

# أثر الري بمستويات مختلفة من مياه الصرف الزراعي على إنبات عدة أصناف من الذرة الصفراء والبيضاء وتأثيرها على الخواص الكيميائية للتربة

الدكتور محمد سعيد الشكّال

أستاذ مساعد بكلية الهندسة الزراعية

قسم التربة واستصلاح الأراضي

# أثر الري بمستويات مختلفة من مياه الصرف الزراعي على إنبات عدة أصناف من الذرة الصفراء والبيضاء وتأثيرها على الخواص الكيميائية للتربة

## الملخص

تم تنفيذ البحث في مخابر كلية الهندسة الزراعية بدير الزور خلال العام 2011، حيث استخدمت في البحث تربة رملية خالية من الأملاح من منطقة قريبة من نهر الفرات ، وبعد تجفيفها هوائياً ونخلها بمنخل قطر فتحاته (2) مم ، أجريت عليها التحاليل المخبرية الضرورية ، ووضعت التربة في أصص ، ثم زرعت بثلاثة أصناف من الذرة الصفراء ، غوطة (1) ، غوطة (82) ، هجين فردي (الباسل) ، وثلاثة أصناف من الذرة البيضاء ، أزرع (5) ، أزرع (7) ، خرابو (127) ، بعمل (20) حبة لكل أصيص ، ثم رويت البذار المزروعة بمياه ذات مستويات مختلفة من الملوحة ، وذلك لاختبار قدرتها على الإنبات ومعرفة أطوال النباتات خلال ثلاثة أسابيع من الزراعة ، وبعد انتهاء البحث حصلنا على النتائج التالية:

- انخفاض نسبة الانبات بزيادة تركيز الأملاح بمياه الري ، وكان إنبات الذرة الصفراء أسرع من الذرة البيضاء.
- سبب ارتفاع تركيز الأملاح في مياه الري انخفاضاً في أطوال نباتات الذرة الصفراء والبيضاء مقارنة مع الشاهد ، وكان تأثير الذرة البيضاء أكثر من الذرة الصفراء.
- أدى ارتفاع تركيز الأملاح بمياه الري إلى حدوث تغير طفيف في قيم الـ (pH) والمادة العضوية ، وزيادة في قيم الناقلية الكهربائية الـ (ECe) وخاصة في المعاملة (100)% مياه صرف لكلا المحصولين مقارنة مع الشاهد.
- وجود ارتفاع ملموس في قيم كاتيون الصوديوم وأنيوني الكلور والكربونات بالتربة بزيادة تركيز الأملاح في مياه الري المستخدمة لكلا المحصولين وخاصة في المعاملة (100)% مياه صرف.

كلمات مفتاحية: ملح ، إنبات ، ري ، صرف.

## 1- المقدمة والدراسة المرجعية:

تلعب الزراعة دوراً هاماً وحيوياً في حياة الإنسان ، ولها أهمية خاصة لسد احتياجاته الغذائية المتزايدة ، ونجاح الزراعة وازدهارها في أي بلد يتوقف دائماً مع توفر مصادر كافية من المياه ، حيث تعتبر المياه من أهم العوامل الرئيسية لنجاح الزراعة ، ومع سعي الدول إلى التوسع الزراعي وخاصة المروي منها لمواجهة المتطلبات الغذائية نتيجة للنمو السكاني المتزايد، تبرز أهمية الماء المستخدم في عمليات الري وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة ، والتي يشكل القطر العربي السوري جزءاً منها ( FAO ، 2002)، هذا وتشكل الزراعة أكثر الاستخدامات المستهلكة للمياه حيث أن الكمية المستخدمة في الزراعة تتراوح بين (70-80)% من المصادر المائية المتاحة ( FAO, 1994).

إن البحث عن مصادر مائية جديدة لاستخدامها في الزراعة يعتبر ضرورياً وهاماً ، لهذا لا بد من اللجوء إلى استخدام المياه الجوفية المالحة أو مياه الصرف الزراعي في محاولة للتغلب على ندرة المصادر المائية ، ومن أجل زيادة رقعة الأرض الزراعية ( Ayers,1994 ) ، وإن توفر المياه للري يمكن ان يعزز من خلال استعمال المياه المالحة بالري وإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ثانية بالزراعة ، ويمكن استعمال هذه المياه بنجاح لنمو المحاصيل ، وذلك يتوقف على نوع المحصول المزروع ونوع التربة ( Abdelgawad . G , 2002)، ونظراً لعدم توفر المياه العذبة بالقدر الكافي ، كان لا بد من الاتجاه إلى استخدام مياه ذات نوعيات مختلفة ومستويات متباينة من الأملاح مثل مياه الصرف الزراعي والمياه الجوفية في ري المحاصيل الزراعية ( الباجوري 1979) و ( Dinar , 1991) ، وإن طرق البحث العلمي لاختبار صلاحية مثل هذه المياه وحسن إدارة استعمالها كخيلة بإيجاد المدى المجدي لاستخدام مثل هذه المياه في الري ( Shani,2001).

ومنذ سنوات وضعت برامج عديدة لاستعمالات المياه المالحة وشبه المالحة في ري المحاصيل الزراعية من قبل الكثير من المنظمات المعنية بهذا الأمر ( Radi,1990)، كما أدخلت بعض المواد الإضافية التي تلعب دوراً كبيراً في زيادة مقاومة المحاصيل الزراعية للملوحة والمحافظة على خصائص التربة كالتسميد العضوي والحيوي ، لكنها مازالت تفتقر إلى المعلومات الحقيقية والمؤكدة عن هذا الموضوع ( Balesdent . J, 2000 ) و ( Peltonen . 1994).

وفي هذا البحث تمت دراسة تأثير الري بمستويات مختلفة من المياه المالحة على إنبات بعض أصناف الذرة الصفراء والبيضاء ، حيث تحتل الذرة الصفراء المرتبة الثالثة بين محاصيل الحبوب بعد القمح والشعير في القطر العربي السوري وتزرع مروية أو بعلية في أغلب المحافظات السورية بينما تحتل الذرة البيضاء المرتبة الخامسة في العالم بعد القمح والشعير والذرة الصفراء والأرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج الكلي ، والمركز السابع من حيث مردود وحدة المساحة ( FAO,2002).

وازدادت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في القطر العربي السوري من (5) آلاف هكتار في عام ( 1966) إلى (60) ألف هكتار في عام (1990) ( المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1991) وارتفع المردود من (1.5) طن/هـ ، إلى أكثر من (3) طن/هـ وتكمن أهمية الذرة الصفراء إلى استخداماتها الواسعة ، حيث تبلغ أكثر من (150) استعمال، أما الذرة البيضاء فهي تستخدم في القطر العربي السوري كعلف للحيوانات ، وتزرع في أغلب المناطق بعلأ ، وخاصة في محافظتي حمص وحماة ( شيخ قدور 1996).

هذا وتتأثر الترب المزوية بنوعية المياه المضافة ومعامل الغسيل ، فكلما زادت قيم معامل الغسيل كلما قلَّ تركيز الأملاح في التربة وقلَّ امتصاص الصوديوم وفقاً لزيادة معامل الغسيل (الجيلاني وآخرون 1996) و (Abdelgawad 1995) ، كما بينت ال (FAO 1992) ، أنه عند الري بمياه مالحة لا بد من استعمال معامل غسيل ، كما وجد (Guisquiani 1995) أن صلاحية المياه للري تتوقف على خواص التربة التي تروى بها وعلى نوع المحصول المزروع ، وعلى الظروف المناخية السائدة في المنطقة ، وعلى تداخل هذه الخواص مع بعضها ، كما بين (L.M.Bresson 2001) أن زيادة ملوحة مياه الري أدت إلى تأخير ونقص معدل إنبات البذور وبالتالي انخفاض الإنتاج كماً ونوعاً ، كما أكد كلاً من : (Balba 1989) و (Francios 1987) أن أكثر النباتات حساسية للأملاح تكون في فترة التلقيح والإزهار ، إلا أن طور الإنبات يعتبر من أشد الأطوار حساسية للملوحة ، كما وجد كلاً من : (Cartar 1975) و (Francios 1987) أن مرحلة الإنبات وتطاول البادرة ومرحلة النمو الخضري المبكرة من أكثر المراحل تأثراً بالملوحة ، ويعزى تراجع نسبة الإنبات ضمن ظروف الإجهاد الملحي إلى زيادة الضغط الأسموزي لمحلول التربة الذي يمنع امتصاص الماء من التربة إلى البذور مسبباً حدوث الإجهاد المائي داخل البذرة ، وتقل أيضاً المدخرات الغذائية الواصلة إلى الجنين النامي ، كما أكد (Ungar 1978) و (Chapman 1974) أن مرحلة الإنبات حساسة جداً للأملاح لأن انخفاض الجهد الأسموزي لبيئة الإنبات يسبب نقص النسبة المئوية للإنبات ومعدل الإنبات ويؤخر الإنبات ، ويرى كلاً من : (Sharma 1987) و (Carter 1975) أن تحمل الملوحة في مرحلة الإنبات هي أفضل دليل على تحمل النباتات للملوحة ، لأن عدم قدرة البذور على الإنبات في وجود الملوحة يجعل أي قدرة محتملة لتحمل الملوحة في مراحل النمو اللاحقة لذلك عديمة الجدوى إذا زرعت النباتات في أرض ملحية أو رويت بمياه مالحة ، كما أكد (الشيخ علي وآخرون 2006) أن ارتفاع تركيز الأملاح في وسط الإنبات أدى إلى تراجع في نسبة الإنبات ، كما تؤدي الملوحة المتزايدة إلى إطالة الزمن اللازم للإنبات ، كما أوضح (Alam 1994) أن الملوحة المتزايدة تسبب تراجعاً في طول النباتات وعدد الأوراق ، حيث تتلون باللون الأخضر الغامق فضلاً عن زيادة ثخانتها وتراجع المساحة الورقية نتيجة لتراجع امتصاص الماء والعناصر الغذائية من قبل جذور النباتات ، كما أكد (Mas and Hoffman 1977) أن حساسية نباتات النرة الصفراء للملوحة تختلف من مرحلة لأخرى حسب مراحل نمو النباتات .

كما أكد (الوكيل عطا فوزي ، الحمد عرفان 1997) و (Westcot 1985 ، Ayeres) أنه يمكن استعمال مياه الصرف الزراعي في الري بحيث لا تحدث أيونات زيادة في ملوحة التربة وقلوبتها وإنتاجيتها .

## 2- الهدف من البحث:

يحتل هذا البحث مكانة هامة في المجال الزراعي لأنه يهدف إلى زيادة مساحة الأراضي الزراعية المروية وإنتاجيتها من خلال استعمال مياه الصرف الزراعي، مع الوقوف على التغيرات التي تطرأ على بعض الخواص الكيميائية للتربة من جراء استخدام هذه المياه ، ويمكن توضيح أهداف البحث بالنقاط التالية:

- 1- معرفة تأثير استخدام مياه ري ذات مستويات مختلفة من الملوحة على إنبات عدة أصناف من الذرة الصفراء والبيضاء.
- 2- معرفة تأثير استخدام مياه ري ذات مستويات مختلفة من الملوحة على بعض الخواص الكيميائية للتربة.

## 3- مواد وطرائق البحث:

### 3-1- التربة المستخدمة في البحث:

نظراً لأهمية التربة المستخدمة في البحث فقد استخدمت تربة خالية من الملوحة قدر الإمكان، لذلك أخذت التربة من منطقة قريبة من مجرى نهر الفرات، وهي تربة رملية صلصال لتحاثي وجود أي أملاح فيها، ثم جففت التربة عن طريق نشرها في الهواء ونخلت بمنخل قطر فتحاته أقل من (2) مم .

### 3-2- أصناف الذرة الصفراء والبيضاء المستخدمة في البحث:

#### 3-2-1- أصناف الذرة الصفراء:

- غوطة(1)- صنف مبكر يحتاج (95-100) يوم حتى مرحلة النضج التام، الإنتاج (6-7) طن/هـ، ارتفاع النبات (180-185) سم.
- غوطة(82)-صنف متوسط التكاثر يحتاج (105-110) يوم حتى مرحلة النضج التام، الإنتاج (7-9) طن/هـ، ارتفاع النبات حتى (250) سم.
- هجين فردي (الباسل)- صنف هجين مبكر يحتاج (90-95) يوم حتى مرحلة النضج التام، الإنتاج (8-9) طن/هـ، ارتفاع النبات (180-185) سم.

#### 3-2-2- أصناف الذرة البيضاء:

- إزرع(5)- العمر حتى مرحلة الإزهار (56) يوم، وحتى مرحلة النضج التام (101) يوم ، الإنتاجية (1440) كغ/هـ حبوب ، الارتفاع (75) سم ، اللون أحمر فاتح ، مكتظ .
- إزرع(7) - العمر حتى مرحلة الإزهار (72) يوم، وحتى مرحلة النضج التام (115) يوم ، الإنتاجية (1780) كغ/هـ حبوب ، الارتفاع (105) سم ، اللون أحمر كريمي ، مكتظ .

- خرابو(127)- صنف محلي ، متوسط التكاثر ، الإنتاجية (1780) كغ/هـ حبوب.

### 3-3- التجارب المخبرية:

نفذت التجربة ضمن ظروف وإمكانات مخابر كلية الهندسة الزراعية بدير الزور، حيث أخذت التربة من منطقة قريبة من مجرى نهر الفرات، وهي تربة رملية صلصال لتحاكي وجود أي أملاح فيها، ثم جفقت التربة عن طريق نشرها في الهواء ونخات بمنخل قطر فتحاته أقل من (2) مم ، ثم أجريت عليها التحاليل المخبرية التالية:

- التركيب الميكانيكي حسب طريقة الهيدرومتر. ( Richards,1954 )
- قياس درجة الحموضة (pH) بجهاز قياس الحموضة. ( Richards,1954 )
- الناقلية الكهربية الـ ECe لمستخلص العجينة المشبعة بجهاز قياس الـ ECe. ( Richards,1954 )
- المادة العضوية حسب طريقة تيورين.
- النجيس حسب طريقة ريتشارد.
- الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز فلام فوتومتر.
- الكبريتات بطريقة المعايرة بمحلول HCL (0.05) أساسي.
- الكلوريد باستخدام محلول نترات الفضة (0.01) أساسي بطريقة المعايرة. ( Rhoades,1989 )
- كما تم تحديد كمية المياه الواجب إضافتها إلى المعاملات المدروسة.

حيث استخدم في البحث ثلاثة أصناف من الذرة الصفراء وهي:

1- غوطة(1)

2- غوطة(82)

3- هجين فردي ( الباسل ).

وثلاثة أصناف من الذرة البيضاء وهي:

1- لزراع(5)

2- لزراع(7)

3- خرابو (127)

وذلك لاختبار قدرتها على الإنبات في التربة عند ريها بمياه ذات مستويات مختلفة من الملوحة على شكل خلطات على الشكل التالي:

جدول رقم (1) يبين المعاملات والأصناف المستخدمة في البحث

المجموع	عدد المكررات لكل صنف	الصنف	نوع المعاملة
9	3×3	ذرة صفراء: غوطة 1، غوطة 82، هجين فردي	شاهد
9	3×3	ذرة بيضاء: ازرع (5)، ازرع (7)، خرابو (127)	100% نهر فرات ECw=0.3
9	3×3	ذرة صفراء: غوطة 1، غوطة 82، هجين فردي	25% مياه صرف
9	3×3	ذرة بيضاء: ازرع (5)، ازرع (7)، خرابو (127)	75+ % مياه فرات ECw=7.48
9	3×3	ذرة صفراء: غوطة 1، غوطة 82، هجين فردي	50% مياه صرف
9	3×3	ذرة بيضاء: ازرع (5)، ازرع (7)، خرابو (127)	50+ % مياه فرات ECw=11.92
9	3×3	ذرة صفراء: غوطة 1، غوطة 82، هجين فردي	75% مياه صرف
9	3×3	ذرة بيضاء: ازرع (5)، ازرع (7)، خرابو (127)	25+ % مياه فرات ECw=15.67
9	3×3	ذرة صفراء: غوطة 1، غوطة 82، هجين فردي	100% مياه صرف
9	3×3	ذرة بيضاء: ازرع (5)، ازرع (7)، خرابو (127)	ECw=18.9
90 أصيص			

وقد تم تصميم البحث حسب توزيع القطع العشوائي الكامل.

بالإضافة إلى ذلك تم دراسة أثر الري بتلك المياه السابقة الذكر على بعض الخواص الكيميائية في التربة حيث تم وضع التربة في أصص سوداء ، حجم كل منها (80) سم<sup>3</sup> وكل معاملة من التراكيز السابقة مكررة (3) مرات لكل صنف ، أي أن عدد الأصص (90) أصيصاً . ثم زرعت البذار في الأصص بمعدل (20) بذرة بكل أصيص بعد أن قدرت نسبة الإنبات فيها فكانت (97)% في الذرة الصفراء و(95)% في الذرة البيضاء، ووزعت الأصص بمكان التجربة بالطريقة العشوائية، ثم أضيفت لها كمية المياه المحسوبة لكل مكرر وبشكل دوري مع مراقبة مستمرة لدرجة الحرارة خلال فترة التجربة حيث كانت تتراوح بين (19-29) درجة مئوية ، حيث تمت الزراعة بتاريخ 2011/4/5 م ، ومنذ بداية التجربة وحتى نهايتها تم تدوين كل الملاحظات والمتغيرات بما فيها قياس طول النباتات أسبوعياً وعدد النباتات النابتة، وذلك لمعرفة قدرة بذار نباتات الذرة الصفراء والبيضاء على الإنبات عند الري بمياه ذات مستويات مختلفة من الملوحة.

#### 4- النتائج والمناقشة:

بدأت تظهر بدايات الإنبات في بذار الذرة الصفراء منذ اليوم الثالث للزراعة ولم تظهر تلك الملاحظة في الذرة البيضاء حتى اليوم السادس من الزراعة.

يلاحظ من الجداول رقم (6) و(7) أن نسبة الإنبات في الذرة الصفراء والبيضاء كانت مرتفعة جداً عند الري بمياه نهر الفرات (100)% ، حيث وصلت عند نهاية الأسبوع الثالث حتى (100)% في الذرة الصفراء ، و(95)% في الذرة البيضاء ، كذلك يلاحظ أن نسبة الإنبات للذرة الصفراء والبيضاء كانت مرتفعة في الأسابيع الثلاثة الأولى وخاصة عند المستويات المنخفضة من الأملاح (75% مياه نهر + 25% مياه صرف ) ، وقد يعزى السبب لتوفر المياه المتاحة وعدم وجود أية عوائق تحول دون امتصاصها من قبل البذار ، كذلك يلاحظ عند مقارنة معاملة الري بمياه صرف (100)% مع الشاهد أن نسبة الإنبات في الشاهد وصلت حتى (100)% في الأسبوع الثالث ، بينما عند الري بمياه صرف (100)% لم تزد عن (55-75)% في الأسبوع الثالث في الذرة الصفراء ، وعن (10-35)% في الذرة البيضاء ، بينما في الأسبوع الأول قلم تزد نسبة الإنبات عند استخدام معاملة الري بمياه صرف (100)% عن (15-25)% في الذرة الصفراء ولم يحدث إنبات مطلقاً في الذرة البيضاء ، أي يمكن القول بشكل عام أن نسبة الإنبات تنخفض في الذرة الصفراء والبيضاء كلما ارتفعت نسبة الملوحة في مياه الري، وقد يعزى السبب لعدم توفر المياه المتاحة للبذار لامتناس الماء بسبب ارتفاع الضغط الأسموزي للمحلول الأرضي عند الري بمياه ذات مستويات ملوحة مرتفعة ، كذلك قد يعزى ازدياد نسبة الإنبات في الذرة الصفراء والبيضاء في الأسبوع الثاني عنه في الأسبوع الأول إلى ارتفاع درجة الحرارة في الأسبوع الثاني أكثر من الأول.

أما بالنسبة لأطوال النباتات فيلاحظ من الجدول رقم (6) أن أطوال النباتات كان أوضح ما يمكن في الشاهد ومن ثم في المعاملات ذات التراكيز المنخفضة من الأملاح في مياه الري ، والعكس صحيح بالنسبة للمعاملات ذات التراكيز المرتفعة الملوحة ، فمثلاً نلاحظ أن طول نباتات الذرة الصفراء قد وصلت إلى (38) سم في الأسبوع الثالث في معاملة الشاهد ( مياه نهر بدون إضافة مياه صرف )، نجد أن طولها لم يتجاوز (13-18) سم في نفس الأسبوع عند الري بمياه صرف (100)% ، كذلك نلاحظ أن أطوال النباتات في الذرة البيضاء قد وصلت إلى (18) سم في الأسبوع الثالث عند الري بمياه نهر الفرات (100)% ، بينما لم تتجاوز (4) سم في نفس الأسبوع عند الري بمياه صرف (100)%، وقد يعزى السبب إلى عدم قدرة الشعيرات الماصة في جذور النباتات التي تروى بمياه صرف (100)% على الحصول على غذائها من التربة بسبب زيادة الضغط الأسموزي للمحلول الأرضي وبالتالي تكون قوة مسك الماء من قبل حبيبات التربة أكبر من قدرة الشعيرات الجذرية الماصة على امتصاصه.

يلاحظ في الأسبوع الثالث بشكل واضح زيادة في نسبة الإنبات وطول النباتات وزيادة في قطر السويقة في الذرة الصفراء وبشكل أقل وضوحاً في الذرة البيضاء ، وقد يعزى السبب لارتفاع درجة الحرارة (2) م في الأسبوع الثاني عن الأول ، و(3-4) م في الثالث عن الأول، وقد يعزى السبب أيضاً إلى تقدم النباتات في العمر.



والشكل البياني رقم (1) يبين العلاقة بين تركيز الأملاح في مياه الري ونسبة الإنبات في الأسبوع الثالث ، كذلك يبين الشكل البياني رقم (2) العلاقة بين تركيز الأملاح بمياه الري وطول النباتات في الأسبوع الثالث. والأشكال رقم (3-4-5-6-7) تبين مقارنة بين المعاملات المختلفة لنباتات الذرة الصفراء والبيضاء.

كذلك يلاحظ اعتباراً من الأسبوع الثالث تقزم في طول البادرات واصفرارها ويكون ذلك أكثر وضوحاً في النباتات المروية بمستويات عالية من الملوحة ، وقد يعزى السبب لنفاذ المشخرات الغذائية التي كانت موجودة في البذار من قبل البادرات النابتة ، وعدم قدرتها على أخذ ما يكفيها من الماء والغذاء من التربة بسبب زيادة الضغط الأسموزي للمحلول الأرضي.

أما بالنسبة لتأثير الري بمستويات عالية على الخواص الكيميائية للتربة فيلاحظ أن حموضة التربة بقيت قريبة من التعادل ولم تتبدل كثيراً ، أما المادة العضوية فلم تتغير كثيراً ، نظراً لكون ثلاث أسابيع غير كافية لتحلل البقايا أما الزيادة الطفيفة فسببها يعود إلى وجود بقايا جذور النباتات الموجودة في الأصص بعد الزراعة ، أما ملوحة التربة الـ (ECe) فقد كانت بحدود (0.2) ديسيمنز/ م قبل الزراعة وارتفعت إلى حوالي (5.3) ديسيمنز/ م عند استخدام المعاملة (25% مياه صرف + 75% مياه نهر) في الري ووصلت إلى (15.5) ديسيمنز/ م عند استخدام مياه صرف (100%) في الري.

أما بالنسبة للصوديوم فقد ارتفعت نسبته كثيراً حتى وصلت إلى (113) ميلليمكافئ/ ل بعد أن كانت (3.3) ميلليمكافئ/ ل في التربة قبل الزراعة ، وقد يعزى السبب لاستخدام مياه ري غنية بعنصر الصوديوم حيث كانت بحدود (142) ميلليمكافئ/ ل ، كذلك يلاحظ ارتفاع كبير بكمية الكلور في التربة بعد الزراعة حيث وصلت إلى (67) ميلليمكافئ/ ل بينما كانت (2.78) ميلليمكافئ/ ل قبل الزراعة، وقد يعزى السبب لغنى مياه الري المستخدمة بعنصر الكلور، حيث كانت (87.5) ميلليمكافئ/ ل ، كذلك يلاحظ ارتفاع بكمية الكربونات في التربة بعد الزراعة حتى وصلت إلى (7-20) ميلليمكافئ/ ل بعد أن كانت بحدود (3.4) ميلليمكافئ/ل والسبب يعود لارتفاع كميتها في مياه الري المستخدمة.

#### 4-1- دراسة الصفات المائية للتربة:

إن كمية الرطوبة تتعلق أساساً بقوام التربة ، أي بكمية الطين والسلت والرمل ، بالإضافة إلى كمية الدبال وتركيز الأملاح الموجودة في القطاع الأرضي ، حيث فنرت كمية الرطوبة بالطريقة المباشرة عن طريق وضع العينات في فرن كهربائي على درجة حرارة (105)°م ولمدة (24) ساعة .

جدول رقم (2) يبين متوسط رطوبة التربة المدروسة

رقم العينة	وزن التربة قبل التجفيف	وزن التربة بعد التجفيف	الرطوبة%
1	62.4	60.8	2.56
2	73.2	71.9	1.77
3	76.7	75.3	1.82
4	81.2	79.7	1.84
المتوسط	73.375	71.925	1.997

جدول رقم /3/ يبين نتائج التحليل الكيميائي والميكانيكي لمتوسط ثلاث مكررات من التربة المدروسة ( الشاهد)

7.52	pH	
0.264	ECe ديسيمنز / م	
-	الجيبس %	
0.283	المادة العضوية %	
3.1	ملييكافى / ليتر	Na <sup>+</sup>
9.36		K <sup>+</sup>
3.23		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
2.95		Cl <sup>-</sup>
95.6	رمل	التحليل الميكانيكي %
2.07	سنت	
2.33	طين	

جدول رقم /4/ يبين متوسط نتيجة التحليل الكيميائي لمياه نهر القرات المستخدمة في البحث

ملييكافى / ليتر				ملييكافى / ليتر				ديسيمنز / م	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	ECw	pH
3.06	2.54	1.84	0	0.2	2.3	1.85	2.82	0.8	7.6

جدول رقم /5/ يبين نتائج التحليل الكيميائي لمياه الصرف المستخدمة في البحث

ملييكافى / ليتر				ملييكافى / ليتر				ديسيمنز / م	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	ECw	pH
68.7	87.5	3.12	0.38	40	142.1	102	43	16.22	8.3

جدول رقم 6/ يبين عدد النباتات الثابتة وأطولها خلال ثلاثة أسابيع من بداية الإنبات

المعاملات	نرة صفراء														
	نرة بيضاء						نرة صفراء								
	أطول النباتات الثابتة/ سم			عدد النباتات الثابتة			أطول النباتات الثابتة/ سم			عدد النباتات الثابتة					
الأسبوع الثالث	الأسبوع الثاني	الأسبوع الأول	الأسبوع الثالث	الأسبوع الثاني	الأسبوع الأول	الأسبوع الثالث	الأسبوع الثاني	الأسبوع الأول	الأسبوع الثالث	الأسبوع الثاني	الأسبوع الأول	الأسبوع الثالث	الأسبوع الثاني	الأسبوع الأول	المنصف
الشاهد	17	13	5	18	11	4	34	26	8	20	18	12	12	12	غوطة(1)
%100	14	10	6	19	13	7	37	29	9	19	17	11	11	11	غوطة(82)
مياه نهر	18	14	7	18	11	6	38	30	13	20	18	11	11	11	هجين فردي
%75	16	12	6	15	11	5	39	32	16	18	14	10	10	10	غوطة(1)
نهر +25% مياه	17	13	5	13	9	5	35	30	14	18	16	12	12	12	غوطة(82)
صرف	15	11	7	15	12	7	37	32	11	19	14	9	9	9	هجين فردي
%50	14	10	5	12	9	5	31	27	12	18	14	8	8	8	غوطة(1)
نهر +50% مياه	13	11	4	12	7	3	32	25	9	17	14	10	10	10	غوطة(82)
صرف	14	11	4	13	8	4	28	24	11	17	11	7	7	7	هجين فردي
%25	9	6	3	11	7	5	26	23	9	15	11	7	7	7	غوطة(1)
نهر +75% مياه	10	6	4	13	8	4	25	21	8	14	10	8	8	8	غوطة(82)
صرف	11	7	4	12	9	4	23	19	7	16	9	6	6	6	هجين فردي
%100	4	0	0	2	0	0	18	14	9	15	8	5	5	5	غوطة(1)
مياه صرف	7	4	0	5	2	0	17	14	8	14	9	4	4	4	غوطة(82)
	6	4	0	7	3	0	13	9	5	11	6	3	3	3	هجين فردي

جدول رقم 7/ يبين تأثير معاملات الري المختلفة في نسبة الإنبات خلال فترة تنفيذ البحث

ذرة بيضاء				ذرة صفراء				المعاملات
نسبة الإنبات %				نسبة الإنبات %				
الأسبوع الثالث	الأسبوع الثاني	الأسبوع الأول	الصنف	الأسبوع الثالث	الأسبوع الثاني	الأسبوع الأول	الصنف	
90	55	20	الزرع (5)	100	90	60	غوطة (1)	الشاهد
95	60	35	الزرع (7)	95	85	55	غوطة (82)	%100
90	55	30	خرايو (127)	100	90	55	هجين فردي	مياه نهر
75	55	25	الزرع (5)	90	70	50	غوطة (1)	%75 مياه
65	45	25	الزرع (7)	70	80	60	غوطة (82)	نهر+25% مياه
85	60	35	خرايو (127)	95	70	45	هجين فردي	صرف
60	45	25	الزرع (5)	90	70	40	غوطة (1)	%50 مياه
60	35	15	الزرع (7)	85	70	50	غوطة (82)	نهر+50%
65	40	20	خرايو (127)	85	55	35	هجين فردي	مياه صرف
55	35	25	الزرع (5)	75	55	35	غوطة (1)	%25 مياه
65	40	20	الزرع (7)	70	50	40	غوطة (82)	نهر+75%
60	45	20	خرايو (127)	80	45	30	هجين فردي	مياه صرف
10	0	0	الزرع (5)	75	40	25	غوطة (1)	%100
25	10	0	الزرع (7)	70	45	20	غوطة (82)	مياه صرف
35	15	0	خرايو (127)	55	30	15	هجين فردي	

جدول رقم /8/ يبين نتائج التحليل الكيمائي لمتوسط ثلاث مكررات من التربة بعد الزراعة

ذرة بيضاء						ذرة صفراء						المعاملات		
ملييكافني/ ليتر			المادة العضوية %	Ece م/ديسمتر	pH	الصف	ملييكافني/ ليتر			المادة العضوية %	Ece م/ديسمتر		pH	الصف
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>					CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>					
			0.20	0.645	7.65	الزرع (5)				0.18	0.992	7.71	غوطة (1)	100% مياه
			0.23	1.040	7.26	الزرع (7)				0.15	0.960	7.75	غوطة (82)	نهر الفرات
			0.18	0.943	7.73	خربو (127)				0.22	0.930	7.78	مجين فردي	
22.2	34.0	38.87	0.464	9.07	7.73	الزرع (5)	17.5	16.61	58.4	0.464	5.36	7.81	غوطة (1)	75% مياه
21.75	27.6	45.70	0.428	7.46	7.92	الزرع (7)	20.5	14.0	59.8	0.116	5.38	7.13	غوطة (82)	نهر +25%
17.25	32.4	37.60	0.348	6.69	7.85	خربو (127)	19.0	13.0	52.4	0.580	4.68	7.71	مجين فردي	مياه صرف
18.37	31.0	51.0	0.348	6.64	7.82	الزرع (5)	18.62	23.0	95.4	0.392	6.84	7.79	غوطة (1)	50% مياه
19.5	26.0	58.10	0.464	6.86	7.71	الزرع (7)	17.27	26.0	77.6	0.116	7.76	7.75	غوطة (82)	نهر +50%
20.37	30.0	47.0	0.232	6.64	7.21	خربو (127)	21.9	26.2	87.0	0.348	8.20	7.76	مجين فردي	مياه صرف
21.3	38.4	69.37	0.348	9.33	7.78	الزرع (5)	19.3	33.6	81.87	0.348	9.33	7.86	غوطة (1)	25% مياه
21.25	37.0	61.10	0.116	9.33	7.31	الزرع (7)	18.75	25.8	83.30	0.116	8.42	7.75	غوطة (82)	نهر +75%
20.0	43.0	68.40	0.580	9.33	7.71	خربو (127)	19.75	31.0	81.30	0.348	4.78	7.06	مجين فردي	مياه صرف
19.0	50.4	102.8	0.464	15.57	7.61	الزرع (5)	19.3	39.2	113.1	0.116	15.56	7.71	غوطة (1)	100% مياه
18.75	40.0	106.2	0.348	14.69	7.75	الزرع (7)	18.12	38.0	83.20	0.582	11.69	7.76	غوطة (82)	صرف
19.12	60.0	103.3	0.232	14.69	7.70	خربو (127)	18.78	67.0	92.1	0.580	15.58	7.70	مجين فردي	

## 4-2- التحليل الإحصائي:

جدول رقم /9/ يبين القيم الإحصائية لكل من الذرة الصفراء والبيضاء خلال ثلاثة أسابيع

ذرة بيضاء			ذرة صفراء			مصدر التباين	
الأسبوع 3	الأسبوع 2	الأسبوع 1	الأسبوع 3	الأسبوع 2	الأسبوع 1		
<sup>ns</sup> 3.698	<sup>ns</sup> 2.031	<sup>ns</sup> 1.294	**10.072	**14.674	**8.492	الأصناف	F
**57.294	**13.46	**15.696	**21.348	**39.685	**21.812	المعاملات	
**17.01	**7.608	**3.547	**12.296	<sup>ns</sup> 16.59	**4.490	الأصناف×المعاملات	
-	-	-	7.172	8.686	13.68	الأصناف	LSD <sub>0.05</sub>
9.894	12.957	16.496	14.88	15.593	17.48	المعاملات	
5.117	6.968	2.687	6.598	11.85	4.896	الأصناف×المعاملات	

ns: عدم وجود فروق معنوية

\*\* :وجود فروق معنوية على درجة احتمال 1%

من خلال تحليل البيانات لنتائج الإنبات نلاحظ مايلي:

### الذرة الصفراء:

أكدت نتائج التحليل الإحصائي على وجود فروقاً معنوية عالية بين الأصناف حيث نجد أن الصنف غوطة (1) قد تفوق على باقي الأصناف المدروسة . ومن ناحية ثانية نجد أن هناك فروقاً معنوية عالية بين مستويات الملوحة حيث انخفضت نسبة الإنبات بشكل حاد بزيادة نسبة الملوحة ، إذ نجد أن النسبة انخفضت من (100) % في معاملة الري بمياه النهر إلى (50) % عند معاملة الري بمياه الصرف الزراعي (100)% خلال الأسابيع الثلاثة.

كذلك الأمر نجد أن التأثير المشترك للأصناف × الملوحة كان معنوياً في الأسبوعين الأول والثالث فقط.

### الذرة البيضاء :

لم تلاحظ أية فروق معنوية بين الأصناف خلال الأسابيع الثلاثة .

أما تأثير الملوحة فكان واضحاً على نسبة الإنبات حيث نجد أن هناك فروقاً معنوية عالية في مستويات الملوحة، إذ انخفضت نسبة الإنبات إلى الحد الأدنى بزيادة تركيز الأملاح في مياه الري ، حيث وصلت إلى (50) % في الأسبوع الأول و(5) % في الأسبوع الثالث.

## 5- الاستنتاجات:

1- اختلف تأثير استخدام مياه الري بمستويات مختلفة من الملوحة باختلاف الأصناف المدروسة ، حيث كان التأثير طفيفاً على أصناف الذرة الصفراء عند الري بمستويات قليلة الملوحة حيث وصلت نسبة الإنبات حتى (95%) عند الري بالمعاملة (75% مياه نهر + 25% مياه صرف) ، ووصلت حتى (90%) عند الري بالمعاملة (50% مياه صرف + 50% مياه نهر) ، وحتى عند الري بمياه صرف (100%) وملوحتها (16.22) ديسيمتر/ م وصلت الإنبات حتى (75%) في الذرة الصفراء صنف غوطة(1) و(70%) في صنف غوطة(82) و(55%) في الصنف هجين فردي .

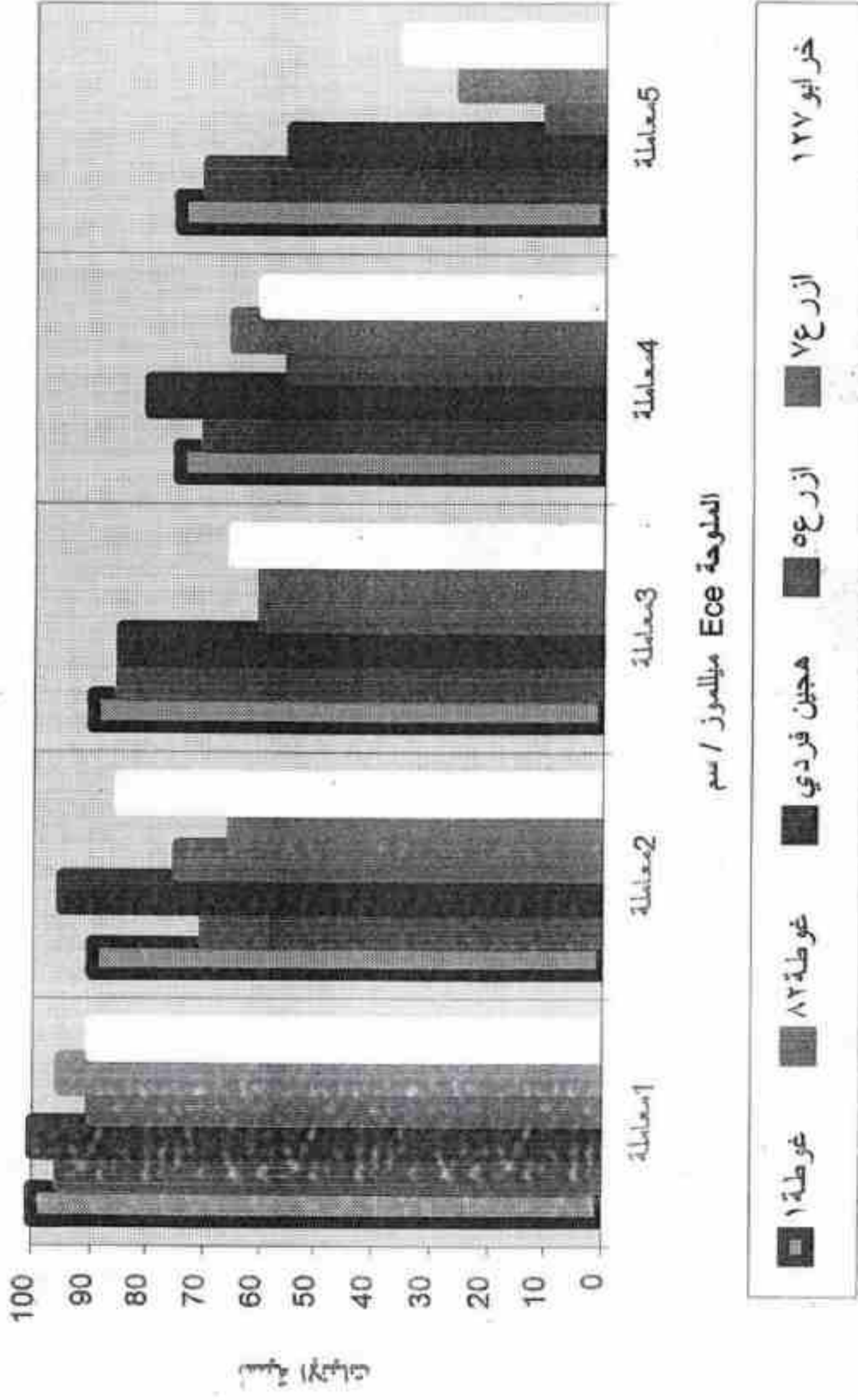
2- تأثر إنبات الذرة البيضاء بارتفاع مستوى الملوحة في مياه الري حيث وصلت نسبة الإنبات حتى (85%) عند استخدام معاملة الري (25% مياه صرف + 75% مياه نهر)، لكن انعدم الإنبات تقريباً أو لم يتجاوز (10-25%) عند استخدام مياه المعاملة (100%) مياه صرف في الري وخاصة في الأصناف ازرع(5) وازرع(7).

3- كلما ارتفعت مستويات الملوحة في مياه الري أثر ذلك سلباً على طول النباتات سواء الذرة الصفراء أو البيضاء ، فمثلاً في الذرة الصفراء كانت أطوال النباتات من (35-39) سم عند استخدام معاملة الري (25% مياه صرف + 75% مياه نهر) ، وانخفضت إلى (13-18) سم عند استخدام معاملة الري (100% ) مياه صرف، بينما في الذرة البيضاء كانت أطوال النباتات تتراوح بين (15-17) سم عند استخدام مياه ري في المعاملة (25% مياه صرف + 75% مياه نهر) وانخفضت إلى (4-7) سم عند استخدام مياه ري في المعاملة (100) مياه صرف.

4- ازدادت ملوحة التربة بعد الزراعة والري بمياه ذات مستويات مختلفة من الملوحة ويعزى السبب لارتفاع كمية الأملاح في مياه الري المستخدمة.

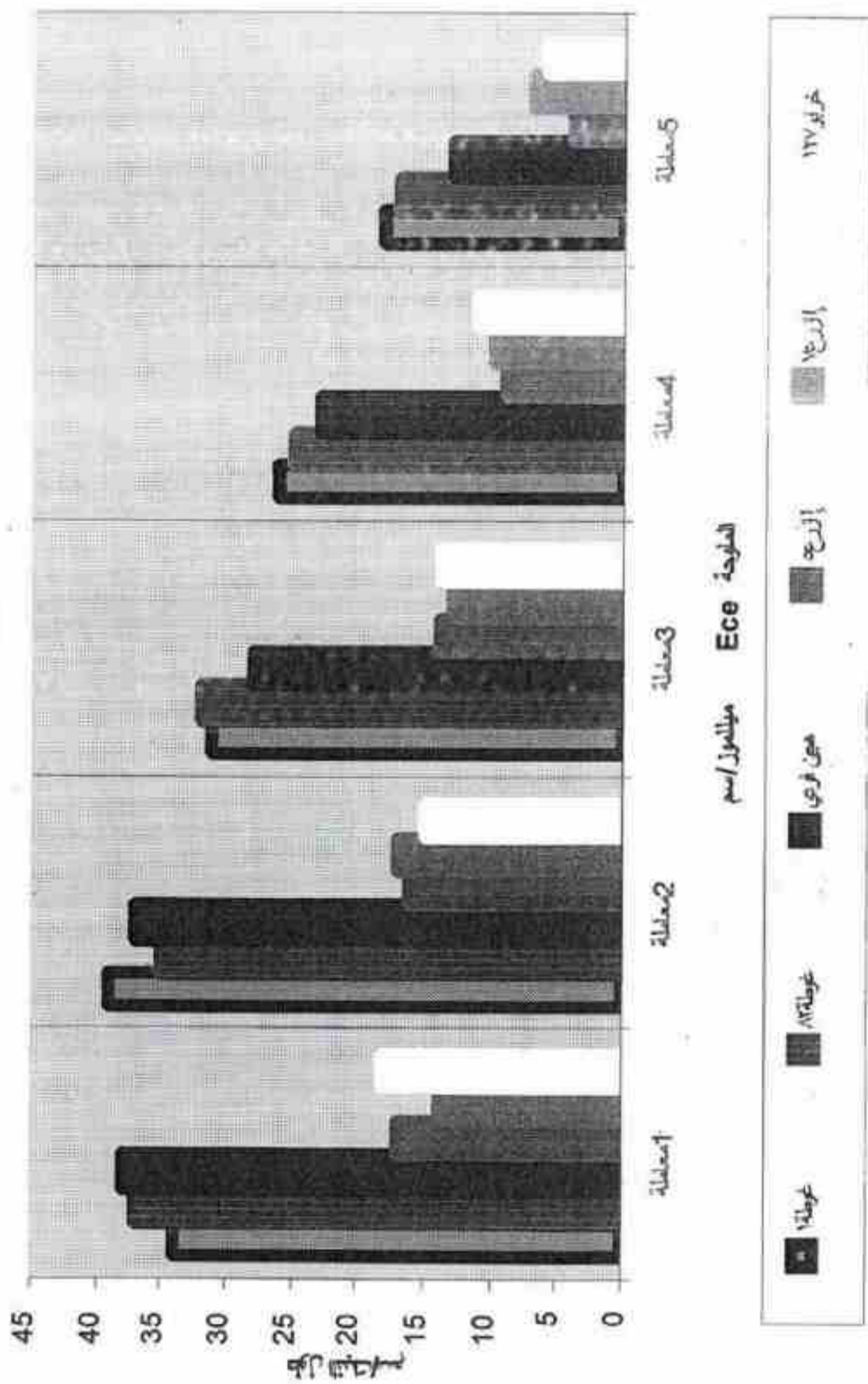
## 6- التوصيات:

- يمكن استخدام مياه الصرف الزراعي لري محصول الذرة الصفراء حتى ولو كانت الملوحة عالية مع إنشاء شبكة صرف وإضافة معامل غسل.
- لا تتحمل الذرة البيضاء مستويات الملوحة العالية لذلك لا ينصح باستخدامها في الري إلا عند التناوب بالري مع مياه نقية مع استخدام شبكة صرف.
- تأثر نمو النباتات بشكل سلبي عند استخدام مياه ذات مستويات ملوحة عالية وكان الأثر واضحاً على الذرة البيضاء أكثر من الصفراء كلما ارتفعت نسبة الملوحة في مياه الري.
- ينصح بتكرار الري بريّات متقاربة عند استخدام مياه ذات ملوحة عالية وذلك للإقلال من رفع تراكيز الأملاح في المحلول الأرضي في حالة انخفاض الرطوبة في التربة.
- قد لا يظهر آثار تدهور التربة وتملحها عند ريها بمياه ذات مستويات عالية من الملوحة بشكل سريع ، لكن آثار التدهور والتملح ستظهر حتماً بعد عدة سنوات وينصح بأن تكون شبكة الصرف مرادفة لشبكة الري في جميع مشاريع الري الحديثة.



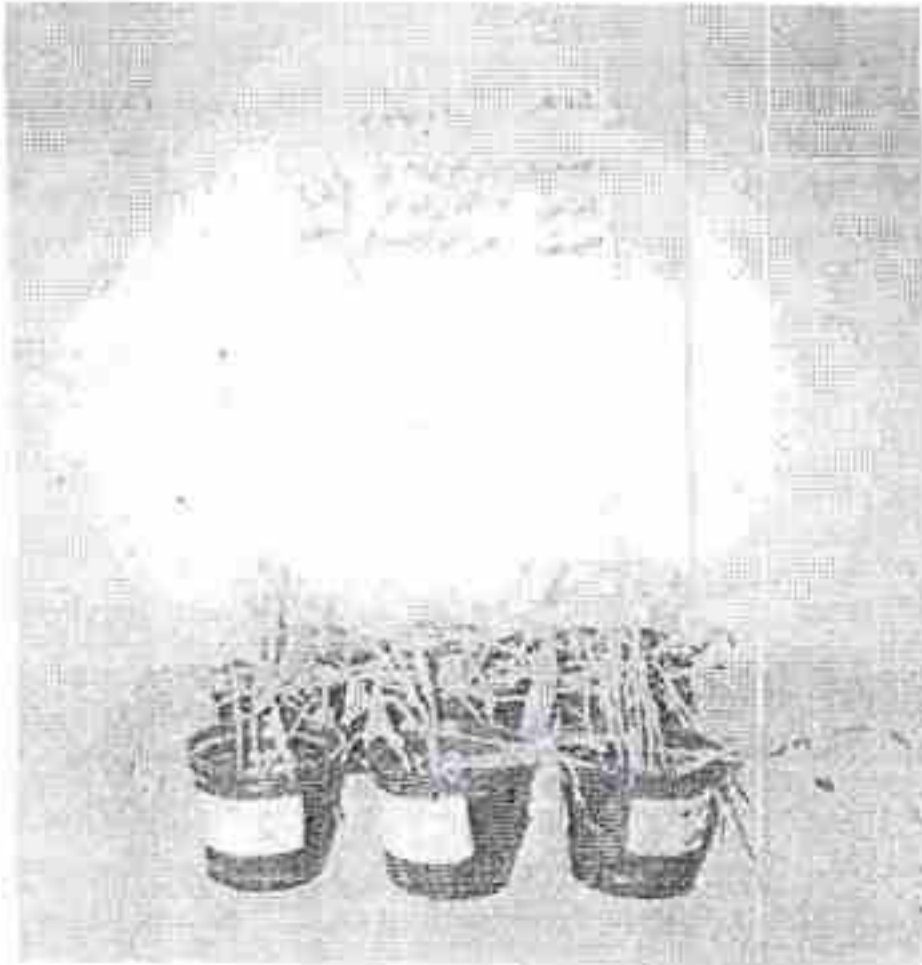
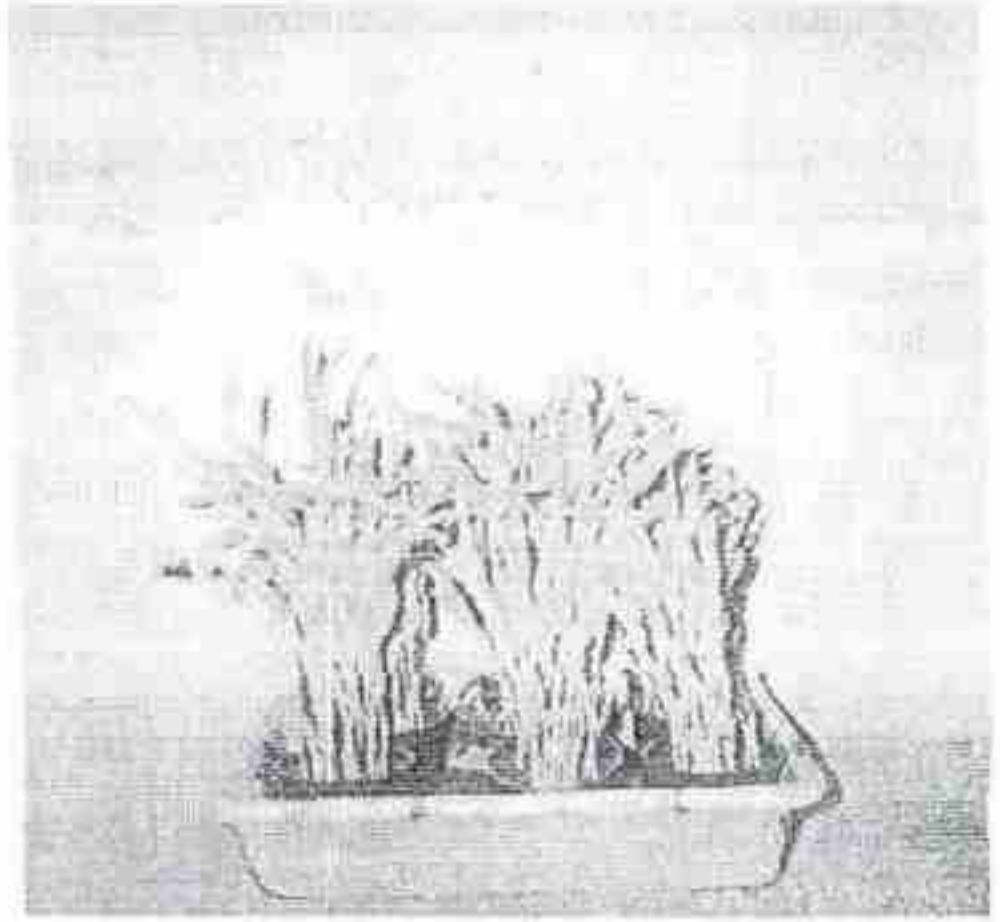
الشكل البياني رقم (١) يبين العلاقة بين تركيز الأملاح ونسبة الإنبات في الأسبوع الثالث





الشكل البياني رقم (٧) يبين العلاقة بين تركيز الأملاح وطول النبات في الأسبوع الثالث

100% مياه نهر  
(ذرة صفراء)  
صنف : غوطة 1  
صنف : غوطة 82  
صنف : هجين فردي



100% مياه نهر  
ذرة بيضاء  
صنف : أزرع 5  
صنف : أزرع 7  
صنف : خرابو 127

الشكل رقم (٣) مقارنة بين أصناف الذرة الصفراء والبيضاء عند المعاملة ١٠٠% مياه نهر الفرات

75% مياه نهر + 25% مياه

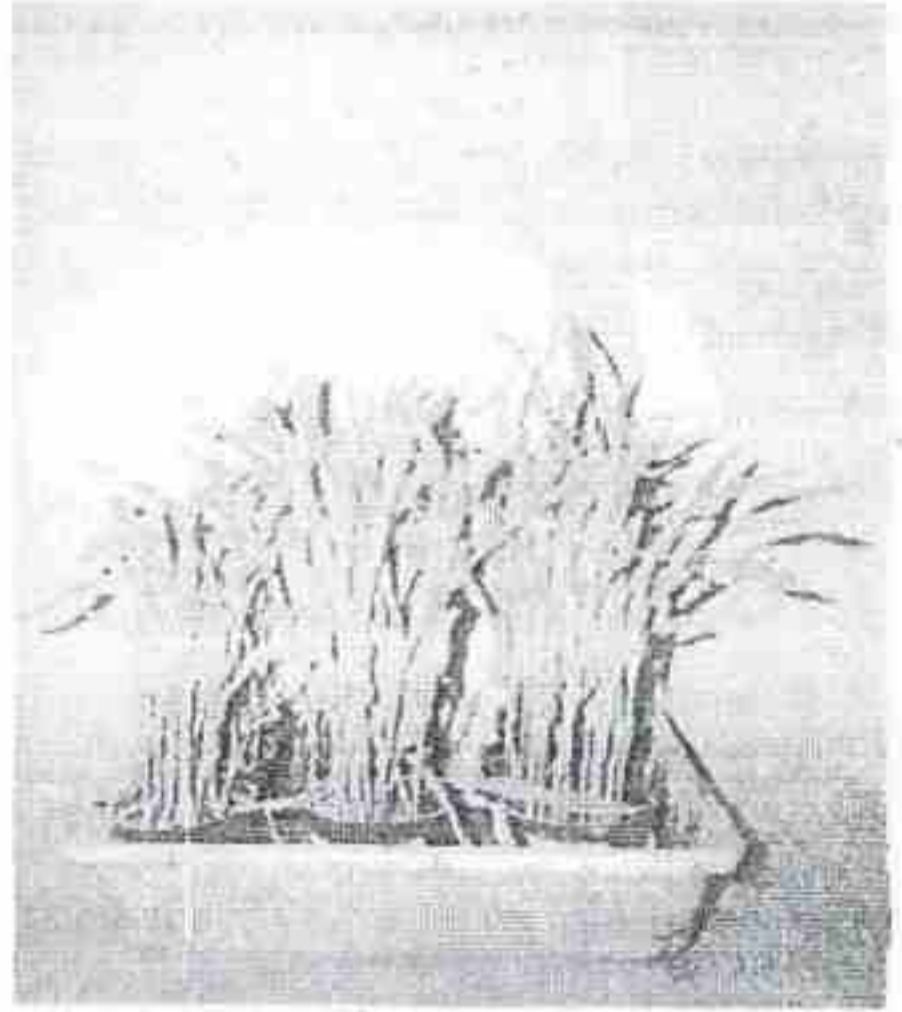
صرف

ذرة صفراء

صنف : غوطة 1

صنف : غوطة 82

صنف : هجين فردي



75% مياه نهر + 25% مياه

صرف

ذرة بيضاء

صنف : ازرع 5

صنف : ازرع 6

صنف : خز ابو 127

الشكل رقم (1) مقارنة بين أصناف الذرة الصفراء والبيضاء عند المعاملة 75% مياه نهر + 25% مياه صرف

50% مياه نهر + 50% مياه

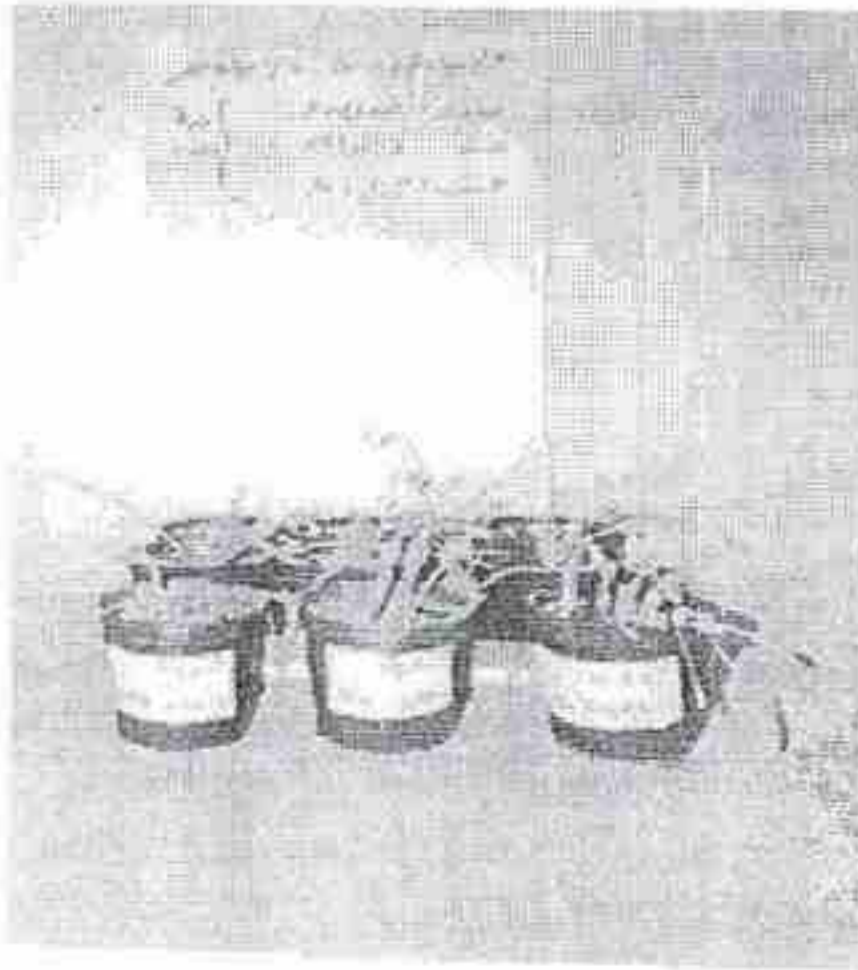
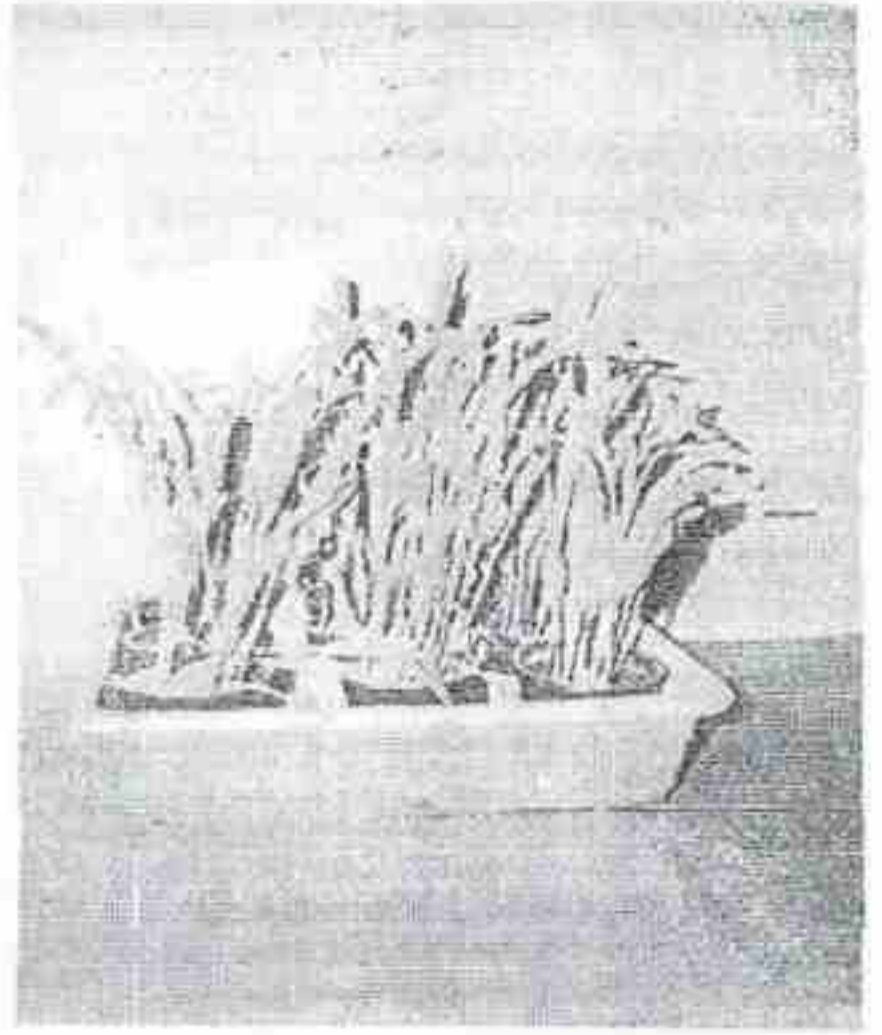
صرف

ذرة صفراء

صنف : غوطة 1

صنف : غوطة 82

صنف : هجين فردي



50% مياه نهر + 50% مياه

صرف

ذرة بيضاء

صنف : ازرع 5

صنف : ازرع 7

صنف : خرابو 127

الشكل رقم (5) مقارنة بين أصناف الذرة الصفراء والبيضاء عند المعاملة 50% مياه نهر + 50% مياه صرف

25% مياه نهر + 75%

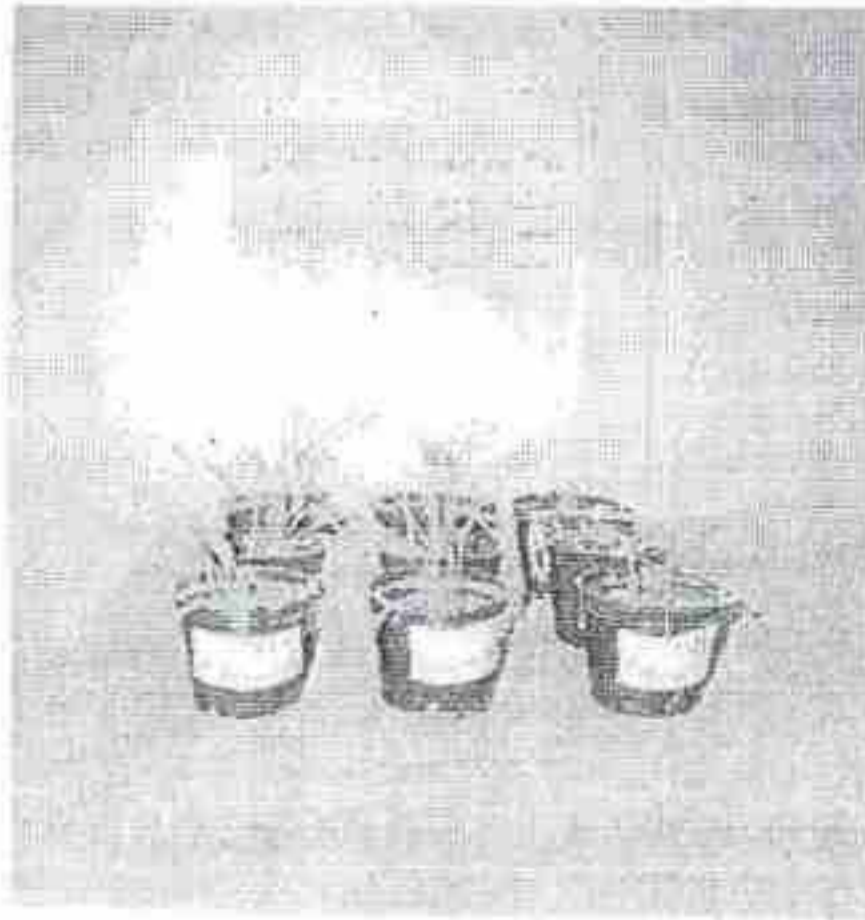
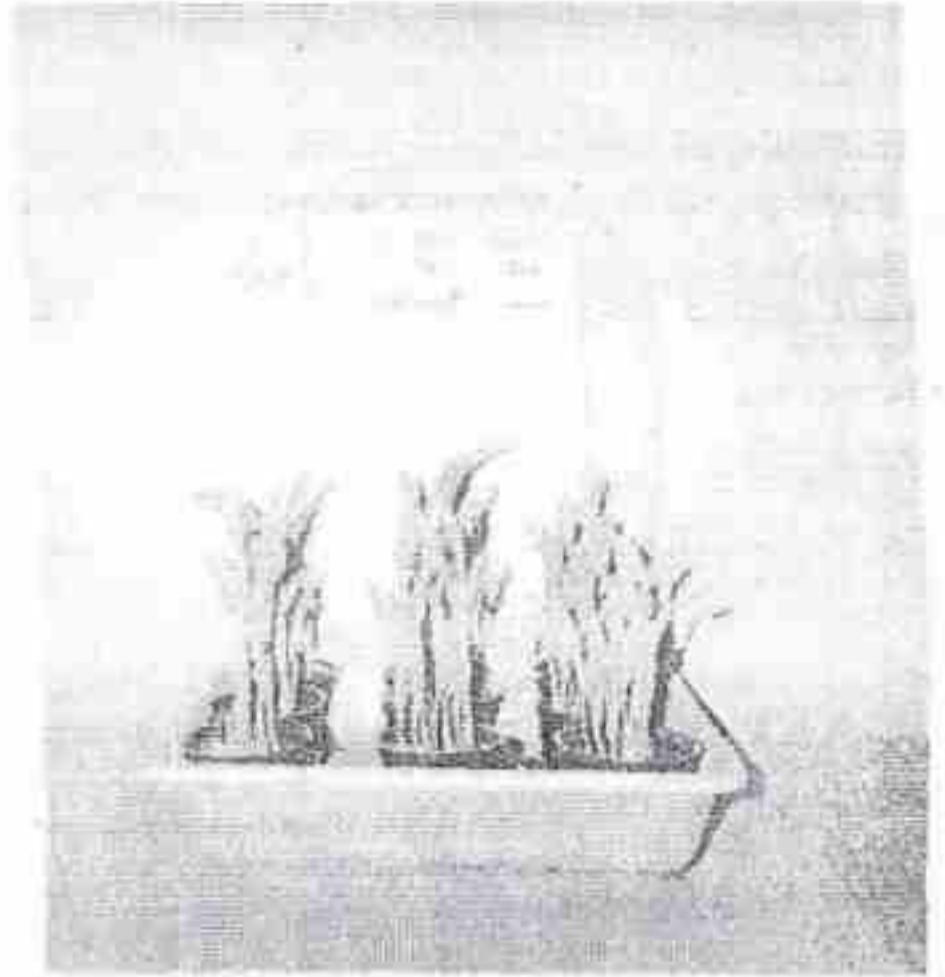
مياه صرف

ذرة صفراء

صنف : غوطة 1

صنف : غوطة 82

صنف : هجين فردي



25% مياه نهر + 75%

مياه صرف

ذرة بيضاء

صنف : ازرع 5

صنف : ازرع 7

صنف : خرابو 127

الشكل رقم (٦) مقارنة بين أصناف الذرة الصفراء والبيضاء عند المعاملة 25% مياه نهر + 75% مياه صرف

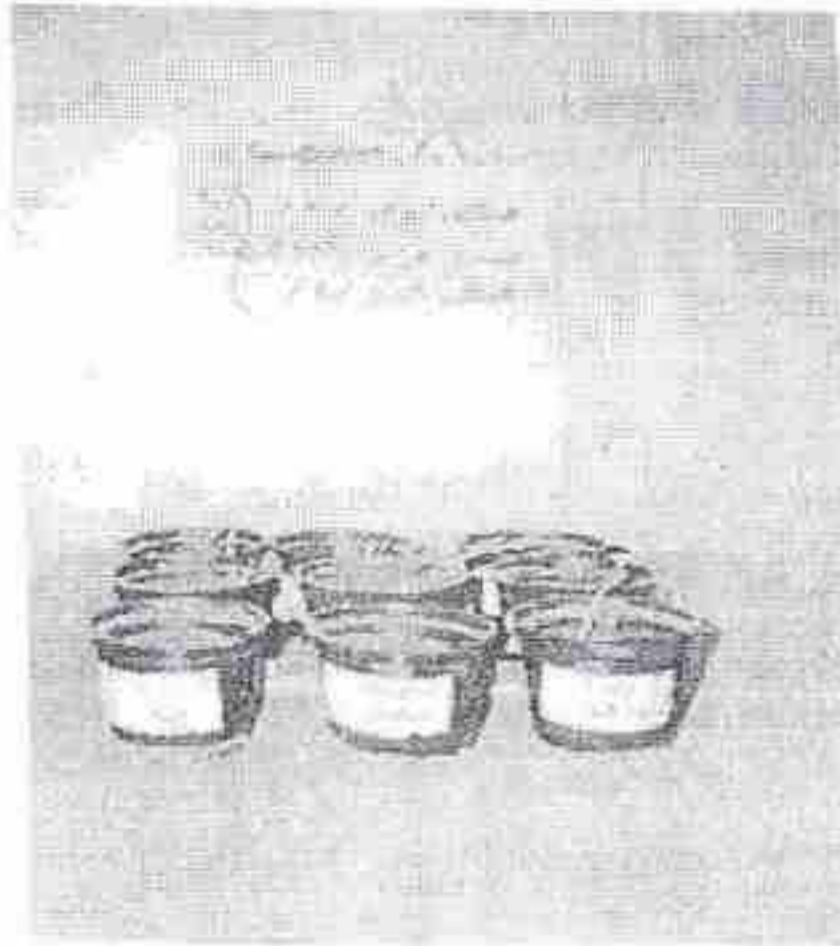
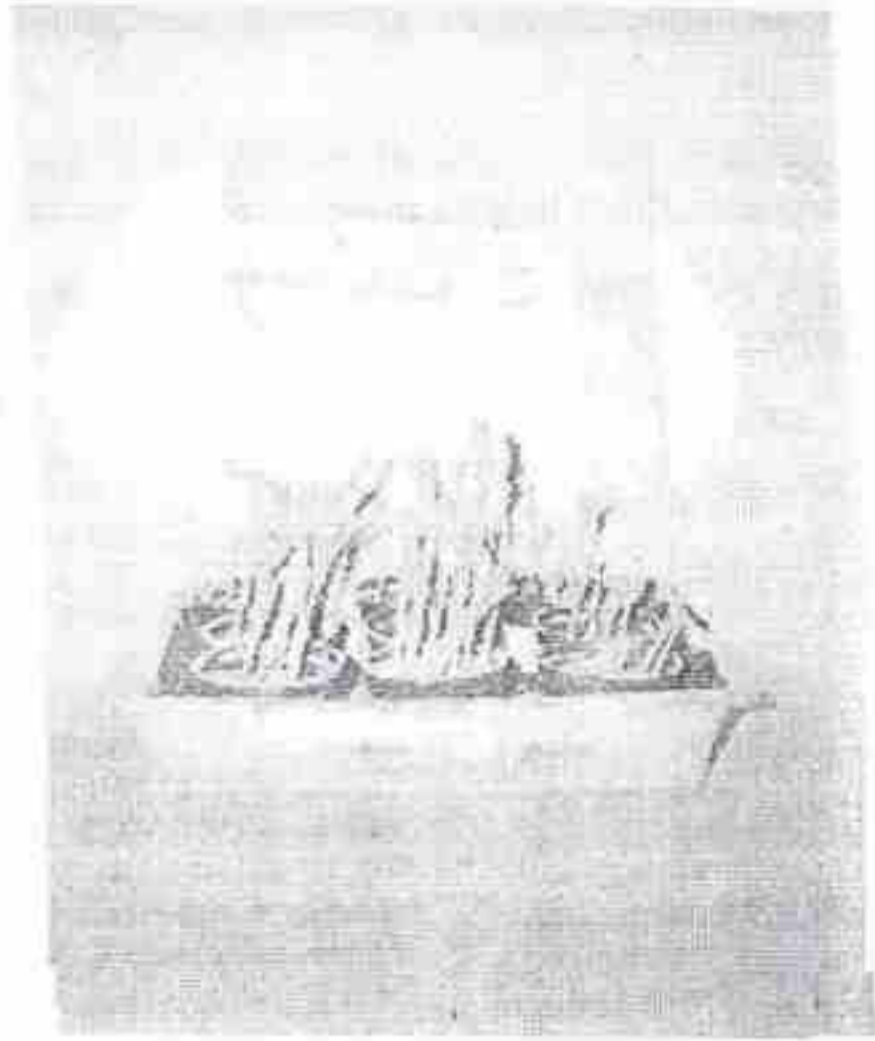
١٠٠% مياه صرف

ذرة صفراء

صنف : غوطة 1

صنف : غوطة 82

صنف : هجين فردي



١٠٠% مياه صرف

ذرة بيضاء

صنف : ازرع 5

صنف : ازرع 7

صنف : خرابو 127

الشكل رقم (٧) مقارنة بين أصناف الذرة الصفراء والبيضاء عند المعاملة ١٠٠% مياه صرف

## 7- المراجع:

### 7-1- المراجع العربية:

- 1- الباجوري (1979) مناقولات ندوة الاستعمالات الاقتصادية لمياه الري - منشورات المركز العربي.
- 2- الشيخ قنور , أحمد , تأثير شكل النورة المذكورة وكثافتها على الغلة الحنّية لصنفين محليين من الذرة الصفراء (خوطة 1, خوطة 2) مجلة بحوث جامعة حلب - سلسلة العلوم الزراعية , العدد/26/ لعام (1996) من ص (105-120).
- 3- الشيخ علي , روى ; العوده , أيمن; جابر بدر (2006) تقييم بعض المعايير الفيزيولوجية المرتبطة بتحمل الإجهاد الملحي (NaCl) لدى بعض طرز القمح ( *Triticum spp* ). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية , المجلد 22, العدد 1, ص 289-308.
- 4- المنظمة العربية للتنمية 1991.
- 5- الوكيل , عطا فوزي - الحمد, عرفان, استعمال مياه الصرف الزراعي في الري وتأثيرها على خواص التربة الكيميائية وعلى المحاصيل الزراعية . مجلة بحوث جامعة حلب 1997.

- 1- Abdelgawad.G.,A.Arslan.,A.Galbeh and F.Kadori.(2002).Salinity changes in lysimeters Cultivated by weat ,corn,cotton and vetch in crop rotation by using different irrigation water qualities.Workshop In ICID.
- 2- Abdelgawad.G.,F.Shawa.,F.Kadori.1995.Use of highly saline water for irrigation, desertication control bull Page:17-26.
- 3- Alam,S.M.(1994)- Nutreints uptake by plant under stress conditions ( In handbook of plant and crop Stress),pp.233-236. Marcel Dekker , Inc,New York.
- 4- Ayers, R.S.and Westcot, D.W.,(1985) -Water qualityfor Agriculture. Irrigation and Drainage.P.29.FAO,Rome.
- 5- Ayers, R.S.,and D.W. Westcot (1994)- Water qualityfor Agriculture. Irrigation and Drainage.P.29.FAO,Rome.
- 6- Balesdent J., and M.Balabane.(2000).Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage . Soil tillage . Res.53:215-230.
- 7- Balba,P.G.(1989)- Plant physiology and effect salinity, agronomy Journal, vol.23-44.
- 8- Carter, D.L.(1975) - Problemof salinity in agriculture, Plant in saline environments- Springer- Verlage, Berlin,Heidelberg.New York.25pp.
- 9- Dinar,A., and D.Zilber man (eds).(1991). The Economics and Management of water and drainage in agriculture .Kluwer Academic Publishers , Norwel,Massachusetts.946 pp.
- 10- Chapman,V.J.(1974)- Salt marches and salt deserts of the world. Nawka Pup.Temeriazov Agriculture Academy. Moscow.P.279.
- 11- FAO- AGL(2002)-Land and water publication series:Agriculture drainage water management in arid and semi-arid areas, Irrigation and Drainage Papers,No.61.
- 12- FAO, Soil and cropsmanagement realtion to the use of water. AGL/ MISC, (1990).



- 13- FAO,(1992)- The use of saline water for crops production, FAO,Saline waterIrrigation and Drainage Paper,No.48.
- 14- Francois, L.E.(1987)- Salinity effects on asparagus yield and vegetative growth. J.Am.SOC. Hort.Sci.,112:432-436.
- 15- Guisquiani, P.L.,Pagliai.,And a.Benetti.(1995)-Urban waste compost :Effects of physical, chemical, and biochemical soil properties .J.Environ. qual.24:175-182.
- 16- L.M.Bresson.,C.koch., and Y.Lebissonnais.(2001)- Soil surface structure stabilization by municipal waste compost application. SSSA.J.Vol.65,No.6,P1804-1811.
- 17- Mass E.V.and Hoffman, G.J.,(1985)-Sensitivity of com at various. Growth stages California agriculture J. volume 37(7) July- August.
- 18- Peltonen ,J.and Virtanen .A.(1994). Effect of manure fertilizers differing in release characteristics in wheat. Cereal Chem,71:1-5.
- 19- Rady,A.H.M.(1990)- water, soil and crop management relating to the use of saline water. In : Proc. Expert Cons, 1989.AGL/ MISC/ 16 /90. FAO, Rome.
- 20- Richards, L.A,(1954)-Diagnosis and Improvments of saline and alkli soils , USDA. Agriculture hand book 60.160p.
- 21- Shani,U.and L.M.Dudley.(2001)-Field studies of crop response to water and salt stress .Soil. Sci. Soc.Am.J.65:1522-1528.
- 22- Sharma,S.K.(1987)- Biochemical changes in germinating rice seeds under saline street. Blochem. Physial plant, P:177:523.
- 23- Ungar,I.A.(1978)- Halophyte seed germination. Bot.Rev,44:233-23