

دراسة تأثير مغفطة مياه الري بشدد مختلف في النمو ونسبة الميوسليج لصنفين من نبات
الاقحوان *Calendula officinalis* L.

**Effect of magnetized irrigation water with different gausses on the
growth and mucilage percentage on two varieties
of *Calendula officinalis* L.**

ازهار قاسم حسن

كلية الفنون التطبيقية / هيئة التعليم التقني

A.Z.Hassan

College of art/ foundation of Technical Education

المستخلص

اجريت الدراسة في الحديقة التابعة لمعهد الفنون التطبيقية / هيئة التعليم التقني / الزعفرانية خلال الموسم الشتوي 2010-2011 لدراسة تأثير مغفطة مياه الري بشدد مختلف (0 ، 500 ، 1000) كاوس في الصفات المدروسة لصنفي من نبات الاقحوان الاصفر والبرتقالي باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات . أظهرت النتائج تفوق النباتات المروية بمياه مغفطة بشدة 1000 كاوس في الصفات (طول الورقة ، النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري والنسبة المئوية لصبغة الكلوروفيل وطول الجذر وقطر الجذر ووزن الجاف للمجموع الجذري بلجم) وكلا الصنفين بلغت (14.96 سم ، 28.90 % ، 42.98 %) على التوالي . كما أثرت على مستوى المعنوية (0.05) في زيادة نسبة الميوسليج في الاوراق والجذور بلغت (2.85 ، 1.02) % على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة . كما تفوق الصنف الاصفر على الصنف البرتقالي في الصفات (النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري والنسبة المئوية لصبغة الكلوروفيل والنسبة المئوية للميوسليج للأوراق والجذور و الوزن الجاف للمجموع الجذري بلغت (2.91 غم ، 0.94%) على التوالي .

Abstract

The study was conducted in of Appliad art/ Zafarania garden during 2011-2010 season to investigat the effet of magnetized Water of different Gausses (0, 500 , 1000) Gausses on growth, Root charactors and mucilage percentage of *calendula offianala* L. var lemon queen and orang king. RCB design with three Replications was used. Results showed that highest average of leaf length, dry percentage of Vegtative growth, Chlorophyll percentage, roots length, root diameter, dry weight of roots for Both cultivars due to the irrigation with the magenetized water with 1000 Gausses reached up to (14.95cm, % 28.90, % 42.98, % 2.98). However there was a signification increase in treatment on mucilage percentage in leaves and roots reached up to (2.85, 1.02)% compare with control treatment. The highest percentage of dry weight leaf and root, Chlorophyll percentage and mucilage percentage of leaf and root at Yellow queen reached up to (28.24%, 42.40%, 2.72%, 5.70mm, 2.91gm 0.94%).

المقدمة

لقد عرف الانسان أهمية النباتات في حياته فحصل منها على الغذاء والكساء ومواد البناء فضلا عن استخدامها للحصول على الدواء منذ القدم فقد استخدمت في حضارات قدماء السومريين والكلدانيين والمصربيين والهند والصين واليابان [1] . يقصد بالنباتات الطبية هو كل نبات يحوي جواهر دوائية مؤثرة ويستعمل في مجال الطب وقد تكون النباتات الطبية أعشاباً Herbs ، أشجاراً Trees ، شجيرات Shrub طالما إحتوت على مركبات فعالة ومعادن وفيتامينات [2] . بعد الاقحوان *L. Calendula officinalis* من أزهار القطف المهمة في عمل البقات الزهرية للكثير من المركبات المستخدمة في المجال الطبي [3] . إذ استخدمت لعلاج آلام المفاصل وعرق النساء وضد السموم و لعلاج داء الثعلبة [4] . إن استخدام النبات كمضاد للاكستدة ولعلاج الربو وكمامدة

مقشعة وملينة يعود الى احتواء النبات على الـ Mucilage وهي مواد لعابية متعددة السكريات تدخل في الماء معطرية محاليل غروية قليلة اللزوجة وهي من مدخلات النبات الغذائية وتتوارد في الاوراق والجذور [5]. ونتيجة لازدياد الوعي الثقافي في العالم والنهضة العلمية الكبيرة أدى الى ازيداد الطلب على النباتات الطبية [6] لذلك اتجهت البحوث الى استخدام وسائل حديثة مثل التقنية المغناطيسية التي تعد من الاتجاهات الحديثة في التأثير في زيادة النمو من خلال امرار ماء الري في مجال مغناطيسي بهدف مغنته حيث اكدت الدراسات ان المغنة تؤدي الى تغيير العديد من الخصائص الفيزيائية وهذه الـ تغييرات التي تحصل للماء بعد مغنته تجعله اسهل امتصاصا من قبل النبات مما يسهم في الاسراع بالعمليات الحيوية للنبات ويؤثر ذلك ايجابيا في نموه وتطوره [7]. بين [8] ان المجال المغناطيسي يؤثر على زاوية ارتباط الهيدروجين بالاوكسجين في جزيئ الماء اذ تنخفض من (103 - 104) درجة مما يؤدي الى تكون مجاميع عنقودية تتكون من (6 - 7) جزيئات مقارنة مع (10 - 12) جزيئ في الحالة الطبيعية وان المجاميع الصغيرة لجزيئات الماء المتكونة نتيجة تعريضه الى مجال مغناطيسي يقود الى امتصاص افضل للعناصر المعدنية من قبل جذور النبات ودخول اسرع من خلال الشعيرات الجذرية . بينما ذكر [9] ان معالجة الماء مغناطيسييا يكتسبه طاقة كافية تعيد تنظيم شحنه العشوائية بشكل منتظم مما يعطيه القدرة العالية في اختراق جدران الخلايا . ونتيجة لهذه التغيرات في التركيب الجزيئي والخواص الفيزيائية حققت التجارب التي استعمل فيها الماء الم عالج مغناطيسيا نتائج مهمة . اما [10] فقد اشار الى ان النباتات التي سقيت بالماء المغнет بشدة 1000 كلوس نمت اسرع بمقدار (40-20)% واعطت زيادة في المحصول بنسبة 30% وأشار [11] الى ان المغناطيسية تحسن خواص الماء الحركية واذاته للمواد وبالنالي امتصاص افضل للمغذيات من قبل النبات نتيجة سهولة حركة الماء المغнет داخل النبات وانتقال القوى المحركة Electro Motive Force من الماء للنبات والتي ثبتت قدرتها على تحفيز نمو النبات وأشار [12] ان المغناطيسية وبمستوى 500 كلوس تعمل في زيادة تركيز الاوكسجين المذاب وتقليل ضرر ملوحة التربة في المنطقة الجذرية وزيادة كمية العناصر الجاهزة لامتصاص مع سهولة امتصاص الماء والعناصر الغذائية المذابة في التربة والتي انعكست بالنهاية في زيادة نمو والحاصل مع تقليل التكاليف . ونظرا لأهمية دراسة تأثير المعالجة المغناطيسية لماء الري في صفات النمو ونسبة الميوسليج اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الماء الممagnet في نمو و نسبة الميوسليج في الاوراق والجذور.

المواد وطرق العمل

اجريت تجربة حقلية في الحديقة التابعة لمعهد الفنون التطبيقية / الزعفرانية للموسم الشتوي 2010-2011 . لدراسة تأثير الماء الممagnet في بعض صفات النمو الخضري والجذور ونسبة الميوسليج في الاوراق والجذور لصنفين من نبات الاقحوان L. var. Lemon queen Calendula officinalis الصنف الاصفر والصنف البرتقالي var. orang king . تم تهيئه الارض وحراثتها وتنعيمها واضافة السماد NP (27:27) الى التربة وبمعدل 50 كغم / هـ ثم تسويتها وتقسيمها الى وحدات تجريبية (الواح) (2.5 × 2.5) م وحسب [13] تضمنت كل وحدة تجريبية (45) نبات لكلا الصنفين المسافة بين خط وآخر (50) سم وبين نبات وآخر (25) سم ضمن الخط الواحد وزرعت البذور في 15/9/2010 في الحقل مباشرة و الواقع ثلاثة بذور في كل حفرة . اخذت عينات من التربة بعمق 0 - 30 سم قبل الزراعة لقدير بعض صفاتها الفيزيائية والكميائية الاولية وحسب [14,15] في مختبر معالجة المياه / وزارة العلوم والتكنولوجيا كما في نتائج جدول (1) . استخدمت تجربة عاملية (3 * 2 * 3) اذ تضمن العامل الاول صنفي الاقحوان هما Yellow queen و orange king والعامل الثاني مغنة مياه الري بثلاث مستويات (1000,500,0) كلوس وبثلاث مكرراتنفذت التجربة باستخدام القطعات العشوائية وبثلاث تكرارات.

جدول(1): بعض خواص التربة الفيزيائية والكيميائية الاولية المستخدمة في البحث

وحدة القياس	القيمة	الموسم	خواص التربة
-	7.3		تفاعل التربة 1:1 pH
ds.m. ⁻¹	4.75	1:1 EC	الإصالية الكهربائية
mmol.L. ⁻¹	12.25		معادن الكاربونات
g.kg. ⁻¹	0.15		النتروجين الجاهز
cmol.kg. ⁻¹	0.20		الفسفور الجاهز
mmol.L. ⁻¹	0.11		البوتاسيوم الجاهز
g.kg. ⁻¹	4.20		المادة العضوية
	150		الرمل
	360		الغرين
	490		الطين
	مزيجية طينية غرينية		نسجة التربة

رويت النباتات اما بماء اعتيادي (الحنفي) او بماء معالج مغناطيسيا اذ تمت معالجة الماء بعد امراره بجهاز قطر (1) انج وشد (500,1000) كاوس والمجهز من قبل مختبر معالجة المياه / وزارة العلوم والتكنولوجيا . ويوضح جدول (2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للماء.

جدول (2): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لعينة مياه الري (ماء الحنفي) قبل المعالجة وبعد المعالجة المغناطيسية بشدة 500 كاوس و 1000 كاوس

الصفات	وحدة القياس	قبل المعالجة	بعد المعالجة بشدة	ماء الحنفي
pH	ds.m. ⁻¹	7.50	7.60	1000G
EC	Dyn/cm	0.950	0.952	7.68
الشد السطحي	---	71.35	68.10	0.961
معامل الانكسار	g/hr	1.331	1.330	65.11
درجة التبخر	g/ml	0.72	0.68	1.328
الكتافة	Poise(g/cm/sec)	0.9979	0.9971	0.60
اللزوجة	mg/L	2.30	1.50	0.996
تركيز O ₂ المذاب	ايونات الذانبة	745	950	1.30
HCO ₃ ⁻	mg / L	92.50	93.30	980
Cl ⁻	mg / L	98	95	95.35
So ₄ ⁼	mg / L	181.12	181.5 9	94
K ⁺¹	mg / L	1.45	1.48	181.63
Mg ⁺²	mg / L	35	40	1.5 3
Ca ⁺²	mg / L	70.93	70.93	41

أجريت جميع عمليات الخدمة الزراعية من ري وتشعيب وترقيع وحسب [16] وتم تسجيل البيانات الخاصة بالنمو وذلك بأخذ 10 نباتات من كل وحدة تجريبية لكلا الصنفين وبشكل عشوائي من أجل دراسة طول الورقة بالسنتيمتر باستخدام شريط القياس ، نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري وذلك بعد اخذ الوزن الطري للنبات بالغم ثم تجفيفه في فرن على درجة 60 م لمدة 48 ساعة حتى ثبت الوزن ثم سجل الوزن الجاف بالغرام وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة من المعادلة التالية :

$$\text{الوزن الجاف للنبات / غم}$$

$$= \frac{\text{الوزن الطري للنبات / غم}}{100} \times 100$$

تم تقدير شدة صبغة الكلورو فيل في مختبر التقنيات الاحيائية باستخدام جهاز تقدير شدة صبغة الكلورو فيل المباشر SPAD - 502 والمصنع من قبل شركة Minolta كما تم حساب معدل اطوال الجذور بواسطة شريط القياس وقطر الجذور بال Vernia بالملمتر والوزن الجاف للجذور بالغرام بعد تجفيف الجذور في فرن كهربائي على درجة حرارة 60 م ولحين ثبوت الوزن . وتم تجفيف الاجزاء النباتية (الاوراق والجذور) في فرن كهربائي على درجة 60 م وطحنت بواسطة المطحنة Grinder ذات منخل قطر فتحاته 0.5 ملم وحفظت في علب كارتونية لحين استخلاص الميوسليج .

استخلاص المادة الفعالة (الميوسليج)

تم الاستخلاص للمادة الفعالة في المختبرات التابعة لمركز ابن البيطار / وزارة العلوم والتكنولوجيا وذلك بوزن 20 غم لكل عينة من اوراق الجذور وحسب طريقة Determination of swelling Capacity [17] وتم حساب نسبة الميوسليج من المعادلة التالية :

$$\% S = V / W \times 100$$

حيث V = حجم الانتفاخ بالمل ، W = وزن العينة بالغم .

وقد حللت النتائج وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (LSD) على مستوى احتمال 5% كما جاء [18].

النتائج و المناقشة

يلاحظ من جدول (3) تفوق الصنف Yellow queen على الصنف Orange king في بعض الصفات اذ اعطى اعلى معدل للنسبة المئوية للمادة الجافة واعلى معدل للنسبة المئوية لصبغة الكلوروفيل والميوسليج بلغت 28.24 ، 42.40 ، 2.72 % على التوالي بينما لم يكن هناك اي فرق معنوي بين الصنفين في معدل طول الورقة بالسنتيمتر . كما تفوقت النباتات المروية بماء مغнет بشدة 1000 كلوس معنويا على بقية المعاملات اذ اعطت اعلى متوسط لطول الورقة واعلى متوسط للنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري واعلى متوسط النسبة المئوية لصبغة الكلوروفيل والميوسليج في كل نبات بلغت (14.95 سم ، 28.90 % ، 42.98 %) على التوالي .

جدول (3): تأثير التداخل بين الصنف ومغفطنة مياه الري والتدخل بينهما في بعض صفات النمو الخضري والنسبة المئوية لمادة الميوسليج في الوراق

الصنف	نوع مياه الري	طول الورقة (سم)	% لمادة الجافة للمجموع	% لصبغة الخضري	% لصبغة الكلوروفيل	% للميوسليج
الاصفر	ماء عادي	12.83	27.54	41.10	2.44	2.44
	ماء ممغفط بشدة G	500 G	13.40	27.90	41.80	2.61
	ماء ممغفط بشدة G	1000 G	15.02	29.30	44.30	3.11
	ماء عادي	12.69	26.10	38.50	2.25	2.25
البرتقالي	ماء ممغفط بشدة G	500 G	13.50	26.45	37.60	2.41
	ماء ممغفط بشدة G	1000 G	14.88	28.50	41.66	2.85
	LSD (0.05)	2.11	1.75	3.15	0.55	0.55
	ماء عادي	12.76	26.82	39.80	2.34	2.34
نوع مياه الري	ماء ممغفط بشدة G	500 G	13.45	27.17	39.70	2.51
	ماء ممغفط بشدة G	1000G	14.95	28.90	42.98	2.98
	LSD	1.40	1.60	3.06	0.35	0.35
	الاصفر	13.75	28.24	42.40	2.72	2.72
الصنف	الاصفر	13.69	27.01	39.25	2.50	2.50
	LSD	NS	1.03	1.95	0.11	0.11

كما يلاحظ من الجدول نفسه ان للتدخل بين الصنف والري بالماء الممغفط بشدد مختلفة تأثير معنوي في الصفات المذكورة اذ اعطت اعلى معدل عند الري بماء ممغفط بشدة 1000 كلوس ولكل الصنفين و تفوقت على بقية المعاملات في كل الصفات المدروسة فأزداد معدل طول الورقة من 12.69 سم في معاملة المقارنة الى 15.02 سم و % للمادة الجافة 26.69 % في معاملة المقارنة الى 29.30 % و - % لصبغة الكلوروفيل من 38.50 % الى 44.30 % وارتفعت النسبة المئوية للميوسليج في الوراق من 2.44% الى 3.11%. اما بالنسبة للنباتات المروية بماء ممغفط بشدة 500 كلوس كانت هناك زيادة طفيفة لم تصل حد المعنوية . وتنقق هذه النتائج مع [19] الى ان الري بماء ممغفط في تجربة اجرتها على ثلاثة نباتات (الاچوان ، الداليا ، السلفيا) ادى الى زيادة معنوية في نسبة انباتات البذور وزيادة نسبة صبغة الكلوروفيل ونسبة المادة الجافة مقارنة بالنباتات المروية بماء غير ممغفط .

اشار [11] الى تفوق النباتات المروية على الماء العادي وربما يعود الى ان الري بالماء الممغفط يزيد من تحفز النبات و يؤثر ايجابيا في صفات النمو اذ ان المجال المغناطيسي يعمل على زيادة كمية الاوكسجين المذاب وتحسين خواص الماء الحركية واذاته بالمواد وبالتالي امتصاص افضل بالمعذيات من قبل النبات نتائج سهولة حركة الماء الممغفط داخل النبات وانتقالها القوة المحركة Electro motive force من الماء للنبات والتي اثبتت قدرتها على تحفيز نمو النبات مما يؤثر ايجابيا في النمو الخضري وتنقق هذه النتائج مع [20 ، 21]. اما بالنسبة لزيادة نسبة الميوسليج الذي هو مرکبات الايض الثانوية فقد بين [22] ان المجال المغناطيسي يزيد من

امتصاص العناصر ويعمل مساعدة في التصنيع الحيوى للمواد ولاسيما الكاربوهيدرات وانتقالها الى اجزاء النبات .

تشير النتائج في جدول (4) الى تفوق الصنف الاصفر Yellow Queen معمونيا على الصنف البرتقالي Orange King في معدل قطر الجذر والوزن الجاف والـ % للميوسليج اذ بلغت 5.70 ملم ، 2.91 غم ، 0.94 % على التوالي ، ولم يكن لطول الجذر فرق معنوي . اما ثاثير الماء الممغنط على الصفات المدروسة فتشير نتائج الجدول نفسه الى ان الري بماء ممغنط بشدة 1000 كاوس مقارنة بمعاملة المقارنة ادى الى زيادة معنوية في زيادة طول الجذر وقطر الجذر والوزن الجاف للجزر والنسبة المئوية للميوسليج اذ بلغت الزيادة في هذه الصفات 16.33 سم ، 6.20 ملم ، 3.50 غم ، 1.02 % على التوالي عن معاملة المقارنة . وكان للتدخل بين العاملين مغفلة مياه الري والصنف تأثير معنوي في كافة الصفات المدروسة حيث ان اعلى المعدلات حصلت عند الري بماء ممغنط بشدة 1000 كاوس ولكل الصنفين فازداد طول الجذر من 12.55 سم في معاملة المقارنة الى 16.42 سم وقطر الجذر من 5.05 ملم الى 6.30 ملم والوزن الجاف للجزر للجزر من 2.25 غم الى 3.55 غم والـ % للميوسليج من 0.70 % الى 1.01 % . اكد [23] الى ان المجال المغناطيسي يعمل على زيادة كمية الاوكسجين المذاب وبالاخص في الوسط الذي ينمو فيه الجذر مما ينعكس بشكل ايجابي في نمو الجذور فضلا انه يقل الشد السطحي للماء ويزيد اذاته للمواد و يخفض لزوجته مما يسهل نفاذ الماء داخل الخلايا ونقل العناصر الغذائية للنبات كما وجد [24] زيادة في اطوال الجذور لنبات الكلاديولاس المعرضة للمجال المغناطيسي وتتفق هذه النتائج مع [25] . نستنتج من هذه الدراسة ان افضل قياسات لصفات النمو الخضرى والجذري والنسبة المئوية للميوسليج كانت عند رى النباتات بماء ممغنط بشدة 1000 كاوس .

كما وتفوق الصنف الاصفر على الصنف البرتقالي لنفس الصفات المذكورة .

جدول (4): تأثير التداخل بين الصنف و مغفلة مياه الري والتداخل بينهما في بعض صفات الجذور والنسبة المئوية للميوسليج في

الصنف	نوع مياه الري	طول الجذر سم	قطر الجذر ملم	الوزن الجاف غم	% للميوسليج
الاصفر	ماء عادي	13.25	5.10	2.41	0.82
	ماء ممغنط بشدة G	14.30	5.70	2.76	0.91
	ماء ممغنط بشدة G	16.42	6.30	3.55	1.10
	ماء عادي	12.55	5.12	2.25	0.70
	ماء ممغنط بشدة G	14.08	5.05	2.47	0.78
	ماء ممغنط بشدة G	16.25	6.20	3.45	0.95
	LSD (0.05)	3.15	0.95	1.10	0.25
	ماء عادي	12.90	5.07	2.33	0.76
	ماء ممغنط بشدة G	14.29	5.41	2.61	0.84
	ماء ممغنط بشدة G	16.33	6.20	3.50	1.02
البرتقالي	LSD (0.05)	2.02	0.77	1.03	0.15
	ماء عادي	14.65	5.70	2.91	0.94
	ماء عادي	14.29	5.42	2.72	0.82
	LSD (0.05)	NS	0.15	0.11	0.07

المصادر

1. احمد ، جمال الدين فهمي والسيد ، عوض عبد الغفور والبدري ، محمد . (1993) . النباتات الطبية والعلمية . مطباع مركز كومبيوتر كلية الصيدلة ط 2. القاهرة .
2. يحيى ، توفيق الحاج . (2004) . النباتات الطبية والطب البديل . الدار العربية للعلوم . ط 1 . ص 93 – 7 .
3. عبد الرحيم ، محمد . (2001) . اعشاب ونباتات طبية بمتناول يدك ، فوائدها والتداوي بها . دار النافس . بيروت . لبنان .
4. محمود ، سامي . (2000) . تذكرة داود . المركز العربي للنشر والتوزيع . القاهرة . مصر .
5. شمس الدين ، احمد . (2000) . التداوي بالاعشاب قديما وحديث . دار الكتب العلمية . بيروت . لبنان .
6. الزيدى ، زهير نجيب وبابان ، هدى عبد الكريم وفليح ، فارس كاظم . (1996) . دليل العلاج بالاعشاب الطبية شركة آب للطباعة الفنية المحدودة . بغداد . العراق .
7. الشكلى ، عبد العزيز احمد محمد . (2003) . اثر الماء الممغنط على امتصاص نبات الرجلة للحديد . رسالة ماجستير . كلية الدراسات العليا ، جامعة السودان للعلم والتكنولوجيا .
8. Barefoot, A. and G.S, Reich. (1992). The calcium factor: The scientific secret of health and youth. South eastern, PA: Traid marketing; 5th edition. 49-47.

9. Martin, C. (2006). Magnetic and electric effects on Water. London. South Bank. University.
10. Black, W. (2000). Physical and biological effect of magnet in: the art of magnetic healing. Ed.Santwani M.T. B. jain.Indiagyan.com. 113-110.
11. فهد ، علي عبد و قبيبة محمد و عدنان شبار فالح و طارق لفترة رشيد . (2005) . التكيف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لاغراض ري المحاصيل 1- زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية . 28-23 (1).
12. حسن ، قبيبة محمد و علي ، عبد فهد و عدنان ، شبر فالح و طارق لفترة . (2005) . التكيف المغناطيسي لخواص المياه لاغراض ري المحاصيل 1- زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية. (36) 28 : 23 : (1).
13. Junghuns, W. (2000). The cultivation of *Calendula officinalis* L. for drug extraction. Zeitschrift, phytotherropic. Vol: 21; pp; 159 –158.
14. Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeny. (1982). Method of Soil Analysis. Part 2: chemical and Microbiological properties. Agron. Soil Sic. Soc. Amr. Inc. madison. USA.
15. Black, W. (2000). Physical and biological effect of magnet in: the art of magnetic healing. Ed. Santwani M.T., B. jain. Indiagyan.com.
16. هيكل ، محمد السيد و عمر و عبد الله عبد الرزاق . (1988) . نباتات الطيبة والعطالية. منشأة المعارف ، الاسكندرية ، مصر . 145-243.
17. Chines Phar, M.A. (1997). Copo EiA. 2nd. London. 48.
18. الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله . (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
19. Lawlor, H and J, J Leahy. (1988). Report on an experiment to determine the effects of VI – Aqua active water on seed Germination and subsequent growth, Z.P. M (Europe) Ltd., Innovation center, Nationaltechnology, Park, limerick.
20. الجوزري ، الحياوي ، وبيه عطية . 2006 تأثير نوعية مياه الري ومغنتتها ومستويات السماد البوتاسي في بعض صفات التربة الكيميائية ونمو حاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق .
- 21.المعروف ، عبد الكريم فاضل حميد . (2007) . تأثير مغنتة مياه الري المالحة في بعض خصائص التربة ونمو وانتاجية محصول الطماطم في منطقتي الزبير و صфонان . اطروحة دكتوراه ، قسم التربة ، كلية الزراعة . جامعة بغداد .
22. Khattab, M, M., G. El-Torky, M,M Mostafa and D.M Rada. (2000). Pertreatment of gladiolus cormles to prouduce commercial Yield: It II-Effect of replanting the produce corms on vegetative growth, flowering and corms". Alex J. Agrc, Res. Vol (45) Pp: 219-201.
23. Tkachenk, U. (1997). Hydromagnetic aerionizers in the system of spray, method of irrigation of agricultural crops. Hydromagnetic systems and their role in creating micro-climate. Practical magnetology, Dubai.
24. Vantor, M, I., Pop and S, Korostoy. (2002). Stuelies concerhing the effect of gamma radiation and magnetic field exposure on Gladiolus. Journal of central European Agriculture. 3: (4), P: 284 – 277.
25. باشي ، بشار زكي قصاب . (2006). تأثير المعاملة المغناطيسية لماء الري والقل في اكتاف *Carissa grandiflora* . مجلة زراعة الرافدين. 7 – 9 : (1) 34 .