تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في بعض صفات صنفين من الخس (Regina dei ghiacci و Great Lakes 118) بنظام الزراعة المائية NFT

عبدالله محمد سالم الدباغ
مدرس مساعد

د. زهير عزالدين داؤد
أستاذ

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

البريد الالكتروني: Abdullah.aldabbagh2017@gmail.com

المستخلص:

نفذت هذه التجربة في البيت البلاستيكي غير المدفأ في قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل خلال الفترة من 2012/10/7 و لغاية 2013/2/1 بهدف دراسة تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في بعض صفات الحاصل الكمية والنوعية لصنفين من الخس بنظام الزراعة المائية NFT . حيث تضمنت التجربة اعتماد صنفي الخس Regina dei ghiacci و Great Lakes 118 والمعاملة بثلاث شدات من الماء الممغنط وهي (0 و750 و1500 كاوس) طوال فترة التجربة والمعاملة بالرش باليوريا النقي بتركيز (0 و0.125 و 0.250 %) بواقع رشتان لكل معاملة . وتم تنفيذ تجربة عامليه منشقة مرتين باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات واحتوت الوحدة التجريبية الواحدة على ستة نباتات. اظهرت النتائج تفوق الصنف Regina dei ghiacci معنويا على الصنف Great Lakes 118 في نسبة البروتين الكلي في الأوراق في حين تفوق الصنف Great Lakes 118 في محتوى الأوراق النسبي من الكلورفيل ولم يظهر فروقات معنوية في باقي الصفات المدروسة بين الصنفين (معدل وزن الرأس وحاصل وحدة المساحة) . وأدى الرش باليوريا بكلا التركيزين المستخدمين الى حصول تحسن معنوي في جميع الصفات المدروسة . وأظهرت المعاملة بالماء الممغنط الى تحسن صفات الحاصل الكمية والنوعية واعطت المعاملة بشدة المغنطة 750 كاوس أعلى زيادة معنوية في معدل وزن الرأس وحاصل وحدة المساحة ونسبة البروتين في الأوراق . فيما أدت المعاملة بالماء الممغنط بكلا الشدتين المستخدمتين الى خفض معنوي في محتوى الأوراق النسبي من الكلوروفيل قياساً الى معاملة المقارنة . وبينت نتائج بعض معاملات التداخل وجود زيادات اضافية وبشكل ايجابي في العديد من الصفات المدروسة .

الكلمات المفتاحية : اليوريا ، الخس ، الماء الممغنط ، الزراعة المائية .

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

Effect of macnetic water and urea spray on yield of two lettuce cultivars (regina dei ghiacci and great lakes 118) in nft culture system.

Abdullah M. S. AL-Dabbagh **Zuhair A. Dawod**
Assistant Lecturer **Professor**
Dept. of Hort. & Landscape Design-Collage of Agric. & Forestry-Univ of Mosul - Iraq.
Email:**Abdullah.aldabbagh2017@gmail.com**

Abstract:

This research was conducted in unheated plastic house at Horticulture and Landscape Design Department, College of Agriculture & Forestry, Mosul University, during the growing season 2012-2013. The aim of this study was to investigate the effect of magnetic water and urea spray on the yield of two lettuce cultivars in NFT culture system, transplants of two lettuce varieties (Regina dei ghiacci and Great Lakes 118) were continuously treated by three intensities of magnetic water (0 ,750 and 1500 gauss) during the experiment period and two foliar sprays of pure urea at three concentrators (0, 0.125 and 0.250 %) were applid.

Asplit-split plot system within a randomize complete block design (RCBD) with three replicates was used to carry out this experiment. Results data could be summarized as follows the Regina dei ghiacci variety has been significantly superior in the percentage protein .

with Great Lakes 118 variety. while the Great Lakes 118 variety was significantly superior in percentage of the percentage leaf chlorophyll content. All urea treatments caused a significant increase all lettuce parameters as compared with control treatment.

Using magnetic water at 750 gauss intensities caused a significant increasment in most yield parameters as compared with control treatment. Mean while Generally, the interaction treatments caused extra effect on vegetative characteristics as compared with the effect of each single factor.

Key words : lettuce cultivars, magnetic water , urea , NFT culture system

المقدمة :

يعد الخس Lettuce (*Lactuca sativa* L.) الذي يعود الى العائلة المركبة Asteraceae من محاصيل الخضر الشتوية المهمة التي يزرع في العراق والعالم على حد سواء ، نظراً لقيمته الغذائية العالية وكثرة استهلاكه (20) ، حيث يستفاد من أوراق الخس في معالجة الإمساك المزمن نظراً لاحتوائها على الألياف السليلوزية التي تساعد الأمعاء في حركتها الاستدارية ويساعد في ترطيب الجسم وفي الادرار وخاصة للأشخاص المصابين بالنقرس والرمال البولية (2). كما تحتوي أوراقه على نسبة عالية من الكاروتين الذي يتحول في جسم الأنسان عن طريق الكبد إلى فيتامين A والذي يفيد في علاج الكثير من الأمراض وخاصة العقم عند الرجال(3). لقد بينت العديد من الدراسات أن إضافة السماد النيتروجيني تسبب في زيادة الكثير من صفات

الحاصل لنبات الخس فقد وجد (23) أن حاصل الخس يزداد عند إضافة السماد النيتروجيني بمعدل 75 كغم . هكتار$^{-1}$. وأشار (11) في دراستهم على الخس التابع لمجموعة Crisphead ، والمسمد بمستويات مختلفة من النتروجين 50 و100 و150 و200 كغم N . هكتار$^{-1}$ ، إلى أن محتوى البروتين في الأوراق زاد من 16 % عند المستوى 50 كغم N . هكتار$^{-1}$ إلى 20.13 % عند المستوى 150 كغم N . هكتار$^{-1}$. لقد برزت في السنوات الاخيرة انماط واساليب وتقنيات حديثة بوصفها وسيلة فعالة في المجالات الزراعية ولاسيما مع الري والتسميد الورقي. وأن استخدام تقنية الماء الممغنط يعمل على زيادة وفرة وجاهزية العناصر الغذائية مما يزيد من سرعة امتصاصها لان هذه العناصر في المحاليل المائية سوف يتغير ترتيبها وتنظيمها عند تعريضها الى مجال مغناطيسي وبالتالي فأنها تمر بصورة جاهزة وسريعة الى الاغشية الخلوية (30) ، وبين (9) ان الماء الممغنط يزيد في نمو النبات نتيجة لزيادة نمو الجذور وتحسين قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية مما تنعكس ايجابيا على النمو والحاصل . ذكر (19) ان للماء الممغنط تأثيراً في نمو وحاصل بعض أصناف الخس الورقية النامية بنظام الزراعة المائية إذ حصل على زيادة معنوية في الحاصل الكلي قياساً إلى المعاملة بالماء العادي. ونظرا لقلة البحوث المنشورة حول استخدام الماء الممغنط وتطبيقات نظام الزراعة المائية في العراق هدف البحث الى تطبيق نظام الزراعة المائية في انتاج الخس في ظروف المنطقة ودراسة ملائمة بعض اصناف الخس الاجنبية للزراعة المائية وتحسين نموها وبيان تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في نظام الزراعة المائية NFT لدفع النمو وتحسين صفات نبات الخس .

مواد العمل وطرائقه :

نفذت التجربة في البيت البلاستيكي غير المدفأ المنشأ في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق التابع لكلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل خلال الفترة من 2013/10/7 ولغاية 2013/2/1 لدراسة تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في صفات جذور والحاصل لصنفين من الخس بنظام الزراعة المائية NFT. وقيست درجات الحرارة العظمى والصغرى للبيت البلاستيكي وبصورة دورية وكان معدل درجات الحرارة العظمى لثلاثة اشهر (تشرين الثاني وكانون الاول وكانون الثاني) هي 22.9 و22.2 و19.5 في حين كان معدل درجات الحرارة الصغرى 12.41 و17.7 و11.2 للثلاثة اشهر على التوالي . كما تم زراعة البذور لكلا الصنفين المعتمدين Regina dei ghiacci و118 Great Lakes بتاريخ 2012/10/7 في صواني بلاستيكية وبعد 3 اسابيع تم نقلها وشتلها في سنادين صغيرة و بتاريخ 2012/11/14 اخذت شتلات متجانسة من كل صنف وتم وضعها في منظومة الزراعة المائية المتكونة من ثلاث احواض كل حوض بطول (2 م) وعرض (1.20 م) وبارتفاع (25 سم) تحتوي على (18) وحدة تجريبية واحتوت كل وحدة تجريبية على (6) نباتات والمسافة بين نبات وأخر (14 سم) ووزعت المعاملات على الوحدات التجريبية عشوائياً ضمن القطاع الواحد. وتم تحضير المحلول المغذي في مختبر كلية الزراعة والغابات وذلك بتحضير(6 لتر) من المحلول الاساسي اعتماداً على

محلول كوبر (13). كما تم إجراء عمليات الخدمة الزراعية بشكل متماثل للوحدات التجريبية كافة من اضافة محلول وتنظيف الأحواض كل اسبوعين لمنع انسداد الانابيب ورشات وقائية ضد الأمراض والحشرات .

المعاملات التجريبية والتصميم الإحصائي: تضمن البحث دراسة ثلاثة عوامل هي :

العامل الاول: صنفان من الخس الاجنبي وهما Regina dei ghiacci و118 Great Lakes.

العامل الثاني: الرش باليوريا إذ تم اعتماد ثلاث تراكيز من محلول اليوريا النقية مع مادة ناشرة لتقليل الشد السطحي لجزيئات الماء ولغرض أحداث البلل التام للأجزاء الخضرية وهي: (0 و0.125 و 0.250 %) ورشت النباتات رشتان الى درجة البلل الكامل الرشة الأولى بعد نقل النباتات الى منظومة الزراعة المائية بأسبوعين والرشة الثانية بعد اسبوعين من الرشة الاولى.

العامل الثالث: المغنطة حيث تمت مغنطة المحلول قبل دخوله الى منظومة الزراعة المائية وتمت المغنطة بثلاث شدات هي (0 و750 و1500 كاوس) طوال فترة التجربة .

اشتملت هذه التجربة العاملية على18 معاملة (2 x 3 x 3) تم تنفيذها بنظام القطع المنشقة لمرتين – Split split Plots وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D إذ وضعت معاملات الماء الممغنط في القطع الرئيسة (Main plot) والصنفين في القطع الثانوية (Sub-Plot) ومعاملات الرش باليوريا وضعت في القطع المنشقة لمرتين (Split – split Plot) ، وكررت كل معاملة ثلاث مرات.

حللت جميع النتائج إحصائيا طبقاً إلى التصميم المنفذ باستعمال الحاسب الالكتروني برنامج SAS (27) واستخدم اختبار دنكن متعدد الحدود لمقارنة متوسطات المعاملات وعند مستوى احتمال 0.05 (1).

القراءات والقياسات التجريبية : أخذت النتائج بتاريخ 2013/2/1 و اشتملت على الصفات الآتية

1- معدل وزن الرأس الواحد (غم) .

2- حاصل وحدة المساحة(غم/ م^2) .

3- المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق (%).(7)

4- نسبة البروتين في الأوراق (%).(6)

النتائج والمناقشة :

1 ، 2 معدل وزن الرأس الواحد (غم) و حاصل وحدة المساحة(غم/ م^2) :

يلاحظ من الجدول (1 و2) عدم وجود اختلافات معنوية بين صنفي الخسRegina dei ghiacci و Great Lakes 118 في معدل وزن الرأس وحاصل وحدة المساحة ، في حين تفوق كلا تركيزي اليوريا 0.125 و0.250 % بشكل معنوي في هاتين الصفتين قياساً إلى معاملة المقارنة وتسببت المعاملة بالماء الممغنط بشدة 1500كاوس في حصول زيادة معنوية لهاتين الصفتين قياساً إلى معاملة شدة المغنطة 750 كاوس فقط .

أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي فقد أدت المعاملة باليوريا بتركيز 0.125 % للصنف Great Lakes 118 إلى إعطاء أعلى قيمة في هاتين الصفتين وبذلك اختلفت معنوياً فقط مع معاملة المقارنة ، ولم تلاحظ أية فروقات معنوية بين معاملات التداخل بين الصنف والمعاملة بالماء الممغنط ، وتباين التأثير المعنوي في حالة التداخل الثنائي بين المغنطة واليوريا في معدل وزن الرأس وحاصل وحدة المساحة حيث أعطت معاملة التداخل الثنائي بين تركيز 0.125 % يوريا وشدة المغنطة 1500 كاوس أعلى زيادة معنوية في هاتين الصفتين. أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فقد سجلت بعض المعاملات زيادة معنوية في حاصل وحدة المساحة قياساً إلى معاملة المقارنة فقد أدت معاملة التداخل بين الرش باليوريا بتركيز 0.250 % وشدة المغنطة صفر للصنف Great Lakes 118 في إعطاء أعلى معدل وزن للرأس الواحد بلغ 123.81 غم وأكبر حاصل لوحدة المساحة بلغ 5527.2 غم / م^2.

الجدول 1: تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في معدل وزن الرأس (غم) لصنفي الخس Regina dei ghiacciو Great Lakes 118 بنظام الزراعة المائية NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	**Control**	91.93 و ز *	83.59 ز	103.01 ج- و	92.84 ج	104.1 أ
	% 0.125	106.53 أ - و	107.06 أ – و	115.51 أ -ج	109.70 أ ب	
	% 0.250	106.53 أ - و	110.91 أ - هـ	112.12 أ – د	109.76 أ ب	
Great Lakes 118	**Control**	103.16 ج -و	94.74 د – ز	106.03 ب - و	101.31 ب ج	106.52 أ
	% 0.125	97.33 د - ز	123.49 أ ب	118.67 أ -ج	113.16 أ	
	% 0.250	123.81 أ	93.93 هـ - ز	97.50 د - ز	105.08 أ ب	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	101.57 أ	100.52 أ	110.21 أ	**متوسط تأثير تركيز اليوريا**	
	Great Lakes 118	108.10 أ	104.05 أ	107.40 أ		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	**Control**	97.54 ج د	89.16 د	104.52 ب ج	97.07 ب	
	% 0.125	101.93 ج	115.27 أ ب	117.09 أ	111.43 أ	
	% 0.250	115.03 أ ب	102.42 ج	104.81 ب ج	107.42 أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		104.83 أ ب	102.28 ب	108.81 أ		

***المتوسطات التي تحمل أحرفاً متشابهة للعوامل المفردة أو معاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنوياً وفق اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .**

الجدول 2: تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في حاصل وحدة المساحة(غم/م^2) لصنفي الخس Regina dei ghiacci و Great Lakes 118 بنظام الزراعة المائية NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	Control	4104.3 و ز *	3731.8 ز	4599.0 ج - و	4145.0 ج	4649.3 أ
	% 0.125	4756.1 أ - و	4779.6 أ - و	5157.0 أ - ج	4897.5 أ ب	
	% 0.250	4748.6 أ - و	4951.6 أ - هـ	5015.4 أ - د	4905.2 أ ب	
Great Lakes 118	Control	4605.6 ج -و	4229.6 د - ز	4733.6 ب - و	4522.9 ب ج	4755.5 أ
	% 0.125	4345..0 د - ز	5513.3 أ ب	5298.1 أ -ج	5052.2 أ	
	% 0.250	5527.2 أ	4193.4 هـ -ز	4353.1 د - ز	4691.2 أ ب	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	4536.3 أ	4487.7 أ	4923.8 أ	متوسط تأثير تركيز اليوريا.	
	Great Lakes 118	4826.0 أ	4645.4 أ	4794.9 أ		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	Control	4355.0ج د	3980.7 د	4666.3 ب ج	4334.5 ب	
	% 0.125	4550.6 ج	5146.5 أ ب	5227.5 أ	4974.9 أ	
	% 0.250	5137.9 أ ب	4572.5 ج	4684.3 ب ج	4798.2 أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		4681.1 أ ب	4566.5 ب	4859.3 أ		

***المتوسطات التي تحمل أحرفاً متشابهة للعوامل المفردة أو معاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنوياً وفق اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .**

3- محتوى الأوراق النسبي للكلوروفيل (%) : يلاحظ من الجدول (3) تفوق الصنف Great Lakes 118 على الصنف Regina dei ghiacci معنوياً في محتوى الأوراق النسبي من الكلوروفيل ، في حين أدى الرش بكلا التركيزين 0.125 و0.250 % من اليوريا إلى زيادة معنوية في هذه الصفة قياساً إلى معاملة المقارنة وأعطت المعاملة 0.250 % يوريا أعلى قيمة في هذه الصفة بلغت 35.92 % ، وبذلك اختلفت معنوياً مع باقي المعاملات وتسببت شدتي المغنطة 750 و 1500 كاوس في انخفاض معنوي قياساً إلى معاملة المقارنة . أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي بين الصنف واليوريا فيلاحظ أن الرش بتركيز 0.250 % من اليوريا في حالة الصنف Great Lakes 118 سجل أعلى معدل لمحتوى الأوراق النسبي للكلوروفيل 36.72 % وبذلك تفوق معنوياً على باقي المعاملات باستثناء معاملة التداخل بين تركيز اليوريا 0.250 % للصنف Regina dei ghiacci ، وأعلى محتوى نسبي للكلوروفيل في الأوراق وجد في معاملة التداخل بين الصنف Great Lakes 118 والمعاملة بالماء الممغنط صفر كاوس إذ بلغ 34.90 % ، في حين وجدت أعلى قيمة في هذه الصفة 36.25 % في حالة التداخل بين تركيز 0.250 % يوريا وشدة المغنطة صفر. أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثلاثي فيلاحظ أن أكبر زيادة في المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق سجلت في معاملة التداخل

بين شدة المغنطة 1500 كاوس والرش بتركيز 0.250 % يوريا للصنف Great Lakes 118 إذ بلغ 36.93 % .

الجدول 3: تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في محتوى الأوراق النسبي للكلورفيل(%) لصنفي الخس Regina dei ghiacci و Great Lakes 118 بنظام الزراعة المائية NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	Control	32.65 أ - هـ*	27.80 هـ	27.90 هـ	29.45 د	32.45 ب
	% 0.125	33.40 أ - د	31.13 ب - هـ	33.80 أ - د	32.07 ب ج	
	% 0.250	35.76 أ - ج	34.50 أ – د	35.10 أ - د	35.12 أ ب	
Great Lakes 118	Control	32.0 أ - هـ	32.20 أ - هـ	30.30 د هـ	31.50 ج د	34.01 أ
	% 0.125	35.96 أ ب	34.55 أ - د	30.90 ج - هـ	33.80 ب ج	
	% 0.250	36.75 أ	36.50 أ	36.93 أ	36.72 أ	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	33.93 أ ب	31.14 ج	32.26 ب ج	متوسط تأثير تركيز اليوريا	
	Great Lakes 118	34.90 أ	34.41 أ ب	32.71 أ - ج		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	Control	32.32 ج - هـ	30.00 د هـ	29.10 هـ	30.47 ج	
	% 0.125	34.68 أ – ج	32.84 ب – د	32.35 ج - هـ	33.29 ب	
	% 0.250	36.25 أ	35.50 أ- ج	36.01 أ ب	35.92 أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		34.42 أ	32.78 ب	32.48 ب		

*المتوسطات التي تحمل أحرفاً متشابهة للعوامل المفردة أو معاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنوياً على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال **0.05** .

4 – نسبة البروتين في الأوراق(%): يلاحظ من الجدول (4) تفوق الصنف Regina dei ghiacci وبشكل معنوي في نسبة البروتين في الأوراق مقارنة مع الصنف Great Lakes 118 وبنسبة زيادة قدرها 21.31 % ، وتسبب الرش بكلا التركيزين المستخدمين من اليوريا 0.125 و0.250 % في إحداث زيادة معنوية قياساً إلى معاملة المقارنة ، في حين تفوقت شدة المغنطة 750 كاوس وبشكل معنوي على معاملة المغنطة 1500 كاوس

ومعاملة المقارنة . أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي بين الصنف واليوريا فنلاحظ تفوق المعاملة باليوريا 0.125 % للصنف Regina dei ghiacci وبصورة معنوية على المعاملات جميعها باستثناء المعاملة باليوريا بتركيز 0.250 % للصنف Regina dei ghiacci أما بالنسبة للتداخل بين الصنف والمغنطة فيلاحظ أن أعلى معدل للبروتين في الأوراق 7.762 % كان عند شدة المغنطة 750 كاوس للصنف Regina dei ghiacci في حين تسببت معاملات التداخل الثنائي جميعها بين المغنطة واليوريا في إحداث زيادة معنوية في هذه الصفة قياساً إلى معاملة المقارنة ، وسجلت المعاملة باليوريا بتركيز 0.125 % وشدة المغنطة صفر أعلى نسبة للبروتين في الأوراق بلغت 7.937 % أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثلاثي فيلاحظ أن أعلى نسبة للبروتين في الأوراق سجل في حالة معاملة التداخل بين شدة المغنطة صفر والرش باليوريا بتركيز 0.250 % للصنف Regina dei ghiacci إذ بلغت 8.975 % .

الجدول 4: تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في نسبة البروتين في الأوراق(%) لصنفي الخس Regina dei ghiacci و Great Lakes 118 بنظام الزراعة المائية NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	Control	4.268 و *	7.831 أ - ج	7.000 ب – هـ	6.362 ب	7.468 أ
	% 0.125	8.956 أ	8.037 أ ب	7.518 أ- د	8.168 أ	
	% 0.250	8.975 أ	7.412 أ - د	7.206 ب – هـ	7.862 أ	
Great Lakes 118	Control	2.750 ز	6.393 ب - هـ	5.431 هـ و	4.912 ج	6.156 ب
	% 0.125	6.912 ب - هـ	6.787 ب - هـ	6.000 د هـ	6.568 ب	
	% 0.250	7.037 ب - هـ	7.725 أ - ج	6.206 ج – هـ	6.362 ب	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	7.400 أ ب	7.762 أ	7.237 أ ب	متوسط تأثير تركيز اليوريا.	
	Great Lakes 118	5.568 ج	6.968 ب	5.937 ج		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	Control	3.506 د	7.112 أ - ج	6.300 ج	5.637 ب	
	% 0.125	7.937 أ	7.412 أ - ج	6.756 ب ج	7.368 أ	
	% 0.250	8.006 أ	7.568 أ ب	6.706 ب ج	7.425 أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		6,481 ب	7,362 أ	6,587 ب		

*المتوسطات التي تحمل أحرفاً متشابهة للعوامل المفردة أو معاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنوياً على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .

تشير النتائج المتحصل عليها في الجدول (1 و2) إلى عدم وجود فروقات معنوية بين صنفي الخس Regina dei ghiacci و118 Great Lakes للصفات المدروسة معدل وزن الرأس الواحد ومعدل حاصل

وحدة المساحة الجدول (1 و2) وهذا ينسجم مع ما وجده (10) على صنفين من مجموعة خس الرومين (Pich Ahwazi و Pich Varamini) إذ لاحظا عدم وجود فروقات معنوية بين الصنفين في صفة الحاصل الكلي للنبات . و يلاحظ من الجدول (1 و2) تفوق معنوي لمعاملتي الرش باليوريا بالتركيزين المستخدمين (0.125 و0.250 %) وهذا ما يتماشى مع ما وجده (8) و (17) و (18) و (22) و (24) و(29) على نبات الخس . وقد يفسر ذلك إلى أن الرش باليوريا قد يعمل على زيادة العمليات الحيوية التي تزيد من نمو النبات فالنيتروجين يدخل في تركيب الأحماض الأمينية وهي وحدة بناء البروتينات والأنزيمات وتنشيطها ، ومن ثم فهي تسيطر على التفاعلات الحيوية المهمة جميعها التي تحدث داخل جسم النبات ، ويدخل النيتروجين أيضا في تركيب الأحماض النووية RNA والـ DNA الضرورية لانقسام الخلايا (27) ، ويدخل النيتروجين أيضا في بناء بعض منظمات النمو كالاوكسينات والجبرلينات مما قد يشجع على الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا فيزيد من ارتفاع النبات (4 و2) ، وأيضا دخوله في بناء السايتوكاينينات التي تعمل على زيادة نشاط القمم المرستيمية وانقسام الخلايا واستطالتها فيزداد نمو النبات ومنه قطر الساق الذي يعد من الدلائل المهمة في قياس نشاط النبات (5 و28) . ويلاحظ من الجدول(1و2) تفوق معنوي للمعاملة بالماء الممغنط بشدة 1500 كاوس على المعاملة بالماء الممغنط بشدة 750 كاوس ولم يكن لشدتي المغنطة تأثيرٌ معنوي قياساً إلى معاملة المقارنة في معدل وزن الرأس ومعدل حاصل وحدة المساحة .

كما يتضح من النتائج المتحصل عليها من الجدول(3 و4) أن هناك فروقات معنوية بين صنفي الخس Regina dei ghiacci و118 Great Lakes إذ تفوق الصنف Regina dei ghiacci معنوياً في نسبة البروتين الكلي ، في حين تفوق الصنف 118 Great Lakes معنوياً في محتوى الأوراق النسبي للكلوروفيل. أما بالنسبة إلى الدور الإيجابي لمعاملات الرش باليوريا في صفتي محتوى الأوراق النسبي للكلوروفيل ونسبة البروتين الكلية لصنفي الخس Regina dei ghiacci و118 Great Lakes فيلاحظ تفوق معنوي لمعاملتي الرش باليوريا بكلا التركيزين المستخدمين 0.125 و0.250 % قياساً الى معاملة المقارنة . وقد يعود السبب في زيادة محتوى الأوراق النسبي من الكلوروفيل إلى زيادة تركيز النتروجين في الأوراق الذي يدخل في بناء صبغة الكلوروفيل لاشتراكه في تركيب وحدات الـ Porphyrins الداخلة في تركيب هذه الصبغة ، أما الزيادة الحاصلة للبروتين فقد تعود إلى زيادة نسبة النتروجين في الأوراق إذ إن النتروجين يدخل في تركيب الأحماض الأمينية التي يتكون منها البروتين (14).

يلاحظ من نتائج الجداول (3 و4) دور الماء الممغنط في تحسين بعض الصفات الكمية والنوعية لنبات الخس فقد تفوقت المعاملة بالماء الممغنط بشدة 750 كاوس في صفة نسبة البروتين الكلي قياساً إلى معاملة المقارنة والمعاملة بالماء الممغنط بشدة 1500 كاوس ، وهذا يتماشى مع ما وجده (19) في صفة البروتين على نبات الفاصوليا ، ولربما يعود الدور الإيجابي في هذه الصفة الى امتلاك الماء الممغنط خواص جديدة قياساً إلى

الماء العادي منها الإذابة العالية مما يزيد في جاهزية العناصر الغذائية وامتصاصها من قبل النبات (15). وأشار (26) إلى أن الماء الممغنط تتغير خواصه ويصبح أكثر انسيابياً وذا كفاءة قطبية عالية وتزداد سرعة اهتزاز جزيئاته وطرقها للبلورات وتزداد بالتالي سعة امتصاصه للأيونات ، مما يؤدي إلى التفكك السريع للبلورات وذوبانها مما يجعل النبات يمتص كمية أكبر من الأملاح وبصورة أسرع ، كما تسبب المجال المغناطيسي في حصول اهتزاز للجزيئات فيعمل على تحطم التراكيب العشوائية للماء ويجعله أكثر انتظاماً وتصبح جزيئات الماء مرتبة بشكل سلاسل يسهل دخول الماء للخلايا (16) . وقد يفسر دور الماء الممغنط في انخفاض المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق إلى دوره التحفيزي في زيادة المساحة الورقية مما يعمل على خفض شدة أو محتوى الكلوروفيل في وحدة المساحة الورقية المعرضة للحزمة الضوئية عند استخدام جهاز قياس الكلوروفيل ، وهذا يتماشى مع ما وجده (4) على نبات الجيربرا إذ لاحظ عند المعاملة بالماء الممغنط انخفاضاً معنوياً لصفة المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق مقابل زيادة المساحة الورقية للنبات قياساً إلى الماء العادي .

ويلاحظ بشكل عام أن العديد من معاملات التداخل الثنائي والثلاثي بين العوامل المطبقة في هذه الدراسة قد تسبب في حصول زيادة إضافية وبشكل معنوي في الكثير من الصفات المدروسة قياساً إلى تأثير هذه العوامل بشكل منفرد ، وقد يفسر ذلك إلى التداخل بين التأثير الإيجابي لهذه العوامل في هذه الصفات والأثر التراكمي الإضافي للمعاملات المتداخلة سواء في حالة التداخلات الثنائية أم الثلاثية .

References:

1. **Al- Rawi Khasha Mahmoud and Abdul Aziz Mohammed Khalaf Allah(2000)** Design and Analysis of Agricultural Experiments, University of Mosul - Ministry of Higher Education and Scientific Research, Dar Al Kutub for Printing and Publishing / Iraq.
2. **AI-Kabani, sabri (1978).** Food no medicine. Scenes millions house, Beirut. 647.
3. **AI-Kutub , Fawzi Taha(1981),**Medical Plants, It's culture and compounds . AL-Marihk house for publication. Riyadh. 48-52.
4. **Al –Ma'athidi , A. F. (2006) .** Effect of magnetic technology on some ornamental plants. PhD. Thesis.Baghdad University. IRAQ.
5. **Al- Nami, sadalla najem Abdullah (1999).** Fertilizer and soil fertility. Sec. Additive, house of typist and publisher, Mosul, uni. IRAQ.
6. **A.O.A.C.(1980).** Official of Analysis of Association of Agriculture Chemist, Washington, D.C., PP.1015.
7. **AL- Dabbagh, Abdullah Mohammed Salim(2013).** Effect of magnetic water and urea spray on growth and yield of two lettuce cultivars in NFT culture

system .M.Sc. thesis. Horticulture Dept. College of Agriculture and Forestry. Mosul University. IRAQ.

8. **Abu-Rayyan, A; B. Kharawish and K. AL-Ismail (2004)** Effect of nitrogen form, plant spacing and water regime on lettuce plants (*Lactuca sativa* L.) J. Sci. Food Agric.31:185-193.
9. **Adachi, K. (2007**) The effect of magnetized water on plants, http://www.educate yourself.org/lte/magnetized water on plants. html.
10. **Boroujerdnia, M.** and N. A. Ansari (2007) Effect of different levels of nitrogen fertilizer and cultivars on growth, yield and yield components of romaine lettuce (*lactuca sativa* L.), Middle eastern and Russian journal of plant science and biotechnology:47–53.
11. **Brunsgaard, G. ; U. J. Kidmose ; N. Sorensen; K. Kaack and B.O. Eggum (1994)** Influence of growth conditions on the value of crisphead lettuce, 3-Protein quality and energy density as determined in balance experiments with rates, Plant foods for human nutrition, 46: 255-265.
12. **Al-Rayes, Abdul Hadi Jawad (1978)** Plant Nutrition, Part I, Plant Nutrition forms, University of Baghdad, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Faculty of Agriculture, Iraq, 253.
13. **Cooper, A.J.(1979)** The ABC of NFT, Grower Books,London:184.
14. **Havlin, J. L.; J. D. Beaton; S. L. Tisdale and W. L. Nelson (2005)** Soil Fertility and Fertilizers, 7th ed. Upper Saddle River, New Jersey. 07458.
15. **Hilal, M.H. and M.M. Hilal (2000)** Application of magnetic technologies in desert agriculture, I- Seed germination and seedling emergence of some crops in a saline calcareous soil, Egypt J. Soil Sci., 40(3): 413-422.
16. **Kronenberg, K.(2005)** Magneto hydrodynamics. The effect of magnets on fluids GMX international. e–mail:Corporate@gmxinternational.com. Fax: 909–627–4411.
17. **Mansuroglu, G. S.; S. Bozkurt; M. Kara. and S. Telli (2010)** The effect of Nitrogen forms and rates under different irrigation levels on yield and plant growth of lettuce. J. Cell & plant sci. 1(1) : 33-40.
18. **Marvi, M. S. P. (2009)** Effect of nitrogen and phosphorous rates on fertilizer use efficiency in lettuce and spinach, Journal of Horticulture And Forestry. 1(7):140-147.

19. Moussa, H. R. (2011) The impact of magnetic water application for improving common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), Production, New York Science Journal 4 (6): 15 – 20.

20. Ryder. E.J. (1999) Lettuce Endive and Chichory .CABI Publishing U.K.pp:208.

21. SAS , (1996) Statistical Analysis System .SAS Institute .Inc. Cary N.C. 27511,USA.

22. Sarhan, T. Z. (2012) Effect of Bio fertilizer and Different Levels of Nitrogen (Urea) on Growth, Yield and Quality of lettuce (*Lactuca sativa* L.) Ramadi cv .Journal of Agric. Sci. and Tech, B2 : 137-141.

23. Tijskens, L. M. M. and H. M. Vollebregt (2003) Factors determining post harvest quality of leafy vegetables. Acta. Hort. 604: 519-524.

24. AL-Saaberi ,Mohammed Radhi Sahib(2005). Effect of some Agricultural treatments on growth and yield of lettuce (Lactuca sativa L.).MSc. Thesis Horticulture dept. College of Agriculture and Forestry, Mosul Uni.Iraq.

25. Sharqi , Mohammad M. and Abed – AL- hady Kither(1998). Plant physiology . Arabic group publisher . Cairo / eygept.922.

26. AL-Shakly , Abed- AL- AL- Aziz A.M. (2003).Effect of macnetic water on iron absorption by Regla plant. MSc. Thesis, Sudan university for science and Technology . Sudan.

27. AL- sahaf , Fadhil Hussein (1989). Hydroponic culture system. High education and research ministry ,Iraq. 319.

28. Abdelkader, Nouri, Hassan Yousef Al-Limi and Latif Al-Ithawi (1990). Soil Fertility and Fertilizer, University of Baghdad, Ministry of Higher Education and Scientific Research - Iraq.

29. Abeed Abas Kathim (2009). Effect of nitrogen fertilizer and soil mulching on growth and yield of (Lactuca sativa L.) Local variety cultured in south Iraq. Al- basra jurnal for agriculture science .22(1): 87-95.

30. Al-Fatlawi , Karema Abed (2007). Effect of boron and magnetic water on growth and flowering of Dahlia Variabilis and Ranuculus asiaticus plant. MSc. thesis. Baghdad Agriculture College. IRAQ.