف الإستجابة بين الأصناف تجاه الشدّد المغناطيسية حيث تفوّق الصنف تموز-2 مع معاملة المغنطة بشدة 3000 كاونس في تسجيل أعلى معدل وزن جاف للسنبلة بلغ 1.31 غم مقارنةً ببقية التداخلات.

ويُطور التداخل بين العوامل الثلاثة قيد الدراسة أنّ تأثير ماء النهر الممغنط على الأصناف المدروسة كان أفضل معنوياً من ماء البئر للعوامل ذاتها في زيادة معدل الوزن الجاف للسنبلة وخاصةً مع الصنفين تموز-2 ورشيد المرويين بماء النهر الممغنط بشدة 3000 كاونس اللذان أعطيا أعلى معدل وزن جاف للسنبلة بلغ (1.46 و 1.36) غم، على الترتيب مقارنةً بجميع التداخلات الأخرى.

جدول 3: تأثير نوعية ماء الري والصنف والمعالجة المغناطيسية للماء في معدل طول الجذر للنبات (سم)

التداخل الثنائي بين ماء الري وأصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة	ماء الري
	3000	1500	750	0		
12.01	11.76	14.11	12.26	9.91	إباء – 99	نهر
12.21	14.05	11.93	11.89	10.96	رشيد	
13.27	13.44	13.57	13.96	12.10	تموز – 2	
11.30	10.76	13.52	12.01	8.91	إباء – 99	بئر
11.88	12.07	12.91	12.11	10.41	رشيد	
9.91	10.35	9.29	11.01	8.97	تموز – 2	
	12.07	12.56	12.21	10.21	معدل تأثير معاملات المغنطة	
التداخل الثنائي بين ماء الري ومعاملات المغنطة						
معدل تأثير ماء الري	معاملات المغنطة (كاوس)				ماء الري	
	3000	1500	750	0		
12.50	13.08	13.20	12.70	10.99	نهر	
11.03	11.06	11.91	11.71	9.43	بئر	
التداخل الثنائي بين أصناف الحنطة ومعاملات المغنطة						
معدل تأثير أصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة	
	3000	1500	750	0		
11.66	11.26	13.82	12.14	9.41	إباء – 99	
12.04	13.06	12.42	12.00	10.69	رشيد	
11.59	11.90	11.43	12.49	10.54	تموز – 2	
لماء الري والصنف والمغنطة N.S	للصنف والمغنطة 1.29	لماء الري والمغنطة N.S	لماء الري والصنف والمغنطة 0.83	للمغنطة 0.73	للصنف N.S	لماء الري 0.46
RLSD 0.05						

جدول 4: تأثير نوعية ماء الري والصنف والمعالجة المغناطيسية للماء في معدل إنتشار الجذر الجانبي للنبات (سم)

التداخل الثنائي بين ماء الري وأصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة	ماء الري	
	3000	1500	750	0			
18.20	16.66	20.33	20.06	15.76	إباء – 99	نهر	
18.39	18.95	20.80	17.46	16.35	رشيد		
15.17	17.00	17.53	13.38	12.76	تموز – 2		
16.85	16.66	19.58	20.08	11.06	إباء – 99	بئر	
16.84	18.95	19.70	17.46	11.26	رشيد		
13.58	15.10	15.06	13.41	10.73	تموز – 2		
	17.22	18.83	16.98	12.99	معدل تأثير معاملات المغنطة		
التداخل الثنائي بين ماء الري ومعاملات المغنطة							
معدل تأثير ماء الري	معاملات المغنطة (كاوس)				ماء الري		
	3000	1500	750	0			
17.25	17.54	19.55	16.97	14.96	نهر		
15.75	16.90	18.11	16.98	11.02	بئر		
التداخل الثنائي بين أصناف الحنطة ومعاملات المغنطة							
معدل تأثير أصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة		
	3000	1500	750	0			
17.52	16.66	19.96	20.07	13.41	إباء – 99		
17.62	18.95	20.25	17.46	13.81	رشيد		
14.37	16.05	16.30	13.40	11.75	تموز – 2		
لماء الري والصنف والمغنطة N.S	للصنف والمغنطة 1.65	لماء الري والمغنطة 1.32	لماء الري والمغنطة N.S	للمغنطة 0.93	للصنف 0.75	لماء الري 0.59	RLSD 0.05

جدول 5: تأثير نوعية ماء الري والصنف والمعالجة المغناطيسية للماء في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات (غم. نبات⁻¹)

التداخل الثنائي بين ماء الري وأصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة	ماء الري	
	3000	1500	750	0			
6.02	8.46	7.70	5.26	2.67	إباء – 99	نهر	
5.54	4.30	9.56	4.70	3.58	رشيد		
5.64	6.28	8.88	3.95	3.44	تموز – 2		
4.11	5.60	5.99	3.41	1.44	إباء – 99	بئر	
3.86	3.02	5.83	3.61	2.98	رشيد		
3.63	5.10	5.09	2.83	1.50	تموز – 2		
	5.46	7.18	3.96	2.60	معدل تأثير معاملات المغنطة		
التداخل الثنائي بين ماء الري ومعاملات المغنطة							
معدل تأثير ماء الري	معاملات المغنطة (كاوس)				ماء الري		
	3000	1500	750	0			
5.73	6.35	8.71	4.64	3.23	نهر		
3.87	4.57	5.64	3.28	1.97	بئر		
التداخل الثنائي بين أصناف الحنطة ومعاملات المغنطة							
معدل تأثير أصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة		
	3000	1500	750	0			
5.07	7.03	6.85	4.34	2.06	إباء – 99		
4.70	3.66	7.70	4.16	3.28	رشيد		
4.63	5.69	6.99	3.39	2.47	تموز – 2		
لماء الري والصنف والمغنطة 1.07	للصنف والمغنطة 0.76	لماء الري والمغنطة 0.61	لماء الري والمغنطة 0.49	للمغنطة 0.43	للصنف N.S	لماء الري 0.27	RLSD 0.05

جدول 6: تأثير نوعية ماء الري والصنف والمعالجة المغناطيسية للماء في معدل الوزن الجاف للسنبلة (غم) بتاريخ

2015/3/28

التداخل الثنائي بين ماء الري وأصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة	ماء الري	
	3000	1500	750	0			
1.03	1.05	1.00	1.08	0.98	إباء – 99	نهر	
1.11	1.36	1.14	0.85	1.07	رشيد		
0.93	1.46	0.74	0.80	0.73	تموز – 2		
0.87	0.85	1.00	0.86	0.78	إباء – 99	بئر	
0.87	0.98	1.02	0.80	0.68	رشيد		
0.76	1.16	0.65	0.59	0.62	تموز – 2		
	1.14	0.93	0.83	0.81	معدل تأثير معاملات المغنطة		
التداخل الثنائي بين ماء الري ومعاملات المغنطة							
معدل تأثير ماء الري	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة	ماء الري	
	3000	1500	750	0			
1.02	1.29	0.96	0.91	0.93	إباء – 99	نهر	
0.83	1.00	0.89	0.75	0.69	تموز – 2	بئر	
التداخل الثنائي بين أصناف الحنطة ومعاملات المغنطة							
معدل تأثير أصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة	ماء الري	
	3000	1500	750	0			
0.95	0.95	1.00	0.97	0.88	إباء – 99	نهر	
0.99	1.17	1.08	0.83	0.88	رشيد	بئر	
0.84	1.31	0.70	0.70	0.68	تموز – 2		
ماء الري والصنف والمغنطة 0.16	للسنف والمغنطة 0.11	لماء الري والمغنطة 0.09	لماء الري والصنف 0.07	للمغنطة 0.06	للسنف 0.05	لماء الري 0.04	RLSD _{0.05}

المناقشة Discussion

تناولت التجربة الحالية تأثير نوعية المياه المستعملة في ري نباتات الحنطة بماء النهر في طول الجذر وإمتداده الجانبي كما هو مبين في الجداول (3 – 4)، مقارنةً بالنباتات ذاتها المروية بماء البئر. وإن إستعمال ماء البئر في ري النباتات أدى إلى تكوين طبقة بيضاء تتشكل على سطح التربة من أملاح بيكاربونات الكالسيوم والصدويوم (جدول 1) التي تُغسل بعيداً بواسطة الماء مختزقةً التربة وتتراكم على الجذور مسببةً إختناقها وتقليل نموها الطبيعي، كما أن للأملاح الموجودة في ماء الري (جدول 2) تأثيرات متعددة في النباتات بعضها يكون مباشراً وبعضها غير مباشر من خلال خلق ظروف نمو رديئة نتيجة لتأثيرها في صفات التربة وبالخصوص الفيزيائية منها (10). وهذه ما بينتة النتائج إذ بلغ أعلى معدل للصفات المذكوره أعلاه مع ماء النهر مقارنةً بالصفات ذاتها للنباتات المروية بماء البئر التي أعطت أقل المعدلات، ذلك لأن وجود بعض الأملاح في ماء الري (ماء البئر) يؤدي إلى خفض مؤشرات النمو للنبات من خلال التأثير المباشر لهذه الأملاح في الضغط الأزموزي والسمية الأيونية التي تُحدث خللاً في التوازن الأيوني الذي يؤثر سلباً في العمليات الحيوية التي تجري في النبات والمؤدية إلى تحديد حجم وعدد الخلايا في الحزم الوعائية الناقلة المتمثلة بالخشب واللحاء (11). وإن إمتصاص الأملاح من قبل النبات تؤدي إلى تراكمها داخل أنسجته بكميات تزيد عن حاجته فتؤثر سلباً على العمليات الحيوية وهو ما يُسمى بالتأثير السمي Toxic effect؛ إذ إنها تؤدي إلى تغيير في النشاطات الإنزيمية المؤدية إلى إستمرار التفاعلات الكيميائية المؤثرة في النمو وذلك بتنشيط عمل إنزيمات البناء وخاصةً إنزيمات تصنيع البروتينات والكاربوهيدرات وإنزيمات دورة التحلل السكري (12 و 13). فضلاً عن التأثير الغذائي Nutritional effect الذي تُسببه الأملاح في إضطراب تغذية النبات المعدنية (14).

أما إنخفاض الوزن الجاف للمجموع الجذري (جدول 5) للنباتات بفعل ماء البئر فيمكن إرجاعه إلى أن ملوحة ماء البئر التي سببت تراكم لأيونات الصوديوم والكلور بتراكيز سميّة أدت إلى موت خلايا بشرة الجذور والقشرة وبالتالي تلف الشعيرات الجذرية وضعف قدرتها على إمتصاص المغذيات الضرورية للنمو مما إنعكس سلباً عليها. كما أن ملوحة الماء تزيد من معدل تنفس الجذور مما يزيد من إستهلاك الكاربوهيدرات المخزونة (15). أو قد يعزى إلى تأثير ماء البئر في عمليات إنتاج الكاربوهيدرات وبالتالي يقل الواصل منها إلى الجذور، ونتيجةً لذلك فإن الجذور لن تشهد تطوراً واضحاً في أطوالها وأعداد تفرعاتها أو مساحتها السطحية وبذلك يقل وزنها الجاف (16). وأوضح (17) أن الغشاء البلازمي للجذور قد يتحطم في تراكيز الملوحة العالية، حيث أن الغشاء البلازمي لخلايا الجذور هو الموقع الأول للتأثير السمي لأيونات الصوديوم والكلور التي تساهم بشكل كبير في خفض الوزن الجاف للمجموع الجذري.

أما فيما يتعلق بوزن السنبل الجاف وعلاقته بماء الري (جدول 6) فإنه تفوقه مع الري بماء النهر على مثيلاته لماء البئر وهذا ما يؤكد أسباب النتائج السابقة؛ إذ زادت لصالح النباتات المروية بماء النهر والتي إنعكست نتائجها على وزن السنبل إيجابياً لصالح الوزن الجاف للسنابل بصورة عامة والوزن الجاف للسنبل الصنف رشيد بصورة خاصة.

إنَّ الإنخفاض في الوزن الجاف للمجموع الخضري بفعل ماء البئر (جدول 7) يُعزى إلى تراكم أيوني الصوديوم والكلور في التربة الذي من شأنه أن يجعل التربة ذات جهد مائي عالي السالبة وبالتالي إحتفاظ التربة بالماء وتقل جاهزيته للنبات مما يقلل من إمتصاص العناصر الغذائية الضرورية للنمو (5) إضافةً إلى أن الأملاح تؤثر في العديد من العمليات الحيوية المؤثرة في إرتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية وعدد الأشطاء التي تنخفض جميعها فتؤثر في خفض الوزن الجاف للمجموع الخضري الذي إنعكس بدوره على الوزن الجاف للسنبل (13). وقد يُعزى سبب الإنخفاض في الوزن الجاف للسنبل والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري إلى تأثر الجذور بشكل عام بالتراكيز الملحية؛ إذ سببت إضراراً فسيولوجياً أثّر في نمو الجذور (أعماقها وإنتشارها ووزنها الجاف) وأجزاء النبات العليا (وزن المجموع الخضري الجاف) مما خفّض من وزن السنبل.

جدول 7: تأثير نوعية ماء الري والصنف والمعالجة المغناطيسية للماء في مُعدل الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات (غم). نبات⁽¹⁾

التداخل الثنائي بين ماء الري وأصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة	ماء الري	
	3000	1500	750	0			
6.23	7.29	7.20	6.82	3.62	إباء – 99	نهر	
6.43	4.92	9.95	6.39	4.44	رشيد		
4.56	6.75	5.43	3.37	2.70	تموز – 2		
4.78	4.81	7.00	5.23	2.07	إباء – 99	بئر	
5.62	4.78	7.31	6.33	4.04	رشيد		
3.43	3.98	4.93	2.42	2.37	تموز – 2		
	5.42	6.97	5.09	3.21		مُعدل تأثير معاملات المغنطة	
التداخل الثنائي بين ماء الري ومعاملات المغنطة							
مُعدل تأثير ماء الري	معاملات المغنطة (كاوس)				ماء الري		
	3000	1500	750	0			
5.74	6.32	7.53	5.53	3.59	نهر		
4.61	4.52	6.41	4.66	2.83	بئر		
التداخل الثنائي بين أصناف الحنطة ومعاملات المغنطة							
مُعدل تأثير أصناف الحنطة	معاملات المغنطة (كاوس)				أصناف الحنطة		
	3000	1500	750	0			
5.51	6.05	7.10	6.03	2.85	إباء – 99		
6.02	4.85	8.63	6.36	4.24	رشيد		
3.99	5.37	5.18	2.90	2.54	تموز – 2		
لماء الري والصنف والمغنطة 0.23	للصنف والمغنطة 0.16	لماء الري والمغنطة 0.13	لماء الري والصنف والمغنطة 0.11	للمغنطة 0.09	للصنف 0.08	لماء الري 0.06	RLSD 0.05

References

- 1- Chechel, P.S. and Annenkova, G.V. (1972). Influence of magnetic treatment on solubility of calcium sulphate. Coke Chem. USSR., 8: 60-61.
- 2- Krylov, O.T.; Vikulova, I.K.; Eletsii, V.V.; Rozno, N.A. and Klassen, V.L. (1985). Influence of magnetic treatment on the electro-kinetic potential of asuspension of CaCO₃. Colloid J. USSR., 47: 820-824.
- 3- Noran, R.; Shani, U. and Lin, I. (1996). The effect of irrigation with magnetically treated water on translocation of minerals in the soil. Magnetic and Electrical Separation, 7: 109-122.
- 4- الجوذري، حياوي ويوه عطية (2006). أثر التكيف المغناطيسي لمياه الري والسماد البوتاسي في بعض الصفات الكيميائية للتربة ونمو حاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
- 5- Atak, C.; Celik, O.; Olgun, A.; Alikamanolu, S. and Rzakoulieva, A. (2007). Effect of magnetic field on peroxidase activities of soybean tissue culture. Biotechnol., 21: 166-171.

- 6- Hilal, H.M. and Hilal, M.M. (2000). Application of magnetic technologies in desert agriculture I: seed germination and seedling emergence of some crop in a saline calcareous soil. Egypt J. Soil Sci., 40(3): 413-422.
- 7- عبد، أشواق الجاف (2012). تأثير الإرواء بالمياه المالحة الممغنطة في إنبات البذور ونمو البادرات لحنطة الخبز. *Triticumaestivum*L. مجلة بغداد للعلوم، 207-213.
- 8- Kordas, L. (2002). The effect of magnetic field on growth, development and the yield of spring wheat. Polish J. Environ. Studies, 11(5): 527-530.
- 9- القيسي، سعادة خليل حميد (2009). تأثير مغنطة الماء المالح على الخصائص الهيدروليكية لتراب مختلفة النسجة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق
- 10- Abel, G.H. and Mackenzie, A.J. (1964). Salt tolerance of soybean varieties (*Glycinemaximeril*L.) during germination and Later growth. Crop Sci., 4: 157-16
- 11- الشحات، أبو زيد نصر (1990). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، القاهرة، مصر.
- 12- David, M.O. and Nilsen, E.T. (2000). The Physiology of Plant under Stress. John Wiley and Sons, Inc., USA.
- 13- Tuteja, N. (2005). Unwinding after high salinity stress. II. Development of salinity tolerant plant without affecting yield. Plant J. India, 24: 219-229.
- 14- الزبيدي، أحمد حيدر (1989). ملوحة التربة – الأسس النظرية والتطبيقية. مطبعة بيت الحكمة، كلية الزراعة. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 15- Maas, E.V. (1986). Salt tolerance of plants. Appl. Agric. Res., 1: 12-26.
- 16- Munns, R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environ., 25: 239-250.
- 17- Al-Rahmani, H.K.; Al-Mashhadani, S.M. and Al-Delemee, H.N. (1997). Plasma membrane and salinity tolerance of barley plants. Mutah J. Res. Studies, 12: 299-325.