

Evaluation of the Calcium role in the growth of soaking seeds wheat in it's solutions .

تقويم دور الكالسيوم في نمو حبوب الحنطة المنقوعة في محاليله

حمزة نوري عبيد الدليمي

جامعة الكوفة - كلية التربية للبنات - قسم علوم الحياة

الخلاصة :

أنجزت تجربة لتقويم دور الكالسيوم عن طريق نقع بذور الحنطة في محاليل أملاح لمدة 24 ساعة ، ومتابعة نمو النباتات في المزرعة الرملية . أظهرت النتائج زيادة معنوية في نسبة الإنبات وسرعته وفي نمو النباتات المتمثل بزيادة أطوال النباتات وأوزانها الطرية والجافة ومساحاتها الورقية ، كما اتضح أيضا إن تأثير الكالسيوم في محلول كلوريد الكالسيوم لم يختلف معنويا عن تأثير محلول كبريتاته وأن التركيز 6mM كان أكثر تأثيرا مقارنة بالتركيز الأخرى في هذه التجربة .

Abstract :

An experiment was conducted to evaluate the role of Calcium by soaking the seeds of wheat in different solutions of Calcium for 24 hrs. and by following plants growth in sand culture . Results revealed significant increases in the germination and speed ratio and also in plants growth , i.e. plant height , it's dry and fresh weights and leaf area . The effect of Calcium chloride solution was not significantly different from Calcium sulfate solution and the 6mM concentration was more effective then the other concentrations in this experiment .

المقدمة : Introduction

لقد باتت التربة العراقية حاوية لكثير من المشاكل الزراعية ومنها مشاكل الملوحة والجفاف وشح المياه ، وقد شكلت مشكلة الملوحة المشكلة الرئيسية في أراضي وسط وجنوب العراق إذ تراوحت ما بين متوسط إلى شديدة الملوحة (1 و 2) . تتباين خواص الترب المتأثرة بالملوحة مظهرياً و فيزيائياً و كيميائياً ، إلا انه وبشكل عام واستنادا إلى المعايير العالمية مثل (SAR , pH , EC) أي التوصيلية الكهربائية والذالة الحامضية ومقدار الصوديوم المتبادل ، على التوالي فان هذه الترب تمتاز بارتفاع قيمة الـ EC إلى أكثر من 4.0 ديسيمينز / م وارتفاع قيم الـ pH حيث يصل إلى 8.5 مع زيادة في قيمة الـ SAR أكثر من 15% ، كما تتأثر جاهزية المغذيات للنباتات هي الأخرى عند ظروف الترب الملحية سواء بفعل عمليات الترسيب في التربة أو التضاد الأيوني أو تأثير الأيونات النوعي . فقد ذكر (3) حصول انخفاض في جاهزية العناصر المعدنية كالكالسيوم والمغنسيوم والحديد والمغنيز بتأثير زيادة الملوحة .

أن تأثير الملوحة في نباتات المحاصيل الحقلية خلال مراحل نموها المختلفة ينصب في اختزال نسبة الإنبات وسرعته و أطوال البادرات و أوزانها الطرية والجافة و مساحاتها الورقية ، ونتيجة لذلك تتأثر العديد من العمليات الحيوية كالبقاء الضوئي وبناء البروتين والكربوهيدرات وعمليات نقل الأيونات والجزيئات عبر الأغشية الخلوية (4 و 5) وبذلك سوف تنخفض إنتاجية النباتات على أساس وحدة المساحة (6) . لذلك دأبت البحوث لحل مشاكل التربة خاصة مشكلة الملوحة ، أما باستصلاح الترب أو بإيجاد بدائل عن الترب الميتالية بمشاكل عديدة كمحاولة لإيجاد آليات جديدة للتعايش مع مشكلة ملوحة التربة . أشارت بعض البحوث إلى دور الكالسيوم المضاف بشكل مباشر أو غير مباشر إلى التربة في الحد من التأثيرات الضارة للملوحة وتحسين نمو وإنتاجية النباتات النامية فيها (7) ، إذ ذكر العديد من الباحثين إن الكالسيوم يلعب دورا مهما في تنظيم امتصاص العناصر من وسط النمو الذي تنمو فيه البادرات وفي بناء جدار و غشاء الخلية المهمين في حياة الخلية النباتية بالإضافة إلى دوره كرسول ثانٍ Second messenger (8) .

بناء على تلك المعطيات العلمية أجري هذا البحث باستعمال أملاح الكالسيوم المختلفة و بتركيز متزايدة ، إذ نعتت حبوب الحنطة بهدف التعرف على دور الكالسيوم بنقع الحبوب في محاليله و متابعة نمو البادرات .

المواد وطرائق العمل : Materials and Methods

1. الحبوب : Seeds

تم الحصول على حبوب الحنطة (*Triticum aestivum* L.) wheat (صنف مكسباك من وزارة العلوم و التكنولوجيا ، بغداد ، العراق .

2. دراسة حيوية الحبوب : Seed viability study

جرت الاستعانة بنسبة الإنبات وسرعته وبعض صفات البادرات للتعرف على مدى حيوية ونشاط الحبوب قيد الدراسة ، فقد جرى تنمية الحبوب في أطباق بتري بواقع ثلاث مكررات وبثلاث معاملات هي أطباق بتري بأوراق الترشيح فقط (كسيطرة) ، أطباق بتري مع تربة مالحة نسبياً ذات EC يتراوح بين 9 - 6 ديسمينز / م و أطباق بتري مع رمل احمر مغسول .

3. المزرعة الرملية : Sand culture

جرى غرلة الرمل الأحمر بغربيل قطر فتحاته 2 ملم ثم جرى غسله بماء الحنفية لعدة مرات ثم بالماء المقطر لمرّة واحدة وجفف بالهواء الجوي وأشعة الشمس ثم جرى توزيعه في حاويات بلاستيكية سعة 1 كغم رمل ، حيث وضع في كل حاوية 750 غم رمل وقد اعتبرت كل حاوية بمثابة الوحدة التجريبية.

4. المحاليل : Solutions

أ. محلول كلوريد الكالسيوم : $CaCl_2$ solution .
جرى تحضير 0.250 مولر (250 ملي مولر) منه وذلك بوزن كمية معينة من المادة النقية وأذابتها في حجم مناسب من الماء المقطر ، وبلاستعانة بمعادلة التخفيف جرى تحضير التراكيز (0 mM , 3 mM , 6 mM) حيث أن الـ (mM) = ملي مولر .

ب. محلول كبريتات الكالسيوم : $CaSO_4$ solution
بنفس الطريقة أعلاه جرى تحضير نفس التراكيز لكبريتات الكالسيوم .

5. الصفات المدروسة : Studied characters

أ. نسبة الإنبات : Germination percentage

حسبت نسبة إنبات حبوب الحنطة وذلك بعد إتمام الإنبات وخلال فترة خمسة أيام وبموجب المعادلة الآتية :
عدد الحبوب النابتة

$$\text{نسبة الإنبات} = \frac{\text{العدد الكلي للحبوب}}{\text{عدد الحبوب النابتة}} \times 100 \%$$

العدد الكلي للحبوب

ب. سرعة الإنبات : Germination Speed

جرى حساب سرعة الإنبات بعد مرور خمسة أيام على الزراعة وبموجب المعادلة الآتية :
عدد الحبوب النابتة

$$\text{سرعة الإنبات} = \frac{\text{عدد الحبوب النابتة}}{\text{بذرة / يوم}}$$

عدد الأيام منذ بداية الإنبات

6. نمو النباتات : Plants growth

جرى دراسة مدى تأثير نفع حبوب الحنطة في محلولي كلوريدات و كبريتات الكالسيوم في نمو البادرات وذلك باعتماد حساب طول المجموعتين الخضري والجذري والوزنين الطري والجاف مع المساحة الورقية وكما يلي :

أ. طول المجموعتين الخضري و الجذري : Shoot and Root length

بعد مرور خمسة عشر يوماً من موعد الزراعة في السنادين جرى حصاد النباتات (قلعها بطريقة سليمة) ، أخذت ثلاث بادرات عشوائياً من كل مكرر وباستعمال مسطرة مدرجة حسب طول كل من الساق و الجذر بالسنتيمتر.

ب. الوزنين الطري و الجاف : Fresh and Dry weights

باستخدام ميزان حساس نوع Sartorius bl 1500s جرى حساب الوزن الطري لجميع النباتات و قسم الوزن على عدد البادرات لاستخراج وزن البادرة الواحد ثم نقلت العينات إلى فرن كهربائي نوع Heraus 500 ونظم عند درجة حرارة تراوحت بين (65 - 70 C⁰) ولمدة ثلاثة أيام (حتى ثبات الوزن) حيث حسب الوزن الجاف للبادرة الواحد .

ج. المساحة الورقية : Leaf area

قيست المساحة الورقية وذلك بقياس أقصى طول و أقصى عرض لأكبر ورقة نامية و بالاستعانة بالمعادلة الآتية حسب المساحة الورقية :
المساحة الورقية (سم²) = الطول x العرض x 0.95 استنادا إلى ما جاء في (9).

7. تصميم التجارب : Experiment design

جرى تصميم التجارب استنادا إلى التصميم العشوائي الكامل CRD Completely Randomized Design بعامل واحد بالنسبة للتجربة الأولى وبعاملين بالنسبة للتجربة الثانية بخمسة معاملات وبثلاث مكررات .

8. التحليل الإحصائي : Statistical Analysis

جرى تحليل النتائج إحصائيا بحسب جدول تحليل التباين وقورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي بينها بموجب التصميم المتبع و عند مستوى احتمال 0.05 Least significant different (LSD) وذلك بالاستعانة ببرنامج التحليل الإحصائي Genstat الحديث و استنادا إلى (10).

النتائج و المناقشة : Results and Discussion

1. دراسة حيوية الحبوب وتحديد وسط الزراعة .

جدول (1) يبين تأثير الأوساط المختلفة في نسبة الإنبات و سرعته وطول المجموع الخضري كدليل لحيوية الحبوب ، إذ يلاحظ إن نسبة الإنبات كانت قد وصلت حدها الأعلى 90% وذلك في أطباق بتري (معاملة السيطرة) وبلغت حدها الأدنى 70% عند معاملة التربة في حين بلغت 85% في الرمل ، وقد اختلفت سرعة الإنبات وطول المجموع الخضري باختلاف الأوساط . وربما يعود انخفاض نسبة الإنبات في وسط التربة إلى تأثير الأملاح المختلفة على فعالية الجنين (11) . وعليه جرى اختيار وسط الرمل لأجراء التجربة اللاحقة .

2. تقويم دور نفع حبوب الحنطة في محلولين من أملاح الكالسيوم .

جرى قياس صفات النمو المتمثلة بطول المجموعين الخضري و الجذري و الوزنين الطري و الجاف و المساحة الورقية ، بالإضافة إلى نسبة و سرعة الإنبات كدليل لاستجابة البادرات لمعاملات التجربة كما جاء في (12) . يظهر من الجدول (2) عدم وجود اختلاف معنوي بين ملحي الكالسيوم CaCl₂ و CaSO₄ في تأثيرهما في النسبة المئوية للإنبات ، إلا إن اختلافاً عالي المعنوية حصل ما بين تراكيز هذين الملحين إذ يظهر من معدلات النتائج المدروسة في التراكيز المختلفة إن أقل نسبة إنبات كانت 77% وأعلى نسبة 87.5% مما يشير إلى أهمية الكالسيوم وبتركيز 6mM مقارنة بعدم وجوده أي 0mM في زيادة النسبة المئوية للإنبات ، هذا ويشير التداخل بين محلول الملح و التركيز إلى وجود فرق عالي المعنوية أيضاً إذ كانت أقل نسبة 77% عند التركيز 0mM ولكلا محلولي الملح في حين وصلت النسبة أقصاها إلى 88% عند استعمال CaSO₄ مع التركيز 6mM .

فيما يخص سرعة الإنبات يلاحظ من نتائج جدول (3) عدم وجود فرق معنوي لسرعة الإنبات بين محلولي الملح المستعملين في التجربة ولكن هنالك فرق معنوي ما بين التراكيز ، إذ كانت سرعة الإنبات 2.2 بذرة /يوم عند استعمال 0mM بينما وصلت أقصاها 3.25 بذرة /يوم عند استعمال 6mM . يؤكد ذلك على أهمية الكالسيوم عند التركيز العالي في تلك التجربة و يمكن تفسير ذلك باعتبار عنصر الكالسيوم من العناصر الضرورية لنمو النبات .

فيما يخص تأثير محلولي الكالسيوم في نمو النباتات ، جرى قياس طول كل من المجموعين الخضري و الجذري ووزنيه الطري و الجاف مع قياس المساحة الورقية ، ويلاحظ من النتائج المعروضة في جدول (4) عدم وجود اختلاف معنوي لتأثير محلولي الملح في طول المجموع الخضري بينما كان للتراكيز تأثير معنوي إذ بلغ الطول 6.5 سم عند التركيز 0mM في حين وصل 8.75 سم عند التركيز 6mM ، وفيما يخص التداخلات ما بين محلول الملح و التركيز ، يلاحظ إن الطول كان 6.5 سم عند استعمال محلولي CaCl₂ or CaSO₄ بتركيز 0mM بينما بلغ الطول أقصاه 8.8 سم عند استعمال محلول CaCl₂ بتركيز 6mM ، مما يشير إلى الدور الإيجابي للكالسيوم في زيادة طول المجموع الخضري مقارنة بعدم وجوده (معاملة السيطرة) .

فيما يخص تأثير الكالسيوم في معدل طول المجموع الجذري يلاحظ في نتائج جدول (5) أيضاً عدم حصول فرق معنوي لتأثير المحلولين للملح في معدل طول المجموع الجذري ، إلا إن زيادة تركيز محلول الملح كانت قد أدت إلى زيادة معنوية في طول المجموع الجذري إذ كان معدل الطول 5.5 سم عند استعمال 0mM في حين وصل إلى 7.55 سم عند استعمال 6mM وبفارق عالي المعنوية وكان للتداخلات تأثيراً معنوياً أيضاً وذلك بوصول الطول إلى 7.6 سم عند استعمال محلول CaSO₄

بتركيز 6mM بالمقارنة مع 5.5 سم عند استعمال محلول CaCl_2 or CaSO_4 بتركيز 0mM. نتائج مماثلة تم الحصول عليها من قبل (9, 12, 13) ولكن مع نباتات الشعير .
 أما بالنسبة للوزن الطري يلاحظ من خلال النتائج المبينة في الجدول (6) إن التراكيز المستعملة في هذه التجربة قد أدت إلى حصول زيادة معنوية في الوزن الطري لتلك النباتات وذلك عند التركيزين 6mM و 3mM إذ وصل معدل الوزن الطري للنباتات المعاملة بهما إلى 0.159 و 0.149 غم ، على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي لتأثير المحلولين في الوزن الطري ، كما كان للتداخل تأثير معنوي في زيادة الوزن الطري إذ وصل أقصاه 0.161 غم عند استعمال CaCl_2 بتركيز 6mM وبلغ الوزن الطري أدناه 0.110 غم عند استعمال محلولي الكالسيوم CaCl_2 or CaSO_4 بتركيز 0mM مما يشير إلى أهمية الكالسيوم في زيادة نمو البادرات التي سبق وان نقتت حبوبها بأملح الكالسيوم . وما حصل للوزن الطري حصل للوزن الجاف كذلك ، كما جاء في النتائج المبينة في جدول (7) إذ يلاحظ عدم وجود تأثير معنوي لمحلولي الملح المستعملين في معدل الوزن الجاف بينما كان التأثير معنوياً فيما يخص التراكيز إذ كان أقل وزن جاف قد وصل 0.018 غم عند التركيز 0mM بينما كان أقصى وزن جاف عند التركيز 6mM إذ بلغ 0.027 غم . إن للتداخلات ما بين محلول الملح والتركيز تأثير معنوي في الوزن الجاف حيث وصل أقصاه 0.028 غم عند استعمال CaSO_4 بتركيز 6mM مقارنة بأدنى وزن جاف بلغ 0.018 غم عند استعمال محلولي الملح CaCl_2 or CaSO_4 بتركيز 0mM. مما يشير إلى إن الكالسيوم يلعب دوراً مهماً في زيادة نمو البادرات (زيادة أوزانها الجافة بشكل معنوي) ، إذ يعد عنصر الكالسيوم مهماً لحياة الخلية النباتية ، فهو مهم في انقسام الخلايا النباتية وبناء جدارها من خلال احتواء الصفيحة الوسطى على بكتات الكالسيوم فضلاً عن دوره المهم كرسول ثانٍ إذ يلعب الكالسيوم فيه دور المفتاح للعديد من العمليات الحيوية كتنشيط نمو الأجنة النباتية وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وتنشيط العديد من النظم الأنزيمية (8 و 14) ، وقد جاءت نتائج دراسة (12) مؤكدة لهذه النتيجة عندما عمل على نقع حبوب الشعير بتركيز متزايدة للكالسيوم إزاء تراكيز متزايدة من الملوحة مشيراً بذلك إلى دور الكالسيوم وأهميته في الحد من مشكلة الملوحة .

فيما يخص تأثير الكالسيوم في معدل المساحة الورقية ، فيلاحظ من النتائج المعروضة في الجدول (8) عدم وجود فرقاً معنوياً لتأثير محلولي الملح المستعملين في المساحة الورقية ، بينما ظهر هنالك فرقاً معنوياً لتأثير التراكيز حيث وصلت أقصى مساحة ورقية 7.06 سم² وذلك عند التركيز 6mM بالمقارنة مع 0mM والذي كانت عنده المساحة الورقية 5.61 سم² . هذا وقد كان للتداخلات بين عاملي التجربة زيادة معنوية في المساحة الورقية حيث بلغت أقصاه 7.13 سم² عند استعمال CaCl_2 بتركيز 6mM في حين كانت أدناها 5.61 سم² عند استعمال محلولي الملح CaCl_2 or CaSO_4 بتركيز 0mM.
 إن ذلك يؤكد على دور الكالسيوم في زيادة نمو النباتات متمثلاً بالمساحة الورقية والذي بدوره سوف يزيد من معدلات البناء الضوئي كنتيجة حتمية لزيادة معدل المساحة الورقية . هذا وقد أشارت البحوث أيضاً إلى أن دور الكالسيوم في زيادة تحمل النباتات للملوحة كمشكلة ملحة في التربة العراقية ربما يعود إلى أهميته في تنظيم تكامل الأغشية الخلوية مع تنظيم الانتقائية الأيونية عبر الأغشية الخلوية ومنها انتقال أيونات الصوديوم و البوتاسيوم إضافة إلى دوره كرسول ثانٍ في الخلية لتنظيم العديد من الفعاليات الخلوية (15) .

جدول (1). تأثير نوع الوسط في إنبات ونمو النباتات (دراسة حيوية الحبوب) .

الوسط	نسبة الإنبات %	سرعة الإنبات بذرة / يوم	طول المجموع الخضري / سم	طول المجموع الجزري / سم
أطباق	90	3.5	8.0	7.1
تربة	70	3.1	6.7	6.0
رمل	85	3.2	6.5	7.1
L.S.D 0.05	7.0	0.12	2.1	0.11

جدول (2). تأثير محلول الملح و التراكيز و التداخل بينهما في النسبة المئوية لإنبات حبوب الحنطة .

المعدل (للملح)	التراكيز			محلول الملح
	0mM	3mM	6mM	
81.3	77	80	87	CaCl ₂
82.0	77	81	88	CaSO ₄
	77	80.5	87.5	المعدل (للتراكيز)
	الملح = 2.692 التراكيز = 3.296 التداخل = 3.806			L.S.D 0.05

جدول (3). تأثير محلول الملح و التراكيز و التداخل بينهما في سرعة الإنبات بذرة /يوم .

المعدل (للملح)	التراكيز			محلول الملح
	0mM	3mM	6mM	
2.6	2.2	2.5	3.3	CaCl ₂
2.6	2.2	2.4	3.2	CaSO ₄
	2.2	2.45	3.25	المعدل (للتراكيز)
	الملح = 0.116 التراكيز = 0.143 التداخل = 0.165			L.S.D 0.05

جدول (4). تأثير محلول الملح و التراكيز و التداخل بينهما في معدل طول المجموع الخضري (سم) بعمر 15 يوم .

المعدل (للملح)	التراكيز			محلول الملح
	0mM	3mM	6mM	
7.63	6.5	7.6	8.8	CaCl ₂
7.53	6.5	7.4	8.7	CaSO ₄
	6.5	7.5	8.75	المعدل (للتراكيز)
	الملح = 0.164 التراكيز = 0.201 التداخل = 0.232			L.S.D 0.05

جدول (5). تأثير محلول الملح و التراكيز و التداخل بينهما في معدل طول المجموع الجذري (سم) بعمر 15 يوم .

المعدل (للملح)	التراكيز			محلول الملح
	0mM	3mM	6mM	
6.46	5.5	6.4	7.5	CaCl ₂
6.53	5.5	6.5	7.6	CaSO ₄
	5.5	6.45	7.55	المعدل (للتراكيز)
	الملح = 0.216 التراكيز = 0.265 التداخل = 0.306			L.S.D 0.05

جدول (6). تأثير محلول الملح و التراكيز و التداخل بينهما في معدل الوزن الطري (غم / نبات) .

المعدل (للملح)	التراكيز			محلول الملح
	0mM	3mM	6mM	
0.140	0.110	0.150	0.161	CaCl ₂
0.139	0.110	0.149	0.158	CaSO ₄
	0.110	0.149	0.159	المعدل (للتراكيز)
	الملح = 0.008 التراكيز = 0.010 التداخل = 0.012			L.S.D 0.05

جدول (7). تأثير محلول الملح و التراكيز والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف (غم / نبات).

المعدل (للملح)	التراكيز			محلول الملح
	0mM	3mM	6mM	
0.023	0.018	0.025	0.027	CaCl ₂
0.023	0.018	0.024	0.028	CaSO ₄
	0.018	0.024	0.027	المعدل (للتراكيز)
	الملح = 0.0020 التراكيز = 0.0025 التداخل = 0.0029			L.S.D 0.05

جدول (8). تأثير محلول الملح و التراكيز والتداخل بينهما في معدل المساحة الورقية (سم² / ورقة) .

المعدل (للملح)	التراكيز			محلول الملح
	0mM	3mM	6mM	
6.44	5.61	5.59	7.13	CaCl ₂
6.40	5.61	6.61	7.00	CaSO ₄
	5.61	6.10	7.06	المعدل (للتراكيز)
	الملح = 0.405 التراكيز = 0.496 التداخل = 0.573			L.S.D 0.05

المصادر : References

1. الزبيدي ، أحمد حيدر (1989). ملوحة التربة ، الأسس النظرية ، بيت الحكمة ، جامعة بغداد .
2. الياسري ، صالح عزيز و أحمد حيدر الزبيدي.(1975). العلاقة بين ملوحة التربة والضغط الازموزي للنبات في مراحل النمو المختلفة ، المؤتمر العلمي الثاني ، مؤسسة البحث العلمي، بغداد،العراق .
3. Black , C.A. (1968) Soil – plant relationships 2nd edition John Wiley and sons , Inc. New York
4. Al – Rahmani , H.F.K.; Al – Hadithi T.R ;Younis M.A. and Jawad , I.M. (1988) Effect of salinity on germination , growth and plasma membrane permeability of barley , wheat and sunflower . Alustath , 1 (2) : 3 – 8 .
5. AL- Hadithi . T.R.; Al- Rahmani , H.F and Al-Doori , A.A (1992) Salt tolerance and its development in tritical (*Mays armedia* L .) J. Ibn Al- Haitham , 3(2):8 - 12
6. Black , C.A. (1973) Soil – plant relationships . First Wiley Eastern reprint : Fardabad Hargana . India .
7. Epstein , E. (1972) Mineral Nutrition of Plant : Principles and Perspectives , John Wiley and Sons, New York.
8. Karp , G . (1984) Cell Biology 2nd ed , Mc Graw - Hill book Company , pp 186 – 194 .
9. الدليمي ، حمزة نوري عبيد (1990) . تأثير مستويات مختلفة من الملوحة في بعض المثبتات المورفولوجية والفسولوجية لصنفين من نبات الشعير *Hordeum vulgare* L. ، رسالة ماجستير ، كلية التربية / ابن الهيثم ، جامعة بغداد .
10. الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.
11. Strogonov , B.P. (1964) Physiological basis of salt tolerance of plant . Acad . Sci USSR . Davey and Co. New York (Cited by Levitt ,1980) .
12. الربيعي ، فاضل عليوي عطية (2002). تأثير نقع البنور بمحاليل الكالسيوم في تحمل الشعير (*Hordeum vulgare* L.) للملوحة، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد.
13. Idris , M and M. Aslam (1975) The effect of soaking and drying seed , before planting on the germination and growth of *Triticum Vulgare* under normal and saline condition can .J. Bot. 53 (13) 1328 – 1332 .
14. Guern , J.L. and . Chen H.C. (1996) Signal transduction in cell – matrix interaction . In Jeon , K.W (Ed) International review of cytology , 168 : 81 – 110
15. Wright , G.G Patten , K. D . and Drew , M.C (1994) Mineral composition of young rabbit eye and southern high bush blue berry exposed to salinity and supplement Calcium . J . Amer . Soc. Hort. Sci ., 199: (2) 229 – 236.