# استجابة عقل الرمان للري بالماء الممغنط ومنظم النمو (IBA) وعنصر الزنك في التجذير ونمو بعض الصفات الخضرية ومحتواها من المواد الغذائية

جاسم محمد خلف الاسحاقي[1]  اواز مهدي خورشيد الداودي[2]

- [1] جامعة كركوك - كلية الزراعة - الحويجة
- [2] جامعة كركوك - كلية الزراعة
- البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني
- تاريخ تسلم البحث 2016/1/13 وقبوله 2016/5/4

**الخلاصة**

استخدمت في هذه الدراسة عقل الرمان (*Punica granatum*.L) صنف محلي (شيخ باوة) بهدف دراسة أستجابتها للتجذير والنمو باستخدام الماء الممغنط ومنظم النمو IBA وعنصر الزنك وتضمنت التجربة الاولى دراسة تأثير عاملين، العامل الاول بأربعة تراكيز من الاوكسين IBA (3000,1500,500,0 ملغم/لتر) والعامل الثاني أربعة تراكيز الزنك (75,50,25,0 ملغم/لتر)، اما التجربة الثانية نفذت بأستخدام نظام الالواح المنشقة حيث يكون العامل الرئيسي Main plot ماء الري والعامل الثانوي الرش بالزنك بالالواح الثانوية Sub plot، تضمن العامل الاول الرش الزنك بأربعة تراكيز (0, 75,50,25 ملغم/لتر) والعامل الثاني نوعين من الماء (ماء غير ممغنط - ماء ممغنط بجرعة 1500كاوس) بالتصميم العشوائي الكامل C.R.D بثلاث مكررات، حيث اجريت التجربة في حقول كلية الزراعة/ جامعة كركوك للفترة من 25 شباط ولغاية 23 تموز 2015. اظهرت النتائج أن معاملة العقل بحامض أندول بيوتريك (IBA) بالتركيز (1500ملغم/لتر) أدى الى تقليل نسبة التجذير معنويا في حين لم تختلف عن بقية التراكيز معنويا، وسجلت اعلى نسبة تجذير معنوية بلغت 44.86 عند الرش بالزنك بتركيز (0 ملغم /لتر)، ولكن التداخل بين التركيز (1500ملغم/لتر) من IBA والتركيز (0 ملغم /لتر) من الزنك سجل اعلى نسبة تجذير بلغت 55.50. واظهرت نتائج التجربة الثانية اعلى متوسط معنوي بلغ 17.79 سم عند الرش بالزنك بتركيز (25 ملغم/لتر)، وكذلك اعلى متوسط 16.65 عند المعاملة بالماء العادي، اما التداخل فقد سجل اعلى متوسط بلغ 18.88سم عند المعاملة بتركيز (25 ملغم/لتر) من الزنك مع الماء العادي لصفة طول الشتلة. ولم تظهر اختلافات معنوية بين تراكيز الزنك وكذلك التداخل بين تراكيز الزنك وانواع الماء بينما تفوقت معاملة الري بالماء الممغنط بمتوسط 0.70 ملم لصفة قطر الساق. وسجل اعلى تفوقاً معنويا بمتوسط 14.04سم عند الرش بالزنك بتركيز (75 ملغم/لتر)، وبلغ اعلى متوسط معنويا للماء الممغنط بلغ 13.05، واعلى متوسط للتداخل بلغ 15.41 سم باستخدام التركيز (75 ملغم/لتر) من الزنك والماء الممغنط لصفة عدد الاوراق الكلية.

**الكلمات المفتاحية: الرمان، الماء الممغنط، الزنك، منظم النمو IBA.**

---

# Response Cutting Pomegranate For Irrigation With Magnetized Water, IBA And Zinc In The Rooting And Growth Of Some Vegetative Characteristics And Content Of Nutrient

**Jassim M. Khalaf [1]  Awaz M. Khorshid [2]**

- **[1] University Of Kirkuk - Collage Of Agriculture - haweja**
- **[2] University Of Kirkuk - Collage Of Agriculture**
- Date of research received 13/1/2016 and accepted 4/5/2016

## Abstract

Response Cutting Pomegranate for irrigation with magnetized water, IBA and zinc in the rooting and growth of some Vegetative characters and content of nutrient Pomegranate (punica granatum L.) Cutting of local Variety (shesh pawen) were used to know their response to rooting and growth, that result during Use magnetized water, growth vegetative (IBA) and zinc. The first experiment is included two factors, the is comprises four Auxin concentrations (0،500،1500 and 3000mg/L) and the and comprises four zinc concentrations (0،25،50 and 75 mg / L). while the second experiment achiered with spilt plot system which main plot repvesental by Irrigation water while the sub plot represented by zinc spraying the 1st factor four zinc concentrations, (0،25،50 and 75 mg / L). the and factor two water kinds (non magnetized water and magnetized water) the complete Randomized Design with thee replications had been conducted in Kirkuk Agriculture college fields Kirkuk university from February 25th to July 23th 2015. The result showed that (1500 mg/L) of indole piotrak acid, decreased the rooting vatio significantly in cutting that treated with these growth regulator which different significant with the rest concentrations. Recorded the highest significant Ratio44،86 when spraying zinc concentration from IBA and (0mg/L) concentration zinc record the highest ratio of rooting 55،50 The result of the second experiment showed the highest average significant at 17 ،79 when spraying zinc concentration of (25mg/L). As well as the highest average 16،65 when treatment with non magnetized water, while the interaction the record the highest 18،88 cm, when the treatment (25mg/L) from zinc with non – magnetized water for seedling length. Did not show significant differences between the concentration of zinc and the interaction between zinc concentration and water types , while treatment superior magnetized water Irrigation at average 0، 70mm for the stem diameter. And higher superiov significant 14، 04 when spraying zinc concentration of (75 mg/L) The highest average significant for magnetized water 13، 05 and the highest average for the interaction 15 ،41 cm by using (75 mg/L) concentration from zinc and maghptized for Total leaves number.

**Key words: pomegranate, magnetized water, zinc, IBA.**

## المقدمة

تعد شجرة الرمان *(Punica granatum .L)* من الاشجار قديمة العهد جدا فقد زرعها قدماء المصريين في حدائقهم وكانت تسمى عندهم (ارهماني) ومنه اشتق الأسم القبطي (ارمين) أو (رمن) الذي اشتق منه الاسم العبري (رمون) والظاهر أن الاسم العربي أشتق منه وأصبح (رمان) (يوسف،1980). الرمان من الفاكهة الصيفية وموطنه الأصلي أيران ثم أنتشر منها الى بلاد الشام والجزيرة العربية والهند، ثم انتقل الى البلاد الأخرى مثل أسبانيا وكاليفورنيا (كامل،1991).

قدر إنتاج الرمان في العراق (160124) طن للموسم الصيفي 2014 بأنخفاض قدرت نسبتها (1.05%) عن إنتاج العام الماضي حيث كان (161822) طن، وشكل إنتاج محصول الرمان نسبة مقدارها (28.30 %) من مجموع إنتاج أشجار الفواكه الصيفية (الاحصاء-2014). نادرا ما يكثر الرمان بالبذرة، لأنها طريقة متعبة وليست عملية، أما العقل وهي اكثر الطرق استعمالا وانتشارا في مناطق زراعة الرمان، وتعتبر عملية جداً خصوصا عندما يراد أكبر عدد ممكن من النباتات (يوسف واخرون،1980).

يعرف الماء الممغنط بأنه الماء الذي نحصل عليه بعد تمريره من خلال مجال مغناطيسي معين ويحصل ذلك بوضع المغناطيس داخل الماء او بالقرب منه لمدة من الزمن، وتتم مغنطة الماء بتسليط مجال مغناطيسي ذي شدة معلومة على الماء لمدة زمنية معنية بواسطة الاقطاب المغناطيسية المصنعة التي تختلف في المجالات المغناطيسية المتولدة عنها، وذكر (Lam ،2004) أن العوامل التي تعتمد عليها درجة التمغنط هي كمية السائل المعد للمغنطة وقوة المغناطيس المستخدم و مدة التماس بين السائل والمغناطيس وتختلف مدة احتفاظ الماء بالصفات المكتسبة بعد مغنطته بإختلاف شدة المجال المغناطيسي المستخدم ومدة استخدامه. أما بالنسبة لمنظمات النمو هي هورمونات أو مركبات كيمائية لا تنتج في النباتات الا أنه يتم صناعتها في المصانع وهي مركبات كيمياوية عضوية غير مغذية الذي تتكون في النبات بتراكيز واطئة تحفز أو تحور العمليات الفسلجية في النبات وتشمل منظمات النمو ومثبطات النمو ولها تأثير منظم في العمليات الكيموحيوية (الحمداني واخرون ،1999). وقد ظهر من خلال الدراسات أن اكثر المواد فعالية في تشجيع تكوين الجذور هو حامض أندول بيوتريك حيث يتميز بأنه غير سام و تحطمه يكون بطيئا بواسطة الانزيمات الخاصة بتحطيم الاوكسين في النبات و بسبب انتقاله البطيء في النبات فإنه يبقى بالقرب من مناطق إضافته (سلمان ، 1988). والزنك واحد من ثمانية من العناصر الصغرى الضرورية والمهمة لنمو وانتاجية النباتات وتحسين نوعيتها. وتكمن أهميته في تكوين الحامض الضروري الأميني التربتوفان (Tryptophan) والذي يتكون منه هرمون النمو أندول أستيك أسد (IAA) لاستطالة خلايا النبات. لقد حصل العاني واخرون (2008) على زيادة في محتوى الكلورفيل بمقدار (12.99%) عند رش شتلات البرتقال المحلي بالمياه الممغنطة. كما أوضح عبد العزيز واخرون (2009) عند دراسته لتأثير الري بالماء الممغنط في نمو نبات الجعفري *Tagetes erecta* بنوعين من الماء (ماء ممغنط وماء الحنفية)، وكان لماء الممغنط تأثيرا معنوياً ايضاً في هذه النسبة المئوية للبوتاسيوم اذ بلغت ( 2.32%). وأشار Aytekin Polat واخرون (2009) عند معاملة عقل الساقية للرمان بطول 20-25سم بحامض اندول بيوتريك (IBA) بتركيزان (صفر،1000) ملغم.لتر$^{-1}$ ، تفوق معاملة (1000) ملغم/لتر على معاملة المقارنة في نسبة التجذير. أوضح (Hasaniواخرون،2012) عند معاملة اشجار الرمان بالزنك ($ZnSO_4$) بتراكيز (صفر و0.3و0.6) ملغم.لتر$^{-1}$وكانت أعلى زيادة في المساحة الورقية بتركيز (0.6%) (497.5) سم$^2$. لاحظ Singh واخرون( 2014) عند معاملة العقل الساقية الخشبية أو الناضجة من التوت الابيض (*Morus Alba.L*) بحامض اندول بيوتريك (IBA) بتراكيز (2000,1500,1000) ملغم/لتر أن تركيز (2000) ملغم .لتر$^{-1}$ أعطى أعلى نسبة التجذير (96.67%) مقارنة بالتركيز 1500ملغم/لتر الذي أعطى (56.67%). فقد اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الري بالماء الممغنط ومنظم النمو IBA وعنصر الزنك في تحسين تجذيرها ونمو عقل الرمان صنف شيخ باوة لذا تهدف هذه الدراسة الى: تحسين تجذير عقل صنف من الرمان وزيادة نموها الخضري ومحتواها من العناصر الغذائية حتى تصل الى الحجم المناسب للزراعة في المكان المستديم.

## المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في الحقول التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة/جامعة كركوك للفترة من 2015/2/25 الى 2015/7/23 في الظلة المغطاة بالساران التي تبلغ نسبة التظليل فيها 50% لمعرفة استجابة عقل الرمان صنف شيخ باوة عقل للري بالماء الممغنط ومنظم النمو IBA وعنصر الزنك في التجذير ونمو بعض الصفات الخضرية. جلبت عقل الرمان صنف محلي (شيخ باوه) من محطة بستنة كلار التابعة الى محافظة السليمانية. وتضمنت الدراسة تجربتين الاولى دراسة تأثير عاملين العامل الاول عوملت العقل بأربعة تراكيز من الاوكسين (IBA) (0, 3000,1500,500 ملغم/لتر) والعامل الثاني الزنك بأربعة تراكيز (0,25,50,75 ملغم/لتر)،

صممت الدراسة كتجربة عاملية بعاملين وفق التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) بواقع ثلاث مكررات و أحتوت كل وحدة تجريبية على عقل 9 وبهذا تكون الوحدات التجريبية 432 عقلة. وتم معاملة العقل في 2015/2/25 وعند انتهاء التجربة في 2015/6/1 تم دراسة نسبة التجذير. اما التجربة الثانية فقد نفذت بعاملين (4*2) حيث أشتلمت على الرش الزنك وبأربعة مستويات (المقارنة,75,50,25) ملغم/لتر، والماء (الماء العادي، الماء الممغنط بجرعة 1500كاوس). صممت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة حيث يكون العامل الرئيسي الري العامل الثأنوي الرش بالزنك الثأنوي الثأنوي split split، وبهذا يكون عدد المعاملات (8 معاملة ) بواقع ثلاثة مكررات وشملت الوحدة التجريبية الواحدة على تسعة شتلات ووزعت المعاملات عشوائيا ضمن كل المكرر ووفق التصميم المتبع. وبذلك أشتملت التجربة على 216 شتلة. تم الرش الشتلات بالزنك حتى البلل الكامل بثلاثة دفعات بتاريخ (2015/6/9 و 2015/6/23 و2015/7/7). رويت المعاملات بنوعين من الماء، الاول ماء اعتيادي والثاني ماء معالج مغناطيسيًا عن طريق امراره بجهاز مغنطة الماء بقوة حث مغناطيسي قدرها 1500 كاوس حسب المعاملات من بداية التجربة الى نهاية التجربة. وعند انتهاء التجربة في 2015/7/23.

**الصفات المدروسة:**

1- نسبة التجذير: استخرجت نسبة التجذير في 2015/6/1 حسب المعادلة التالية :

$$\text{نسبة المئوية للتجذير} = \frac{\text{عدد العقل المجذرة الناجحة}}{\text{عدد الكلي للعقل المزروعة}} \times 100$$

2- طول الشتلة: تم قياس ارتفاع الشتلات بأستخدام شريط القياس من منطقة التاج حتى القمة النامية للساق الرئيس في نهاية التجربة وللوحدات التجريبية جميعها وتم إيجاد المتوسط لكل معاملة.

3- قطر الساق: تم قياسه باستعمال القدمة (Verneir caliper) من ارتفاع (5سم) من التربة في نهاية التجربة وللوحدات التجريبية جميعها وتم ايجاد المتوسط لكل معاملة.

4- عدد الاوراق الكلية :حسب عدد الأوراق الكلي لكل شتلة ثم استخرج المتوسط لكل معاملة.

حللت النتائج إحصائيا ووفق جدول تحليل التباين (Anova Table) باستعمال الحاسوب وفق نظام (SAS 2001) لتحليل التجارب الزراعية وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن المتعدد الحدود Duncan's Multiple Range Test تحت مستوى احتمال 5% حسب (2003,Roger Mead and Hasted).

**النتائج والمناقشة**

أظهرت النتائج المبينة في الجدول 1 وجود تأثير معنوي عند معاملة العقل بمنظم النمو (IBA) في صفة النسبة المئوية للتجذير، اذ اعطى تركيز (0ملغم/لتر) أعلى نسبة التجذير للعقل اذ بلغت (43.93%) مقارنة بتركيز (1500 ملغم/لتر) الذي اعطى أقل نسبة التجذير والذي بلغت (25.20%) والذي أختلف معنويا عن جميع التراكيز الأخرى. ومن ناحية أخرى فقد أدت المعاملة بالزنك وبجميع التراكيز الى تقليل نسبة التجذير معنويا مقارنة بمعاملة المقارنة. وكان للتداخل الثنائي بين تراكيز منظم النمو (IBA) وتراكيز الزنك تأثير معنوي، حيث تفوق منظم النمو (IBA) عند تركيز (500 ملغم/لتر) وتركيز الزنك (0ملغم/لتر) اذ بلغت (55.50%) على بقية المعاملات. يمكن تفسير النتائج على أساس دور IBA في زيادة تكوين مبادئ الجذور وتمايزها وتطورها واستطالتها في العقل الساقية وزيادة تكوين الجذور الجانبية حيث يزيد من استقطاب الكاربوهيدرات والمركبات المساعدة للتجذير إلى قاعدة العقل ويؤدي بالتالي إلى تكوين الجذور (Karakurt وآخرون،2009)، أو تعزى إلى أن معاملة العقل بالاوكسين IBA أدى إلى زيادة محتواها من الاوكسينات وانخفاض كمية المثبطات مما أدى إلى تحسين مواصفات النمو الجذري (De Andres وآخرون،2005). أظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) وجود تأثير معنوي بالنسبة للرش بالزنك في صفة طول الشتلة، وكان أعلى متوسط لهذه الصفة عند تركيز (25 ملغم/لتر) اذ بلغت (17.79سم) قياسا ببقية المعاملات. أما بالنسبة للتأثير بالري بالماء العادي وجد فيه تأثير معنوي بينهم اذ تفوق الري بالماء العادي اذ بلغت (16.65 سم) على الري بالماء الممغنط الذي بلغت (16.15سم). أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين الرش بالزنك والري بالماء العادي وجد تأثير معنوي، اذ تفوق الرش بالزنك بتركيز (25ملغم/لتر) والري بالماء العادي الذي بلغت (18.88سم) قياسا بالرش بالزنك بتركيز (75ملغم/لتر) والماء العادي الذي بلغت (14.24سم). وقد يعزى ارتفاع النبات إلى استجابة شتلات الرمان للرش الورقي خلال موسم النمو من خلال زيادة المساحة الورقية وزيادة كفاءة ونواتج عملية التمثيل الضوئي، علاوة على تنشيط الزنك لعدد كبير من الأنزيمات والتي تزيد من كفاءة العمليات الحيوية في خلايا وأنسجة النبات بالإضافة إلى دور

الزنك في البناء الحيوي للاوكسين الطبيعي IAA من الحامض الاميني التربتوفان (Tryptophan) والذي ينعكس تأثيره على زيادة النمو. (Marschner، 1986 ؛ Hopkins، 1999و Hartmann وآخرون، 2002).

**جدول 1 تأثير منظم النمو (IBA) والزنك في النسبة المئوية لتجذير عقل الرمان صنف شيخ باوة**

| تراكيز IBA (ملغم.لتر$^{-1}$) / تراكيز الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$) | 0 ملغم/لتر | 500 ملغم/لتر | 1500 ملغم/لتر | 3000 ملغم/لتر | متوسط تأثير الزنك |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ملغم /لتر | abc48.10 | a55.50 | De25.90 | ab49.95 | A44.86 |
| 25 ملغم/لتر | abc48.10 | abc40.70 | De27.75 | e22.20 | B34.68 |
| 50 ملغم/لتر | de29.60 | 33.30cde | De2.75 | ab49.95 | 35.15B |
| 75 ملغم/لتر | ab49.95 | de24.93 | E19.41 | 38.85bcd | B33.29 |
| متوسط تأثير منظم النمو(IBA) | 43.93a | a38.61 | B25.20 | a40.23 | |

*القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنويا على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0,05

**جدول 2 تأثير الرش بالزنك ونوع مياه الري في طول شتلات الرمان صنف شيخ باوة (سم)**

| نوعية ماء الري / تراكيز الزنك (ملغم/لتر) | الماء العادي | الماء الممغنط | متوسط تأثير الزنك |
|---|---|---|---|
| 0 | b17.18 | b17.10 | b17.14 |
| 25 | a18.88 | b16.71 | a17.79 |
| 50 | bc16.30 | d15.27 | c15.78 |
| 75 | E14.24 | dc15.55 | d14.89 |
| متوسط تأثير نوعية ماء الري | A16.65 | b16.15 | |

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتهما كل على إنفراد لا تختلف معنويا فيما بينها على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0,05

**جدول 3 تأثير الرش بالزنك ونوع مياه الري في قطر الساق للشتلات الرمان صنف شيخ باوة (ملم)**

| نوعية ماء الري / تراكيز الزنك (ملغم/لتر) | الماء العادي | الماء الممغنط | متوسط تأثير الزنك |
|---|---|---|---|
| 0 | b0.58 | a0.74 | a0.66 |
| 25 | ab0.63 | ab0.68 | a0.66 |
| 50 | ab0.67 | ab0.67 | a0.67 |
| 75 | ab0.65 | 0.73a | a0.69 |
| متوسط تأثير نوعية الماء الري | b0.63 | a0.70 | |

*القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنويا على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0,05

أظهرت النتائج المبينة في الجدول 3 عدم وجود تأثير معنوي بالنسبة لتأثير الرش بالزنك في صفة قطر الساق. أما بالنسبة للري بالماء الممغنط فقد وجد تأثير معنوي، اذ تفوق الماء الممغنط الذي بلغ (0.70 ملم) قياسا بالري بالماء العادي الذي بلغت (0.63 ملم). كان للتداخل الثنائي بين الري بالماء الممغنط والرش بالزنك تأثير معنوي، اذ أدت جميع التداخلات الى زيادة قطر الساق معنويا نسبة لمعاملة المقارنة كما أن جميع التداخلات لم تختلف معنويا فيما بينها. ويعزى ذلك الى تكوين مساحة ورقية جيدة مما زاد من معدل بناء الكاربوهيدرات وتراكم المادة الجافة في الافرع ومن ثم شجع النمو الطولي والعرضي في الساق. قد يعود إلى إتساع مساحة الأوراق التي قد تؤدي إلى القيام بشكل أكثر فعالية بعملية التمثيل الضوئي وإلى تصنيع الغذاء ومن ثم زيادة المخزون الغذائي مما يؤدي إلى زيادة إنقسام وإستطالة الخلايا (عبد القادر وآخرون، 1982)، إن للزنك دوراً أساسياً في بناء الأوكسين الداخلي IAA والذي ينعكس ربما إلى زيادة قطر الساق (حسونة، 1972 وعمادي، 1991). و قد يعود السبب في زيادة القطر إلى دخول الزنك في العديد من العمليات الحيوية التي تحدث في النبات ومنها تكوين الأحماض الأمينية والبروتينات والأنزيمات التي تشجع زيادة الإنقسامات الخلوية وإستطالة الخلايا فيزداد نمو الأنسجة والذي يؤدي إلى زيادة نشاط طبقة الكامبيوم التي تعطي عند إنقسامها هذه الزيادة في القطر (النجاروتوفيق، 1981). أظهرت النتائج المبينة في الجدول (4) وجود تأثير معنوي بالنسبة لتأثير الرش بالزنك في صفة عدد الاوراق الكلية، اذ تفوق تركيز الزنك (75ملغم/لتر) الذي بلغت (14.04 ورقة.شتلة$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة الذي بلغت (12.25 ورقة .شتلة$^{-1}$). أما بالنسبة للري

بالماء الممغنط فقد وجد تأثير معنوي، اذ تفوق الري الماء الممغنط الذي بلغ (13.05 ورقة .شتلة$^{-1}$) قياسا بالري بالماء العادي الذي بلغت (12.58 ورقة.شتلة$^{-1}$). كان للتداخل الثنائي بين الري بالماء والرش بالزنك تأثير معنوي، اذ تفوق الري بالماء الممغنط والرش بالزنك عند تركيز75 ملغم/لتر (15.41 ورقة.شتلة$^{-1}$). ويرجع سبب ذلك إلى الدور الحيوي الذي يلعبه عنصر الزنك في زيادة بناء الكلوروفيل والتمثيل الحيوي لبناء الاوكسينات التي تؤدي إلى زيادة انقسام الخلايا وزيادة استطالتها والذي ينتج عنه زيادة عدد الأوراق للشتلات (Kabeel، 1981؛ Baku، 1989 و Awad و Atawia، 1995). قد يعزى إلى دور الزنك في دخولهم في العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات التي تزيد من فعالية النبات للقيام بعملية البناء الضوئي والتي تؤدي إلى زيادة النمو الخضري للشتلات من خلال زيادة معدل إنقسام وإستطالة الخلايا ومن ثم زيادة عدد الأوراق (Popov، 1978 وديفلين وويذام، 1993). ويعزى ذلك الى أن الماء الممغنط يعمل على زيادة ذوبان وجاهزية العناصر المغذية التي يحتاجها النبات ومن ثم ينعكس ذلك على نموه. وقد يعود سبب ذلك الى ان المغنطة تغير بعض الخواص الفيزيائية مثل انخفاض لزوجة الماء وشده السطحي والكثافة مما يجعله اخف واسهل للامتصاص من قبل جذور النبات ويسهل اختراق للاغشية الخلوية ويترتب على ذلك زيادة في امتصاص العناصر الغذائية الاساسية ( Kronenberg، 2005)، وتؤدي المغنطة كذلك الى صغر مجاميع الجزيئات التي يتكون من نتيجة لكسر لبعض الاواصر الهيدروجينية، فضلا عن صغر حجم جزيئة الماء ويعمل على تقليل ضغط المساحة السطحية ( Roa، 2002).

**جدول 4 تأثير نوع مياه الري والرش بالزنك في عدد الأوراق الكلية للشتلات الرمان - شيخ باوة- (ورقة.شتلة$^{-1}$)**

| نوعية ماء الري / تراكيز الزنك (ملغم/لتر) | الماء العادي | الماء الممغنط | متوسط تأثير الزنك |
|---|---|---|---|
| 0 | b12.44 | b12.07 | B12.25 |
| 25 | b12.62 | b12.50 | B12.56 |
| 50 | b12.58 | b12.25 | B12.41 |
| 75 | b12.68 | a15.41 | A14.04 |
| متوسط تأثير نوعية ماء الري | b12.58 | a13.05 | |

***القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنويا على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0,05**

## المصادر


1. **الحمداني وجماعته، قاسم محمود ومحمد سعيد فيصل و أبراهيم أحمد الرومي (1999).**تأثير بعض منظمات النمو وانخفاض المرحلة العمرية على نمو وعقد الثمار في الفاصوليا .مجلة زراعة الرافدين، 31 (1): 102-110.
2. **حسونة ، محمد جمال الدين (1972)** أساسيات فسيولوجيا النبات – مطبعة الإنجلو - مصر .
3. **ديفلين ، روبرت . ويذام ،م وفرانسيس . (1993) .** فسيولوجيا النبات . ترجمة شوقي محمد محمود ، عبد الهادي خضر ، علي سعد الدين سلامة ، نادية كامل و محمد فوزي عبد الحميد . الدار العربية للنشر والتوزيع.
4. **سلمان ، محمد عباس (1988) .** إكثار النباتات البستنية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد – العراق.
5. **عبد العزيز واخرون ، نسرين خليل وانتصار رزاق (2009).** تاثير سماد Agrotonic والماء الممغنط وموعد الزراعة في نمو وازهار وانتاج بعض الصبغات الكاروتينويدية لنبات الجعفري. مجلة العلوم الزراعية العراقية-40 (2): 147-134.
6. **عبد القادر ، فيصل وشوقي ،فهيمة أحمد وأبو طبيخ ،عباس والخطيب ،غسان .(1982).**علم فسيلوجيا النبات . دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل –العراق.
7. **عمادي ، طارق حسن. (1991).** العناصر الغذائية الصغرى في الزراعة . دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة بغداد - العراق .
8. **العاني، مؤيد رجب عبود و فاروق رجب جمعه و محمد جاسم محمد الكعبي (2008).**أستجابة شتلات البرتقال المحلي للري بالماء الممغنط والرش ببعض العناصر المغذية. مجلة العلوم الزراعية العراقية -39(3):63-73.
9. **كامل، مختار محمد ، (1991م) .** الموسوعة العلمية الشاملة للنباتات الطبية العطرية ، مكتب الجامع الحديثة ، الإسكندرية ، جمهورية مصر العربية.
10. **النعيمي، سعد الله نجم عبدالله (1999).** الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. العراق.
11. **النجار ، لطيف حاجي حسين وسمير فؤاد علي توفيق (1981).** تكنولجيا الخشب . دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل -العراق.
12. **يوسف، يوسف حنا وجبار حسن النعيمي (1980).**أنتاج الفاكهة النفضية(1).وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة.

13. **Awad , M . M . and. Atawia , R. A. (1995).** Effect of foliar sprays with some micronutrients on " Le-Conte " pear trees . I : Tree growth and leaf minera content . Annals Agric. Sci., 40(1) : 359 – 367.
14. **Aytekin Polat, O. Caliskan (2009)** effect of indole butyric acid (IBA) on rooting of cutting various pomegranate genotypes .ISHS acta Horticulture.
15. **Baku, R. S. (1989).** Influence of zinc & growth regulators on the vegetative growth of Citrus aurantifolia swingle. Res. ApAu., 17: 83-86avis , R. D. and W. C. Rawls (1996) "Magnetism and its effect on the living system Environ ."Inter. 22(3) : 229-232) .
16. **De Andres, E. F.; J. L.Tenorio ; F. J. Sanchez ; L.Ayerbe ; G. Catalan (2005)** Vegetati Propagation of (Colutea istria L.) from leafy stem cutting. Agroforestry Systems.63(1): 7-14.
17. **Hasani, Z. Zamani, G. Savaghebi and R. Fatahi (2012)** Effects of zinc and manganese as foliar spray on pomegranate yield, fruit quality and leaf minerals. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 12 (3), 471-480.
18. **Hartmann . H.T.; D.E. Kester; F.T. Davies and R.L. Geneve (2002 ).** Plant Propagation 'Principles and Practices ' .7th Edition . Prentice Hall. New Jersey.
19. **Hopkins, W. G. (1999)** Introduction to Plant Physiology. 2nd ed. John Wiley and Sons. Inc. USA.
20. **Kronenberg, K. 2005.** Magneto hydrodynamics: The effect of magnets on fluids GMX international. E.mail :corporate@gmxinterhatinal.com. Fax: 909 – 627 – 4411.
21. **Kabeel, M. T.; A. M. Sweidan & A. A. Moustafa (1981).** Respose of vineyards to foliar fertilization under calcareous soil conditions. Annals Agric. Sci. Moshtohor .15:177-169.
22. **Karakurt, H. ; R. Aslantas ; G. Ozkan and M. Guleryuz (2009)** Effect of indole 3-butyric acid (IBA), Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and carbohydrates on rooting of Hardwood cutting of MM106 Apple rootstock. African. J . Agriculture Research 4(2) 60-64.
23. **Lam , M. 2004 .** Magnetized Water. (http//www.Lam MD.co
24. **Marschner H., 1986,** Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, New York.
25. **Popov . F. 1978 .** Chlorophyll contect and photosynthetic productivity in apple trees in relation to soil. Mangement in apolmette orchard . Vopr. Intensifik. Plodovod . Kishinev Moldavian SSR. (1978): 44 –46 . ( C.F. Hort. Abs. Vol. 49 , No. 9 . abst. 6544. (1979) .
26. **Rao, A.P( 2002)** Scalemaster Ecofriendly water treatment. Scalemaster Adlam Pvt. Ltd.(www.adlams.com/attachment-scale.p).
27. **Roger Mead, R. N. C. and A. M. Hasted (2003).** Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology Champan. 3ed Edi: Hall, CRC, A CRC Press Co., Washington, D. C.
28. **Rao, A.P. 2002.** Scalemaster Ecofriendly water treatment. Scalemaster Adlam Pvt. Ltd.(www.adlams.com/attachment-scale.p).
29. **Singh, T. Choudhary, A. Kumar (2014)** Effect of various Concentrations of IBA and NAA on the rooting of stem cuttings of Mulberry (*Morus Alba L.*) under mist house condition in garhwal hill region. Indian Journal of Hill Farming, 27(1): 125-131.