

أثر التقنية المغناطيسية في نسبة إنبات ونمو نبات الزينيا
Zinnia elegans

علي فاروق قاسم المعاضيدي
كلية الزراعة/جامعة تكريت

سامي كريم محمد أمين
كلية الزراعة/جامعة بغداد

الخلاصة

شملت الدراسة أثر التقنية المغناطيسية في نسبة إنبات البذور وكذلك أثرها في نمو البادرات وتطورها لنبات الزينيا *Zinnia elegans*. زرعت البذور في 2005/3/28 بأطباق فلينية بعد معاملتها وشملت على ست معاملات : زراعة البذور وهي جافة ، زراعة البذور الجافة بعد مغنتها ، نقع البذور بالماء المعالج مغناطيسياً ، نقع البذور بماء الحنفية ، مغنطة البذور ونقعها بالماء المعالج مغناطيسياً وأخيراً مغنطة البذور ونقعها بماء الحنفية . وإستمرت دراسة تأثير المعاملات على المجموع الخضري والجذري للشتلات الناتجة من البذور المعاملة. كانت تروى النباتات في كل معاملة أما بماء الحنفية أو بالماء المعالج مغناطيسياً . جمعت المعلومات عند بلوغ النباتات شهرين من تاريخ زراعة البذور .

أدت كل من معاملة البذور الجافة والمروية بالماء المعالج مغناطيسياً ومعاملة نقع البذور الممغنطة بالماء الممغنط والمروية بالماء المعالج إلى إعطاء أعلى نسبة إنبات بلغت 91%. كما تفوقت معاملة ري النباتات بالماء الممغنط في كل من طول النبات وقطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والوزن الرطب للمجموع الجذري وينسب زيادة معنوية بلغت (10,92 ، 12,76 ، 32,28 ، 30,96 ، 22,64 ، 16,67%) على التوالي مقارنة بالنباتات المروية بالماء غير المعالج . كما أدت معاملة نقع البذور الممغنطة بالماء الممغنط إلى الحصول على افضل طول نبات وقطر ساق ومعدل عدد الأوراق ومساحة ورقية و وزن جاف للمجموع الجذري وكانت 16,47 سم ، 2,55 ملم ، 11,12 ورقة ، 21,91 سم² و 0,142 غم بالتتابع. فيما أدت معاملة نقع البذور الممغنطة بالماء الإعتيادي في الحصول على أكبر وزن جاف للمجموع الخضري و وزن رطب للمجموع الجذري وكانت 0,360 و 0,960 غم.

The influence of magnetic technology on germination and

Sami K.M. Ameen Ali F. Kassim Al- Ma'athidi
College of Agric./Univ. of Baghdad College of Agric./Univ. of Tikrit

Abstract

The effect of magnetic technology on seed germination and seedling growth & development of *Zinnia elegans* were studied. Seeds were sown on stirabole plates on 28/3/2005 after they had been treated. Treatments included: sowing dry seeds; sowing magnetized dry seeds; soaking seeds in magnetized water; soaking seeds in tap water; soaking magnetized seeds in magnetized water and soaking magnetized seeds in tap water. Studying effect of the treatments on seedling growth was continued. Plants of each treatment were irrigated by either tap water or magnetized water. Data was registered when plants were two months old.

Treatments, Seeds of *Zinnia elegans* plants were irrigated with magnetized water, soaking magnetized seeds with treated water and irrigating seeding with magnetized water gave the highest germination percentage (91%).

Plants irrigated with magnetized water were superior in plant height; stem diameter; no. of leaves; leave area; fresh & dry weight of vegetative growth & fresh weight of root system. These characters were significantly increased (25.61; 10.92; 12.76; 32.38; 30.96; 22.64 & 16.67%) respectively as compared with untreated plants. Magnetized seed that soaking in magnetized water resulted in the highest plant height; stem diameter; no. of leaves; leaves area & dry weight of root system (16.47cm; 2.55mm; 11.12leaves; 21.91cm² & 0.142gm). While magnetized seeds which soaked in tap water increased dry weight of vegetative growth & fresh weight of root system (0.360 & 0.96gm).

المقدمة

الزينيا *Zinnia elegans* من الأزهار الحولية الصيفية ، وهي نبات متوسط الطول أو طويل ، أزهاره أما مفردة أو مزدوجة متعددة الألوان وصالحة للقطف (السلطان واخرون، 1992). يعد علم المغناطيسية من العلوم القديمة أهتم به حديثاً ، ويرى علماء المغناطيسية أن الخلية النباتية عبارة عن مولد صغير للمغناطيسية الصغيرة على أساس أن نشاط الخلية يعتمد على حركة دخول وخروج الأيونات الموجبة والسالبة منها واليها (Gu ، 1992) . ولقد حققت التجارب التي استخدم فيها المعالجة المغناطيسية للبذور نتائج مهمة في زيادة نسبة وسرعة الإنبات . إذ بين خليفة (2003) أن تعريض البذور إلى المجال المغناطيسي أدى إلى حصول زيادة معنوية في نسبة إنبات بذور الذرة الشامية إذ ارتفعت إلى 83% بعد أن كانت 74% . كما لاحظ Hilal و Hilal (2000) إن نسبة إنبات بذور الفلفل قد تضاعفت بعد إمرارها بالمغنترون (Magnetron) قطره (1) إنج وبكثافة فيض مغناطيسي 4000 Gausses قبل خمسة ساعات من الزراعة . فيما ذكر Stanislawa (1995) أن معالجة بذور الحنطة مغناطيسياً بشدة 300 Gausses ولفترات تتراوح بين (4-60) ثانية أدى إلى تكبير الإنبات بفترة 3-5 أيام . وذكر Reina وأخرون (2001) أن معاملة بذور نبات الحنة بالمجال المغناطيسي من 0-10 m Telsa أدى إلى زيادة كمية الماء الممتص من قبل البذور مما أدى إلى زيادة نسبة الإنبات .

تناولت العديد من الدراسات دور المجال المغناطيسي في صفات نمو المجموع الخضري والجنوري للبادرات . فقد أشار Kiatgamjorn وأخرون (2003) أن تعريض بذور الفاصوليا إلى كثافات فيض مختلفة أدى إلى زيادة طول الأفرع والجذور بمقدار 24% و33% على التوالي. بينما لاحظ Aladjadjiyan (2002) عند تعريضه بذور الذرة الصفراء إلى مجال فيض مغناطيسي قدره 1500 Gausses لمدد زمنية مختلفة زيادة التوصيل الكهربائي للبذور بنسبة 15% وكذلك زيادة إمتصاص المركبات المنتشرة خلال الغلاف البذري ، كما أدت إلى زيادة الوزن الرطب للأفرع وطول الأفرع بنسبة 25,72% مقارنة مع البذور غير المعرضة . بينما بين Penuelas وأخرون (2004) أن النباتات الناتجة عن تعريض بذور العدس وفول الصويا والحنطة إلى المجال المغناطيسي كان نمو جذورها بطيئاً . أما Aladjadjiyan و Ylieva (2003) فلاحظوا زيادة حيوية بذور التبغ المعرضة إلى مجال مغناطيسي مقداره 1500 Gausses لمدة 10 و 20 و 30 دقيقة ، كما أدى ذلك إلى تطور البادرات الناتجة عن البذور المعاملة وزيادة نمو الجذور مع زيادة في فعالية بناء البروتين . تهدف هذه الدراسة إلى معرفة دور المعالجة المغناطيسية في زيادة نسبة إنبات البذور وتحسين النمو الخضري لنبات الزينيا .

المواد وطرائق العمل

شملت الدراسة معاملة بذور الزينيا بالمجال المغناطيسي بعدة طرق وهي :-

1. زراعة البذور وهي جافة ورمز لها T₁
2. زراعة البذور وهي جافة بعد مغنتها T₂
3. زراعة البذور بعد نقعها بالماء المعالج مغناطيسياً T₃
4. زراعة البذور بعد نقعها بماء الحنفية T₄
5. زراعة البذور بعد مغنتها ونقعها بالماء المعالج مغناطيسياً T₅
6. زراعة البذور بعد مغنتها ونقعها بماء الحنفية T₆

تمت عملية مغنطة البذور من خلال إمرارها بجهاز المغنترون قطره (1) بوصة بعد تركيب قمع بلاستيكي لتسهيل إمرار البذور ويدخل في تركيب الجهاز القطبين الشمالي والجنوبي . أما الماء فقد تمت معالجته مغناطيسياً بعد إمراره بنفس الجهاز وبيين جدول (1) بعض الصفات الكهروتحليلية والفيزيائية والكيميائية للماء قبل المعالجة المغناطيسية وبعدها ونقعت البذور سواء بماء الحنفية أو الماء الممغنط لمدة (30) دقيقة .

زرعت البذور المعاملة بتاريخ 2005/3/28 بأطباق فلينية ، وعند بلوغ طول البادرات 10سم فردت إلى أصص بلاستيكية قطرها 10سم تحتوي على تربة رملية وبيين الجدول (2) الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة .

وكانت تروى البذور في كل طريقة أما بماء الحنفية (Wt) أو بماء معالج (Wm). جمعت البيانات بعد شهرين من الزراعة. نفذت الدراسة كتجربة عاملية (6 × 2) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) و بأربعة قطاعات، ويحتوي المكرر على 25 بذرة أو نبات ، وقورنت المتوسطات بإستعمال أقل فرق معنوي LSD لبيان الفروقات الإحصائية بين المعاملات على مستوى إحتمال 5% .

الجدول (1) : بعض الصفات الكهروتحليلية والفيزيائية والكيميائية للماء المستخدم في نقع البذور وري نباتات الزينيا قبل وبعد معالجته مغناطيسياً.

نسبة التغير (%)	ماء الحنفية		وحدة القياس	الصفات	
	بعد	قبل			
2.35	7.65	7.47	-	pH	الكهروتحليلية
0.13	0.769	0.758	ديسي سيمنز / سم	EC	
12.80-	395	453	ملغم/لتر	TDS	
18.27-	498.5	610	NTU	التعكرية	
7.85-	161.1	174.83	ملغم/لتر	العسرة	
5.04	3.17	3.01	غم / 10 مل	الذوبانية	الفيزيائية
0.0075	1.3340	1.3339	-	معامل الانكسار	
0.08-	0.9971	0.9979	غم / مل	الكثافة	
2.06-	68.62	70.07	داين / سم	الشدة السطحي	
2.24-	0.698	0.714	سنتي ستوك	اللزوجة	
4.16-	0.69	0.72	غم / ساعة	درجة التبخر	الأيونات الذاتية
-	3.50	3.50	ملغم/لتر	N	
-	0.2	0.2		P	
2.33-	1.67	1.71		K ⁺	
16.02-	86.15	102.59		Cl ⁻	
17.37-	144.71	175.14		SO ₄ ⁻	
9.29-	92.33	101.79		HCO ₃ ⁻	
12.01	57.28	50.40		Na ⁺	
-	69.93	69.93		Ca ⁺⁺	
1.02-	29.11	29.70		Mg ⁺⁺	
-	-	-		BO ₃ ⁻	

الجدول (2): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة.

القيمة	الصفة	الوحدة القياسية
0.00	الطين	مكونات التربة %
0.00	الغرين	
100	الرمل	
0,10	المادة العضوية	غم / كغم
رملية	النسجة	
21,40	N	ملغم / كغم
28,00	P	
31,00	K ⁺	
9,98	Ca ⁺⁺	مليمول / لتر
9,20	Mg ⁺⁺	
16,00	Na ⁺	
3.59	Cl ⁻	مليمول / لتر
4.50	SO ₄ ⁻	
3.25	HCO ₃ ⁻	
0.66	EC	ديسي سيمنز / م
6.71	pH	-

النتائج والمناقشة

1. تأثير نوع ماء الري ومعاملات نقع البذور في نسبة الإنبات وصفات النمو الخضري: لم تشير نتائج الجدول (3) عن اية فروقات معنوية لنوع ماء الري و معاملات البذور في نسبة الانبات. اما التداخل بين نوع الماء وطرق معاملة البذور كان معنوياً جدول (3) ويلاحظ تفوق المعاملتين T₁Wm و T₄Wm فقط وبنسبة إنبات 91% مقارنة بالنباتات غير المعاملة. جدول 3 : تأثير نوع ماء الري وطريقة معاملة البذور في نسبة الإنبات وصفات النمو الخضري لنبات الزينيا.

المعاملات	% لإنبات البذور	طول النبات (سم)	قطر الساق (ملم)	عدد الأوراق	المساحة الورقية (سم ²)	الوزن الرطب	الوزن الجاف
نوع ماء الري							
Wt	79.5	13.52	2.04	9.09	13.18	1.65	0.229
Wm	86.0	16.83	2.29	10.42	19.49	2.39	0.296
L.S.D 0.05	N.S	1.89	0.21	0.70	2.22	0.46	0.004
معاملات البذور							
T ₁	83.5	13.84	2.07	9.30	15.16	1.84	0.258
T ₂	85.0	12.99	2.01	9.07	12.52	1.87	0.230
T ₃	79.0	13.08	1.99	9.12	13.05	1.75	0.139
T ₄	88.0	15.49	2.05	9.46	15.42	2.16	0.296
T ₅	79.0	16.18	2.33	10.46	19.77	2.38	0.360
T ₆	82.0	16.47	2.55	11.12	21.91	2.13	0.295
L.S.D 0.05	N.S	3.27	0.36	1.20	4.54	N.S	0.006
التداخل بين العاملين							
T ₁	Wt	76.0	11.61	1.87	8.59	1.57	0.222
	Wm	91.0	16.06	2.28	10.00	2.11	0.293
T ₂	Wt	85.0	11.81	1.97	8.97	1.63	0.228
	Wm	85.0	14.17	2.04	9.16	2.11	0.232
T ₃	Wt	76.0	12.23	1.91	8.70	1.65	0.103
	Wm	82.0	13.93	2.06	9.53	1.84	0.175
T ₄	Wt	85.0	12.64	1.88	8.65	1.59	0.253
	Wm	91.0	18.34	2.21	10.26	2.73	0.338
T ₅	Wt	73.0	13.62	2.26	9.63	1.85	0.340
	Wm	85.0	18.74	2.39	11.30	2.91	0.279
T ₆	Wt	82.0	13.22	2.33	9.99	1.61	0.227
	Wm	82.0	19.72	2.78	12.25	2.65	0.362
L.S.D 0.05		4.62	0.506	1.709	5.433	1.556	0.0091

أما عن تأثير المعاملات في النمو الخضري للنباتات ، فيبين الجدول (3) أن هناك زيادة معنوية في طول النبات عند المعاملة Wm إذ بلغت نسبة الزيادة بالطول 25,61 % بالمقارنة مع المعاملة Wt غير انها لم تختلف معنوياً عن المعاملات T₁ و T₄ و T₅ . وكذلك معاملة البذور قد أثرت معنوياً في هذه الصفة (جدول 3) وكان أطول نبات عند المعاملة T₆ والتي تفوقت معنوياً على كل من المعاملتين T₂ و T₃ وبنسبة زيادة بلغت 21,12 و 20,58 % على التوالي . اما التداخل بين العاملين كان معنوياً أيضاً وأعطت المعاملة T₆Wm أطول النباتات بلغ 19,72 سم ، فيما كان أقصر النباتات عند المعاملة T₁Wt وبلغ 11,61سم جدول (3) .

يبين الجدول (3) أن زيادة معنوية في قطر الساق عندما سقيت النباتات بالماء الممغنط بنسبة 10,92% مقارنة مع المعاملة T_6 . وكان تأثير معاملات البذور معنوياً أيضاً جدول (3) إذ تفوقت المعاملة T_6 على جميع المعاملات عدا المعاملة T_5 . وكان لتداخل العاملين فروق معنوية في قطر ساق نبات الزينيا حيث بلغ أكبر قطر 2,78 ملم في المعاملة T_6Wm فيما كان أقل قطر للساق 1,78 ملم عند المعاملة T_1Wt جدول (3).

وكان تأثير الماء الممغنط معنوياً في زيادة عدد الأوراق جدول (3) إذ بلغ 10,42 ورقة/نبات بعد أن كان عددها في المعاملة T_6 9,09 ورقة . كما أن تأثير المعاملات للبذور كان معنوياً حيث تفوقت المعاملة T_6 على جميع المعاملات ما عدا المعاملة T_5 وتراوحت نسبة الزيادة 4,93 - 18,44% جدول (3). أما التداخل الموضح في الجدول (3) فقد كان تأثيره معنوياً في زيادة عدد الأوراق ، إذ بلغ معدل عدد الأوراق 12,25 في المعاملة T_6Wm .

تشير نتائج الجدول (3) وجود زيادة معنوية في المساحة الورقية لنبات الزينيا عند ري النباتات بالماء المعالج مغناطيسياً وبنسبة زيادة بلغت 32,28% . ويبين الجدول (3) تفوق المعاملة T_6 على جميع المعاملات ما عدا T_5 وبنسب زيادة تراوحت بين 29,62 - 42,86% . كما أن تأثير التداخل بين نوع ماء الري ومعاملات البذور كان معنوياً أيضاً جدول (3) حيث بلغت أعلى مساحة ورقية 27,44 سم² في المعاملة T_6Wm .

أما عن تأثير السقي بالماء الممغنط في الوزن الرطب للمجموع الخضري فقد كان معنوياً مقارنة بالسقي بالماء غير المعالج جدول (3) ونسبة زيادة 30,96% . في حين لم يظهر الجدول (3) إختلافات معنوية بين معاملات البذور . إلا أن التداخل بين العاملين كان معنوياً جدول (3) حيث تفوقت المعاملة T_5Wm إذ بلغت قيمة الوزن الرطب 2,91 غم ، فيما ظهرت أقل قيمة عند المعاملة T_1Wt وبلغت 1,57 غم.

يلاحظ من الجدول (3) تفوق الري بالماء الممغنط في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري وبنسبة زيادة بلغت 22,64% . كما أن لمعاملات البذور التأثير نفسه في هذه الصفة ، وكانت المعاملة T_5 هي الأفضل حيث بلغ الوزن الجاف للنباتات 0,360 غم جدول (3). أما نتائج التداخل الموضحة في الجدول (3) فتشير إلى تفوق المعاملة T_5Wm إذ أعطت نباتاتها أعلى وزناً جافاً بلغ 0,379 غم ، أما أقل وزن جاف فكان 0,130 غم عند المعاملة T_3Wt .

قد يعزى سبب عدم إستجابة البذور لمعاملات المعالجة المغناطيسية إلى أن وقت المعالجة كان قصيراً فهو لا يتجاوز بضعة ثواني وهي المدة التي إستغرقتها البذور المرور خلال المجال المغناطيسي للمغنترون ، فيما أشار Aladjadjiyan (2002) أن بذور الذرة قد عرضت إلى المجال المغناطيسي مدة 10 دقائق وهذه الفترة كافية لإمتصاص المركبات المنتشرة خلال الغلاف البذري للخواص المغناطيسية مع زيادة نفاذية الأغلفة الخلوية مما إنعكس إيجابياً على تطور البادرات وزيادة نمو جذورها ، قد أعزوا التأثير هذا إلى أن العضيات السائتوبلازمية كالميتوكوندريا ذات خواص بارامغناطيسية ، كما أن فعالية العمليات الأيضية لخلايا أنسجة النبات ينتج عنها جذور حرة تلعب دوراً مهماً في التحكم بنقل الألكترونات التي تساهم في تنشيط التفاعلات الكيميائية فتزداد التفاعلات الحيوية داخل البذور . فيما فسّر Penuelas وآخرون (2004) إختلاف إستجابة بذور كل من العدس

وفول الصويا والحنطة إلا أن بذور الحنطة تمتلك مواداً ذات خواص دايامغناطيسية أكثر من النوعين الآخرين ، في حين أن كمية العناصر المعدنية ذات الخواص البارامغناطيسية كانت مرتفعة في العدس مقارنة بالحنطة . فيما بين Reina وأخرون (2001) أن معاملة البذور بالمجال المغناطيسي تسبب زيادة كمية الماء الممتص وزيادة نسبة إنبات البذور. أما معاملات نقع البذور سواء بالماء المعالج مغناطيسياً أو غير المعالج فلم يكن لها تأثيراً في زيادة نسبة الإنبات قد يعود إلى قصر فترة النقع ، فقد قام Aladjadjian و Ylieva (2003) بنقع بذور التبغ لمدة 24 ساعة. أما عن تأثير الماء المعالج مغناطيسياً إيجابياً في معظم صفات النمو الخضري المدروسة فقد يعود إلى سهولة إختراقه للأغشية الخلوية (Colic و أخرون ، 1998) وحصول إمتصاص أفضل للنبات ودخوله أسرع في خلايا الجذور مما زاد من كفاءة نقل العناصر الغذائية ، فضلاً عن دور الماء المعالج مغناطيسياً في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في محلول التربة من خلال عمله في إذابة المعادن والأملاح (Kronenberg ، 2005) ، ويترتب على ذلك زيادة إنقسام وإستطالة الأوراق وزيادة إتساعها وعددها في النبات (Khattab و أخرون 2000 والجبوري ، 2006) ، كما أن زيادة المساحة الورقية أدى إلى زيادة نواتج عملية التركيب الضوئي وخاصة الكربوهيدرات فأدى ذلك إلى زيادة الوزن الجاف .

2. تأثير نوع ماء الري ومعاملات نقع البذور في صفات المجموع الجذري : يتضح من الجدول (4) وجود زيادة معنوية في الوزن الرطب للمجموع الجذري عند ري النباتات بالماء المعالج مغناطيسياً (Wm) وبنسبة زيادة بلغت 16,67%. أما طريقة معاملة البذور فيلاحظ تفوق المعاملتين T₅ إذ بلغ الوزن الرطب 0,94 غم و T₆ وكان 0,96 غم على كل من المعاملة T₁ و T₂ و T₃ حيث بلغ الوزن الرطب 0,56 ، 0,57 ، 0,55 غم بالتتابع. وكان التداخل بين المعاملتين الموضح في جدول

جدول 4 : تأثير نوع ماء الري وطريقة معاملة البذور في صفات المجموع الجذري لنبات الزينيا.

المعاملات	الوزن الرطب	الوزن الجاف
-----------	-------------	-------------

للمجموع الجذري (غم)	للمجموع الجذري (غم)		
نوع ماء الري			
0.107	0.65	Wt	
0.108	0.78	Wm	
N.S	0.19	L.S.D 0.05	
معاملات البذور			
0.078	0.56	T ₁	
0.089	0.57	T ₂	
0.091	0.55	T ₃	
0.113	0.71	T ₄	
0.134	0.96	T ₅	
0.142	0.94	T ₆	
0.003	0.32	L.S.D 0.05	
التداخل بين العاملين			
0.077	0.39	Wt	T ₁
0.078	0.73	Wm	
0.088	0.57	Wt	T ₂
0.090	0.56	Wm	
0.092	0.55	Wt	T ₃
0.090	0.56	Wm	
0.118	0.49	Wt	T ₄
0.107	0.93	Wm	
0.135	0.95	Wt	T ₅
0.133	0.96	Wm	
0.133	0.96	Wt	T ₆
0.150	0.92	Wm	
0.0046	0.453	L.S.D 0.05	

في حين أشار الجدول (4) أن معاملات البذور كان تأثيرها معنوياً إذ تفوقت المعاملة T6 على جميع المعاملات الأخرى وكان الوزن الجاف 0,142 غم ، فيما أقل وزن جاف سجلته جذور نباتات المعاملة T1 وبلغ 0,078 غم . كما أن التداخل بين نوع ماء الري ومعاملات البذور كان معنوياً أيضاً جدول (4) وسجلت المعاملة T6Wt وبلغ 0,077 غم .

إن الزيادة في الوزن الرطب للمجموع الجذري قد تعود إلى أن المغناطيسية تؤدي إلى صغر جزيئات الماء نتيجة لتكسر الأواصر الهيدروجينية التي تربط الجزيئات مع بعضها مما يقلل من ضغط المساحة السطحية له (Rao ، 2002) وبالتالي يكون الشد السطحي واللزوجة والكثافة للماء المعالج أقل (جدول 1) مما يؤدي إلى سهولة نفاذه خلال خلايا المجموع الجذري وحصول إمتصاص أفضل للنبات مما يؤدي إلى زيادة إمتلاء الخلايا بصورة أكبر . وهذا التفسير يمكن أن يطبق على نقع البذور بالماء المعالج مغناطيسياً والذي تسبب في زيادة الوزن الرطب للمجموع الجذري .

المصادر

- الجبوري، انتصار عبد الرزاق (2006). تأثير الرش بالسماد السائل Agrotonic ونوع الماء وموعد الزراعة في النمو الخضري والزهري وانتاج بعض الصبغات الكاروتينية لنبات الجعفري *Tagest ereeta* . رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- السلطان، سالم محمد وطلال محمود الجبلي ومحمد داؤد الصواف (1992). الزينة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.
- خليفة ، سيد ميديروس احمد (2003) . أثر التقنية المغناطيسية على إنبات وإنتاجية محصول الذرة الشامية كمحصول علف . كلية الزراعة . جامعة ام درمان الإسلامية . السودان .
- Aladadjyan, A. (2002). Study of influence of magnetic field on some biological characteristic of zea maiz. Jornal of Central European Agriculture, 3(2):89-94.
- Aladadjyan, A. and T. Ylieva. (2003). Influence of stationary magnetic field on the early stages of the development of Tobacco seeds (*Nicotiana tabacum* L.). Journal of Central European Agriculture, 4(2):131-138.
- Colic, M., A. Chien and D. Morse. (1998). Synergistic application of chemical & electromagnetic water treatment in corrosion & scale prevention *Croatica Chemica Acta*, 71(4):905-916.
- GU, Q. (1992). Quantum theory of biophon emission. In: Recent Advances in Biophoton research and its application. (Eds. Popp, F.A.; Li, K.H. and GU, Q.). World scientific, Singapore.P:59-112.
- Hilal, M. H. and M. M. Hilal. (2000). Application of magnetic technologies in desert agriculture 1- seed germination and seedling emergence of some crops in a saline calcareous soil. *Egypt. J. Soil. Sci*; 40(3):413-422.
- Khattab, M.; M.G.El-torky; M.M. Mostafa and M.S.Doaa Reda. (2000). Pretreatment of gladiola cormels to produce commercial yield: 1.Effect of GA3, Sea water and magnetic system on the growth and corms production .*Alex. J. Agric. Kes*, 45(3):181-199.
- Kiatgamjorn, P.; W.K.Ngern. And S. Nitta. (2003). The study of electric field treatment on the growing based on electric field in tensity and direction. *Proc. CEEM.PP*:142-147.
- Kronenberg, K. J. (2005). Magneto hydrodynamics: The effect of magnets on fluids *GMX international*.
- Penuelas, J. J. Llusia, B. Martinez and J. Fontcuberta. (2004). Diamagnetic susceptibility and root growth responses to magnetic field in *Lens*

- culinaris, Glycine Soja, and Triticum aestivum. *Electromagnetic Biology and Mediciae*, 23(2):97-112.
- Rao, A. P. (2002). *Scalemaster Eco friendly water treatment*. Scale master Adlam Pvt. Ltd.
- Reina, F., L. Pascual and I. Fundora. (2001). Influence of stationary magnetic field on water relations in lettuce seed. Part II: experimental results. *Bioelectromagnetic*, Dec. 22(8):595-602. (Abst).
- Stanislawa, W, (1995). Effect of The pre-sowing Magnetic Bio stimulation of The Buck wheat seeds on the yield and chemical composition of Buckwheat. Grain Institute of plant cultivation, Agriculture University, Lublin, Poland.