

## تأثير شدة مغنطة البذور وماء الري على سرعة ونسبة إنبات البذور والصفات الخضرية لنبات القطن (*Gossypium hirsutum*)

نادية احمد مرعي الخيرو

المعهد التقني بالموصل

Nad\_199912@yahoo.com

### الخلاصة

أجريت تجربة بعاملتي شدة المغنطة (صفر و ٢٠٠ كاوس و ٣٠٠ كاوس) على كل من البذور وماء الري وكذلك عامل مدة التعرض للمغنطة (٥ و ١٥ دقيقة) بأربعة مكررات بطريقة التصميم العشوائي الكامل في المعهد التقني بالموصل لدراسة تأثيرها على سرعة ونسبة الإنبات وصفات القطن (*Gossypium hirsutum*) الخضرية. أظهرت مستويات عامل شدة المغنطة فروقات معنوية على جميع الصفات عدا صفة الوزن الجذري الرطب والوزن الخضرى الجاف، بينما لم يكن لعامل مدة التعرض للمغنطة أي تأثير على مستوى التجربة إلا من خلال تداخله مع عامل شدة المغنطة. لوحظ أن معاملة المقارنة كانت الأفضل مع صفة نسبة الإنبات بمقدار الضعف عن شدة المغنطة ٢٠٠ كاوس بمتوسطات ٧٢,٥ و ٣٦,٢٥ على التوالي وكذا الحال مع صفة سرعة الإنبات حيث كانت ٠,٨٩٤ و ٠,٤٧٧ على التوالي لصالح معاملة المقارنة. كما لوحظ أن جميع التداخلات كانت معنوية على مستوى التجربة.

الكلمات المفتاحية: القطن ، شدة المغنطة

### Abstract

Factorial experiment was executed with two factors, intensity of magnation (control, 200 and 300 gauss), interval of exposure (5 and 15 minutes) using 4 replications with C R D in the Tech. Ins. Of Mosul to determine their effects on germination speed and percent cotton (*Gossypium hirsutum*) seeds in addition to vegetation properties. Magnetic intensity levels showed significant differences on all properties except wet root and the dry vegetation weight, while the factor (time of exposure) was not significant among the experiment but it's interaction with the other factor was. The control treatment was the best with germination percent as double as compared with the level 200 gauss with means of 72.5 and 36.5 respectively with the same aspect that germination speed followed with means of 0.894 and 0.477 respectively. All interactions were significant in this experiment.

**Keywords:** Cotton, intensity of magnation

### المقدمة

لاشك في أن كل إخفاق في معدلات الإنتاج تكمن وراءه مشاكل منها ما يتعلق بالظروف البيئية المحيطة بالمحصول قيد الدراسة ، ومنها فنية تتعلق بإجراءات تحفيز نمو ذلك المحصول. ومن أولويات اهتمام المتخصصين في المجال الزراعي تهيئة بذور ذات نوعية جيدة وحيوية عالية تساهم في تنشيط عملية الإنبات وتسريعه لخلق ظروف مناسبة للنمو وبالتالي زيادة الإنتاج . وللحصول على هكذا مواصفات ، ينشط الباحثون في تطبيق التقنيات المختلفة على أنواع البذور فمنهم من يلجأ إلى التحفيز الكيميائي ومنهم من يفضل التحفيز الفيزيائي ومنهم من يهتم بالتأثيرات الحيوية التي تؤدي بالنهاية إلى الوصول للهدف المنشود . ومن هذه التقنيات ما يعرف بالتقنيات المغناطيسية التي تعتمد على إحداث تركيز مكثف للمجال المغناطيسي سواء بمعاملة البذرة نفسها أو بمعاملة الماء الذي تروى به البذور أو النباتات. يوضح (واصف ١٩٩٦) بان المجال المغناطيسي الذي يمر خلاله الماء يعمل على إحداث تغييرات فيزيائية وكيميائية عديدة للماء منها انخفاض لزوجة الماء وتقليل الشد السطحي وزيادة نوبان المواد الصلبة وزيادة سعة امتصاص الأيونات المتبادلة ويؤكد ( Colic et al.1998 ) أن المعالجة المغناطيسية للماء تحسن نفاذية الأغشية الخلوية للنبات ويشير (Kronenbeg, 2005) إلى أن الري بالماء المعالج مغناطيسيا يعمل على غسل التربة من الأملاح ويزيد من

تيسير العناصر الغذائية وهذا بدوره يزيد في نمو النبات. لقد وجد (Makhmoudov, 1998) ان ارواء نبات القطن بماء معالج مغناطيسيا أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات مقدارها ٣٠ سم وزيادة في الحاصل بلغت ٣٢٠٠ كغم/هكتار قياسا بالحاصل عند الري بالماء العادي الذي بلغ ٢٦٠٠ كغم/هكتار. وذكر (Leelapriya et al. ٢٠٠٣) انه عند تعريض بذور القطن لمجال مغناطيسي وجدوا زيادة في الحاصل بلغت ٨٥,٢ % قياسا مع معاملة المقارنة. أما (Palov et al. ١٩٩٤) ذكروا ان معالجة بذور القطن مغناطيسيا قبل زراعتها أدى إلى زيادة في الإنتاج بلغت ٦,٣ % وزيادة طول تيلة القطن بمقدار ٩,٤ % مقارنة مع الشاهد . لقد بين ( Pietruszewiski 1999 ) أن إعطاء جرعة من الطاقة المغناطيسية لحبوب الحنطة لمدة ٤ ثوان وأخرى لمدة ٨ ثوان أدى إلى إعطاء نتائج ايجابية من حيث سرعة الإنبات وكمية الإنتاج وطول السنابل وعدد البذور فضلا عن زيادة نسبة البروتين والنشا في البذور المنتجة .. ومن جهة أخرى فقد أدت مغنطة ماء الري إلى زيادة في حاصل العدس مقارنة مع تلك التي رويت بالماء العادي (Amira et al. 2005) ويشير (Mahmood et al. 2010) إلى ضرورة دراسة العلاقة بين العوامل المغناطيسية مثل شدة المجال المغناطيسي وكذلك بالنسبة إلى فترة التعرض لهذا المجال وتأثير ذلك على النمو الخضري والجذري للحاصل حيث كان لاختلاف فترة التعرض للمجال المغناطيسي أثرا فاعلا عند تداخلها مع شدة المغنطة على حاصل الطماطم وأعطت نسبا أعلى قياسا إلى المعاملة التي استخدمت كمعاملة مقارنة ( Control ) وصلت إلى ٢١,٣ % وزيادة في وزن الثمار تصل إلى ٢٥,٥ % ( Souza et al. 2005 ) . درس ( Mercedes et al, 2007 ) تأثير معاملة بذور الذرة بمغناطيس ثابت شدته (١٢٥ ملي تسلا) وآخر شدته (٢٥٠ ملي تسلا) وبفترات مختلفة (١ دقيقة، ١٠ دقائق، ٢٠ دقيقة، ساعة، ٢٤ ساعة) لكل شدة وسجل ارتفاع في نسبة إنبات البادرات بالنسبة للبذور المعاملة مغناطيسيا مقارنة مع الشاهد، كما سجل زيادة في أطوال النباتات التي تعرضت بذورها للمجال المغناطيسي لفترة ٢٤ ساعة أكثر من العينات الأخرى. ونظرا لما لوحظ من شحة البحوث المتعلقة بالتقنيات المغناطيسية ومحصول القطن ذو الأهمية الإستراتيجية العالية ومن كل ذلك كان هدف دراستنا التوصل إلى معرفة تأثير معاملة بذور القطن مغناطيسيا وكذا الحال بالنسبة إلى معاملة ماء الري وبنفس شدة المغنطة ومقارنة ذلك مع البذور غير المعاملة .

#### المواد وطرائق العمل:

أجريت التجربة على بذور القطن صنف ( كوكرا ٣١٠ ) بزراعتها في سنادين داخل موقع محطة التجارب في المعهد التقني بالموصل. وكان عاملا الدراسة ، شدة المغنطة (مقارنة ، ٢٠٠ ، ٣٠٠ كاس<sup>١</sup> ) و مدة التعرض لتلك الشدة ( ٥ دقائق ، ١٥ دقيقة ) وبأربعة مكررات في تصميم عشوائي كامل ( داود ، ١٩٩٠ ). وقد درست الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة وكانت كما في الجداول (٤) و (٥) :

تم احتساب نسبة الإنبات بموجب المعادلة الآتية :

$$\text{نسبة الإنبات} = (\text{عدد البذور النابتة} / \text{عدد البذور الكلي}) \times 100 \quad (٢)$$

أما سرعة الإنبات فقد تم حسابها بموجب معادلة ( Carleton et al. 1968 ) وكما يأتي:

$$\text{سرعة الإنبات} = (ع/١ت + ٢ع/٢ت + ..... + ع/ن/ت ن) \quad (٢)$$

<sup>١</sup> الكاوس: وحدة قياس شدة المغنطة

حيث أن ع: عدد البذور النابتة في ذلك اليوم.

ت: عدد الأيام بدءا من تاريخ الزراعة .

وبهدف تتبع تأثير معاملة بذور القطن وماء الري بالمعالجة المغناطيسية على الصفات الخضرية للنباتات النامية في السنادين فقد استمر ري النباتات بالماء المعالج مغناطيسيا وجمع البيانات الخاصة لدراسة صفات معدل وزن النبات الرطب ووزن النبات الجاف . وبعد الانتهاء من جمع البيانات وتبويبها تم تحليلها إحصائيا باستخدام النظام الحاسوبي SPSS . وقورنت المتوسطات لمعرفة أفضل مستويات العوامل بطريقة دنكن (الراوي ١٩٨٠ ) متعددة المدى وسجلت النتائج في جداول مفصلة.

### النتائج والمناقشة:

١. نسبة الإنبات: يتضح من جدول تحليل التباين (١) ظهور معنوية عالية تزيد عن ٠,٠١ لعامل شدة المغنطة. بينما لم يكن لعامل وقت التعرض لتلك المغنطة أي تأثير، ويتبين من جدول (٢) الخاص بمقارنة متوسطات عامل شدة المغنطة على صفات نبات القطن أن معاملة المقارنة ( Control ) قد تفوقت على المستوى ( ٣٠٠ كاس ) لهذه الصفة والذي بدوره تفوق على المستوى ( ٢٠٠ كاس ) وبمتوسطات قدرها ٧٢,٥ و ٥٥,٠٠ و ٣٦,٢٥ على التوالي . وقد يعود السبب إلى قلة مدة التعريض للمغنطة (بين مستويات العامل) أو أن شدة المغنطة كانت كفيلا بإحداث التأثير والذي انعكس على التداخل بين العاملين والذي كان معنويا عند مستوى احتمال ٠,٠٥ . وهذا يتفق مع ما وجدته ( Farahat, ١٩٩٨ ) بأن تعريض بذور الحنطة لمجال مغناطيسي ثابت قدره (٣٠ مللي تسلا) يتغلغل ويؤثر في المواد الحية حيث حفز تركيب البروتين في نبتة الحنطة خلال اليومين الاوليين بينما منع هذا التحفيز في اليوم الثالث وهو بذلك يشبه تأثير الجرعة المغناطيسية مثل تأثير الهرمونات على النباتات. وكذلك يؤكد ( Tarakanova, 1972 ) أن مجال مغناطيسي قليل يشجع نمو وايض نبات الباقلاء بينما مجال مغناطيسي عالي (قوي) يمنع هذا النمو. ولما كان التداخل بين العوامل معنويا فكان لا بد من معرفة أفضل التداخلات والتي كانت لصالح التداخل ( المقارنة X مدة تعرض ١٥ دقيقة ) وبمتوسط قدره ٧٢,٥ ، بينما كان اقل المتوسطات ناتجا من تداخل ( ٢٠٠ كاس X مدة تعرض ١٥ دقيقة ) وقيمته ٢٥,٠٠ والموضحة في جدول (٣) .

٢. سرعة الإنبات : من الجدول (١) يتبين وجود فروقات معنوية لعامل شدة المغنطة واتخذت هذه الصفة نفس مسار الصفة السابقة إذ لم يكن لعامل ( مدة التعرض للمغنطة ) أي تأثير فيما أعطى التداخل بينهما تأثيرا معنويا وقد يعود السبب إلى أن شدة المغنطة أدت إلى زيادة سعة امتصاص الايونات المتبادلة للماء (واصف ١٩٩٦ ) وأن لزوجة الماء المعالج مغناطيسيا قد انخفضت كثيرا مما سهل اختراقها لأغشية النبات وأدى إلى هذه السرعة في الإنبات ( Colic et al, 1998 ) . وبنفس السياق تماما فقد كان لمستوى شدة المغنطة ( المقارنة ) المتوسط الأعلى ٠,٨٩٤ يليه المستوى ( ٣٠٠ كاس ) بمتوسط ٠,٧٠٠ وأخيرا المستوى ( ٢٠٠ كاس ) بمتوسط قدره ٠,٤٧٧ . جدول (٢) . وعند مقارنة المتوسطات الخاصة بالتداخلات بين العاملين يتضح من جدول (٣) بأن المعاملة التي احتوت المستوى ( المقارنة X ١٥ دقيقة ) كانت الأعلى مسجلة ٠,٨٩٤ بينما تقاربت بقية التداخلات ألا أن اقلها كان ناتجا من تداخل المستوى ( ٢٠٠ كاس X ١٥ دقيقة ) بمتوسط ٠,٢٥٥ وهذا يعكس علاقة ارتباط قوية بين هاتين الصفتين . جدول (٣) .

٣. الوزن الخضري الرطب: أظهر التحليل الإحصائي لهذه الصفة وجود اختلافات معنوية عالية جدا تصل إلى ٠,٠٠١ . جدول (١) . بالنسبة إلى عامل شدة المغنطة، بينما لم يكن لعامل مدة التعرض ( مدة التعرض

للمغنطة) وهو نفس السياق الذي كان عليه في الصفات السابقة وعلى مستوى التجربة. ويعود السبب في ذلك إلى أن الماء المعالج مغناطيسياً بتغيير خصائصه (دون تحديد مدة التعرض) فضلاً عن معاملة البذور نفسها بالمجال المغناطيسي ويعمل على امتصاص أفضل من قبل النبات يصاحبه اختراق أسرع للشعيرات الجذرية مؤدياً بالنتيجة إلى زيادة النمو الخضري النبات (Kronenberg, 2005). وهي النتيجة ذاتها التي توصل إليها (Mercedes, 2007). كما نلاحظ انعكاس تأثير عامل شدة المغنطة على التداخلات رافعا معنويته إلى ٠,٠٠١ مما يعني أن شدة المغنطة كفيلاً بالتأثير في النبات بغض النظر عن مدة التعرض (على مستوى التجربة). وعند مقارنة متوسطات العامل المؤثر هنا (شدة المغنطة) نجد أن شدة المغنطة (٣٠٠ كاس) قد أعطت أعلى المتوسطات ٥١,٦٠ تليها الشدة (٢٠٠ كاس) بمتوسط قدره ٤٣,٦٧ وأخيراً مستوى الشدة (المقارنة) بمتوسط لم يختلف معنوياً عن المستوى الذي قبله (٢٠٠ كاس) حيث سجل متوسطاً قدره ٤١,٢٣. جدول (٢). وانتقالاً إلى مقارنة متوسطات التداخلات بين العوامل، جدول (٣) نجد أن المعاملة الناتجة من تداخل (٣٠٠ كاس X ١٥ دقيقة)، كانت الأعلى مسجلة ٥٤,١٧ بينما كان الأقل من بينها تداخل (المقارنة X ١٥ دقيقة) بمتوسط قدره ٣٥,٣٣. وتراوحت بقية المتوسطات بين هذين التداخلين.

٤. الوزن الجذري الرطب: خلافاً لما سار عليه تحليل صفة الوزن الخضري الرطب، لم يكن لكلا العاملين (شدة المغنطة ومدة التعرض للمغنطة) أي تأثير معنوي على مستوى التجربة. وهذا ما وجدته Josep et al, (2004) موضحاً أن شدة المغنطة (٢١ كاس) تؤدي إلى تقليل نمو جذور فول الصويا والعدس بنسبة ١٣% و ٢١% على التوالي بينما الشدة (١٧٦ كاس) قللت نمو جذور العدس وفول الصويا والحنطة بنسبة (٣٧% و ٣١% و ١٥%) على التوالي. بينما كان تداخل العاملين معنوياً تحت مستوى احتمال ٠,٠١. جدول (١). وكان أعلى متوسط للتداخلات من نصيب المعاملة التي جمعت بين (شدة المغنطة ٢٠٠ كاس X ١٥ دقيقة) بمقدار ١٥,١٢، فيما كان الأقل من بينها تداخل (المقارنة X ١٥ دقيقة) بمقدار ٦,٨٠. جدول (٣).

٦. الوزن الخضري الجاف: من جدول (١) تبين عدم وجود تأثير معنوي لكلا العاملين على هذه الصفة، وهو عكس ما توصل إليه (شمشم، ٢٠٠٩) حيث لاحظ بانري النباتات بمياه معالجة مغناطيسياً يؤدي إلى زيادة الوزن الطازج للنباتات بمقدار الضعف وكذلك زيادة الوزن الجاف على عكس التداخل الحاصل بينهما إذ كان معنوياً تحت مستوى احتمال ٠,٠١ ليكون أعلى المتوسطات ناتجاً من التداخل (٣٠٠ كاس X ١٥ دقيقة) وسجل ١٣,٦٥٧ واقترب منه كثيراً تداخل (٢٠٠ كاس X ١٥ دقيقة) بمتوسط قدره ١٣,٦٤٩ دون أن يكون بينهما فروقات معنوية محسوسة وكذا الحال بالنسبة للتداخل (المقارنة X ٥ دقائق) بمتوسط ١٣,٦٤٥. أما أقل المتوسطات فقد كان من تداخل (المقارنة X ١٥ دقيقة) بمتوسط ٨,٩٦. جدول (٣).

٧. الوزن الجذري الجاف: أظهر التحليل الإحصائي لهذه الصفة معنوية عالية تحت مستوى احتمال ٠,٠١ بالنسبة لعامل شدة المغنطة، بينما لم يكن لعامل مدة التعرض أي تأثير معنوي جدول (١). وكان اختلاف المستويات لعامل شدة المغنطة لصالح المستوى (٢٠٠ كاس) بمتوسط الأعلى ٤,٣٥٨ ثم المقارنة بمتوسط قدره ٣,٩٠ يليه المستوى (٣٠٠ كاس) بمتوسط ٢,٤٧٢. جدول (٢). أما على مستوى متوسطات التداخلات فقد كان التداخل (٢٠٠ كاس X ١٥ دقيقة) هو الأعلى مسجلاً ٥,٦١٥ وب نفس المستوى كان تداخل (المقارنة X ٥ دقائق) لياًتي تداخل (٣٠٠ كاس X ٥ دقائق) في أقل متوسط بمقدار ٢,٠٥٥. جدول (٣).

جدول (١) . تحليل التباين لتأثير معاملات شدة المغنطة وفترة التعرض للمغنطة على صفات نبات القطن

| المعنوية | المحسوبة<br>F | متوسطات<br>المربعات | درجات<br>الحرية | مجاميع<br>المربعات | المتغير            | مصدر التباين        |
|----------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 0.034    | 4.083         | 0.348               | 2               | 0.696              | سرعة الإنبات       | شدة المغنطة         |
| 0.004    | 7.790         | 2629.167            | 2               | 5258.333           | نسبة الإنبات       |                     |
| 0.001    | 10.237        | 235.210             | 2               | 470.420            | الوزن الخضري الرطب |                     |
| 0.149    | 2.123         | 39.036              | 2               | 78.071             | الوزن الجذري الرطب |                     |
| 0.254    | 1.434         | 7.872               | 2               | 15.744             | الوزن الخضري الجاف |                     |
| 0.016    | 5.229         | 7.758               | 2               | 15.516             | الوزن الجذري الجاف |                     |
| 0.662    | 0.197         | 0.017               | 1               | 0.017              | سرعة الإنبات       | الوقت               |
| 0.913    | 0.012         | 4.167               | 1               | 4.167              | نسبة الإنبات       |                     |
| 0.695    | 0.002         | 0.045               | 1               | 0.045              | الوزن الخضري الرطب |                     |
| 0.801    | 0.065         | 1.202               | 1               | 1.202              | الوزن الجذري الرطب |                     |
| 0.682    | 0.173         | 0.952               | 1               | 0.952              | الوزن الخضري الجاف |                     |
| 0.932    | 0.008         | 0.011               | 1               | 0.011              | الوزن الجذري الجاف |                     |
| 0.067    | 3.155         | 0.269               | 2               | 0.538              | سرعة الإنبات       | الوقت * شدة المغنطة |
| 0.058    | 3.346         | 1129.167            | 2               | 2258.333           | نسبة الإنبات       |                     |
| 0.002    | 9.293         | 213.515             | 2               | 427.029            | الوزن الخضري الرطب |                     |
| 0.017    | 5.172         | 95.099              | 2               | 190.198            | الوزن الجذري الرطب |                     |
| 0.015    | 5.389         | 29.573              | 2               | 59.147             | الوزن الخضري الجاف |                     |
| 0.000    | 12.529        | 18.587              | 2               | 37.174             | الوزن الجذري الجاف |                     |

جدول (٢) . مقارنة متوسطات عامل شدة المغنطة بطريقة دنكن على صفات نبات القطن

| الصفة<br>شدة المغنطة | نسبة<br>الإنبات | سرعة<br>الإنبات | الوزن<br>الخضري<br>الرطب | الوزن<br>الجذري<br>الرطب | الوزن<br>الخضري<br>الجاف | الوزن<br>الجذري<br>الجاف |
|----------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| صفر (مقارنة)         | آ ٧٢,٥٠٠        | آ ٠,٨٩٤         | ب ٤١,٢٣                  | آ ١٠,٩٦                  | آ ١١,٣٠                  | آ ٣,٩٠٠                  |
| ٢٠٠ كاوس             | ج ٣٦,٢٥         | ج ٠,٤٧٧         | ب ٤٣,٦٧                  | آ ١٢,٨٢                  | آ ١٢,٢٧                  | آ ٤,٣٥٨                  |
| ٣٠٠ كاو              | ب ٥٥,٠٠         | ب ٠,٧٠٠         | آ ٥١,٦٠                  | آ ٨,٤٢                   | آ ١٣,٢٨                  | ب ٢,٤٧٢                  |

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية

جدول ( ٣ ) . مقارنة التداخلات بين مستويات عاملي شدة المغنطة ووقت التعرض لتلك الشدة على صفات نبات القطن

| شدة المغنطة | الوقت/<br>دقيقة | نسبة<br>الإنبات | سرعة<br>الإنبات | الوزن الخضري<br>الرطب | الوزن<br>الجزري<br>الرطب | الوزن<br>الخضري<br>الجاف | الوزن<br>الجزري<br>الجاف |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| مقارنة      | ٥               | آ ٧٢,٥          | آ ٠,٨٩٤         | آب ٤٧,١٣              | آ ١٥,١١                  | ١٣,٦٤                    | آ ٥,٦١                   |
|             | ١٥              | آ ٧٢,٥          | آ ٠,٨٩٤         | ج ٣٥,٣٣               | ب ٦,٨٠                   | آ ٨,٩٦                   | ب ٢,١٩                   |
| ٢٠٠ كاس     | ٥               | آب ٤٧,٥         | آب ٠,٦٩٨        | ب ج ٤٠,٢١             | آب ١٠,٥٤                 | آب ١٠,٨٩                 | ب ٣,١٠                   |
|             | ١٥              | ب ٢٥,٠٠         | ب ٠,٢٥٥         | آب ٤٧,١٣              | آ ١٥,١٢                  | آ ١٣,٦٥                  | آ ٥,٦٢                   |
| ٣٠٠ كاس     | ٥               | آب ٤٢,٥         | آب ٠,٥٥٨        | آ ٤٩,٠٣               | ب ٧,٢٣                   | آ ١٢,٩١                  | ب ٢,٠٦                   |
|             | ١٥              | آ ٦٧,٥          | آ ٠,٨٤٢         | آ ٥٤,١٧               | آب ٩,٨٢                  | آ ١٣,٦٦                  | ب ٢,٨٦                   |

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية .

جدول ( ٤ ) . الصفات الكيميائية للتربة التي أجريت فيها الدراسة:

| التوصيل الكهربائي | درجة تفاعل التربة | السعة التبادلية | المادة العضوية | CaCo3 غم/كغم |
|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|--------------|
| ٠,٣               | ٧,٣١              | ٢٢,٥            | ١,٢            | ٢١٨          |

جدول ( ٥ ) . الصفات الفيزيائية للتربة التي أجريت فيها الدراسة:

| نسجة التربة | الرمل | الغرين | الطين |
|-------------|-------|--------|-------|
|             | ٢٧,٦٧ | ٣٨,٤١  | ٣٣,٩  |

### المصادر

- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- داؤد ، خالد محمد وزكي عبد الياس (١٩٩٠) . الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- شمشم ، سمير . (٢٠٠٩) . تأثير استخدام مياه الري الممغنطة في نمو النبات ومحتواه من بعض العناصر الصغرى . برنامج الندوة العلمية " تحسين خواص التربة والتقنيات الزراعية الحديثة " ٢٧/٤/٢٠٠٩ .
- جامعة تشرين. كلية الهندسة الزراعية . قسم الهندسة الريفية & قسم التربة و استصلاح الأراضي.

- واصف، رأفت كامل. (١٩٩٦). وصفة سحرية جديدة ماء مغناطيسي يعالج الأمراض ويسرع نمو النباتات ويحل مشاكل الصناعة. جريدة الخليج. كلية العلوم. جامعة القاهرة.
- Amira, M.S., Abdul Qudos and m. Hozayn, (2010). Magnetic water technology, a novel tool to increase growth, yield and chemical constituents of Lentil (*Lens esculikenta*) greenhouse conditions. American-Eurasian J. Agric & environment Sci., 7(4):457-462
- Carlton, A.E., Cooper, C. S. and Wiesner, L.E. (1968). Effect of seed pod and temperature on speed of germination and seedling elongation of sainfoin (*Onobrychis viciaefolia* Scop.). Agron. J. 60: 81-84.
- Colic, M., Chien, A. and Morse, D. (1998). Synergistic application of chemical and electro magnetic water treatment in corrosion and scale prevention Croatica Chemical Acta. 71(4), 905-961.
- Farahat Agha and M. Ishaq Khan. (1998). Effect of a constant magnetic field treatment of dry seeds of wheat and sugars on the growth of excised coleoptiles Pak. J. Bot., 30(1):141-144
- Josep Penuelas, Joan lusia, Benjamin Martinez and Josep Fontcuberta, (2004). Diamagnetic Susceptibility and root growth responses to magnetic field in *lens culinaris*, *Glycine soja*, and *triticum aestivum*. Electromagnetic Biology and Medicine. Vol. 23 No. 2, PP. 97-112.
- Kronenberg, K. J. (2005), Magneto hydro dynamics: The effect of magnets on fluids MBX international.
- Leelapriya, L., K. S. Dhillip., and .P.V. Sanker Narayan. 2003. Effect of weak sinusoidal magnetic field on germination and yield of cotton (*Gossypium* spp.) .Electromagnetic Biology and Medicine .22(2-3):117-125.
- Mahmood, H., Amira, M., a. Q. saeed, (2010). Magnetic water application for improving wheat (*Triticum aestivum* L.) crop production, Agric. Biol. J.N.Am., 1(4):677-682.
- Makhmoudov, E. 1998. Report of the water problem institute at the science academy of the republic of Uzbekistan on application of magnetic technologies for irrigation of cotton plants. Magnetic Technologies (L.L.C.). www. Magnetic Ceast. com.
- Mercedes Florez, M. V. Carbonell, Elvira Martinez. (2007). Exposure of maize seed to stationary magnetic fields. Environmental and Experimental Botany 68-75.
- PALOV I., STEFANO S., SIRAKOV K., (1994). Possibilities for pre-sowing. electromagnetic treatment of cotton seeds. Agricultural Engineering 31, 3,
- Pietruszewski, S. (1999). Influence of pre-sowing magnetic biostimulation on germination and yield of Wheat. Int. Agro-physics. 13, PP: 241-244.
- Souza, A. D., D. Carcia, L. Sueiro, L. Licea and E. Porrás, (2005). Pre-sowing magnetic treatment of tomato seeds: Effect on the growth and yield of plants cultivated late in the season Span J. Agric. Res. (2005) 3(1), 113-122.
- SPSS: Statistical Package for Social Sciences. (2005). Mahwah N. J.: Lawrence Erlbaum USA.
- Tarakanova, G.A., T.A. Borisova, B.I. Peisskhzon and V.N. Zholkevich. (1972) Effect of a constant magnetic field on the energy balance during respiration of *Vicia foba* L. roots, Doki, Akad, Nauk, SSSR. Ser. Biol., Ser. Biol., 207:999-1001