وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية - الرازي

تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في إنبات ونمو وحاصل نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية التربية-الرازي / جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة (نبات)

من قبل

مهند وهيب مهدي الزبيدي

بإشراف

أ.د محمود شاكر رشيد الجبوري أ.م.د نجم عبد الله جمعة الزبيدي

1432ذي الحجة 2011 تشرين الثاني

بسْمِ اللهِ ٱلرَّحمن ٱلرَّحِيمِ

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَى لِأُولِي الأَلْبَابِ

صدق الله العظيم
سورة الزمر آية "21"

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرف

نشهد ان إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ(**تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في إنبات ونمو وحاصل نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L.**) التي قدمها الطالب (مهند وهيب مهدي) قد جرت تحت إشرافنا في كلية التربية الرازي - جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة / النبات .

التوقيع : **التوقيع :**

المشرف : أ.د. محمود شاكر رشيد الجبوري **المشرف أ.م.د. نجم عبد الله جمعة الزبيدي**

التاريخ : / / 2011 م **التاريخ : / / 2011م**

بناء على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع :

أ.م.د. نجم عبد الله جمعة الزبيدي

رئيس قسم علوم الحياة

التاريخ : / /2011م

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المقوم اللغوي

اشهد ان هذه الرسالة الموسومة بـ(**تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في إنبات ونمو وحاصل نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L.**) المقدمة من لدن طالب الماجستير (مهند وهيب مهدي) من قسم علوم الحياة تخصص نبات قد قومتها لغويا ، فوجدتها سليمة من الناحية اللغوية.

التوقيع :

الاسم : أ.م.د علاء حسين علي

التاريخ : / /2011م

الإهداء

إلى نور الهدى حبيبنا محمد ... (ﷺ)

إلى كل من علمني حرفاً ....

إلى من منحني جذورا قوية لأتشبث بأرض صلبة

وهدم الصخر وقهر الصبر لإحياء العمر ..... والدي

إلى الشمعة التي أنارت طريقي

و ينبوع الحنان التي عطاؤها لا ينقطع ولا ينفذ .... والدتي

إلى شرايين قلبي والأغلى من نور عيوني.... إخوتي وأخواتي

مهند

شكر وتقدير

(الحمد لله والحمد حقهُ كما يستحقهُ حمداً كثيراً، الحمد لله الذي هو بالعز مذكور وبالفخر مشهور وعلى السراء والضراء مشكور).

فقد يسر الله لي إعداد هذه الرسالة فأرى من الواجب علي، ووفاء مني أتقدم بالشكر الجزيل إلى أُستاذَيَ المشرفَين الأفاضل الذَين تعلمت من خلقهم الكثير ونهلت من نمير علومهم الوفير الأستاذ الدكتور محمود شاكر رشيد الجبوري والاستاذ المساعد الدكتور نجم عبد الله جمعة الزبيدي المشرفين على الرسالة لما قدماه لي من إرشادات علمية وملاحظات دقيقة وتعاونهما غير المحدود في تذليل الصعاب من اجل إخراج هذه الرسالة بشكل علمي دقيق فجزاهما الله عني خير الجزاء .

وأتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى الأستاذ الفاضل الدكتور عباس عبود فرحان الدليمي وعلى نفسه الطيبة وأخلاقه الكريمة العالية وتشجيعه ودعمه لإنجاز هذا البحث. وبسرور بالغ أتقدم بالشكر الجزيل والامتنان الوفير إلى رئاسة قسم علوم الحياة وجميع الأساتذة والتدريسيين والمعيدات في القسم واخص بالذكر الاستاذ الدكتور وسام مالك داود والاستاذ الدكتور عدنان نعمة لجهوده المبذولة ومساعدتي في كافة التحاليل المختبرية كما وأتقدم بالشكر والتقدير إلى الأساتذة الأفاضل جميعا الذين تتلمذت على أيديهم في السنة التحضيرية لما قدموه من معلومات وإرشادات علمية فجزأهم الله عني خير الجزاء ، و أتقدم بالشكر الجزيل الى الدكتور غالب إدريس عطية والدكتور جاسم محمد التميمي وكافة زملاء الدراسة .

ويسر الباحث أن يقدم شكره وتقديره إلى عمادة كلية الزراعة واخص بالذكر السيد عبد القادر احمد عكاب والدكتور اياد عاصي عبيد ما قدمه من نصائح علمية وارفادي بالمصادر العلمية وطالب الدكتوراه حسين عزيز محمد وكافة موظفي المكتبة في الكلية .

كما لا يسعني إلا ان اتقدم بالشكر والامتنان الى مديرية زراعة ديالى واخص منهم موظفي مختبر التربة لتقديمهم لي التسهيلات كافة في اثناء مرحلة الدراسة واجراء التحاليل في مختبر المديرية واخص مدير المختبر السيد عباس حميد، والست نهرو قاسم مديرة المشتل الزراعي وكافة موظفي المشتل والحراس جميعاً لما بذلوه من جهود متواصلة في اثناء قيامي بالعمل

الحقلي. وأتقدم بالشكر الجزيل الى السيد صلاح عباس لما قدمه لي من مشورة علمية. وختاماً أقدم الشكر والتقدير والامتنان لكل يد كريمة أسهمت في انجاز هذا البحث والحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على حبيبنا محمد (ﷺ)وعلى آله وصحبه ومن والاه إلى يوم الدين.

المستخلص

نفذت هذه الدراسة والتي تضمنت تجربتين وفق التصميم العشوائي الكامل الاولى مختبرية لدراسة أثر مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في نسبة وسرعة الإنبات ، والثانية التجربة الحقلية في المشتل التابع لمديرية زراعة محافظة ديالى خلال الموسم الربيعي لعام 2011 لدراسة تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في بعض من المثبتات المظهرية والفسلجية للنبات ارتفاع النبات والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والمساحة الورقية ومحتوى النبات الكلوروفيلي والكاربوهيدراتي والبروتيني والبرولين وتركيز العناصر المعدنية والحاصل ، إذ أوضحت النتائج ان المعالجة المغناطيسية للبذور ومياه الري العذبة والمالحة قد ادت الى تحسين صفات النبات المظهرية والفسلجية وهذا يبين الأثر الايجابي للمجال المغناطيسي في تحسين خواص الماء وتنشيط البذور، وان ملوحة مياه الري أدت الى انخفاض في كافة الصفات المدروسة آنفاً ماعدا زيادة في محتوى النبات البرولين ، وكانت أفضل النتائج عند زراعة البذور المعالجة مغناطيسياً لمدة 30 دقيقة ومروية بالماء المعالج مغناطيسياً الماء العذب والمالح إذ كانت الزيادة في كل من نسبة الإنبات7.90 و36.74%، سرعة الإنبات 22.79 و 34.75 % ، ارتفاع النبات 12.27 و 36.58 % ، الوزن الطري للمجموع الخضري 7.74 و 38.95 % ، الوزن الجاف للمجموع الخضري 11.8 و52.6% ، المساحة الورقية 35.18 و121.82 % ، المحتوى الكلوروفيلي 105.29 و 97.34 % ، المحتوى الكربوهيدراتي الذائب 160.90 و65.74 % وغير الذائب 96.3 و 44.1% ،المحتوى البروتيني 48.03 و 35.7% ، المحتوى البرولين 63.08 و 55.7 % للمياه العذبة والمالحة المعالجة مغناطيسياً على التوالي . وبينت النتائج أيضا ان المعالجة المغناطيسية لمياه الري قد ادت الى انخفاض تراكيز النبات من الصوديوم وزيادة تركيز آيونات البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم ، عند الري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيسياً .

قائمة المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
	العنوان	
	الآية	
	الإقرار	
	الإهداء	أ
	الشكر والتقدير	ب
	المستخلص	ج
	قائمة المحتويات	د- ز
1	**الفصل الأول**	
	المقدمة	1
2	**الفصل الثاني**	
	استعراض المراجع	4
1-2	تأثير الملوحة على النبات	4
2-2	استخدام المياه المالحة في الزراعة	4
3-2	أثر المجال المغناطيسي في بعض الصفات المظهرية للنبات	6
1-3-2	نسبة وسرعة الإنبات (بذرة /يوم)	6
2-3-2	ارتفاع النبات(سم / نبات)	9
3-3-2	الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (غم/ نبات)	11
4-3-2	المساحة الورقية (سم^2)	12
4-2	أثر المجال المغناطيسي في بعض الصفات الفسلجية للنبات	14
1-4-2	محتوى الكلوروفيل (ملغم /غم وزن طري)	14
2-4-2	المحتوى الكربوهيدراتي (ملغم /غم وزن طري)	16
3-4-2	المحتوى البروتيني (ملغم/غم وزن جاف)	17
4-4-2	المحتوى البروليني (ملغم /غم وزن جاف)	20
5-4-2	المحتوى الأيوني (ملغم/غم وزن جاف)	21
6-4-2	الحاصل الكلي (غم/نبات)	24

3	**الفصل الثالث**	
	المواد وطرائق العمل	28
	المواد المستعملة	28
	الأجهزة المستعملة	29
1-3	تصميم التجربة	30
2-3	البذور	30
3-3	التجربة المختبرية	30
1	نسبة وسرعة الإنبات	32
4-3	التجربة الحقلية	31
1	ارتفاع المجوع الخضري	31
2	المساحة الورقية	31
3	الوزن الطري والجاف	32
4	تقدير الكلوروفيل	32
5	تقدير المحتوى البروتيني	32
6	تقدير الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة في نسيج الورقة	33
7	تقدير محتوى البرولين	34
8	تقدير العناصر المعدنية في النبات	34
1-8	تقدير النتروجين الكلي	34
2-8	الأيونات الموجة والسالبة	34
1-2-8	تركيز ايوني الصوديوم و البوتاسيوم	34
2-2-8	الكالسيوم و المغنيسيوم	34
9	الأيونات الذائبة في مستخلص التربة	35
1	الصوديوم و البوتاسيوم	35
2	الكالسيوم و المغنيسيوم	35
3	قدرت درجة تفاعل التربة (pH)	35
4	درجة التوصيل الكهربائي (EC)	35
10	تقدير الحاصل الكلي (غم/ نبات)	35
6-3	التحليل الإحصائي	35

الفصل الرابع		
4	النتائج والمناقشة	37
4- 1	تاثير مغنطة البذور ومياه الري في بعض المثبتات المظهرية	37
4-1-1	نسبة و سرعة الإنبات	37
4-1-2	ارتفاع النبات	41
4-1-3	الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري	44
4-1-4	المساحة الورقية	47
4-2	تاثير مغنطة البذور ومياه الري في جزء من المثبتات الفسلجية	50
4-2-1	محتوى الكلوروفيل الكلي	50
4-2-2	محتوى الاوراق من الكربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة	53
4-2-3	محتوى البروتين	56
4-2-4	المحتوى البروليني	59
4-2-5	محتوى النبات من العناصر الغذائية	62
4-2-6	الحاصل الكلي	67
الفصل الخامس 5		
5	الاستنتاجات والتوصيات	70
5-1	الاستنتاجات	70
5-2	التوصيات	70
المصادر		71
الملاحق		85
المستخلص باللغة الانكليزية		A
العنوان باللغة الانكليزية		

قائمة الجداول

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
1	الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة	35
2	الصفات الكيميائية والفيزيائية للماء قبل وبعد عملية المغنطة	36
3	تأثير مغنطة البذور ومياه الري في نسبة و سرعة الإنبات	38
4	تأثير مغنطة البذور ومياه الري في ارتفاع النبات	42
5	تأثير مغنطة البذور ومياه الري في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري	45
6	تاثير مغنطة البذور ومياه الري في المساحة الورقية	48
7	تاثير مغنطة البذور ومياه الري في تركيز الكلوروفيل الكلي	51
8	تأثير مغنطة البذور ومياه الري في البروتين	57
9	تاثير مغنطة البذور ومياه الري في محتوى البرولين	60
10	تأثير مغنطة البذور ومياه الري في وزن الحاصل الكلي	68

قائمة الأشكال

رقم الشكل	الموضوع	الصفحة
1	تأثير مغنطة البذور ومياه الري في الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة	54
2	تاثير مغنطة البذور ومياه الري في محتوى النبات من العناصر الغذائية	63

قائمة الملاحق

رقم الملحق	الموضوع	الصفحة
1	تاثير مغنطة البذور ومياه الري في محتوى النتروجين ملغم/ غم وزن جاف	84
2	تأثير مغنطة البذور ومياه الري في النمو الخضري للنباتات	85

الفصل الاول

المقدمة

1- المقدمة Introduction

يعد الماء المكون الرئيسي لجميع النباتات إذ تبلغ نسبته بين 70 -90 % اخذين بنظر الاعتبار نوع النسيج النباتي وعمره والظروف البيئية المحيطة به وتأتي أهمية الماء كونه مذيباً عاماً ووسطاً مناسباً للعديد من التفاعلات الكيميائية والايضية المختلفة ووسطاً مناسباً لنقل المواد المذابة وعمليات التحلل المائي، وان نمو وتكوين النباتات تحتاج الى مصدر مستمر للماء وان نقصه في أية مرحلة من حياة النبات يؤدي الى نقص النمو والحاصل (عيسى ،1990) تقدر المياه الموجودة على كوكب الأرض بـ: 97.0% مياه مالحة (بحار) و2.25 %موجودة في المناطق القطبية على شكل جليد ، والنسبة الباقية 0.75 % هي مياه عذبة (انهار وبحيرات)يستعمل69 % منها للزراعة و23 % للصناعة و8% للاغراض المنزلية (Silem،2008).

إن زيادة الهوَّة بين المتاح والمطلوب نتيجة للزيادة المطردة في عدد سكان العالم خلق حالة من التنافس على المياه العذبة بين القطاعات الزراعية والصناعية والمدنية في العديد من بلدان العالم سبب انخفاضاً في حصة الفرد من المياه العذبة (Tilman وآخرون، 2002)، ولقد أشارت منظمة الدولية للبحوث (2009) الى ان نهر دجلة سيجف بالكامل بحلول عام 2040 بسبب الكميات الكبيرة التي يفقدها سنويا من مياهه نتيجة السياسة المائية التي تتبعها دول الجوار حالياً، بالتالي فان العراق في حال عدم تمكنه من إنجاز اتفاقات دولية تضمن حصصه المائية بشكل كامل فانه مقبل على كارثة حقيقية ستلحق بملايين الدونمات من الأراضي الزراعية في البلد،إذ يبلغ إجمالي كميات المياه الواردة حالياً لنهر دجلة والفرات والزاب الأعلى والزاب الأسفل وديالى والعظيم 21 مليار و400 الف متر مكعب /سنويا ، وأشارت تقارير وزارة الموارد المائية الى ان حاجة العراق من المياه سوف تبلغ 77 مليار متر مكعب /سنويا في عام 2015 مقابل انخفاض الواردات المائية لتبلغ 43 مليار متر مكعب /سنويا ، مما تقدم يتضح حجم المشكلة الحقيقة التي سوف يواجهها العراق مستقبلا، الأمر الذي حتم على المختصين بالبحث عن بدائل لسد النقص في كميات المياه المطلوبة لاستعمالها في زراعة المحاصيل الغذائية المهمة(وزارة الزراعة ، 2010)، ومن ضمن هذه البدائل هو استعمال مصادر أخرى للمياه كمياه المبازل المالحة (Oster و Grattan ، 2002)،

ونظـراً لان التراكيـز العاليـة مـن الامـلاح لهـا تـأثيرات مباشـرة وغيـر مباشـرة فـي النبـات، فالمباشر منها تؤدي الى خفض إنتاج المحاصيل الزراعية من خلال التأثيرات السمية وتأثير الايون الخاص specific ion effect لآيون الصوديوم الذي يؤدي الى خفض فعالية ونشاط الخلايا وقابليتها على الانقسام (الفقي ،2010)، اما التأثيرات غير المباشرة للملوحة فهي الناتجة عن تأثير الايونات في خواص التربة الكيميائية والفيزيائية مما ينتج عنه تكون بيئة غير ملائمة لنمو النبات وبالتالي تؤثر في الإنتاجية (حسن وآخرون، 2005) .

بناءاً على ما تقدم اعلاه فلابد من استعمال بعض التقنيات التي يمكن من خلالها الحد من هذه التأثيرات السلبية للملوحة ومنها التقنية المغناطيسية، إذ تعد هذه التقنية بمثابة ميلاد علم جديد سمي المغناطيسية الحيوية Magnetobiology (هلال، 1998)، وهي تقنية حديثة تستعمل فيها الأجهزة المصنعة خصيصاً لهذا الغرض تسمى بالـ Magnetotron وهي ذات شدات مغناطيسية مختلفة. لا تقل كمية الأملاح في الماء عند مرورها في المجال المغناطيسي ولكن ينخفض تأثيرها، فعند إمرار الماء المالح خلال المجال المغناطيسي يؤدي إلى تفكيك المركبات الملحية وتحليلها إلى آيوناتها مما يقلل أثرها الضار في النبات، فضلاً عن سهولة اختراقها لمسامات التربة والتي بدورها تسمح لبلورات الملح ومكوناتها للنفاذ حتى تصل إلى مصارف المياه الأرضية في الطبقات السفلى من التربة (Hilal و Hilal ، 2000). كما تؤثر المغنطة في صفات الماء الفيزيائية إذ تقلل من اللزوجة والشد السطحي نتيجة التغيرات الحاصلة في طريقة ارتباط جزيئات الماء وزيادة قوة الآصرة الهيدروجينية، وان استعمال هذه التقنية لا تترك أية مؤثرات بيئية او سمية او تلوث او غير ذلك كما انها بسيطة وسهلة الاستخدام ويتوافر فيها جانب السلامة عند الاستخدام (Martin ،2007).

ونظراً للأهمية الاقتصادية لمحصول الذرة الصفراء.*Zea mays* L واحتلاله المرتبة الثالثة عالمياً من حيث المساحة المزروعة والإنتاج بعد محصولي الحنطة والرز (منصور وعرفة، 2003)، فضلاً عن أهميته كعلف اخضر للحيوانات لذا استخدم كدليل في هذه الدراسة والتي تهدف الى تقويم أثر المجال المغناطيسي في :-

1. تحسين خواص البذور والمياه وأثره في نمو نباتات الذرة الصفراء .
2. التقليل من التأثيرات السلبية للملوحة وأثرها في نمو نبات الذرة الصفراء .

الفصل الثاني

استعراض المراجع

2- استعراض المراجع Literature Review

2-1 تأثير الملوحة على النبات :

تعد ملوحة التربة أو مياه الري من العوامل المحددة للإنتاج الزراعي وانخفاض إنتاجية المحاصيل المختلفة. إذ إن الأملاح المختلفة الموجودة في محلول التربة وماء الري لها تأثيرات متعددة في نمو النباتات وتطورها إذ تعمل الملوحة الى الحد من قابلية النبات في امتصاص الماء نظراً لزيادة سالبية الجهد الازموزي في محلول التربة، فضلاً عن ان وجود الأملاح في محلول التربة تؤدي إلى اختلال التوازن الآيوني للنبات من خلال تنافس تلك الأيونات والتي تؤدي الى خفض تركيز قسم من الآيونات المهمة التي يحتاجها النبات. إضافة الى التأثيرات السلبية الأخرى للملوحة في خواص التربة وتغير صفاتها الفيزيائية والكيميائية ومن ثم انعكاس ذلك على نمو وإنتاجية النبات (صالح و قتيبة، 1998). كما بيّن Grattan وOsten(1993) ان نقصان الإنتاج في وحدة المساحة نتيجة لزيادة ملوحة التربة يعتمد بدرجة كبيرة على نوع النبات وتباينها في درجة تحملها للملوحة مما يعطي المرونة الكافية لإستعمال مياه ري مختلفة النوعية.

2-2 استخدام المياه المالحة في الزراعة :

يعد توافر مياه الري من المتطلبات الأساسية لتطور الزراعة ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة. وقد توسعت الزراعة المروية في العالم في القرن الأخير وذلك لتلبية الزيادة في الاحتياجات السكانية من المنتجات الزراعية. إذ تبلغ مساحة الأراضي المروية في العالم حوالي 17 % من الأراضي الزراعية إلا أنها تنتج أكثر من ثلث احتياج سكان العالم من المحاصيل العلفية والغذائية (Hillel ، 2000) .

إن أي توسع في الزراعة سواء كان أفقيا أو عمودياً يؤدي إلى زيادة الطلب على الموارد المائية المحدودة في أغلب دول العالم بوجه عام ومنها العراق على وجه الخصوص. وهذا يؤدي إلى تناقص نصيب الفرد من الموارد المائية العذبة المتاحة، لذا اجريت العديد من الدراسات لغرض الاستفادة من المياه المالحة في الزراعة من خلال استنباط العديد من الأصناف النباتية المقاومة للملوحة فقد اشار الزبيدي (1989) الى انه تم الحصول على إنتاج

جيد لمحاصيل الطماطة *Lycopersicon esculentum* والبصل والثوم زرعت في أراضٍي رملية او مزيجية رملية في جنوب العراق باستعمال مياه آبار مالحة، ولكن استعمال هذه المياه عادة ما يؤدي الى تراكم الاملاح في التربة مما يؤدي الى انتقال المزارعين الى أراضي جديدة. لذا بات من الضروري البحث عن طرائق علمية حديثة تهدف الى التقليل من تاثير الاملاح في التربة والنبات ومنها التقنية المغناطيسية إذ ان الماء يمتلك عدداً من خواص المواد الدايا مغناطيسية فعندما يتعرض إلى مجال مغناطيسي سوف ينتج الماء مجالاً مغناطيسياً ضعيفاً في الاتجاه المعاكس لذلك يكون الماء المعدل أو المكيف أو الماء المعالج مغناطيسياً هو التعبير الصحيح لتفادي التشويش (النجم وآخرون ، 2004).

بين واصف (2005) أن وضع جزيئات الماء داخل مجال مغناطيسي يؤدي الى تغير أو تفكيك للأواصر الهيدروجينية وهذا التفكك يعمل على امتصاص الطاقة ويقلل من مستوى إتحاد الجزيئات، إذ بينت الأبحاث التي أجريت من قبل Martin (2007) أن تعرض الماء للمجال المغناطيسي سوف تغير اتجاه جزيئات الماء وهذا يستوجب كسر قسم من ألاواصر الهيدروجينة، فيما بين Barefoot و Reich (1992) أن المجال المغناطيسي يؤثر في زاوية ارتباط الهيدروجين بالأوكسجين في جزيئة الماء إذ تقل من ˚105 إلى ˚103 وهذا يؤدي إلى تكوين مجاميع عنقودية تتكون من 6 – 7 جزيئات مقارنة مع 10 – 12 جزيئة بالحالة الطبيعية، بينما ذكر Davis و Rawls (1996) ان معالجة الماء مغناطيسياً يكسبه طاقة كامنة تعيد ترتيب شحنات الماء العشوائية بشكل منتظم مما يعطيه القدرة العالية في اختراق جدران الخلايا وسطح التربة .

إذ ذكرTakachenko(1997)ان استعمال التقنية المغناطيسية أدى إلى حصول زيادة في إنتاجية الذرة الشامية بنسبة 45% و 30%، وأشار خليفة (2003)الى أن زيادة الأملاح الكلية في الماء تتطلب زيادة قوة المجال المغناطيسي الذي تأثيره يكون على تركيبة جزيئات الماء، وأشار Hilal و Hilal (2000)الى أن ري الاصص المزروعة ببذور الحنطة بالماء المالح بتركيز 5000 ملغم/ لتر بعد معالجته مغناطيسياً قد حسنت ثلاث مرات من نسبة الإنبات، كما أخر من تكون القشرة السطحية للتربة الكلسية إلى حد 15 يوماً مقارنة بـ 12 يوماً للماء المالح غير المعالج. كذلك أوضح الجوذري (2006) اثر المعالجة المغناطيسية

لماء النهر (1.1 ديسيسمنز. م$^{-1}$) في التوصيل الكهربائي لمحلول التربة إذ ادت الى خفضها معنوياً الى(3.10ديسيسمنز. م$^{-1}$) بعد ان كانت (4.01 ديسيسمنز. م$^{-1}$) قبل المعاملة بالمياه المعالجة، اما درجة تفاعل محلول التربة فقد ارتفع معنوياً الى 7.70 مقارنة بالغير معالجة، إذ كانت 7.63.

3-2 أثر المجال المغناطيسي في بعض الصفات المظهرية للنبات:

2-3-1 نسبة و سرعة الإنبات (بذرة /يوم) :

تُعَدُ مرحلة الإنبات من المراحل المهمة في حياة النبات ، وأن الظروف المحيطة بالبذور هي المسئولة عن إنباتها واستمرارها الى مراحل النمو اللاحقة ، ومن العوامل المؤثرة سلباً في عملية الإنبات هي الملوحة، إذ وجد الجبوري (1998) انخفاض في نسبة وسرعة إنبات بذور نبات الذرة الصفراء بزيادة مستويات ملوحة التربة وعزى السبب من هذا الانخفاض بالدرجة الأساسية الى التأثيرات الازموزية والأنزيمية والفسلجية للملوحة اضافة الى انخفاض كمية الماء الجاهز للنفاذ الى البذور وإحداث الإنبات. وأشارا عطية والكيار (2000) الى أن زيادة مستويات الملوحة من 3-12 ديسيسمنز. م$^{-1}$ أدت الى خفض النسبة المئوية للإنبات ولجميع التراكيب الوراثية المستعملة لنبات الحنطة، و يعود سبب ذلك الى التأثير الازموزي والتأثير السمي للأملاح. كما حصل Merوآخرون(2000) على انخفاض في النسبة المئوية لنسبة وسرعة إنبات البذور لنبات الشعير *Hordeum vulgare* L. بصورة تدريجية باستعمال تراكيز متزايدة من كلوريد الصوديوم، وقد عُزي السبب الى عجز البذور في الحصول على كمية مناسبة من الماء مما اثر سلباً في إنباتها. بين Aliوآخرون(2005) أنَّ نسبة إنبات الحنطة. *Triticum aestivum* L قد انخفض بزيادة مستويات الملوحة من 2-25 ديسيسمنز. م$^{-1}$ و يعود ذلك الى تثبيط عملية تحويل النشا الى سكريات ذائبة من خلال تثبيط فعالية إنزيمي الاميليز Amylase والانفرتيز Invertase . بينت الدراسة التي قام بها التميمي (2007) حدوث انخفاض بشكل معنوي في نسبة وسرعة الإنبات لبذور صنفين من نبات الحنطة*Triticum aestivum* L بزيادة تراكيز ايونات الصوديوم والكلور في المحلول المغذي .

انعكس تأثير المغنطة في صفات الماء بصورة مباشرة وعلى النبات في ضوء زيادة الإنتاج وكذلك تحسين النوعية، إذ اجريت عدة دراسات في هذا المجال من لدن Savostin (1930) الذي توصل الى إن تحفيز إنبات بذور الشعير باستعمال المجال المغناطيسي قد أدى الى زيادة ارتفاع النباتات بنسبة 100%، وجد كل من Lawlor و Leahy (1998) في تجربة أجريت على نباتات الزينة. إذ سقيت البذور بمياه معالجة مغناطيسياً مما زاد من نسبة الانبات فضلاً عن حصول زيادة في النمو و نسبة المادة الجافة قياسا بالبذور المروية بالمياه غير المعالجة مغناطيسياً .و ذكر Pazur وأخرون(2006) إن تأثيرات المجال المغناطيسي و الكهرومغناطيسي الضعيفة في علم الأحياء قد رُكزت في مجال الحيوانات والكائنات الحية المجهرية وفي مجال الزراعة فقد حققت تجربة استخدمت فيها المعالجة المغناطيسية للبذور نتائج مهمة في نسبة الإنبات وسرعتها إذ وجد Stanislawa (1995) عند معالجة بذور الحنطة مغناطيسياً بشدة 300 كاوس ولفترات تتراوح بين 4 – 60 ثانية زيادة معنوية في ارتفاع النباتات والحاصل عند مُدَة تعريض 15 ثانية مقارنة مع غير المعالجة مغناطيسياً. أما Magnetizer (1998) فقد نفذ تجربة مختبرية على بذور الخيار *Cucumis sativus* L حصل على نسبة إنبات 96% بعد ثلاثة أيام من معالجتها مغناطيسياً في حين كانت نسبة الإنبات 73% بعد 14 يوماً لبذور غير معالجة مغناطيسياً. بين Hilal و Hilal (2000) أن ري الاصص المزروعة ببذور الحنطة بالماء المالح بتركيز 5000 ملغم / لتر بعد معالجته مغناطيسياً قد حسنت ثلاثة أضعاف من نسبة الإنبات ، وكذلك نسبة إنبات بذور الفلفل التي كانت 40% وعند إمرارها بالمغنترون بقطر 1 انج وبمجال مغناطيسي 500 كاوس قبل ساعات من الزراعة قد أدى إلى مضاعفتها الى 80%، أما Reina وآخرون (2001) فقد لاحظوا أن معاملة بذور نبات الحنة بالمجال المغناطيسي من 0 – 100 كاوس قد ادى إلى حصول زيادة معنوية في كمية الماء الممتص من قبل البذور والذي انعكس في زيادة إنبات البذور. اما عند تعريض بذور الذرة الصفراء إلى مجال مغناطيسي قدره 1500 كاوس لمدة 10 و 15 أو 20 و 30 دقيقة ادى إلى زيادة امتصاص المركبات المنتشرة حول الغلاف البذري زيادة التوصيل الكهربائي للبذور بنسبة 15% مع زيادة نفاذية الأغلفة وكانت أفضل

المعـاملات عنـد تعـريض البـذور إلـى مُـدة مغنطـة بمقـدار 10 دقـائق (Al-adjadjiyan، 2002).

لقد لاحظ خليفة (2003)ان إمرار البذور عبر مجال مغناطيسي بشدة 500 كاوس قد أدى إلى حصول زيادة معنوية في نسبة الإنبات لكلا التجربتين الحقلية و المختبرية لمحصول الذرة الشامية ، ففي التجربة المختبرية كانت النسبة المئوية للإنبات 6% فيما أدت المعاملة المغناطيسية إلى وصولها إلى 19% في حين كانت نسبة الإنبات في التجربة الحقلية 74% وارتفعت معنوياً لتصل إلى 83% عند معاملة البذور مغناطيسياً وقد عزى السبب إلى ان المغنطة ادت الى زيادة الاس الهيدروجيني للعصير الخلوي للبذور والتأثير في لـ RNA وتكوين البروتينات التي تساعد على نمو النبات. أما Aladjadjyan و Ylieva (2003) فلاحظا أن تعريض بذور التبغ *Nicotiana tabacum* L إلى مجال مغناطيسي قدره 1500 كاوس ولمدة 10 و 20 و 30 دقيقة أدى إلى زيادة حيوية البذور الامر الذي انعكس على تطور البادرات وزيادة نمو الجذور. وجد باشي (2006) أن تعريض عقل طرفية نصف غضة من نبات الكاريسا *Cariss agrandiflora* بطول 8 – 10 سم إلى مجال مغناطيسي إلى منتصفها بكثافة فيض مغناطيسي 2000 كاوس لمدة دقيقة أدى إلى زيادة طفيفة في نسبة التجذير وعدد الجذور المتكونة على العقل مقارنة بالعقل غير المعرضة ، إن "المعالجة المغناطيسية" تعمل على تحفيز وتفاعل المادة الحيوية في مرحلة إنبات البذور، لذلك فان الطاقة المغناطيسية يمكن ان تستعمل كتقنية لتحسين نوعية البذرة (Arturo واخرون، 2010) .

2-3-2 ارتفاع النبات(سم / نبات) :

يُعَدُ ارتفاع النبات من المعالم المظهرية المهمة والتي تعبر بشكل كبير وواضح عن مقدار النمو والتطور الذي يمر به النبات، لذا يتأثر ارتفاع النبات بعوامل عديدة منها العوامل الوراثية والبيئية، ويتم الاعتماد على ارتفاع النبات في تفسير حالة الاضطجاع للنباتات وعلاقته بزيادة المادة الخضراء والجافة (عبد الله، 2001)، إذ يؤثر ارتفاع النبات في كمية الضوء النافذ وشدته وتوزيعه على الأجزاء الخضرية المختلفة، والذي يكون تأثيره واضحاً

في عملية البناء الضوئي والذي يؤثر في التقليل من المدة اللازمة لامتلاء الحبة فضلاً عن زيادة في وزن الحبة في بناء مواد كاربوهيدراتية جديدة (Gardner واخرون 1990).

تؤثر ملوحة التربة الناتجة عن الري بمياه مالحة أو الناجمة عن سوء الإدارة في تطور النبات بشكل عام فتؤدي الى اختزال ارتفاع المجموع الخضري ويختلف تاثير الملوحة في معدلات النمو للنبات باختلاف حساسيتها للملوحة (Rhoades وآخرون ، 1992). إذ حصل عبود (1998) على انخفاض معنوي في متوسط ارتفاع نباتات الذرة الصفراء من 93 إلى 39 سم بزيادة ملوحة ماء الري من(2 - 8 ديسيسمينز. م$^{-1}$) وعزا ذلك إلى زيادة سالبية الجهد الازموزي والتأثير السمي للملوحة والذي أدى إلى تثبيط نمو الخلايا واستطالتها وتمددها. كما وجد الحلاق(2003) انخفاضا في ارتفاع نباتات الحنطة عند مستويات الملوحة 10 و14 ديسيسمنز. م$^{-1}$، إذ بلغ متوسط الارتفاع للنباتات58.37سم و 48.64 سم عند المستويين على التوالي وقد عُزي السبب الى الانخفاض العام في نمو النبات الناتج من التأثير السلبي للملوحة في العمليات الفسلجية المختلفة ، كذلك أشار عطية والكيار (2000) إلى حدوث اختزال معنوي في ارتفاع نبات الحنطة بارتفاع مستويات الملوحة من4 – 12 ديسيسمنز. م$^{-1}$، وقد عُزي السبب إلى زيادة سالبية الجهد الازموزي لمحلول التربة في منطقة نمو الجذور مما أدى الى انخفاض امتصاص الماء وزيادة امتصاص الأملاح. في حين أوضحت فرج وآخرون (2005) في تجربة حقلية في محطة أبحاث الوحدة لتقويم تأثير الري بماء ملوحته 10 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ وماء نهر ملوحته 1.2 ديسيسيمنز م$^{-1}$ لمراحل مختلفة من نمو وحاصل زهرة الشمس صنف فلامي، ان استمرار الري بالمياه المالحة طوال موسم النمو قد أدى إلى اختزال ارتفاع النبات .

لقد حققت التجارب التي استعمل فيها الماء المعالج مغناطيسياً نتائج مهمة في تحسن ارتفاع النباتات فقد أجريت سلسلة تجارب من قبل(Herodiza, 1999) تضمنت ري اصناف مختلفة من نباتات الذرة الصفراء بالمياه الممغنطة والعادية إذ حصل على زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وطول الورقة وقطر الساق بنسب 75%، 11%، 45%، 30% على التوالي اي بنسبة زيادة كلية بلغت 40% للمجموع الخضري قياساً بالري بالمياه العادية غير الممغنطة ، لقد دلت الأبحاث العلمية للمياه على ان استعمال التقنية المغناطيسية قد أدى

إلى حصول زيادة في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء بنسبة 45% و 30% للذرة الشامية (Takachenko ، 1997)، وجد الجوذري (2006) تأثير معنوي لمعالجة مياه الري مغناطيسياً في معدل أطوال نباتات الذرة الصفراء فقد بلغ معدل أطوال النباتات 183.61 سم مقارنة بـ 165.18 سم في النباتات المروية بالماء الاعتيادي، وقد اعزا السبب في ذلك الى انخفاض مقاومة الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا في عملية النمو .

3-3-2 الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري للنبات (غم/ نبات):

تؤثر الملوحة في الوزن الطري والجاف للنباتات إذ يحدث انخفاض في وزنها مع زيادة مستويات الملوحة(AL- Harbi،1995) في تجربة أجراها Fakira (1996) لدراسة تاثير 3 مستويات من ملوحة ماء الري في نبات الذرة البيضاء وهي 4 و 8 و 12 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ وجد أن الملوحة قد أدت إلى خفض معنوي في الوزن الرطب والوزن الجاف، كما ذكر حمادي وعبد الرحيم (1996) إن زيادة ملوحة ماء الري من 1.5 إلى 6 ديسيسمنز.م$^{-1}$ قد أدت إلى انخفاض معنوي بنسبة 64.6% في وزن المادة الجافة للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء. كما وجد الجبوري (1998) انخفاض في الوزن الطري والجاف للمجوعين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء عند استعمال تراكيز متزايد من كلوريد الصوديوم، وقد عُزي ذلك الى تاثير الملوحة في تثبيط نشاط جزء من العمليات الفسلجية كالبناء الضوئي وبناء البروتينات. ان الملوحة المتزايدة اضافة الى تاثيرها في عملية الانقسام الخلوي إذ تؤدي الى تناقص عدد الخلايا المنقسمة. في حين أشار فرج و آخرون(2001) إلى إن ري نبات الذرة الصفراء بمياه مختلفة الملوحة وهي 1.2 و 3 و 6 و 9 ديسيسمنز.م$^{-1}$ قد أدت الى انخفاض الوزن الجاف للنبات وكان مقدار الانخفاض 33.66% عند المستوى العالي للملوحة. كذلك وجد فرج وآخرون (2005) في تجربة عند الري بماء ملوحته 10 ديسيسمنز.م$^{-1}$ وماء النهر الذي ملوحته 1.2 ديسيسمنز.م$^{-1}$ اختزال في الوزن الطري والجاف لنبات زهرة الشمس عند زيادة ملوحة ماء الري، في حين أوضح التميمي (2007) ان الملوحة المتزايدة ادت الى انخفاض في الوزن الطري والجاف للمجوع الخضري لنبات الحنطة عند استعمال تراكيز متزايد من كلوريد الصوديوم.

تناولت العديد من الدراسات أثر المجال المغناطيسي في صفات النمو للمجموعين الخضري و الجذري للنبات، إذ أشار(Al- adjadjiyahn ،2002) إلى أن مغنطة بذور نبات الذرة الصفراء أدت إلى زيادة في وزن المجموع الخضري بنسبة 72 %، وهذا ما اشار اليه كل من Fluid Energy Australia (2000) و O'Kielyو O'Riodan (1998) و Lawlorو Leahy (1998) إذ اوضحوا الى ان الري بالماء الممغنط ادى الى زيادة النمو ووزن المادة الجافة في النباتات ، وقد اشار الجوذري (2006) الى وجود تأثير معنوي لمعالجة مياه الري مغناطيسياً في زيادة وزن المادة الجافة لنباتات الذرة الصفراء بلغت 13.513 و 11.763 ميكاغرام / هكتار عند الري بالمياه المعالجة والمياه غير المعالجة مغناطيسياً على التوالي، كما حصل المعاضيدي (2006) على زيادة في الوزن الرطب والجاف عند استعمال مياه مالحة ممغنطة في ري نباتات الزينا (الروز *Rosa spp.* والزينيا *Zinnia elegans* والقرنفل *Dianthus caryophyllus* وكف مريم -*Vitex agnus castus* والدودونيا *Dodonaea viscesa*) وعزي سبب ذلك الى زيادة كفاءة نقل العناصر الغذائية فضلاً عن دخول كمية اكبر من الماء الى المجموع الخضري ادت الى زيادة الوزن الرطب من خلال امتلاء الخلايا واستطالة الاوراق واتساعها ومن ثم زيادة تمثيل المواد الكاربوهيدراتية الذي اثر ايجابياً في معظم صفات النمو الخضري .

4-3-2 المساحة الورقية (سم^2) :

تعد الورقة العضو النباتي الرئيس في عملية البناء الضوئي فهي مصنع المواد الغذائية وعليه فان قياس المساحة الورقية له أهمية كبيرة في تعبير النبات عن قدرته الإنتاجية، أي انها بصورة عامة مقياس لحجم نظام البناء الضوئي بوجه عام (عيسى،1990). يزداد اعتراض الضوء بزيادة تكوين الأوراق واتساعها وتزداد مساحة الأوراق تدريجياً ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي مع تطور النبات .

تؤثر الملوحة في نمو وتطور النباتات في تأثيرها في العمليات الفسلجية المختلفة للنبات والتي تنعكس بشكل سلبي على المساحة الورقية ، إذ وجد في الشعير انخفاض المساحة الورقية وعُزي ذلك إلى انخفاض معدل الانقسام الخلوي واختزال حجم الخلايا (ياسين

وآخرون ، 1989)،بينما وجد Gargو Guqta (1995) في دارستهما عن تاثير الري بالرش باستخدام الماء المالح إن نظام الري احدث احتراقا للأوراق في كثير من محاصيل الخضراوات والفاكهة وهذا يرجع إلى الامتصاص السريع بواسطة الأوراق للماء المحتوي على الأملاح ، إذ لاحظا حدوث تركيز لايونات كلا من الصوديوم (Na^+) ، والكلور (Cl^-) في الأوراق مما اثر على النمو الخضري ، واستنتجا إن الإجهاد الملحي يؤثر في مختلف مظاهر النمو الخضري والجذري مما أدى إلى قلة المحصول، كما أشار Netondo واخرون(2004)إلى أن زيادة تراكيز NaCl في ماء الري يؤدي إلى اختزال معدل المساحة الورقية في صنفي الذرة البيضاء. *Sorghu bicolo* L إذ أدى استعمال 250 ملي مولر NaCl الى اختزال المساحة الورقية الى 80% مقارنة بمعاملة السيطرة وهذا يعود الى حساسية النبات للتراكيز المرتفعة لكلوريد الصوديوم .

ان تأثير المجال المغناطيسي في زاوية الارتباط بين ذرتي الهيدروجين والأوكسجين بجزيئة الماء، وخواص الماء الممغنط المتمثلة بصغر حجم مجاميع الماء الممغنط 6-7 جزيئة مقارنة بـ 10 – 12 جزيئة بالحالة الطبيعية الأمر الذي يؤدي إلى انتظام جزيئات الماء باتجاه واحد مما يسهل دخول الماء إلى الأغشية الخلوية ومن ثم زيادة النمو (Barefoot و Reich ،1992). في تجربة قام بها Herodiza (1999) تضمنت ري اصناف مختلفة من نباتات الذرة بالمياه الممغنطة والمياه العادية حصل على زيادة في اطوال الاوراق بنسبة، 45 % لنباتات الذرة الصفراء قياساً بالري بالمياه غير الممغنطة. بينما وجد امين وقاسم (2009) عند استعمال نوعيات مختلفة من ماء الري المعالج مغناطيسيا في نبات الجيربرا *Gerbera jamesonii*ازدياد المساحة الورقية نظراً الى زيادة الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا مع نشوء بادءات الاوراق بصورة اكبر مما ادى الى زيادة فعالية عملية البناء الضوئي ونواتجها يسبب زيادة فعالية أسطح الخلايا وكبر حجمها مع دخول كمية مياه اكبر الى المجموع الخضري ادى الى زيادة استطالة الاوراق واتساعها مما زاد من المساحة الورقية .

4-2 أثر المجال المغناطيسي في بعض الصفات الفسلجية للنبات :

1-4-2 المحتوى الكلوروفيلي للنبات :

تعد عملية البناء الضوئي Photosynthesis من العمليات الفسلجية المهمة في نمو وتطور النباتات ،وإن تأثر هذه العملية أو أحد مكونات جزيئات الكلوروفيل يؤثر في عملية النمو،ومن أهم العوامل المؤثرة سلباً في هذه العملية هي الملوحة ،إذ ينتج عن زيادة الملوحة عدم التوازن الايوني Ionic imbalance وانخفاض امتصاص العناصرIons deficit التي تدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل كالنتروجين والمغنيسيوم فضلاً عن تراكم ايونات الصوديوم والكلوريد في أنسجة الورقة والتي تؤثر بشكل سلبي في الأنزيمات المسؤولة عن عملية البناء الضوئي و تعمل الملوحة على خفض الجهد المائي للأوراق فتقل عملية البناء الضوئي نتيجة الحد من فتح الثغور، كما تعمل على اختزال إنتاج الصبغات النباتية ومنها الكلوروفيل مما يقلل من الكاربوهيدرات الناتجة(Levitt ،1980) . أشار Mix (1973)الى أن زيادة الملوحة تسبب إنتفاخ البلاستيدات الخضراء وتشوهها وهذا يؤدي إلى تحطم جزيئة الكلوروفيل، وقد يحدث توقف في تصنيع جزيئة الكلوروفيل في الأوراق نتيجة لسُمية الأملاح (Grattan وOsten،1993)، بينما اشارMaasوGratta(1999)الى أن زيادة الملوحة تؤدي الى قلة عدد البلاستيدات الخضراء وخفض معدل بناء الكلوروفيل نتيجة لنقص العناصر الضرورية في بناء صبغة الكلوروفيل مثل (المغنيسيوم والنتروجين) وكذلك نقص الكربوهيدرات وزيادة هرمون ABA الذي يسرع من تحلل صبغة الكلوروفيل. في حين بين Grieve واخرون (1999) ان زيادة مستويات الملوحة في محلول التربة إلى أكثر من (4 ديسيسمنز. م$^{-1}$) يسبب انخفاضاً في النمو الخضري مع احتراق اوراق اغلب النباتات، وذكر Munns (2002) ان أغلب النباتات يحصل لها في الدقائق أو الساعات الأولى من امتصاص النبات للتراكيز الملحية العالية انخفاض في معدل استطالة الجذور والأوراق وبعد أيام يتأثر نمو الأوراق بدرجة أكبر من الجذور وتحصل أضرار في الأوراق الكبيرة (المسنة) وبعد أسابيع يحصل انخفاض في حجم الأوراق وعدد التفرعات مع موت الأوراق المسنة وبعد عدة أشهر تموت الأوراق الحديثة وقد يموت النبات بالكامل، كما ذكرDemiralواخرون(2005)

أن المحتـوى الكلـوروفيلي لـصنفين مـن نبـات الـشعير انخفـض عنـد المـستوى الملحـي 30 ديسيسمنز. م$^{-1}$ وعزي ذلك الى تأثير الملوحة في عملية فتح وغلق الثغور وفعالية نقل وتمثيل نواتج البنـاء الضوئي، كذلك وجد EL-Tayeb(2005) اختزالاً فـي المحتوى الكلوروفيلي (Bو Aوالكلوروفيل الكلـي) فـي أوراق نبـات الـشعير مـع زيـادة المـستويات الملحيـة فـي وسط النمو .

أكدت العديد من الدراسات عند استعمال الماء المعالج مغناطيسياً في الري زيادة محتوى الكلورفيل فيها إذ وجد(Khattab وآخرون ،2000) عند استعمال أربعة تراكيز من ماء البحـر هـي 0 و 5% و 10% و 20% المعـالج مغناطيـسياً فـي سـقي أبـصال الكلاديـولس *Gladiolus* spp. أن المغنطـة أدت إلـى حـصول زيـادة معنويـة فـي معظـم صـفات النمـو الخضري كما زاد محتوى الأوراق من الكلوروفيل .

إن المعالجـة المغناطيسية زادت من محتوى الكلوروفيل فـي اوراق نبـات قصب الـسكر مقارنة مع معاملـة السيطرة بـسبب زيـادة امتـصاص النتـروجين و المغنيسيوم (malgorzata ,2005). فـي حـين بينـت النتـائج التـي حـصل عليهـاCelikواخـرون(2008) ان محتـوى الكلوروفيل زاد بشكل ملحوظ بعد تعرض النبات الى المجال المغناطيسي لفترة قصيرة ، وقد عزوا ذلك الى ان المجـال المغناطيسي يعمـل علـى تقليل التـشوهات فـي البلاستيدات الخـضر مما يزيـد من محتـوى النبـات من الكلوروفيـل، أو قد يعـود الـسبب الـى ان المغنطـة تـؤدي الـى تحفيز أو تسريع المرحلة الأولى من مراحل النمو G1 مما يؤثر في عملية تخليق البروتين من خلال التأثير في العمليات الحيوية والانزيمـات وبالتـالي يـؤدي الـى نـضوج اسـرع للبلاسـتيدات الخضر مما يزيد من محتوى النبات من الكلوروفيل .

2-4-2 المحتوى الكاربوهيدراتي للنبات :

تعد الكاربوهيدرات من المواد الواسعة الانتشار في النباتات الراقية وتعرف على بأنها: الدهيدات وكيتونات عديدة الهيدروكسيل ، والصيغة العامة للكاربوهيدرات هي $(CH_2O)n$ (إبراهيم ،2010)، ان النباتات لها القدرة على تكوين السكر من ثاني أوكسيد الكربون والماء باستعمال الطاقة الضوئية ويستعمل الجزء الأكبر وعلى الفور في عملية نمو النبات ومن ثم يتراكم او يخزن الزائد عن حاجة النبات في الجذور او السيقان او الأزهار او الثمار ومن العمليات الفسيولوجية التي تتأثر بالإجهاد الملحي هي عملية التمثيل الكاربوهيدراتي . إن التأثير السلبي للملوحة في المحتوى الكاربوهيدراتي للنبات ينتج من تأثيرها في عمليات النمو المختلفة كالمساحة الورقية والعمليات الفسلجية الأخرى كعملية البناء الضوئي ونشاط بعض الإنزيمات المسئوولة عن تحول النشا الى كاربوهيدرات ذائب(Dhingra و Varghese ،1985). وتعود أهمية الكاربوهيدرات الى علاقتها بعملية التنظيم ألايوني ومن ثم تحمل النباتات لظروف الإجهاد الملحي إذ لوحظ بصورة عامة انخفاض محتوى اوراق نباتات الطماطة من الكاربوهيدرات عند تعرضها الى مستويات عالية من الملوحة في وسط النمو(Balibrea واخرون ، 1997) ، في حين وجد Bezerra واخرون ، 1996) اختلافاً في محتوى نبات الذرة البيضاء من الكاربوهيدرات الذائبة عند إضافة 100 ملي مولر كلوريد الصوديوم الى بيئة النمو إذ كانت نسبة الكاربوهيدرات الذائبة 72،105،164 % في الأنواع الحساس والمعتدل والمتحمل للملوحة على التوالي. كما بينت النتائج التي حصل عليها الجبوري (1998) انخفاضاً في تركيز الكربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة لنبات الذرة الصفراء بازدياد مستويات الملوحة في التربة عزي الانخفاض في محتوى النبات من الكربوهيدرات الى تاثير الملوحة في عملية البناء الضوئي ، كما ذكر Khodary (2004) إن إضافة تراكيز متزايدة من كلوريد الصوديوم الى وسط نمو نبات الذرة الصفراء سبب إنخفاضاً في محتوى الكاربوهيدرات إذ كان الانخفاض بمقدار , 243.4 256.5 , 253.7 , 249.0 ملغم/غم وزن جاف عند التراكيز 0 , 50 , 100 , 200 ملي مولر كلوريد الصوديوم على التوالي ، كما أوضحت النتائج ان الملوحة المتزايدة أدت الى انخفاض محتوى الكربوهيدراتي في نبات الحنطة (التميمي ، 2007) .

ان الاثر الايجابي للمجال المغناطيسي يعود الى زيادة امتصاص العناصر المعدنية وزيادة تركيزها في الأوراق(Estiken وTuran، 2004) وبالتالي زيادة محتوى الكربوهيدرات داخل النبات (Atak وآخرون ،2007)، كما لوحظ اثر الماء المعالج مغناطيسياً بشكل معنوي في النسبة المئوية للكاربوهيدرات إذ تفوقت معاملة الماء الممغنط بمعنوية على معاملة الماء العادي إذ بلغت نسبة الكاربوهيدرات 11.55% و9.32% على التوالي في اوراق البرتقال و يعود السبب الى زيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة عند معاملتها في الماء الممغنط مما انعكس على زيادة المساحة الورقية وتركيز الكلوروفيل وبالنتيجة على عملية التركيب الضوئي ومن ثم تراكم الكاربوهيدرات (الكعبي، 2006) .

3-4-2 المحتوى البروتيني للنبات :

تعد البروتينات المكون الأساسي للمادة الحية للخلية فمنها يتكون البروتوبلازم وهو المادة الحية والأساسية لخلايا الأنسجة وان الخصائص الكيموحيوية للكائنات الحية وتطورها يعتمد بالدرجة الاولى على كيمياء البروتينات من خلال التأثير في الأحماض الأمينية ، كما انها تدخل في تركيب الانزيمات وهي أداة عمل الخلية وبعض الهرمونات والكروموسومات (إبراهيم ،2010)، و تعد البروتينات مصدراً الطاقة الاحتياطي للكائن الحي عندما تنضب موارده من الطاقة ولاسيما عند استهلاك الكاربوهيدرات والدهون (المصدر الرئيسي للطاقة) وذلك بنزع مجموعات الأمين منها لتكون مصدر الطاقة في المايتوكوندريا والتي تمد النبات بالطاقة اللازمة لاستمرار حياته (أبوضاحي واليونس،1988) .

إن التأثير السلبي للملوحة في نمو النبات يتأتى من خلال تأثيرها في العمليات الفسلجية المختلفة ومنها تقليل عملية بناء البروتين protein synthesis وزيادة تحلله في العديد من النباتات (Sharaf وآخرون و 1985 و Liu و Shuxuan 1989)، وتؤدي عملية تحلل البروتين بتأثير الملوحة الى تراكم الأحماض الامينية الحرة في الأنسجة النباتية واكثر الأحماض تراكما هو البرولين ولاسيما في الجذور والأوراق (Tan واخرون ، 2008)، إذ اثبت الدراسات أن الملوحة تعمل على خفض المحتوى النتروجيني الكلي في أعضاء النباتات المختلفة إذ وجد إبراهيم (2002) أن زيادة التركيز الملحي في وسط النمو أدى الى انخفاض

كمية البروتين في نبات السدر وقد عُزي ذلك الى تأثير الملوحة في خفض امتصاص العناصر المعدنية الضرورية لبناء الحوامض الامينية الحرة مثل النتروجين والفسفور في المجموع الخضري والجذري اللازم لبناء البروتين. وجد الجبوري (1998) انخفاضاً في المحتوى البروتيني لنباتات الذرة الصفراء بزيادة مستويات الملوحة في وسط النمو، نتيجة لتأثير الملوحة في تثبيط جزء من الانزيمات الضرورية لعملية بناء البروتين كإنزيم اختزال النترات ، و بين AL-Uqaili واخرون (2002) ان حاصل البروتين في حبوب الحنطة قد انخفض معنوياً عند زيادة مستويات ملوحة ماء الري من 1 الى 12 ديسيسمنز. م$^{-1}$. كما لاحظAly وآخرون (2003) انخفاض محتوى سيقان وجذور نبات الذرة الصفراء من البروتين عند استخدام تراكيز متزايدة من كلوريد الصوديوم 20 ، 40، 60 ملي مولر وقد عزي ذلك الى تأثير الملوحة في المحتوى النباتي من عنصري الفسفور والنتروجين . ذكرDemiral(2005)أن محتوى البروتين في صنفين من نبات الشعير انخفض عند التركيز الملحي 30 ديسيسمنز. م$^{-1}$ وعُزي ذلك الى تأثير الملوحة في النمو العام للنبات عن طريق تأثره في عملية البناء الضوئي في النبات .

انعكس تأثير مغنطة البذور والماء بصورة مباشرة على النبات من خلال زيادة الإنتاج وكذلك تحسين النوعية ، فقد لاحظ كل منAladjadjiyan و Ylieva (2003) أن تعريض بذور التبغ إلى مجال مغناطيسي شدته 1500 كاوس ولمدة 10 و 20 و 30 دقيقة أدى إلى زيادة حيوية البذور عن طريق زيادة نشاط انزيماتها والتي نتجت عنه زيادة في فعالية بناء البروتين، كما حصل الباحثان GholamiوSharafi(2010) على زيادة في محتوى النبات من البروتين عند تعريض بذور نبات الحنطة لمجال مغناطيسي ، واعزي سبب ذلك بان المعالجة المغناطيسية للبذور تعمل على تحفيز بعض الانزيمات الضرورية لعملية بناء البروتين كأنزيم اختزال النترات ، وتحويلها الى نتريت ومن ثم الى امونيا واحماض امينية ثم الى بروتينات . كما بينت النتائج التي حصل عليها Celik واخرون(2008) في تجربة على نبات الطماطة بان محتوى النبات من البروتين ارتفع بشكل ملحوظ ، عزوا سبب ذلك الى تاثير المجال المغناطيسي في تحفيز أو تسريع المرحلة الأولى من مراحل النمو G1 مما يؤثر في عملية تخليق البروتين في خلال التأثير على العمليات الحيوية والانزيمات. كما تعمل

المعالجة المغناطيسية لمياه الري الى زيادة محتوى النبات من البروتين وذلك عن طريق التقليل من الاثار السلبية للاملاح وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية الضرورية لتكوين البروتين كالنتروجين (المعروف ، 2007) .

4-4-2 المحتوى البروليني للنبات :

يؤدي زيادة التعرض للشد المائي الى زيادة تراكم البرولين في النباتات المعرضة لهذا النوع من الاجهاد فقد لوحظ تجمع للبرولين في نباتات الشيلم المعرضة للشد المائي (Kemble و Mepherson ، 1954). يؤدي الحامض الاميني proline وظيفة مهمة في العديد من العمليات الحيوية سواء وجدت حرة او أحد مكونات البروتينات لذا تكمن أهميتها وفعاليتها في جميع مراحل نمو النبات ومنها أثره في التقليل من تأثير اجهادات الجفاف(Aspinall و Paleag ,1981) والملوحة عن طريق فعاليته الفسلجية المختلفة وذلك بتغير الجهد الازموزي تقليل الجهد المائي للخلية ، يزيد من قابلية الخلية على سحب الماء والمغذيات الذائبة فيه من وسط النمو ومن ثم زيادة النمو الخضري للنبات Claussen(2004)و Aminiو Ehsanpour(2005).

إن ارتفاع مستوى الملوحة في وسط نمو النبات يؤدي الى تراكم حامضي الابسيسك والبرولين وقلة السايتوكاينين في العديد من الأنواع النباتية إذ يعمل النبات على تامين تراكم الحامض الاميني البرولين في القمم النامية وذلك عن طريق تكسير البروتينات (ياسين ، 1992)، ويعد البرولين هو أحد الأحماض الامينية التي تدخل في تركيب البروتين ، ويحدث تراكم البرولين نتيجة عدم قدرة الأنسجة على بناء البروتين(Stewart ، 1983). ينتج البرولين من الحامض الارجنين (Arginine) أو الاورثنين (Ortnine) (Steward و Bogges،1977) ، فقد ذكر Stewartو Lee (1974)ان البرولين له دور في التنظيم الازموزي أثناء الإجهاد الملحي، وان المجموع الخضري للنبات النامي في وسط ملحي تكون فيه كمية البرولين معتمدة على الجهد الازموزي في البيئة الخارجية .

عند هدم بعض من انواع البروتين تنتج أحماض امينية كثيرة مثل الاسبارتك والكلوتامك والبرولين واغلب هذه الأحماض ذات تأثير ضار في فعالية الإنزيمات وتسبب

سكون البراعم والبذور عند تجمعها بكميات كبيرة، أما البرولين فتأثيره في هذه العمليات قليل، لذلك إن تحول هذه الأحماض إلى البرولين هو أحد الوسائل الدفاعية للحد من تأثير هذه الأحماض(Stewart واخرون،1983)، ولقد وجدChinnusamy واخرون (2005) بان للبرولين القدرة على خزن مجاميع الأمين Amino groups وذلك عن طريق انتقاله من مكان إلى أخر داخل النبات، أن تراكم مثل هذه الأحماض ربما يكون له دور في عملية التنظيم الازموزي في داخل الخلية إذ تتركز هذه الأحماض في السايتوبلازم لموازنة الجهد الازموزي للعصير الخلوي،كما أنها تقوم بدور المحافظ على النشاط الأنزيمي (Enzyme protectants) تحت ظروف الملوحة أو الجفاف فضلاً عن المحافظة على تراكيب الجزئيات الكبيرة والعضيات داخل الخلية (ياسين ، 1992)، ومع زيادة عجز الماء في أنسجة النبات تكون تفاعلات التحلل المائي متغلبة، مثل تحلل النشا إلى سكر والبروتينات إلى أحماض امينية وهذا يؤشر فشل آليات إنتاج الطاقة (ATP) (Tabaeizadeh، 1998) .

ان زيادة ملوحة التربة تعمل على زيادة محتوى البرولين في النبات وهذا يعني ان النبات اذا تعرض الى إجهاد ملحي يضطره الى رفع نسبة البرولين لغرض التعديل الازموزي (الجبوري ،1998) ، كما وجد Sarkadi واخرون (2002) ان تعريض محاصيل الحبوب إلى إجهاد ملحي لكلوريد الصوديوم بتركيز M0.1 قد سبب زيادة في تراكم عدد من الأحماض الامينية الحرة ومنها Proline ، وحصلت القحطاني (2004) على زيادة معنوية في ارتفاع محتوى نبات السيسبان *Senna occidentalis* من البرولين عند زيادة ملوحة مياه الري، كما ازاد محتوى النبات من الحامض الاميني البرولين في نبات الطماطة عند زيادة ملوحة مياه الري (Flors وآخرون ، 2007)

أكدت التجارب أن لعملية المغنطة الأثر الواضح في عملية زيادة محتوى النبات من البر ولين، بينت الدراسة التي قام بها الباحثان Selima و El-Nadyb (2011) على نبات الطماطة ان عملية مغنطة مياه الري تعمل على زيادة تركيز البرولين في النبات كعامل دفاعي ضد الاجهادات مثل الجفاف والملوحة. وجد Vajdehfar وآخرون (2011) في تجربة على نباتات زهرة الشمس *Helianthus annuus* L بان"المعالجة المغناطيسية" تعمل على

زيادة إنتاج البرولين الذي يقلل من الضرر الناتج من الملوحة ، عن طريق زيادة سالبية الجهد الازموزي للعصير الخلوي مؤدياً الى انتقال الماء من محلول التربة الى داخل النبات.

2-4-5 المحتوى الأيوني للنبات :

تتحرك العناصر الغذائية المعدنية المذابة في الماء من الجذر الى الساق عن طريق أوعية الخشب ، لذا تدخل في كثير من التفاعلات الأساسية في النباتات ولها فعل منظم في الجهد الازموزي وربما احياناً كمنشطات او مثبطات للانزيمات يؤدي كل عنصر مُغَذً وظيفة معينة في العمليات الحيوية التي تجري في النباتات المختلفة وعند زيادة او نقص احد المغذيات بصورة كبيرة فان ذلك يسبب اختلالا في احدى العمليات الحيوية، فالصوديوم (Na^+) يعد من اكثر الايونات الموجبة خطورة في مياه الري، إذ يجعل التربة تترطب ببطء ومن ثم تجف وتكون كتلاً طينية صلبة تتفكك عند ترطيب التربة وتجعل الطبقة السطحية طبقة صماء وشكلها املس ، فضلا عن انه يعد عنصرا ساما للنباتات عند زيادة تركيزه في محلول التربة، اما ايونا الكالسيوم والمغنسيوم فوجودهما بنسبة عالية في مياه الري تعد صفة جيدة للمياه إذ يعملان على تحسين الصفات الكيميائية للتربة عند الري بتلك المياه (Glover،1996)، يدخل الكالسيوم في تركيب الصفيحة الوسطى وهو ضروري لانقسام الخلايا المرستيمية والمحافظة على نفاذية الاغشية (محمد واليونس، 1991). يعد البوتاسيوم احد المغذيات الضرورية الكبرى التي يحتاج إليها النبات ، إذ يطلق عليه الايون الموجب الرئيس او سيد الايونات الموجبة ، يوجد على شكل ايون حر داخل النبات ولا يدخل في تكوين اي مركب عضوي للنبات (ابو ضاحي واليونس ، 1988) ومن أهم الوظائف الفسلجية للبوتاسيوم هو حركته العالية نتيجة القوى المحركة الناجمة عن التغيرات الازموزية مثل فتح وغلق الثغور والحركات الناجمة عن الضوء وعملية النقل في اللحاء(عيسى،1990)، إذ يسهم في عملية البناء الضوئي وزيادة كفاءة الأوراق أثناء هذه العملية ونقل نواتج عملية البناء الضوئي (السكريات) وذو اهمية في نمو النبات وخزنها لهذه النتواج في الثمار والجذور والحبوب والدرنات (Jensen,2003) .

يختلف تأثير الملوحة في محتوى النبات من الآيونات باختلاف أنواع النباتات وباختلاف أصناف النوع الواحد(Lacerda وآخرون،2001) ،وقد اشار الفقي (2010) الى ان الاثر السلبي للملوحة في النباتات النامية في الظروف الملحية ليس ازموزيا فحسب بل يتضمن تأثيرات سميه ناتجة عن زيادة قسم من العناصر مثل الكلور والصوديوم ، وعموما يتباين محتوى النباتات الحساسة sensitive والمتحملة tolerant للملوحة في محتواها من العناصر المسببة للملوحة . استعرض Levitt (1980) عددا من الأبحاث المنشورة في مجال تأثير الأملاح على محتوى انسجة النبات من العناصر المعدنية إذ أوضح إن الإجهاد الملحي يسبب نقصاناً في محتوى العناصر الكبرى في أنسجة النباتات غير الملحية مثل نباتات الفاصوليا والبازلاء ، وعند دراسة تأثير الملوحة على المكونات المعدنية لنبات الفلفل وجد إن الملوحة تؤدي إلى زيادة تركيز كُلً من عنصري الصوديوم (Na^+)والكلور(Cl^-) في النبات ، اما عنصري النتروجين (N) ، والبوتاسيوم (K^+) الكلي فقد انخفضت تحت ظروف الملوحة (Gunes وآخرون ،1996) . من المعروف ان عنصر الصوديوم (Na^+) يتنافس مع عنصر البوتاسيوم (K^+) في مواقع الامتصاص لوجود نفس عدد الشحنات ، إذ ذكرت (Abd -El-Ghaffer واخرون،1998) ان تعرض نبات الحنطة لاجهاد الملوحة 0.3،0.6،0.9 % ملي مولرمن ملح كلوريد الصوديوم ادى الى نقص محتوى النبات من عناصر الفسفور و النيتروجين و البوتاسيوم و الكالسيوم و المغنيسيوم و الحديد في حين زاد محتوى عنصر الصوديوم وحده. بين Essa (2002) أن الملوحة المتزايدة أدت الى اختزال محتوى نبات فول الصويا L *glycine max* والشعير من أيوني الكالسيوم والبوتاسيوم في حين ازداد محتوى أيونات الصوديوم والكلور بزيادة مستويات الملوحة .

إن المعالجة المغناطيسية للماء تساعد في تحطيم البلورات الملحية الكبيرة وبذلك تتوفر عناصر غذائية تمتصها جذور النباتات بسهولة مما يؤدي الى زيادة الإنتاج وكذلك التبكير في الحاصل اضافة الى ان ذلك يؤدي الى إمكانية تقليل كمية السماد المضاف الى النباتات (Capistrano ، 1996) . أشار Kronenberg (2005)إلى إن الري بالماء المعالج مغناطيسياً يعمل على غسل التربة من الأملاح و يزيد من جاهزية العناصر الغذائية عن طريق تكسير بلورات الأملاح فيشجع تغلغل الجذور في التربة، وهذا بدوره يزيد من نمو

النبات، واشار الجوذري (2006) الى دور المعالجة المغناطيسية لماء النهر 1.1 ديسيسمنز. م$^{-1}$ في خفض تراكيز الصوديوم و المغنيسيوم و الكلوريد والكبريتات والبيكاربونات الذائبة في التربة معنوياً وبنسب بلغت 26.61 %، 9.82 %، 29.17 %، 8.94 %، 15.71% مقارنة مع غير المعالجة للعناصر السابقة على التوالي، اما عن دور المعالجة المغناطيسية لماء البزل 5.1 ديسيسمنز. م$^{-1}$ فقد ادت الى خفض تراكيز العناصر المذكورة اعلاه معنوياً مقارنة مع معاملة السيطرة وبنسب بلغت 111.33 %، 37.64 %، 78.50 %، 64.77 %، 45.87% على التوالي. كما وجد الكعبي (2006) ان السقي بالمياه الممغنطة ادى إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من العناصر(S , Zn , Fe, P , N) وفي جميع صفات النمو الخضري والجذري .

6-4-2 الحاصل الكلي:

يعد وزن الحبة مكونا رئيسيا من مكونات الحاصل ويشير الى معدل ومدة نمو الحبة إذ يرتبط وزن الحبة بكفاءة عملية البناء الضوئي والتي تعتمد على مساحة الأوراق وزاويتها وتوزيعها على الساق وبكفاءة نقل المواد المصنعة، فوزن الحبة دالة لتراكم المادة الجافة وبالتالي يتأثر بالعوامل المؤثرة في نمو النبات، ان الظروف البيئية غير الملائمة من حرارة وجفاف وملوحة تؤدي الى نقص حجم البذور ثم وزنها (Cerona وKronstrand ،1999)، يعتمد الوزن النهائي للحبوب على مقدار ما يجهز لها من مواد غذائية ممثلة من المصدر خلال الفترة من الإخصاب وحتى النضج الفسيولوجي(Kirbyو Ellis ،1980) ويعتمد وزن الحبة النهائي على قوة المصدر في تمثيل نواتج البناء الضوئي وسعة المصب وامتلاء الحبة وكذلك معدل تجهيز المواد الغذائية المصنعة خلال المدة من التزهير الى النضج (عيسى ،1990)، كما اشار Davidson و Chevaliar (1992) الى وجود عوامل تؤثر بعد الاخصاب في معدل ومدة تجهيز المواد الغذائية المصنعة والتي يتحدد من خلالها الوزن النهائي للحبة المفردة ويعتمد ذلك على قابلية النبات على ملء مواقع الحبوب بالمواد الغذائية ويحدث هذا في بضعة أسابيع من بدء التزهير وحتى النضج الفسلجي. اشار Klepper واخرون (1998) الى وجود الكثير من العوامل التي تؤثر في وزن الحبة النهائي منها عوامل قبل الإخصاب

تؤدي الى تحديد حجم الزهيرة ومن ثم تحديد حجم الحبة الناتجة منها . فوجد Dennis (2000) ان الوزن النهائي للحبوب يمكن ان يوصف كنتيجة لمعدل تراكم المادة الجافة وطول مدة هذا التراكم . يستعمل هذان المقياسان لدراسة العوامل التي تؤثر في نمو الحبة وعلاقتها بالحاصل وان التغاير في وزن الحبة النهائي يكون نتيجة سرعة او بطء نمو الحبوب لمدة طويلة او قصيرة تتأثر هذه الصفة بالظروف البيئية والبنية الوراثية للأصناف، اظهرت البحوث ان النباتات المروية بالماء المالح في مرحلة التزهير قد كانت تحتوي على نسبة قليلة من البذور الجيدة على الرغم من ان حجم السنابل كان جيداً وان عددها في النباتات كان غير مختلف معنويا بين المعاملات المختلفة، ويعود سبب ذلك الى التأثيرات السامة للملوحة في النباتات من جهة والى الشد المائي water stress الذي تخلفه الملوحة العالية في وسط النمو والتي تؤدي جميعها الى اختزال العديد من العمليات الايضية في النبات. أشار Hummadi (2000) انخفاض حاصل الذرة الصفراء بمقدار 49%-62% عند ريها بمياه ملوحتها 4.0 و5.7 ديسي سمينز. م$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمياه ري ذات ملوحة 0.9 ديسيسمينز. م$^{-1}$، وفي تجربة نفذت من قبل فهد وآخرون (2000) تضمنت ري الذرة الصفراء بأربعة مستويات من ملوحة مياه الري الاولى 1.6 ديسيسيمنز.م$^{-1}$والثانية3.4 ديسيسيمنز.م$^{-1}$والثالثة5.1 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ وأظهرت النتائج حصول اختزال في الحاصل بلغ 19.5 و 31 % عند الري بالمياه المخلوطة والتناوب والري بمياه مالحة ، استعمل الموسوي (2000) مياه نهر ومياه مبازل ومياه نهر مخلوطة بمياه بزل إيصاليتها الكهربائية 1.4 و3.2 و4.9 ديسيسمينز. م$^{-1}$في ري الذرة الصفراء أدى استعمالها إلى انخفاض في حاصل حبوب الذرة الصفراء بمقدار 12.5%-27.6% للمياه المخلوطة ومياه البزل قياساً مع مياه النهر، وفي دراسة أجراها الموسوي وآخرون (2002) لاحظوا فيها انخفاض حاصل الذرة الصفراء بلغ 23% عند ريها بمياه مالحة ذات إيصالية كهربائية 5 ديسيسمينز. م$^{-1}$ قياساً مع مياه النهر التي ملوحتها 1.4 ديسيسمينز. م$^{-1}$،ولاحظ الحلاق (2003) في دراسته إن الملوحة اختزلت معنويا عدد السنابل/نبات ووزن 100 حبة والحاصل لمحصول الحنطة في منظومة اعمدة بلاستيكية رويت تربتها بمياه ملوحتها 10 و 14 ديسيسمينز. م$^{-1}$، وبين حسن وآخرون (2005) أن محصول الذرة الصفراء من المحاصيل متوسطة الحساسية للملوحة وأن حاصل النبات يبدأ

بالاختزال عندما تزيد ملوحة التربة عن (1.7 ديسيسمينز. م$^{-1}$). نفذ عذافة (2005) سلسلة من التجارب الحقلية متضمنة زراعة الذرة الصفراء في محطة أبحاث الوحدة وبأربعة مستويات من الملوحة لمياه الري 1.2 و 2.5 و 5.0 و 7.5 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ ووجد انخفاض واضح في حاصل الحبوب بسبب استعمال مياه الري المالحة .

أن التقنية المغناطيسية تكيف خواص الماء وتجعله أكثر ذوباناً وذا قدرة عالية على غسل الأملاح من مقد التربة وكذلك يزيد من جاهزية العناصر الغذائية في التربة، إذ وجد أن الري بالمياه الممغنطة يزيد من كفاءة الغسل بمقدار 20 % قياساً بالماء الاعتيادي، كما حصل على زيادة في نمو الذرة الصفراء وحاصله حوالي 45 %.(Takashinko ، 1997) ، كما وجد حسن وآخرون (2005) أن مغنطة مياه الري المالحة تكيف من خواص الماء وتؤدي إلى زيادة في حاصل زهرة الشمس قياساً إلى المياه المالحة العادية عند دراستهم ثلاث نوعيات من مياه الري، ماء نهر وماء بئر مالح وماء بئر مالح ممغنط أدت مغنطة المياه إلى تقليل أضرار المياه المالحة وبالتالي أنعكس بوضوح على زيادة حاصل النبات. بين فهد وآخرون (2005) تحديد تأثير استعمال المياه المالحة الممغنطة في محصولي الذرة الصفراء والحنطة مستعملاً ثلاث نوعيات من المياه، مياه النهر ذات إيصاليه 1.4 ديسيسمينز. م$^{-1}$ ومياه بئر مالحة 5.8 ديسيسمينز. م$^{-1}$ ومياه مالحة ممغنطة 5.8 ديسيسمينز. م$^{-1}$ أظهرت النتائج أن استعمال المياه المالحة الممغنطة أسهم في زيادة حاصل العرانيص والحبوب بمقدار 11 % و 15 % على التوالي ، وبين الجوذري (2006) أن المياه الممغنطة قد أثرت معنوياً في صفات نمو نباتات الذرة الصفراء فقد زادت من حاصل الحبوب ، وبين سبب ذلك ان المعالجة المغناطيسية قد قللت الاضرار السلبية لملوحة مياه الري مما ادى الى زيادة في امتصاص العناصر الغذائية .

الفصل الثالث

المواد وطرائق العمل

3- المواد وطرائق العمل Material and Methods

المواد المستعملة:

المادة	الجهة المنتجة
اسيتون $(CH_3)_2CO$	Spanish
ايثانول CH_3CH_2OH	Spanish
انثرون $C_{14}H_{10}O$	Fluka
كلوكوز $C_6H_{12}O_6$	B . D . H
هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$	B . D . H
كلوريد الصوديوم $NaCl$	Spanish
كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$	Fluka
الفرسينت Na_2EDTA	Fluka
حامض النتريك NHO_3	Spanish
حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4	Switzerland
حامض البيروكلوريك $HClO_4$	Fluka
هيدروكسيد الصوديوم HNO_3	B . D . H
نترات البوتاسيوم KNO_3	Reidel-de Hoen
كبريتات المغنيسيوم المائية $MgSO_4.7H_2O$	Merch
كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.5H_2O$	Fluka
كبريتات الخارصين المائية $ZnSO_4.7H_2O$	B . D . H
كبريتات المنغنيز $MnSO_4$	Spanish
حامض البوريك H_3BO_3	Fluka
فوسفات البوتاسيوم K_2PO_4	Fluka

الأجهزة المستعملة:

الجهة المنتجة	اسم الجهاز
Metller PC 440	Sensitive balance ميزان حساس
Wissenschaftlich-Technische Werkstatten (Germany)	pH meter جهاز قياس الدالة الحامضية
Wissenschaftlich-Technische Werkstatten (Germany)	Electrical conductivity meter جهاز قياس التوصيل الكهربائي
Apel 303UV (Japan)	Uv- spectrophotometer جهاز قياس الطيف الضوئي
(England)	Centrifuge جهاز الطرد المركزي
Gallenkamp(England)	Water Distiller جهاز تقطير الماء
Julabo SW1 (England)	Shaker– Water bath حمام مائي هزاز
Eliminator(USA)	Air pump مضخة هواء
Hedolph (Germany)	Rotary evaporator جهاز المبخر الدوار
Buchi322 (Switzerland)	KjeIdahI جهاز كلدال
Shimadzu- Lc- 6A Japan	High- Performance Liquid Chromatograp جهازالفصل الكروموتوغرافي السائل عالي الدقة
Heraeus	Oven فرن حراري

1-3 : تصميم التجربة :

نفذت التجربتين وفق التصميم العشوائي الكامل ، الأولى التجربة المختبرية لدراسة تأثير مغنطة البذور ومياه الري في نسبة وسرعة الإنبات. والثانية التجربة الحقلية لدراسة تأثير مغنطة البذور ومياه الري في الصفات المظهرية والفسلجية لنبات الذرة الصفراء . استعملت في الدراسة نوعين من الأجهزة، الاول لمغنطة البذور والآخر لمغنطة المياه وبشدة 1500 كاوس تم تصنيعها محلياً استخدام أربعة معاملات من المياه مياه عذبة و مياه عذبة ممغنطة و مياه مالحة و مياه مالحة ممغنطة.

2-3: البذور :

تم الحصول على بذور نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف 5012 من مركز بحوث إباء للابحاث الزراعية الواقع في محافظة بغداد / ابي غريب .

3 -3 : التجربة المختبرية :

نفذت التجربة في مختبر الدراسات العليا في كلية التربية الرازي إذ زرعت البذور في أطباق بتري معقمة قطرها 14سم تحتوي على ورقة ترشيح بمعدل 10 بذور لكل طبق وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ، إذ سقيت بالمياه المذكورة اعلاه ،اما البذور فقد تم مغنطتها لمدة 10،20،30،40 دقيقة ورمز لها كما يلي:-

- T_0 معاملة سيطرة.
- T_{10} بذور ممغنطة لمدة 10دقائق.
- T_{20} بذور ممغنطة لمدة 20 دقيقة.
- T_{30} بذور ممغنطة لمدة 30دقيقة.
- T_{40} بذور ممغنطة لمدة 40دقيقة.

الصفات المدروسة :

- **نسبة وسرعة الإنبات :**

تم حساب النسبة المئوية للإنبات وسرعة الإنبات وفقا للمعادلات الاتية استنادا الى (Lee و Woolhouse، 1969)

$$\text{1-النسبة المئوية للإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي للبذور}} \times 100\ \%$$

$$\text{2-سرعة الإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد الأيام منذ الزراعة}} \quad \text{بذرة /يوم}$$

4-3 : التجربة الحقلية :

نفذت هذه التجربة في المشتل التابع الى مديرية زراعة محافظة ديالى خلال العروة الربيعية لعام 2011. إذ زرعت البذور في أصص بلاستيكية سعة 10كغم وبقطر 30سم بواقع 5 بذور في كل اصيص بعد ان عبئت بتربة رملية مزيجية (جدول 1) وبعد الإنبات تم تخفيف النباتات الى 3 نبات/أصيص .

الصفات المدروسة :

1- ارتفاع المجموع الخضري(سم):

تم قياس ارتفاع المجموع الخضري لكل نبات في الأصيص الواحد باستخدام شريط قياس مدرج شفاف من قاعدة النبات وحتى القمة.

2- المساحة الورقية(سم^2) :

استعملت طريقة(House ،1985) كما في المعادلة الآتية:

$$\text{Leaf area} = 0.75\ L\ W$$

إذ تمثلL طول الورقة،W تمثل عرض الورقة .

3- الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري :

لتقدير الوزن الطري للمجموع الخضري للنبات ، غسلت النباتات بالماء الاعتيادي ثم الماء المقطر وجففت هوائيا ثم وزنت بإستعمال ميزان حساس Sensitive balance . أما الوزن الجاف فقد تم تقديره بعد تجفيف المجموع الخضري في فرن حراري Oven بدرجة حرارة تتراوح بين 60-70˚م لمدة 48 ساعة لحين عدم تغير الوزن .

4- تقدير الكلوروفيل :

قدر محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي Total chlorophyll في الاوراق بحسب طريقة (1941, Mackinney)

$$\text{Mg chlorophyll a/gm tissue} = [12.7(D663)-2.69(D645)]\times \frac{V}{1000 \times W}$$

$$\text{Mg chlorophyll b/gm tissue} = [22.9(D645)-4.68(D663)]\times \frac{V}{1000 \times W}$$

$$\text{Mg total chlorophyll a/gm tissue} = [20.2(D645)+8.02(D663)]\times \frac{V}{1000 \times W}$$

D = قراءة الكثافة الضوئية للكلوروفيل المستخلص على الاطوال الموجية 663 و 645 نانوميتر على التوالي .

V = الحجم النهائي

W = الوزن الطري بالغرام للنسيج النباتي الذي جرى استعماله.

5- تقدير المحتوى البروتيني :

قدرت كمية البروتين في البذور استناداً الى Schaffelen) وvanschouwenbury، 1960)ثم حسبت نسبة النتروجين في النباتات وضربت القيمة الناتجة في 5.7 واستخرجت نسبة البروتين وفقاً للمعادلة الآتية :-

$$\%N = \frac{n \times V \times 1.4}{\text{الوزن الجاف}}$$

$$\%Protein = \%N \times 5.7$$

إذ أن :

%N = النسبة المئوية للنايتروجين .

n = عيارية الحامض .

V = حجم الحامض المستخدم في المعايرة .

6- تقدير الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة في نسيج الورقة :

A- استناداً الى طريقة(Yemmو Willis، 1954) باستخدام كاشف الانثرون.

B- تعيين المنحنى القياسي للكلوكوز : Determination of glucose standard curve

تم تحضير تراكيز متزايدة من المحلول المركز stock solution للكلوكوز 100 مايكروغرام/مل إذ أخذ 0 ,0.2 ,0.4 ,0.6 ,0.8,1,1.2 1.4,1.6, 1.8مل وأكمل الحجم الى 100 مل بالماء المقطر للحصول على التراكيز,100, 120 , , 20 , 40 , 60, 80, 140 ,180 ,160 مايكروغرام/ مل . بعدها عوملت المحاليل بكاشف الانثرون وقرأت الكثافة الضوئية لمحاليل الكلوكوز بجهاز الطيف الضوئي على طول موجي 620نانومتر ثم رسمت العلاقة بين الكثافة البصرية Optical densityوتركيز الكلوكوز glucose concentration.

7- تقدير محتوى البرولين :

تم تقدير البرولين في الاوراق النباتية باستعمال الطريقة الموصوفة من قبل (Carrasquerواخرون 1990) وذلك بإتباع الخطوات الاتية :-

1. اخذ وزن 0.2غم من الاوراق الجافة وطحنت بشكل جيد .
2. أذيبت المادة الجافة في محلول فوسفات البوتاسيوم K_2PO_4 بتركيز (0.01 Mm) ، حيث تكون محلول ازرق اللون .
3. رشح المحلول بورق ترشيح (Whatman No.2) للتخلص من الالياف .
4. فصل الراشح بواسطة Centrifuge عند 1500 دورة/ دقيقة .
5. استعمل الراشح لتقدير البرولين بجهاز (HPLC)

High- Performance Liquid Chromatography.

8- تقدير العناصر المعدنية في النبات :

8-1 **تقدير النتروجين الكلي (%) :**

قدر النتروجين الكلي بواسطة(Micro Kjeldahl) بحسب الطريقة الموضحة من قبل (Schaffelen و Vanschouwenbury ، 1960) .

8-2 **الأيونات الموجبة والسالبة:** تم تقدير الأيونات الموجبة والسالبة في النبات كما موضح في(Ryan وRashid ،2002).

وعلى الوجه الآتي:

1-تركيز ايوني الصوديوم Na^+ و البوتاسيوم K^+:قدربواسطة جهاز Flame Photometer .

2-الكالسيوم و المغنيسيوم : قدرتا بوساطة التسحيح مع الفرسنيت .

9- تقدير بعض الصفات الكيميائية للتربة :

9-1 الأيونات الذائبة في مستخلص التربة : تم تقدير الأيونات الموجبة والسالبة الذائبة في مستخلص التربة 1:1 (تربة :ماء) كما موضح في(Ryan وRashid ،2002).

وعلى الوجه الآتي:(جدول 1).

1. **الصوديوم و البوتاسيوم** : بوساطة جهاز قياس اللهب flamephotomete.
2. **الكالسيوم و المغنيسيوم** : بوساطة التسحيح مع الفرسنيت.
3. **قدرت درجة تفاعل التربة (pH)** : باستعمال جهاز pH meter .
4. درجة التوصيل الكهربائي (EC) **: تم القياس باستعمال جهاز** EC **meter .**

10- تقدير الحاصل الكلي (غم/ نبات) : **تم حساب حاصل الحبوب الكلي عند النضج لكل نبات باستخدام الميزان الحساس .**

3-5 التحليل الإحصائي :

قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال0.05 باستعمال البرنامج Spss الإصدار العاشر .

جدول (1)

جزء من الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة تفاعل التربة pH		7.72	
درجة التوصيل الكهربائي EC		1.65	ديسيسيمنز م$^{-1}$
الرمل		860	غم. كغم .$^{-1}$
الغرين		120	
الطين		20	
النسجة		رملية مزيجة	
الايونات الموجبة الذائبة	البوتاسيوم	0.10	مليمول لتر$^{-1}$
	الصوديوم	1.12	
	المغنيسيوم	3.45	
	الكالسيوم	6.52	

جدول (2)
يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للماء قبل وبعد عملية المغنطة

الصفات الكيميائية	ماء عادي		ماء بزل		الوحدة
	قبل المغنطة	بعد المغنطة	قبل المغنطة	بعد المغنطة	
pH	7.42	7.73	7.92	7.95	
EC	0.9 45	0. 820	8.32	8.10	ديسيسيمنز م$^{-1}$
الكالسيوم	1.85	1.87	8.82	8.98	مليمول لتر$^{-1}$
المغنيسيوم	4.0	4.6	14.15	14.51	
الصوديوم	2.10	1.90	38.15	35.25	
البوتاسيوم	1.5	2	0.98	1.09	
الصفات الفيزيائية					
الذوبانية	3.01		3.71		غم / 100 مل
معامل الانكسار	1.3339		1.3340		-
الشد السطحي	70.07		68.62		داين / سم
الكثافة	0.9979		0.9971		غم / مل
اللزوجة	0.714		0.698		سنتي ستوك
درجة التبخر	0.72		0.69		غم / ساعة

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

4- النتائج والمناقشة Results and discussion

4- 1 : تأثير مغنطة البذور ومياه الري في بعض المثبتات المظهرية :

4-1-1: نسبة وسرعة الإنبات :

يوضح الجدول (3) تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط نسبة وسرعة إنبات البذور لنبات الذرة الصفراء، إذ وجد ان تعريض البذور الى مجال مغناطيسي له تأثير ايجابي ومعنوي في النسبة المئوية لإنبات البذور إذ تم الحصول على اعلى نسبة للإنبات عند مغنطة البذور لمدة 30 دقيقة، إذ أصبحت 89.5% وبنسبة زيادة مقدارها 13.14% مقارنة بمعاملة السيطرة يعزى سبب ذلك الى ان مغنطة البذور تسبب زيادة وسرعة عملية التشرب وبالتالي زيادة في كمية الماء الممتص من جهة البذرة والذي ينعكس على زيادة عدد البذور النابتة كما ان زيادة نفاذية الايونات المحمولة عبر الغشاء الخلوي بفعل المغنطة يحدث تغيرات في التركيز الايوني وبالتالي يحصل تاثير في سالبية الجهد الازموزي المسؤول عن تنظيم دخول الماء الى البذور كما تعمل الطاقة المغناطيسية على تحفيز وتفاعل المادة الحيوية خلال مرحلة إنبات البذور(Arturo وآخرون،2010)، اما سبب انخفاض نسبة إنبات البذور عند مدة 40 دقيقة مقارنة مع مدة 30 دقيقة قد يعود الى ان زيادة فترة التعريض للمجال المغناطيسي ربما يكون لها تأثيرات عكسية في جزء من الإنزيمات المسؤولة عن عملية الإنبات .

كما أوضحت النتائج الواردة في الجدول (3) أثر معاملات مياه الري العذبة المعالجة مغناطيسياً في نسبة الإنبات إذ بلغت النسبة المئوية للإنبات 99.6% بزيادة مقدارها 7.90% ، وتتفق هذه النتائج مع (Aladjadjyan و Ylieva ، 2003و المعاضيدي ،2006) إذ اشاروا الى ان سبب زيادة نسبة الإنبات عند نقع البذور بالماء المعالج مغناطيسياً يعود الى انتقال الطاقة فيزيائياً بواسطة الجذور الحرة في أنسجة الجنين.

جدول (3) تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط نسبة وسرعة الإنبات

فترات مغنطة البذور (دقيقة)	النسبة المئوية للإنبات%					سرعة الإنبات بذرة / يوم				
	معاملات ميـــاه الـــري					معاملات ميـــاه الـــري				
	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	المتوسط	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	المتوسط
T_0	86.6	98.3	53.3	78.3	79.1	1.52	1.87	.94	1.45	1.44
T_{10}	86.6	100	58.3	85.0	83.7	1.88	2.11	1.32	1.94	1.81
T_{20}	86.6	100	63.3	83.3	85.4	2.00	2.16	1.46	1.98	1.90
T_{30}	96.6	100	66.6	95.0	89.5	2.03	3.34	1.66	2.13	2.29
T_{40}	91.6	100	71.6	86.6	87.5	2.20	2.37	1.67	1.99	2.06
المتوسط	92.3	99.6	62.6	85.6		1.93	2.37	1.41	1.90	

L. S. D	A	B	A x B	A	B	A x B
0.05	2.2	2.4	4.9	0.015	0.016	0.033

إذ A: معاملات مياه الري

B : فترة مغنطة البذور

AxB : التداخل بين فترات مغنطة البذور ومعاملات مياه الري

في حين أشارت النتائج في الجدول (3)الى انخفاض متوسط نسبة الإنبات عند الري بالمياه المالحة بنسبة 62.6% ، ويعزى سبب الانخفاض الحاصل الى التأثيرات الازموزي والإنزيمية الذي اثر في كمية الماء الجاهز للنفاذ الى البذور وإحداث فعل الإنبات (الجبوري ،1998) وان هذه النتائج جاءت مماثلة لكل من (Merوآخرون، 2000 والتميمي ،2007) على بذور نبات الحنطة، إذ عزوا سبب ذلك الى عجز البذور في الحصول على الكمية المناسبة من الماء بسبب ملوحة مياه الري مما اثر سلباً على إنباتها .

بينما أوضحت النتائج في الجدول نفسه ان مغنطة المياه المالحة ادى الى زيادة نسبة الإنبات وبنسبة زيادة مقدارها 36.74% مقارنة مع المياه المالحة غير المعالجة مغناطيسياً إذ كانت 85.6%. وان هذه الزيادة تعزى الى أثر المجال المغناطيسي الذي ادى الى زيادة في كمية الماء الممتص من قبل البذور والمحمل بالايونات عبر الغشاء الخلوي الذي ادى الى حصول تغيرات في تركيز الايونات التي ادت الى ارتفاع الجهد السالب للبذور وبالتالي دخول الماء الى البذور (Reina وآخرون، 2001)، كما تعمل المغناطيسية على زيادة المركبات المنتشرة في الغلاف البذري مع زيادة نفاذية اغلفتها وزيادة حيوية البذور من خلال زيادة طاقتها وبالتالي زيادة التفاعلات الحيوية داخل البذور (المعاضيدي ،2006) .

كما بينت النتائج في الجدول (3) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في سرعة إنبات البذور لنبات الذرة الصفراء ، إذ وجد ان تعريض البذور الى مجال مغناطيسي له تأثير ايجابي و معنوي في سرعة إنبات البذور إذ بلغت سرعة الإنبات بدون مغنطة 1.44 بذرة /يوم وازدادت سرعة الإنبات بعد مغنطة البذور وكانت اعلى زيادة عند المغنطة لمدة 30 دقيقة إذ أصبحت 2.29 بذرة/يوم وبنسبة زيادة مقدارها 56.94%، كما ازدادت سرعة الإنبات باستخدام مياه الري العذبة المعالجة مغناطيسياً إذ أصبحت سرعة الإنبات 2.73 بذرة/يوم بعد ان كان 1.93 بذرة/يوم بزيادة مقدارها 22.79% مقارنة بالماء العذب غير الممغنط ، بينما كانت الزيادة في متوسط سرعة إنبات البذور عند استعمال مياه مالحة معالجة مغناطيسياً 1.90 بذرة /يوم بعد ان كانت1.41 بذرة /يوم وبنسبة زيادة 34.75% مقارنة

بالماء المالح العادي، في حين كانت أفضل توليفة هي معاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسياً إذ بلغت سرعة الإنبات 3.34 بذرة/يوم .

ومن خلال النتائج يمكن القول ان اثر طريقة معاملة البذور في سرعة الإنبات كانت متباينة إذ ادت معاملة مغنطة البذور وحدها الى الحصول على سرعة في البزوغ لنبات الذرة الصفراء ولوحظ ايضاً ان النقع بالماء المعالج اعطى استجابة فُضّلى عن النقع بالماء غير المعالج ، وتتفق هذه النتائج مع (Young و Lee ، 2005؛ باشي 2006)الذين بينوا ان هذا التأثير يعود الى قدرة ان المعالجة المغناطيسية التي تؤدي الى تشبع الماء بالأوكسجين الذي له أثر مهم في الإنبات .

وان سبب انخفاض سرعة الإنبات عند الري بالماء المالح يرجع الى الملوحة التي ادت الى زيادة تراكم أيونات الصوديوم والكلور داخل البذور إذ تتأثر العمليات الحيوية المسؤولة عن تحول النشا الى سكريات ذائبة من خلال تأثيرها في نشاط أنزيمي invertase و Amylase فضلاً عن تثبيط نفاذية الماء الى داخل البذور لإتمام عملية الإنبات (Mer وآخرون، 2000) وان المعالجة المغناطيسية قد ادت الى تحسنها .

4- 1-2 : ارتفاع النبات(سم) :

يبين الجدول (4) تاثير مغنطة البذور ومعاملات مياه الري العذبة والمالحة في متوسط ارتفاع نبات الذرة الصفراء، إذ أوضحت النتائج وجود فروق معنوية لمتوسط هذه الصفة نتيجة لمغنطة البذور إذ بلغ اعلى متوسط ارتفاع النبات عند معاملة البذور لمدة 30 دقيقة 128.41 سم مقارنة مع معاملة السيطرة وبنسبة زيادة مقدارها 26.6%، ان زيادة ارتفاع النبات ناتجة عن تعريض البذور لمجال مغناطيسي مما ادى تحفيز الخلايا وتنشيطها وزيادة معدل انقسامها (المعاضيدي ،2006).

كما أوضحت النتائج الواردة في الجدول (4) وجود زيادة معنوية في ارتفاع نبات الذرة الصفراء بتأثير معاملات مياه الري ، إذ ادى الري بالمياه العذبة بعد معالجتها مغناطيسياً زيادة ارتفاع النبات إذ بلغ 144.6سم مقارنة بالماء غير المعالج مغناطيسياً ، وبنسبة زيادة12.27%، وهذا يتفق مع ما حصل عليه(الجوذري ،2006؛ المعاضيدي،2006؛ الكعبي،2006) عند استخدامهم المياه الممغنطة في زيادة ارتفاع نباتات(الذرة والزينة والبرتقال) على التوالي ، ويرجع ذلك الى ان الري بالماء المعالج مغناطيساً يسبب انخفاض مقاومة الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا خلال عملية النمو مما يزيد في متوسط ارتفاع النباتات (Cosgrove ،1993) ، أو يعزى ذلك إلى إن الري بالمياه المعالجة مغناطيساً يزيد من نمو النباتات و يؤثر ايجابياً في الارتفاع نتيجة لزيادة كمية الأوكسجين المذاب وبالأخص في الوسط التي تنمو فيها الجذور مما ينعكس بشكل ايجابي في نمو الجذور إضافة الى انخفاض الشد السطحي للماء وزيادة ذوبانية المواد وانخفاض لزوجتها ومن ثم يسهل نفاذ الماء داخل الخلايا ونقل العناصر الغذائية للنبات (1997,Tkachenko).

جدول (4) تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط ارتفاع النبات(سم)

معـــــــــاملات مياـــــــــــــاه الـــــــــــــري				
ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	المتوسط
119.89	122.11	70.00	93.58	101.40
124.00	141.55	74.21	99.83	109.90
132.33	145.89	82.56	115.11	118.97
134.00	163.22	91.32	125.11	128.41
133.75	150.22	89.00	122.44	123.85
128.79	144.60	81.42	111.21	
A **0.62**	**B** **0.69**	**A x B** **1.39**		

في حين أشارت النتائج في الجدول (4) الى انخفاض الارتفاع بشكل ملحوظ عند الري بالمياه المالحة إذ كان متوسط ارتفاعه 81.42سم ويعود سبب الانخفاض الى التأثيرات الازموزية او عدم التوازن ألايوني إضافة الى التأثيرات السمية للايونات، وهذا ما أكده طواجن وآخرون (2004) إذ اشار إلى حدوث اختلال في التوازن الهرموني وانخفاض الفعاليات الحيوية وزيادة التأثيرات الأزموزية التي أدت إلى قلة امتصاص المياه، وبالتالي أثرت على عملية انقسام الخلايا واستطالتها نتيجة ري النباتات بمياه مالحة، او يكون سبب الانخفاض في ارتفاع النبات هو زيادة تراكم أيونات الصوديوم في أنسجة الأوراق والذي أثر في معدل الانقسام الخلوي Cell

division في القمم النامية للنبات نتائج مماثلة حصل عليها Netondo (2004) في نباتات الذرة البيضاء .

بينما أوضحت النتائج في الجدول (4) ان مغنطة المياه المالحة ادى الى تقليل التأثيرات السلبية للملوحة إذ ازداد ارتفاع النبات وبلغ 111.21سم وبنسبة زيادة مقدارها 36.58% عند مقارنتها بالمياه المالحة غير المعالجة مغناطيسياً ويمكن ان يعود ذلك إلى انخفاض الشد السطحي للماء مما سَهَّل على النبات من تقليل الجهد المبذول لسحب الماء والعناصر الغذائية منه (Al-adjadjiyah, 2002؛ واصف، 2005).

وظهر تداخل معنوي بين معاملة البذور ومياه الري مغناطيساً وكانت أفضل توليفة عند معاملة البذور لمدة 30دقيقة والمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا إذ بلغ الارتفاع 163.22سم، في حين بلغ اقل ارتفاع في معاملة السيطرة والري بالمياه المالحة وبلغ 70.0 سم .

4- 1-3: الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (غم/نبات) :

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (5) الى زيادة الوزن الطري والجاف بزيادة مدة المغنطة للبذور مقارنة مع معاملة السيطرة وان اعلى زيادة بلغ الوزن الطري والجاف فيها 208.36و 62.22 غم /نبات على التوالي عند فترة 30 دقيقة مغنطة وبنسبة زيادة مقدارها 18.67و39.35% على التوالي، وهذا ناتج عن دور المغنطة التي ادت إلى زيادة حيوية البذور من خلال زيادة طاقتها والتي انعكست على تطور البادرات وزيادة نمو الجذور،نتائج

مماثلة حصل عليها كل من (Aladjadjiyan و Ylieva، 2003؛ Aladjadjiyan، 2002).

ويلاحظ من الجدول (5) وجود بأن الري بالمياه المعالجة مغناطيسياً قد سبب زيادة في متوسط الوزن الطري والجاف للنبات إذ بلغ 226.02و 71.43غم / نبات على التوالي، وبنسبة زيادة 7.74و11.87% مقارنة بالماء غير المعالج، وان سبب الزيادة المعنوية في الوزن عند الري بالمياه المعالجة مغناطيسياً يعود الى دور الخاصية المغناطيسية في تغير جزء من الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء المعالج مغناطيسياً كانخفاض الشد السطحي واللزوجة والكثافة فضلاً عن تكوين مجاميع صغيرة من جزيئات الماء المرتبطة فيما بينها نتيجة لحصول تكسر في بعض الأواصر الهيدروجينية مما يسهل في اختراق الماء للأغشية الخلوية وزيادة كفاءة نقل العناصر الغذائية فضلاً عن دخول كمية اكبر الى المجموع الخضري أدت الى زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري من خلال امتلاء الخلايا واستطالة الاوراق واتساعها ومن ثم زيادة تمثيل المواد الكاربوهيدراتية والذي اثر ايجابياً على معظم صفات النمو الخضري وزيادة الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء (Aladjadjiyan، 2002)

جدول (5) تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط الوزن الطري والجاف (غم/نبات)

فترات مغنطة البذور (دقيقة)	الـــــــــوزن الـــــــــطري غم / نبات					الـــــــــوزن الـــــــــجاف غم / نبات				
	معاملات ميـــاه الـــري					معاملات ميـــاه الـــري				
	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	المتوسط	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	المتوسط
T_0	201.28	202.97	121.40	176.65	175.57	55.89	57.99	26.14	38.59	44.65
T_{10}	203.50	206.01	127.35	184.23	180.27	62.21	64.22	28.86	41.60	49.22
T_{20}	211.42	225.59	141.41	192.42	192.71	62.49	70.09	30.52	44.4	51.87
T_{30}	216.59	260.30	149.84	206.74	208.36	69.54	88.45	34.41	56.48	62.22
T_{40}	216.13	235.26	145.10	191.98	197.11	69.10	76.41	32.11	51.04	57.16
المتوسط	209.78	226.02	137.02	190.40		63.85	71.43	30.40	46.42	
L. S. D 0.05	A 1.96	B 2.19	A x B 4.39			A 0.94	B 1.05	A x B 2.11		

كما بينت النتائج في الجدول (5) ان الري بالمياه المالحة ادى الى انخفاض الوزن بشكل معنوي إذ كان متوسط الوزن الطري والجاف للنبات 137.02و30.40غم / نبات، وقد يعود ذلك لزيادة تراكم أيون الصوديوم وتأثيره في الحجم النهائي للخلية، نتائج مماثلة حصل عليها (حمادي وعبد الرحيم ،1996؛فرج ،2001؛ فرج،2005) في نباتات الذرة الصفراء وزهرة الشمس على التوالي إذ أوضحوا ان قلة الجهد الامتلائي ادى الى قلة استطالة خلايا الساق نتيجة قلة انتقال العناصر الغذائية وهرمونات النمو(المعاضيدي ،2006)، وقد أوضحت النتائج في الجدول نفسه ان مغنطة المياه المالحة أدت الى زيادة معنوية في الوزن الطري والجاف إذ بلغت الزيادة38.95 و52.69 % على التوالي وكان متوسط الوزن الطري والجاف 190.40 و 46.42 غم /نبات على التوالي وان زيادة الوزن يرجع الى زيادة كفاءة نقل العناصر الغذائية فضلاً عن دخول كمية اكبر الى المجموع الخضري أدت الى زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري من خلال امتلاء الخلايا واستطالة الاوراق واتساعها ومن ثم زيادة تمثيل المواد الكاربوهيدراتية والذي اثر ايجابياً على معظم صفات النمو الخضري لنبات الذرة الصفراء(Aladjadjiyan, 2002).

أما نتائج التداخل المبينة بالجدول (5) فيلاحظ وجود فروق معنوية في الوزن الطري والوزن الجاف إذ بلغ اعلى وزن عند المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا إذ بلغ 260.30و88.45 غم/نبات على التوالي .

4- 1-4: المساحة الورقية (سم^2) :

يبين الجدول (6) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء ، إذ ازدادت المساحة الورقية نتيجة لمغنطة البذور وكان اعلى متوسط لهذه الصفة 314.77 سم^2 عند المعاملة 30 دقيقة مقارنة مع معاملة السيطرة وبنسبة زيادة بلغت 57.36% ، بينما أثرت معاملة مياه الري المعالجة مغناطيسياً ايجابياً في المساحة الورقية إذ بلغ متوسط المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء393.63سم^2 وبنسبة زيادة مقدارها 35.18% مقارنة بالماء غير المعالج، وان سبب الزيادة الحاصلة تعود الى تاثير المجال المغناطيسي في فعالية منظمات النمو مما حفز بدوره عملية النمو إذ ادى ذلك الى زيادة فعالية امتصاص العناصر الأساسية (Kronenberg ،2005)، والذي يترتب عليه زيادة الانقسام واستطالة خلايا الاوراق مع نشوء بادئات الاوراق بصورة اكبر مما ادى الى زيادة نواتج عملية البناء الضوئي من خلال زيادة فعالية أسطح الخلايا وزيادة حجمها مع دخول كمية مياه اكبر الى المجموع الخضري كل ذلك ادى الى زيادة المساحة الورقية (Takachenko ، 1995).

كما بينت النتائج الواردة في الجدول (6) اثر معاملة مياه الري المالحة في متوسط المساحة الورقية إذ انخفضت المساحة الورقية وبلغت 112.52سم^2. ويعود سبب الانخفاض الحاصل في المساحة الورقية الى تاثير معاملة مياه الري المالحة بشكل ملحوظ في المساحة الورقية للنبات إذ تعد المساحة الورقية أكثر تأثراً بالملوحة من بقية صفات النمو الخضري إذ ينتج عنه تيبس حافات الأوراق ومن ثم تساقطها (Van Lepern،1996)، إن معدل توسع الورقة حساس جداً، وهذا يعود إلى أن الخلايا تستطيل نتيجةً لضغط الانتفاخ المسلط على جدران الخلايا من الداخل والخارج وبفقدان هذا الضغط نتيجةً للشد المائي إذ تتوقف استطالة الخلايا قبل ظهور علامات الذبول الدائم على الأوراق مما يعيق انتقال العناصر الغذائية وهورمونات النمو كالسايتوكاينين من الجذور إلى باقي أجزاء النبات بسبب قلة كمية الماء الممتص (الخزرجي، 2007).

جدول (6) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في المساحة الورقية(سم^2)

فترات مغنطة البذور (دقيقة)	معـــــــــاملات الميـــــــــــــاه الـــــــــــــري				المتوسط
	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	
T_0	191.97	351.14	101.32	155.67	200.02
T_{10}	301.07	333.47	108.34	195.46	234.58
T_{20}	326.55	392.84	115.49	297.32	283.05
T_{30}	345.03	477.25	119.58	317.23	314.77
T_{40}	291.22	413.47	117.86	282.35	276.22
المتوسط	291.17	393.63	112.52	249.60	
L. S. D 0.05	A 7.4	B 8.2	A x B 16.5		

بينما أوضحت النتائج في الجدول (6) ان مغنطة المياه المالحة أدت الى زيادة المساحة الورقية إذ بلغت249.60 سم^2 مقارنة بالماء المالح غير المعالج وبنسبة زيادة مقدارها 121.82%، ويمكن تفسير ذلك إلى تأثير المجال المغناطيسي في زاوية الارتباط بين ذرتي الهيدروجين والأوكسجين في الماء، وخواص الماء الممغنط المتمثلة بصغر حجم مجاميع الماء الممغنط 6-7 جزيئة مقارنة بـ 10 – 12 جزيئة بالحالة الطبيعية الأمر الذي يؤدي إلى انتظام جزيئات الماء باتجاه واحد مما يسهل دخول الماء إلى الأغشية النباتية ومن ثم زيادة النمو (Colic وآخرون، 1998)نتائج مماثلة حصل عليها (امين وقاسم ،2009؛ المعروف ،2007)، فضلاً عن قدرة الماء الممغنط في خفض مقاومة الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا خلال عملية النمو الأمر الذي يؤدي إلى زيادة المساحة الورقية والنمو الخضري للنبات (Takashinko، 1997) وقد اشارKronenberg (2005) إلى دور المياه الممغنطة في خفض التأثيرات السلبية للأملاح وزيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات وزيادة كفاءة الجذور في الامتصاص.

أما نتائج التداخل المبينة بالجدول(6) فيلاحظ وجود فروق معنوية في المساحة الورقية إذ بلغت اكبر مساحة ورقية عند المعاملة (30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا) وكانت477.25سم^2، في حين بلغت اقل مساحة ورقية عند معاملة السيطرة والري بالمياه المالحة وكانت 101.32 سم^2 .

4- 2: تأثير مغنطة البذور ومياه الري في بعض المثبتات الفسلجية :

4- 2-1: محتوى الكلوروفيل الكلي ملغم/غم وزن طري :

يبين الجدول(7) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط محتوى الكلوروفيل الكلي لنبات الذرة الصفراء، إذ ازداد تركيز الكلوروفيل الكلي بزيادة فترة المغنطة لجميع الفترات مقارنة مع معاملة السيطرة وقد بلغ اعلى تركيز في فترة 30 دقيقة 2.053ملغم/غم وزن طري وبنسبة زيادة64.94% ويعود السبب الى تأثير المغنطة على طوري الماء الموجودين داخل البذرة والمرتبطين بشدة داخلها وبما ان المغنطة تؤثر بشكل ايجابي على خواص الماء فمن الممكن إنها أثرت على القوة الرابطة لطوري الماء وقللتها (Malgorzata، 2005).

بينما أثرت معاملات مياه الري العذبة المعالجة مغناطيسياً في هذه الصفة إذ بلغت نسبة الزيادة في تركيز الكلوروفيل الكلي لنبات الذرة الصفراء 105.29% مقارنة بالماء العذب غير المعالج، يعود سبب ذلك الى زيادة امتصاص المغذيات الداخلة في تركيب جزيئة الكلوروفيل كالمغنيسيوم والنايتروجين بسبب زيادة التنافذ عبر أغشية الخلايا المعرضة للمجال المغناطيسي مما زاد من معدل النمو والمدعم بزيادة كفاءة الامتصاص للجذور المتكونة فزاد معدل النمو في النبات وبالتالي زاد من نسبة الكلوروفيل(Estiken وTuran، 2004؛ Malgorzata، 2005؛ Atak وآخرون ، 2007).

يلاحظ من الجدول (7) اثر الري بالمياه المالحة ادت الى انخفاض في محتوى النبات من الكلوروفيل إذ بلغ 0.636 ملغم /غم وزن طري وهذا بسبب التأثيرات السمية للأملاح المؤثرة في نشاط انزيمات تكوين الصبغات ونشوء البلاستيدات وتشوهها ويرافق هذا التشوه استبدال بوتاسيوم البلاستيدات بالصوديوم او ان الملوحة سببت اختزالاً في حجم النمو الخضري للنبات مما اختزل حجم الاوراق وقلل عدد البلاستيدات الخضر ، كذلك تؤدي الملوحة الى تحلل الكلوروفيل وبطء سرعة تكوينه لعدم وصول كميات كافية من النتروجين وقلة فعالية إنزيم Nitrate reductase (القحطاني ،2004).

جدول (7) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في محتوى الكلورفيلي الكلي (ملغم/غم وزن طري)

فترات مغنطة البذور (دقيقة)	معـــــــــاملات مياـــــــــــــــاه الـــــــــــــــري				المتوسط
	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	
T_0	1.13	2.46	0.36	1.01	1.24
T_{10}	1.2	2.93	0.48	1.05	1.42
T_{20}	1.45	2.98	0.69	1.06	1.54
T_{30}	1.80	3.76	0.79	1.84	2.05
T_{40}	1.80	3.05	0.83	1.30	1.74
المتوسط	1.48	3.04	0.63	1.25	
L. S. D 0.05	**A 0.014**	**B 0.016**	**A x B 0.032**		

في حين اشارت النتائج في الجدول (7) ان مغنطة مياه الري المالحة ادت الى زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي لنبات الذرة الصفراء إذ بلغ متوسط محتوى الكلوروفيل الكلي 1.303 ملغم /غم وزن طري مقارنة بالماء المالح غير المعالج إذ كان 0.835 ملغم /غم وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها 97.34%، ان سبب زيادة الكلوروفيل تعود الى قدرة الطاقة المغناطيسية في خفض التأثير المشوه للبلاستيدات بفعل الصوديوم من خلال تقليل نسبته في الاوراق (امين وقاسم ،2009) او يعود ذلك الى زيادة كمية و نوعية عناصر مياه الري التي تحفز عملية البناء الضوئي فمن المعروف ان ايون المغنيسيوم يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل وله اهمية في عملية البناء الضوئي وايض الكاربوهيدرات وان محتوى المغنيسيوم في المياه الممغنطة كانت اعلى من المياه غير الممغنطة كما مبينة في الشكل (c3).

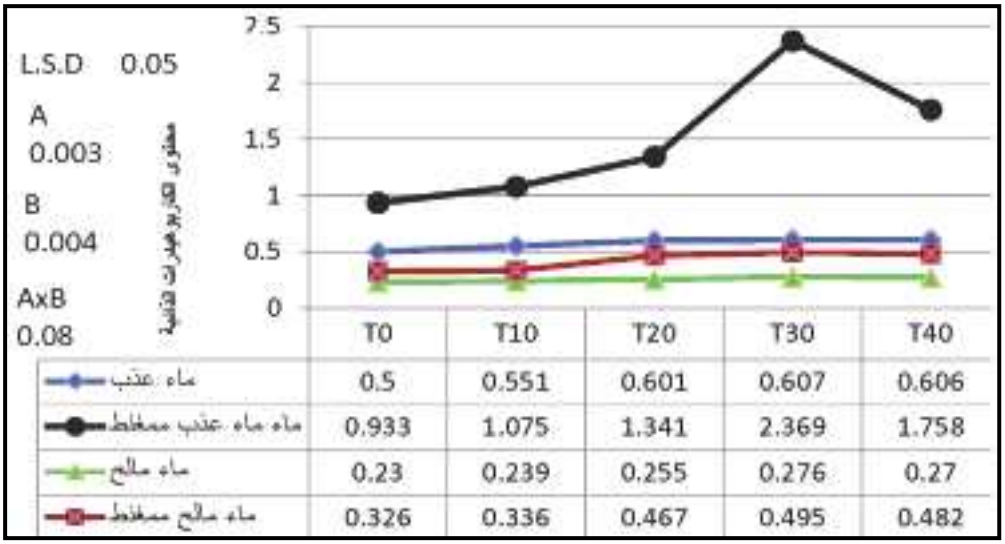
أما نتائج التداخل المبينة بالجدول(7) فيلاحظ وجود فروق معنوية في المحتوى الكلوروفيلي الكلي إذ بلغ اعلى تركيز كلوروفيل الكلي عند المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا إذ بلغت (3.76ملغم/ غم وزن طري، وبلغ اقل محتوى كلوروفيلي عند معاملة السيطرة والري بالمياه المالحة وبلغ 0.36 ملغم/غم وزن طري .

4- 2-2: محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة ملغم/غم وزن طري :

يتضح من الشكل (1) تاثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في محتوى الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة لنبات الذرة الصفراء إذ ازداد محتوى الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة بزيادة فترة مغنطة البذور إذ بلغ اعلى متوسط للمحتوى الكاربوهيدراتي عند معاملة 30 دقيقة وكان 0.937 و 0.289 ملغم /غم وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها 88.53و19.91% على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة .

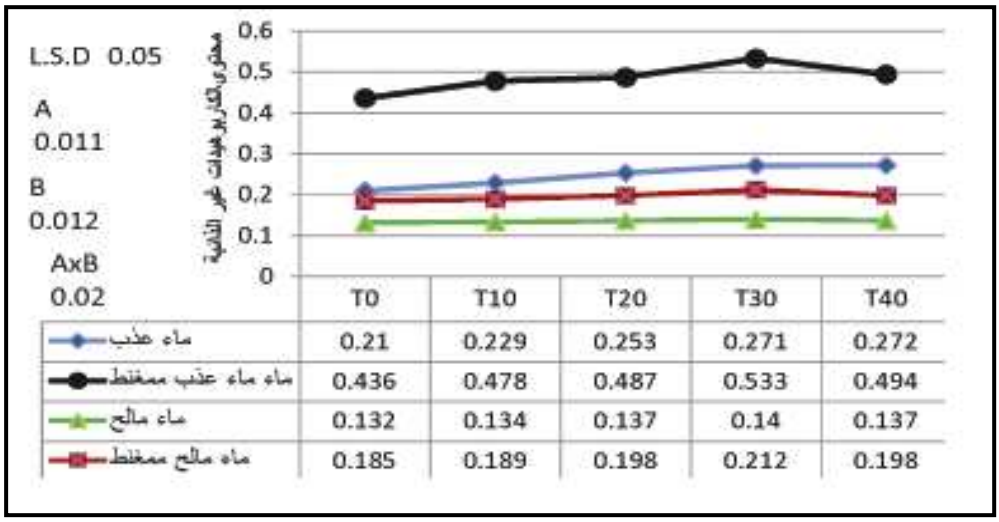
ويلاحظ من الشكل (1) وجود زيادة معنوية لمحتوى الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة لنبات الذرة الصفراء بتأثير معاملات مياه الري ، إذ ادى الري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسياً زيادة في محتوى الكاربوهيدرات إذ بلغت الزيادة 160.90و96.35 % على التوالي، مقارنة بالماء العذب غير المعالج، وان التباين في هذه الصفة يرجع نتيجة لزيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة عند معاملتها بالماء الممغنط مما انعكس على زيادة المساحة الورقية والمحتوى الكلوروفيلي وبالنتيجة على عملية البناء الضوئي ومن ثم تراكم الكاربوهيدرات، فضلا عن دور المجال المغناطيسي في زيادة امتصاص العناصر المعدنية وزيادة تركيزها في الأوراق (Estiken وTuran، 2004) وبالتالي زيادة محتوى الكاربوهيدرات داخل النبات (Atak وآخرون ،2007). كذلك بينت النتائج في الشكل (1) التأثير السلبي الواضح لمياه الري المالحة في المحتوى الكاربوهيدراتي الذائب وغير الذائب لنبات الذرة الصفراء إذ بلغ 0.254 و 0.136 ملغم/غم وزن طري على التوالي، وعُزي ذلك الى تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات مما ادى الى انخفاض نشاط عملية البناء الضوئي كنتيجة لنقص نمو الاوراق (القحطاني ،2004).

(A)



	T0	T10	T20	T30	T40
ماء عذب	0.5	0.551	0.601	0.607	0.606
ماء ماء عذب ممغنط	0.933	1.075	1.341	2.369	1.758
ماء مالح	0.23	0.239	0.255	0.276	0.27
ماء مالح ممغنط	0.326	0.336	0.467	0.495	0.482

(B)



	T0	T10	T20	T30	T40
ماء عذب	0.21	0.229	0.253	0.271	0.272
ماء ماء عذب ممغنط	0.436	0.478	0.487	0.533	0.494
ماء مالح	0.132	0.134	0.137	0.14	0.137
ماء مالح ممغنط	0.185	0.189	0.198	0.212	0.198

شكل (1) تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط الكاربوهيدرات الذائبة(A) وغير الذائبة(B) (ملغم /غم وزن طري)

ويلاحظ من الشكل(1) وجود زيادة معنوية لمحتوى الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة لنبات الذرة الصفراء بتأثير معاملة مياه الري المعالجة مغناطيسياً ، إذ ادى الري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيسياً الى حصول زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة للنبات إذ بلغت الزيادة 65.74و44.11 % على التوالي، مقارنة بالماء المالح غير المعالج إذ كانت 0.254 و 0.136 ملغم /غم وزن طري، ان سبب الزيادة يعود الى دور المجال المغناطيسي في تقليل تأثيرات الملوحة الذي ادى الى تحسين صفات الماء الفيزيائية والكيميائية وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية الضرورية لزيادة المحتوى الكاربوهيدراتي (المعروف ،2007).

أما نتائج التداخل المبينة بالشكل (A,1 وB) فيلاحظ ان أفضل توليفة في المحتوى الكاربوهيدراتي الذائبة وغير الذائبة في المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا إذ بلغت 2.369و0.533 ملغم/غم وزن طري على التوالي، في حين ادنى محتوى للكاربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة لوحظ في معاملة الري بالمياه المالحة وعدم تعريض البذور لمجال مغناطيسي وبلغ 0.23 و 0.13 ملغم/غم وزن طري على التوالي .

4- 2-3: محتوى البروتين ملغم/ غم وزن جاف :

يبين الجدول (8) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في المحتوى البروتيني لبذور نبات الذرة الصفراء إذ ازداد محتوى البروتين بزيادة مدة مغنطة البذور لجميع الفترات و بلغت اعلى نسبة بروتين في فترة 30 دقيقة 101.03 ملغم /غم وزن جاف) مقارنة مع معاملة السيطرة وبنسبة زيادة بلغت 16.64%، بينما أثرت معاملة مياه الري العذبة المعالجة مغناطيسياً في المحتوى البروتيني إذ بلغت نسبة الزيادة في المحتوى البروتيني لنبات الذرة الصفراء 48.03% مقارنة بالماء العذب غير المعالج ، ويعزى سبب ذلك ان المعالجة المغناطيسية للبذور تعمل على تحفيز بعض الأنزيمات الضرورية لعملية بناء البروتين كأنزيم اختزال النترات (Gholamiو Sharafi ،2010؛ Malgorzata، 2005) او قد يعود السبب الى دور المجال المغناطيسي في تحفيز أو تسريع المرحلة الأولى من مراحل النمو G1 مما يحفز عملية تصنيع البروتين من خلال التأثير على العمليات الحيوية والإنزيمات (Celik وآخرون،2008)، كذلك زيادة محتوى النتروجين الداخل في تركيب الأحماض الأمينية وهي وحدة بناء البروتينات والإنزيمات (الصحاف ، 1989).

كما بينت النتائج في الجدول (8) انخفاض محتوى البذور من البروتين بسبب ملوحة مياه الري وبلغ متوسط محتوى البروتين 57.16ملغم/ غم وزن جاف وهذا يوضح الاثر السلبي للملوحة التي تعمل على تثبيط بناء البروتين وتزيد من تحلله المائي في العديد من الأنواع النباتية، كما أن الملوحة الزائدة تعمل على تثبيط امتصاص العناصر الغذائية الضرورية لتكوين البروتين (إبراهيم ،2002؛ الجبوري ،1998).

جدول (8) تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط محتوى البروتين(ملغم/غم)

فترات مغنطة البذور (دقيقة)	معـــــــــاملات مياـــــــــــــاه الـــــــــــــــري				المتوسط
	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	
T_0	90.20	134.16	53.33	68.74	86.61
T_{10}	96.87	139.79	56.24	71.24	91.03
T_{20}	98.54	143.33	58.54	75.83	94.06
T_{30}	99.99	155.41	58.75	89.99	101.03
T_{40}	101.45	148.33	58.95	82.29	97.75
المتوسط	97.41	144.20	57.16	77.62	
L. S. D 0.05	A 2.93	B 3.27	A x B 6.55		

بينما أشارت النتائج في الجدول (8)الى ان مغنطة المياه المالحة ادت الى زيادة محتوى البروتين في البذور إذ بلغ 77.62 ملغم/غم وزن جاف وبنسبة زيادة بلغت35.79% مقارنة بالماء المالح غير المعالج، ويعود ذلك الى دور المعالجة المغناطيسية لمياه الري التي ادت الى زيادة محتوى البذور من البروتين وذلك عن طريق التقليل من الاثار السلبية للاملاح وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية الضرورية لتكوين البروتين كالنتروجين كما مبين في ملحق(1) ان المعالجة المغناطيسية لمياه الري تؤدي الى زيادة محتواه في النبات (المعروف ، 2007).

أما نتائج التداخل فيلاحظ وجود فروق معنوية في المحتوى البروتيني إذ بلغ اعلى محتوى بروتيني عند المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا إذ بلغ 155.41ملغم/ غم وزن جاف، في حين سجل ادنى محتوى بروتيني عند الري بالمياه المالحة وعدم تعريض البذور الى مجال مغناطيسي وبلغ 53.33 ملغم/غم .

4- 2-4: المحتوى البروليني ملغم /غم وزن جاف :

يبين الجدول (9) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في المحتوى البروليني لنبات الذرة الصفراء إذ ازداد محتوى البرولين عند مغنطة البذور إذ بلغ اعلى تركيز في فترة 30 دقيقة 10.04 ملغم /غم وزن جاف مقارنة مع معاملة السيطرة وبنسبة زيادة مقدارها 9.24% ، بينما أثرت معاملة مياه الري العذبة المعالجة مغناطيسياً إذ بلغ الزيادة في المحتوى البروليني لنبات الذرة الصفراء 63.08% مقارنة بالماء العذب غير المعالج ، بينما ازداد محتوى البرولين بزيادة ملوحة مياه الري إذ بلغ متوسط البرولين عند الري بالمياه المالحة 11.21 ملغم /غم وزن جاف مقارنة مع متوسط محتوى النبات من البرولين عند الري بالمياه العذبة غير المعالجة إذ بلغ 3.82 ملغم / غم وزن جاف بينما كانت نسبة الزيادة في المحتوى البروليني عند استخدام مياه مالحة معالجة مغناطيسياً 55.75% مقارنة بالماء المالح العادي ، أما نتائج التداخل المبينة بالجدول(9) فيلاحظ وجود فروق معنوية في المحتوى البروليني إذ بلغ اعلى محتوى بروليني عند المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيسيا إذ بلغ 18.34م ملغم / غم وزن جاف، في حين كان ادنى محتوى للبرولين عند معاملة الري بالمياه العذبة وعدم تعريض البذور لمجال مغناطيسي وبلغ 3.65 ملغم/غم وزن جاف .

تبين النتائج وجود فروق معنوية عند الري بالمياه المعالجة مغناطيسياً ان مغنطة المياه تعمل على زيادة محتوى النبات من البرولين ان زيادة تجمع حامض البرولين يعود الى زيادة سرعة بنائه(Berteli واخرون 1995) إذ تعمل المغنطة على تحفيز التفاعلات الحيوية للخلايا (Arturo وآخرون،2010).

وتشير النتائج الى ان زيادة حامض البرولين نتائج مماثلة لما حصل عليه كل من (ياسين ،1992؛الجبوري ،1998؛ القحطاني ،2004؛Flors وآخرون،2007) إذ أوضحوا ان تراكم حامض البرولين بسبب الملوحة هو حصول تحورات في مسارات التكوين الحيوي الخاصة بتصنيع حامض البرولين والذي ادى الى تكوين كميات اكثر من هذا الحامض الاميني و ان زيادة تراكم ايونات الصوديوم زادت

جدول (9)تاثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط محتوى البروليني (ملغم / غم وزن جاف)

فترات مغنطة البذور (دقيقة)	معـــــــــاملات ميـــــــــــــاه الـــــــــــــري				المتوسط
	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	
T_0	3.65	5.89	11.03	16.19	9.19
T_{10}	3.84	6.01	10.73	17.47	9.51
T_{20}	3.94	6.22	11.44	17.68	9.82
T_{30}	3.75	6.73	11.35	18.34	10.04
T_{40}	3.94	6.29	11.52	17.64	9.85
المتوسط	3.82	6.23	11.21	17.46	
L. S. D 0.05	A 0.05	B 0.06	A x B 0.1		

من فعالية الإنزيم المختزل Pyrroline-5-Carboxylate Reductase الذي يختزل الحامض Pyrroline-5-Carboxylic acid الى حامض البرولين كذلك زيادة تجمع حامض البرولين يعود الى زيادة سرعة بنائه وقلة سرعة استعماله نتيجة بطء عملية التثبيط لعملية تصنيع حامض البرولين ، ويزداد تجمعه أيضا لعدم مقدرة النبات على البناء الحيوي للبروتين فتزاد كمية الأحماض الأمينة داخل النبات ومن ضمنها حامض البرولين ، فضلا عن تحول حامض الاسبارتيك والكلوماتيك الى حامض البرولين الذي يعد احد الوسائل الدفاعية للتقليل من التأثير الضار للملوحة ، كما تزداد كميته أيضا نتيجة تحلل وهدم بعض أنواع البروتينات (Berteli واخرون 1995) .

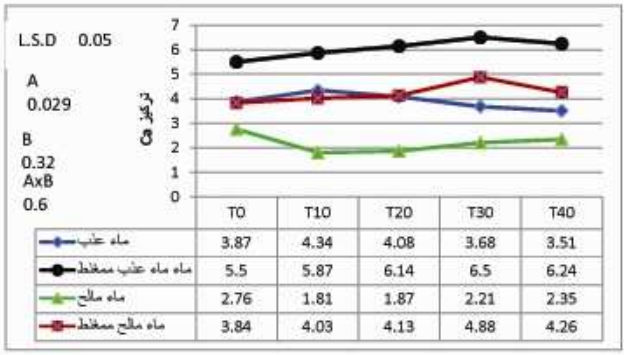
كما بينت النتائج في الجدول (9) ان الري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيساً عمل على زيادة إنتاج النبات من حامض البرولين ، ويعزى سبب ذلك الى ان عملية "المعالجة المغناطيسية" تعمل على زيادة إنتاج البرولين الذي يقلل من الضرر الناتج من الملوحة ، عن طريق زيادة سالبية الجهد الازموزي للعصير الخلوي مؤدياً الى انتقال الماء من محلول التربة الى داخل النبات(Vajdehfar وآخرون ،2011)، إضافة الى ان ملوحة مياه الري قد تهدم بعض أنواع البروتينات لذا يزداد تركيز البرولين.

4- 2-5: محتوى النبات من العناصر الغذائية (ملغم/غم وزن جاف):

يوضح الشكل (a2) تاثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في متوسط تركيز الصوديوم إذ انخفض تركيز الصوديوم وبلغ متوسط تركيزه3.55 ملغم/غم وزن جاف عند المعاملة 30 دقيقة ويلاحظ من الشكل نفسه وجود انخفاض لتركيز الصوديوم بتأثير معاملات مياه الري إذ بلغ عند الري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسياً0.81 ملغم/غم وزن جاف، مقارنة بالماء غير المعالج إذ بلغ تركيزه 1.02وملغم/غم وزن جاف، كما بينت النتائج ايضاً تاثير الري بالمياه المالحة على تركيز الصوديوم للنبات بشكل ملحوظ ،إذ كان عند الري بالمياه المالحة 8.44 ملغم/غم وزن جاف، بينما اثر الري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيسياً الى حصول انخفاض في متوسط تركيز الصوديوم لنبات الذرة الصفراء و بلغ 4.16 ملغم/غم وزن جاف، اما نتائج التداخل المبينة بالشكل (a 2) فيلاحظ وجود فروق معنوية في تركيز الصوديوم إذ بلغ اقل تركيز للصوديوم عند المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا بلغ 0.67 ملغم/غم وزن جاف.

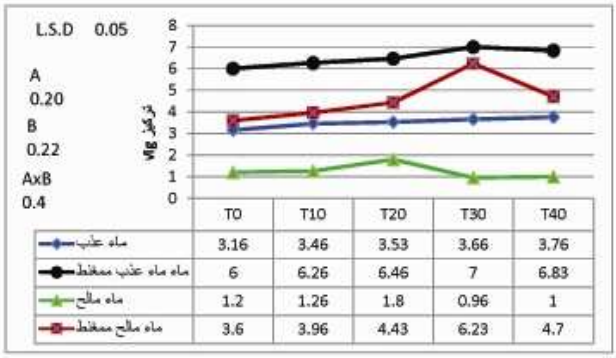
ويتضح ايضاً من الشكل(b2) تاثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في تركيز الكالسيوم لنبات الذرة الصفراء إذ بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية لتركيز الكالسيوم عند مغنطة البذور، ويلاحظ من الشكل اعلاه حصول زيادة لتركيز الكالسيوم لنبات الذرة الصفراء بتأثير معاملات مياه الري ، إذ ادى الري بالمياه الممغنطة زيادة في متوسط تركيز الكالسيوم بلغ 6.05 ملغم/غم وزن جاف مقارنة بالماء العادي إذ بلغ متوسط تركيز الكالسيوم 3.89 ملغم/غم وزن جاف ، كذلك بينت النتائج تاثير الري بالمياه المالحة على تركيز الكالسيوم للنبات بشكل ملحوظ ، إذ كان متوسط تركيز الكالسيوم عند الري بالمياه المالحة غير المعالجة مغناطيسياً 2.20 ملغم/غم وزن جاف، بينما ادى الري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيسياً الى حصول زيادة في متوسط تركيز الكالسيوم لنبات الذرة الصفراء إذ بلغ4.23 ملغم/غم وزن جاف. اما أفضل توليفة من الشكل (b 2) عند المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا بلغ 6.50 ملغم/غم وزن جاف .

(B)



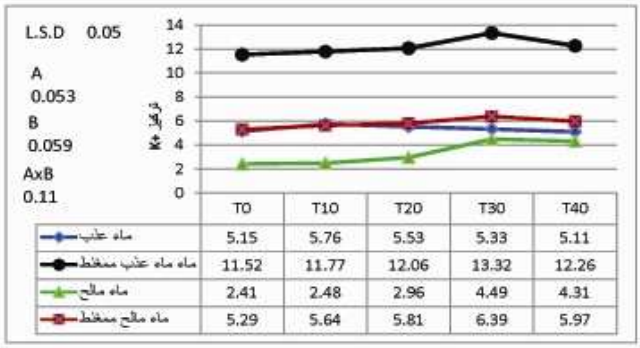
	T0	T10	T20	T30	T40
ماء عذب	3.87	4.34	4.08	3.68	3.51
ماء ماء عذب مغنط	5.5	5.87	6.14	6.5	6.24
ماء مالح	2.76	1.81	1.87	2.21	2.35
ماء مالح مغنط	3.84	4.03	4.13	4.88	4.26

(A)



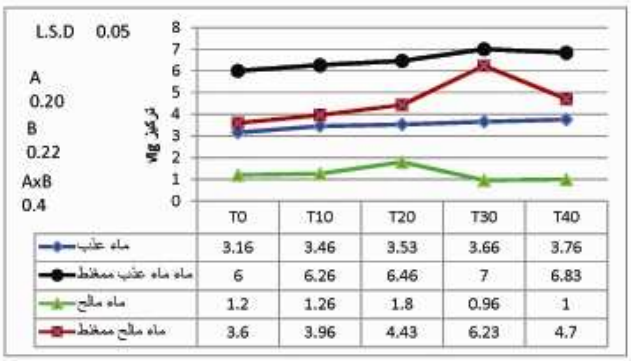
	T0	T10	T20	T30	T40
ماء عذب	3.16	3.46	3.53	3.66	3.76
ماء ماء عذب مغنط	6	6.26	6.46	7	6.83
ماء مالح	1.2	1.26	1.8	0.96	1
ماء مالح مغنط	3.6	3.96	4.43	6.23	4.7

(D)



	T0	T10	T20	T30	T40
ماء عذب	5.15	5.76	5.53	5.33	5.11
ماء ماء عذب مغنط	11.52	11.77	12.06	13.32	12.26
ماء مالح	2.41	2.48	2.96	4.49	4.31
ماء مالح مغنط	5.29	5.64	5.81	6.39	5.97

(C)



	T0	T10	T20	T30	T40
ماء عذب	3.16	3.46	3.53	3.66	3.76
ماء ماء عذب مغنط	6	6.26	6.46	7	6.83
ماء مالح	1.2	1.26	1.8	0.96	1
ماء مالح مغنط	3.6	3.96	4.43	6.23	4.7

شكل (2) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط محتوى النبات من العناصر (Aالصوديوم ، B الكالسيوم ،C المغنيسيوم ، D البوتاسيوم) (ملغم/ غم وزن جاف)

ويتضح من الشكل(c2) تاثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في تركيز المغنيسيوم لنبات الذرة الصفراء إذ حصلت زيادة في تركيز المغنيسيوم بزيادة فترة مغنطة البذور إذ بلغت الزيادة في فترة 30 دقيقة 27.79% مقارنة مع معاملة السيطرة، ويلاحظ من الشكل (c2) حصول زيادة لتركيز المغنيسيوم لنبات الذرة الصفراء بتأثير معاملات مياه الري، إذ ادى الري بالمياه الممغنطة زيادة في متوسط تركيز المغنيسيوم وبلغ 6.51 ملغم/غم وزن جاف، مقارنة بالماء العادي إذ بلغ متوسط تركيز المغنيسيوم 3.52 ملغم/غم وزن جاف، كذلك بينت النتائج تاثير الري بالمياه المالحة على تركيز المغنيسيوم، إذ كان تركيز المغنيسيوم للنبات عند الري بالمياه المالحة غير المعالجة مغناطيسياً 1.24 ملغم/غم وزن جاف، بينما ادى الري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيسياً الى حصول زيادة في تركيز المغنيسيوم لنبات الذرة الصفراء إذ بلغ 4.58 ملغم/غم وزن جاف .

اما نتائج التداخل المبينة بالشكل (c2) فيلاحظ وجود فروق معنوية في تركيز المغنيسيوم إذ بلغ اعلى تركيز للمغنيسيوم عند المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا كان 7.0 ملغم/غم وزن جاف.

كما يوضح الشكل (d2) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في تركيز البوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء إذ حصلت زيادة في تركيز البوتاسيوم بزيادة فترة مغنطة البذور وبلغ7.38ملغم/غم وزن جاف في فترة 30 دقيقة وبنسبة زيادة 21.18% مقارنة مع معاملة السيطرة، ويلاحظ من الشكل (d2) الى وجود زيادة في تركيز البوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء بتأثير معاملات مياه الري ، إذ ادى الري بالمياه الممغنطة زيادة في متوسط تركيز البوتاسيوم للنبات إذ بلغ 12.18 ملغم/غم وزن جاف، مقارنة بالماء غير المعالج إذ بلغ تركيز البوتاسيوم 5.37 ملغم/غم وزن جاف، كما بينت النتائج في الشكل (d2) تاثير الري بالمياه المالحة على تركيز البوتاسيوم للنبات بشكل ملحوظ ، إذ كان متوسط تركيز البوتاسيوم للنبات عند الري بالمياه المالحة 3.33 ملغم/غم وزن جاف ، بينما اثر الري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيسياً الى حصول زيادة في متوسط تركيز البوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء إذ بلغ 5.82 ملغم/غم وزن جاف.

اما نتائج التداخل المبينة بالشكل (d2) فيلاحظ وجود فروق معنوية في تركيز البوتاسيوم إذ بلغ اعلى تركيز للبوتاسيوم عند المعاملة 30دقيقة مغنطة بذور والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسيا و بلغ 13.32 ملغم/غم وزن جاف.

يرجع سبب ذلك الى دور التقنية المغناطيسية في تغير بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء المعالج كانخفاض الشد السطحي واللزوجة والكثافة فضلاً عن تكوين مجاميع صغيرة من جزيئات الماء المرتبطة فيما بينها نتيجة لحصول تكسر في بعض الأواصر الهيدروجينية مما يسهل في اختراق الماء للأغشية الخلوية (Martin، 2007)، أن الماء الممغنط يمتلك خواص جديدة منها الإذابة العالية قياسا بالماء العادي فيزيد من جاهزية العناصر الغذائية وامتصاصها من قبل النبات (Hilal وHilal ,2000).

اما سبب انخفاض محتوى الصوديوم المبينة في الشكل (a2)في النبات عند الري بالمياه المالحة المعالجة يعود ذلك الى انخفاض محتوى الصوديوم في محلول التربة بفعل الماء المعالج مغناطيسياً لما له من قدرة كبيرة على غسل الاملاح وسرعة ترشيح قد تصل الى الضعف (Hilal و Hilal ، 2000)، او يعود ذلك الى دور التقنية المغناطيسية في امتصاص العناصر الغذائية واذابة هذه العناصر مما يزيد من سرعة امتصاصها لان هذه العناصر في المحاليل المائية سوف تغير من ترتيبها وتنظيمها عند تعريضها الى المجال المغناطيسي وبالتالي فأنها تمر بصورة جاهزة وسريعة من خلال الأغشية النباتية، كما ان التقنية المغناطيسية تكيف خواص الماء وتجعله اكثر قدرة على الإذابة (Tkatchenko، 1997) وهذا من خلال تفكيك الأواصر الهيدروجينية التي تربط تلك الجزيئات الماء مع بعضها ومن ثم حصول امتصاص أفضل للمغذيات من قبل النبات نتيجة سهولة حركة الماء الممغنط داخل النبات والتي أثبتت تحفيز نمو النبات .

اما سبب زيادة تركيز الصوديوم بزيادة ملوحة مياه الري فيعود الى زيادة تركيزه في وسط النمو مما ادى الى زيادة تركيزه في الاوراق (طواجن واخرون ، 2004). وان التراكم الزائد لآيونات الصوديوم في منطقة الجذور قد تثبط امتصاص الايونات الأخرى الضرورية في النبات وانتقالها الى المناطق العلوية خلال أنسجة الخشب لذا نجد انخفاض تركيز النبات من البوتاسيوم عند الري بالمياه المالحة ،ومن جهة أخرى يمكن ان يعزى انخفاض تركيز

البوتاسيوم في النبات الى زيادة نسبة الكتيونات الأخرى المنافسة له في محلول التربة كالصوديوم (القحطاني ، 2004) .

ان التباين في ذلك يعود الى دور الري المياه الممغنطة في إذابة المعادن والأملاح والتسريع في غسل الاملاح من مقد التربة فضلاً عن دوره في زيادة جاهزية العناصر المغذية وان للمياه الممغنطة دور مهم في زيادة كفاءة جذور النبات على امتصاص العناصر المغذية (Kronenberg، 2005) .

اما سبب انخفاض تركيزي الكالسيوم و المغنيسيوم للنبات بسبب ارتفاع محتوى التربة من الصوديوم وهذا يتفق مع (الجبوري ،1998) إذ لاحظ ان زيادة الصوديوم في محلول التربة ادى الى نقص في محتوى النبات من الكالسيوم وزيادة محتوى النبات من الصوديوم ، او قد يكون سبب انخفاض محتوى النبات من تركيزي الكالسيوم و المغنيسيوم يعزى الى ان ملوحة مياه الري تسبب اختلال التوازن الغذائي في التربة والنبات وكذلك تاثير الملوحة على ظاهرة التفضيل للنبات في امتصاص العناصر الغذائية اللازمة له (الزبيدي ، 1989) .

ويتبين ايضاً من الشكل (d2) ان مغنطة مياه الري اثرت معنوياً في محتوى البوتاسيوم في النبات وتفوق محتوى البوتاسيوم في النباتات المروية بمياه ممغنطة مقارنة بالنباتات المروية بمياه غير ممغنطة يعزى سبب ذلك الى زيادة النمو الحاصل في النباتات المروية بمياه ممغنطة وان الري بالماء الممغنط له دور في زيادة نمو النبات ومن ثم زيادة في وزن المادة الجافة، وان الزيادة في النمو تتطلب زيادة في امتصاص العناصر الغذائية Fluid Energy (Australia، 2000) .

4- 2-6: الحاصل الكلي غم/ نبات :

يوضح الجدول (10) تاثير مغنطة البذور ومياه الري في وزن الحاصل الكلي لنبات الذرة الصفراء ، إذ وجد ان تعريض البذور الى مجال مغناطيسي له تأثير معنوي في وزن الحاصل الكلي، إذ بلغت اعلى زيادة في متوسط وزن الحاصل الكلي عند معاملة البذور لمدة 30دقيقة بلغ308.25 غم/ نبات وبنسبة زيادة مقارها 149.75% مقارنة مع معاملة السيطرة، وأثرت معاملة مياه الري العذبة المعالجة مغناطيسياً في متوسط وزن الحاصل الكلي وبلغ 339.20 غم/نبات مقارنة بالماء العذب غير الممغنط إذ كان 188.60 غم/ نبات وبنسبة زيادة مقارها 79.85%، وان سبب الزيادة تعُزى الى دور المياه الممغنطة في زيادة نمو النبات ومن ثم زيادة في حاصل الحبوب مقارنة بالمياه العادية فهد واخرون ،2005، او ان التباين في هذه الصفة يرجع الى زيادة محتوى النبات من الكلوروفيل كما مبينة في الجدول (8) او زيادة محتوى النبات من المواد الكاربوهيدراتية كما موضحة في الشكل (1) مما زاد من نواتج التمثيل الغذائي وزيادة محتوى البروتينات في الحبوب كما مبينة في الجدول(8) وبالتالي زيادة في وزن الحاصل الكلي للنبات .

كما بينت النتائج في الجدول (10) اثر معاملات مياه الري إذ ادى الري بالمياه المالحة انخفاض في وزن الحاصل وبلغ 114.20 غم /نبات وتتفق هذه النتائج مع الكثير من الباحثين الذين اشاروا الى ان ارتفاع الملوحة عن مستوى عتبة التثبيط يؤثر سلبا في نمو وإنتاجية النبات (فهد وآخرون ،2000؛الموسوي وآخرون،2002؛عذافة ،2005)، ان هذا الانخفاض يتوافق مع الاتجاه السائد للتأثير السلبي للملوحة في حاصل النبات وخاصة إذا تجاوز مستواها عتبة التثبيط، فالدراسات تشير الى ان الملوحة تؤثر بصورة مباشرة او غير مباشرة في حاصل النبات من خلال تكوينها الشد المائي الذي يؤدي الى فشل العقد في الحبوب وعدم امتلائها في العديد من المحاصيل وان نقص الماء الذي تتعرض له النباتات بسبب الشد الملحي في مرحلة التزهير او في مرحلة الطور اللبني غالبا ما يؤدي الى فشل امتلاء الحبة بالمواد الغذائية (Levitt، 1980).

جدول (10) تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط الحاصل الكلي (غم/نبات)

فترات مغنطة البذور (دقيقة)	معـــــــــاملات مياـــــــــــــاه الـــــــــــــري				المتوسط
	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	
T_0	134.33	172.67	72.00	114.67	123.42
T_{10}	160.00	204.67	96.00	148.33	152.25
T_{20}	180.00	353.33	109.67	156.67	199.92
T_{30}	253.67	549.67	139.33	290.33	308.25
T_{40}	215.00	415.67	154.00	200.00	246.17
المتوسط	188.60	339.20	114.20	182.00	
L. S. D 0.05	A 4.2	B 4.7	AxB 9.4		

فضلاً عن أن نقص المساحة الورقية وارتفاع النبات يؤثر سلباً في كمية نواتج البناء الضوئي وفي النمو والحاصل (الجبوري ، 1998).

في حين أشارت النتائج في الجدول (10) ان مغنطة مياه الري المالحة ادت الى زيادة في وزن الحاصل إذ بلغ متوسط وزن الحاصل (182.0 غم/ نبات) وبنسبة زيادة مقدارها (59.36%) مقارنة بالماء المالح غير المعالج ، وان سبب الزيادة في هذه الصفة يعود الى ان مغنطة مياه الري ادت انخفاض التأثير السلبي على النبات والتقليل من التأثير الازموزي بحيث يستطيع النبات سحب ما يحتاجه من العناصر الغذائية، فضلاً عن آلية المغنطة في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه والتربة والنبات ومن ثم زيادة عملية البناء الضوئي في النبات واستخدام الكاربوهيدرات وتوازن المغذيات وزيادة في عمليات النتح والنمو العام للنبات والذي يشمل نمو وتوسع الخلايا وتصنيع المركبات الحيوية، ومن ثم زيادة إنتاجية المحصول (الجوذري، 2006).

اما نتائج التداخل المبينة في الجدول نفسه توضح ان افضل توليفة كانت عند معاملة تعريض البذور الى مجال مدة 30 دقيقة والري بالمياه العذبة المعالجة مغناطيسياً وكان 549.67 غم /نبات في حين سجل ادنى وزن عند معاملة الري بالمياه المالحة وعدم تعريض البذور الى مجال مغناطيسي وبلغ 72.0 غم/نبات .

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

5- الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions and Recommendations

5-1 الاستنتاجات :

1. ان المعالجة المغناطيسية المزدوجة للبذور ومياه الري كانت ذات تأثير ايجابي في صفات النمو الخضري وحاصل الذرة الصفراء من خلال تقليل التاثير السلبي لملوحة مياه الري .
2. ان افضل مدة لتعريض البذور لمجال المغناطيسي كان 30 دقيقة .
3. ان أفضل توليفة كانت عند تعريض البذور لمدة 30دقيقة والري بالماء المعالج مغناطيسياً .
4. زيادة جاهزية العناصر المغذية في النبات عند ريها بالمياه المعالجة مغناطيسياً .

5-2 التوصيات :

1. استثمار تقانة المغنطة لسد النقص في المياه العذبة من خلال مغنطة المياه المالحة (مياه الآبار والمبازل) وبإدارة جيدة.
2. الاستمرار بالدراسات الحقلية ولمحاصيل مختلفة لمعرفة مدى استجاب وقدر لتكييف خواص الماء وانعكاسها على انتاجية هذه المحاصيل .
3. ضرورة اجراء دراسات بشدة مجال مغناطيسي مغايرة لمعرفة كفاءتها من حيث التأثير في خواص الماء وانعكاسه في نمو النبات .

المصادر

- إبراهيم ، حمدي إبراهيم .2010. العينات النباتية جمعها وتحليلها .دار الفجر للنشر والتوزيع القاهرة.
- إبراهيم، ماجد عبد الحميد. 2002. تأثير ملوحة مياه الري في نمو شتلات نباتات السدر. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 15(4): 43 - 54.
- ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988 . دليل تغذية النبات. مطبعة دار الحكمة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.
- التميمي ، صلاح عباس زيدان ،2007 . التداخل بين الملوحة والكالسيوم وأثره في نمو وتطور نباتات الحنطة *Triticum aestivum* L باستخدام المزرعة المائية. رسالة ماجستير . كلية التربية ، جامعة ديالى .
- الجبوري ، محمود شاكر رشيد.1998 . دور الكالسيوم في تحمل نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L للملوحة . أطروحة دكتوراه . كلية التربية (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد .
- الجوذري، حياوي ويوه عطية .2006. أثر التكيف المغناطيسي لمياه الري والسماد البوتاسي في بعض الصفات الكيميائية للتربة ونمو وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير– كلية الزراعة -جامعة بغداد .
- الحلاق ، عبير محمد يوسف ، 2003. تقويم تحمل الملوحة لتراكيب وراثية من الحنطة باستخدام طريقة الأعمدة . رسالة ماجستير . كلية العلوم للبنات . جامعة بغداد .
- الخزرجي ، ياسر عيدان باتي محمود،2007.تأثير الماء الممغنط وحامض السالساليك في نمو وحماية نبات الخيار في الاصابة بالفطر الممرض . pythim aphanider matum (edson) Fitz . اطروحة دكتوراه .قسم وقاية النبات.كلية الزراعة جامعة بغداد .
- الزبيدي، احمد حيدر ، 1989 . ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية . جامعة بغداد . دار الحكمة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- الصحاف ، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

- الفقي ، علاء الدين حسن محمد .2010. تـأثير الملوحـة علـى النباتـات (ملوحـة التربـة). قسم الحدائق النباتية معهد بحوث البساتين. محاضـرة عرض تقدمي Power Point. http://happytreeflash.com/-ppt.html
- القحطاني، رمزية سعد. 2004 . تـاثير حـامض الجبرليك وملوحـة كلوريـد الصوديوم علـى انبـات البذور والنمو والايض فـي نبـات السنا . رسـالة ماجستير . كليـة العلـوم . جامعة الملك سعود . المملكة العربية السعودية .
- الكعبـي، محمـد جاسـم ، 2006 . تـأثير المـاء الممغنط فـي ري ورش اليوريـا والحديـد والزنـك علـى استجابة شتلات البرتقال المحلـي. رسـالة ماجستير –قسم البستنة- كليـة الزراعة – جامعة بغداد.
- المعاضـيدي، علـي فـاروق جاسـم، 2006 . تـاثير المغناطيـسية فـي بعـض نباتـات الزينه..اطروحة دكتوراه ، قسم البستنة، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.
- المعروف، عبد الكريم فاضل حميد،2007.تـاثير مغنطـة ميـاه الـري المالحـة فـي بعض خـصـائص التربـة ونمـو وانتاجيـة محـصـول الطماطـة فـي منطقتـي الزبيـر وسـفوان. اطروحة دكتوراه .قسم التربة والمياه.كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- المعمـوري، عبـد البـاقي داود سـلمان .2004.تـاثير الـسماد الفوسـفاتي ونـسجة التربـة ومصدر ماء الري في بعض صفات التربة الكيميائيـة والخـصوبية ونمو نبـات الحنطـة. رسالة ماجستير –كلية الزراعة –جامعة بغداد.
- المنظمة الدوليـة للبحـوث . 2009. تقـارير دوليـة (جفـاف نهـري دجلـة والفـرات بحلـول عام 2040) . شبكة المعلومات العالمية.
- الموسـوي، عـدنان شـبار فـالح، 2000. تـأثير إدارة الـري باسـتخدام الميـاه المالحـة فـي خصائص التربة وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير ـ قسم التربة ـ كليـة الزراعـة ـ جامعة بغداد.
- الموسـوي، عـدنان شـبار، علـي عبـد فهـد، محمـود شـاكر محمـود، ونـصير عبـد الجبـار الساعدي. 2002. تأثير متطلبات الغسل لمياه ري مختلفة الملوحة في خصائص التربـة وحال النبات. مجلة الزراعة العراقية. (عدد خاص). 7 (2): 91 – 97.

- امين ، سامي كريم وعلي فاروق قاسم، 2009. تأثير ملوحة ماء الري الممغنط في صفات النمو الخضري لنبات الجيربرا *Gerbera jamesonii*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية .25 (1):63-74.
- النجم، فياض عبد الطيف، زكية قاسم محمد وضياء عبد علي . 2004. الفيزياء. وزارة التربية.
- باشي ، بشار زكي قصاب . 2006 . تأثير المعاملة المغناطيسية لماء الري والعُقل في إكثار *Carissa grandiflora* . مجلة زراعة الرافدين . 34 (1) : 7-9 .
- حسن ، قتيبة محمد ، علي عبد فهد ، عدنان شبار فالح ، طارق لفتة رشيد ، 2005 . التكييف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لأغراض ري المحاصيل 1 . زهرة الشمس . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 36 (1) : 23 – 28 .
- حمادي، خالد بدر و شهاب الدين احمد عبد الرحيم،1996.تأثير التداخل بين الري بالماء المالح والتسميد بالحديد على نمو نبات الذرة الصفراء،مجلة العلوم الزراعية العراقي،27(2)ص39-49.
- حمادي، خالد بدر، نايف محمود فياض ووليد محمد مخلف، 2002. تأثير خلط مياه البزل والمياه العذبة في حاصل الحنطة والذرة الصفراء وتراكم الأملاح في التربة. مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص). 7(2).:18-24
- خليفة، سيد ميدروس احمد، 2003. أثر التقنية المغناطيسية على إنبات وإنتاجية محصول الذرة الشامية كمحصول علف. رسالة ماجستير في العلوم الزراعية. قسم إنتاج المحاصيل. كلية الزراعة. جامعة ام درمان الأسلامية السودان.
- صالح، حمد محمد وقتيبة محمد حسن. 1998. استعمالات المياه المالحة في الزراعة العربية (القطر العراقي). ورشة عمل للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. تونس. 21- 23 نيسان.
- طواجن ، أحمد محمد موسى و مؤيد فاضل عباس و ميسون موسى كاظم . 2004 . أستجابة مؤشرات النمو الخضري والازهار في نبات الطماطة *Lycopersicon*

Mill *esculentum* لملوحة مياه الري و الحامض الاميني البرولين . مجلة البصرة للعلوم الزراعية . 15 (1) : 5 - 12.

- عبد الله، ايمن صبحي ،2001، تاثير موعد الزراعة والكثافة النباتية على صفات وحاصل العلف الاخضر للذرة الصفراء .رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت.
- عبود، هادي ياسر، 1998. تأثير ملوحة ونسبة المغنيسيوم الى الكالسيوم في مياه الري على بعض صفات التربة وجاهزية بعض العناصر الغذائية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- عذافة ، عبد الكريم حسن . 2005 . التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة في ظروف الزراعة الكثيفة . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- عطية ، حاتم جبار وعادل الكيار، 2000 . تأثير ملوحة التربة في نمو تراكيب وراثية منتخبة من الحنطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، المجلد 31 ، العدد 13 .
- عيسى، طالب احمد. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. مطبعة دار الحكمة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد.
- فرج، ساجدة حميد، عبد الكريم حسن عذافه، ضياء عبد الأمير وجبار حيدر عسكر. 2001. تأثير الري المستمر والمتناوب بالمياه المالحة في تراكم الأملاح في التربة ونمو وإنتاجية الذرة الصفراء. مجلة الزراعة العراقية. 6(1): 60 -68.
- فرج، ساجدة حميد، عبد الكريم حمد حسان، صبيح عبد الله وسحر علي ناصر. 2005. تأثير الري بالمياه المالحة أثناء مراحل مختلفة من النمو في نمو حاصل زهرة الشمس والتراكم الملحي في التربة. مجلة الزراعة العراقية. 10 (2): 59 -66.
- فهد ، علي عبد، وقتيبة محمد وعدنان شبار فالح وطارق لفته رشيد .2005. التكيف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لأغراض ري المحاصيل في الذرة الصفراء والحنطة. مجلة العلوم الزراعية . 36(1): 29-34.

- فهد، علي عبد، رمزي محمد شهاب وعبد الحسين وناس علي. 2000. إدارة عملية ري محصول الذرة الصفراء باستخدام المياه المالحة. المجلة العربية لإدارة مياه الري. العدد 1: 52- 46.
- محمد، عبد العظيم ومؤيد احمد اليونس. 1991. اساسيات فسيولوجية النبات(الجزء الثاني).مطبعة دار الحكمة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق.
- منصور ، تيسير و محمد زاهر عرفة .2003. دليل زراعة الذرة الصفراء . منشورات وزارة الزراعة . دمشق سوريا .
- هلال، مصطفى حسن . 1998 . المغناطيسية، تطويرها، تقنيتها والأستفادة منها في المجالات الزراعية والري والبيئة. منشورات التقنية المغناطيسية.المركز القومي للبحوث . القاهرة - جمهورية مصر العربية .
- واصف، رأفت كامل. 2005. الطاقة المغناطيسية. جريدة الخليج . كلية العلوم. جامعة القاهرة.
- وزارة الزراعة، 2010دائرة التخطيط والمتابعة /قسم الاحصاء والتخطيط والقوى العاملة في وزارة الزراعة/جمهورية العراق.
- ياسين ، بسام طه،1992 فسلجة الشد المائي في النبات ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- ياسين ، بسام طه ؛ شهاب والهام محمود و رافدة عبد الله يحيى. 1989 ، دراسة سايتولوجية وفسيولوجية لتأثير كلوريد الصوديوم على عمليات النمو وتراكم البرولين في البذور النباتية للشعير . مجلة زراعة الرافدين ، 21 : 237-247 .

Abdel-Ghaffar , B.A.; EL-Shourbagy , M.N.and Basha , E.M. 1998 . Responses of NaCl stressed wheat to IAA . proceedings . sixth Egypt . Bot . conf ., cairo univ ., Giza , Egypt , 6:79-88 .

Al-adjadjiyahn , A., 2002. Study of the Influence of magnetic field on some biological characteristic of *Zea mays* L. Journal of Central European Agriculture , Vol. 3 , No. 2 , PP. 89 – 94.

Al-adjadjiyahn , 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) , P : 131 – 138 .

AL-Harbi , A.R., 1995 . Growth and nutrient composition of tomato and cucumber seedling as affected by sodium chloride salinity and supplemental calcium . J . plant Nutr., 18 : 1403 – 1416 .

Ali , Y ., , Z . Aslam, , G. Sarwar and, F . Hussain, 2005 . Genotypic and environmental interaction in advanced lines of wheat under salt – effected soils environment of Punjab. Int . J . Environ . Sci . Tech ., 2(3) : 223 – 228 .

Aly , M.M. S.M, EL-sabbagh., W.A, EL-shouny ,.and M.K.H. Ebrahim. 2003 . physiological response of (*zea mays* L.) to NaCl stress with respect to Azotobacter chroococcum and streptomyces niveus . pak .J. Boil . Sci. 6(24) : 2073 – 2080 .

Al-Uqaili , J.K. , A.K.A. Jarallah , B.H. Al-Ameri, and F.A. Kredi, 2002. Effect of saline dranage water on wheat growth and on soil salinity . Iraqi J. Agr. Sci. 7 (2) : 157-166.

Amini , F., and A. A. Ehsanpour, 2005. Soluble proteins, proline, Carbohydrates and Na^+ \K^+ Changes in Two Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Cultivars under in vitro Salt Stress .Am. J. of Biochemistry and Biotechn ., 1(4):204-208.

Artuor, D.,P., Claudia, H.,A.Alfredo. C.O.Aquiles. C.C,Rosalba,Z. B, and. M.,O. Efrain, 2010. Semilia de Maiz Bajo Al influencia de Irradiacion decaampos Electromagnaticos. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 33 (2): 183 – 188.

Aspinall , D., and L.G. Paleag, 1981. Proline Accumulation : Physiological Aspects" The Physiology and Biochemistry of Drought Resistance in Plants " Eds. Paleg , L.G. and Aspinall , D. Academic Press , New York .

Atak, C.,O. Celik, A .Olgun, S. Ali kamanogluand A. Rzakoulieva, 2007 Effect of magnetic field on peroxidase activities of soybean tissue culture Biotechnol and Biotechnol .EQ.21/2007/2,:61-71.(www.diagnosisp.com).

Barefoot , R. R. and C. S. Reich . 1992. The calcium factor : The scientific secret of health and youth. South eastern , PA : Triad Marketing ; 5th edition.

Balibrea , M.E. , A. M. Rus –Alvarez., M. C. Bolarin , and F. Perez- Alfocea. 1997. Fast changes in soluble carbohydrates and proline contents in tomato seedling in response to ionic and non-ionic isoosmotic stress . Plant Physiol., 151: 221-226.

Bezerra , N . E , L . P . Barreto , H . A . Burity , N . P . Stamford, and J . H . B . silva. 1996 . Effect of salt strees on soluble carbohydrates and proline content of sorghum . scientific registration : 2452 .

Berteli, F., Corrales, E. and Guerrero , C. 1995. Salt stress increase ferredoxin – dependent glutamate synthase activity and protein level in the leaves of tomato . physiology plant , 93: 259-246.

Capistrano , S. J. 1996. Nutritional organic farming. naturally increased yield and nutrition of crops. Space Age International .(http://www.space-age.com/magwater/).

Carrasquer, A.M. I. Casals, and L. Algere, 1990. Journal chromatography, Vol.503. p.459.

Çelik Ö., Ç. Atak, and A. Rzakoulieva, 2008. Stmulation of Rapid Regeneration By a magnetic field in panlownia node Cultures Journal of Central European Agriculture , Vol.9:2.(297-304).

Cerona, A.A.,B.L .Kronstrand ,1999.Estimation of spring wheat grain dry matter assimitation from air temperature.Argon.J.77:743-752.

Chinnusamy, V. A. Jagendorf, J.K. Zhu,2005 Undersranding and improving salt tolerance in plants. Crop Sci. 45:437–448.

Claussen , W. 2004 . Proline as a measure of stress tomato plant . Plant science 168 P 241-248 . Avilable online at www.Scciencedirect.com .

Colic , M. , A. Chien, and D. Morse. 1998. Synergistic application of chemical and electromagnetic water treatment in corrosion and scale prevention. Croatica Chemica Acta. 71(4) : 905 – 916 .

Cosgrove, D.J.,1993. Water uptake by growing cells assessment of the controlling roles of water relaxation .solute uptake and hydraulic conductance. Int.J. Plant Sci.154(1):10-21. C:\Tonick\VI-AQUA\vi-aqua Science .

Davidson, D.J.,and P.M.Chevaliar.1992.Strong and remobilization of wheat soluble carbohydrates in stems of spring wheat .Crop Sci.32:186-190.

Davis , R. D. and W. C. , Rawls. 1996. Magnetism and its effect on the living system. Environ. Inter , 22(3) : 229 – 232.

Demiral , M.A. , M. Aydin , and. A. yorulmaz, 2005 . Effect of salinity on growth chemical composition and ant oxidative enzyme activity of two

malting barley (*Hordoum vulgare L* .) cultivars. Turk. J. Biol ., 29:117-123.

Dennis.B.Egli.2000.Seed Biology and the yield of grain. Crops. Department of Agronomy –University of Kentucky ,USA.PP:92-94 .

Dhingra , H . & Varghese , T . M . 1985 . Effect of salt stress viability , germination and endogenous levels of some metabolites and ions in maize (*zea mays* L .) pollen . Ann . Bot ., 55 : 415 – 420 .

El-Tayeb , M.A, 2005. Response of barley grains to the interactive of salinity and salicylic acid . plant growth Regulation ., 45(3) : 215 – 224 .

Essa , T.A. 2002 , Effect of salinity stress on gowth and nutrient composition of three soybean (*glycine max* L. Merrill) cultivars . J . Agro . Cro . Sci ., 188(2) : 86-93 .

Estiken, A. , and M. Turan, 2004. Alternating magnetic field effects on yield and plant nutrient element composition of strawberry (Fragaria ananassa CV. Camarosa). Acta Agri. Scandinavica section B-soil and plant Sci. 54(3): 135-139.

Fakira,A.B.A,1996.Effect of water and salinity stresses on summer forage crops.Athesis-Crop science-Faculty of Agric-Alexandria Uni.

Flors, V , .M. Paradís ,. G. García-Andrade , M. Cerezo. C. , González-Bosch, and. P. García-Agustín, 2007. A Tolerant Behavior in Salt-Sensitive Tomato Plants can be Mimicked by Chemical Stimuli. J. Plant Signal Behav. 2007 Jan-Feb; 2(1): 50–57.

Fluid Energy Australia Pty, Ltd. 2000. Performance Report on the Application of the TVS – SERIS VORTEX water energizer for leaf vegetable, root vegetable and fruiting plants. E-mail: Lanco@ bigpond. com. (internet).

Gardner, C. A., P. L. Bax, D. J. Bailey, A. L. Cavalieri, C. R. Clausen, G. A. Luce, J. M. Meece, P. A. Murphy, T. E. piper, R. L. Segebart, O. S. Smith, C. W. Tiffany, M. W. Trimble, and B. N. Wilson. 1990. Response of corn hybrids to nitrogen fertilizer. J. Prod, Agric. 3: 39 – 43.

Garg, B.K. and I.C. Gupta, 1995, Plant responses to saline waters. Current Agriculture. 19(1-2).

Gholami, A, S. Sharafi, 2010. Effect of Magnetic Field on Seed Germination of Two Wheat Cultivars. World Academy of Science, Engineering and Technology 62. Iran.

Glover , C.R. 1996. Irrigation water classification system NMSU and US. Department of agriculture cooperative . (Internet).

Grattan , S. R. and J. D. Osten. 1993. Water quality guidelines for vegetable and row crops. University of California Drought tips number. 92 – 170.

Grieve, C. M. , M. C. Shannon , and D. A. Dierig, 1999. Salinity effects on growth , shoot – ion relations , and seed production of Lesguerell afendleri . J. Janick (ed) Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press P. 239 – 243.

Gunes , A.; Inal , A. & Alpaslan , M. 1996 . Effect of salinity on stomatal resistance , proline and mineral composition of pepper (Capsicum annuum L .) .J. plant Natr., 19 : 389 – 390 .

Herodiza , G, 1999. Observation result about the effect of magnetic tools / a series of Magnetotron size 1 – Made by Magnetic Technologies LLC – Unto the growth of consumption plant and vegetable horticulture , Collection of state documents its translation on Application technologies in different branches of economy Magnetic Technologies (L.L.C) Dubai , U.A.E.

Hilal, M. H. and M. M. Hilal, 2000 . Application of magnetic technologies in desert agriculture I – seed germination and seedling emergence of some crops in a saline calcareous soil . Egypt J. Soil Sci . 40 (3) : 413 - 422.

Hillel, D., 2000. Salinity management for sustainable irrigation : Intergrating Science, environmental and economics. The World Bank, Washington, D. C. , USA. 92 P.

Hummadi , K . B., 2000 . Use of drainage water as a source of irrigation water for crop production . The Iraqi J. Agric. Sci. Vol. 3:13-22

Jensen, H. H., 2003. The effect of potassium deficiency on growth and N2 fixation in Trifolium repens. Physiologia plantarum. 119 (3) : 440 – 449.

Kemble , A.R. and H.T. Mephreson, 1954. Liperation of amino acid in perennial grass during wilting . Biochem . J . 58:46-49 .

Khattab , M. ; M. G. El-torky ; M. M. Mostafa and M. S. Doaa Reda, 2000. Pretreatment of gladiolus cormels to produce commercial yield , 1- Effect of GA3, Seawater and magnetic system on the growth and corms production. Alex. J. Agric. Res. 45(3) : 181 – 199.

Khodary , S.E.A., 2004. Effect of NaCl salinity on Improvement of nitrogen metabolism and some ion uptake in lupine plants subjected to gamma Irradiation . Int. J. Agri. Biol., 6(1) : 1 – 4 .

Kirby ,E.J,and R.P.Ellis.1980.A comparion of spring barely grown in England and in Scotland .I.shoot apex development. J.Agric. Sci.Camb.95:101-109.

Klepper, B., R.W. Rickman ,S. Waldman ,and P.Chevalier .1998.The physiological life cycle of wheat :Its use in breeding and crop manegment .Euphytica,100:341-347.

Kronenberg , K. J. 2005. Magneto hydrodynamics, The effect of magnets onfluidsGMX international EMail: Corporate@gmxinternational .com. Fax: 909-627-4411

Lacerda , C.F.; Cambraia, J.; Cano, M.A.O. & Ruiz, H.A. 2001. Plant growth and solute accumulation and distribution in two sorghum genotypes, under NaCl stress. R. Bras. Fisiol. Reg. 13(3) : 270 – 284 .

Lawlor , H., and J.J. Leahy, 1998. Report on an experiment to determine the effects of VI-Aqua Activated Water on seed germination and subsequent growth , Z.P. M. (Europe) Ltd., Innovation center , National Technology , Park , Limerick.

Lee, J. & Woolhouse, H. (1969). Acomparative study of bicarbonate inhibition of root growth in calcicole and grasses, New phytol., 68 : 1 – 11 .

Levitt, J., 1980. Responses of plant to Environmental stresses. 2nd ed Vol. 2. Academic Press. New York .

Liu, K and L. Shuxuan., 1989. Genotypic differences in salt tolerance of tissue cultures in tomato spices. Acta. Agriculture- Universities–Zhejiangensis (China) . 15:209-218.

Mackinney , G. 1941. Absorption of light by chlorophyll solutions. J. Biol. Chem., 140 : 315 – 322 .

Magnetizer ,R.,1998 .The Magnetizer monopole systems. (http://www.magnetizer.com/crop.htm).

Małgorzata, R., 2005. Influence of frequent magnetic fieldon chlorophyll content in leaves of sugar beet plants., NUKLEONIKA., Supplement 2., S25-S28.

Martin, C, 2007. Magnetic and Electric Affection water.London South Bank University.

Maas , E. V. and S. R. Grattan. 1999. Crop yields as affected by salinity. Amer. Society of Agronomy , 77: 55 – 103.

Mer, R.K., P.K. and pandya. D.H. prajith,, 2000. Effects of salts on germination of seeds and growth of young plants of *Hordeum vulgare* , *Triticum aestivum* , *Cicer aestivum* and *Brassica Juncea*. J. Agronomy & crop science., 185 : 209 – 217

Mix, G, 1973. C. F. Mengel, K. and E. A. Kirby, 1982. Principles of plant nutrition.

Munns , R., 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environment., 25 : 239 – 250 .

Netondo ,G.W. ; J. C. Onyango , and E. Beck . 2004 . Sorghum and salinity :I. Response of growth, Water Relations and Ion Accumulation to NaCl salinity .Crop Sci .44(3) 797-805.

Negishi, Y., A. Hashimoto, M. Tsushima and C. Dobrota1999.

Growth of Pea epicotyl in low magnetic field .Adv. Space Res., 23(12): 29- 32.

O'kiely , P. and E. T. O'Rordan. 1998. Quantitative and Qualitative effect of VI-AQUA activated water on the germination and growth of Lolium perenne. Z. P. M. (Europe) Ltd. , Innovation center , National Technology Park , Limerick

Oster , J. D. , and S. R. Grattan . 2002 . Drainage water re-use . Irrigation and Drainage systemes . 16 : 297 – 310 .

Pazur , A. , V. Rassadina , J. Dandler and J. Zoller. 2006. Growth of etiolated barley plants in weak static and so Hz electromagnetic fields tuned to calcium ion cyclotron resonance. Biomagn Res Technol,4(1):1.(Abst):(www.biomagres.com/content/4/1/1/abstract).

Rao ,A.P.2002.ScalemasterEcofriendlywater treatment .Scalemaster AdlamPvt.Ltd.(www.adlams.com/attachment_scale.p.).

Reina , F. , L. Pascual and I . Fundora , 2001 . Influence of a stationary magnetic field on water relations in lettuce seed . part II : experimental results . Bioelectromagnetic . Dec ; 22(8) : 595 – 602 . (Abst) .

Rhoades , J.D.; A. Kandiahand and A.M. Mashali . 1992. The use of saline water for crop production.FAO , Irrigation and drainage . Paper 48 , Rome , Italy.

Ryan, J , G. Estefan, and A. Rashid ,2002. A soil and plant analysis manual. second edition. ICARDA \ Syria .

Saied, S.M.,1984.Seed technology studies, seed vigour, field establishment and performance in cereals ph. D. thesis. pp.363.

Sarkadi, L. S., G. Kocsy, and Z. Sebestyen, 2002 . Effect of salt stress on free amino acid and polyamine content in cereals .Proceedings of the 7th Hungarian Congress on Pant physiology .Vol. 46(3-4)73-75.

Savotin , P. V., 1930 . Magnetic growth relationships. Planta. 12 : 327. Z. P. M. (Europe) Limited , Innovation Center , Limerick , Ireland.

Schaffelen, A.C.A. and J.C.H Van schauwenbury., 1960. Quick tests for soil and plant analysis used by small Laboratories. Neth. J. Agric. Sci., 9 : 2 – 16 .

Selima, A.H Hassan ,. M. El-Nadyb,, F, 2011. Physio-anatomical responses of drought stressed tomato plants to magnetic field Purchase . Menufiya University, Egypt. Paper Available online.

Sharaf, A; S. Labib and R. El- Massry . 1985. Effect of kinetic on the biochemical constituents of tomato plant under different levels of salinity .zagazig J. Agric . Res .,12:4170-441.

Sliem, M.M, 2008. Application of Magnetic Technologies in correcting Under Ground Brackish Water for Irrigation in the Arid .The 3rd International

Conference on Water Resources and Arid Environments and the 1st Arab Water Forum.

Stanislawa , W., 1995 . Effect of the pre-sowing magnetic bio stimulation of the buckwheat seeds on the yield and chemical composition of buckwheat . Grain Institute of Plant Cultivation , Lublin , Poland Faculty of Agriculture , Agriculture University , Lublin , Poland. (internet : http://www.soba.shinshu-u.ac.jp/contents/93.html).

Stewart, B. A. , J. T. Musick, and D. A. Dusek., 1983. Yield and water use efficiency of grain sorghum in limited irrgation – dry land farming system. Agron. J. 75 : 629 – 634 .

Stewart , C. R , S. F. Bogges ; D. Asprinall , and L. G. Paleag., 1977 . Inhibitition of proline oxidation by water stress . Plant Physiol. 59:930-932.

Stewart, C.R. and Lee, J.A., 1974: The role of proline accumulation in halophytes, Plant.

Tabaeizodeh , Z., 1998. Diasterol some and enantiomers of paclobulrazol. Their preparation and biological activity pestics. Sci. 15 : 296 – 302 .

Takachenko , Y. P, 1995. The application of magnetic technology in agriculture (Magnetizer). Abu-Dhabi , UAE , Fax : 781265.

Tan, J. H., Zhao , J. Hong, Y. Han ., H. Li, and W. Zhao , 2008 . Effects of exogenous nitric oxide on photosynthesis , antioxidant capacity and proline accumulation in wheat seedlings subjected to osmotic stress .World J. Agric . Sci ., 4(3):307-313 .

Tilman , D. , K. G. Cassman , P. A. Matson, R. Naylor , and S. Polasky . 2002 . Agricutural sustainability and intensive production practices. Nature 418 : 671 – 677 .

Tkatchenko , U., 1997. Hydromaghetic aeroionizers in the system of spray , Method of irrigation of agricultural crops. Hydromagnetic systems and their role in creating micro – climate . Chapter from Prof. Tkatchenkos book , Parctical magnetology , Dubai , 1997.

Tugwell , B. L. and G. Moulds. 1999. The role of fertilizers in citrus management. (http://www.Sardi. Sa. Gov. au./).

Vajdehfar, T. S., M. R., Ardakani., F.,Paknejad, M.,Akbar, and S., Mafakheri., 2011. Phytohormonal Responses of sunflower *Helianthus anmum* L. to magnetized water and Seed under water Deficit conditions. Islamic Azad University .Irani .Middle –East.J. Vol.7(4):467-472.

Van Iepern, W., 1996. Effects of different day and night salinity levels on vegetative growth, yield and quality of tomato. J. Hort. Sci., 71: 99 – 111.

Yemm , E.W. and A.J., Willis, 1954. The Estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. Department of Botany, university of Bristol. 57 : 508 – 515 .

Young , I. C. and S. Lee. 2005. Reduction in the surface tension of water due to physical water treatment for fouling control in heat exchangers. International Communications in Heat and Mass transfer V. 32 , Issues 1– 2 , PP. 1 – 9. (Abst).(www.lsbu.ac.uk/water/ref8.html).

الملاحق

ملحق (1)
تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في تركيز النتروجين

فترات المغنطة البذور (دقيقة)	معاملات مياه الري				المتوسط
	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	
T_0	10.4	16.0	4.8	8.8	10.0
T_{10}	11.1	16.6	5.2	9.3	10.5
T_{20}	11.3	16.9	5.4	9.5	10.7
T_{30}	11.5	17.7	4.8	10.3	11.3
T_{40}	11.4	17.0	5.3	9.6	10.8
المتوسط	11.1	16.8	5.3	9.5	
L. S. D 0.05	A 0.02	B 0.03	A x B 0.06		

Abstract

To demonstrate the effect of magnetization of seeds , fresh and saline irrigation water on the growth and yield of corn plant *Zea mays* L .Ibaa5012 variety .this study was conducted , which in closed two experiments by the complete randomized design . The first was at lab rotary to study the effect of magnetization of seeds , fresh and saline irrigation water on the percentage of seeds germination , The second experiment was conducted in the field at nursery of agriculture department of Diyala province. to study the above factors on the some stabilizers morphological and physiological properties as follows: plant height , fresh and dry weight of shoot, leaf area, content from chlorophyll, carbohydrate, protein and proline. element minerals concentration and the total yield. The results showed that magnetic treatments for seed and irrigation water, led to improve the morphological and physiological properties. with positive role to the magnetic on the above studied plant growth expect the proline content which was decreased. The best results was showed when the seeds magnetic treated for 30 minutes and irrigated with magnetically processes water (fresh and saline), which coused increasing in the germination 7.90 and 36.74%, the speed of germination 22.79 and 34.75%, plant height 12.27 and 36.58%, fresh weight 7.74 and 38.95% , dry weight 11.8 and 52.6%, leaf area 35.18 and 121.82%, chlorophyll content 105.29 and 97.34%, soluble carbohydrate moiety content 160.90 and 65.74%, non-soluble carbohydrate moiety content 96.3 and 44.1%, protein content 48.03 and 35.7%, proline content 63.08 and 55.7% of fresh water and saline-treated magnetically, respectively. The results showed that the magnetic treatment of water for irrigation led to a reduction of sodium content of the plant and increase the concentration of potassium ions, calcium and magnesium, when irrigation with saline water treated magnetically. .

Ministry of Higher Education
And Scientific Research
University of Diyala
College of Education/ Al-Razi

Effect Of Magnetization Seed And Fresh , Saline Irrigation Water On the Germination , Growth And Yield Of Corn Plant *Zea mays* L.

A Thesis
Submitted to the College of education-Al-Razi / Diyala university in Partial Fuifiliment of the Requirements for Degree of M.Sc. in Biology / Botany

By

Mohanad Wheeb Mehdi AL-Zubaidi

Supervised by

Prof.Dr
Mahmood Shakir AL-Jubouri

Assis.Prof.Dr
Najm Abdullah Jumaah AL-Zubaidi

2011 A.D 1432 H