# تأثير مستخلص الشمبلان والماء المعالج مغناطيسا في بعض المؤشرات النمو الخضري و الكيميائي والانتاج لمحصول الخيار .L *Cucumis sativus* المزروع في البيئة الصحراوية

**منصور عبد ابو حنة علي مثنى فرمان الامين**

**استاذ مساعد**

**قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة /جامعة الكوفة.**

**البريد الالكتروني: alimuthana.1992f@gmail.com**

**المستخلص:**

نفذت التجربة الحقلية في محافظة النجف الاشرف للموسم الزراعي 2016 ولعروتين ربيعية وخريفية لدراسة مستخلص نبات الشمبلان رشا على المجموع الخضري للنبات والري بالماء المعالج مغناطيسيا في نمو وحاصل نبات الخيار صنف بيتا الفا، إذ تضمنت التجربة تسع معاملات هي عبارة عن التداخل بين ثلاث مستويات من مستخلص نبات الشمبلان (العامل الأول) بتركيز (0 و 10 و 20 مل.لتر$^{-1}$ ) رشا على المجموع الخضري للنبات والري بالماء المعالج مغناطيسيا(العامل الثاني)بشدات(0 و1000 و2000 كاوس) . وبواقع ثلاث رشات خلال كل عروة الرشة الأولى في مرحلة أربعة أوراق حقيقية و الثانية عند بداية التزهير والثالثة بعد الرشة الثانية باسبوعين. أستعمل تصميم الألواح المنشقة Split–Plot Design في نظام القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات ، إذ وزعت معاملة الري بالماء الممغنط في الألواح الرئيسة Main Plot و معاملات الرش بمستخلص نبات الشمبلان في الألواح الثانوية Sub Plot، قورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 وتلخصت النتائج بما يأتي:

1–إن التراكيز المختلفة من مستخلص الشمبلان لها تأثير معنوي في صفات النمو الخضري وهي (طول النبات وعدد الأوراق الكلية) لم يكن هناك فرق معنوي بين الرش بالمستخلص بتركيز 10 و20 مل.لتر$^{-1}$ في صفة طول النبات. ولم يكن هناك فرق معنوي بين الري بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة 1000 و2000 كاوس في صفة طول النبات للعروتين وعدد الأوراق الكلية للعروة الربيعية. وأظهرت نتائج التداخل بين العاملين وجود تأثير معنوي لعوامل الدراسة في صفات النمو الخضري أعلاه.

**2** –في حين كان للتراكيز المختلفة من مستخلص الشمبلان تأثير معنوي في صفات النمو الثمري إذا أعطت معاملة الرش بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ أعلى متوسطات للصفات المدروسة وهي طول الثمرة والحاصل الكلي (53.08و 39.55 طن.هكتار$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل المتوسطات للصفات أعلاه ولكلا العروتين.ولم يكن هناك فرق معنوي بين الرش بالمستخلص بتركيز 10 و20 مل.لتر$^{-1}$ في صفة طول الثمرة في العروة الربيعية، ، وسجلت معاملة الري بشدة 2000 كاوس تفوقاً معنوياً في الحاصل الكلي(48.51 طن.هكتار$^{-1}$) في العروة الربيعية بينما سجلت معاملة الري بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة 1000 كاوس تفوقاً معنوياً في الحاصل الكلي (35.70 طن.هكتار$^{-1}$) في العروة الخريفية.ولم يكن هناك فرق معنوي بين الري

بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة 1000 و2000 كاوس في الحاصل الكلي للعروتين. ولم تعطِ المعاملة بالماء المعالج مغناطيسيا بكلتا شدتيها 1000 و2000 أي فرق معنوي في طول الثمرة للعروتين

3- ان رش نباتات الخيار بمستخلص الشمبلان وبتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ كان له تأثير في الصفات الكيميائية والمتمثلة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل و للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي بينما كانت كمية البرولين بالأوراق التي أعطت اقل القيم باستخدام مستخلص الشمبلان

كذلك سجل الري بشدة 2000 كاوس تفوقاً معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي للعروتين بالتوالي ، ومحتوى الأوراق من النتروجين للعروة الربيعية فقط ، بينما كمية البرولين بالأوراق التي اعطت اقل القيم باستخدام الماء الممغنط . ولم يكن هناك فرق معنوي بين الري بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة 1000 و2000 كاوس في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي للعروتين والبرولين للعروة الربيعة.

**كلمات مفتاحية: الخيار،مستخلص الشمبلان ، الماء المعالج مغناطيسيا، البيئة الصحراوية.**

***البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني**

# Effect of hornwort extract and magnetically treated water on some growth chemical and production of cucumber *cucumis sativus* L. In desert area

**Manssoor A. Aboohanah** **Ali . F. Al Amin**

**Assistant Professor**

**Department of Horticulture and Landscape/ College of Agriculture/ University of Kufa**

**Email:alimuthana.1992f@gmail.com**

## Abstract:

Field experiment was conducted in Najaf governorate during of 2016 in two season spring and autumn. The aim of this experiment was to study the effect of hornwort extractions and magnetically treated water on growth and yield parameters in cucumber plant beta alfa variety

The experiment included nine treatments, i.e. the interactions of three concentrations of hornwort extractions (first factor)(0, 10 and 20ml.L$^{-1}$)sprayed on vegetative and magnetically treated water(second factor) (0, 1000 and 2000 gauss).Sprays were applied third, first sprayed through four true leaves stages, second flowering initiation, third after two weeks from second sprayed.

Split-Plot Design with in Randomized Complete Block Design (R. C. B. D.) was used with three replications. magnetically treated water treatments was distributed in main plots and hornwort extractions treatments in sub plot ، Means were compared according to Duncan's Multiple Range Test (D.M.R.T.) at probability of 0.05.

Results can be summarized as follows:.

1- Using of concentrations of hornwort extractions had a significant effect on measured vegetative growth parameters (plant length, leaves number). There was no significant effect between 10 and 20ml.L$^{-1}$in plant length parameter. There was no sig-

nificant effect between1000 and 2000 gauss in plant length for two season and leaves number in spring cultivation. interaction between factors gave the same trends on vegetative growth parameters.
2- Using of concentrations of hornwort extractions had a significant effect on fruit growth parameters 20ml.$L^{-1}$treatment gave the highest means for the fruit length and total yield (53.08 and 39.55ton.$h^{-1}$) compared with control gave the lowest means for the measured parameters for both season. There was no significant effect between 10 and 20ml.$L^{-1}$ in fruit length parameter in spring cultivation,2000 gauss treatment gave the highest means in total yield(48.51 ton.$h^{-1}$) in spring cultivation while1000 gauss treatment gave the highest means in total yield(35.70 ton.$h^{-1}$) in autumn cultivation، 1000 and 2000 gauss don't gave a significant effect in total yield for both season.1000 and 2000 gauss don't gave a significant effect in fruit length for both season.
3-Spraying of hornwort extraction as conc. 20ml.$L^{-1}$ had a significant effect on measured chemical parameters such, total chlorophyll for both season, respectively, while proline in leaves which gave the least values with the use of hornwort extraction.
Irrigation with 2000 gauss treatment gave the highest means for the, total chlorophyll for both season, while proline in leaves which gave the least values with the use of magnetically treated water. There was no significant effect between 1000 and 2000 gauss in total chlorophyll content for both season and proline in leaves in the Spring cultivation.
**Keywords:- Cucumber, hornwort extractions , the magnetized water**

**المقدمة :**

ينتمي نبات الخيار (*Cucumis sativus* L.) إلى العائلة القرعية Cucurbitaceae، و يعتقد إن موطنه الأصلي شمال الهند وهو من محاصيل الخضر الصيفية ويزرع في الحقول المكشوفة بعروتين ، ربيعية وخريفية فضلاً عن كونه أحد المحاصيل المهمة في الزراعة المحمية (14). تحتوي الثمار على نسبة كبيرة من الماء تقدر بحوالي 95.1% ، و على15 سعرة حرارية ،0.6 غم بروتين ، 2.2 غم كاربوهيدرات ، 0.1 غم دهن ، 25 ملغم كالسيوم ، 27 ملغم فسفور ، 1.1ملغم حديد و 160 ملغم بوتاسيوم في كل 100غم من الثمار ويحتوي على فيتامين A,B1,B2,C (17)، بالإضافة إلى ما يحتويه من عناصر غذائية وفيتامينات فلمحصول الخيار عدة فوائد صحية فهو مدرر للبول ومفيد في تنظيم ارتفاع وانخفاض ضغط الدم وفي علاج مرض السكري (14) . كما يعتبر من محاصيل الخضر القرعية الحساسة للملوحة (15) ، بلغت المساحات الكلية المزروعة في العالم 2115456.0 هكتار وبإنتاجية بلغت 71.333413طن ، أما المساحات الكلية المزروعة في العراق 43667.0هكتار وبإنتاجية بلغت 405610.0 طن.هكتار$^{-1}$ (8). بالرغم من الفوائد العديدة التي توفرها النباتات المائية ومنها الشمبلان في المواطن البيئية الا ان وجودها قد اصبح ضارا عندما تبدا النباتات بالتأثير على فعاليات الانسان المختلفة ومن بين اهم تلك التأثيرات هو اعاقة جريان الماء في

الانهار وقنوات الري والتأثير المباشر بسد قنوات البزل وتؤدي الى زيادة الحشرات الضارة كما تسبب تغييرا في طعم الماء وتزيد من تجمع المواد الطينية (10) . يعتبر الماء من أهم العوامل في نجاح زراعة ونمو النبات وقد عُنيَ الباحثون مؤخراً باستخدام التقنية المغناطيسية في جميع المجالات الزراعية ومنها معالجة مياه الري مغناطيسياً لما لها من تأثيرات ايجابية في نمو النبات وإزهاره، حيث أكدت الدراسات إنها تؤدي إلى تغيير العديد من خصائصه الفيزيائية والكيميائية وهذه التغيرات التي تحصل للماء بعد معالجته تجعله اخف وأسهل امتصاصاً من قبل النبات مما يسهم في الإسراع بالعمليات الحيوية للنبات ويؤثر ذلك ايجابياً في نموه وتطوره (11).

**مواد وطرق العمل:**

نفذت التجربة بعروتين ربيعة وخريفية لسنة 2016 في إحدى الحقول المكشوفة الواقعة في المنطقة الصحراوية لناحية الحيدرية التابعة لمحافظة النجف الأشرف، إذ استعمل خيار صنف (بيتا الفا) للتجربة وهو صنف هجين يصلح للزراعة في جميع العروات وذات مواصفات تسويقية جيدة ثماره خضراء متوسطة الطول متجانسة تماما يشبه الأصناف المحلية (14) . تم الحصول على البذور من الأسواق المحلية ، أخذت عينات عشوائية من تربة الحقل قبل الزراعة ولكلا العروتين ومن مناطق مختلفة وعلى عمق (0–30) سم ثم خلطت العينات خلطاً متجانسا بعدها أخذت عينة واحدة عشوائياً وذلك لغرض تحليل بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة في مختبر كلية الزراعة / قسم علوم التربة والموارد المائية وكما مبين في الجدول (2) وتم تحليل مستخلص الشمبلان في مختبرات وزارة العلوم والتكنلوجيا كما مبين في جدول(1) .

صممت التجربة حسب تصميم الألواح المنشقة Split–Plot Design وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design بثلاث مكررات بعاملين.

**جدول 1: يبين محتوى مستخلص الشمبلان من بعض المواد الكيميائية**

| مكونات مستخلص الشمبلان | | |
|---|---|---|
| N | 3.146 | % |
| P | 0.524 | |
| K | 0.907 | |
| Ca | 0.727 | |
| الاوكسين(IAA) | 311.5 | ppm |
| الجبرلين (GA3) | 75.7 | |
| سايتوكاينين | 452.5 | |
| Glutamic acid | 102.82 | |
| Serine | 4301.57 | |
| Glysine | 528.16 | |
| Threonine | 9266.15 | |
| Valine | 898.86 | |
| Tryptophane | 151.37 | |
| Phenylalanine | 654.72 | |
| فيتامين ( C ) | 1112.75 | |

**جدول2: بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة وماء البئر المستعمل في الري**

| | | العروة الخريفية | | العروة الربيعية | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | التربة | مياه البئر | التربة | مياه البئر |
| درجة التوصيل الكهربائي (ديسي سيمينز. م$^{-1}$) | | 3.72 | 5.1 | 3.88 | 4.8 |
| تفاعل التربة PH | | 7.65 | 7.53 | 7.58 | 7.23 |
| الايونات الموجبة(مليمول شحنة .لتر$^{-1}$) | $K^+$ | 0.4 | 0.8 | 0.7 | 1.1 |
| | $Na^+$ | 12.0 | 13.0 | 27.0 | 28.3 |
| | $Ca^{++}$ | 11.6 | 15.4 | 13.9 | 15.7 |
| | $Mg^{++}$ | 9.36 | 12.6 | 10.97 | 13.2 |
| العناصر الكبرى الجاهزة (ملغم.لتر$^{-1}$ ) | N | 3.82 | 2.25 | 4.09 | 2.77 |
| | P | 4.23 | 3.53 | 3.83 | 3.45 |
| مفصولات التربة (غم. كغم$^{-1}$ ) | Clay | 100 | | 100 | |
| | Silt | 180 | | 160 | |
| | Sand | 720 | | 740 | |
| نسجة التربة | | مزيجة رملية | | مزيجة رملية | |

حيث وزعت معاملة الري بالماء الممغنط في الألواح الرئيسة Main Plot بطريقة الري بالتنقيط و معاملات الرش بمستخلص نبات الشمبلان في الألواح الثانوية Sub Plot، وقورنت المتوسطات بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود (Duncan) وتحت مستوى احتمالية 0.05 (4) .تم تحضير تربة الحقل بحراثتها مرتين متعامدتين وتنعيمها وتسويتها ومن ثم تقسيمها على ثلاث قطاعات وقسم كل قطاع طولياً على ثلاث مساطب وزع عامل الماء المعالج مغناطيسيا ( 0 ، 1000 ، 2000 ) كاوس عشوائيا على المساطب ثم قسمت المساطب عرضيا إلى ثلاث وحدات تجريبية وزع عليها عامل الرش بمستخلص نبات الشمبلان ( 0 ، 10 ، 20 ) مل. لتر$^{-1}$ الموضح تركيبه في جدول (1)، تم رش المجموع الخضري للنباتات حتى البلل الكامل في الصباح الباكر باستعمال مرشة يدوية سعة 20 لتر وأضيف مع المحلول مادة الغسيل (الزاهي) كمادة ناشرة بنسبة 0.1% بعد سقي النباتات في اليوم الذي سبق الرش من اجل زيادة كفاءة النباتات في امتصاص المادة المرشوشة (6) ، تم رش النباتات ثلاث مرات في كل عروة الرشة الأولى في مرحلة أربعة أوراق حقيقية و الثانية عند بداية التزهير والثالثة بعدها باسبوعين . بلغت مساحة الوحدة التجريبية 3.75 م$^2$ (الطول 3.75 م × العرض 1 م) وفصلت معاملات الرش عن بعضها بمسافة 1 م والمسافة بين مسطبة وأخرى 2 م . زرعت البذور في الاطباق بتاريخ 2016/3/1 وثم زرعت الشتلات في الحقل بتاريخ 2016/3/10 للعروة الربيعية وبتاريخ 2016/8/10 ونقلت الشتلات بتاريخ 2016/8/22للعروة الخريفية بمسافة زراعة بين النباتات 0.4 م إذ زرعت الشتلات على جهتي المسطبة، تم إجراء العمليات الزراعية كافة وحسب الحاجة.

شملت الصفات المقاسة:

**اولا :-صفات النمو الخضري:-**

1- طول النبات (سم)

2- عدد الأوراق (ورقة. نبات$^{-1}$)

**ثانيا :- الصفات الكيميائية**

1- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم.100 غم مادة طرية$^{-1}$)

تم تقدير محتوى الأوراق من كلوروفيل لنبات الخيار باستخدام طريقة الاستخلاص بالأسيتون وجهاز الطيف الضوئي UV-Visible spectrophotometer وعلى طول موجي 645 و 663 نانوميتر ثم حسبت كمية صبغة الكلوروفيل الكلية ملغم صبغة .100غم$^{-1}$ نسيج ورقي طري (9)

2- محتوى الأوراق من البرولين (مايكرو غرام.غم$^{-1}$)

قدرت كمية البرولين في أوراق نبات الخيار المجففة وتم تقدير كميته على أساس ميكرومول / غرام (6)

ثالثا:- صفات الحاصل و مكوناته

1- معدل طول الثمرة (سم)

قيس طول الثمرة لخمسة ثمار من كل وحدة تجريبية للجنية الرابعة والسابعة بواسطة شريط القياس ثم سجل معدل طولها وتم قياسها في نهاية العروتين .

**2**- كمية الحاصل الكلي لوحدة المساحة ( طن.هكتار$^{-1}$ )

أحتسب حاصل الوحدة التجريبية ( مجموع حاصل الجنيات الكلي حتى نهاية العروة الربيعية بتاريخ 2016/6/1 **و** 2016/11/1 للعروة الخريفية ثم حسب الإنتاج الكلي على أساس الوحدة التجريبية (طن) وفق المعادلة الآتية : -

$$\text{الحاصل الكلي ( طن .هكتار}^{-1}\text{ )} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية الكلي (طن )} \times 10000\text{م}^2}{\text{مساحة الوحدة التجريبية ( م}^2\text{ )}}$$

**النتائج والمناقشة:**

**اولا:- صفات النمو الخضري**

تشير نتائج جدول(3) إن الرش بمستخلص الشمبلان قد اثر معنوياً في طول النبات فسجلت معاملة الرش بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ أعلى طول للنبات بلغ 126.30 و120.20 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت 108.3 و104.6سم لكلا العروتين وعلى التتابع . يتضح من نتائج الجدول نفسه إن استخدام الماء المعالج مغناطيسيا قد اثر معنويا في طول النيات إذ أعطت شدة المغنطة لماء الري (2000) كاوس أعلى معدل لطول للنبات بلغ 128.7 و120.4سم قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت 103.1 و 105.4سم لكلا العروتين وعلى التتابع ويلاحظ إن معاملة التداخل(الرش بمستخلص الشمبلان بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ و شدة المغنطة لماء الري 2000 كاوس) سجلت أعلى طول للنبات بلغ 142.0 و126.3 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت.

**جدول 3: تاثير مستخلص الشمبلان والماء المعالج مغناطيسيا والتداخل بينهما في طول النبات(سم) لنبات الخيار**

| العروة الربيعية 2016 | | | | العروة الخريفية 2016 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مستخلص الشمبلان (مل. لتر$^{-1}$) / شدة المغنطة لماء الري (كاوس) | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري |
| 0 | 95.30 D | 104.70 cd | 109.30 C | 103.10 b | 92.30 D | 110.70 Bc | 113.30 Abc | 105.40 b |
| 1000 | 111.70 C | 118.30 bc | 127.70 B | 119.20 a | 106.30 C | 115.00 abc | 121.00 Ab | 114.10 a |
| 2000 | 118.00 bc | 126.00 b | 142.00 A | 128.70 a | 115.00 Abc | 120.00 abc | 126.30 A | 120.40 a |
| معدل تأثير مستخلص الشمبلان | 108.30 c | 116.30 b | 126.30 A | | 104.60 B | 115.20 A | 120.20 A | |

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال 0.05**

بينت نتائج جدول (4) إن الرش بمستخلص الشمبلان قد اثر معنويا في عدد الاوراق الكلية فسجلت معاملة الرش بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ اعلى معدل عدد أوراق للنبات بلغ 50.56 و47.33(ورقة.نبات$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت 42.44 و39.78(ورقة.نبات$^{-1}$) لكلا العروتين وعلى التتابع. كذلك أظهرت نتائج الجدول نفسه إن استخدام الماء المعالج مغناطيسيا قد اثر معنويا في عدد الأوراق الكلية للنبات إذ أعطت شدة المغنطة لماء الري (2000) كاوس أعلى معدل بلغ 51.56 و47.89(ورقة.نبات$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت 40.89 و 39.33(ورقة.نبات$^{-1}$) لكلا العروتين وعلى التتابع .و يلاحظ إن معاملة التداخل (الرش بمستخلص الشمبلان بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ وشدة المغنطة لماء الري2000 كاوس) سجلت أعلى معدل عدد أوراق في النبات بلغ 57.00 و51.00 (ورقة.نبات$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت 36.67 و 35.33 (ورقة.نبات$^{-1}$ ) لكلا العروتين وعلى التتابع.

**جدول 4: تاثير مستخلص الشمبلان والماء المعالج مغناطيسيا والتداخل بينهما في عدد الاوراق (ورقة.نبات$^{-1}$) لنبات الخيار**

| العروة الربيعية 2016 | | | | العروة الخريفية 2016 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مستخلص الشمبلان (مل.لتر$^{-1}$) / شدة المغنطة لماءالري (كاوس) | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري |
| 0 | 36.67 d | 42.00 Cd | 44.00 Bc | 40.89 b | 35.33 E | 39.67 D | 43.00 Cd | 39.33 c |
| 1000 | 43.33 bcd | 47.67 Bc | 50.67 Ab | 47.22 a | 40.00 D | 45.67 Bc | 48.00 Ab | 44.56 B |
| 2000 | 47.33 bc | 50.33 Ab | 57.00 a | 51.56 a | 44.00 C | 48.67 ab | 51.00 A | 47.89 a |
| معدل تأثير مستخلص الشمبلان | 42.44 c | 46.67 B | 50.56 a | | 39.78 C | 44.67 b | 47.33 A | |

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05**

يتضح من استعراض النتائج إن معاملات الرش الورقي بمستخلص نبات الشمبلان المائي قد حققت زيادة معنوية في صفات النمو الخضري من خلال زيادة طول النبات(جدول3) وعدد الاوراق (جدول4) وقد تعزى هذه الزيادة إلى محتوى مستخلص نبات الشمبلان من العناصر الغذائية الأساسية وكذلك بعض الهرمونات الاساسية لنمو النبات وبعض الاحماض الامينية والفيتامينات (جدول 1) المهمة لنمو النبات و إن طريقة الإضافة رشا على الأوراق كانت مناسبة لانتقال المغذيات مباشرة داخل النبات حيث تعد الأوراق مركزا للعديد من الفعاليات الحيوية (6)، وان احتوائه على النتروجين والذي تكمن أهميته في التأثير في العديد من العمليات الفسلجية والحيوية داخل النبات فهو يشكل القاعدة الأساسية لبناء الأحماض الأمينية والبروتينات والهرمونات

النباتية والأنزيمات ذات الأهمية البالغة في عملية بناء البروتوبلازم وتنشيط النمو وزيادة أعداد وحجم الخلايا فهو يدخل في بناء الحامض الأميني Tryptophan والذي يعد المادة الأساسية في تخليق (3– Indole Acetic Acid IAA) الذي يشجع بدورة عملية انقسام واستطالة الخلايا وبالتالي زيادة طول النبات (7) كما ان لعنصر الفسفور دورا مهما في نمو النبات اذ يساهم في تكوين المركبات الغنية بالطاقة التي يحتاجها النبات لتكوين المركبات الاخرى كالفوسفولبيدات و الكاربوهيدرات والمرافقات الانزيمية التي تساهم بتنشيط الفعاليات الحيوية للنبات مما يودي الى زيادة النمو الخضري اذ ان الزيادة الحاصلة في طول النبات قد تعزى الى الدور الكبير الذي يؤديه هذا العنصر في نمو النبات(16) كما إن هذان العنصران (P وN) يدخلان في تركيب البروتينات والمرفقات الأنزيمية والأحماض النووية DNA وRNA مما سبب زيادة في معدلات التمثيل الضوئي مما ينعكس بالنهاية على زيادة طول النبات ومن ثم زيادة عدد الأوراق وهذا يتفق مع yousf على نبات الخيار ، فضلا عن ذلك أنه يحتوي على نسبة عالية من عنصر البوتاسيوم (جدول1) والذي يعد عنصر منظماً ازموزياً له دور مؤثر في عملية فتح وغلق الثغور مما ينعكس في زيادة امتصاص الماء والمغذيات التي تعمل على تنشيط عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجها وتأثيرها في استطالة الخلايا وانقسامها الذي يؤدي إلى زيادة طول النبات (5)، كذلك فإن احتوائه على الهرمونات النباتية مثل الاوكسينات و الجبرلينات و السايتوكانينات والتي قد تساهم في زيادة انقسام الخلايا وتكوين مبادئ الأوراق مما يؤدي الى زيادة عدد الأوراق Thomas وتتفق نتائج التجربة مع ما وجده Maged على نبات الخيار ، وكذلك قد يعزى التفوق المعنوي في صفات النمو الخضري بمعاملة النباتات ريا بالماء المعالج مغناطيسيا إلى زيادة نفاذ الماء داخل الخلايا وزيادة نقل العناصر المغذية إلى النبات إضافة إلى الزيادة مرونة الجدران الخلوية واستطالة الخلايا كما إن شدة المجال المغناطيسي تعمل على تغيير الكثير من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء منها تقليل الشد السطحي واللزوجة وكثافة الماء مما يجعله اخف وأسهل للامتصاص والنفاذ خلال الأغشية الخلوية للمجموع الجذري للنبات (11).

**ثانيا:– الصفات الكيميائية**

تشير نتائج جدول(5) إن معدلات الزيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي قد اختلفت معنويا عند معاملة الرش بمستخلص نبات الشمبلان إذ أعطت أعلى معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي عند الرش بالمستخلص بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ والذي بلغ 36.06 و 33.49 ملغم.100غرام مادة طرية$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والذي بلغ 27.81 و 24.33 ملغم.100غرام مادة طرية$^{-1}$ للعروتين وعلى التوالي .يبين الجدول نفسه وجود تفوق معنوي في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي عند الري بالماء المعالج مغناطيسيا إذ أعطت معاملة الري المعالجة بشدة فيض 2000 كاوس أعلى معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي إذ بلغ 34.87 و 31.88ملغم.100غرام مادة طرية$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي الذي بلغ 27.71 و 24.18 ملغم.100غرام مادة طرية$^{-1}$ للعروتين على التوالي هذا ولم تختلف معاملة الري بشدة مغنطة 1000

و 2000 كاوس عن بعضهما معنويا للعروتين . وأوضحت النتائج من الجدول نفسه أن معاملة التداخل (رش مستخلص نبات الشمبلان بتركيز 02 مل.لتر$^{-1}$ مع الري بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة 2000 كاوس) قد سجلت أعلى معدل لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي الذي بلغ 39.68 و 36.95 ملغم.100غرام مادة طرية$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل معدل لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي الذي بلغ 24.09 و 21.02 ملغم.100غرام مادة طرية$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي .

**جدول 5: تاثير مستخلص الشمبلان والماء المعالج مغناطيسيا والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي(ملغم.100 غرام مادة طرية) لنبات الخيار**

| العروة الربيعية 2016 | | | | | العروة الخريفية 2016 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مستخلص الشمبلان (مل.لتر$^{-1}$) شدة المغنطة لماء الري(كاوس) | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري |
| 0 | 24.09 e | 28.16 de | 30.87 cd | 27.71 b | 21.02 D | 24.28 cd | 27.24 Bc | 24.18 b |
| 1000 | 28.85 de | 32.47 bcd | 37.64 ab | 32.99 a | 23.98 Cd | 29.87 b | 36.29 A | 30.05 A |
| 2000 | 30.49 cd | 34.44 bc | 39.68 a | 34.87 a | 27.99 Bc | 30.69 b | 36.95 A | 31.88 A |
| معدل تأثير مستخلص الشمبلان | 27.81 c | 31.69 b | 36.06 a | | 24.33 C | 28.28 b | 33.49 A | |

***المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05**

يلاحظ من نتائج جدول(6) وجود تفوق معنوي في محتوى الأوراق من البرولين عند الرش بمستخلص نبات الشمبلان إذ أعطت معاملة الرش بالمستخلص بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ أقل معدل لمحتوى الأوراق من البرولين الذي بلغ 0.749 و 0.757 مايكرو غرام.غم$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت 0.790 و 0.813 مايكرو غرام.غم$^{-1}$ للعروة الربيعية والخريفية على التوالي . يبين الجدول نفسه وجود تفوق معنوي في محتوى الأوراق من البرولين عند الري بالماء المعالج مغناطيسيا إذ أعطت معاملة الري المعالجة بشدة فيض 2000 كاوس أقل معدل محتوى الأوراق من البرولين إذ بلغ 0.755 و 0.765 مايكرو غرام.غم$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أعلى معدل لمحتوى الأوراق من البرولين الذي بلغ 0.782 و 0.806 مايكرو غرام.غم$^{-1}$ على التوالي للعروتين الربيعية والخريفية هذا ولم تختلف معاملة الري بشدة مغنطة 1000 و 2000 كاوس عن

بعضهما معنويا في العروة الربيعية . أوضحت النتائج في نفس الجدول إن معاملة التداخل (رش مستخلص نبات الشمبلان المائي بتركيز 02 مل.لتر$^{-1}$ مع الري بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة 2000 كاوس) قد سجلت أقل معدل لمحتوى الأوراق من البرولين 0.733 و 0.740 مايكرو غرام.غم$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أعلى معدل لمحتوى الأوراق من البرولين الذي بلغ 0.810 و 0.843 مايكروغرام.غم$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي .

**جدول 6: تاثير مستخلص الشمبلان والماء المعالج مغناطيسيا والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من البرولين(مايكرو غرام.غم$^{-1}$ ) في الاوراق لنبات الخيار**

| العروة الربيعية 2016 | | | | | العروة الخريفية 2016 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مستخلص الشمبلان (مل.لتر$^{-1}$) / شدة المغنطة لماء الري (كاوس) | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري |
| 0 | 0.810 F | 0.786 e | 0.767 cd | 0.782 B | 0.843 f | 0.793 De | 0.781 Cd | 0.806 c |
| 1000 | 0.783 De | 0.766 cd | 0.748 ab | 0.765 A | 0.804 e | 0.773 bcd | 0.751 Ab | 0.776 B |
| 2000 | 0.779 De | 0.752 bc | 0.733 a | 0.755 A | 0.792 de | 0.763 bc | 0.740 A | 0.765 A |
| معدل تأثير مستخلص الشمبلان | 0.790 C | 0.768 b | 0.749 A | | 0.813 c | 0.776 b | 0.757 A | |

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05**

إن زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي قد تعزى إلى دور مستخلص الشمبلان وما يحتويه من عناصر غذائية ومواد مشجعة للنمو(جدول1) مما قد يعمل على تغذية جيدة للنبات مما أدى الى زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق ، إذ إن زيادة محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل في الأوراق تعد مهمة في تنشيط عملية البناء الضوئي نتيجة اقتناص اكبر قدر ممكن من الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة حيوية داخل النبات في النظام الضوئي (6) ، كذلك عنصر البوتاسيوم الذي له دور مهم في تكوين صبغة الكلوروفيل ومنع تحلل جزيئة الكلوروفيل الجديدة والإنزيمات الخاصة بتكوين صبغة الكلوروفيل (18) ، فضلا عن عنصر النيتروجين الذي يعد المكون الرئيس لجزيئة الكلوروفيل ، وهذا يتفق مع ما وجده Abdulrahman على نبات الخيار ، كما ان للمعالجة المغناطيسية لماء الري تأثير معنوي في الصفات الكيميائية لنبات الخيار متمثلة بمحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي ( جدول 5) ومحتوى الاوراق من البرولين ( جدول 6) وقد يرجع سبب ذلك الى تغير الشكل الجزيئي للماء عند مروره من خلال المجال المغناطيسي ويجعلها تنتظم بعد ان كان شكلها عشوائيا وبذلك تصبح أكثر استقطابا وبذلك تزداد قابلية ذوبان الأملاح والمعادن وبذلك تتفكك التربة وتحصل زيادة في

جاهزية العناصر الغذائية للنبات في وسط النمو الذي يعمل بدوره على زيادة تجمع العناصر الغذائية في المجموع الخضري ( 20) ، إن دليل تجمع وزيادة محتوى ونسب العناصر الغذائية في المجموع الخضري هو بسبب التكييف المغناطيسي للماء مما جعله ناقلا جيدا للعناصر و كما أشار Martin الى إن المعالجة المغناطيسية لماء الري تؤدي الى خفض الشد السطحي مما يؤدي الى تكوين مجاميع صغيرة من جزيئات الماء المرتبطة فيما بينهما نتيجة لحصول تكسر في بعض الاواصر الهيدروجينية (مما يسهل اختراق الماء للأغشية الخلوية وزيادة كفاءة نقل العناصر الغذائية فضلا عن دخول كمية أكبر من الماء الى المجموع الخضري مما أثر إيجابيا على معظم صفات النمو الخضري كما ان التقنية المغناطيسية قد ادت الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل ، كما قد يعزى الانخفاض في محتوى الأوراق من البرولين نتيجة الري بمياه البئر المعالجة مغناطيسيا مقارنة بالنباتات المروية بمياه غير معالجة مغناطيسيا الى دور المعالجة المغناطيسية لمياه الري في خفض قيمة الإيصالية الكهربائية بالتالي زيادة الجهد المائي لمياه الري كما تسبب المغنطة انخفاضاً في قيم الشد السطحي و الكثافة بعد عملية المغنطة .

**ثالثا:- صفات الحاصل ومكوناته**

تبين النتائج الواردة في جدول (7) وجود تفوق معنوي في طول ثمرة النبات عند الرش بمستخلص نبات الشمبلان إذ أعطت معاملة الرش بالمستخلص بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ أعلى معدل لطول الثمرة الذي بلغ 15.62 و 15.66سم قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت 13.32 و 12.79سم للعروة الربيعية والخريفية على التوالي .و يبين الجدول نفسه عدم وجود تفوق معنوي في طول الثمرة عند الري بالماء المعالج مغناطيسيا بكلتا الشدتين 1000 و2000 كاوس ولكلا العروتين . يلاحظ من التداخل بين عاملي التجربة أنه لم يكن هنالك فرق معنوي في صفة معدل طول الثمرة للعروة الربيعية ، أما في العروة الخريفية فهنالك فرق معنوي إذ أعطت معاملة التداخل (الرش بمستخلص الشمبلان بتركيز 20مل.لتر$^{-1}$ مع الري بماء البئر العادي أي من دون مغنطة) أعلى معدل لطول الثمرة الذي بلغ 15.93 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل لطول الثمرة بلغ 12.17 سم.

**جدول 7: تاثير مستخلص الشمبلان والماء المعالج مغناطيسيا والتداخل بينهما في طول الثمرة (سم) لنبات الخيار ولكلا العروتين**

| العروة الربيعية 2016 | | | | | العروة الخريفية 2016 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مستخلص الشمبلان (مل.لتر$^{-1}$) / شدة المغنطة لماء الري (كاوس) | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري |
| 0 | 14.03 a | 14.27 a | 15.77 a | 14.69 a | 12.17 d | 12.77 d | 15.93 A | 13.62 A |
| 1000 | 12.60 a | 14.33 a | 15.33 a | 14.09 a | 13.63 cd | 13.97 abcd | 15.37 Abc | 14.32 A |
| 2000 | 13.33 a | 14.17 a | 15.75 a | 14.42 a | 12.57 d | 13.63 bcd | 15.67 Ab | 13.96 a |
| معدل تأثير مستخلص الشمبلان | 13.32 b | 14.26 ab | 15.62 a | | 12.79 b | 13.46 b | 15.66 A | |

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05**

يشير جدول (8) وجود تفوق معنوي في الحاصل الكلي عند الرش بمستخلص نبات الشمبلان إذ أعطت معاملة الرش بالمستخلص بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ أعلى معدل للحاصل الكلي الذي بلغ 53.08 و 39.55طن.هكتار$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل للحاصل الكلي التي بلغت 34.39 و 24.08 طن.هكتار$^{-1}$ للعروة الربيعية والخريفية على التوالي . و يوضح الجدول نفسه وجود تفوق معنوي في الحاصل الكلي عند الري بالماء المعالج مغناطيسيا إذ أعطت معاملة الري المعالجة بشدة فيض 2000 كاوس أعلى معدل للحاصل الكلي في العروة الربيعية إذ بلغ 48.51 طن.هكتار$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل للحاصل الكلي والذي بلغ 35.08 طن.هكتار$^{-1}$ ، أما في العروة الخريفية فقد أعطت معاملة الري المعالجة بشدة فيض 1000 كاوس أعلى معدل للحاصل الكلي الذي بلغ 35.70 طن.هكتار$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل للحاصل الكلي الذي بلغ 24.78 طن.هكتار$^{-1}$ هذا ولم تختلف معاملة الري بشدة مغنطة 1000 و 2000 كاوس عن بعضهما معنويا للعروتين . وإن للتداخل بين عاملي التجربة تفوقاً معنوياً في الحاصل الكلي إذ أعطت معاملة الرش بالمستخلص بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ والري بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة 2000 كاوس أعلى معدل للحاصل الكلي الذي بلغ 61.06 طن.هكتار$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل للحاصل الكلي الذي بلغ 29.40 طن.هكتار$^{-1}$ في العروة الربيعية بينما أعطت معاملة الرش بالمستخلص بتركيز 20 مل.لتر$^{-1}$ والري بالماء المعالج مغناطيسيا بشدة 1000 كاوس أعلى

معدل للحاصل الكلي الذي بلغ 47.12 طن.هكتار$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل للحاصل الكلي إذ بلغ 17.77 طن.هكتار$^{-1}$ في العروة الخريفية .

**جدول 8: تاثير مستخلص الشمبلان والماء المعالج مغناطيسيا والتداخل بينهما في الحاصل الكلي (طن.هكتار$^{-1}$) لنبات الخيار**

| العروة الربيعية 2016 | | | | | العروة الخريفية 2016 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مستخلص الشمبلان (مل.لتر$^{-1}$) / شدة المغنطة لماء الري (كاوس) | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري | 0 | 10 | 20 | معدل تأثير شدة المغنطة لماء الري |
| 0 | 29.40 g | 31.98 fg | 43.86 Cd | 35.08 b | 17.77 E | 26.46 de | 30.10 cd | 24.78 b |
| 1000 | 36.20 Efg | 41.57 cde | 54.30 B | 44.02 a | 26.38 Cdef | 33.61 bcd | 47.12 a | 35.70 a |
| 2000 | 37.58 def | 46.90 c | 61.06 A | 48.51 a | 28.11 Cd | 35.74 bc | 41.42 ab | 35.09 a |
| معدل تأثير مستخلص الشمبلان | 34.39 c | 40.15 b | 53.08 A | | 24.08 C | 31.94 b | 39.55 A | |

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05**

ان الزيادة الحاصلة في مؤشرات الحاصل قد تعود الى محتوى المستخلص النباتي من العناصر الغذائية و الفيتامينات و الاحماض الامينية والهرمونات المشجعة للنمو والتي ادت الى زيادة وتحسين مؤشرات النمو الخضري وخاصة الاوراق وهذا بالتاكيد سوف يؤدي الى زيادة تصنيع المواد الغذائية التي تنقل الى الثمار من Source الى Sink وان هذه الزيادة في مؤشرات النمو الخضري المتمثلة بطول النبات وعدد الاوراق قد انعكست بصورة ايجابية في مؤشرات الحاصل ، إذ إن استخدام مستخلص الشمبلان قد وفر كمية من المغذيات الضرورية لنمو النبات وخصوصا النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (جدول1) وكذلك الهرمونات النباتية و الاحماض الامينية وبعض الفيتامينات و ان استخدام مستخلص الشمبلان رشا على المجموع الخضري للنبات يؤدي الى زيادة تركيز هذه العناصر في الاوراق ، وان زيادة تركيز هذه العناصر أدى الى تشجيع عملية التركيب الضوئي ومن ثم تصنيع المواد الكربوهيدراتية في الاوراق وانتقالها وخزنها و انتقالها الى الثمار ومن ثم زيادة تركيزها في الثمار مما ساهم في تحسين وزيادة مكونات الحاصل وهذه النتائج تتفق مع Al-Hamzawi و Abdulrahman و Unlu و Al-Alwani على نبات الخيار.

**References:**


1. **Abdulrahman**, **H. B.; Zedan ,G. J. and Aied, K. Y. (2013)** The effect of spraying nutrition solution on total yield of two cucumber hybrid (*Cucmis sativus* L.). *Diyala Agricultural Sciences*.
2. **AL-Alwani,S.A.S.(2017)** Influence of date palm wastes fertilization on some growth and yield of cucumber parameters under protected cultivation. M.Sc. Thesis. College of Agricultural. Universty. of Anbar. Iraq.
3. **AL-Hamzawi, M. K. A. (2010**) Effect of calcium nitrate potassium nitrate and anfaton on growth and storability of plastic houses cucumber ( *Cucumis sativus* L.) cv. Al- Hytham. *American Journal of Plant Physiology*, 5(5):278-290.
4. **AL-Rawi, K. M. and Khalaf-Allah A. M. (2000)** Design and Analysis of Agricultural Experiments. Mosul University. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq. (Arabic).
5. **AL-Rayess , A. H., (1987 )** Plant Nutrition . Volum 1 . Aspects of plant nutrition . College of Agricultural. University. of Baghdad . Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq.
6. **Alsahaf,F.H.(1989)** Application plant nutrition. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Baghdad University. Iraq.
7. **Derhab, S. (2007)** plant physiology. Suzan Mubarak Center for Scientific Exploration .Egypt.
8. **Food and Agriculture Organization of the United Nation . (2017)** http: // www. fao.org/faostat/en/#data/QC .
9. **Goodwin , T. W. (1976 )** Chemistry and Biochemistry of Plant Pigment . 2nd Ed. Academic Press, N. Y., Sanfrancisco .USA. pp. 373.
10. **Kay ,S.H . (1998 )** Aquatic Plant Management Decision Making . Aquatic pest Control Application manual . University of Florida.
11. **Kronenberg, K.J. (1985)** Experimental evidence for effects of magnetic fields on moving water. IEEE transaction on Magnetic, 21: 2059 –2061 .
12. **Maged , A. E. (2006)** Effect of mulch types on soil environmental conditions and their effect on the growth and yield of cucumber plant. Department of Vegetable Research, National Research Center, Dokki, Cairo, Egypt.
13. **Martin , M. (2003)** Magnetic and Electric Effects on Water . Water Structure and behavior . www.magnetic therapyfacts.org.
14. **Matlob, A.N.; Sultan, A. and Abdool, K.S.(1989)** Vegetables production. Part 1, ($2^{nd}$ ed.). Higher Education Publisher in Mosul. Mosul University. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq. (Arabic).
15. **Miline , R. A. , E. Rapp . (1968 )** Soil salinity and Drainage Problems –Causes, Effect bridge, Alberta , Publication 1314.
16. **Mohammed , A. A. K. and M. A. Youns . (1988)** PRINCIPLES OF Plant physiology . Dar Al Kutub For Printing & Publishing . University. of Mosul . Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq.

17. **Papadopoulos , A . P . (2003)** Growing greenhouse seedless cucumbers in soil and in soiless media . ( Puplication ) greenhouse processing crops research center . Harrow Ontario Canada .
18. **Siddiqui, M. H., Al-Whaibi, M. H., Sakran, A. M., Basalah, M. O., & Ali, H. M. (2012).** Effect of calcium and potassium on antioxidant system of Vicia faba L. under cadmium stress. *International journal of molecular sciences*, *13*(6), 6604-6619.
19. **Thomas, C. M . (1982)** Biochemistry and Physiology of Plant Hormones . translated by A. M. S. Mohammad. Dar Al Kutub For Printing & Publishing . University. of Mosul. Higher Education and Scientific Research . Iraq.
20. **Tkatchenko, Y. and Ojil, J. H.(1997**) Magnetic and Environment .Magnetic Technologic.11(2) : 44 – 51 . tunnels .M.Sc. Thesis .Faculty of Agricultural Engineering . Khrtoom . Sudan .
21. **Unlu, H. O., Husnu, U. N. L. U., & Karakurt, Y. (2011).** Changes in fruit yield and quality in response to foliar and soil humic acid application in cucumber. *Scientific Research and Essays*, *6*(13), 2800-2803.
22. **Yousif , K.H. (2011 )** Effect of humic acid , biofertilizer ( EM-1) and application methods on growth , flowering and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.). Ph.D. Thesis. Faculty of Agriculture. University of Duhok .Higher Education and Scientific Research. Iraq.