Print ISSN: 2073-8854 & Online ISSN: 2311-6544
Magazin of Al-Kufa University for Biology / VOL.7/ NO.2/ Year : 2015
http://www.kufabiojournal.org

تأثير الماء المعالج مغناطيسياً في بعض الصفات الفسلجية و الكيموحيوية في عقل نبات الماش (*Phaseolus aureus* Roxb.)

عامر راضي عبد الحسين جبار بشير عبد الحمزة العلواني
جامعة بابل – كلية العلوم – قسم علوم الحياة

الخلاصة
اجريت الدراسة في مختبر قسم علوم الحياة في جامعة بابل للفترة من 15-1-2014 لغاية 15-4-2014 وشملت الدراسة تأثير عاملين الاول الاوكسين المذاب بالماء المقطر والثاني الاوكسين المذاب بالماء المقطر المعالج مغناطيسيا بثلاث شدات فيض مغناطيسي مقدارها (1000, 2000, 3000 كاوس) ودراسة تأثيرهما على بعض الصفات الفسيولوجية و الكيموحيوية (صفة التجذير , CAT , SOD , محتوى MDA , محتوى GSH) في عقل نبات الماش بينت الدراسة ان الاوكسين المذاب بالماء المقطر المعالج مغناطيسيا بشدة مغناطيسية مقدارها 1000 كاوس اظهر فروق معنوية في معظم الصفات المدروسة مقارنة بالماء المقطر.

المقدمة

إستخدم الفراعنة والصينيون والهنود المغناطيس منذ ازمان بعيدة في مجالات مختلفة, لقد تطورت العلوم المغناطيسية مشيرةً بذلك الى ان الخواص المغناطيسية ليست حكراً على الحديد والمنغنيز فقط ، بل هي خاصية ترتبط بجميع المواد الصلبة والسائلة والغازية والاحياء كافة (هلال ، 2005) ، كما ظهرت استعمالات مختلفة وفقاً لاستخدامها لنوع المغناطيس او الغرض من استخدامه ، فمنها من يستخدم نظام القطب الواحد الشمالي او الجنوبي ، والبعض الاخر يستخدم القطبين في المجالات الصحية او الصناعية او الزراعية الخ. ان هذه التقنية ليست حديثة إلا على البلدان النامية حيث ذكر Brower (2005) ان تاريخ استخدام المياه المعالجة مغناطيسيا يعود الى عام 1803 حيث سجل لأول مرة تأثير المغناطيس عندما لاحظ تراكم المعادن داخل انابيب المحلات الخاصة بكوي الملابس ، كما سُجلت أول براءة اختراع لمعالجة المياه مغناطيسياً والتخلص من الترسبات الكلسية التي تتشكل على الأنابيب في أوروبا عام 1890 ، كما استخدمت المياه المعالجة مغناطيسياً في مختلف المجالات الصناعية كأجراء وقائي لمنع حدوث التكلسات الناجمة عن تراكم الاملاح في منظومة تجهيز الماء وابراج التدفئة والتبريد (Lin و Yotvat، 1989) ، كما تم تطوير أول جهاز (مكيف) لمعالجة المياه مغناطيسياً من قبل مهندس استرالي مختص بالمغناطيس في بداية عام 1990 . ويهدف البحث الى فهم تأثير الماء المعالج مغناطيسياً على فعالية النظام المضاد للأكسدة وتوظيف ذلك في تقنيات الزراعة الحديثة .

المعالجة المغناطيسية للماء

ان معالجة المياه مغناطيسياً تتم باستخدام اجهزة مغناطيسية تدعى Magnetron بشدة معينة ولمدة معينة ، اذ يجري تمرير الماء من خلالها (تكاتشينكو ، 2005 , امين وكريمة ، 2008 , امين وعلي، 2009) ، وهي ذات مقاسات مختلفة والتي يمكن تركيبها على الأنابيب وتبدأ من القطر0.25 – 30 إنج والذي يضمن استخدامها للأحواض الصغيرة في الحدائق إلى المساحات الكبيرة.

العوامل التي تعتمد عليها المعالجة المغناطيسية للماء (Kronenberg ، 2011):

1 - كمية السائل الموضوع على المغناطيس.
2 - قوة المغناطيس المستخدم لهذا الغرض.
3 - مدة اتصال الحاوية على السائل مع المغناطيس (مدة المعالجة).

هذه العوامل الثلاثة سوف تحدد بشكل طبيعي درجة المعالجة. وعلى الرغم من أننا يمكننا قياس قوة المغناطيس، ولكن ليس لدينا طريقة لقياس درجة المعالجة للماء المعالج مغناطيسياً او الماء العادي ، ولكن في حالة تعذر او غياب طريقة قياس محددة وواضحة فإننا نلجأ الى استخدام التجربة ومؤشراتها لملاحظة التغيرات. كما توجد الآن أجهزة متطورة تستطيع تصوير شكل الماء بعد معالجته مغناطيسياً بواسطة التصوير الكهربائي عالي الجهد High Voltage Photography.

تأثير المجال المغناطيسي في الماء

يعد الماء سائل الحياة الذي يشكل أعلى نسبة من المكونات الكيميائية التي تدخل في تركيب أجسام الكائنات الحية مهما تعددت صورها وأشكالها فهو مادةً عالية الفعالية وذات صفات فريدة ومميزة ، إذ تشكل نسبته بين 60 – 95% من الوزن الكلي الطري للخلايا والأنسجة المختلفة. لقد أجـري خلال العقدين الماضيين عدد من التحاليل الكيميائية لمعرفة تركيب ماء زمزم فهو يتميز بصفة عامة باحتوائه على تركيزات عالية من المعادن وأنه معالج مغناطيسياً بسبب وقوع بئر زمزم في واد بين الجبال. تعمل الرواسب المغناطيسية في الطبقات التي تحيط بمجرى المياه الذي يغذي بئر زمزم على معالجته

Print ISSN: 2073-8854 & Online ISSN: 2311-6544
Magazin of Al-Kufa University for Biology / VOL.7/ NO.2/ Year : 2015
http://www.kufabiojournal.org

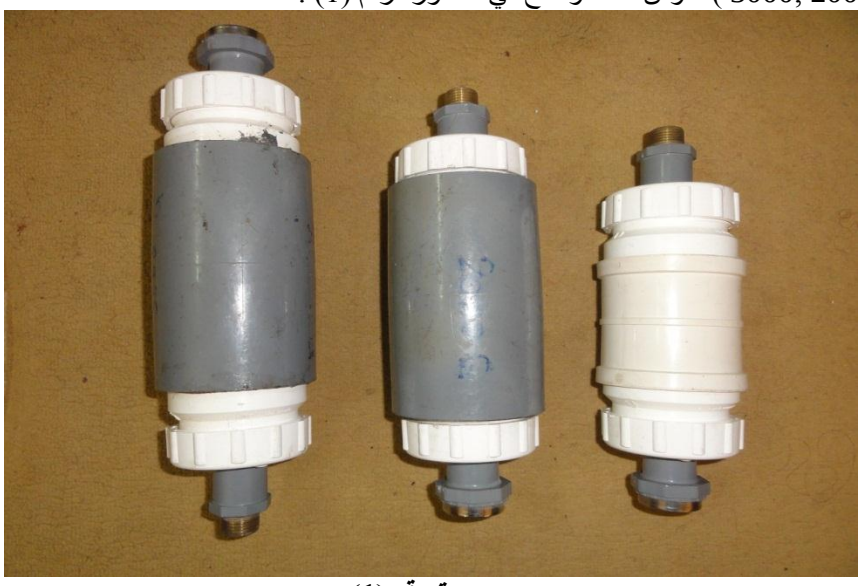
مغناطيسياً (متولي واخرون , 2008)، مما يجعلها تكتسب القوة المغناطيسية بتأثير المكان الذي توجد فيه ، وهذا ما يطلق عليه العلماء ذاكرة الماء (Colic & Morse , 1999).

يعتبر الماء مذيباً عاماً له المقدرة على إذابة مدىً واسعاً من الجزيئات العضوية وغير العضوية وذلك بسبب قطبيته وقابليته على تكوين الأواصر الهيدروجينية ، مما يجعله وسطا للتفاعلات الكيموحيوية لإنتاج أو تكوين المغذيات والمركبات التي يكون لها أثر في عملية الأيض خصوصاً فيما يتعلق بحياة النبات ونموه (Murray وآخرون، 2003 , Rost وآخرون ، 2006 , Parker، 2010) . فضلاً عن كونه وسطاً لإذابة المغذيات وبعض المركبات العضوية في التربة ، إذ إن الماء يتحرك بطرائق عديدة داخل النبات من مواقع الامتصاص إلى مواقع الإنتاج أو قد يخزن في مواقع لحين الحاجة له ، كما إن للماء أثراً في العديد من العمليات الأيضية في النبات بضمنها البناء الضوئي و آلية فتح الثغور وغلقها ، كما يعد مسؤولاً عن انتفاخ الخلية النباتية ومعادلة درجة الحرارة داخل النبات (Parker، 2010).

المواد و طرق العمل

الماء المعالج مغناطيسياً

تم تحضيره عن طريق تمرير الماء بجهاز منغترون تم تصنيعه محليا في جامعة النهرين في بغداد بشدة فيض مغناطيسي مقداره (1000, 2000, 3000) كاوس كما موضح في الصورة رقم (1) .



صورة رقم (1)

حامض البوريك Boric Acid

حضر هذا الحامض بتركيز (5) µg/ mL باعتباره وسطاً للتجذير وذلك لدور البورون الضروري في نمو وتكشف البادئات الجذرية إلى جذور مرئية (العيساوي .,2010).

الأوكسين

استعمل الأوكسين المصنع Indole-3-Acetic Acid (IAA) بتركيز (5×10^{-4} µ M) وهو التركيز الأمثل Optimum Concentration لتجذير عقل الماش (Shaheed , 1987) , أذيب في كمية قليلة من الكحول الأثيلي المطلق Absolute Alcohol وأكمل الحجم النهائي إلى الحجم المطلوب بحيث يكون تركيز الكحول النهائي (2 %) وهو تركيز غير مؤثر في تكوين الجذور العرضية في عقل الماش (Middleton واخرون ,a 1978) .

زراعة البذور وتهيئة البادرات Cultivation of Seeds & Preparation of seedlings

غُسلت البذور بماء الصنبور الجاري Current Water ونُقعت لليلة كاملة Over night، وزرعت البذور بشكل متجانس في خطوط متوازية وعلى مسافة 2 سم بين بذرة وأخرى في نشارة الخشب Sawdust باستعمال أحواض بلاستيكية مثقبة بإبعاد (19×14×6) سم. غطيت البذور بطبقة من نشارة الخشب المعقمة سمكها 2 ملم ووضعت الأحواض المثقبة داخل أحواض بلاستيكية اعتيادية (غير مثقبة) بإبعاد (26 × 20 × 7)سم، وأضيف لتر واحد من الماء المقطر أو محاليل الاختبار بحسب نوع التجربة إلى الأحواض الكبيرة. ثم تركت الأحواض تحت ظروف قياسية (إضاءة مستمرة، وبشدة ضوئية تقاس 1600 – 1800 لوكس ، ودرجة حرارة (25±1) م، ورطوبة نسبية (60-70%) في غرفة نمو Growth cabinet من نوع Binder KBW Plant Growth Chambers (المانية الصنع) مع الاضافة المستمرة

Print ISSN: 2073-8854 & Online ISSN: 2311-6544
Magazin of Al-Kufa University for Biology / VOL.7/ NO.2/ Year : 2015
http://www.kufabiojournal.org

للماء المقطر حسب الحاجة ولمدة عشرة ايام وهو العمر الامثل للبادرات لتهيئة العقل في اجراء تجارب التجذير لعقل الماش .

تهيئة العقل Preparation of Cuttings

تم تهيئة العُقل حسب طريقة (Hess,1961) اذ اخذت العقل من بادرات متماثلة بعمر عشرة أيام 10-day-old seedlings التي تمتاز باحتوائها على برعم طرفي صغير Terminal Bud ، وزوج من الأوراق الأولية كاملة الاتساع Pair of Fully Expanded Primary Leaves ، وسويقة جنينية فوق الفلق Epicotyl ، وسويقة جنينية تحت الفلق Hypocotyl بطول 3 سم تحت موقع ندب الفلق Cotyledonary Nodes ، وذلك بعد إزالة المجموع الجذري Root System كما موضح بالصورة رقم (2).

صورة رقم (2) توضح عُقل مشتقة من بادرات متماثلة بعمر عشرة أيام 10-day old seedlings

المعاملة القاعدية للعُقل

عُوملت الأجزاء القاعدية للعُقل بمحاليل الاختبار بوضع العُقل في بيكرات زجاجية حجم 10 مل . تضمنت كل معاملة ثلاث بيكرات يتسع كل منهما اربعة عُقل إي بواقع (12) عُقلة للمعاملة الواحدة

تقدير محتوى Glutathione (GSH) (Ellman, 1959)

تحضير المحاليل Preparation of solutoins

- محلول حامض الخليك ثلاثي الكلور Trichloro acetic acid (TCA) (5%) حُضر بإذابة 5 g من حامض TCA في كمية قليلة من الماء المقطر ثم أكمل الحجم الى 100 مل بالماء المقطر.
- محلول ترس الدارىء Tris buffer solution (1.4 M). حضر بإذابة 4.82 g من ترس القاعدة Tris base في 10 مل من محلول 0.4 M من Na2EDTA (المحضر من أذابة 1.4889 gمن Na2EDTA في 10 ml ماء مقطر) ثم أكمل الحجم الى 100 ml بالماء المقطر ويضبط الاس الهيدروجيني الى 8.9 بإضافة حامض HCl (0.1M).
- المحلول القياسي للكلوتاثيون GSH standard
- محلول DTNB (0.01 M) حُضر بإذابة 0.0198 g من مادة 5,5 Dithio bis (2-Nitro benzoic acid) (DTNB) في 5 ml من الكحول المثيلي.

طريقة العمل Method

- سُحق 0.5 غم من العينات النباتية(اوراق) مع5 ml من حامض (TCA 5%) في هاون خزفي فوق جريش من الثلج وأجريت عملية الطرد المركزي بسرعة 12000 دورة بالدقيقة ولمدة 20 دقيقة وأستخدم الراشح كمستخلص نباتي.
- حُضرت أنبوبتي اختبار نظيفة وجافة وعلمت الاولى Test (T) و الثانية Blank (B).
- نُقل 0.4 ml من الراشح النباتي الى أنبوبة اختبار T.
- أُضيف 0.2 ml من محلول TCA و0.2 ml من الماء المقطر الى أنبوبة اختبار B.
- أُضيف 0.8 ml من محلول ترس الدارىء لكل من الانبوبةT و B.
- أُضيف 0.02 ml من محلول DTNB المحضر آنياً الى كل أنبوبة.

Print ISSN: 2073-8854 & Online ISSN: 2311-6544
Magazin of Al-Kufa University for Biology / VOL.7/ NO.2/ Year : 2015
http://www.kufabiojournal.org

- تم مزج المواد جيداً و قرأت الامتصاصية باستعمال جهاز المطياف الضوئي عند طول موجي 412 نانوميتر بمدة لا تزيد عن خمس دقائق. وتم حساب تركيز الكلوتاثيون في العينات النباتية باستعمال المنحني القياسي.

تقدير فعالية انزيم Catalase (CAT)

تم تقدير فعالية الانزيم حسب طريقة (Aebi, 1983) اذ ان مزيج التفاعل يتكون من 20 مايكروليتر من المستخلص الانزيمي مضافاً الية 1 ml من محلول بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2 10mM) المحضر في المحلول المنظم (Potassium phosphate buffer pH 7, 20Mm). يمتص هذا المحلول الضوء عند طول موجي 240 نانوميتر حيث يلاحظ انخفاض الامتصاصية مع مرور الوقت.

تحضير المحاليل Preparation of Solution

محلول(Potassium phosphate buffer(pH 7, 20mM يتكون من

- محلول أ: حُضر بإذابة 0.346 g من مادة K2HPO4 في كمية من الماء المقطر ثم اكمل الحجم الى 100 ml.
- محلول ب: حُضر بإذابة 0.270 g من مادة KH2PO4 في كمية من الماء المقطر ثم اكمل الحجم الى 100 ml .

$$Catalase\ activity\ (unit) = \frac{\frac{\Delta abs}{min} \times Reaction\ volume}{0.001}$$

حيث أن:

Δ bs = الفرق بين الامتصاصية (الامتصاصية الاولى– الامتصاصية الثانية)

Min = زمن التفاعل

2.4 ml = Reaction valume

0.001= ثابت

محلول H2O2 10mM حُضر بإذابة 1.0306 ml من محلول بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 30% في كمية من Potassium phosphate buffer(pH 7, 2mM) ثم اكمل الحجم الى 100 ml.

تقدير فعالية أنزيم الـ SOD (Estimation of Superoxide dismutase)

باستعمال طريقة (S. marklund and G. marklund, 1974) تم تقدير فعالية انزيم SOD حيث ان مزيج التفاعل يتكون من (50 µL) من محلول الاستخلاص مضافاً الية (2ml) من محلول Tris –buffer و(0.5ml) من محلول Pyragallol (0.2mM) ان هذا المحلول يمتص الضوء عند طول موجي 420nm.

أ- تحضير المحاليل Preparation of Solution

1-المحلول الدارىء phosphate buffer solution (pH= 7.2-7.4)

حضر بإذابة (1.1g) من $NaHPO_4$ و(0.27g) من Kh_2PO_4 في 100 ml من الماء المقطر.

2- Tris –buffer (PH=8.2)

حضر بإذابة (0.258 g) Tris و(0.111 g) من EDTA في100 ml من الماء المقطر.

3- محلول Pyragallol

حضـــر بإذابة (0.0252 g) Pyragallol في (10 مايكروليتر)من حامض HCL في100 ml من الماء المقطر. وتحسب فعالية الانزيم حسب المعادلة :

$$SOD\ Activity\ (unit) = \frac{\frac{\%\text{inhibition of pyragallol reduction}}{50\%} \times \text{reaction volume}}{\text{total test period (2min)}}$$

إذ أن:

Print ISSN: 2073-8854 & Online ISSN: 2311-6544
Magazin of Al-Kufa University for Biology / VOL.7/ NO.2/ Year : 2015
http://www.kufabiojournal.org

%inhibition of pyragallol reduction= النسبة المئوية لتثبيط إختزال البايراكالول
reaction volume= حجم المستخلص
total test period (10 min)= فترة التفاعل الكلي (10 دقيقة)

تقدير محتوى Malondialdehyde (MDA)

إستعملت الطريقة المتبعة من قبل (Kramer واخرون, 1991) في تقدير محتوى النبات من MDA إذ تم أخذ 1مل من المستخلص النباتي وأضيف إليه 2مل من محلول حامض الثايوباربيوتريك TBA 0.6%, ثم قرأت الإمتصاصية بطول موجي nm (600, 532, 450) على التوالي.
تحسب كمية MDA بتطبيق المعادلة الآتية :-

$$MDA(\mu mol\ g^{-1}\ FW) = (6.45\times(D532-D600)-0.56D450)\times \frac{V}{W}$$

إذ أن :-
D600= الإمتصاصية الضوئية عند الطول الموجي600 نانومتر
D532= الإمتصاصية الضوئية عند الطول الموجي532 نانومتر
D450= الإمتصاصية الضوئية عند الطول الموجي450 نانومتر
V= حجم محلول الاستخلاص
W= الوزن الطري للعينة

المحاليل المستخدمة في تقدير محتوى MDA
حامض الخليك ثلاثي الكلور Trichloracetic acid TCA 10%
حضر من إذابة 100غم من TCA في كمية من الماء المقطر ثم أكمل الحجم إلى واحد لتر.
محلول الثايوباربيوتريك Thiobarbituric acid TBA 0.6%
حضر من إذابة 6غم من TBA و1مولاري في كمية من TCA 10% ثم أكمل الحجم إلى واحد لتر.
التحليل الإحصائي Statistical analysis
استعمل التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design واعتمدت قيمة (L.S.D) للمقارنة بين المعاملات على مستوى احتمالية (0.05) في جميع التجارب (Levesque, 2007) و تم إجراء الحسابات باستخدام برنامج Microsoft Excel 2010 و IBM SPSS 19.0.

النتائج والمناقشة
تأثير الاوكسين المحضر بالماء المعالج مغناطيسياً في استجابة التجذير في عقل نبات الماش
أظهرت نتائج معاملة العقل بالأوكسين المذاب بالماء المقطر تأثيراً معنويا في عدد الجذور في العقل اذ كانت النتائج (55.58, 77.75, 65.67, 6.67, 63.42) جذر/عقلة في المعاملات (2, 3, 4, 5) على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة (5.75) كما لوحظ التأثير المعنوي الواضح في معاملة 1000 كاوس وبمعدل عدد جذور بلغ (77.75) جذر/عقلة وكذلك بقية المعاملات كانت ذا تأثير معنوي مقارنة بعينة السيطرة اضافة الى ذلك فقد بين الجدول (1) ان هناك فرق معنوي في استحثاث الجذور في المعاملة 1000 كاوس عند مقارنتها مع معاملة الاوكسين المذاب بالماء المقطر.

جدول (1) **معدل عدد الجذور في العقل الطرية المعاملة بالأوكسين المحضر بالماء المعالج مغناطيسياً و لمدة 24 ساعة, ثم بعد ذلك نقلت العقل إلى حامض البوريك بتركيز 5µg/ml**

ت	المعاملة لمدة 24 ساعة بـ	معدل عدد الجذور (جذر/عقلة)
[1]	ماء مقطر(سيطرة)	5.75
[2]	IAA محضر بـDW	55.58*
[3]	IAA محضر بالـDW معالج بـ1000G	77.75*
[4]	IAA محضر بالـDW معالج بـ2000G	65.67*
[5]	IAA محضر بالـDW معالج بـ3000G	63.42*
*$LSD_{0.05}$ = 9.1		

Print ISSN: 2073-8854 & Online ISSN: 2311-6544
Magazin of Al-Kufa University for Biology / VOL.7/ NO.2/ Year : 2015
http://www.kufabiojournal.org

إن الزيادة في معدل عدد الجذور في العقل قد تعزى الى تأثير الماء المعالج مغناطيسيا مضافا اليه تأثير الاوكسين اذ ان معالجة الماء مغناطيسياً تقلل زاوية الترابط بين ذرتي الاوكسجين والهيدروجين في جزيئة الماء من 104 الى 103 درجة، وأن هذا التحول في الزوايا يجعل جزيئة الماء تتجمع في مجاميع أصغر مكونة من 6-7 مجاميع بعد ان كانت تتكون من 10-12 مجموعة ، وهذا التجمع الصغير يقود الى امتصاص افضل للماء عبر جدران الخلية نتيجة تقليل ضغط المساحة السطحية (Rao، 2002) مما يسهل اختراق الماء المعالج مغناطيسياً للأغشية الخلوية (Colic واخرون ،1998) وحصول امتصاص افضل للماء ودخول اسرع الى خلايا الجذر والذي يترتب عليه زيادة امتصاص العناصر الغذائية , اضافة الى ذلك فقد بين Takatchenko ، (1997) ان الماء المعالج مغناطيسياً يكون ذا شد سطحي اقل ولزوجة اقل وان التأثيرات المغناطيسية في خواص الماء تعطيه قدرة عالية على اختراق اغشية الخلايا (Davis و Rawls ،1996). وقد اتفقت هذه النتائج مع ما وجده المعاضيدي (2006) في ان ري نباتات الزينيا والقرنفل والجربرا بالماء المعالج مغناطيسيا قد ادى الى تحسين صفات النمو الخضري والزهري لهذه النباتات . وايدت الجبوري (2006) ذلك لدى استعمال الماء المعالج مغناطيسيا في ري نباتات الجعفري . كما ان المياه المعالجة مغناطيسيا اثرت معنويا في نمو نباتات الذرة الصفراء وازداد تركيز العناصر الغذائية في المادة الجافة الجوذري(2006) واظهر تعريض كورمات وكريمات الكلاديولس الى مجال مغناطيسي زيادة في اطوال واعداد الجذور ونمو النباتات (Cantor و Korostoy ،2002) . كما اظهر المجال المغناطيسي تأثير في تضاعف وتجذير نبات الكاردينيا *Gardenia jasminoides* , باشي (2012)

تأثير الاوكسين المذاب بـ MTW على فعالية انزيم الكتاليز CAT و SOD في عقل نبات الماش

يوضح الجدول (2) تأثير الاوكسين المذاب بـ الماء المعالج مغناطيسياً في فعالية انزيم الكتاليز اذ يلاحظ ان فعالية الانزيم تزداد وبشكل معنوي في كل المعاملات مقارنة بعينة السيطرة وتبلغ فعالية الانزيم اقصاها في معاملة اذابة الاوكسين بـ 1000 كاوس وهي (15.30) وحدة /غم , اذا ما قورنت سواء بعينة السيطرة وهي (2.72) وحدة/غم او بباقي المعاملات الاخرى. فيما يوضح الجدول (3) تأثير الاوكسين المذاب بالماء المعالج مغناطيسيا على فعالية انزيم (SOD) اذ يلاحظ زيادة معنوية في المعاملة الخاصة بإذابة الاوكسين بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة فيض مغناطيسي مقدارها 1000 كاوس وهي 1.851 وحدة / غم اذا ما قورنت بعينة السيطرة وهي 1.581 وحدة/غم .

جدول (2) فعالية إنزيم الكتاليز (CAT) في العقل الطرية المعاملة بالأوكسين المذاب بالماء المغناطيسي

ت	المعاملة لمدة 24 ساعة بـ	فعالية انزيم الكتاليز (وحدة/غم)
[1]	ماء مقطر (سيطرة)	2.72
[2]	IAA محضر بـDW	7.14*
[3]	IAA محضر بالـDW معالج بـ1000G	15.30*
[4]	IAA محضر بالـDW معالج بـ2000G	10.20*
[5]	IAA محضر بالـDW معالج بـ3000G	7.14*
*$LSD_{0.05}$ = 1.46		

جدول (3) **عقل طريه معامله لمدة 24 ساعه في محاليل الاختبار ولمدة 6 يوم بالبورون**

ت	المعاملة لمدة 24 ساعة بـ	فعالية انزيم SOD (وحدة/غم)
[1]	ماء مقطر (سيطرة)	1.581
[2]	IAA محضر بـDW	1.540
[3]	IAA محضر بالـDW معالج بـ1000G	1.851*
[4]	IAA محضر بالـDW معالج بـ2000G	1.749*
[5]	IAA محضر بالـDW معالج بـ3000G	1.673*
*$LSD_{0.05}$ = 0.07		

إن ارتفاع فعالية انزيم CAT وSOD قد تعود الى طبيعة النظام الانزيمي المضاد للأكسدة الذي تملكه النباتات اذ يقوم هذا النظام بالتخلص من اشكال الاوكسجين السامة الناتجة من تولد H2O2 داخل الخلايا والذي يؤدي الى تحطيم تلك الخلايا (piacentini وآخرون, 2001). وعموماً فأن المجال المغناطيسي يزيد فعالية الانزيمات CAT وSOD وذلك للحفاظ على

Print ISSN: 2073-8854 & Online ISSN: 2311-6544
Magazin of Al-Kufa University for Biology / VOL.7/ NO.2/ Year : 2015
http://www.kufabiojournal.org

الخلايا من الجذور الحرة (Waojtyla وآخرون, 2006) , وقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه (Celik وآخرون, 2009) عند دراسة تأثير المجال المغناطيسي على فعالية انزيمات CAT وSOD في نبات فول الصويا، كما اكدها كل من (Gelland و Pazur, 2005) في دراستهم للمستقبلات المغناطيسية في النبات, كما أشار (Parolaa وآخرون,2005) الى التأثير الذي يسببه المجال المغناطيسي على نظام الأكسدة في النباتات الراقية. كما تؤيد ذلك نتائج (Bailly وآخرون, 2000) عند دراسة تأثير المجال المغناطيسي على النظام المضاد للأكسدة في نبات دوار الشمس.

يبين الجدول ادناه محتوى الكلوتاثيون اذ يظهر فيه ارتفاع غير معنوي في المعاملات (5,4,3,2) وبقيم مقدارها (0.818 , 0.766, 0.780,0.914*) ملغم/غم على التوالي مقارنة بعينة السيطرة . بينما يكون هذا الارتفاع معنوياً ويبلغ اقصاه في المعاملة الخاصة بالاوكسين المحضر ب 1000 كاوس (0.914)ملغم/غم اذا ما قورنت بعينة السيطرة والبالغة (0.745)ملغم/غم كما يظهر في الجدول (4).

جدول (4) **تأثير الاوكسين المحضر بالماء المعالج على محتوى الكلوتاثيون في عقل نبات الماش**

ت	المعاملة لمدة 24 ساعة بـ	محتوى GSH (ملغم\غم)
[1]	ماء مقطر (سيطرة)	0.745
[2]	IAA محضر بـDW	0.818
[3]	IAA محضر بالـDW معالج بـ1000G	0.914*
[4]	IAA محضر بالـDW معالج بـ2000G	0.780
[5]	IAA محضر بالـDW معالج بـ3000G	0.766
***LSD$_{0.05}$ = 0.110**		

ان الكلوتاثيون يلعب دوراً مهماً في انتزاع سمية البيروكسيدات peroxides التي تتولد بوجود انواع الاوكسجين الفعالة (ROS)، وان دوره كمضاد للأكسدة يأتي من كونه الاكثر وفرة في النباتات ويشترك في تحمل الاجهادات المختلفة (Foyer و Rennenberg ،2000)، كما يشترك الكلوتاثيون في تثبيط العوامل الممرضة التي يمكن ان تصيب النبات (Beevi واخرون 2010)، ويمكن ان يعمل الكلوتاثيون ككابح لبعض العمليات التأكسدية المتعلقة بتكوين الجذور العرضية بأعتباره الية كامنة في النبات والتي يمكن ان تنطلق عن طريق استحثاثها بالمجال المغناطيسي (Rochalaka وGrabowska،2007). وقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصلت اليه(Maroua واخرون ,2013)عند دراسة تأثير الحقل المغناطيسي متوسط الشدة على الانبات والحالة التأكسدية في ضربين من ضروب نبات الفجل .Raphanus sativus L .

يشير الجدول (5) الى محتوى MDA في العقل الطريه المعاملة بالاوكسين المحضر بالماء المعالج ويلاحظ من خلال الشكل عدم وجود فرق معنوي في محتوى MDA في جميع المعاملات (2،3،4،5)وبقيم هي (0.707, 0.593, 0.469 , 0.494) مايكرومول/غم وزن طري اذا ما قورنت بعينة السيطرة (0.500)مايكرومول/غم وزن طري .

جدول (5) **تأثير الاوكسين المحضر بالماء المعالج على محتوى MDA في عقل نبات الماش**

ت	المعاملة لمدة 24 ساعة بـ	محتوى MDA (مايكرومول\غم وزن طري)
[1]	ماء مقطر (سيطرة)	0.500
[2]	IAA محضر بـDW	0.707
[3]	IAA محضر بالـDW معالج بـ1000G	0.593
[4]	IAA محضر بالـDW معالج بـ2000G	0.469
[5]	IAA محضر بالـDW معالج بـ3000G	0.494
*LSD$_{0.05}$ = 0.307		

ان عدم التغيير في محتوى MDA قد يعود الى ارتفاع فعالية الانزيمات التي تعمل على ازالة سمية(ROS) مثل انزيمات CAT وSOD والتي تمنع تحطيم الخلايا (Vashisth وNagarajan،2010)، او انه قد يعزى الى ارتفاع محتوى الكلوتاثيون الذي يعمل على ازالة سمية البيروكسيدات مما يؤدي الى تحسين الانبات عند تعريض نبات دوار الشمس للحقل المغناطيسي (Roxas واخرون ،2000).وقد اتفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه (Zho واخرون ،2000) في دراسة فعالية الانزيمات CAT وSOD وعلاقتها بمحتوى MDA في نبات الخيار تحت تأثير المجال المغناطيسي ، كما اشار لذلك Zhao

Print ISSN: 2073-8854 & Online ISSN: 2311-6544
Magazin of Al-Kufa University for Biology / VOL.7/ NO.2/ Year : 2015
http://www.kufabiojournal.org

وجماعته ،1995 عند دراسة تأثير المجال المغناطيسي على بذور فول الصويا، واكدها (Wu واخرون ،2004) عند دراسة تأثير المجال المغناطيسي على نبات القرع.

المصادر

امين ، سامي كريم محمد و علي فاروق قاسم. (2009). تأثير ملوحة ماء الري الممغنط في صفات النمو الخضري لنبات الجربيرا Gerbera jamesonii. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 25(1):63-74.

امين ، سامي كريم محمد و كريمة عبد عيدان الفتلاوي. (2008). تأثير رش البورون والسقي بالماء الممغنط في صفات النمو الزهري والجذور الدرنية لنباتي الداليا Dahlia variabilis والرانكيل Ranunculus asiaticus. رسالة ماجستير. جامعة بغداد ، كلية الزراعة. ع ص 122.

تكاتشينكو ، يوري. 2005. أسرار الطاقة المغناطيسية. ركن التكنولوجيا المغناطيسية. مجموعة من المقالات عن التكنولوجيا المغناطيسية نشرت في المجلات المحلية. دبي - الامارات. ص 49-56.

الجبوري، انتصار رزاق. (2006). تاثير الرش بالسماد السائل Agrotonic ونوع الماء وموعد الزراعة في النمو الخضري والزهري وانتاج بعض الصبغات الكاروتينويدية لنبات الجعفري .Tagestes erecta L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة– جامعة بغداد. ع ص 127.

الجوذري ، حياوي عطية. (2006). اثر التكيف المغناطيسي لمياه الري والسماد البوتاسي في بعض الصفات الكيمياوية للتربة ونمو حاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، قسم علوم التربة والموارد المائية. ع ص 147.

حامد محمد عبد القادر متولي و سعيد احمد عمر و محمد ياسر بديوي ,2008 . تأثير انواع مختلفة من المياه على خصائص النمو في نباتات القمح والفول البلدي تحت ظروف منطقة الباحة بالسعودية. كلية العلوم التطبيقية – جامعة ام القرى – مكة المكرمة – السعودية

عمار زكي قصاب باشي ، 2012 . تاثير المجال المغناطيسي في تضاعف وتجذير نبات الكاردينيا (Gardenia jasminoides) خارج الجسم الحي (In vitro) قسم البستنة – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل

العيساوي , عباس جاسم محمد .(2010). دور الـSalicylic acid و الـSilicon في تخفيف سمية البورون في عقل الماش Phaseolus aureus Roxb. رسالة ماجستير.جامعة بابل.

المعاضيدي، علي فاروق قاسم. (2006). تاثير التقنية المغناطيسية في بعض نباتات الزينة. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة– جامعة بغداد. ع ص 178.

هلال مصطفى حسن. 2005. المغناطيسية – تطورها – تقنياتها ، والاستفادة بها في مجالات الزراعة والري والبيئة. ركن التكنولوجيا المغناطيسية. مجموعة من المقالات عن التكنولوجيا المغناطيسية نشرت في المجلات المحلية. دبي - الامارات. ص 43-45.

Aebi, H. (1983). Catalase in Vitro. Methods of Enzymology, 105:121- 126.

and Stress Effects in Higher Plants. The Environmentalist 25, 103, 2005.

Bailly, C. Benamar**,** A. Corbineau, F.& Come, D. (1996A). Changes in malondialdehyde content and in superoxide dismutase, catalase and glutathione reductase activities in sunflower seeds as related to deterioration during accelerated aging. Physiol. Plant. 104: 646–652.

Bailly, C., A. Benamar, F. Corbineau and D. Côme. 2000. Antioxidant systems in sunflower (Helianthus annuus L.) seeds as affected by

Beevi SS, Mangamoori LN, Reddy LV (2010). Protective effect of *Raphanus sativus* on H2O2 induced oxidative damage in human lymphocytes. World J. Microbiol. Biotechnol. 26:1519-1525.

Brower, D, 2005, Magnetic Water Treatment, Pollution Engineering.

Ç elik Ö , Büyukuslu N, Atak Ç , Rzakoulieva A (2009). Effects of magnetic field on activity of superoxide dismutase and catalase in *Glycine max* (*L*.). Merr. Roots 18(2):175-182

Colic ,M & D. Morse. 1999 .The elusive mechanism of the magnetic ,memory, of water A: Physicochemical and Engineering Aspects 154 (1999) 167–174 USA

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

D., VETRANO F., DACHA M., ACCORSI A. Senescence

Davis, R. D.; and W. C. Rawls. (1996). Magnetism and its effect on the living System, Environ . Inter. 22 (3): 229–232.

delay and change of antioxidant enzyme levels in Cucurmis

Ellman G.L.(1959).Arch. Biochem. Biophys., 822,70. Shalata,A. and Neumann,P.M. 2001. Exogenous ascorbic acid (vitamin acid) increases resistance to salt stress and reduces lipid peroxidation. *J. Exp. Bot*., *52*: 2207-2211.

Foyer, C. H., Rennenberg, H. 2000 . Regulation of glutathione synthesis and its role in abiotic and biotic stress defence, in : C. Brunold (Ed.), Sulfur Nutrition and Sulfur Assimilation in Higher Plants, Paul Haupt, Bern, PP.127-153.

Frequency EMF Enhanced Proliferation in Cultured Cells

GALLAND P., PAZUR A. Magnetoreception in plants. J. Plant Res. 118, 371, 2005 I., COHEN-LURIA R. Radical Scavengers Suppress Low

Hess, C. E.(1961). The mung bean bioassay for detection of root promoting substances. Plant Physiol.,36(1):21.

Kramer, G. F., Norman, H. A., Krizek, D. T. and Mirecki, R. M. (1991). Influence of UV-B radiation on polyamines, lipid peroxidation and membrane lipids in cucumber. Phytochemistry, 30: 21-28.

Kronenberg, K. J. (2011). Magneto hydrodynamics: The effect of magnets onfluids. GMX International**.** http://gmxinternational.com/facts/magneto.htm

Levesque, R. (2007).SPSS Programming and Data Management: A Guide for SPSS and SAS Users, Fourth Edition, SPSS Inc., Chicago.

Lin I and Yotvat J. 1989. Exposure of irrigation water to magnetic field with controlled power and direction: effects on grapefruit. Alon Hanotea. 43: 669-674.

Marklund, S. and Marklund, M. (1974). Involvement of the superoxide anion radical in the antioxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. Eur. J. Biochem., 47: 469-474.

Maroua Akacha Touati1, Néziha Ghanem Boughanmi1, Mohamed Ben Salem1 and Rabiaa Haouala2,2013 Effects of moderate static magnetic field presowing treatment on seedling growth and oxidative status in two Raphanus sativus L. varieties African Journal of Biotechnology Vol. 12(3), pp. 275-283, 16 January, 2013 Available online at http://www.academicjournals.org/AJB DOI: 10.5897/AJB12.2905 ISSN 1684–5315 ©2013 Academic Journals.

Middleton, W.; Jarvis, B. C. & Booth, A. (1978). The effects of ethanol on rooting and carbohydrate metabolism in stem cutting of *Phaseolus aureus* Roxb. *New Phytol*., *81*:279-285 .

Murray, K. R.; Granner, K. D.; Mayes. A. P. and Rodwell, W. V. (2003) . Harper's illustrated biochemistry . 26th edition .McGraw- Hill companies, Inc . USA , pp: 5 - 14 .

Parker, R. (2010) . Plant and Soil Science : Fundamentals and Applications . Student edition . Delmar,Cengage learning . USA, 194, pp: 584 - 587 .

PAROLA A. H., KOST D., KASTIR G., MONSELISE E. B.PIACENTINI M. P., FRATERNALE D., PIATTI E., RICCIpriming. Seed Sci. Res. 10: 35-42.

Rao, A.P. (2002). Scalemaster ECO friendly water treatment. Scale-master Adlam Pvt. Ltd. www.adlams.com/attachment-Scal.p.

Rochalska M, Grabowska K (2007). Influence of magnetic fields on the activity of enzymes □- and □- amylase and glutathione S-transferase (GST) in wheat plants. Int. Agrophys. 21(2):185-188.

Rost, L. T.; Barbour, G. M.; Stocking, R. C. and Murphy, M. T. (2006) . Plant Biology . 2nd edition . Thomson book . Canada , pp: 18 – 19.

Roxas VP, Lodhi SA, Garrett DK, Mahan JR, Allen RD (2000). Stress tolerance in transgenic tobacco seedlings that overexpress glutathione *S*-transferase/glutathione peroxidase. Plant Cell Physiol. 41:1229-1234.
sativus L. etiolated seedlings by ELF magnetic fields. Plant
Sci. 161, 45, 2001.

Shaheed ,A.I. (1987). The control of adventitious root development in cuttings of (*Phaseolus aureus* Roxb.) Ph.D. Thesis. University of Sheffield .U.K.

Takatchenko, Y. P. (1997). Hydromagnetic aeroionizers in the sytem of Spray, Method of irrigation of agricultural crops. Hydromagnetic Systems and their role in creating Micro– climate. Chapter From prof. Tkatchenko's book, Practical Magnetic technology in Agriculture, Dubai, 1997.

Vashisth A, Nagarajan S (2010). Effect on germination and early growth characteristics in sunflower *(Helianthus annus*) seeds exposed to static magnetic field. J. Plant Physiol. 167(2):149-156

WAOJTYLA L., GARNCZARSKA M., ZALEWSKI T., BEDNARSKI W., RATAJCZAK L., JURGA S. A comparativestudy of water distribution, free radical production andactivation of antioxidative metabolism in germinating peaseeds.J. Plant Physiol. 163, 1207, 2006 .

Wu, X.H., W.M. Sun, Y.H. Zhang, S.H. Chi, Z.L. Huang and Y. Wang. 2004. Biotic effects of electric field on pumpkin seeds during.

Zhao, J., F. R. Ma, W. J. Yang, and S. W. Wen.1995. Effects of high voltage electrostatic field on imbibition of soybean seeds at low temperature. J. Biophys. 11 (4): 595-598. (Chinese)..

Zhu, C., Z. N. Fang and G. W. Zeng. 2000. The effect of HVEF treatments on lipid peroxidation of aged cucumber seeds. J. Zhejiang Univ. (Agric. & Life Sci.) 26 (2):127-130. (Chinese).

Cantor ,M . I . and S. Korostoy . 2002. Studies concerning the effect of gamma radiation and magnetic field exposure on Gladiolus. Journal of central European Agricullure,3(4):277– 284 .