تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في بعض صفات صنفين من الخس النامي بنظام تقنية الفلم المغذي NFT

عبدالله محمد سالم الدباغ[1] زهير عزالدين داؤد[1]

[1] جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

الخلاصة

نفذت هذه التجربة في البيت البلاستيكي غير المدفأ في قسم البستنة وهندسة الحدائق-كلية الزراعة والغابات -جامعة الموصل خلال الفترة من 2012/10/7 ولغاية 2013/2/1 بهدف دراسة تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في بعض صفات صنفين من الخس النامي بنظام تقنية الفلم المغذي 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 و0.250 %) بواقع رشتان لكل معاملة. تم تنفيذ تجربة عامليه منشقة مرتين باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات واحتوت الوحدة التجريبية الواحدة على ستة نباتات. أظهرت النتائج تفوق الصنف Regina dei ghiacci معنويا على الصنف Great Lakes 118 في نسبة النتروجين والبوتاسيوم والفسفور في الأوراق (%). في حين تفوق الصنف Great Lakes 118 في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) ولم يظهر فروقات معنوية في صفة محتوى الأوراق من النترات (مايكروغرام NO3/ملي غرام مادة جافة). وأدى الرش باليوريا بكلا التركيزين المستخدمين الى حصول زيادة معنوية في صفتي نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) ونسبة النتروجين في الأوراق (%). ولم يلاحظ أي فروقات معنوي في باقي الصفات. وأظهرت المعاملة بشدة المغنطة 750 كاوس الى حصول أعلى زيادة معنوية في نسبة النتروجين في الأوراق بلغت 1.178 %. في حين لم يسجل أي فروق معنوية في باقي الصفات. وبينت نتائج بعض معاملات التداخل وجود زيادات اضافية وبشكل ايجابي في العديد من الصفات المدروسة.

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

Effect of Magnetic Water and Urea spray on some parameters of two lettuce cultivars growth in Nutrient film technique (NFT).

Abdullah M. S. AL-Dabbagh[1] Zuhair A. Dawod[1]

[1] University of Mosul - College of Agriculture

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 some physiological and chemical parameters 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 applied. 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 of N , K and P elements in leaves as compared with Great Lakes 118 Var. which superior in the total solute solid percentage only. Spraying of urea at both concentration (0.125 and 0.250 %) caused a significant increase in T.S.S and nitrogen percentage in leaves. Mean while, using 750 guess lead to higher significant increase in the percentage of nitrogen in leaves, At the same time the interaction treatments caused apositive additional increase in many percentage as compared with the effect of single factor.

Key words: urea, lettuce, magnetic water, Nutrient film technique.

المقدمة

يعد الخس Lettuce (*Lactuca sativa* L.) الذي يعود الى العائلة المركبة Asteraceae من محاصيل الخضر الشتوية المهمة التي تزرع في العراق والعالم، نظراً لقيمته الغذائية والطبية وكثرة استهلاكه (Ryder،1999)، 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 (القباني، 1978). 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(قطب ، 1981). بينت العديد من الدراسات أن إضافة السماد النيتروجيني تؤدي الى تحسين الصفات الفسلجية و الكيميائية لنبات الخس فقد درس Marsic و Osvald (2002) تأثير مستويات مختلفة من النتروجين 5 و 13 ملي مول على شكل نترات No_3 -N في نمو و تراكم النترات في نبات الخس مجموعة Icebery صنف Vanity النامي بنظام الزراعة المائية في ظروف البيوت الزجاجية و استنتج أن زيادة No_3 -N في المحلول المغذي من 5 الى 13 ملي مول سبب زيادة في تجمع النترات و الامونيا و النتروجين الكلي في أجزاء النبات المختلفة و بشكل معنوي. بين Savvas واخرون (2006) تأثير أربعة مستويات من النتروجين الذي أضيف بشكل نترات الامونيوم NH_4- NO_3 كاساس لزيادة النتروجين وهي (صفرو 0.1 و0.2 و0.3 مولار) في نمو نبات الخس بنظام الزراعة المائية المغلقة في البيت الزجاجي في منطقة ارتا في اليونان واستنتج من هذا البحث بان استخدام NH_4-NO_3 بتركيز 0.2و 0.3 مولار أدى الى انخفاض كمية النترات في الأوراق الداخلية وبشكل معنوي قياسا الى معاملة المقارنة، في حين لم تلاحظ فروقات معنوية في حالة الأوراق الخارجية. لقد برزت في السنوات الاخيرة انماط واساليب وتقنيات حديثة بوصفها وسيلة فعالة في المجالات الزراعية ولاسيما مع الري والتسميد الورقي. تعمل تقنية الماء الممغنط 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 (الفتلاوي ، 2007) ، وفي تجربة قام بها بقلي و سعدون (2013) حول استجابة نبات الجزر *Daucus carota L.* لنوعين من مياه الري الممغنطة أظهرت النتائج حدوث زيادة معنوية في اغلب الصفات المدروسة منها محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل الكلي ومحتوى الأوراق من البوتاسيوم وطول الجذر وقطره ووزنه نتيجة الري بمياه النهر الممغنطة مقارنة بمعاملة الري بمياه البزل. 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 وطرائق البحث

نفذت التجربة في البيت البلاستيكي غير المدفأ في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق التابع لكلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل خلال الفترة من 7/10/2012 ولغاية 1/2/2013 لدراسة تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في صفات صنفين من الخس النامي بتقنية الفلم المغذي NFT. وقيست درجات الحرارة العظمى والصغرى للبيت البلاستيكي وبصورة دورية بواسطة محرار وكان معدل درجات الحرارة العظمى لثلاثة أشهر (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 أشهر 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 خشبية مبطنة بالمشمع الاسود 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(Cooper ، 1979) . 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

1- **Regina dei ghiacci :-** من انتاج شركة Gran raccolto الإيطالية إذ تمتاز بذوره باللون الأبيض وأوراقه خضراء ناضرة، الخارجية منها ذات حواف خشنة و الرؤوس كبيرة.
2- **Great Lakes 118:-** من انتاج شركة Hortus Sementi الإيطالية و يمتاز بأن بذوره بيضاء اللون نسبة إنباتها 99% و نسبة نقاوتها 99% و لون الأوراق خضراء ناضرة (Bright) و الروؤس مدمجة (Compact) وهو تابع لمجموعة الخس Crisphead ، أما فيما يخص قيمته الغذائية فإنه يحتوي على الحديد و الكالسيوم و فيتامين A و B1 و B2 و فيتامين C و النياسين، مقاوم لمرض احتراق حواف الأوراق.

العامل الثاني: الرش باليوريا إذ تم اعتماد ثلاث تراكيز من محلول اليوريا النقية مع مادة ناشرة (الصابون السائل) لتقليل الشد السطحي لجزيئات الماء ولغرض أحداث البلل التام للأجزاء الخضرية وهي: (0 و0.125 و0.250 %) ورشت النباتات رشتان الرشة الأولى بعد نقل النباتات الى منظومة الزراعة المائية بـ 20 يوم (4/12/2012) والرشة الثانية بعد 14 يوم من الرشة الأولى(18/12/2012).

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 (3 x 3 x 2) 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 (1996) واستخدم اختبار دنكن متعدد الحدود لمقارنة متوسطات المعاملات وعند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 2000).

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

1- **نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%).**تم قياسها بجهاز الرفراكتوميتر اليدوي (Hand Refractometer) ، وذلك بأخذ عينة من الأوراق النباتية، ثم عصرها و ترشيح العصير بوساطة قماش و وضع قطرات على الجهاز و قراءتها في درجة حرارة الغرفة 25 – 30 مْ.

2- **نسبة النتروجين في الأوراق (%):**-قدرت النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق وذلك وحسب (Black، 1965). من المعادلة الآتية:

$$\text{٪ للنتروجين الممتص} = \frac{\text{حجم الحامض} \times \text{العيارية} \times \text{الوزن المكافئ للنتروجين}}{1000} \times \frac{\text{حجم المستخلص الكلي}}{\text{حجم العينة المأخوذة للتقدير}} \times \frac{100}{\text{وزن العينة}}$$

3- نسبة البوتاسيوم في الأوراق (%).قدرت النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق بوساطة جهاز قياس اللهب Flame photometerعلى وفق الطريقة التي أوردها (Richards، 1954).

4- نسبة الفسفور في الاوراق (%).قدرت النسبة المئوية للفسفور في الأوراق والجذور على وفق الطريقة التي أشار إليها (John، 1970) باستخدام حامض الاسكوربيك و باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وبطول موجي 420 نانومتر.

5 – محتوى الأوراق من النترات (مايكروغرام NO3/ملي غرام مادة جافة). قيست النترات NO_3–N باستخدام طريقة Cataldo واخرون (1975) الخاصة بتقدير النترات في الأنسجة النباتية وهي كآلاتي: وزن 0،1 غم من العينة (الأوراق المجففة المطحونة) وتم وضعها في أنبوبة اختبار وأضيف لها 10 مل ماء مقطر، ثم رجت باليد ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 45°م لمدة ساعة واحدة بعد ذلك وضعت على جهاز الهزاز بوضع أفقي لمدة 15 دقيقة، ثم وضعت بجهاز الطرد المركزي (4000 دورة \ دقيقة) لمدة 20 دقيقة. بعد ذلك اخذ 0،2 مل من هذا المعلق بوساطة ماصة ووضع في دورق وأضيف له 0،8 مل من حامض السالسيلك والكبريتيك، بعد 20 دقيقة تمت إضافة 19 مل من NaOH (2عياري) إلى الدورق، وتم عمل محلول قياسي للنترات من نترات البوتاسيوم KNO_3. ثم أخذت عينة من هذا المحلول وقرأت على جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 410 نانوميتر.

النتائج والمناقشة

1 -نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%):

يلاحظ من الجدول (1) تفوق الصنف Great Lakes 118 معنويا في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية على الصنف Regina dei ghiacci إذ بلغت 12.28 و10.92 % لكلا الصنفين على التوالي وبنسبة زيادة قدرها 12.45% وتسببت معاملة الرش باليوريا بتركيز 0.250% بإحداث زيادة معنوية في هذه الصفة قياسا الى معاملة المقارنة، في حين لم تختلف معنويا مع التركيز 0.125 % ولم يكن لمعاملات المغنطة تأثير معنوي في هذه الصفة.

أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي بين الصنف و اليوريا أو الصنف و المغنطة فيلاحظ أن هذه المعاملات جميعها تسببت في حصول زيادة معنوية في حالة الصنف Great Lakes 118 مقارنة مع تاثير المعاملات نفسها في حالة الصنف Regina dei ghiacci ، و لم تلاحظ أي فروقات بين معاملات التداخل الثنائي بين المغنطة و اليوريا في هذه الصفة. أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فقد تسبب بعض منها في احداث زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية و سجلت أعلى قيمة في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند معاملة التداخل بين الرش باليوريا بتركيز 0.125 % و شدة المغنطة 750 كاوس للصنف Great Lakes 118 إذ بلغت 12.83%.

الجدول (1): تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) لصنفي الخس Regina dei ghiacci و Great Lakes 118 النامية بتقنية الفلم المغذي NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	**Control**	10.33 هـ *	11.03 دهـ	10.93 د هـ	10.76 ب	10.92 ب
	% 0.125	11.00 د هـ	10.70 هـ	10.70 هـ	10.80 ب	
	% 0.250	11.10د هـ	11.23جـ-هـ	11.33 جـ -هـ	11.22 ب	
Great Lakes 118	**Control**	12.43أب	12.13 أ-جـ	11.80 ب-د	12.12 أ	12.28 أ
	% 0.125	11.76 ب-د	12.83 أ	12.20 أ-جـ	12.26 أ	
	% 0.250	12.56 أب	12.36 أب	12.46 أب	12.46 أ	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	10.81 ب	10.98ب	10.98 ب	**متوسط تأثير تركيز اليوريا**	
	Great Lakes 118	12.25 أ	12.44 أ	12.15 أ		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	**Control**	11.38 أ	11.58أ	11.36 أ	11.44 ب	
	% 0.125	11.38 أ	11.76 أ	11.45 أ	11.53أب	
	% 0.250	11.83 أ	11.80 أ	11.90 أ	11.84 أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		11.53 أ	11.71 أ	11.57 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.**

2- نسبة النتروجين في الأوراق (%):-

تبين نتائج الجدول (2) تفوق الصنف Regina dei ghiacci معنويا في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق مقارنة مع الصنف Great Lakes 118 وتسببت معاملة الرش باليوريا بالتركيزين المستخدمين في احداث زيادة معنوية في هذه الصفة قياسا الى معاملة المقارنة في حين نلاحظ أن معاملة المغنطة بشدة 750كاوس أعطت اعلى زيادة معنوية في هذه الصفة قياسا الى باقي المعاملات. أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي بين الصنف واليوريا فيلاحظ ان الرش بكلا التركيزين 0.125 و0.250 % تسبب في حصول زيادة معنوية في نسبة النتروجين في الأوراق ولكلا الصنفين وبذلك اختلفت معنويا مع معاملة المقارنة. و تسببت معاملة المغنطة بشدة 750 كاوس للصنف Regina dei ghiacci في إعطاء اعلى نسبة للنتروجين في الأوراق بلغت 1.242 % أما بالنسبة لمعاملة التداخل بين شدات المغنطة و الرش باليوريا فقد تسببت المعاملات جميعها في إعطاء زيادة معنوية في هذه الصفة و سجلت معاملة التداخل بين شدة المغنطة صفر و تركيز اليوريا 0.250 % أعلى نسبة للنتروجين في الأوراق إذ بلغت 1.281% و كذلك تسببت معاملات التداخل الثلاثي في احداث زيادة معنوية في نسبة النتروجين في الأوراق و سجلت معاملة التداخل بين الرش باليوريا بتركيز 0.250 % و شدة المغنطة صفر للصنف Regina dei ghiacci في إعطاء أعلى نسبة للنتروجين الكلي في الأوراق بلغت 1.436 %.

3و4 نسبة البوتاسيوم و الفسفور في الاوراق(%):-

تشير نتائج الجدولان (3 و4) الى تفوق الصنف Regina dei ghiacci معنويا في نسبة البوتاسيوم والفسفور في الأوراق مقارنة مع الصنف Great Lakes 118 ولم يكن لكلا التركيزين المستخدمين من اليوريا 0.125 و0.250 % والمعاملة بالماء الممغنط بشدتي 750و 1500كاوس تأثير معنوي في هاتين الصفتين قياسا الى معاملة المقارنة. أما فيما يخص التداخل الثلاثي فقد تسبب بعض هذه المعاملات في احداث زيادة معنوية في النسبة المئوية للبوتاسيوم والفسفور في الأوراق. وسجلت معاملة التداخل بين الرش باليوريا بتركيز 0,250 ٪ وشدة المغنطة صفر كاوس للصنف Regina dei ghiacci أعلى نسبة للبوتاسيوم في الأوراق إذ بلغت 0,633 ٪ وبذلك اختلفت معنوياً مع معاملات التداخل الثلاثي جميعها بين العوامل المدروسة في حالة الصنف Great Lakes 118 ومع معاملة المقارنة فقط في حالة الصنف Regina dei ghiacci. أما معاملات التداخل الثلاثي للفسفور فيلاحظ تفوق معظم المعاملات في حالة الصنف Regina dei ghiacci مقارنة مع معاملات التداخل الثلاثي في حالة الصنفGreat Lakes 118 وسجلت المعاملة باليوريا بتركيز صفر و شدة المغنطة 750 كاوس للصنف Regina dei ghiacci أعلى نسبة للفسفور في الأوراق بلغت 0,137٪.

الجدول (2): تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في نسبة النتروجين في الأوراق(%) لصنفي الخس Regina dei ghiacci و Great Lakes 118 النامية بتقنية الفلم المغذي NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	Control	0.683 و*	1.253 أ-جـ	1.120 ب-هـ	1.018 ب	1.195 أ
	% 0.125	1.433أ	1.286 أب	1.203 أ-د	1.307 أ	
	% 0.250	1.436 أ	1.186 أ- د	1.153 ب-هـ	1.258 أ	
Great Lakes 118	Control	0.440 ز	1.023 ب – هـ	0.869 هـ-و	0.786 جـ	0.985 ب
	% 0.125	1.106 ب-هـ	1.086 ب-هـ	0.960 د هـ	1.051 ب	
	% 0.250	1.126ب-هـ	1.236 أ-جـ	0.993 جـ- هـ	1.018 ب	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	1.184 أ ب	1.242أ	1.158 أ ب	متوسط تأثير تركيز اليوريا.	
	Great Lakes 118	0.891 جـ	1.115 ب	0.950 جـ		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	Control	0.561 د	1.138 أ-جـ	1.008 جـ	0.902 ب	
	% 0.125	1.270 أ	1.186 أ-جـ	1.081 ب ج	1.179 أ	
	% 0.250	1.281 أ	1.211 أ ب	1.073 ب جـ	1.188 أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		1.037 ب	1.178 أ	1.054 ب		

*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 (3): تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في نسبة البوتاسيوم في الأوراق (%) لصنفي الخس Regina dei ghiacci و Great Lakes 118 النامية بتقنية الفلم المغذي NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	Control	0.503 ب-و*	0.546 أ-د	0.553 أ-جـ	0.534أ	0.557 أ
	% 0.125	0.583 أب	0.566 أ-جـ	0.590 أب	0.580 أ	
	% 0.250	0.633 أ	0.513 أ-هـ	0.523 أ- هـ	0.556 أ	
Great Lakes 118	Control	0.390 و	0.430 د-و	0.386 و	0.402 ب	0.410 ب
	% 0.125	0.386 و	0.406 هـ و	0.406 هـ و	0.400 ب	
	% 0.250	0.416 هـ و	0.460 جـ-و	0.410 هـ و	0.428 ب	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	0.573 أ	0.542 أ	0.555 أ	متوسط تأثير تركيز اليوريا	
	Great Lakes 118	0.397 ب	0.432 ب	0.401 ب		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	Control	0.446 أ	0.488 أ	0.470 أ	0.468 أ	
	% 0.125	0.485 أ	0.486 أ	0.498 أ	0.490 أ	
	% 0.250	0.525 أ	0.486أ	0.466 أ	0.492 أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		0.485 أ	0.487 أ	0.478 أ		

*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 .

الجدول (4): تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في نسبة االفسفور في الأوراق (%) لصنفي الخس Regina dei ghiacciو Great Lakes 118 النامية بتقنية الفلم المغذي NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	Control	0.094 ب-د *	0.137 أ	0.089 ب - هـ	0.107 أ	0.104 أ
	% 0.125	0.110 أب	0.102 أ –جـ	0.105 أ – جـ	0.105 أ	
	% 0.250	0.121 أب	0.082 ب - و	0.097 أ – جـ	0.100أ	
Great Lakes 118	Control	0.051هـ-ز	0.038 ز	0.054 د- ز	0.047 ب	0.049 ب
	% 0.125	0.044 وز	0.039 ز	0.062 جـ - ز	0.048 ب	
	% 0.250	0.025 ز	0.064 جـ - ز	0.067 جـ ز	0.052 ب	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	0.108 أ	0.107 أ	0.097 أ	متوسط تأثير تركيز اليوريا.	
	Great Lakes 118	0.040 ب	0.047 ب	0.061 ب		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	Control	0.073 أ	0.087 أ	0.071 أ	0.077 أ	
	% 0.125	0.077 أ	0.071 أ	0.083 أ	0.077 أ	
	% 0.250	0.073أ	0.073 أ	0.082أ	0.076 أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		0.074أ	0.077 أ	0.079 أ		

***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.**

5 - محتوى الأوراق من النترات (مايكروغرام NO3/ملي غرام مادة جافة):ـ

يلاحظ من الجدول (5) عدم وجود فروقات معنوية بين صنفي الخس في محتوى الأوراق من النترات وكذلك عدم وجود فروقات معنوية عند المعاملة بكلا تركيزي اليوريا أو كلا شدتي المغنطة المستخدمتين. أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي بين العوامل المدروسة فيلاحظ تفوق معنوي لمعاملات الرش جميعها للصنف Regina dei ghiacci قياسا الى المعاملات نفسها للصنف Great Lakes 118 و أعطت المعاملة باليوريا بتركيز 0.125% للصنف Regina dei ghiacci أعلى محتوى من النترات في الأوراق إذ بلغ 0.298 مايكروغرام NO3/ملي غرام مادة جافة ، في حين تسببت المعاملة بالماء الممغنط بشدة 750 كاوس للصنف Regina dei ghiacci في إعطاء اعلى زيادة في محتوى النترات بلغت0.309 مايكروغرام NO3/ملي غرام مادة جافة و بذلك تفوقت معنويا على المعاملات جميعها باستثناء المعاملة بشدة المغنطة 1500 كاوس للصنف Regina dei ghiacci وتسببت المعاملة باليوريا بتركيز صفر مع شدة المغنطة 750 كاوس في إعطاء اعلى زيادة في محتوى الأوراق من النترات بلغت 0.304 مايكروغرام NO3/ملي غرام مادة جافة إذ تفوقت معنويا على معظم المعاملات الأخرى.

و تبين من نتائج معاملات التداخل الثلاثي وجود زيادة معنوية لبعض المعاملات في هذه الصفة و تسببت معاملة التداخل بين الرش باليوريا بتركيز صفر مع شدة المغنطة 750 كاوس للصنف Regina dei ghiacci في أعطاء أعلى معدل لمحتوى الأوراق من النترات بلغ 0.386 مايكروغرام NO3/ملي غرام مادة جافة.

الجدول (5): تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في محتوى الأوراق من النترات (مايكروغرام NO3/ملي غرام مادة جافة).لصنفي الخس Regina dei ghiacci و Great Lakes 118 النامية بتقنية الفلم المغذي NFT.

الصنف	تركيز اليوريا %	شدة المغنطة (كاوس)			متوسط التأثير المشترك للصنف واليوريا	متوسط تأثير الصنف
		Control	750	1500		
Regina dei ghiacci	Control	0.226 ب - هـ	0.386 أ	0.218 ب – هـ	0.276 أ	0.285 أ
	% 0.125	0.193جـ-هـ	0.341 أ – جـ	0.361 أ ب	0.298 أ	
	% 0.250	0.312 أ – هـ	0.199 جـ - هـ	0.335 أ – د	0.282 أ	
Great Lakes 118	Control	0.177 هـ	0.223ب – هـ	0.181 د هـ	0.208 ب	0.188 أ
	% 0.125	0.198 جـ - هـ	0.198 جـ - هـ	0.173 هـ	0.190 ب	
	% 0.250	0.177 هـ	0.169 هـ	0.196 جـ هـ	0.181 ب	
متوسط التأثير المشترك للصنف و المغنطة	Regina dei ghiacci	0.243 ب	0.309 أ	0.304 أ	متوسط تأثير تركيز اليوريا.	
	Great Lakes 118	0.184 ب	0.197 ب	0.183 ب		
متوسط التأثير المشترك بين المغنطة و اليوريا	Control	0.201 ب جـ	0.304أ	0.200 ب جـ	0.243 أ	
	% 0.125	0.196 ب جـ	0.269 أ ب	0.267 أ ب	0.244 أ	
	% 0.250	0.244 أ – جـ	0.184 جـ	0.265 أ ب	0.231أ	
متوسط تأثير شدة المغنطة		0.214 أ	0.253 أ	0.244 أ		

***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 .**

يتضح من النتائج المتحصل عليها من الجداول السابقة ان هناك فروقات معنوية بين صنفي الخس Regina dei ghiacci وGreat Lakes 118 إذ تفوق الصنف Regina dei ghiacci في النسبة المئوية للنتروجين والبوتاسيوم والفسفور في الأوراق في حين تفوق الصنف Great Lakes 118 معنويا فقط في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ولم تظهر فروقات معنوية بين الصنفين في محتوى الأوراق من النترات. وقد يعود ذلك الى اختلاف طبيعة النمو بين الصنفين والى اختلاف العوامل الوراثية واستجابة الصنفين للظروف المناخية وخاصة درجة الحرارة (الدباغ وداؤد، 2014) وهذا يتماشى مع ما وجده (Farag واخرون 2013) في وجود اختلاف في عدد من الصفات الكيميائية باختلاف أصناف الخس المدروسة حيث لاحظ تفوق الصنف Balady في النسبة المئوية للنتروجين والبوتاسيوم والفسفور على الصنف Vanity.

أما بالنسبة للدور الإيجابي لمعاملات الرش باليوريا لصنفي الخس Regina dei ghiacci وGreat Lakes 118 إذ حصل على فروقات معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية و النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق و اقترنت مع رش النباتات باليوريا بتركيز 0.250 % و قد يفسر تاثير معاملات اليوريا في هذه الصفات الى دورها الفسلجي في تحفيز النمو و العمليات الايضية المختلفة و وزيادة نشاط النبات كما في صفات النمو الخضري و المادة الجافة (الدباغ و داؤد،2014)، حيث 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 النبات، ويدخل النيتروجين أيضا في تركيب الأحماض النووية RNA والـ DNA الضرورية لانقسام الخلايا (الصحاف، 1989). وهذا ما يتماشى مع ما وجده السعبري (2005) في صفة النتروجين في الأوراق وما ذكره عبيد (2009) في ان زيادة سماد اليوريا أدت الى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والنسبة المئوية للنتروجين في الخس

يلاحظ من نتائج هذه الدراسة ان للماء الممغنط دورا مهما في تحسين عدد من الصفات الكيميائية والفسلجية لنبات الخس فقد تفوقت المعاملة بالماء الممغنط بشدة 750 كاوس في صفة النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق و لربما يعود ذلك الى أن الماء الممغنط تتغير خواصه و يصبح أكثر انسيابية و ذا كفاءة قطبية عالية و تزداد سرعة اهتزاز جزيئاته و طرقها للبلورات و تزداد سعة امتصاصه للأيونات مما يؤدي الى التفكك السريع للبلورات و ذوبانها مما يجعل النبات يمتص كمية اكبر من الاملاح و بصورة اسرع (الشكلي ، 2003)، كما تسبب المجال المغناطيسي في حصول اهتزاز للجزيئات فيعمل على تحطم التراكيب العشوائية للماء و يجعله أكثر انتظاما و تصبح جزيئات الماء مرتبة بشكل سلاسل يسهل دخول الماء للخلايا (Kronenberg ، 2005). وهذا يتماشى مع ما ذكرته الشمري (2012) في صفة النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق على شتلات الكمثرى.

ويلاحظ بشكل عام أن العديد من معاملات التداخل الثنائي والثلاثي بين العوامل المدروسة 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 التراكمي الاضافي الإيجابي لهذه العوامل في هذه الصفات والأثر التراكمي الإضافي للمعاملات

المتداخلة سواء في حالة التداخلات الثنائية أم الثلاثية.نستنتج من هذه الدراسة تفوق الصنف Regina dei ghiacci في أغلب الصفات المدروسة بالإضافة الى الدور الإيجابي للرش باليوريا وخاصة عند التركيز المرتفع 0.250 %، وأدى استخدام الماء الممغنط بالتركيز المنخفض 750 كاوس في تحسين بعض صفات الخس. ونوصي باستخدام نظام الزراعة المائية (NFT) في زراعة عدد من محاصيل الخضر وانتاجها ولاسيما الخس، واختبار أصناف أخرى من الخس وخاصة الصنف المحلي كما نوصي باعتماد تراكيز أعلى من اليوريا وشدد أخرى من المغنطة.

المصادر

1. بقلي، أحمد باقر و سعدون عبد الهادي سعدون (2013) استجابة نبات الجزر *Daucus carota* L. لنوعين من مياه الري الممغنطة ومدة المغنطة البذور، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 5(2): 56-65.
2. الدباغ، عبد الله محمد سالم وزهير عز الدين داؤد (2014). تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في بعض صفات النمو الخضري لصنفين من الخس بنظام الزراعة المائية NFT، مجلة زراعة الرافدين 42 الملحق(1): 220-229.
3. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، جامعة الموصل- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر / العراق.
4. السعبري، محمد راضي صاحب (2005). تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وحاصل الخس (*Lactuca sativa* L) ، رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق.
5. الشكلي، عبد العزيز أحمد محمد (2003). أثر الماء الممغنط على امتصاص نبات الرجلة للحديد ، رسالة ماجستير ، الدراسات العليا، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.
6. الشمري، لميعة ازرك مطلك (2012). تاثير الري بالماء الممغنط و الرش بالمحلول المغذي Agroleaf في بعض صفات النمو لشتلات الكمثرى صنف Cocia ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
7. الصحاف ، فاضل حسين(1989). أنظمة الزراعة بدون تربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 319.
8. عبيد، عباس كاظم (2009) . تأثير السماد النتروجيني وتغطية التربة في نمو وحاصل الخس *Lactuca sativa* L. صنف "المحلي" المزروع جنوب العراق ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، 22 (1) :87-95.
9. الفتلاوي، كريمة عبد عيدان (2007). تأثير البورون والماء الممغنط في نمو و أزهار نباتي الداليا *Dahlia variabilis* و الرننكيل *Ranuculus asiaticus* ، رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق.
10. القباني ، صبري (1978) . الغذاء لا الدواء ، دار العلم للملايين ، بيروت ،647.
11. قطب، فوزي طه(1981). النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها، دار المريخ للنشر، الرياض، 48-52.
12. Black, C. A. (1965). Methods of Soil Analysis, Part 2 Amer, Soc. Of Agronic .U.S.A.
13. Cataldo, D.A.; M. Haroon; L.E. Schrader and V.L. Young (1975). Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid, Communications in Soil Science and Plant Analysis, 6: 71-80.
14. Cooper, A.J. (1979).The ABC of NFT, Grower Books, London: 184.
15. Farag, A. A. A.; M. A. A. Abdrabbo and E. M. Abd-Elmoniem (2013). Using different nitrogen and compost levels on lettuce grown in coconut fiber, Journal of Horticulture and forestry, 5(2): 21-28.
16. John, M. K. (1970). Clorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. Soil Sci.109:214-220.
17. Kronenberg, K. (2005). Magneto hydrodynamics. The effect of magnets on fluids GMX international. e–mail: Corporate@gmxinternational.com. Fax: 909–627–4411.
18. Marsic,N.K. and J.Osvald(2002).Effect of different nitrogen levels on lettuce grown and nitrate accumulation in iceberg lettuce (*Lactuca sativa Var.capitata* L.) grown hydroponically under greenhouse conditions. Gartenbauwissenschaft.67(4):128-134.
19. Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkaline .Soil S.U.S.
20. P.A. Handbook.
21. Ryder. E.J. (1999). Lettuce Endive and Chichory .CABI Publishing U.K.pp:208.
22. SAS , (1996). Statistical Analysis System .SAS Institute .Inc. Cary N.C. 27511,USA.
23. Savvas , D. H.C. Passam ; C.Olympios ; E. Moustaka ; N. Mantzos , and P. Barouchas (2006). Effect of ammonium nitrogen on lettuce grown on pumice in a closed hydroponic system, Hort Science 41(7): 1667 – 1673.