مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 329- 343،2016

تاثير مغنطة مياه الري ونوعيتها في صفات النمو والانتاجية لمحصول الشعير (*Hordium vulgare* L.)

علي حسين محمد وكوثر عزيز الموسوي و صباح شافي الهادي

قسم علوم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

المستخلص: اجريت تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة البصرة في موقع كرمة علي خلال الموسم الشتوي 2012-2013 على تربة ذات نسجة مزيجة طينية (clay loam)، لغرض دراسة تأثير مغنطة مياه الري ونوعيتها في صفات النمو والانتاج لمحصول الشعير (*Hordium vulgare* L.) خلال مراحل النمو (بداية التفرعات وبداية التزهير و عند الحصاد بعد جفاف الحبوب). وقد تضمنت معاملات مغنطة مياه الري؛ مياه ري غير ممغنطة (M0) ومياه ممغنطة (M1) أما معاملات نوعية مياه الري فتضمنت خمس نوعيات مياه هي مياه الاسالة (TW) ومياه نهر (RW) ومياه صرف صحي خام (WW) ومياه صرف صحي معالجة باستعمال المرشح الرملي (WWT) ومياه مخلوطة (MW) بنسب خلط 50%RW +50% WWT. وقد نفذت التجربة باسلوب التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)، وقد اضيفت مياه الري على اساس النقص الحاصل في مستوى المياه في حوض التبخر المنصوب في الحقل اذ تم اضافة 100% من الكمية المتبخرة مضافا اليها 20% متطلبات غسل. وقد اظهرت النتائج حصول زيادة معنوية في ارتفاع النباتات والوزن الجاف للجذور وحاصل الحبوب لوحدة المساحة وزيادة غير معنوية في الوزن الجاف للجزء الخضري للنبات نتيجة استعمال المياه الممغنطة في الري مقارنة باستعمال المياه غير الممغنطة، في حين تفوقت معاملة الري بمياه الصرف الصحي الخام من حيثتاثير اتها الايجابية في صفات النمو على بقية معاملات نوعيات المياه تلتها معاملة الري بمياه الاسالة ثم جاءت معاملة الري بمياه الصرف الصحي المعالجة تلتها معاملة المياه المخلوطة وجاءت اخيراً معاملة الري بمياه النهر.

الكلمات الدالة: مغنطة، مياه صرف صحي، صفات النمو، الانتاج.

المقدمة

يعد الماء العامل الرئيس المحدد للإنتاج الزراعي و لاسيّما في المناطق الجافة وشبه الجافة. وتتعرض الزراعة في العراق إلى تحديات كبيرة في مواجهة النقص الحاصل في الموارد المائية نتيجة المشاريع الاروائية والسدود التي أنشأتها دول الجوار على نهري دجلة والفرات وروافدهما مما أدى إلى نقص في حصة العراق المائية وتردي نوعيتها. لذا توجب التراكيب العشوائية الناتجة من ارتباط جزيئات الماء مع بعضها مما يجعل من الماء ذا مقدرة اكبر على اذابة المعادن والاملاح في التربة و يزيد من جاهزية العناصر الغذائية للنبات، ويجعل دخول الماء عن طريق خلايا الجذور اسهل واسرع قياسا بالماء غير التفكير في مصادر بديلة لتعويض هذا النقص. وتعد مغنطة المياه من التقنيات الحديثة المتبعة في معالجة مياه الري، وقد اعطت نتائج مقبولة حول فعالية المغنطة في تحسين خصائص التربة المعاملة بالمياه الممغنطة وتتلخص عملية المغنطة بإمرار المياه خلال مجال مغناطيسي بتصريف محدد مما يؤدي الى تفكك الاواصر الهيدروجينية وتحطيم الممغنط مما يؤدي الى تسريع نمو النباتات (0)، وللمياه الممغنطة القدرة على خفض مقاومة الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا خلال عملية النمو الامر الذي يؤدي إلى زيادة المساحة الورقية والمجموع الخضري ومن ثَمَّ زيادة نواتج التمثيل الضوئي

وخاصة الكربوهيدرات ومن ثَمَّ زيادة تراكم المادة الجافة (0). و ان استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الري يمكن ان توفر كمية كبيرة من المياه العذبة المستعملة حاليا في الري وتغطي النقص الحاصل في الموارد المائية وتقلل من العناصر المعدنية الداخلة الى المياه السطحية وتحميها من التلوث وتعد مصدرا لإعادة شحن المياه الجوفية فضلا عن عدها مصدراً للعناصر المغذية للنبات والمادة العضوية الضرورية لإدامة خصوبة التربة ومستوى انتاجيتها (0. و ان استعمال مياه الصرف الصحي في الزراعة لأغراض الري تعد جزءاً متمما لاستراتيجيات إدارة المياه في المشاريع التنموية. اذ ان استعمالها في المجال الزراعي يعد احدى السبل للتخلص من مشكلاتها وباقل الاضرار مع امكانية اعطاء مردود اقتصادي كبير بزيادة غلة المحاصيل الزراعية المروية بهذه المياه وتعد مياه الصرف الصحي مصدر المياه الوحيد المتزايدة مع تزايد عدد السكان وزيادة استهلاك المياه للأغراض المختلفة ،وان هذه المياه تمتلك تأثيراً ايجابياً في التربة ونمو النبات بسبب كونها غنية بالمادة العضوية والمغذيات (0). وإن التقنيات المفضلة لإنتاج مياه ري آمنة من مياه الصرف الصحي هي باستعمال تقنيات منخفضة التكاليف وسهلة النصب والتشغيل و تعد عملية الترشيح بالرمل على الرغم من قدمها الطريقة المثلى والأقل كلفة وهي عبارة عن إمرار المياه الملوثة عبر طبقات مختلفة في حجوم دقائقها من الرمل لغرض إزاله الملوثات وان العائد الاقتصادي لإعادة استعمال هذه المياه يكون اكبر مما لو عوالجت معالجات متقدمة. ويهدف البحث الى دراسة تأثير استعمال التقنية المغناطيسية وعدد من المصادر البديلة لمياه الري العذبة في بعض صفات النمو والانتاجية لمحصول الشعير.

المواد وطرائق العمل

اجريت تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة البصرة في موقع كرمة علي خلال الموسم الشتوي 2012-2013 في تربة ذات نسجة مزيجة طينية (clay loam)، لغرض دراسة تأثير مغنطة مياه الري ونوعيتها في صفات النمو والانتاجية لمحصول الشعير خلال مراحل النمو (بداية التفرعات وبداية التزهير وما بعد الحصاد)، جلبت نماذج ترابية من العمق (0-30) سم لغرض تقدير الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة والموضحة في جدول (1) اذ قدرت نسجة التربة بطريقة الماصة الحجمية و الكثافة الحقيقية باستعمال قنينة الكثافة اما الكثافة الظاهرية فقدرت باستعمال الـ Core sampler وحسبت المسامية الكلية من العلاقة بين الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية وقدر معدل القطر الموزون بطريقة النخل الرطب.واستعملت طريقة عمود الماء الثابت لقياس الايصالية المائية المشبعة وقدرت الخصائص السابقة الذكر حسب الطرائق الموصوفة في (0) Black *et al.* وباتباع طرائق العمل الواردة في (0) Jackson تم قياس درجة تفاعل التربة في معلق 1:1 (تربة :ماء) باستعمال جهاز pH-Meter وتم تقدير المادة العضوية بطريقة Walkely - Black و تقدير كل من الكاربونات الكلية وايونات الكالسيوم (Ca^{+2}) والمغنسيوم (Mg^{+2}) والكلورايد (Cl^{-1}) الذائبة في مستخلص عجينة التربة المشبعة. و على وفق طرائق العمل الموصوفة في (0) Page *et al.* تم تقدير البوتاسيوم (K^{+1}) والصوديوم (Na^{+1}) باستعمال جهاز اللهب الضوئي وقدرت الكبريتات (SO_4^{-2}) بطريقة العكارة باستعمال جهاز Spectro Photometer وقيست الايصالية الكهربائية في مستخلص عجينة التربة المشبعة (ECe) باستعمال جهاز EC-meter وقدرت السعة التبادلية للايونات الموجبة (CEC) حسب طـريقة Papanicolaou (26). وقدرت الكاربونات (CO_3^{-2}) والبيكاربونات

(HCO_3^{-1}) بالتسحيح مع 0.01 عياري من حامض الكبريتيك وكما وصفها Richards (28) وبموجب العلاقات الواردة في المصدر نفسه تم حساب نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP). جلبت عينات من مياه الري المستعملة في التجربة لغرض اجراء الفحوصات المختبرية عليها قبل المغنطة وبعدها ويبين الجدول (2) بعض الخصائص الكيميائية لمياه الري خلال مدة اجراء التجربة والمقدرةحسب الطرائق الموضحة في (0). وتضمنت معاملات مغنطة مياه الري معاملتين وهي مياه غير ممغنطة (M0) ومياه ممغنطة بشدة 3000 كاوس (M1) وقد تم استعمال خمس نوعيات مياه هي مياه الاسالة (TW) ومياه النهر (RW) ومياه صرف صحي خام (WW) ومياه صرف صحي معالجة باستعمال المرشح الرملي (WWT) ومياه مخلوطة (MW) وبنسبة خلط 50%WWT+50%RW ونفذت التجربة باسلوب التجارب العاملية باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) اذ قسمت ارض التجربة الى ثلاثة قطاعات متجانسة ومتساوية في المساحة وقسم كل قطاع الى عشر وحدات تجريبية وبواقع 30 وحدة تجريبية بابعاد (1*4)م^2 وتم توزيع المعاملات العاملية بصورة عشوائية على الوحدات التجريبية في كل قطاع وزرعت بذور محصول الشعير على خطوط في كل وحدة تجريبية بتاريخ 2012/11/26 و بمعدلات بذار 120 كغم هكتار$^{-1}$ و اضيف سماد اليوريا (46% N) وبمستوى 80 كغم N هكتار$^{-1}$ وعلى دفعتين الدفعة الاولى بعد اسبوع من الزراعة والدفعة الثانية بعد شهر من الدفعة الاولى، واضيف الفسفور بهيئة سماد السوبرفوسفات الثلاثي (54% P_2O_5) وبمستوى 60 كغم p هكتار$^{-1}$ عند الزراعة، تمت اضافة الاسمدة بطريقة النثر (0). وقد اضيفت مياه الري على اساس النقص الحاصل في مستوى المياه في حوض التبخر المنصوب في الحقل اذ تم اضافة 100% من الكمية المتبخرة مضافا اليها 20% متطلبات غسل. ولغرض دراسة تاثير معاملات التجربة في صفات النمو والانتاج لمحصول الشعير تم قياس معدل ارتفاع النباتات والوزن الجاف للجزء الخضري خلال مراحل نمو محصول الشعير (T1 بداية التفرعات بعد 40 يوماً من الزراعة و T2 بداية مرحلة التزهير بعد 80 يوماً من الزراعة وT3 بعد الحصاد بعد 125 يوماً من الزراعة كما تم تقدير

جدول (1):يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة للعمق (0-30) سم.

الخصائص	الوحدات	القيم	الخصائص	الوحدات	القيم
الرمل	غم كغم$^{-1}$	202.67	Ca^{+2}	ملي مول لتر$^{-1}$	14.00
الغرين	غم كغم$^{-1}$	402.13	Mg^{+2}	ملي مول لتر$^{-1}$	6.00
الطين	غم كغم$^{-1}$	395.20	K^{+1}	ملي مول لتر$^{-1}$	3.31
النسجة	----------	Clay lome	Na^{+1}	ملي مول لتر$^{-1}$	45.70
الكثافة الحقيقية	ميكاغم م$^{-3}$	2.65	CO_3^{-2}	ملي مول لتر$^{-1}$	0.00
الكثافة الظاهرية	ميكاغم م$^{-3}$	1.26	HCO_3^{-1}	ملي مول لتر$^{-1}$	3.60
المسامية الكلية	%	52.49	Cl^{-1}	ملي مول لتر$^{-1}$	61.00
معدل القطر الموزون	ملم	0.31	SO_4^{-2}	ملي مول لتر$^{-1}$	12.47
الايصالية المائية المشبعة	م يوم$^{-1}$	0.49	SAR	(ملي مول لتر$^{-1}$)$^{0.5-}$	10.22
المادة العضوية	غم كغم$^{-1}$	8.78	ESP	%	12.14
الكاربونات الكلية	غم كغم$^{-1}$	368.33	PH	----------	7.71
السعة التبادلية الكتيونية	سنتيمول كغم$^{-1}$	26.80	EC_e	ديسيسمنز م$^{-1}$	7.34

جدول (2): الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنوعيات مياه الري المستعملة في التجربة قبل المغنطة وبعدها.

الخصائص	الوحدات	نوعية مياه الري									
		قبل المغنطة					بعد المغنطة				
		TW	RW	WW	WWT	MW	TW	RW	WW	WWT	MW
EC	ديسيمنز م$^{-1}$	3.570	6.960	6.600	5.970	6.580	3.740	7.030	6.700	6.040	6.730
pH	——	7.832	7.864	7.556	7.791	7.821	7.826	7.858	7.562	7.782	7.822
COD	ملغم لتر$^{-1}$	0.002	0.146	0.536	0.296	0.221	0.002	0.144	0.525	0.295	0.216
Ca^{+2}	ملیمول لتر$^{-1}$	6.000	9.000	8.000	7.000	7.250	6.250	9.000	8.250	7.000	7.500
Mg^{+2}	ملیمول لتر$^{-1}$	2.000	5.000	4.000	5.000	4.750	1.750	5.000	3.750	5.000	4.500
K^{+1}	ملیمول لتر$^{-1}$	2.357	5.605	8.853	8.853	8.853	2.357	5.605	8.853	8.853	8.853
Na^{+1}	ملیمول لتر$^{-1}$	19.110	43.799	38.102	36.203	40.001	19.110	45.698	38.102	36.203	40.001
CO_3^{-2}	ملیمول لتر$^{-1}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
HCO_3^{-1}	ملیمول لتر$^{-1}$	1.000	2.800	4.200	4.000	3.200	1.000	2.800	4.200	4.000	3.400
SO_4^{-2}	ملیمول لتر$^{-1}$	3.710	6.460	7.988	7.476	6.782	3.883	6.524	8.081	7.589	6.935
CL^{-1}	ملیمول لتر$^{-1}$	28.000	56.000	49.000	41.000	51.000	29.000	56.000	50.000	42.000	52.000
SAR	(ملیمول لتر$^{-1}$ ل)$^{0.5}$	6.757	11.706	10.999	10.451	11.547	6.757	12.213	10.999	10.451	11.547

حاصل الحبوب في نهاية موسم النمو والوزن الجاف للجذور من خلال قلع مكعب تربة لكل وحدة تجريبية بابعاد 15*15*30 سم ونقعها في حوض ماء لفصل التربة عن الجذور ووزنها بعد الجفاف. وحللت البيانات إحصائياً باستعمال البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل التباين و الاختلافات بين المعاملات وتداخلاتها وباستعمال اختبار F عند مستوى احتمال 0.05 واستعمال اقل فرق معنوي المعدل (R.L.S.D) للمقارنة بين المتوسطات للمعاملات المدروسة (0).

النتائج والمناقشة

1- ارتفاع النبات:

اظهر التحليل الاحصائي في جدول 3 حصول زيادة عالية المعنوية في معدل ارتفاع النباتات لمحصول الشعير نتيجة استعمال المياه الممغنطة مقارنة باستعمال المياه غير الممغنطة وبلغت نسبة الزيادة 1.65% (شكل 1). وربما يعود ذلك إلى سهولة اختراق المياه المعالجة مغناطيسيا للاغشية الخلوية للنبات بسبب صغر المجاميع الجزيئية لها لان المجال المغناطيسي يعمل على تقليل عدد الجزيئات المكونة لعناقيد الماء إلى ما بين 6-7 جزيئات مقارنة مع 12-13 جزيئة بالحالة الاعتيادية مما يزيد من نفوذيته واشتراكه في الفعاليات الحيوية للنبات و يزيد من استطالة وانقسام الخلايا و ينشط نمو النبات (0).

جدول (3):يوضحّ التحليل الاحصائي لاختبار(F) لقيم ارتفاع النبات (H) والوزن الجاف للجزء الخضري (Sh.D.W)

Source	df	H	Sh.D.W
A	1	7.290**	1.400^{ns}
B	4	262.750**	157.230**
C	2	11212.250**	11996.550**
A*B	4	0.660^{ns}	0.270^{ns}
A*C	2	4.660*	1.500^{ns}
B*C	8	11.530**	32.370**
A*B*C	8	0.460^{ns}	0.070^{ns}

A =معاملات مغنطة مياه الري

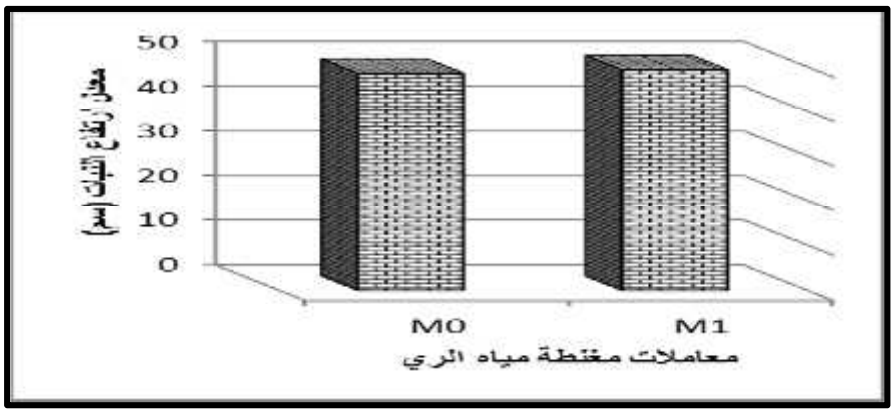
B=معاملات نوعية مياه الري

C=مراحل نمو المحصول

**=وجود فروقات معنوية عند المستوى0.01

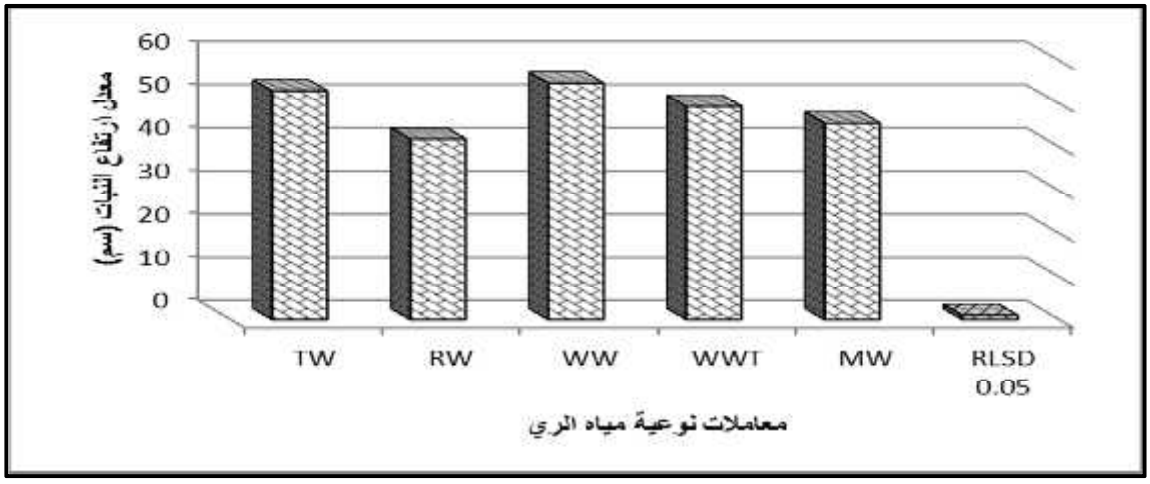
*=وجود فروقات معنوية عند المستوى0.05

ns=عدم وجود فروقات معنوية



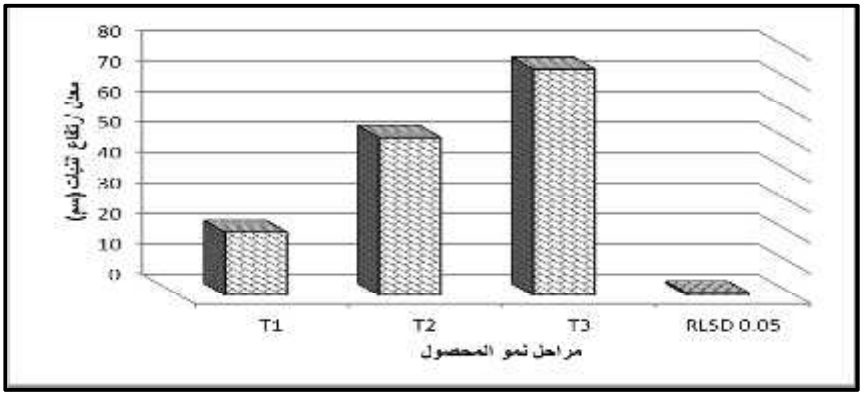
شكل (1): يوضحّ العلاقة بين معدل ارتفاع النباتات (سم) ومعاملات مغنطة مياه الري.

واكد ذلك Colic *et al*. (0) إذ بينوا إنّ لزوجة الماء المعالج مغناطيسيا قد انخفضت بنسبة 30% وعللوا سهولة اختراق المياه المعالجة مغناطيسيا للأغشية الخلوية للنبات وزيادة نفوذيتها إلى صغر المجاميع الجزيئية للماء الممغنط. لمعاملات نوعية مياه الري تأثيرات عالية المعنوية في ارتفاع نباتات محصول الشعير (جدول3)، ويبين الشكل 2 تفوق معاملة الري بمياه الصرف الصحي الخام بإعطاء اعلى معدل لارتفاع النباتات حيث بلغ 54.80 سم بوصفه معدلاً عاماً . وقد يعود ذلك إلى غنى مياه الصرف الصحي الخام بالمواد العضوية والعناصر المغذية التي ادت إلى تحسين خصائص التربة وتحفيز نمو النبات عن طريق امداده بالعناصر المغذية الضرورية والمهمة في بناء الانسجة المرستيمية ونمو واستطالة الخلايا مما انعكس ايجابا في ارتفاع النباتات مقارنة باستعمال نوعيات المياه الاخرى. وهذا يتفق مع ما توصل اليه الجبوري وجماعته (**Error! Reference source not found.**) والحديثي وجماعته (0) و Mojiri *et al*. (0) تلتها معاملة الري بمياه الاسالة إذ بلغ معدل ارتفاع النباتات 52.96 سم بسبب انخفاض قيمة الـ EC لهذه المياه مقارنة بنوعيات المياه الاخرى مما ادى إلى المحافظة على خصائص التربة وتحسين ظروف نمو النبات، وسجل اقل ارتفاع للنباتات وبلغ 41.83 سم عند الري بمياه النهر ذات الايصالية الكهربائية العالية، والبالغة 9.27 ديسيسمنزم$^{-1}$ (كمعدل عام خلال مدّة التجربة) وقد يعزى السبب إلى التأثير الازموزي و السمي للأملاح الذي أدى إلى تثبيط نمو الخلايا واستطالتها وتمددها مما قلل من ارتفاع النباتات وتقزمها وهذا يتفق مع ما ذكره عبدالمنعم (0). وقد سجلت معاملات مياه الصرف الصحي المعالجة والمياه المخلوطة قيم وسطية لارتفاع النباتات بلغت 49.30 و45.46 سم على التوالي إذ ادت معالجة مياه الصرف الصحي باستعمال المرشح الرملي من جهة وخلطها مع مياه النهر من جهة اخرى إلى تخفيف محتواها من العناصر المغذية مقارنة مع مياه الصرف الصحي الخام ولكنها لا تزال تحتوي على نسبة من المواد العضوية والعناصر المغذية الذائبة التي عملت على التقليل من الاثار السلبية لارتفاع الايصالية الكهربائية لهذه المياه من ثمّ انعكس ذلك في نمو النبات وارتفاعه ولكن بدرجة اقل من استعمال مياه الصرف الصحي الخام ومياه الاسالة وهذا يتفق مع ما توصل اليه (0) AL-Karaki الذي لاحظ انخفاض معدل ارتفاع النباتات المزروعة بالمياه المخلوطة مقارنة بالنباتات المزروعة بمياه الصرف الصحي المعالجة وقد لاحظت Abbas *et al*. (0) انخفاض معدل ارتفاع النباتات المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة مقارنة باستعمال المياه العذبة.



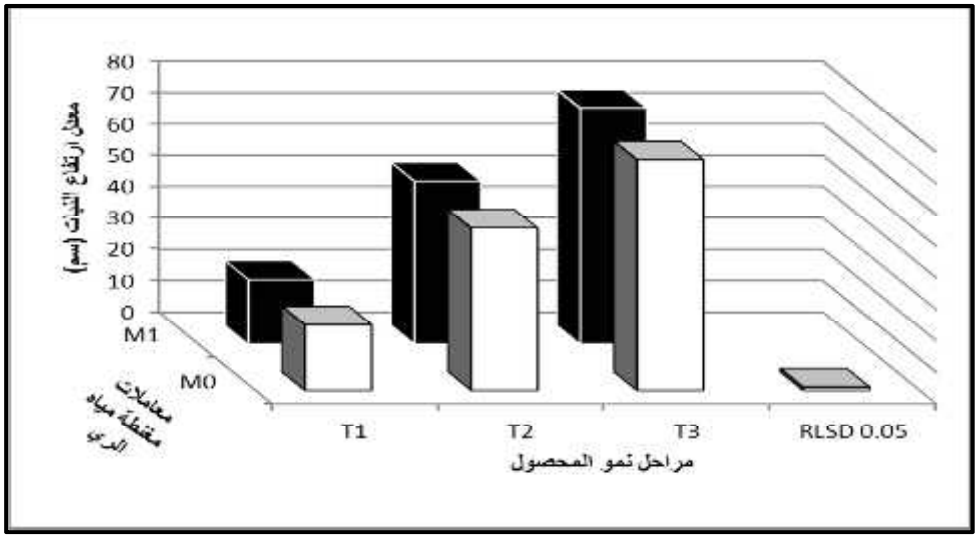
شكل(2):يوضحّ العلاقة بين معدل ارتفاع النباتات (سم) ومعاملات نوعيات مياه الري.

وقد ازداد معدل ارتفاع نباتات محصول الشعير وبفروقات عالية المعنوية مع تقدم مراحل النمو(جدول 3) إذ بلغ معدل ارتفاع النباتات 20.66 و51.68 و74.27 سم خلال مراحل بداية التفرعات وبداية التزهير وبعد الحصاد على التوالي ويلاحظ من الشكل 3 زيادة ارتفاع النبات مع تقدم موسم النمو وهذه نتيجة طبيعية لاستمرار نمو النبات واستطالة خلاياه وإنّ اعلى نسبة زيادة حصلت بين مرحلتي التفرعات والتزهير نتيجة استطالة النبات.



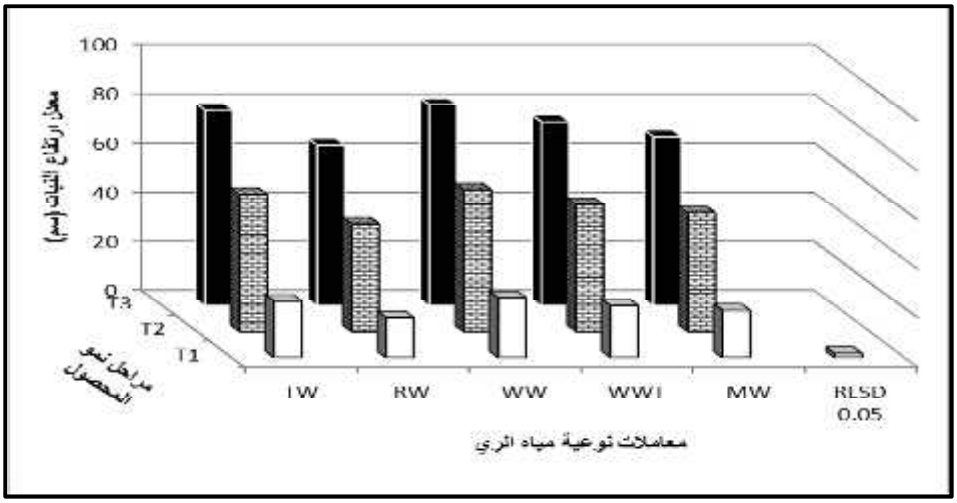
شكل(3):يوضحّ العلاقة بين معدل ارتفاع النباتات (سم) ومراحل نمو المحصول.

ولم يظهر التحليل الاحصائي أي فروقات معنوية للتداخل الثنائي بين معاملات المغنطة ومعاملات نوعية مياه الري في معدل ارتفاع نباتات محصول الشعير في حين اظهر وجود فارق معنوي للتداخل الثنائي بين معاملات المغنطة ومراحل النمو للمحصول (جدول 3) ويلاحظ من الشكل 4 زيادة ارتفاع النباتات مع تقدم موسم النمو وإنّ هذه الزيادة لم تختلف معنويا عند استعمال المياه الممغنطة مقارنة باستعمال المياه غير الممغنطة في مرحلتي بداية التفرعات وبداية التزهير الا إنّ الشكل يوضح حصول فارق معنوي بين المعاملتين في نهاية موسم النمو وربما يعود ذلك إلى إنّ سقوط الامطار في بداية ووسط موسم النمو الغى تاثير معاملة المغنطة في هاتين المرحلتين مما ادى إلى عدم ظهور فروقات معنوية بينهما. بينما ظهر تاثير المياه الممغنطة في تحسين نمو النبات في المرحلة الاخيرة من مراحل نمو المحصول.



شكل (4):يوضحّ تاثير تداخل معاملات المغنطة ومراحل نمو المحصول في معدل ارتفاع النبات (سم).

اظهر التحليل الاحصائي وجود تأثير عالي المعنوية للتداخل الثنائي بين نوعيات مياه الري ومراحل نمو المحصول (جدول 3) ويلاحظ من الشكل 5 زيادة معدلات ارتفاع النباتات مع تقدم موسم النمو الا إنّ هذه الزيادة اختلفت باختلاف نوعيات مياه الري وحصل اعلى ارتفاع في نهاية موسم النمو عند استعمال مياه الصرف الصحي الخام في عملية الري وبلغ 82.03 سم تلتها معاملة مياه الاسالة إذ بلغت 79.78سم ثُمّ جاءت المعاملات WWT و MW وRW وبواقع 74.94 و69.03 و65.58 سم وحسب الترتيب وإنّ تفوق معاملة مياه الصرف الصحي الخام ربما يعود إلى غنى هذه المياه بالعناصر المغذية والمواد العضوية التي حفزت نمو النبات وقللت من تاثير الايصالية الكهربائية المرتفعة لهذه المياه على نمو النبات إلى درجة تفوقت فيها على معاملة مياه الاسالة التي تميزت بالانخفاض النسبي لقيمة الايصالية الكهربائية مقارنة بنوعيات المياه الاخرى والتي جاءت بعد معاملة مياه الصرف الصحي الخام في تأثيرها في ارتفاع النبات مع تقدم مراحل النمو ثم جاءت معاملات WWT وMW وRW التي تدرج تأثيرها حسب محتواها من العناصر المغذية والايصالية الكهربائية (جدول2) إذ ازداد معدل ارتفاع النباتات بزيادة محتواها من المواد العضوية والمغذيات الذائبة وانخفض بزيادة قيمة الايصالية الكهربائية لهذه المياه. اما التداخلات الثلاثية بين معاملات المغنطة ومعاملات نوعية مياه

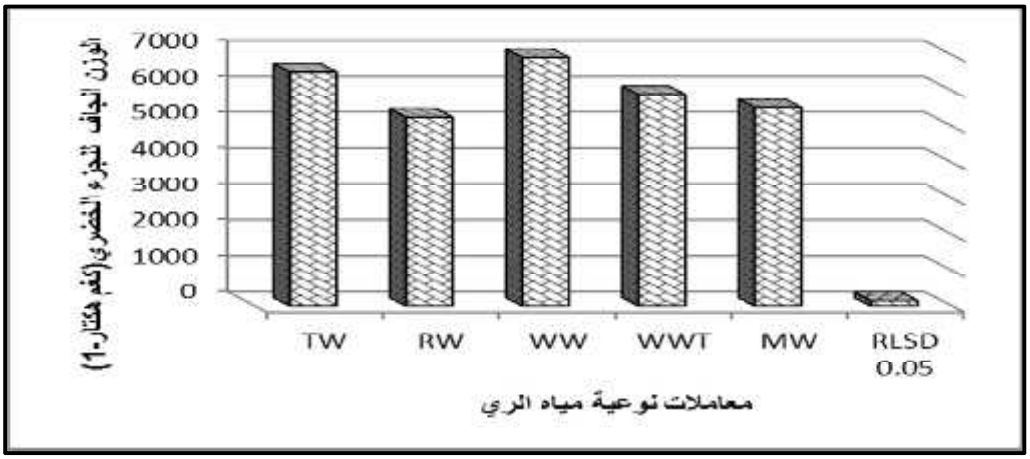


شكل (5):يوضحّ تأثير تداخل معاملات نوعية مياه الري ومراحل نمو المحصول في معدل ارتفاع النبات (سم).

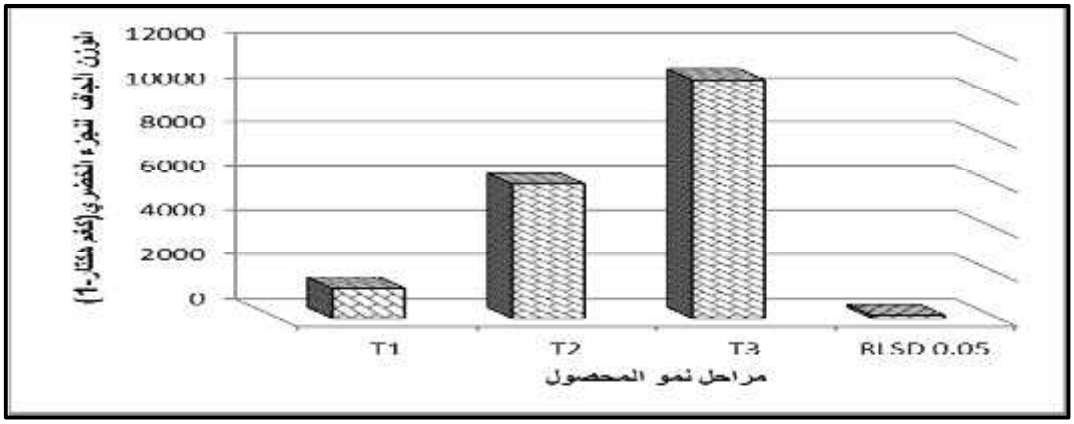
الري ومراحل نمو المحصول فلم تظهر أي فروقات معنوية في معدل ارتفاع نباتات محصول الشعير (جدول 3).

2- الوزن الجاف للجزء الخضري

اظهر التحليل الاحصائي في الجدول 3 عدم وجود فروقات معنوية في معدل قيم الوزن الجاف للجزء الخضري لمحصول الشعير نتيجة استعمال المياه الممغنطة مقارنة باستعمال المياه غير الممغنطة على الرغم من حصول زيادة في معدل الوزن الجاف بنسبة 0.98% عند استعمال المياه الممغنطة في عملية الري، في حين اظهر التحليل الاحصائي في الجدول نفسه فروقات عالية المعنوية في الوزن الجاف للجزء الخضري باختلاف نوعيات المياه المستعملة في عملية الري، ويبين الشكل 6 تفوق معاملة الري بمياه الصرف الصحي الخام بإعطاء اعلى قيمة فبلغت 6935.51 كغم هكتار$^{-1}$ تلتها معاملة الري بمياه الاسالة إذ بلغ معدل الوزن الجاف لها 6526.26 كغم هكتار$^{-1}$وربما يعود سبب تفوق مياه الصرف الصحي الخام على مياه الاسالة إلى أثر هذه المياه في تحسين خصائص التربة وتحسين ظروف نمو النبات وامداده بالعناصر المغذية كالنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم مما ادى إلى زيادة النمو الخضري وزيادة الوزن الجاف للنبات (0). تلت ذلك معاملات مياه الصرف الصحي المعالجة والمياه المخلوطة التي بلغت 5895.95 و5523.65 كغم هكتار$^{-1}$ على التوالي لاحتوائها على نسبة اقل من العناصر المغذية مقارنة بمياه الصرف الصحي الخام وبلغ اقل معدل وزن جاف للجزء الخضري لنباتات الشعير عند استعمال مياه النهر المالحة في الري إذ بلغ 5255.48 كغم هكتار$^{-1}$ وربما يعود ذلك إلى ارتفاع قيمة الايصالية الكهربائية لهذه المياه وفقرها بالمواد العضوية والمغذيات مقارنة بنوعيات المياه الاخرى. وقد ازداد معدل الوزن الجاف للجزء الخضري لمحصول الشعير وبفروقات عالية المعنوية مع تقدم مراحل النمو (جدول 3) إذ بلغ 1324.63 و6007.85 و10749.63 كغم هكتار-1 خلال مراحل بداية التفرعات وبداية التزهير وبعد الحصاد على التوالي (شكل 7) نتيجتاً لنمو النباتات وتفرعها واستطالتها مما ادى إلى زيادة المساحة الورقية وزيادة عملية التركيب الضوئي الذي انعكس في زيادة الوزن الجاف للنباتات مع تقدم مراحل النمو (9).

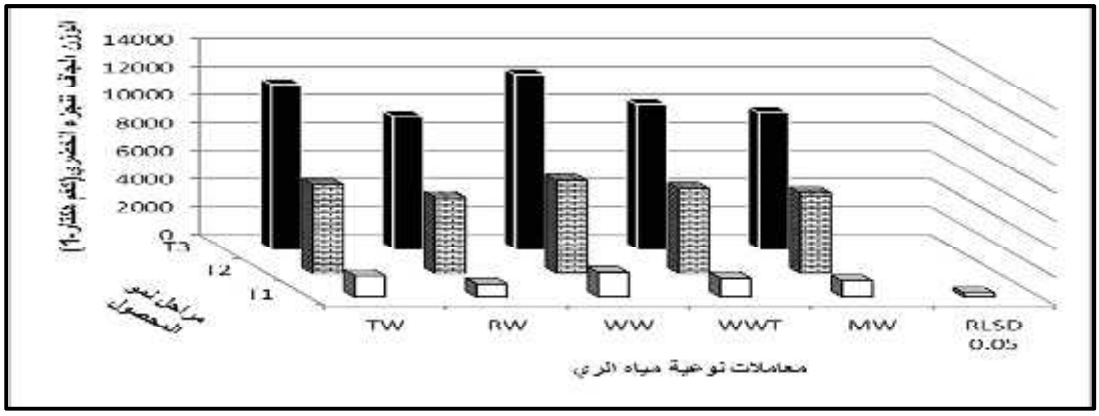


شكل (6):يوضح العلاقة بين الوزن الجاف للجزء الخضري (كغم هكتار$^{-1}$) ومعاملات نوعية مياه الري.



شكل (7):يوضحّ العلاقة بين الوزن الجاف للجزء الخضري (كغم هكتار$^{-1}$) ومراحل نمو المحصول.

لم يظهر التحليل الاحصائي أي تأثير معنوي للتداخلات الثنائية بين معاملات المغنطة ومعاملات نوعية مياه الري وبين معاملات المغنطة ومراحل النمو في معدل الوزن الجاف للجزء الخضري لمحصول الشعير في حين اظهر وجود فروقات عالية المعنوية للتداخل الثنائي بين نوعيات مياه الري ومراحل نمو المحصول (جدول 3) ويلاحظ من الشكل 8 زيادة معدلات الوزن الجاف للجزء الخضري مع تقدم موسم النمو الا إنّ هذه الزيادة اختلفت باختلاف نوعيات مياه الري وحصلت اعلى قيمة للوزن الجاف عند استعمال مياه الصرف الصحي الخام ومياه الاسالة في نهاية موسم النمو فبلغت 12479.11 و11761.01 كغم هكتار$^{-1}$ وبفارق معنوي بين المعاملتين تلتها معاملات مياه الصرف الصحي المعالجة والمياه المخلوطة ومياه النهر وبواقع 10320.82 و9732.16 و9454.58 كغم هكتار$^{-1}$ بحسب الترتيب وبفارق معنوي بين جميع المعاملات في نهاية موسم النمو في حين كان الوزن الجاف 1517.59 و918.70 و1720.19 و1338.52 و1128.15 كغم هكتار$^{-1}$ للمعاملات TW و RW و WW و WWT و MW على التوالي في مرحلة بداية التفرعات وإنّ هذه الفروقات في الوزن الجاف بين المعاملات خلال مراحل النمو جاءت نتيجة اختلاف نوعيات المياه في امداد النبات بمتطلبات النمو واختلاف تأثيرها في تحسين ظروف نمو النبات.



شكل (8):يوضحّ تأثير تداخل معاملات نوعية مياه الري و مراحل نمو المحصول في الوزن الجاف للجزء الخضري (كغم هكتار$^{-1}$).

اما التداخلات الثلاثية بين معاملات المغنطة معاملات نوعية مياه الري ومراحل نمو المحصول فلم تظهر أي تاثير معنوي في معدل الوزن الجاف للجزء الخضري لمحصول الشعير (جدول 3).

3- الوزن الجاف للجذور

يشير التحليل الإحصائي لاختبارF في الجدول 4 والنتائج المبينة في الشكل 9 الى وجود زيادة عالية المعنوية لتأثير معاملة مغنطة مياه الري في الوزن الجاف لجذور نباتات الشعير وبنسبة 4.15% وذلك يعود إلى أثر المياه الممغنطة في تحسين ظروف المنطقة الجذرية للنبات فضلا عن تحفيز نمو النبات وتنشيط خلاياه لأن استعمال التقنية المغناطيسية يؤدي إلى زيادة حجم الجذور من خلال غسل الاملاح من التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية مما يشجع تغلغل الجذور في التربة وهذا بدوره يزيد من نمو النبات بصفة عامة والمجموع الجذري بصفة خاصة (0) وهذا يتفق مع ما توصل اليه عبدالمنعم (0) و(0) Hozayn *et al.*.

جدول(4): يوضحّ التحليل الاحصائي لاختبار(F) لقيم الوزن الجاف للجذور (R.D.W) وحاصل الحبوب (G.Y).

Source	df	R.D.W	G.Y
A	1	14.870**	5.690*
B	4	296.110**	668.730**
A*B	4	0.820^{ns}	0.320^{ns}

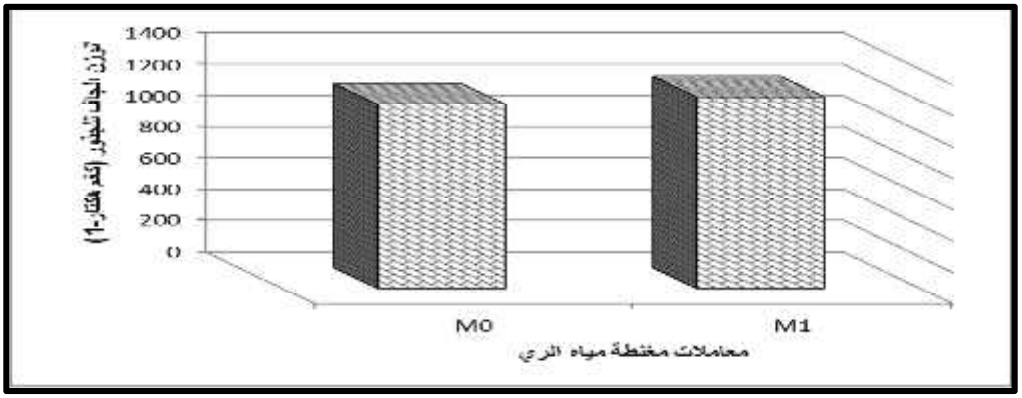
A =معاملات مغنطة مياه الري

B=معاملات نوعية مياه الري

****=وجود فروقات معنوية عند المستوى0.01**

***=وجود فروقات معنوية عند المستوى0.05**

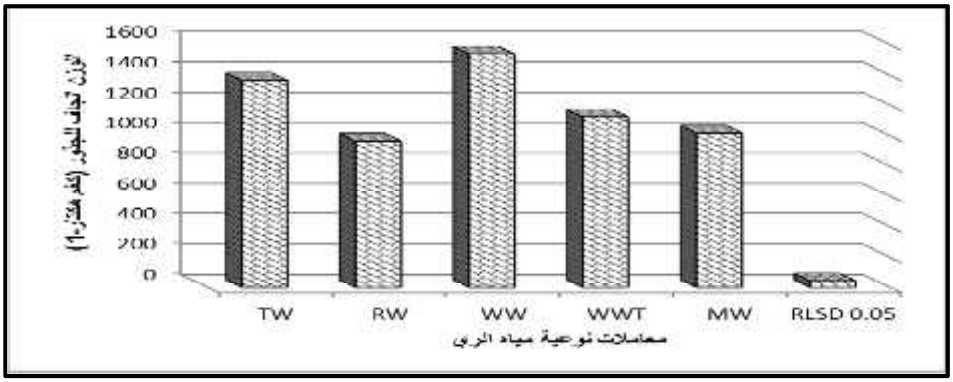
ns=عدم وجود فروقات معنوية



شكل (9): يوضحّ العلاقة بين الوزن الجاف للجذور (كغم هكتار$^{-1}$) ومعاملات مغنطة مياه الري.

وقد اظهر التحليل الاحصائي في جدول 4 فروقات عالية المعنوية في الوزن الجاف لجذور نباتات محصول الشعير باختلاف نوعيات مياه الري، ويبين الشكل 10 تفوق معاملة الري بمياه الصرف الصحي الخام بإعطاء اعلى قيمة لوزن الجذور الجافة بلغت 1535.56 كغم هكتار$^{-1}$ وربما يعود ذلك إلى أثر هذه المياه في زيادة نسبة المادة العضوية للتربة مما ادى إلى تحسين خصائص التربة وخفض كثافتها الظاهرية وزيادة مساميتها وزيادة قابليتها على الاحتفاظ بالرطوبة مما ادى إلى تحفيز نمو الجذور وتغلغلها في التربة وزيادة وزنها الجاف تلتها معاملة الري بمياه الاسالة إذ بلغ وزن الجذور لهذه المعاملة 1363.70 كغم هكتار$^{-1}$ ثم جاءت معاملات مياه الصرف الصحي المعالجة والمياه المخلوطة وبواقع 1119.07 و1015.37 كغم هكتار$^{-1}$على التوالي وإنّ حصول الانخفاض المعنوي في الوزن الجاف للجذور عند استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة باستعمال المرشح الرملي والمياه المخلوطة ربما يعود إلى ارتفاع قيمة الـ EC لهذه المياه مقارنة بمياه الاسالة وهذا يتفق مع ما

وجدته الخفاجي (0)وإنّ الفروقات بين المعاملات ربما يعود إلى اختلاف محتوى مياه الري من العناصر المغذية التي تعمل على تقليل التأثير السلبي لارتفاع قيمة الايصالية الكهربائية. وقد سجلت معاملة مياه النهر اقل قيمة للوزن الجاف للجذور بلغت 962.22 كغم هكتار$^{-1}$ وذلك ربما يعود إلى التأثير المباشر للاملاح في نمو الجذور من خلال التأثير الازموزي والسمي في خلايا الجذور

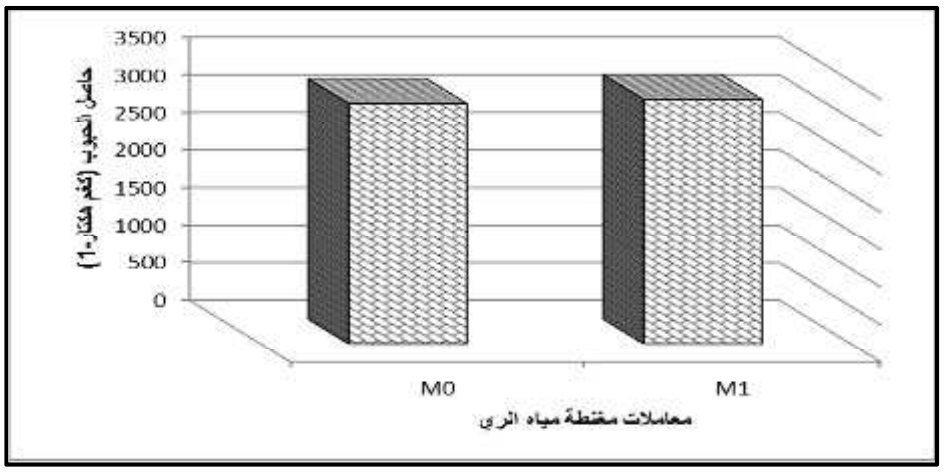


شكل(10): يوضحّ العلاقة بين الوزن الجاف للجذور (كغم هكتار$^{-1}$) ومعاملات نوعيات مياه الري.

أو من خلال تأثير هذه المياه في تدهور خصائص التربة الفيزيائية كزيادة كثافتها الظاهرية ومقاومتها للاختراق مما انعكس سلباً في نمو المجموع الجذري وتطوره ، وهذا يتفق مع ما وجده عبدالمنعم (0) وعباس (0). لم يظهر التحليل الاحصائي أي تاثير معنوي للتداخل الثنائي بين معاملات المغنطة ومعاملات نوعية مياه الري في الوزن الجاف لجذور نباتات الشعير في نهاية موسم النمو (جدول 4)

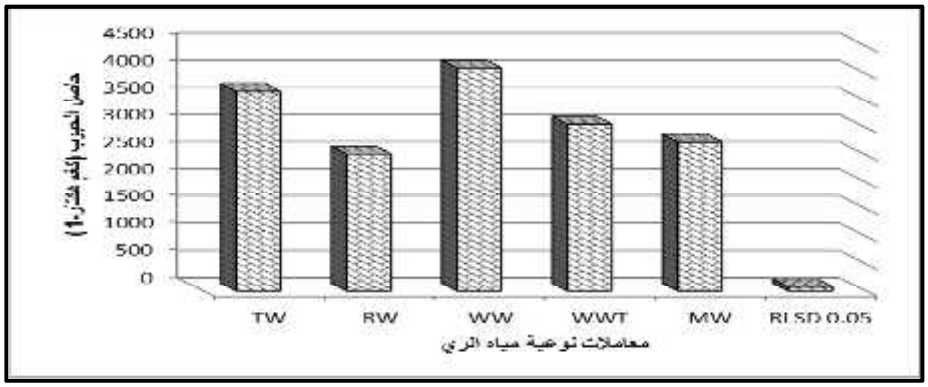
4- حاصل الحبوب

يشير التحليل الإحصائي لاختبارF في الجدول 4 والنتائج المبينة في الشكل 11 الى وجود زيادة معنوية لتأثير معاملة مغنطة مياه الري في حاصل الحبوب لمحصول الشعير وبنسبة 1.70% وذلك ربما يعود إلى أثر المياه الممغنطة في تحسين ظروف المنطقة الجذرية للنبات عن طريق غسل الاملاح وتحسين نفاذية التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية من خلال زيادة ذائبية المعادن والأملاح ولاسيما المركبات الفوسفاتية (0) لأنّ مغنطة مياه الري تعمل على تسهيل امتصاص الماء من قبل خلايا الجـذور محملا بالعناصر الغذائـيـة (0) فضلاً عن أثر المياه الممغنطة في تحفيز العمليات الحيوية داخل النبات والمتمثلة بزيادة عملية البناء الضوئي في النبات واستعمال الكاربوهيدرات وتوازن المغذيات وزيادة النمو العام للنبات الذي يشمل نمو الخلايا وتوسعها وتصنيع المركبات الحيوية ، ومن ثم زيادة إنتاجية المحصول (0 ،8). لمعاملات نوعية مياه الري تأثيرات عالية المعنوية في حاصل الحبوب لمحصول الشعير (جدول 4) ويبين الشكل 12 تفوق معاملة الري بمياه الصرف الصحي الخام باعطاء اعلى حاصل للحبوب بلغ 4104.36 كغم هكتار$^{-1}$ تلتها معاملة الري بمياه الاسالة إذ بلغ حاصل الحبوب لهذه المعاملة 3676.43 كغم هكتار$^{-1}$وإنّ تفوق معاملة الري بمياه الصرف الصحي الخام على معاملة الري بمياه الاسالة ذات النوعية الجيدة ربما يعود إلى أثر هذه المياه في امداد النبات بالمغذيات الضرورية للنمو الذي انعكس في زيادة النمو الخضري مما ادى إلى زيادة عملية التركيب الضوئي وتصنيع الكاربوهيدرات وبالتالي زيادة حاصل الحبوب فضلا عن أثر هذه المياه في زيادة نسبة المادة العضوية



شكل (11):يوضحّ العلاقة بين حاصل الحبوب (كغم هكتار$^{-1}$) ومعاملات مغنطة مياه الري.

في التربة ما ادى إلى تحسين خصائص التربة وزيادة قابليتها على الاحتفاظ بالرطوبة الامر الذي ادى إلى تحفيز نمو النبات وزيادة الحاصل وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Chakrabarti (0) و Lars and Siman (0) وحصلت اقل قيمة لحاصل الحبوب عند معاملة مياه النهر إذ بلغت 2517.87 كغم هكتار$^{-1}$ وذلك ربما يعود إلى ارتفاع قيمة الايصالية الكهربائية لهذه المياه مما ادى إلى انخفاض الحاصل بارتفاع الجهد الازموزي لمياه الري، وهذا يتفق مع ما ذكره Tawfeek (0) لأنّ الانتاج من الحبوب يمكن أن ينخفض بصورة حادة عند وجود حالة من الاجهاد المائي في مرحلة تكوين الحبوب،



شكل(12) يوضح العلاقة بين حاصل الحبوب (كغم هكتار$^{-1}$) ومعاملات نوعية مياه الري.

وقد حققت معاملات مياه الصرف الصحي المعالجة والمياه المخلوطة قيماً متوسطة لحاصل الحبوب وبواقع 3062.76 و2737.80 كغم هكتار$^{-1}$ على التوالي وهي التي جاءت بعد مياه الاسالة وتفوقت على مياه النهر إذ عمل محتواها من المغذيات على التقليل من الاثار السلبية لارتفاع قيمة الـEC لهذه المياه على الحاصل مما ادى إلى تفوقها على معاملة مياه النهر وبفارق معنوي بين جميع المعاملات. لم يظهر التحليل الاحصائي أي تاثير معنوي للتداخل الثنائي بين معاملات المغنطة ومعاملات نوعية مياه الري في حاصل الحبوب لمحصول الشعير(انظر الجدول 4).

المصادر

1.الجبوري، خالد خليل احمد و الجنابي، محسن علي احمد و الداودي، علي حسين رحيم و الجبوري، علي مهدي صالح (2010). تاثير المياه العادمة غير المعالجة في صفات النمو والحاصل ومكوناته لخمسة اصناف من القطن (*Gossypium hirsutum* L.). مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية، 1(1): 62-71.

2.الجوذري، حياوي ويوة عطية (2006). تأثير نوعية مياه الري ومغنطتها ومستويات السماد البوتاسي في بعض صفات التربة الكيميائية ونمو وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة. جامعة بغداد، العراق.135 ص.

3.الحديثي، عزام حمودي ومطلك، خميس حبيب وشرف، مي يشوع و هاشم، لؤي قصي (2011). استعمال مياه مجاري الرستومية في الري :1- تاثيرها في بعض خواص التربة ونمو الذرة الصفراء. مجلة بغداد للعلوم، 8(1): 313-318.

4.الخزاعي، دنيا خيراللة خصاف (2012). دور الاستصلاح الحيوي Bioremedeiation في ازالة بعض العناصر الثقيلة من الترب المسمدة بالفسفور والمخلفات العضوية المروية بمصادر مياه مختلفة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق. 217 ص.

5.الخفاجي، بيداء حميد (2012). تأثير الري بمياه الصرف الصحي المعالجة في مدى تلوث التربة تحت مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.192ص.

6.الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل. 487 ص.

7.عباس، سعدية مهدي صالح (2012). تأثير فاصلة الري والتناوب بمياه مرتفعة ومنخفضة الملوحة تحت منظومة الري بالتنقيط في بعض خصائص التربة ونمو نبات الذره الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق. 173 ص.

8.عبد المنعم، سنان نزار (2008). تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 87 ص.

9.المعيني، اياد حسين علي (2012). الشعير Barley. نظام التعليم الالكتروني، جامعة بابل. 26 ص.

10.اليونس، عبدالحميد احمد ومحمد، محفوظ عبد القادر وعبد الياس، زكي (1987). محاصيل الحبوب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. 368ص.

11.Abbas, N. A.; Kelly, J.; Murray, R. and Grant C. (2013). Effect of recycled water on soil structure and growth of tomato grown on a saline soil .Iraqi J. Res.,18(1): 209-217.

12.Al-Karaki, G. N. (2011). Utilization of treated sewage wastewater for green forage production in a hydroponic system. Emir. J. Food Agric., 23(1): 80-94.

13.Barefoot, R. R. and Reich, C. S. (1992). The calcium factor. The scientific secret of health and youth. South eastern. P A. Triad marketing. 5th ed. 214pp.

14.Black, C.A.; Evans D. D.; White, L.L.; Ensminger, L.E. and Clark, F.E. (1965). Method of soil analysis, Am. Soc. Agronomy No. 9 part I and II. 1572pp.

15.Bogatin, J. N.; Bondarenk, E.; Gake, E. and Rokhinson, I. (1999). Mag-

23.Lars, D. and Siman, H. G. (2001). Plant availability of phosphorus sorbet to potential wastewater treatment materials. Bio Fevtil Soils, 34: 42-48.

24.Mojiri, A.; Aziz, H. A.; Aziz, S. Q.; Gholami, A. and Aboutorab, M. (2013). Impact of urban wastewater on soil properties and *Lepidium sativum* in an arid region. Intern. J. Sci. Res. Environ. Sci., 1(1): 1-9.

25.Page, A. L.; Miller, R. H. and Keeney, D. R. (1982). Methods of soil analysis , part (2) 2nd ed. Agronomy Wisconsin, Madison. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher. 1143pp.

26.Papanicolaou, E. P. (1976). Determination of cation exchange capacity of calcareous soils and their percent base saturation. Soil Sci., 121: 65-71.

27.Pescod, M. B. (1992). Wastewater treatment and use in agriculture. FAO Irrigation and drainage paper 47. FAO, Rome.169pp.

28.Richards, A. (1954). Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils Agriculture. Hand book No. 60. USDA Washington. 159pp.

29.Standard method for the examination of water and wastewater (2005). American water public Health Assoc. American water works Assoc. 21th ed. New York. 2671pp.

30.Takatshinko, Y. (1997). Hydromagnetic systems and their role in creating micro climate. International symposium on sustainable management of salt affected soil. Cairo, Egypt, 22- 28 Sep., 1997.

31.Tawfeek, H. A. (2006). response sorghum [*Sorghum bicolor* L. Moench] to deficit irrigation during different growth stages and its effect on root distribution. Ph. D. Thesis, Coll. Agric. Univ. Baghdad.166pp.

netic treatment of irrigation water. Environ. Sci. Techn. J., 33(8):1280-1285.

16.Chakrabarti, C. (1995). Residual effects of long-term application of domestic wastewater. Environ. Internat., 21: 333-339.

17.Colic, M. A.; Chien, A. and Morse, D. (1998). Synergistic application of chemical and electromagnetic water treatment in corrosion and scale prevention. Croatica Chemica Acta., 71(4): 905-916.

18.Ghanbari, A.; Abedikoupai, J. and Taiesemiromi, J. (2007). Effect of municipal wastewater irrigation on yield and quality of wheat and some soil properties in sistan zone. Journal of Science and Technology Agricultural and Natural Recourse,10: 59-74.

19.Hozayn, M. ; Abd El Monem, A. A.; Abdelraouf, R. E. and Abdalla, M. M. (2013). Do Magnetic Water affect water use efficiency ,Quality and yield of Sugar Beet (Beta vulgaris L.) Plant under Arid Regions Condditions?. J. Agronomy, 12(1): 1-10.

20.Jackson , M. L. (1958). Soil chemical Analysis. Printice–Hall. Inc., Engle wood cliffs., N. Y. 498pp.

21.Khattab, M.; El-Torky, M. Q.; Mostafa, M. M. and Doaa Reda, M. S. (2000). Pretreatment of gladilus cormels to produce commercial yield: 1-Effect of GA3, sea water and magnetic system on the growth and corms production. Alex. J. Agric. Res., 45(3): 181-199.

22.Kronenberg, K. (2005). Magneto hydrodynamics: The effect of magnets on fluids GMX international. http://gmxinternational .com. 5pp.

Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 329-343, 2016

Effect of Magnetic and Quality of Irrigation Water in Growth and Yield Parametres for Barley Crop (*Hordium vulgare* L.)

Ali H. Mohammed, Kawther A. Al-Mosawi and Sabah Sh. Al-Hadi
Department of Soil Science and Water Resources, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq
E-mail: ali94hussein@yahoo.com

Abstract: Field experiments were conducted at the Research Station College of Agriculture, University of Basrah at Garmat Ali district. The experiments were carried out during the winter season 2012-2013 in clay loam soil. The purpose of the research is to study the effect of water magnetization and the quality of irrigation water in growth and yield parameters for barley crop (*Hordium vulgare* L.) during the plant growth stages (the beginning of the branching and the beginning of flowering and after harvesting) . The experiments treatments Included magnetization of irrigation water, non-magnetized water (M0) and water magnetized (M1). The irrigation water quality treatment included five types of water namely, tap water (TW) , River water (RW), wastewater (WW) ,treated sewage water passed through sandy filter (WWT) and mixed water (MW) (50% RW + 50% WWT).The experiments were conducted using factorial experiments according to randomized complete block design is (RCBD). The irrigation water was added on the basis of the shortfall in the level of water of the evaporation basin installed in the field. The amount of water added was 100% of the amount vaporized water plus 20% as leaching requirements. The results showed that :The plant height ,the dry weight of the roots and the grain yield per area increased significantly while the dry weight of vegetative parts increased insignificantly with magnetized water compared with non-magnetized water. The effect of the water quality treatments on growth parameters taken the following order WW >TW >WWT >MW >RW.

Key words: Magnetic, Wastewater, growth, yield.