

Effect of Heat Accumulation on Spike Length and Its Weight of Three Wheat Cultivars Irrigated With Different Quality and Magnetic Intensity

تأثير التراكم الحراري في طول السنبله ووزنها لثلاثة أصناف من الحنطة المروية بنوعية ماء وشدة معالجة مغناطيسية مختلفة

ثامر خضير مرزة
جامعة الكوفة/ كلية العلوم

فاضل كاظم كريم
جامعة الكوفة/ كلية العلوم

عبود وحيد عبود العيساوي
جامعة الكوفة/ كلية التربية للبنات

الخلاصة:

نُفذت التجربة في حقل تابع للمعهد الفني- الكوفة لموسم النمو (2013-2014) بهدف معرفة تأثير التراكم الحراري في طول السنبله ووزنها لثلاثة أصناف من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. المروية بنوعية ماء وشدة معالجة مغناطيسية مختلفة. صُممت التجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة Split split-plots arrangement, وبثلاث مكررات لكل معاملة. تضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل هي نوعية ماء الري (ماء نهر أو ماء بئر)- عاملاً رئيساً Main plot وأصناف حنطة الخبز (إباء99 ورشيد وتموز-2) عاملاً ثانوياً Sub-plot والمعالجة المغناطيسية لماء الري بأربعة شدات (0 و 750 و 1500 و 3000 كاس) - عاملاً ثالثياً Sub-sub-plot. وإستعمل في مقارنة المتوسطات إختبار أقل فرق معنوي المُعدّل (RLSD) عند مستوى إحتمال 0.05 عندما أشارت المعاملات إلى تأثير معنوي.

أظهرت النتائج التناسب الطردي لطول السنبله ووزنها بتأثير عوامل الدراسة مع زيادة التراكمات الحرارية المختلفة فضلاً عن التفوق المعنوي لمياه البئر على مياه النهر في تسجيل أعلى الصفات قيد الدراسة عند التراكمين الحراريين (560.05 و 742.80)°م مقارنةً بالتفوق النهائي لماء النهر الذي أعطى أعلى المعدلات للصفات عند موسم الحصاد (1188.55°م). كلمات مفتاحية: التراكم الحراري, حنطة, معالجة مغناطيسية.

Abstract:

An experiment was conducted in a field belonging to the Technical Institute-Kufa during the season of the year (2013 – 2014) to determine the effect of heat accumulation in spike length and weight of three bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars irrigated with different water quality and magnetic intensity. The experiment was arranged as sub-sub plot design within Randomized Complete Blocks Designed (RCBD) with three replicates of each treatment. Experiment included study of three factors it's; irrigation water quality (river water or well water)- Main plot, wheat bread cultivars (IPAA-99, Rashid and Tamuze-2)- Sub-plot and magnetic treatment of irrigation water four intensities (0 , 750 , 1500 and 3000) Gauss - Sub-sub-plot. The revised least significant difference (RLSD) at 0.05 probability was used to compare treatment means, whenever treatments affects were evident.

The results showed that exponential proportionality for spike length and weight by the effect of study factors with the different heat accumulations increased, as well as, the well water significant superiority on river water when heat accumulations (560.05 and 742.80)°C compared with ultimate superiority of the river water that gave high means of traits at harvest season (1188.55 °C).

Key words: Heat accumulation, Wheat, Magnetic intensity.

المقدمة

الحنطة مثل أي نوع من أنواع المحاصيل يتطلب نموه وإنتاجه توفّر الظروف المناسبة من ماء وتربة وتسميد فضلاً عن مراعاة الوقت المناسب لنموه ودرجات الحرارة التي يزدهر فيها إنتاجه (1). وطبقاً لما أعلنته المجموعة الإحصائية السنوية في العراق لسنة 2010 (2). أن إنتاجية المحصول السنوي للحنطة في العراق بلغت 2748840 طن للمساحة المزروعة 5543880 دونم وبمعدل غلة. دونم¹ مقدارها 495.8 كغم. دونم¹. أما منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO لسنة 2013 (3) فأشارت إلى

أن حجم الإنتاج العالمي من الحنطة بلغ 704 مليون طن يُنتج منها في العراق حوالي 2471748 طن. وبما أن تقنية مغنطة الماء ليست حديثة العهد، بل جاءت نتيجةً لجهود بعض المختصين في معالجة المياه بطرائق طبيعية، إذ صدرت أول براءة اختراع لتأثير هذه التقنية في التخلص من الترسبات الكلسية في أنابيب مياه الشرب سنة 1890م (4). وبالنظر لأهمية الماء بالنسبة للنبات في إذابة العناصر الغذائية وإمتصاصها من قبل النبات (5 و 6) فإن التقنية المغناطيسية تؤدي إلى تغيير في خواص الماء منها قابليته على إذابة المغذيات (7) نتيجةً لزيادة عمليات التأين وتكوين جسيمات مشحونة كهربائياً وإعادة توزيع الأيونات (8) إذ ذكر (9) زيادة في إذابة الأملاح للماء الممغنط بشدة 2000 كاوس عن الذائبة في الماء العادي. وأشار (10) إلى أن المجال المغناطيسي بشدة 1000 كاوس يعمل على زيادة إمتصاص الأيونات المتبادلة للماء بحوالي 5 إلى 8 % بينما تزداد بحوالي 19 إلى 20% عند تعريضها للمجال المغناطيسي بشدة 3000 كاوس. وأضاف على ذلك (11) في دراستهم على معالجة مياه الآبار المالحة إستعمال المجال المغناطيسي بشدة 750 كاوس لري محصول الطماطة في كربلاء. وأوضح (12) قدرة الماء المعالج مغناطيسياً في إستصلاح وتحسين الثرب الملحية بنسبة 5%.

ونظراً للحاجة المتزايدة على الإنتاج النباتي والمترافقة مع زيادة عدد السكان وما أفرزته معطيات الوضع الحالي من إنتشار ملوحة التربة وشحة المياه في وسط وجنوب العراق وتأثيرها في كمية ونوعية إنتاج الحنطة فإن هذه التجربة جاءت لإيجاد وسائل تقنية لمواجهة هذه الحالة وبالذات إستعمال التقنية المغناطيسية لمعالجة ماء السقي من تملحها وضمان توفير وتوصيل المغذيات للنبات بصورة صحيحة والتركيز على نمو ونشوء السنبلة لنبات الحنطة؛ كونها تمثل المكون الرئيس لحاصل الحبوب وذلك من خلال دراسة تأثير مغنطة نوعين من المياه المتوفرة هما ماء النهر وماء البئر على ثلاثة أصناف من الحنطة هي إباء 99 ورشيد وتموز-2.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

- تنفيذ التجربة Experiment conducting: نُفذت التجربة في حقل تابع للمعهد الفني - الكوفة/ النجف في موسم النمو (2013-2014) م لتربة غرينية مزيجية. صممت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) بترتيب الألواح- المنشقة المنشقة Split split-plots arrangement وبثلاث مكررات لكل معاملة. وتضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل هي:
 - نوعية ماء الري (نهر وبئر) عاملاً رئيساً Main plot.
 - أصناف الحنطة (إباء 99 ورشيد وتموز-2) عاملاً ثانوياً Sub-plot.
 - مغنطة ماء الري بأربعة شدات (0 و 750 و 1500 و 3000 كاوس) عاملاً ثالثياً Sub-sub-plot.
- أخذت عينات عشوائية من تربة الحقل قبل وبعد الزراعة على عمق (0 – 30 سم) لتحديد بعض من صفات التربة الفيزيائية والكيميائية التي حُللت في المختبر المركزي التابع لقسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة بغداد (جدول 1). كما تم تحليل مياه الري قبل البدء بمعالجتها مغناطيسياً في المكان ذاته الذي حُللت به تربة الحقل (جدول 2).
- تم إجراء عمليات خدمة الحقل من حرارة وتنعيم للتربة وقسيم إلى قسمين: الأول يروى بماء النهر والثاني بماء البئر وتمثل كل مكرر بـ 12 وحدة تجريبية لكل من ماء النهر وماء البئر بأبعاد (1 × 1 م) وتُركت مسافة 1م بين معاملات المغنطة لكل نوع ماء مع المقارنة، وفي كل قطاع رئيس عمل شق بعمق 50 سم وضع فيه بلاستيك (بولي إثيلين) لتجنب تسرب مياه الري مع ماء المقارنة. قيست الشدة المغناطيسية لأجهزة مغنطة المياه Magnetrons بقطر ½ إنج وبشدود (0 و 750 و 1500 و 3000 كاوس) بواسطة جهاز Gauss meter. نُصبت مضخة لدفع الماء ذات رؤوس متعددة تتصل بأنابيب مطاطية تنتهي بأجهزة معالجة مغناطيسية موضوعة في بداية كل مرز لتسهيل عملية جريان الماء.
- زُرعت بذور الحنطة للأصناف إباء 99 ورشيد وتموز-2 في الحقل بتاريخ 2013/12/7 بمعدل 35 كغم. دونم⁻¹ والذي يعادل حوالي 14 غم. م⁻² لكل صنف قيد الدراسة، وسقي مباشرةً وإستمر ري النباتات كلما دعت الحاجة إلى السقي بنوعي المياه وبالشدات المغناطيسية قيد الدراسة.

• الصفات المدروسة Studied Characteristics

إبتداءً من تاريخ 2014/3/10 عند تزهير النباتات أُخذت عينات لكل 10 أيام لمتابعة مؤشرات النمو الزهري (طول السنبلة ووزنها الجاف)؛ إذ تم أخذ 20 نباتاً لكل مكرر في كل معاملة. حُصد المحصول بتاريخ 2013/4/30 لجميع معاملات الأصناف من معالجة مغناطيسية لمياه النهر والبئر بالشدود (0 و 750 و 1500 و 3000) كاوس، على الترتيب وتمت دراسة معدلات الصفات التالية:

- طول السنبلة (سم) Spike length: قيس طول السنبلة لعشرين نباتاً أخذ عشوائياً من الغدة السفلى لحامل السنبلة وحتى قيمتها من دون السفا لكل مكرر من كل معاملة ثم إستخرج منها المعدل.

- الوزن الجاف للسنبلة (غم) Spike dry weight: حُسِبَ الوزن الجاف للسنبلة لعشرين نباتاً أُخِذَ عشوائياً لكل مكرر من كل معاملة ثم إستخرج معدل الوزن الجاف لها من قسمة حاصل وزنها على عددها.
 - التراكبات الحرارية Heat accumulation: تم إحتساب درجة الحرارة المتراكمة لفترات نمو السنبلة طبقاً للمعادلة الآتية: ح = (م - 5) × عدد أيام الشهر (13). والتي حوّرت للآتي: ح = (م - 5) × 10 أيام
 إذ إن: ح = درجة الحرارة المتجمعة في 10 أيام. م = المتوسط اليومي لدرجة الحرارة خلال 10 أيام (جدول 3).

وبهذه الطريقة يمكن إحتساب الحرارة اللازمة لأي محصول من المحاصيل بضرب وحدات الحرارة المتجمعة لكل يوم في طول فصل النمو بالأيام لذلك المحصول, وعلى هذا الأساس إعتد الباحث معدلات الحرارة المتراكمة هي الفرق بين متوسط الحرارة الشهري ودرجة الحد الأدنى للنمو مضروباً في 10 أيام, وبهذه الطريقة حُسبت الحرارة المتراكمة في 10 أيام ثم جمعت مع بعضها لحساب الحرارة المتراكمة لفترة نمو السنبلة.

• التحليل الإحصائي Statistical Analysis

إستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) بترتيب الألواح - المنشقة المنشقة Split split-plots arrangement ذات ثلاثة عوامل وبثلاث مكررات لكل معاملة؛ إذ إحتسب نوع ماء الري (ماء نهر و ماء بئر) عاملاً رئيساً Main plot في التجربة وأصناف الحنطة (إباء-99 ورشيد وتموز-2) عاملاً ثانوياً Sub plot ومغظطة ماء الري بشدة (0 و 750 و 1500 و 3000) كإوس عاملاً ثالثياً Sub-sub plot, وقورنت متوسطات المعاملات بإستعمال إختبار أقل فرق معنوي المعدل Revised Least Significant Difference (RLSD) وعند مُستوى إحتمال 0.05 (14).

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

صفات تربة الحقل قبل الزراعة												
مفصولات التربة (%)			المادة العضوية (%)	العناصر الجاهزة (مايكروغرام. غم ⁻¹)				EC (ds. m ⁻¹)	pH	صفات لتربة الحقل قبل البدء بعملية الزراعة		
رمل Sand	غرين Silt	طين Clay		Mg	K	P	N					
47.0	19.60	33.40	1.12	184.60	89.27	13.60	18.34	7.60	7.87			
صفات تربة الحقل بعد الزراعة												
مفصولات التربة (%)			المادة العضوية (%)	العناصر الجاهزة (مايكروغرام. غم ⁻¹)				EC (ds. m ⁻¹)	pH	عينات التربة المروية بالماء الممغظ	ت	
رمل Sand	غرين Silt	طين Clay		Mg	K	P	N					
38.05	38.90	23.05	1.30	277.50	140.75	3.40	29.00	4.10	6.50	0	١-٤	1
35.00	37.00	28.00	0.90	97.50	54.50	3.50	31.00	2.60	6.77	750		2
38.05	35.95	26.00	1.50	255.00	123.25	4.00	34.00	2.55	6.70	1500		3
44.73	33.27	22.00	1.40	37.50	43.00	0.50	20.00	2.43	6.60	3000		4
34.45	38.55	27.00	0.85	325.00	193.00	3.00	22.00	7.77	6.90	0	٥-٨	5
27.75	45.25	27.00	1.00	262.50	156.50	0.50	18.00	3.00	6.70	750		6
32.83	44.67	22.50	1.40	70.00	56.75	3.50	25.00	3.00	6.80	1500		7
47.50	24.50	28.00	1.70	277.50	193.00	3.10	26.00	3.62	6.60	3000		8

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

الأيونات الذائبة (مايكروغرام. غم ⁻¹)							pH	التوصيل الكهربائي (EC)	نوع الماء
N	P	K	Ca	Na	Cl	SO ₄			
9.00	11.00	13.00	5.00	7.00	10.00	8.00	7.75	1.2	نهر
2.00	5.00	12.00	8.00	30.00	29.00	38.00	8.50	1.5	بئر

جدول 3: المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية وعدد ساعات السطوع الشمسي في محافظة النجف الأشرف للموسم 2013 – 2014

الأشهر - السنة	معدل درجة الحرارة العظمى (م°)	معدل درجة الحرارة الصغرى (م°)	معدل درجة الحرارة (م°)	معدل الرطوبة النسبية (%)	معدل عدد ساعات السطوع الشمسي (ساعة. يوم ⁻¹)
كانون الأول – 2013	19.90	8.10	14.00	55.00	6.80
كانون الثاني – 2014	17.75	6.62	12.18	66.75	6.20
شباط – 2014	20.28	8.80	14.54	59.00	6.32
آذار – 2014	26.10	12.70	19.40	42.50	7.20
نيسان – 2014	31.50	18.45	24.97	40.00	7.32

النتائج Results

أظهرت البيانات الواردة في الجدول (4) أن معدل طول السنبله لأصناف الحنطة المروية بنوعين من المياه المعالجة مغناطيسياً بشدد مختلفة تناسب طردياً مع زيادة التراكمت الحرارية المحددة لكل 10 أيام؛ إذ بلغ 1.97 سم بتأثير التراكم الحراري 560.05م في تاريخ 2014/3/10 بينما زاد بمعدل ثلاث أضعاف (5.91 سم) بعد عشرة أيام (2013/3/20) من أول قياس بتأثير التراكم الحراري 742.80م، وتوالت الزيادة الطردية في طول السنبله مع زيادة التراكمت الحرارية وصولاً إلى مرحلة الحصاد بتاريخ 2014/4/30 والتي بلغ فيها معدل طول السنبله 12.77 سم بتأثير التراكم الحراري 1188.55م.

ولوحظ من الجدول ذاته أن نباتات الصنفين إباء-99 وتموز-2 المروية بماء البئر الممغنط بشدة 3000 كاس تقوقت معنوياً على مثيلاتها المروية بماء النهر الممغنط بالشدة ذاتها عند التراكم الحراري 560.05م إذ سجلت (3.16 و 4.85 و 2.96 و 3.97) سم، على الترتيب بينما تفوق الصنف رشيد المروي بماء البئر الممغنط بشدة 750 كاس في معدل طول السنبله (2.28 سم) على مثيله المروي بماء النهر الممغنط بشدة 3000 كاس عند التراكم الحراري ذاته (560.05م) والذي سجّل 1.41 سم. وفيما يخص التراكم الحراري بدرجة 742.80م فإن الصنف إباء-99 المروي بمياه البئر الممغنط بشدة 3000 كاس سجّل أعلى طولاً للسنبله من مثيله المروي بمياه النهر الممغنط بالشدة ذاتها إذ بلغ (7.38 و 7.18) سم، على الترتيب والأمر يختلف قليلاً بالنسبة للصنفين الآخرين اللذين سجّل أعلى طولاً للسنبله بتأثير شدد مغناطيسية أقل عند ريها بماء البئر مقارنة بماء النهر عند التراكم الحراري ذاته، فضلاً عن ذلك فإن طول السنبله بتأثير العوامل قيد الدراسة تدرج بالزيادة مع زيادة التراكم الحراري وصولاً لمرحلة الحصاد (2013/4/30) عند التراكم الحراري 1188.55م إذ بلغ أعلى طول للسنبله الصنف إباء-99 (12.63 سم) عند ريّه بماء النهر الممغنط بشدة 3000 كاس مقارنة بأعلى طول للسنبله الصنف ذاته المروي بماء البئر الممغنط بشدة 1500 كاس والذي بلغ 11.18 سم. في حين سجّل الصنفين رشيد وتموز-2 المرويين بماء البئر الممغنط بشدة 750 كاس للصنف رشيد و 1500 كاس للصنف تموز-2 أعلى طولاً للسنبله بلغ (18.50 و 11.70) سم، على الترتيب مقارنة بأعلى طول للسنبله سجّل كلا الصنفين المرويين بماء النهر الممغنط بشدة 750 كاس بلغ (17.90 و 10.55) سم، على الترتيب.

الجدول (5) يبين التأثير المعنوي للتراكمت الحرارية في زيادة الوزن الجاف لسنايل أصناف الحنطة؛ إذ لوحظ من خلال الجدول أن معدل الوزن الجاف للسنبله بتزايد طردي مع تقدم فترة النمو بتأثير التراكمت الحرارية والذي بلغ في البداية 0.12 غم وصولاً لمرحلة الحصاد بوزن 3.67 غم. كما أن التفاوت في الوزن الجاف للسنبله ما بين الأصناف أو الصنف ذاته المروية بمياه النهر أو البئر الممغنط أظهر اختلافاً للصفة ما بين الأصناف إذ سجلت الأصناف المروية بمياه البئر الممغنط بشدة 3000 كاس للصنفين إباء-99 وتموز-2 و 750 كاس للصنف رشيد أعلى وزن جاف للسنبله عند التراكم الحراري 560.05م إذ بلغ (0.19 و 0.31 و 0.39) غم، على الترتيب مقارنة بما سجلته الأصناف ذاتها المروية بمياه النهر الممغنط بالشدة ذاتها للصنفين إباء-99 وتموز-2 و 1500 كاس للصنف رشيد إذ بلغ معدل وزن السنبله الجاف (0.15 و 0.22 و 0.08) غم، على الترتيب.

ومن الملاحظ من خلال الجدول (5) أنه عند التراكمت الحرارية 835.55م و 928.30م حققت الأصناف المروية بمياه النهر الممغنط أعلى وزن جاف للسنبله مما حققته مثيلاتها المروية بماء البئر، وعند مرحلة الحصاد فإن تأثير التراكم الحراري 1188.55م أعطى لنباتات الصنفين إباء-99 وتموز-2 المروية بماء النهر الممغنط بشدة 3000 كاس للأول و 1500 كاس للثاني أعلى وزن جاف للسنبله بلغ (4.29 و 4.86) غم، على الترتيب مقارنة بما سجّل الصنفين ذاتهما المرويين بماء البئر الممغنط بشدة 1500 كاس من وزن جاف للسنبله بلغ (3.80 و 4.30) غم، على الترتيب في حين تفوق الصنف رشيد المروي بماء البئر الممغنط بشدة 1500 كاس معنوياً على مثيله المروي بماء النهر الممغنط بشدة 3000 كاس في الوزن الجاف للسنبله الذي بلغ (4.73 و 4.38) غم، على الترتيب.

وفيما يخص معدلات التأثيرات المنفردة للعوامل قيد الدراسة عند التراكمت الحرارية المختلفة لفترات نمو السنبله يُظهر الشكل (1) التفوق الأولي لماء البئر في زيادة معدل طول السنبله عند التراكمتين الحراريين (560.05 و 742.80م) على الترتيب مقارنة بتفوق ماء النهر عند باقي التراكمت الحرارية الأخرى وصولاً لمرحلة الحصاد (1188.55م) التي سجّل فيها أعلى معدل لطول السنبله بلغ (13.17 و 12.37) سم للنباتات المروية بماء النهر والبئر على الترتيب. كما يُظهر الشكل (2) التأثير المعنوي

للتراكم الحراري في طول السنبله للأصناف قيد الدراسة من خلال تفوق الصنف تموز-2 على الصنف إباء-99 الذي تفوق بدوره على الصنف رشيد في معدل طول السنبله عند التراكمين الحراريين (650.05 و 742.80)°م، على الترتيب مقارنةً بالتغيير المعنوي الذي حصل بتأثير التراكمات الحرارية الأخرى والتي تفوق فيها الصنف رشيد في معدل طول سنبله على الصنف إباء-99 الذي تفوق بدوره هو الآخر على الصنف تموز-2 ذي المعدل الأقل. أما تأثير الشدد المختلفة للمعالجات المغناطيسية لماء الري في معدل طول الصفة قيد الدراسة فيلاحظ من خلال الشكل (3) التداخل الواضح للشدد المغناطيسية بتأثير التراكمات الحرارية في نهاية موسم النمو لطول السنبله مقارنةً بمعامله المقارنة. وعند ملاحظة الأشكال (4 و 5 و 6) الخاصة بمعدل الوزن الجاف للسنبله بتأثير العوامل المنفردة قيد الدراسة عند التراكمات الحرارية المختلفة فإن الأمر ذاته ينطبق عليها من ناحية توافقه مع معدل طول السنبله الوارد في الأشكال (1 و 2 و 3)، على الترتيب.

المناقشة Discussion

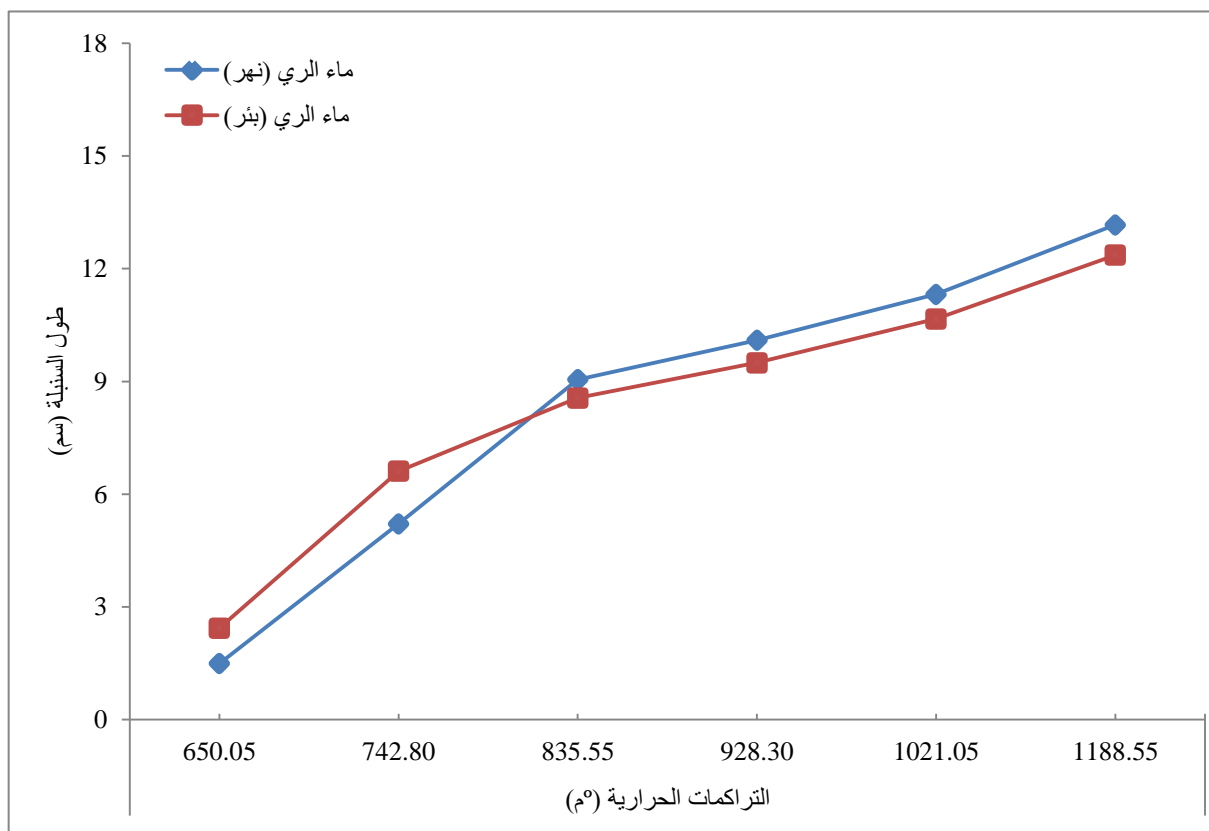
بيّنت النتائج المتعلقة بطول السنبله ووزنها الجاف (جدولي 4 و 5) أنّ ري النباتات بماء البئر عند التراكم الحراري (650.05 و 742.80)°م، على الترتيب كان متفوقاً على ماء النهر في زيادة تلك الصفات عند البداية ثم تفوقها بعد ذلك في النباتات المروية بماء النهر عند بلوغها مرحلة النضج الكامل، وذلك يُعَلّل أنّ النباتات عامّة تمتص أيونات العناصر المعدنية من محيطها الخارجي عند توفر الماء في التربة، وبسبب المحتوى العالي لماء البئر من العناصر المعدنية فإن إمتصاص النباتات لها وتراكمها داخلها يؤدي إلى زيادة الصفات الكمية للنبات بشكلٍ أسرع مما يفعله ري النباتات بماء النهر؛ كون الأخير فقيراً بالعناصر المعدنية مقارنةً بماء البئر ولكن هذه الزيادة في مؤشرات السنبله قيد الدراسة بتأثير ماء البئر تكون محدودة بسبب أن إنتقال العناصر المعدنية مع ماء البئر إلى داخل النبات يكون مصحوباً بإنتقال عنصرَي الصوديوم والكلور وتراكمهما داخل النبات يؤدي في النهاية إلى تفوق النباتات التي تروى بماء النهر ذي المحتوى القليل من الأملاح أهمها ملح كلوريد الصوديوم الذي يؤثر تراكمه داخل النبات في سرعة إنتقال الذائبات من التربة إلى باقى إجزائه مما يؤدي إلى تقزم النورة الزهرية. وفيما يتعلق بمؤشرات الدراسة وعلاقتها بالمياه المعالجة مغناطيسياً بشدات مختلفة، فإنها زادت في البداية بتأثير معاملات الري بماء البئر المعالج مغناطيسياً عندما أخذت قياساتها الأولى كل 10 أيام (2014/3/10 و 2014/3/20) مقارنةً بمثيلاتها المروية بماء النهر المعالج مغناطيسياً وبتراكم حراري (650.05 و 742.80)°م في المدة ذاتها، والتي بدورها تفوقت على النباتات التي رويت بماء غير معالج مغناطيسياً ضمن التراكم الحراري ذاته في حين أعطت العكس في النهاية لما ذكر بزيادة مؤشرات قيد الدراسة عند الري بماء النهر المعالج مغناطيسياً بشدد مختلفة مقارنةً بماء البئر الذي زاد منها في بداية نموها مما إنعكس ذلك بالإيجاب على الصفات قيد الدراسة، والسبب من ذلك قد يعود إلى أن مغنطة ماء البئر تعطي نمواً أسرع للنبات من مغنطة ماء النهر بسبب ما يحتويه ماء البئر من عناصر معدنية أكثر يحتاجها النبات في بداية نموه الأمر الذي يجعل إستجابة النبات لماء البئر تكون أسرع من ماء النهر ولكن هذه الإستجابة السريعة تؤثر في نمو النبات سلبياً خاصةً في صفات الحاصل بسبب أن مغنطة ماء البئر أو النهر يكون تأثيرها الأساس منصّب على التداخل بين أيوني الصوديوم Na^+ والبوتاسيوم K^+ الناتج عن التأثير التنافسي بينهما على مواقع الإمتصاص في الجذور (15). وإتفقت هذه النتائج مع نتائج (16) من أن إستعمال المياه المعالجة مغناطيسياً أدى إلى زيادة في طول السنبله ووزنها لنباتات الحنطة، إذ يعود السبب إلى تأثير المعالجة المغناطيسية لمياه الري في تحسين معايير النمو المختلفة للنبات مما يتيح الفرصة له من القيام بالعمليات الحيوية وتنشيطها بشكلٍ أفضل والتي بدورها أدت إلى إرتفاع في قيم صفات النمو الخضري التي إنعكست بدورها في إرتفاع مؤشرات النمو الزهري. ومن جانب آخر بيّنت النتائج الواردة في الجداول والأشكال أن مؤشرات الدراسة الحالية زادت مع نباتات الصنف رشيد عند نهاية موسم النمو بتأثير التراكم الحراري 1188.55°م مقارنةً بنباتات الصنفين إباء-99 وتموز-2 لسببٍ ربما يعود إلى تباين الأصناف وراثياً في عدد أوراقها وأشطاءها وطريقة إستجابتها لنوعية الماء الذي تروى به (17). أو قد تعزى النتيجة أحياناً إلى إنخفاض الكثافة النباتية للنباتات المزروعة (المسافة الزراعية) مما ينعكس بالإيجاب على زيادة عدد التفرعات الكلية للنباتات المزروعة؛ ذلك بسبب قلة المنافسة بين النباتات على الضوء ومتطلبات النمو الأخرى وهذا ما وجده (18).

جدول 4: تأثير نوعية ماء الري والصنف والمعالجة المغناطيسية للماء في معدل نمو طول السنبلية (سم) بتراكمات حرارية مختلفة (م°) لكل 10 أيام

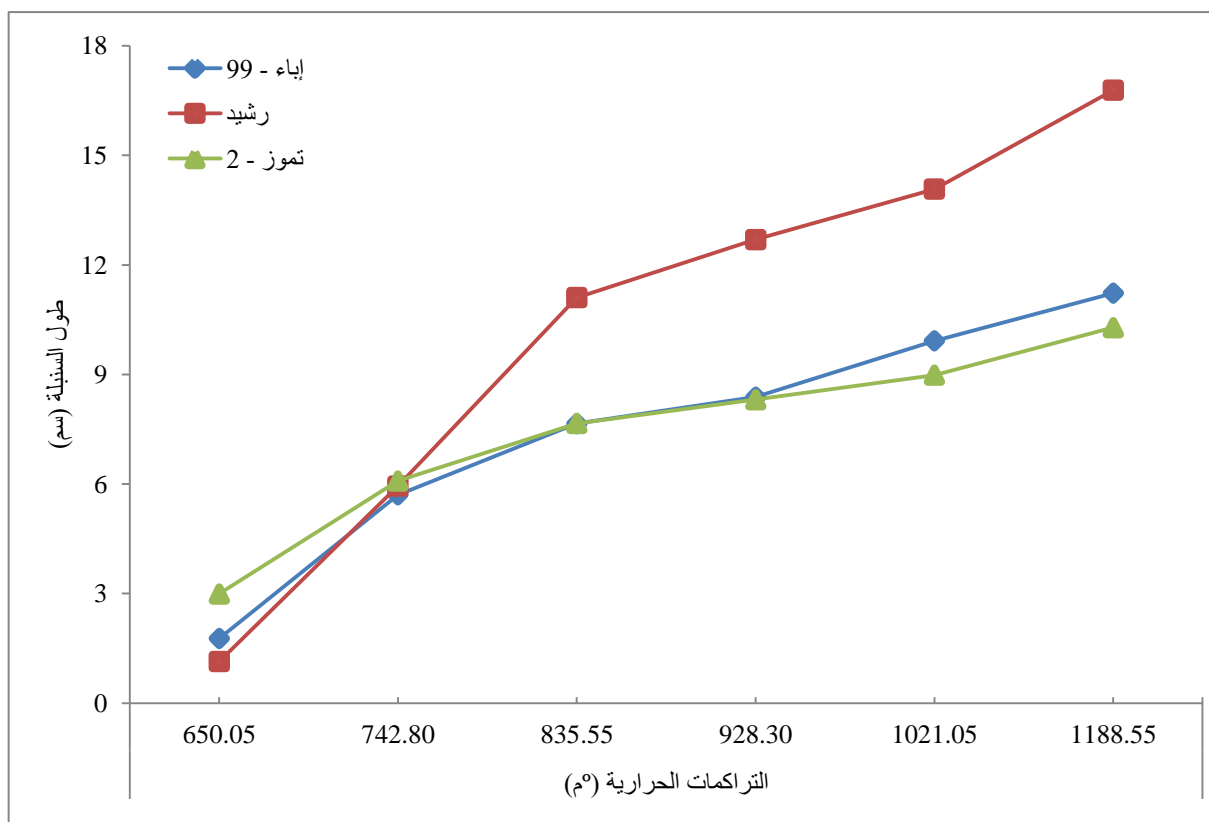
معدل طول السنبلية بالتراكمات الحرارية (م°) لكل 10 أيام						معاملات المعالجة المغناطيسية (كاوس)	أصناف الحنطة	نوعية ماء الري
4/30	4/20	4/10	3/30	3/20	3/10			
1188.55	1021.05	928.30	835.55	742.80	560.05	0	إباء-99	نهر
10.70	10.10	9.58	8.36	6.51	1.48	750		
11.50	9.90	8.70	7.25	5.06	1.14	1500		
12.60	10.20	8.70	9.63	3.80	0.74	3000		
12.63	11.00	8.20	7.34	7.18	2.96	0		
17.70	13.66	13.03	12.23	3.13	0.65	750		
17.90	14.77	13.13	8.14	1.87	0.29	1500	رشيد	
17.80	14.70	12.23	12.03	6.54	1.26	3000		
17.11	15.31	14.57	14.00	5.86	1.41	0		
9.09	8.28	8.24	7.20	3.30	1.60	750	تموز-2	
10.55	8.52	8.31	7.10	5.45	0.77	1500		
10.26	9.49	8.20	7.25	6.15	1.69	3000		
10.20	9.90	8.27	8.10	7.70	3.97	0	إباء-99	بئر
9.80	8.55	6.90	6.50	4.90	1.41	750		
10.52	9.50	7.60	7.07	5.26	0.59	1500		
11.18	9.70	9.50	7.60	5.55	2.68	3000		
10.90	10.41	7.90	7.50	7.38	3.16	0	رشيد	
12.90	11.08	10.00	9.32	7.37	0.84	750		
18.50	14.30	13.20	12.05	8.38	2.28	1500		
14.28	14.26	12.40	11.06	7.78	1.51	3000		
18.10	14.53	13.00	10.00	6.63	0.86	0	تموز-2	
8.25	7.40	6.80	6.40	5.40	3.86	750		
11.15	9.22	8.40	7.72	7.00	3.00	1500		
11.70	10.00	9.48	8.70	7.10	4.21	3000		
11.10	9.05	8.81	8.80	6.60	4.85	معدل طول السنبلية (سم)		
12.77	10.99	9.80	8.81	5.91	1.97	RLSD (0.05)		
1.56	N.S	N.S	2.12	2.51	0.98			

جدول 5: تأثير نوعية ماء الري والصنف والمعالجة المغناطيسية للماء في معدل الوزن الجاف للسنبلة (غم) بتراكبات حرارية مختلفة (م) لكل 10 أيام

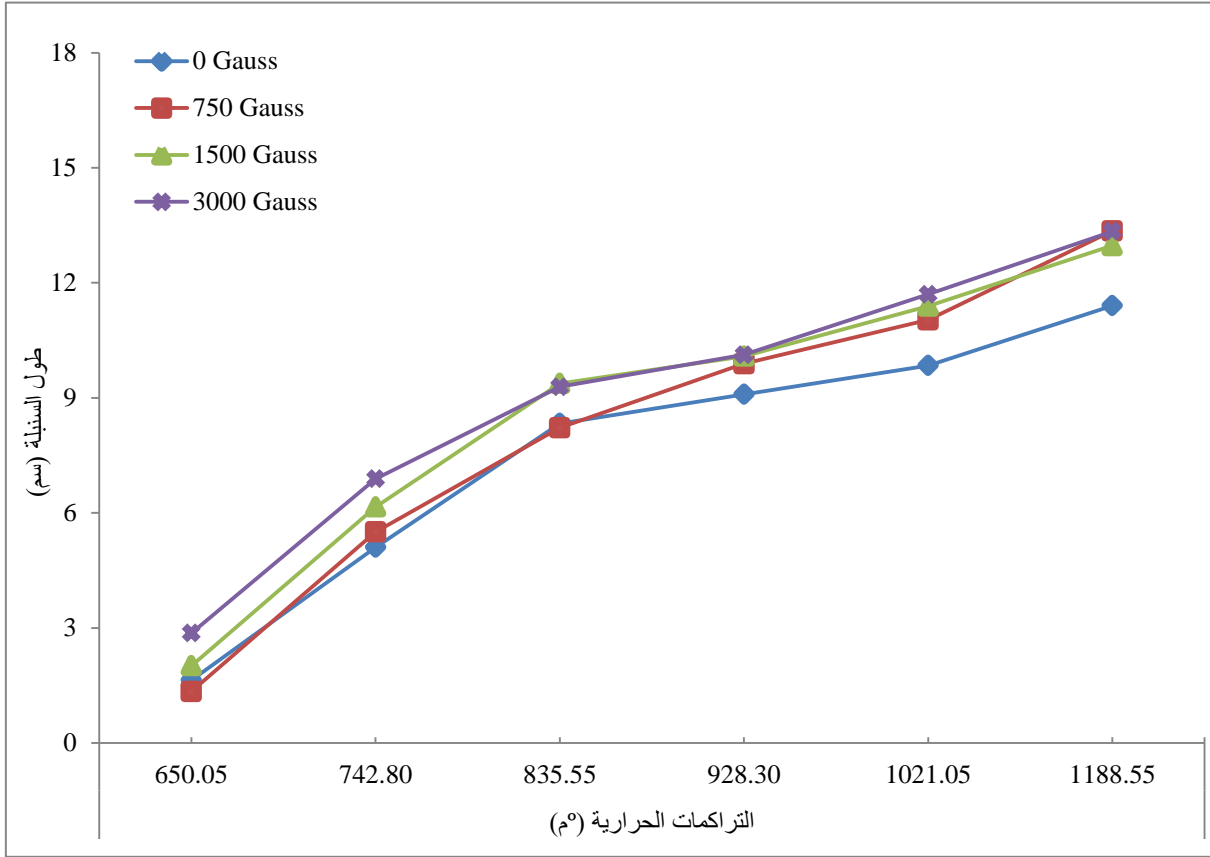
معدل وزن السنبلة بالتراكبات الحرارية (م) لكل 10 أيام						معاملات المعالجة المغناطيسية (كاوس)	أصناف الحنطة	نوعية ماء الري
4/30	4/20	4/10	3/30	3/20	3/10			
1188.55	1021.05	928.30	835.55	742.80	560.05	0	إباء-99	نهر
2.64	1.40	0.99	0.88	0.40	0.12	750		
3.56	1.08	0.95	0.62	0.31	0.06	1500		
3.70	1.40	1.14	1.00	0.50	0.04	3000		
4.29	2.30	1.10	1.06	0.27	0.15	0	رشيد	
3.12	1.90	1.34	1.07	0.35	0.02	750		
4.20	1.30	1.10	0.85	0.18	0.01	1500		
4.29	1.87	1.15	1.14	0.43	0.08	3000		
4.38	2.43	1.36	1.00	0.57	0.06	0	تموز-2	
2.41	1.01	0.62	0.43	0.33	0.05	750		
3.27	1.10	0.73	0.59	0.42	0.07	1500		
4.86	1.48	1.00	0.65	0.43	0.05	3000		
4.64	1.48	1.46	1.15	0.56	0.22	0	إباء-99	بئر
1.86	1.44	0.78	0.72	0.27	0.04	750		
3.36	1.23	0.86	0.76	0.22	0.17	1500		
3.80	1.39	1.00	0.82	0.52	0.15	3000		
3.44	1.36	0.90	0.85	0.27	0.19	0	رشيد	
2.35	1.04	0.68	0.60	0.35	0.06	750		
4.67	1.65	1.09	0.80	0.47	0.39	1500		
4.73	2.55	1.27	1.02	0.39	0.13	3000		
4.04	2.26	0.98	0.86	0.28	0.05	0	تموز-2	
2.19	1.21	0.73	0.53	0.43	0.18	750		
3.97	1.26	0.80	0.73	0.31	0.16	1500		
4.30	1.18	1.14	0.74	0.60	0.18	3000		
4.10	1.66	1.16	0.76	0.54	0.31	0		
3.67	1.54	1.01	0.82	0.39	0.12	معدل الوزن الجاف للسنبلة (غم)		
0.25	0.27	0.16	0.20	0.08	N.S	RLSD (0.05)		



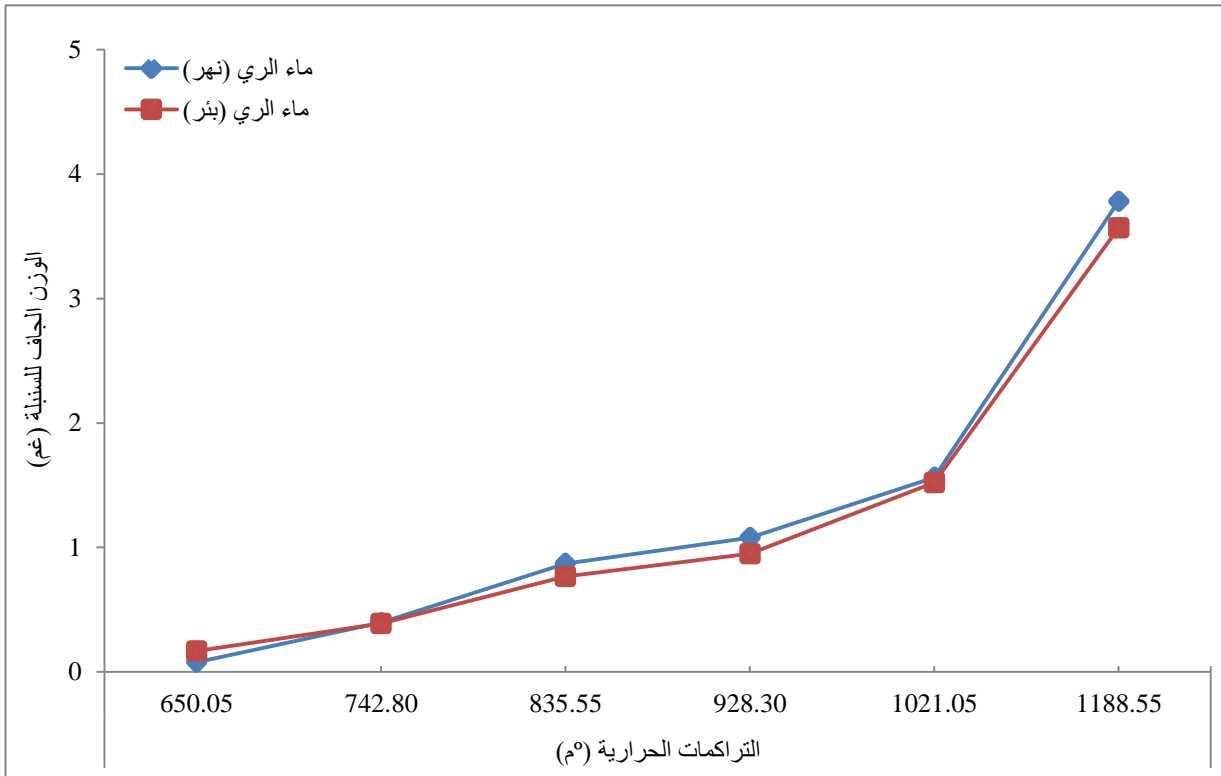
شكل 1: تأثير نوعية ماء الري في مُعدل طول السنبلة (سم) بتراكمات حرارية مختلفة (م°)



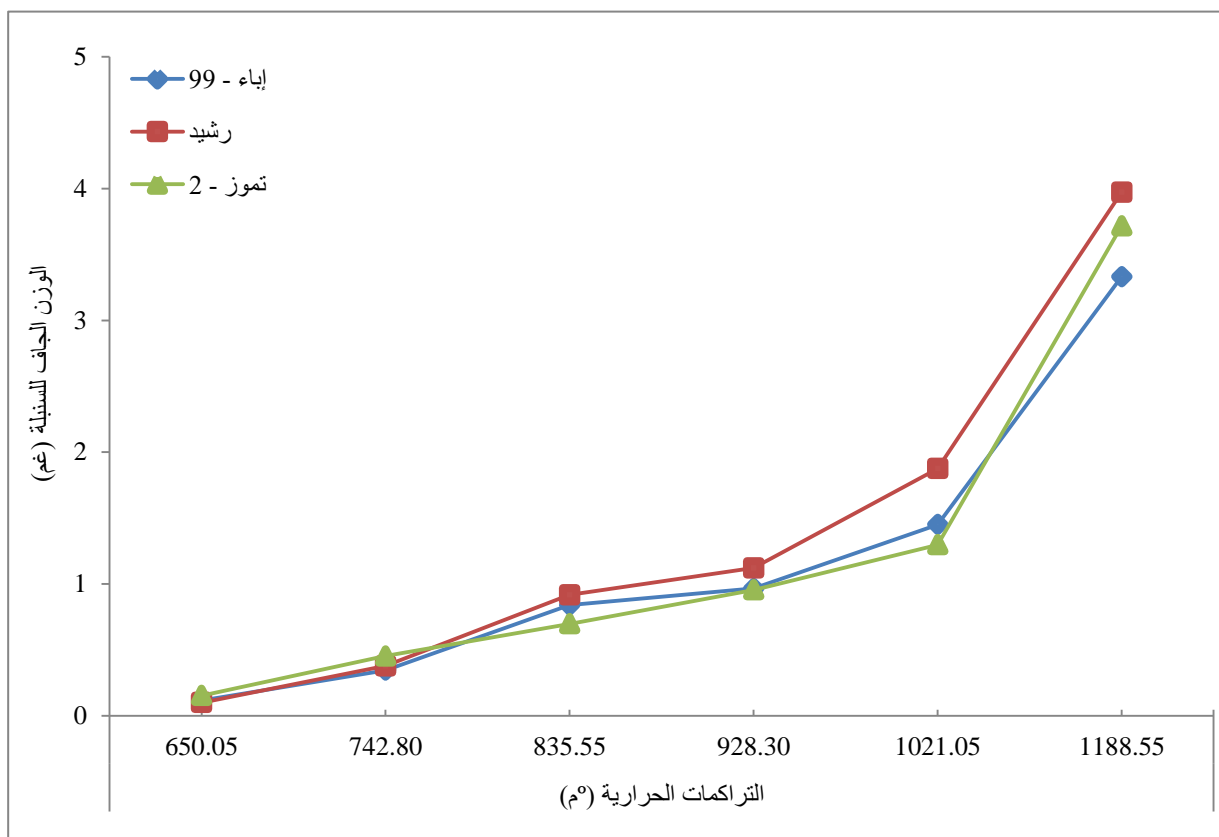
شكل 2: تأثير الصنف في مُعدل طول السنبلة (سم) بتراكمات حرارية مختلفة (م°)



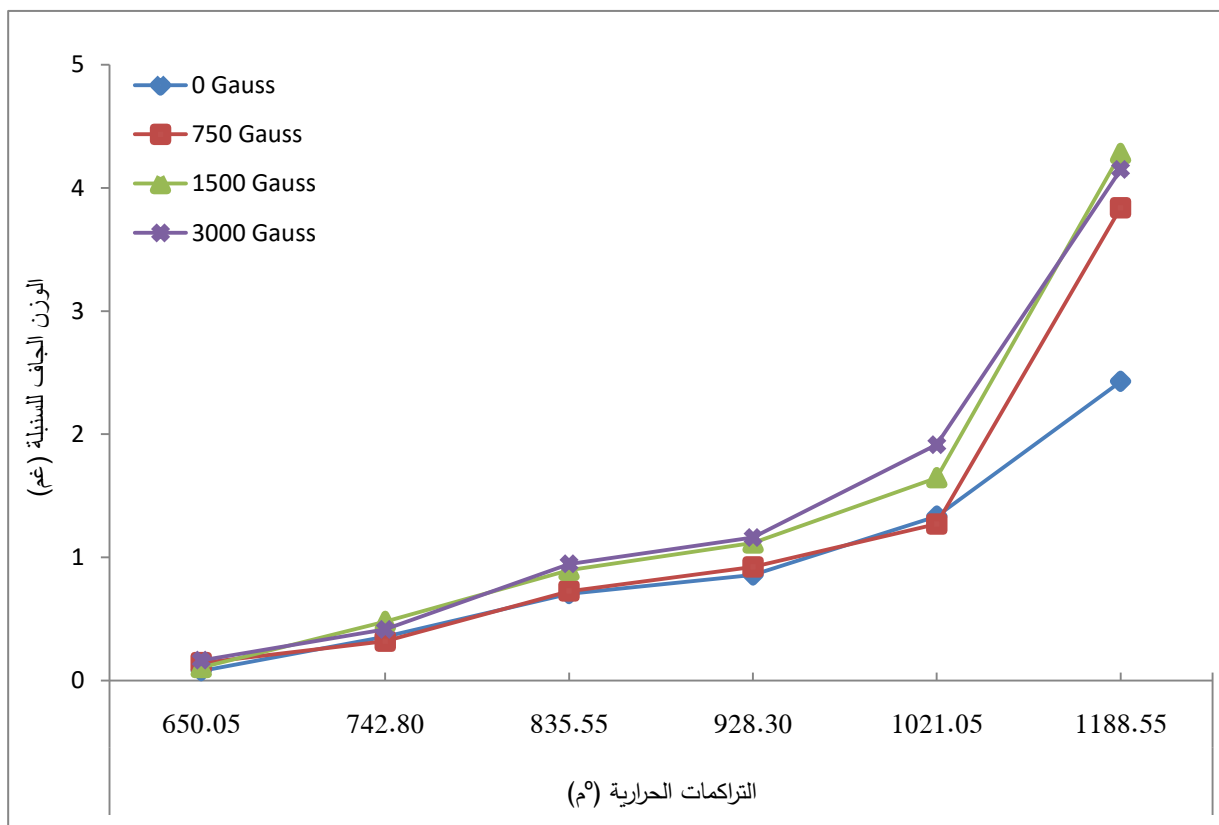
شكل 3: تأثير المعالجة المغناطيسية بشدد مختلفة في مُعدل طول السنبلة (سم) بتراكمات حرارية مختلفة (م°)



شكل 4: تأثير نوعية ماء الري في مُعدل الوزن الجاف للسنبلة (غم) بتراكمات حرارية مختلفة (م°)



شكل 5: تأثير الصنف في مُعدل الوزن الجاف للسنبلة (غم) بتراكمات حرارية مختلفة (م°)



شكل 6: تأثير المعالجة المغناطيسية بشدد مختلفة في مُعدل الوزن الجاف للسنبلة (غم) بتراكمات حرارية مختلفة (م°)

References

- 1- Holford, S.R. (1997). Growth and yield response of three wheat varieties to different soil types. Int. J. Agric. Biol., 3(2): 1048-1054.
- 2- المجموعة الإحصائية السنوية (2010). الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات. وزارة التخطيط، العراق.
- 3- FAO (2013). Statistical Yearbook. World Food and Agriculture. Part: Feeding the World. FAO, Rome-Italy.
- 4- Lin, A. and Yotvat, J. (1989). Exposure of irrigation water to magnetic field with controls power and direction – effects on grape fruit. Alon Hanotea, 43: 669-674.
- 5- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد يونس (1988). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 6- محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد يونس (1991). أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثالث، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 7- Kronenberg, J.K. (1985). Experimental evidence for effects of magnetic fields on moving water. IEEE. Transactions on Magnetics, MAG., 21(5): 2059-2061.
- 8- Hatuim, M. and Alyaei, A.A. (2004). Magnetic Therapy. B.Sc. Project. Dept. Physics, College of Science and Technologies, Univ. Sudan, Sudan.
- 9- القيسي، سعادة خليل حميد (2009). تأثير مغنطة الماء المالح على الخصائص الهيدروليكية لترب مختلفة النسجة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
- 10- واصف، رأفت كامل (1996). وصفة سحرية جديدة – ماء مغناطيسي يعالج الأمراض ويسرع نمو النبات ويحل مشاكل الصناعة. جريدة الخليج (12 شباط/1996)، كلية العلوم، جامعة القاهرة، مصر.
- 11- حسن، قتيبة محمد وعلي عبد فهد وعدنان شبار فالح وطارق لفته رشيد (2005). التكيف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لأغراض ري المحاصيل. 1- زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 36(1): 23-28.
- 12- Ashrafi, S.F.; Behzada, M.; Naseria, A. and Ghafarian, H.M. (2012). The study of improvement of dispersive soil using magnetic field. J. Str. Eng. Geotech., 2(1): 49-54.
- 13- Gallagher, N. (1979). Field studies of cereal leaf growth. I: Initiation and expansion in relation to temperature and ontogeny. J. Exp. Bot., 30: 626-636.
- 14- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 15- Selim, H.F.A.D. (2008). Response of some economic plant to magnetized water supply. M.Sc. Thesis. Dept. Agric. Bot. Faculty of Agric. Minufiya Univ. Egypt.
- 16- Hozayn, M. and Abdul Qados, A.M. (2010). Magnetic water application for improving wheat (*Triticum aestivum* L.) crop production. Agric. Biol. J. N. AM., 1(4): 677-682.
- 17- حسين، علي سالم وعلي صالح مهدي ورزاق عويز عيدان وعليوي عبد الرضا (2007). تأثير فترات الري وأعماق الحراثة ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). مجلة جامعة كربلاء، 4: 56-67.
- 18- شاطي، ريسان كريم وصدام حاتم عبد الرحيم الزبيدي (2010). إستجابة الرز لمعدلات البذار ومبيدات الأدغال. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 41(3): 46-62.

ملحق جدول تحليل التباين (ANOVA) Table
جدول 4: معدل طول السنبلية

بتراكم حراري: 560.05 °م

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	7.0032528	3.501626			
A	1	15.951835	15.95183	48.102246	4.084	0.24
B	2	42.828453	21.41423	64.573913	3.231	0.29
C	3	23.538237	7.846079	23.6596	2.838	0.36
AB	2	9.6258028	4.812901	14.51315	3.231	0.44
AC	3	4.9127819	1.637594	4.9381121	2.838	0.56
BC	6	13.310492	2.218415	6.6895601	2.335	0.65
ABC	6	8.1214306	1.353572	4.0816522	2.335	0.98
Error	46	15.254681	0.331623			
Total	71	140.54697	1.979535			

بتراكم حراري: 742.80 °م

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	25.007719	12.50386			
A	1	55.195022	55.19502	28.487642	4.084	0.58
B	2	14.688953	7.344476	3.7906827	3.231	0.86
C	3	41.5123	13.83743	7.1418733	2.838	0.91
AB	2	29.130803	14.5654	7.5175972	3.231	1.11
AC	3	16.503678	5.501226	2.8393314	2.838	1.51
BC	6	30.675925	5.112654	2.638779	2.335	1.88
ABC	6	36.264764	6.044127	3.1195374	2.335	2.51
Error	46	89.125347	1.937508			
Total	71	338.10451	4.762035			

بتراكم حراري: 835.55 °م

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	2.2944083	1.147204			
A	1	4.0755125	4.075513	2.3246888	4.084	N.S
B	2	198.45336	99.22668	56.599298	3.231	0.67
C	3	29.943249	9.981083	5.6932499	2.838	0.90
AB	2	2.2159083	1.107954	0.6319815	3.231	N.S
AC	3	25.963515	8.654505	4.9365646	2.838	1.28
BC	6	17.101631	2.850272	1.6258065	2.335	N.S
ABC	6	79.577814	13.26297	7.5652509	2.335	2.12
Error	46	80.644592	1.753143			
Total	71	440.26999	6.200986			

بتراكم حراري: 928.30 °م

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	0.4373694	0.218685			
A	1	15.577501	15.5775	10.906207	4.084	0.53
B	2	350.033	175.0165	122.53353	3.231	0.61
C	3	12.627226	4.209075	2.9468815	2.838	0.92
AB	2	5.6685028	2.834251	1.9843319	3.231	N.S
AC	3	22.582115	7.527372	5.2701056	2.838	1.15
BC	6	14.064453	2.344075	1.6411472	2.335	N.S
ABC	6	8.8167306	1.469455	1.0288031	2.335	N.S
Error	46	65.702497	1.428315			
Total	71	495.5094	6.979006			

بتراكم حراري: 1021.05 م°

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	0.8908861	0.445443			
A	1	8.4872	8.4872	12.577148	4.084	0.36
B	2	358.5921	179.2961	265.69811	3.231	0.42
C	3	34.410117	11.47004	16.997405	2.838	0.51
AB	2	0.6878083	0.343904	0.5096302	3.231	N.S
AC	3	9.1826778	3.060893	4.5359246	2.838	0.76
BC	6	6.7289083	1.121485	1.6619238	2.335	N.S
ABC	6	3.3340472	0.555675	0.8234519	2.335	N.S
Error	46	31.041314	0.674811			
Total	71	453.35506	6.385283			

بتراكم حراري: 1188.55 م°

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	2.6635361	1.331768			
A	1	11.656401	11.6564	13.740497	4.084	0.41
B	2	592.09368	296.0468	348.97826	3.231	0.47
C	3	46.144904	15.38163	18.13178	2.838	0.57
AB	2	16.475278	8.237639	9.7104801	3.231	0.74
AC	3	15.879737	5.293246	6.2396469	2.838	0.85
BC	6	18.096233	3.016039	3.5552888	2.335	1.18
ABC	6	27.2521	4.542017	5.3541024	2.335	1.56
Error	46	39.022931	0.848325			
Total	71	769.2848	10.835			

جدول 5: معدل الوزن الجاف للسنبلة

بتراكم حراري: 560.05 م°

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	0.0006529	0.000326			
A	1	0.1434694	0.143469	9.5549352	4.084	0.06
B	2	0.0352497	0.017625	1.1737993	3.231	N.S
C	3	0.0774188	0.025806	1.7186742	2.838	N.S
AB	2	0.0202554	0.010128	0.6744946	3.231	N.S
AC	3	0.0723929	0.024131	1.6071022	2.838	N.S
BC	6	0.141228	0.023538	1.5676098	2.335	N.S
ABC	6	0.1021436	0.017024	1.1337794	2.335	N.S
Error	46	0.6906998	0.015015			
Total	71	1.2835104	0.018078			

بتراكم حراري: 742.80 م°

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	0.002925	0.001463			
A	1	0.00125	0.00125	0.4250601	4.084	0.03
B	2	0.1459	0.07295	24.806505	3.231	0.03
C	3	0.266	0.088667	30.150927	2.838	0.03
AB	2	0.0217	0.01085	3.6895213	3.231	0.05
AC	3	0.06255	0.02085	7.0900018	2.838	0.05
BC	6	0.169	0.028167	9.5780201	2.335	0.06
ABC	6	0.2844	0.0474	16.118278	2.335	0.08
Error	46	0.135275	0.002941			
Total	71	1.089	0.015338			

بتراكم حراري: 835.55 م°

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	0.0086028	0.004301			
A	1	0.2392014	0.239201	14.69851	4.084	0.06
B	2	0.7496028	0.374801	23.030895	3.231	0.07
C	3	1.1881597	0.396053	24.336784	2.838	0.08
AB	2	0.0823861	0.041193	2.5312418	3.231	0.12
AC	3	0.3275708	0.10919	6.7095531	2.838	0.12
BC	6	0.7497528	0.124959	7.6785011	2.335	0.14
ABC	6	0.7751917	0.129199	7.9390304	2.335	0.20
Error	46	0.7485972	0.016274			
Total	71	4.8690653	0.068578			

بتراكم حراري: 928.30 م°

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	0.0458111	0.022906			
A	1	0.2652347	0.265235	33.63057	4.084	0.04
B	2	0.2673361	0.133668	16.948508	3.231	0.05
C	3	1.2578486	0.419283	53.163183	2.838	0.05
AB	2	0.2153028	0.107651	13.649712	3.231	0.07
AC	3	0.2398153	0.079938	10.135833	2.838	0.08
BC	6	1.0131639	0.168861	21.410771	2.335	0.10
ABC	6	0.1731972	0.028866	3.6601048	2.335	0.16
Error	46	0.3627889	0.007887			
Total	71	3.8404986	0.054092			

بتراكم حراري: 1021.05 م°

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	1.1319528	0.565976			
A	1	0.0227556	0.022756	0.7476217	4.084	N.S
B	2	4.4248528	2.212426	72.688097	3.231	0.09
C	3	5.00045	1.666817	54.762378	2.838	0.10
AB	2	0.1410861	0.070543	2.3176547	3.231	N.S
AC	3	0.9695	0.323167	10.61747	2.838	0.15
BC	6	1.336625	0.222771	7.3190177	2.335	0.20
ABC	6	2.669525	0.444921	14.617638	2.335	0.27
Error	46	1.4001139	0.030437			
Total	71	17.096861	0.240801			

بتراكم حراري: 1188.55 م°

S.O.V	df	SS	MS	Fcal	Ftab	RLSD
R	2	0.1363484	0.068174			
A	1	0.8103282	0.810328	42.022172	4.084	0.06
B	2	5.0083773	2.504189	129.86275	3.231	0.07
C	3	39.032544	13.01085	674.71936	2.838	0.09
AB	2	0.4783199	0.23916	12.402409	3.231	0.12
AC	3	2.6989017	0.899634	46.653409	2.838	0.13
BC	6	2.4852578	0.41421	21.480172	2.335	0.17
ABC	6	1.460767	0.243461	12.625461	2.335	0.25
Error	46	0.887034	0.019283			
Total	71	52.997878	0.746449			