المحتويات

مقدمة 7

1. الدراسة النظرية 9

1 1 -لمحة تاريخية لنبات الحمص Cicer arietinum 10

1-1-1-الموطن الأصلي لنبات الحمص Cicer arietinum 10

1-1-2-الأهمية الإقتصادية لنبات الحمص Cicer arietinum 10

1-1-3-القيمة الغذائية لنبات الحمص Cicer arietinum 10

1-1-4-التصنيف العلمي لنبات الحمص Cicer arietinum 11

1-2-العوامل البيئية المناسبة لزراعة نبات الحمص Cicer arietinum 15

1-2-1-التربة الزراعية 15

1-2-2-الري 15

1-2-3-التسميد 16

1-2-4-طرق زراعة نبات الحمص Cicer arietinum 16

1-2-5- حصاد محصول نبات الحمص Cicer arietinum 17

1 -3-زراعة نبات الحمص Cicer arietinum عالميا 17

1-4-زراعة نبات الحمص Cicer arietinum في الجزائر 17

1-4-1-أهم الولايات التي يتم فيها زراعة نبات الحمص Cicer arietinum……19

1-4-2-الإستراد و التصدير نبات الحمص Cicer arietinum.....20

1-5- تعريف الملوحة 21

1-5-1-تعريف التربة الملحية 21

1-5-2-تصنيف المياه الملحية 22

1-6- أثر الملوحة على نمو النباتات 23

1-6-1-أثر الملوحة على نمو المجموع الجذري 23

1-6-2- أثر الملوحة على نمو المجموع الخضري 24

1-7- أثر الملوحة على نمو البقوليات Cicer arietinum 25

1-8- أثر الملوحة على نمو و تطور نبات الحمصCicer arietinum 25

2 - المواد و طرق البحث 28

2 1 -الهدف من الدراسة 28

2 2 -تصميم التجربة 28

2 3 -- المادة النباتية..... 28

2 4 -المعاملات الملحية المستعملة في التجربة..... 28

2 5 -المكررات..... 29

2 6 تنفيذ التجربة..... 29

2 7 -الدراسة المرفولوجية للمجموع الخضري..... 30

2 8 -الدراسة الإحصائية االمطبقة 32

3 - تفسير النتائج..... 33

3-1-إستجابة الأصناف المدروسة من خلال المتغيرات المرفولوجية لنبات الحمص Cicer arietinum لنبات الحمص Cicer arietinum أثناء نمو الشتلة بغض النظر عن الملوحة..... 33

3-2- تأثير الملوحة على المتغيرات المرفولوجية لنبات الحمص Cicer arietinum أثناء نمو الشتلة بغض النظر عن الأصناف المطروحة للدراسة 34

3-3-- إستجابة الأصناف المدروسة من خلال المتغيرات الكيماوية لنبات الحمص Cicer arietinum لنبات الحمص Cicer arietinum أثناء نمو الشتلة بغض النظر عن الملوحة..... 35

3-4 -- تأثير الملوحة على المتغيرات الكيماوية لنبات الحمص Cicer arietinum أثناء نمو الشتلة بغض النظر عن الأصناف المطروحة للدراسة..... 36

4 - المناقشة 37

5 - الخاتمة

6 - الملخص بالعربية

7 - الملخص بالفرنسية

8 - الملخص بالإنجليزية

9 - . المراجع بالأجنبية
10 - .. المراجع بالعربية
11 - . الملحقات

تشكرات

الحمد و الشكر لله الذي وفقنا الى هذه اللحظة التي تتوج فيها مجهودات سنوات من الدراسة و العمل لنقدم اليوم ثمرة هذا المجهود وندعوا الله ان تكون ذات نفع لمن يلجا الى هذا البحث

ونحن نخطو خطواتنا الاخيرة في الحياةالجامعية لابد لنا من وقفة نعود الى اعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع اساتذتنا الكرام اللذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهود ا كبيرة في بناء جيل الغد

و قبل ان نمضي نقدم اسمى آيات الشكر و الامتنان و التقدير و المحبة الى كل من ساعدنا من قريب او من بعيد على انجاز هذا العمل في ما وجهناه من صعاب و نخص بالذكر هنا استاذتنا الفاضلة و المشرفة على هذا البحث من الالف الى الياء من خلال توجيهاتها الرشيدة و ملاحظتها السديدة الدكتورة شوقي سعيدة

كما اشكر الأساتذة الذين تقبلوا مناقشة هذه الرسالة الدكتورة حمودة دنيا و الدكتورة زغمار مريم

ولا يفوتنا ان نشكر كل موظفي المخابر على راسهم السيد نبيل الذي قدم لنا العون ويد الساعدة تمام هذا البحث

الاهداء

اليوم أرفع قلمي لأكتب اهدائي الي من كانوا نور طريق و سندي في رحلتي لطلب العلم

غير ان كل الكلمات تقف امام عظيم عطائهم

فشكرا و الف شكر امي ابي

و اساءل الله ان يجعلني خير سلف لخير خلف .

و كل العرفان و الشكر لعمي جيملي عبد الحق الذي كان دافعي في تكملة مشواري

كما لن انسي أعز الناس علي قلبي

اخواتي و بناتهم : انتهال ميار ،راما، تيما و اصيل عبد الرحمان

و اقدم اهدائي الي من جمعتني بهم الايام صديقاتي

رميساء و امينة

جيملي سلمي

إهداءات

الحمد لله الذي هداني الي سبيل العلو و المعرفة ووفقني لإكمال هذا العمل راجية منه ان يتقبل هذا الجهد الى من علموني النجاح و الصبر الى من افتقدتهم في مواجهة الصعاب الى من أمطروني بدعواتهم ولم تمهلهم الدنيا لأرتوي من حنانهم الى احبائي تحت التراب امي الزهراء جدتي فاطمة جدي الغالي بابا سيدو خالي بابا العربي اللهم انزل قبرهم الضياء و النور و السرور و جازهم بالإحسان احسانا و بالسيئات مغفرة و رضوانا

الى الشموع التي ذابت في كبريائي تنير كل خطوة في دربي الى من دعمنني معنويا وماديا كانتا السند لي خالاتي :عبلة و حورية

الى كل عائلتي الكبيرة صغيرها و كبيرها

الى اختي رانية و زوجها

الى اختي شهرة و زوجها

الى خالتي فريدة و زوجها و اولادها :اسامة, ايوب, نسيبة, نصيرة, اشرف

الى خالي اسماعيلو زوجته و اولاده : سمية ,برهان, منار

الى خالي عبد المجيد زوجته و اولاده : يوسف, نهى, يحي

الى خالي عبد الكريم وزوجته واولاده : محمدي, ياسين, ميسو

الى خالي عبد الرحمان و زوجته و اولاده : اقبال, خليل, يونس

الى زوجة خالي رحمه الله و ابناؤها : مريم, ابراهيم ,هالة

الى برهان باقة من الورد الجوري معبقة بكل صورة الامتنان على صبرك و تفهمك

الى صديقاتي : ابتسام, حليمة, سارة ووردة

الى كل من ساعدني الى اتمام هذا العمل زميلاتي سلاف سلمى سلاف ايمان على كل من سعى قلمي عن ذكرهم

المقدمة

مقدمة

يعد نبات الحمص Chickpea *(Cicer arietinum L.)*. أحد المحاصيل البقولية المهمة المتأقلمة لظروف المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم بسبب قدرة المحصول على امتصاص الماء من التربة بكفاءة عالية لإمتلاكه مجموع جذري متعمق يستطيع الوصول الى الماء الموجود في الأعماق البعيدة في التربة **(Jan,2010).**، و يعتقد انه زرع لأول مرة في منطقة الهلال الخصيب بين نهري دجلة والفرات قبل 7000 سنة قبل الميلاد ثم سوريا وتركيا قرابة 5450 ق. م **(Singh and Saxena 1999)**وهو نبات بقولي يستخدم في تغذية الإنسان والحيوان ويستخدم في العديد من الصناعات الغذائية والطبية. وتعد قارة آسيا أكثر تخصصاً في زراعة هذا المحصول بسبب ملائمته للظروف البيئية، بلغت نسبة المساحة المزروعة فيها 92% من إجمالي المساحة المزروعة عالمياً، وتحتل الهند المرتبة الأولى في الإنتاج على الصعيد العالمي 70 % يليها في الأهمية الباكستان وتركيا وتأتي المملكة المغربية في مقدمة الدول العربية في إنتاج الحمص، يليها في الأهمية سوريا **(Charly, 2008)** .

يتعرض محصول الحمص للعديد من الإجهادات الحيوية و اللاحيوية التي تؤدي دوراً مهماً في تحديد كمية الإنتاج ومواصفاته. حيث يعد من البقوليات الحساسة للملوحة و تقل الغلة بشكل خطير خاصة من ملوحة NaCl (**Manchanda et Sharma ,1990**) ، لقد بلغت خسائر الغلة السنوية الناجمة عن الملوحة و التي تتراوح بين 10%-8% علي الصعيد العالمي في إنتاج محصول الحمص (**Rengasamy et al., 2003**) ، و خير مثال علي ذلك فان إنتاج الحمص *(Cicer arietinim)* في الجزائر شهد تراجع كبير جدا حيث بلغ إنتاجه في سنة 1968 39.2% لينخفض إلي 7% سنة 2009 ، تم إحصاء إنتاج ولاية قسنطينة خلال موسم 2012-2011 بـ 10% ، و هي نفس النسبة المسجلة في موسم 2013-2012 رغم زيادة المساحة المزروعة التي قدرت بـ 405 ha ، لتتراجع نسبة إنتاجه من 11% التي زرعت علي مساحة 399ha إلي نسبة إنتاج بلغت 7% خلال موسم الزراعي 2015-2014 الذي شهد تقليص المساحة المزروعة إلي 255ha علي جميع ربوع الولاية ، إلا أن هذه النسبة بلغت 10% سنة 2016 حيث سجلت زيادة في المردود الذي بلغ 4300q في مساحة430ha(**مديرية الفلاحة قسنطينة 2016**) .

تسعى الجزائر إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي من البقوليات الجافة عن طريق خلق مساحات مروية أكثر لزراعتها و إنتاجها ، بالرغم من أن العوامل المناخية القاسية والمعرفة الغير الكافية بالبيئة المحلية هي عوامل محددة للإنتاج ، بما في ذلك الملوحة التي تعتبر احد أهم هذه العوامل ، إذ تعد مشكلة الملوحة واحدة من المشاكل الخطيرة التي تواجهها الزراعة في الوقت الحاضر، حيث أن تحمل النباتات للملوحة من الأمور المهمة التي جلبت إهتمام الباحثين والعاملين في المجالات الزراعية وذلك لأن الحاجة تدعو إلى زيادة الإنتاج

والإستفادة من مساحات كبيرة من الأراضي لغرض زراعتها ، و لأن للأملاح الموجودة في التربة أو مياه الري تأثيرات متعددة بعضها مباشراً على النبات وبعضها الآخر غير مباشر من خلال خلق ظروف نمو رديئة نتيجة للتأثير في خواص التربة الفيزيائية والكيميائية و البايولوجية (**Flagella et al, 2002**.)

إن الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة سلوك أربعة أصناف من نبات الحمص *Cicer arietinum* من العائلة البقولية (Fabaceae) النامية في أوساط ملحية مختلفة و تحديد مدى حساسيتهم للملوحة بغية إجراء إنتقاء صنفي و تحديد الصنف الأكثر مقاومة أو أكثر حساسية أثناء مرحلة النمو الشتلة من خلال إجراء دراسة مرفولوجية و فزيولوجية .

الدراسة النظرية

1 لمحة تاريخية عن نبات الحمص(*Cicer arietinum.*):

1-1-1الموطن الأصلي لنبات الحمص(*Cicer arietinum.*):

تضاربت الآراء حول الموطن الأصلي لنبات الحمص*(Cicer arietinum.)* باختلاف المراجع فهناك من يرجع أن موطنه الأصلية هو ايران والقوقاز ومنهما تسربت زراعته الى العراق وسوريا ومن اليونان تسربت زراعته الى مصر. تزرعه كل من الهند وباكستان واسبانيا ،المكسيك وإيطاليا (**صادق، 1972**) وهناك من يقول أن أصل الحمص يعود إلى البحر الأبيض المتوسط وبالتحديد جنوب شرق تركيا وسوريا (**Sexena,1984 ;Singh ,1977**).فالطرق الكربونية اكتشفت في الشرق الأدنى أن هذا النوع زرع قبل القرن السابع عشر قبل الميلاد وتوسعت زراعته بشكل سريع في منطقة البحر الأبيض المتوسط. ويوجد من يقول أن موطنه الأصلي في غربي آسيا والهلال الخصيب حيث وجدت نباتاته بالحالة البرية ويعتقد أن الحضارات القديمة في مصر إستخدمته في غذاءها ، وتشتهر زراعته في شمالي القارة الافريقية وشرقي البحر الأبيض المتوسط وجنوبي أسيا وأمريكا (**الموسوعة العربية 2015**)

1-1-2-الأهمية الإقتصادية لنبات الحمص*Cicer arietinum :*

يحتل الحمص مكانة كبيرة في العديد من الدول ويعد انتاجه ثلاث أضعاف العدس (**صادق ، 1972**) وقد تعددت مجالات استخدامه في غذاء الإنسان على نحو مباشر وغير مباشر في عمليات التصنيع الغذائي كالحمص المسلوق والحب ويخلط طحينه مع اللبن أو مع الدقيق لتحسين نوعيته فالحمص كبقية المحاصيل البقولية يؤمن عـــــدة فوائد من خلال :

- زيادة خصوبة التربة عن طريق زيادة أو تثبيت محتواها من النيتروجين.
- إمكانية استخدام مبيدات الأدغال رفيعة الاوراق النامية في حقول الحمص للقضاء على الأدغال رفيعة الاوراق.
- ادخاله في دورة زراعية في المناطق المطرية مع محاصيل الحبوب الشتوية يؤدي الى خفض الادغال وكذلك تقليل تأثيرات الاصابة بالحشرات الضارة (**الخزاعي،2014**).

1-1-3-القيمة الغذائية لنبات الحمص *Cicer arietinum*:

تعتبر البقوليات كمورد للبروتينات النباتية والتي تستطيع أن تحل محل العجز في البروتينات الحيوانية فهي تعتبر كمكمل غذائي للإنسان (**Duranti and Gius،1997**) كما يعد نبات الحمص ذو قيمة غذائية مهمة

وهذا راجع إلى احتواءه على كمية مهمة من البروتين بنسبة قدرها 20% -25%، وقد تصل بعض الأصناف إلى 28.9% (**Vander ,1972**)أما الدهنيات فنسبتها قليلة حوالي 6.04% مع انعدام تام للكوليسترول

بالإضافة أنه ثري كذلك بالكالسيوم والفوسفور والفيتامينات B_1 ، B_2 والألياف بنسبة6.8 % ويمثل الحمص توازن ممتاز من الأحماض الأمينية الأساسية (**Banmagartner,1998**) اذ يفرز هذا النبات مواد حامضية مفيدة غنية بحمض الأوكساليك أثناء مرحلة الإزهار تستعمل في بعض الصناعات الغذائية ويستفاد من مخلفاته بعد جني حبوبه في تغذية الحيوان إذ يعتبر تبن نبات الحمص من أغنى أنواع التبن بالمواد البروتينية وترجع القيمة الغذائية العالية لنبات الحمص إلى سعراته الحرارية التى تبلغ حوالي 364 سعرة حرارية ومعظمها ذا مصدر كربوهيداتي حيث تصل نسبته إلى 60.65 % (**الموسوعة العربية 2015**)

1-1-4-التصنيف العلمي لنبات الحمص*Cicer arietinum* :

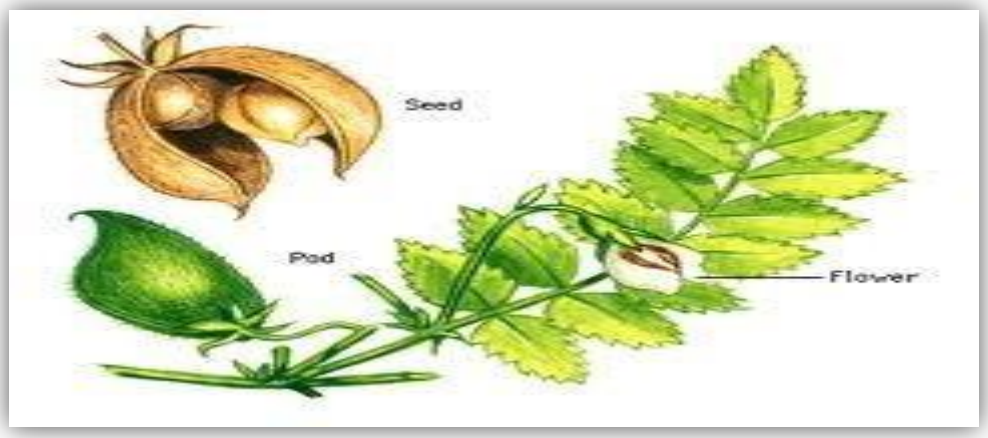
النباتات	Kingdom:
نباتات مزهرة	Division:
ثنائيات الفلقة	Class:
Fabales	Order:
Fabaceae	Family:
Faboideae	Subfamily:
Cicer	Genus:
C. arietinum	Species:

حسب . (**احمد، 2011**)

- **وصف نباتي :**

نبات عشبي حولي قائم او مفترش ومغطي بشعيرات غدية كثيفة . يتعمق الجذر الرئيسي كثيرا في التربة ، وهو كثير التفرع وتوجد عليه عقد جذرية كبيرة . الساق كثيرة التفريع ، ويصل طول النبات الي نحو 25-30 سم(احمد، 2011)

والورقة مركبة ريشية فردية ، بها نحو 6 ازواج من الوريقات . يبلغ طول الورقة حوالي 5سم ،



وهي اما الوريقات . فهي بيضاوية الشكل مسننة الحافة ، ويبلغ طولها حوالي 8 سم. (**احمد، 2011**)

الازهار إبطية ، مفردة غالبا ، يبلغ طولها حوالي 3سم . التويج ابيض ، او وردي ، او ازرق اللون. (**احمد، 2011**)

ويستمر إزهار النبات لمدة شهر تقريبا . التلقيح الذاتي هو السائد الا انه قد تحدث نسبة بسيطة من التلقيح الخلطي بواسطة النحل ، والثمرة قرن مستطيل Oblong ، منتفخ ، يبلغ طوله 2،5 سم وقطره 1،5 سم ، وتوجد به بذرة او بذرتان (**احمد، 2011**)

1-2-العوامل البيئية المناسبة لزراعة نبات الحمص*Cicer arietinu* :

1-2-1-التربة الزراعية :

يحبذ نبات الحمص***Cicer arietinum*** في مجمله التربة الطينية الخفيفة التي لها القدرة على الاحتفاظ بالماء (**Sexera,1987**) لا يتحمل الترب سيئة الصرف التي تساعد على نمو الامراض الفطرية (**Plancquaert and Wery ,1991**) و تعتبر التربة الرملية جيدة الصرف مناسبة لزراعة المحصول او الترب الكلسية تستبعد ،لأنها تعطي بذور غير كاملة النضج PH يكون معتدل او قلوي مابين 7.3-8.2 **(Berger et al. ,2003)**

1-2-2-الري:

يتميز نبات الحمص ***Cicer arietinum*** بالجذور العميقة التي تمكنه من تحمل الجفاف (**Verghis et al,1999**) حيث يصل استهلاك الحمص للماء بمقدار 100-150 مم/ للهكتار وهذا ما يؤكد أنه لديه القدرة على استخراج الماء المخزن في اعماق التربة (**Wery ,1990**) لكن مهما كان نوع التربة أو نوع الحمص فإن المرحلة الحساسة للماء هي ما بين المراحل الفيزيولوجية نهاية الازهار والمرحلة الإثمار **(Verghis et al,1999)** و لقد بين **Slama,1998** أن نبات الحمص حساس للجفاف أثناء مرحلة الإزهار ومرحلة ملء البذور ولذالك يحتاج نبات الحمص أثناء زراعته الى معدل من الماء يتراوح بين 250 و 300 مم فهو لا يحتاج أكثر من ريتين الأولى تكون قبل التزهير والثانية تكون قبل العقد ويمكن أن ينوب عن هاتين الريتين ماء المطر (**صادق ،1972**).

1-2-3-التسميد:

يتم تسميد مزارع نبات الحمص حسب نتائج تحليل التربة وكمية الإنتاج المرجوة ويمكن تقديم الكميات التالية للهكتار الواحد حسب الجدول (1)

جدول (1) إضافة الأسمدة المعدنية (هناء 2014)

التسميد	السماد الفوسفاتي	السماد البوتاسي	التسميد النتروجيني		
الكمية	120- 200كغ	50 كغ	6.20%	5.33%	5.15%
الصورة	سوبر فوسفات	كبريتات البوتاسيوم	سلفات النشادر	نترات النشادر	نترات الجير

1-2-4-طرق زراعة نبات الحمص*Cicer arietinum :*

- **طريقة زراعة بالتلقيط :**

بعد تجهيز الأرض تجهيزا تاما وعندما تكون رطبة تزرع البذور تلقيطا خلف المحراث أي جعل البذرة في بطن الخط وبحيث يزرع خط ويترك الخط المجاور له وبذلك يكون البعد بين كل خطين 65-70 سم (**صادق ،1972**).

- **طريقة الزراعة الألية:**

بعد تجهيز الأرض بالمحراث والتسميد تزرع الحبوب بواسطة البذارة الألية، بحيث توضع البذرة على عمق 3-5 سم في سطور تبعد عن بعضها 35 -40 سم (**صادق ،1972**).

1-2-5- حصاد محصول نبات الحمص Cicer *arietinum* :

يصل الحمص المزروع إلى النضج عندما تكون الساق والقرون ذو لون أسمر والحبة تكون صلبة في هذه المرحلة رطوبة الحبة تصل الى 13% وسرعة ألة الدرس يجب أن تكون بطيئة للحد من خسارة الحبوب **(ITGC ,2013)** . يكون الحصاد يدوي بحيث يجنى الحمص قبل النضج الكامل (20-25 %رطوبة)ثم يترك ليجف 4 الى 5 أيام و يدرس بعدها بواسطة جرار كما يكون الحصاد في منتصف شهر جويلية إلى بداية شهر أوت **(ITGC ,2013)** .

1-3-زراعة نبات الحمص*Cicer arietinum* عالميا :

يحتل نبات الحمص المرتبة الثالثة عالميا من بين البقوليات الغذائية من حيث الانتاج وهذا بعد الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* و البازلاء الحقلية *Pisum sativum* **(Fao,2009)** كما أن هناك نوعان من الحمص المزروع والمنتج في التعاملات أو التبادلات التجارية في العالم و هما *:* **نوع Kabuli** هذا النوع يزرع خصيصا في دول البحر الأبيض المتوسط **و نوع Desi** يمثل 85% من الانتاج العالمي إذ يعتبر من العادات الغذائية في الهند ويزرع فيها خصيصا ونجده كذلك في اثيوبيا ، إيران ، كندا ، مكسيك ،أستراليا ،وكذلك في الشرق الأوسط **(FAO ,2001-2010)** تمثل الهند أول منتج عالمي للحمص ب 70 % من الانتاج بينما الانتاج الاجمالي لكل من أستراليا ، باكستان ، تركيا ، مينمار ، إثيوبيا ، إيران ، ميكسيك ، وكندا يمثل 27% من الانتاج العالمي **(Fao ,2010)** تعتبر كندا منافسا للسوق الهندية و الأروبية 55% من المحصول نوع Desiو 45% من نوع Kabuli.أما تركيا فتنتج خصيصا بذور Kabuli في حين الاتحاد الأوربي يقدر في الوقت الحالي 90% من الانتاج موجه للاستهلاك الغذائي وهو من نوع Kabuli بينما اسبانيا هي أكبر منتج له في الاتحاد الأوربي لكن بمردود ضعيف في فرنسا هذه الزراعة التقليدية في الجنوب الشرقي ثم تمددت إلى الجنوب الغربي **.(CSA ,2009)**

1-4-زراعة نبات الحمص*Cicer arietinum* في الجزائر:

كانت زراعة نبات الحمص *Cicer arietinum* بطيئة (14500 هكتار) انطلاقا من 1924 لكن ازدادت تدريجيا حتى عام 1930 – 1931 (28000 هكتار) وفي السنوات قبل الحرب العالمية (1و 2) أي سنة 1939 تناقصت بصفة حساسة (13000 هكتار) واستمرت بعدها في الانهيار.سنة 1941 (24000 هكتار) حتى سنة 1953 (26000 هكتار) ثم سجلت صعودا في المساحات المزروعة ماعدا في الفترة 1946 – 1947 تناقصت إلى 15000 هكتار (جدول:2) (**Laument and Chevassue 1956**)

جدول (2) :المساحات والانتاج والمردود لزراعة نبات الحمص في الجزائر 1953 (Laument and Chevassus,1956)

	المساحات (هكتار)	الإنتاج (قنطار)	المردود (قنطار/هكتار)
الجزائر	3660	20740	5.6
وهران	13340	64530	4.8
قسنطينة	9030	45530	5.0
المجموع	26030	130800	5.0

سجلت زراعة نبات الحمص *Cicer arietinum* في الجزائر تناقصا في الفترة ما بين 1981 – 1990 من 47061 هكتار إلى 21799 هكتار. مقارنة بين الفترة الممتدة من 1961 – 1990 إذ عرف تقلبات من عقد إلى آخر. ما عدى الأربع سنوات الأولى للثمانينات التى كانت هناك تأثيرات سلبية على المساحات المخصصة لزراعة الحمص وهذا يرجع إلى الجفاف في تلك الأعوام. المهم سجل في الفترة بين 1991 – 2000 اعلى انتاج من نوعه (261320 قنطار) أما في العام 2010 فقد تراجع الإنتاج بـ (234737 قنطار) .من خلال معطيات MADR,2010 فإن المناطق الأكثر زراعة للمحاصيل الحقلية في الجزائر هي المناطق الشمالية بنسبة قدرها 52.83%.من بينها زراعة نبات الحمص التى تزرع في المناطق الشمالية الغربية الساحلية و الداخلية. و من اهم الولايات المتخصصة في هذه الزراع هي على التوالي:

عين تموشنت (23.98%) ،تلمسان (20.48%) ، مستغانم (8.81%) ،شلف (6.48%) ، سيدي بلعباس (5.42%) سكيكدة (4.11%) ، قالمة (3.94%) ،عين الدفلى (2.57%) ، مدية (1.79%) ،غليزان (1.29%) ..... الخ ومن أهم الأصناف المزروعة في هذه المناطق هي من نوع kabuli و gulabi(TGC,2011).(**TGC,2014**) (الجدول:3) .

الجدول (3) يلخص أهم الأصناف المزروعة في الجزائر (TGC,2014).

أنواع محلية	بالإكثار	أنواع جديدة دخيلة
عين تموشنت	شتوي (TLC 1 3279)	Gab 4 (Flip 9393c)
سبدوsabdou	شتوي 2(icc 482)	Gab 5 (Flip 8885 c)
ربط rabat 99	Flip 84 92 c	Flip 97706 c
	Flip 90 13 c	

1-4-1-أهم الولايات التي يتم فيها زراعة نبات الحمص *Cicer arietinum*:

بينت مدرية الإحصاء الزراعي سنة **(DSASI) 2014** ان نبات الحمص (*Cicer arietinum*)يزرع في الولايات التالية **حسب الجدول: (4) المساحات المزروعة لنبات الحمص بالجزائر و نسبة الإنتاج**

الولايات	المساحة / (ha)	الإنتاج /qx	المردد qx/ha/
الشلف	**1900**	22 500	**11,8**
أم البواقي	25	30	**1,2**
بجاية	24	310	**12,9**
بليدة	11	55	**5,0**
بويرة	451	4 014	**8,9**
تلمسان	7 000	73 500	**10,5**

3,0	850	280	**تيارت**
10,9	590	54	**تيزيوزو**
10,5	880	84	**جيجل**
6,7	499	74	**سطيف**
2,8	88	32	**سعيدة**
8,0	9 400	1 172	**سكيكدة**
14,3	20 679	1 445	**سيدي بلعباس**
11,0	5 098	464	**عنابة**
13,1	31 940	2 430	**قالمة**
10,9	4 332	399	**قسنطينة**
7,4	3 405	458	**مدية**
11,5	28 792	2 500	**مستغانم**
12,0	31 700	2 640	**معسكر**
6,0	1 584	262	**وهران**
11,0	1 980	180	**بومرداس**
14,2	7 800	550	**الطارف**
6,7	1 733	257	**تسمسلت**
11,0	21 120	1 920	**سوق اهراس**
11,9	3 193	268	**تيبازة**
12,0	6 240	520	**ميلة**
8,3	7 815	940	**عين الدفلة**
8,7	56 526	6 490	**عين تيمشنت**
9,7	4 525	465	**غيليزان**
10,5	**351 178**	**33 295**	**المجموع الإجمالي**

كما بينت ان المردود الإجمالي بالجزائر تراجع في الفترة بين سنة 2013-2014 بنسبة (15-) الى (27-) كما هو مبين في الجدول (5).

الجدول (5) : نسبة الإنتاج بين الفترة 2013- 2014 (DSASI 2014)

	2013			2014			نسبة الزيادة		
نبات الحمص	المساحة	الإنتاج	المردد	المساحة	الإنتاج	المردد	2014-2013		
	(ha)	qx	qx/ha	(ha)	qx	qx/ha	المساحة	الإنتاج	المردود
	29 320	349 802	11,9	33 295	351 178	10,5	14	0	-12

1-4-2-الإستراد و التصدير نبات الحمص *Cicer arietinum*:

كان إسنراد الجزائر لنبات الحمص *Cicer arietinum* سنة 1956 في حدود 4000 طن ثم أصبح دائم الزيادة ماعدا فترة 1990 – 1994 لوحظ هبوط . بعدها وصل إلى 26861 طن في سنة2001 ليرتفع سقف الاستيراد ويصل إلى 70496 طن في الفترة الأخيرة **(FAO,1965-2009)** إن معدل حصيلة الاستيراد للمحاصيل الزراعية الأكثر ارتفاعا وخاصة نبات الحمص *Cicer arietinum* بمقدار 40 مليون دولار والذي يمثل 39% من الحصيلة الكلية. **(Labdi ,1990)**

1-5- تعريف الملوحة:

تعد الملوحة احدي عوامل الإجهاد الرئيسية التي تحد من إنتاج المحاصيل في معظم المناطق القاحلة و شبه القاحلة من العالم **(Anwer, et al.,2001)** إذ تعتبر الملوحة احدي الضغوطات الفيسيولوجية الرئيسية التي تؤدي إلي تدهور الأراضي الزراعية و تخفيض إنتاجية المحاصيل في جميع أنحاء العالم , خاصة في المناطق القاحلة و شبه القاحلة , حيث يضعف إنبات البذور و ينخفض تكوين العقيدات و يتراجع المحصول **(Singh and Chatrth, 2001)** كما ان الملوحة هي عبارة عن مجموعة عناصر كيميائية متواجدة في تراكيب التربة بنسبة عالية تعرقل نمو و انتشار النباتات في الوسط البيئي, و يعود ذلك إلي تراكم ايونات المغنيزيوم , الكالسيوم والصوديوم و الكلور في التربة , و لقد تم تعريف الملوحة علي أنها عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي و المتكونة بصورة رئيسية من أيونات الصوديوم Na^+ و الكلور Cl^- ، السولفات So_4 , المغنزيوم Mg^{+2} البورات ,كما عرف كل من **Hopkinz et al., 2003** علي أن الملوحة هي وجود فائض من الأيونات وخاصة أيون الصوديوم و الكلور.

1-5-1 تعريف التربة الملحية:

إن التراكم الجيولوجي للأملاح في التربة ساهم في تغيير محتوي التركيبي للأراضي المستعمل في الزراعة, أين نجد أن التربة المالحة لها نباتات و حيوانات خاصة بها **(Roger et al., 2006)**. والتربة المالحة هي التربة المحتوية على كمية من أملاح سهلة الذوبان في الماء والتي تعيق النمو الطبيعي للمحاصيل النباتية حيث تتراكم أكبر كمية من هذه الأملاح في الأفاق السطحية من التربة **(أبو نقطة ،1981)**. و تحتوي التربة علي أملاح قابلة للذوبان بكميات تؤثر علي نمو النبات في مراحل مختلفة و تخلق تراجع في إنتاج المحاصيل **(Sharma, 1997)** كما أشار هذا الأخير على أن الملوحة تشكل عائقا رئيسيا في انخفاض الإنتاجية إذ أن 10% من الأراضي الزراعية في العالم تتأثر تأثيرا ضارا بالملوحة.

ولقد تم تصنيف الدول العلم التي تعاني من الملوحة في الجدول(6) التالي :

جدول (6) : نسبة الأراضي الملحية في العالم (Wikipedia. 2016)

المنطقة	الأرض الكلية	الترب المالحة	%	الترب الصوداوية	%
إفريقيا	1899.1	38.7	2.0	33.5	1.8
أسيا و استراليا	3107.2	195.1	6.3	248.6	8.0
أوروبا	2010.8	6.7	0.3	72.7	3.6
أمريكا اللاتينية	2038.6	60.5	3.0	50.9	2.5
الشرق الأدنى	1801.9	91.5	5.1	14.1	0.8
أمريكا الشمالية	1923.7	4.6	0.2	14.5	0.8
المجموع	12781.3	397.1	3.1	434.3	3.4

1-5-2- تصنيف المياه الملحية:

تعد المياه من أساسيات حياة النباتات فهي تدخل في جميع العمليات الفسيولوجية التي يقوم بها النبات , غير أن الظروف المناخية التي أصبحت تسود العالم بسبب الاحتباس الحراري شكلت عائق أمام النباتات , فهي أظهرت أزمة مياه في معظم أنحاء العالم خاصة في إفريقيا بسبب الجفاف و قلة التساقط ,مما ولد لنا ظاهرة ملوحة التربة و مياه مالحة , إلا أن هذه الأخيرة أصبحت تستعمل في الري بكثرة مما أدى إلي تفاقم الوضع و زيادة أزمة التملح . و قد تم تحديد مفهوم المياه المالحة , هو ذالك الماء الذي يحتوي على نسبة مرتفعة من الأملاح المنحلة، وخاصة ملح كلوريد الصوديوم NaCl , و لتحديد أكثر دقة لأصناف المياه تم تحديدها من قبل الماسح الجيولوجي الأمريكي الـ 3 أصناف : **(Wikipedia. 2016)جدول (7) .**

جدول (7) : أصناف المياه المالحة حسب الماسح الجيولوجي الامريكي(Wikipedia. 2016)

الاصناف	نوع المياه	نسبة التركيز ب ‰
1	قليل الملوحة	1-3 ‰
2	متوسطة الملوحة	3-10 ‰
3	شديد الملوحة	10-35 ‰

1-6- اثر الملوحة علي النباتات:

تتطلب دورة حياة النباتات توفر جميع العناصر الكيميائية و العضوية علي حدا سواء, و أي خلال في إحدى هذه المتطلبات يحدث أضرار في دورة حياة النبات و علي المحصول, و تعتبر مرحلة الإنبات أكثر المراحل الحرجة في حياة النبات , حيث أن إنبات البذور واحدة من أهم المراحل في حياة النبات التي تتأثر بشكل كبير بالملوحة **(Gunes et al .,2006; Toker et al., 2007**), و تواجد النبات في الظروف الملحية خلال هذه المرحلة يعد من الأسباب التي تعرقل تطور النبات , لان الملوحة تفرض علي النباتات ضغوطات غذائية خاصة مثل إمتصاص ايونات سامة, مما يؤدي إلى اختلال التغذية المعدنية

(Yadav et al .,1989) , , كما أن للملوحة أثرعلي انقسام الخلايا حيث يتوقف النبات عن النمو بسبب تثبيط استطالة الخلايا **(Neiman, 1965)** .و لقد أظهرت الدراسات السابقة أن الإجهاد الملحي و الجفاف يأديان إلي انخفاض كبير في تراكم الكتلة الحيوية للنباتية (الساق , الجذور, و الأوراق **(Garg and Baker ,2013).**

1-6-1- اثر الملوحة علي المجموع الجذري :

للمجموع الجذري العديد من الوظائف أبرزها تثبيت النبات في امتصاص الماء و العناصر الغذائية الموجودة في التربة, إلا أن التراكيز المختلفة من NaCl خلقت حاجزا اسموزيا مما أدي إلي تثبيط قابلية امتصاص الماء **(Wignarajah, 1975)** , ولقد ذكر كل من **Werner and Finkelstein,1995** بان ارتفاع الملوحة قد يمنع نمو الجذور و استطالة الساق بسبب تباطؤ امتصاص الماء من قبل النبات , و تعتبر الجذور هي العضو الأكثر حساسية للملوحة مقارنة بالأعضاء الأخرى في النبات**(Hussain and Rehman., 1979**), إذ ان انخفاض في طول جذور الشتلات وطول الساق الناجمة عن زيادة مستويات الملوحة أكثر وضوحا من الانخفاض في نسبة إنبات البذور **(Scheroglu et al., 1999; Grag et Gupta ,1998; Zurayk et al., 1998)**, و هو ما يتوافق مع نتائج **Demir and Arif, 2003** الذين أكداعلي أن نمو الجذور كان أكثر تأثرا سلبا مقارنة بنمو البراعم تحت الظروف الملحية

1-6-2- اثر الملوحة علي نمو المجموع الخضري:

بعتبر المجموع الخضري هو الجهاز الذي يعمل في تناسق تام مع المجموع الجذري الذي يوفر التغذية المعدنية في التربة مهما كانت الظروف التى ينمو فيها النبات, غير أن إنتقال الأملاح الزائدة بصورة مستمرة تحت ظروف النمو الملحية تظهر أثارها علي المجموع الخضري حيث أن الملوحة تأخر نمو النبات في ظل الحد من تأثير التمثيل الضوئي فانها تسبب إغلاق الثغور و الحد من امتصاص الماء مما يؤدي إلى انخفاض مزدوج في وزن النبات و ارتفاعه **(Massai et al.,2004)** كما أن زيادة تركيز مستويات NaCl في الوسط تأثر في نمو الشتلات حيث ينخفض طولها **(Kandil et al .,2012)** . فهي تضعف الوظائف الفيزيولوجية من خلال آليات متعددة بما في ذلك الإجهاد المائي **(Jones,1981;Shannon,1998;Munns and Tester,2008;Zhang et al., 2010),**

- **اثر الملوحة على الأوراق:**

تعتبر الأوراق هي العضو الأساسي في النبات الذي يقوم بوظيفة التمثيل الغذائي , فموقعها يسمح لها باستقطاب اكبر قدر ممكن من أشعة الشمس التي تخترق نسيج الورقة للوصول إلي الصانعات الخضراء للقيام بعملية التركيب الضوئي و تخزين الغذاء, إلا أن هذه الوظيفة يمكنها أن تشهد اضطرابات بسبب ملوحة الوسط الموجود فيه النبات , و قد تؤدي الملوحة بشكل مباشر آو غير مباشر إلي تثبيط انقسام الخلايا و تضخيمها أثناء نمو النبات و انخفاض تطورا لأوراق تحت الظروف الملحية **(Singhth and Chatrath, 2001)**, فتركيزNaCl في الوسط يجعل الأوراق أكثر عصارية **(Singhth and Chatrath, 2001),** و يقل عددها **(Siddlig et al., 2015)** و من الأعراض التي تظهر بوضوح علي النبات مصاب بحالة إجهاد ملحي هي أوراق متقزمة الأمر الذي يسبب إنخفاض المحصول **(Singhth and Chatrath, 2001)**, كما تعمل الملوحة علي تقليل كفاءة التمثيل الضوئي و تثبيت النيتروجين الجوي و تثبيت تركيزCO_2 في الأوراق **(Soussi et al ., 1999;Ferri et al.,2000;Mudgal,2004)**

- **اثر الملوحة علي الساق:**

يعمل الساق علي تثبيت النبات في التربة و حمل الأوراق , و إلي جانب ذلك فالساق هي العضو الذي يجمع بين الأوراق و الجذور بنقل العناصر الغذائية بواسطة أوعيته , و كأي جزء من النبات فالساق تتأثر أيضا بالملوحة حيث تظهر السيقان متقزمة كدليل علي تعرض النبات إلي إجهاد الملحي **(Singhth and Chatrath, 2001)**, و ذلك لان NaCl يمنع النمو عن طريق خفض كل من انقسام الخلايا وتضخمها**(Yassen et al.,1987;Wignarajah et al., 1975)** , و الملوحة تسبب انخفاض مزدوج في وزن النبات و ارتفاعه **(Massoi et al.,2004)** , و بما أن الملوحة تأثر علي النبات في جميع مراحله فطول الشتلات يتناقص مع زيادة تركيز NaCl **(Kandil et al.,2012)** .

1-7- اثر الملوحة علي نمو البقوليات :

تعتبر البقوليات من الأصناف الحساسة للملوحة ,غير أن لهذه الأخير اثر كبير علي إنتاجية الباقوليات , فقد سجلت في دراسة **Vincent, 1970** بان البقوليات التي تزرع في البيئات المالحة تظهر انخفاضا ملحوظا في المحصول و هو ما أكدته دراسات كل من **Lakshmi-Kumari et al., 1974 ; Balasumbramaniabv , 1976 ;Lauter et al., 1986** , و يمكن للإجهاد الملحي أن يحد من إنتاجية البقوليات من خلال كفاءة التمثيل الضوئي المتدنية و تثبيت النيتروجين و استقلاب الكاربون **(Delgado et al.,1994;Soussi et al .,1998,1999:Ferri et al.,2000)** ,و بما أن البقوليات تمتاز بجذورها العميقة و قدرتها علي التعايش مع بكتريا *Rhizobiu*m, فان ملوحة التربة تحد من إنتاجية البقوليات ,بسبب عرقلة التعايش مع بكتريا *Rhizobium* و تثبيت النيتروجين في نهاية المطاف **(Serraj et al.,1998)** كما أن الملوحة يمكنها أن تسبب في فقدان الأداء التكافلي و هذا حسب كل من **Roat and Shaw,2001** , كما تشير الدراسات إلي انخفاض في نمو محاصيل البقوليات يرجع جزئيا إلي تثبيط نشاط النيتروجين N_2 **(Van Hoorn et al., 2001).**

8-1- اثر الملوحة علي نمو و تطور نبات الحمص (*Cicer arietinum*):

يعتبرنبات الحمص(*Cicer arietinum*) من النباتات البقولية حيث يمكن اعتباره من المحاصيل الممتازة عند زراعتها بالتناوب مع المحاصيل البينية عن طريق تحسين خصوبة التربة و هيكلتها و تقليل تآكل التربة في النظام الإنتاج الزراعي **(Shurigin et al.,2015)** و ذلك من خلال مجموعه الجذري العميق الذي يمكن لنبات الحمص (*Cicer arietinum*) من الوصول إلي الرطوبة المتاحة في أعماق التربة **(Tripathi et al.,2015),** و كأي نبات بقولي فنبات الحمص (*Cicer arietinum*) حساس جدا لملوحة التربة **(Lauter and Munns ,1986)** ,كما أن للملوحة أثار واسعة النطاق علي نبات الحمص(*Cicer arietinum*) أين يتم تأخير إنبات البذور , و قمع النمو الخضري تحت الظروف الملحية , و هذا ما تم تسجيله في أبحاث **Ashraf et Waheed,1993** بان نسبة إنبات بذورنبات الحمص(*Cicer arietinum*) قد تنخفض بشكل ملحوظ من خلال زيادة مستويات الملوحة , و كانت هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه كل من **Sekeroglu et al.,1999** ; **Kafi and Goldani ,2001** حيث ان الملوحة يمكن إن تسبب خسائر كبيرة في محصول نبات الحمص (*Cicer arietinum*) و أكد ذالك كل من **Manchanda, and, Shaema 2000** , , الي جانب ذلك فالملوحة تختلف تأثيراتها علي نبات الحمص(*Cicer arietinum*) من مرحلة الإنبات إلي غاية النضج الثمري, و هذا الاختلاف يرجع إلي تأقلم نبات الحمص(*Cicer arietinum*) مع الملوحة حسب النمط وراثي **(Ashagre et al.,2013;Kadil et al., 2012)**

طرق ووسائل البحث

2 المواد و طرق البحث:

1.2-الهدف من الدراسة :

إن الهدف من الدراسة هو مقارنة سلوك (4) أصناف من نبات الحمص ***Cicer arietinum*** من العائلة Fabaceae البقولية **(FN2)** : V_4; **(Ggh504)**: V_3 ;**Flip84**): V_2 ;**(Flip90)** : V_1 أثناء مرحلة النمو الشتلة في أوساط ملحية مختلفة و تحديد مدى حساسيتهم للملوحة بغية إجراء إنتقاء صنفي و تحديد الصنف الأكثر مقاومة أو أكثر حساسية من خلال إجراء دراسة مرفولوجية

2.2- تصميم التجربة:

صممت : بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بحيث إحتوت على 4 أصناف من نبات الحمص ***Cicer arietinum*** عمل كل صنف ب ـ4 معاملات من الملوحة على صورة NaCl (S0 ,S1,S2,S3) كررت كل معاملة بـ 8 مكررارت (R1,R2 , R3 , R4) (4 مكررات للعمر الأول و 4 مكررات للعمر الثاني من النمو) وبذلك فقد شملت هذه الدراسة على (4*4*8)= 128 وحدة تجريبية.

3.2- المادة النباتية المدروسة:

النوع النباتي	المصدر	الرمز المستعمل
FN2V4R4	ICARDA (سوريا)	V_4
Gha504	ICARDA (سوريا)	V_3
FiLip90/13C	ICARDA (سوريا)	V_1
FiLiP84/92C	ICARDA (سوريا)	V_2

4.2 المعاملات الملحية المستعملة في التجربة

معاملات الملوحة	الرمز	التركيز mMol/L
ماء عادي	S0	0
NaCl	S1	25
NaCl	S2	50
NaCl	S3	150

5-2- المكررات :

كررت كل معاملة من أملاح الكلوريد NaCl لكل نوع نباتي تحت الدراسة (R_1 ، R_2 ،$_3$ ، R_4).

جدول المعاملات

	V_1			
	S_4	S_3	S_2	S_1
R_1	R_1 V1 S_4	R_1 V1 S_3	R_1 V_1 S_2	R_1 V_1 S_1
R_2	R_2 V1 S_4	R_2 V1 S_3	R_2V1 S_2	R_2 V_1 S_1
R_3	R_3 V1 S_4	R_3 V1 S_3	R_3V1 S_2	R_3 V_1 S_1
R_4	R_4 V1 S_4	R_4 V1 S_3	R_4V1 S_2	R_4 V_1 S_1
	V_2			
	S_4	S_3	S_2	S_1
R_1	R_1 V_2 S_4	R_1 V_2 S_3	R_1 V_2 S_2	R_1V_2 S_1
R_2	R_2 V_2 S_4	R_2 V_2 S_3	R_2 V_2 S_2	R_2 V_2 S_1
R_3	R_3 V_2 S_4	R_3 V_2 S_3	R_3 V_2 S_2	R_3 V_2 S_1
R_4	R_4 V_2 S_4	R_4 V_2 S_3	R_4 V_2 S_2	R_4 V_2 S_1
	V_3			
	S_4	S_3	S_2	S_1
R_1	R_1 V_3 S_4	R_1 V_3 S_3	R_1 V_3 S_2	R_1V_3 S_1
R_2	R_2 V_3 S_4	R_2 V_3 S_3	R_2 V_3 S_2	R_2 V_3 S_1
R_3	R_3 V_3 S_4	R_3 V_3 S_3	R_3 V_3 S_2	R_3 V_3 S_1
R_4	R_4 V_3 S_4	R_4 V_3 S_3	R_4 V_3 S_2	R_4 V_3 S_1
	V_4			
	S_4	S_3	S_2	S_1
R_1	R_1 V_4S_4	R_1 V_4S_3	R_1 V_4S_2	$R_1V_4S_1$
R_2	R_2 V_4 S_4	R_2 V_4 S_3	R_2 V_4 S_2	R_2 V_4 S_1
R_3	R_3 V_4 S_4	R_3 V_4 S_3	R_3 V_4 S_2	R_3 V_4 S_1
R_4	R_4 V_4 S_4	R_4 V_4 S_3	R_4 V_4 S_2	R_4 V_4 S_1

6.2 - تنفيذ التجربة :

- عقمت هذه البذور في ماء جافيل (2%) لمدة 15 دقيقة ثم تم غسلها جيدا بالماء المقطر مرتين الى 3 مرات. وضعت البذور كل صنف على حدى في أطباق بتري بمعدل 25-50 بذرة لكل طبق في درجة حرارة المخبر18- 20 °م فوق ورق الترشيح مبلل بـ5 مل من التراكيز المذكورة سابقا الى غاية إنباتها .
- نقلت البذور المنبتة في نفس اليوم الى الأصص الشتل بعد تعبئتها بمخلوط من التربة و التورب (**TOURBE NOIRE**) بنسبة 1:2على الترتيب طبقت معاملات الملوحة على النحو التالي :

1. 3 أيام الاولى يضاف الى S3 , S2 , S1 , 5 مل من تركيز 25ملمول / ل من NaCl.
2. 3أيام التالية يضاف إلى S3 , S2 5 مل من تركيز 50 ملمول / ل من NaCl.

3. بعد أسبوع يضاف إلى S3 5 مل من تركيز 150 ملمول / ل من NaCl.

4. تعامل بمعاملات الملوحة مرتين في الأسبوع يتخللها السقى بالماء العادي لإجراء غسيل الجذور و تجنب تراكم الأملاح إستمرت هذه المعاملات الى غاية ظهورالورقة السابعة.

إستغرقت التجربة 20 يوم من النمو العمر الأول .

و 30يوم للعمر الثاني من النمو طبقت عليهم الدراسة التالية :

7.2 - <u>الدراسة المرفولوجية للمجموع</u> الخضري

- **مؤشر تحمل الملوحة % ITS** = $TDW\ at\ S_C / TDW\ at\ S_X$

$TDW\ at\ S_X$: الوزن الجاف الكلي للعينة المعاملة

$TDW\ at\ S_C$: الوزن الجاف الكلي للعينة الغير معاملة (الشاهد)

- **مؤشرتوتر إرتفاع الشتلة seedling height stress index (SHSI)**

SHSI = إرتفاع الشتلة المتوترة / إرتفاع الشتلة الغير متوترة (الشاهد)

- **تقدير المساحة النوعية للأوراق Specific leaf area (SLA)**

SLA = مساحة الورقة (cm^2)/ الوزن الجاف للورقة (g)

- **حساب عدد الوراق (NF)**
- **معدل وحدة المجموع الخضري Unit shoot rate (USR)**

$$USR = =(W_2 - W_1) (Log_e SW_2 - Log_e SW_1) / (T_2 - T_1) (SW_2 - SW_1)$$

W_1, W_2, T_1, T_2 : كما في المعادلة السابقة

SW_1: الوزن الجاف للمجموع الخضري فقط عند العمر الأول

SW_2: الوزن الجاف للمجموع الخضري فقط عند العمر الثاني

- **معدل الكفاءة التمثيلية Net assimilation rate (NAR)**

$$NAR\ (mg/cm^2/day) = (W_2 - W_1) (Log_e A_2 - Log_e A_1) / (A_2 - A_1)(T_2 - T_1)$$

W_1, W_2, T_1, T_2 : كما في المعادلة السابقة

Log_e : اللوغارتم الطبيعي

A_1: مساحة أوراق النبات (سم^2) عند العمر الأول

A_2: مساحة أوراق النبات (سم^2) عند العمر الثاني

- ***تقدير الصبغات التمثيلية:***

تم وزن 1غرام من الأوراق النباتية الغضة كل على حدى و قطعت الأوراق قطع صغيرة بمقص أستخلص الصبغات بسحق الأوراق في هاون بعد إضافة 10مل من أسيتون 80 % أستمر في السحق لمدة 5 دقائق ثم رشح مستخلص الكلوروفيل من خلال ورق الترشيح . إذا لاحظت أن بقايا النسيج ما زالت خضراء أعيد هذا الاستخلاص مرة ثانية ثم تم رشح الناتج فوق الراشح السابق ؤنقلت الرشاحة إلى زجاجة حجمية سعة 100مل و اكملت لرشاحة إلى 100مل بتمديدها بالأسيتون 80% تم قياس الكثافة الضوئية للمستخلص باستعمال جهازSpectrophotomètre 20 D على طول موجة ضوئية بطول 663.2 / 646.8 / 470 نانومتر بعد القراءة مباشرة أضيف إلى المستخلص قطرة إلى قطرتين من HCl 25% و بعد الرج الخفيف تم إعادة قراءة الكثافة الضوئية على طول موجة ضوئية 665.4 / 653.4 / 470 نانومتر بعد قراءة و أخرى يضبط الجهاز بالشاهد الذي هو عبارة عن أسيتون 80 % 0

- ***طريقة الحساب :***

$$\text{Chl (a)} = 12.25\ A_{663.2} - 2.79A646.8 = \mu g/ml$$

$$\text{Chl (b)} = 21.5\ A_{646.8} - 5.10A663.2 = \mu g/ml$$

$$\text{Chl (a+b)} = 7.15\ A_{663.2} - 18.71A646.8 = \mu g/ml$$

$$\text{Pheo (a)} = 22.42\ A_{665.4} - 6.81A653.4 = \mu g/ml$$

$$\text{Pheo (b)}\ 40.17\ A_{653.4} - 18.58A665.4 = \mu g/ml$$

$$\text{Pheo (a+b)} = 3.84\ A_{665.4} - 37.36A653.4 = \mu g/ml$$

$$\text{Carotenoides} = 1000A470 - (1.82Ca - 85.02C_b)$$

8.2- الدراسة الإحصائية المطبقة :

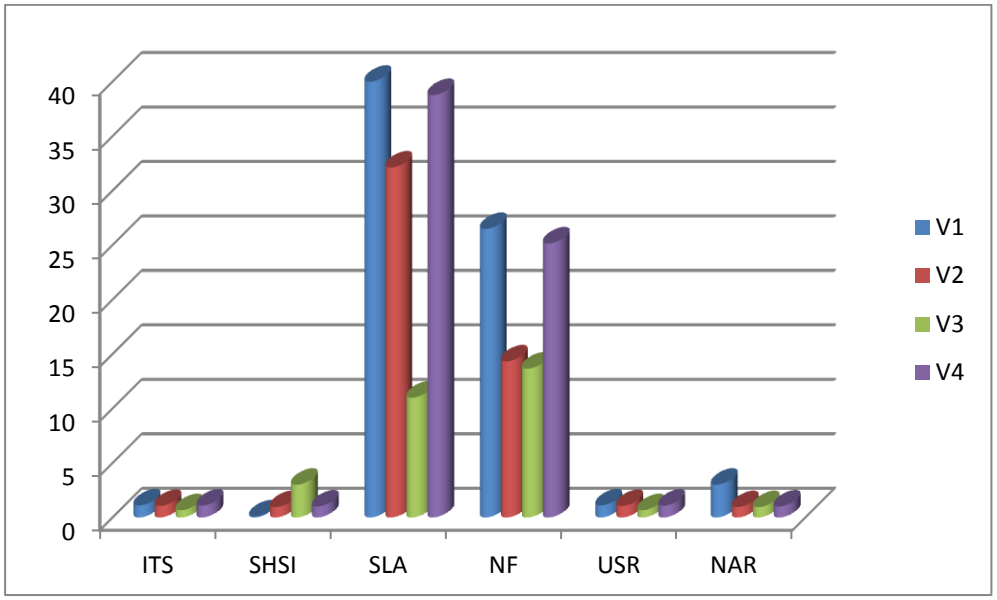
لتحديد أفضل متغير مثل الأفراد تحت الدراسة وأظهر اثر فعل الملوحة على الأصناف ، ومدى مقاومتهم لها أثناء مرحلة نمو الشتلة ، تم تطبيق دراسة إحصائية كيفية تمثلت في اتباع تحليل التباين (ANOVA) للأصناف المدروسة تم من خلالها استنتاج ارتباطات ايجابية وسلبية بين المتغيرات المقدرة على **مؤشر تحمل الملوحة** (**ITS %**) ، مؤشرتوتر إرتفاع الشتلة (**SHSI**) ، تقدير المساحة النوعية للأوراق (**SLA**) ، **حساب عدد الوراق** (**NF**) ، **معدل وحدة المجموع الخضري** (**USR**) ، **معدل الكفاءة التمثيلية** (**NAR**). الصبغات التمثيلية

Chl (a) , Chl (b) , Chl (T) ، Pheo (a) ، Pheo (b) ، Pheo (T) ، Car) وتحديد مدى معنويتهم كما تم استخراج المجموعات المتباينة والمتشابهة من خلال المتغير الأكثر معنوية (XL stat version 2008)

النتائج والمناقشة

ـ تحليل و مناقشة النتائج:

1-3- استجابة الأصناف المدروسة من خلال المتغيرات المرفولوجية لنبات الحمص *Cicer arietinum* لنبات الحمص *Cicer arietinum* أثناء نمو الشتلة *بغض النظر عن الملوحة*



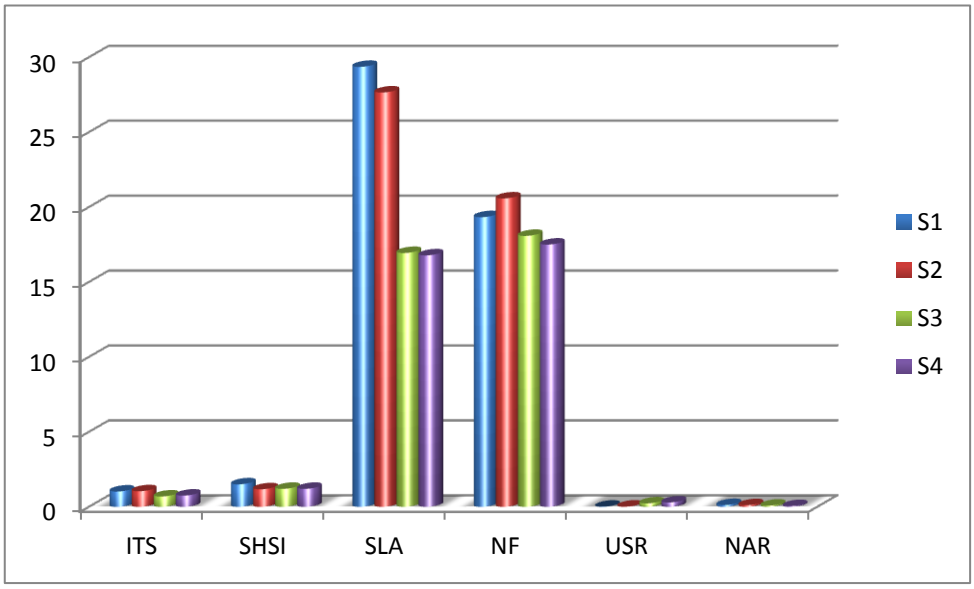
الشكل 1: إستجابة الاصناف المدروسة من خلال المتغيرات المرفولوجية بغض النظر عن الملوحة .

يظهر **الشكل (1)** وجود اختلاف في مؤشر تحمل الملوحة ITS لأصناف من نبات الحمص *Cicer arietinum*،اين بلغ مؤشر ITS عند صنف (V_1) Flip 90c13 1.11، في حين تراوحت قيمته في كل من (V2) Flip 84.92c ، (V_3) Gha 5 04 و (V_4) FN_2 v4 R4 ما بين 1.06 ، 0.67 و1.09 علي التوالي. كما سجلنا اعلي قيمة في مؤشر توتر ارتفاع الشتلة SHSI لنبات الحمص Cicer *arietinum* في صنف (V_3 :Gha 5 04) بـ 3.01 ، و في (V_4 : FN_2V4 R4) قدرت قيمة SHSI 1.01، اما صنفي Flip 92c13 و Flip 84 92c كانت النتائج كالتالي 0.091 و 0.095 ، من الشكل (1) نجد تباين في نتائج المساحة الورقية SLA من اعلي قيمة التي بلغت 40 في صنف Flip 92c13 ، الي ادني قيمة 11 في صنف Gha 5 04 ،في حين كانت قيمته في Flip84 92c 23.13، اما في صنف FN_2 V_4 R4 كانت قيمة SLA 38.78 . اما عدد الأوراق NF فقيمها كانت حسب الشكل (1) كالأتي : في صنف (V_1) Flip 92 c13 26.49 ، اما في (V_2) Flip 84 92c بلغ عدد الأوراق 14.33 ، (V_3) Gha 5 04 بلغت 14.33 NF ،و في صنف FN_2

V_4R4 كان عدد الأوراق 25.16. اظهرت وحدة المجموع الخضري USR تباين بين أصناف نبات الحمص *Cicer arietinum* . ففي صنف Flip 92c13 كانت قيمته 1.11 ، في حين صنف Flip 84 92c قدرت USR بـ 1.06 ، اما صنف Gha 5 04 كانت 0.76 و في صنف FN_2 V4R4 1.09.

يشير الشكل (1) الي أن معدل الكفاءة التمثيلية NAR لأصناف نبات الحمص *Cicer arietinum* كانت مساوية لـ (mg/cm^2/day) 0.95 في الصنفين Flip 84 92c و Gha 5 04 ، اما Flip 92 c13 فكانت اكبر قيمة (mg/ cm^2/day) 3.09 ، (mg/ cm^2/day) 1.01 لصنف FN_2 V4R.

2-3- تأثير الملوحة على المتغيرات المرفولوجية لنبات الحمص *Cicer arietinum* أثناء نمو الشتلة بغض النظر عن الأصناف المطروحة للدراسة .

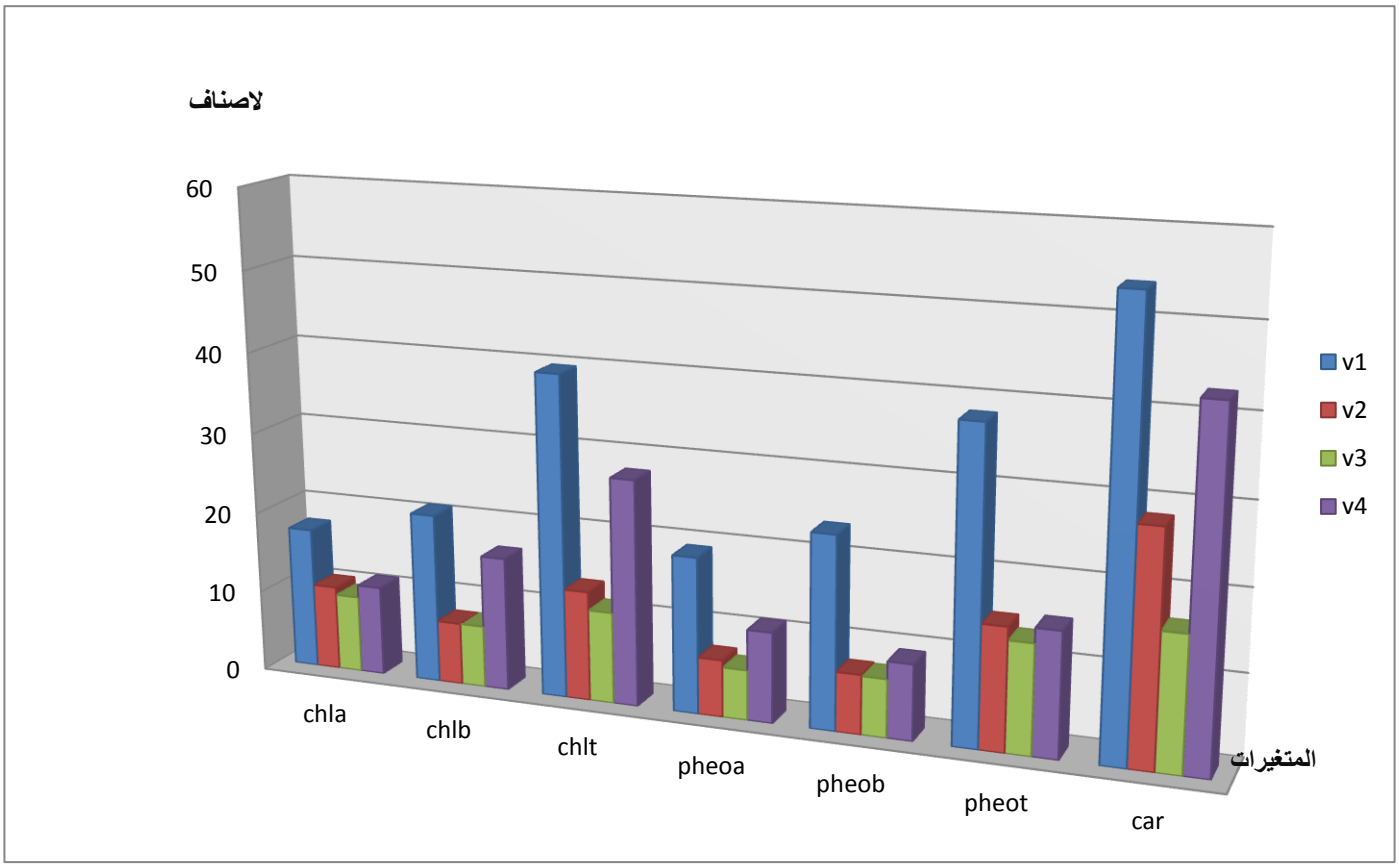


الشكل (2): : تأثير الملوحة على المتغيرات المرفولوجية المدروسة بغض النظر عن الأصناف

نلاحظ من خلال الشكل (2) بان قيمة مؤشر تحمل الملوحة ITS لنبات الحمص *Cicer arietinum* يتباين بين التراكيز حيت نجد بان S_1(الشاهد =0 mMol/L) سجل قيمة 1.02 ، في حين أن S_2 (25 mMol/L) بلغ ITS فيها 1.04، لتنخفض الي قيمة 0.69 عند التركيز S_3(50mMol/L)، أما التركيز S_4 (150mMol/L) كان مؤشر تحمل الملوحة 0.75. من الشكل (2) ظهر مؤشر توتر ارتفاع الشتلة نبات الحمص *Cicer arietinum* غير متأثر بتراكيز الملوحة التي طبقة علي الاصناف المدروسة لنبات الحمص *Cicer arietinum* ، حيث نلاحظ ان قيمة SHSI لـ S1 (الشاهد) كانت 1.50 ، وفي S_2(25.mMol/L) كانت قيمته 1.20 ، اما في تركيز

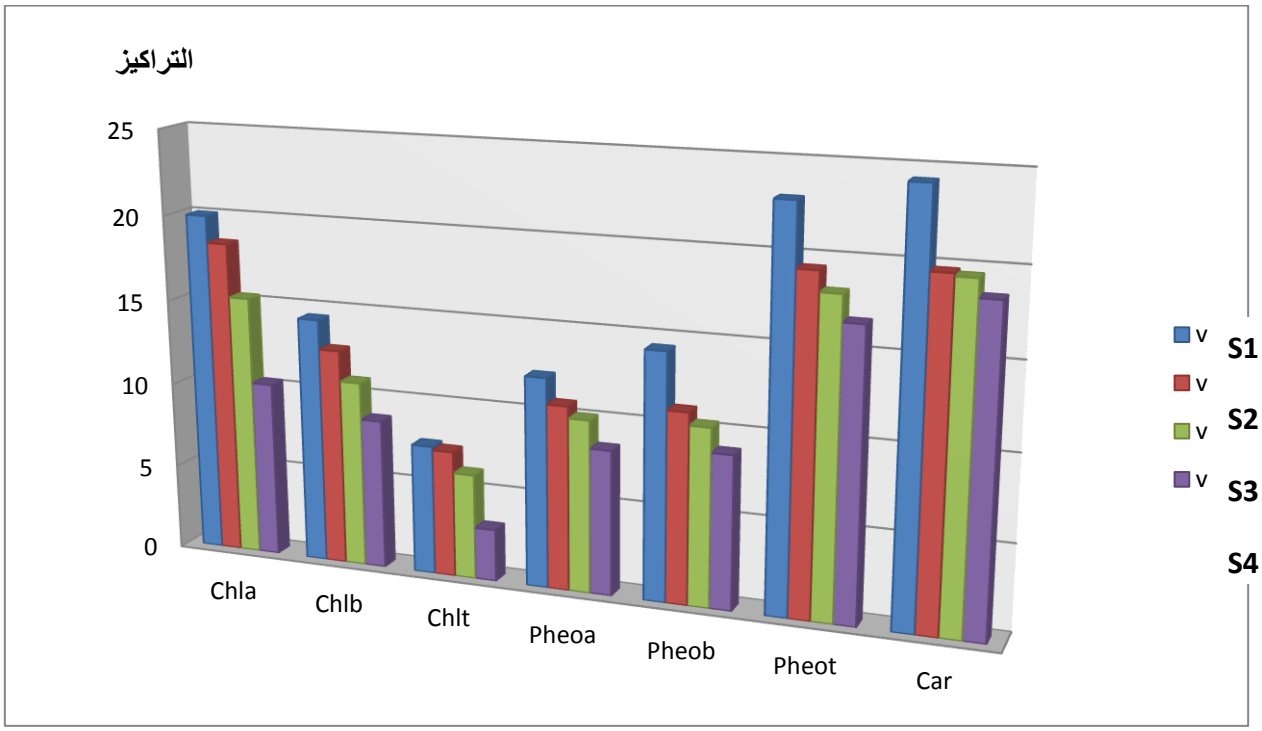
الـ S_3 (50mMol/L) و S_4 (150mMol/L) كان مؤشر SHSI 1.20، اي كانت النتائج متقارب نوعا ما. في المساحة النوعية للأوراق SLA يوجد تباين في القيم ، كانت اعلي قيمة في التركيز 0 mMol/L بـ 29.36، انخفض في التركيز 25 mMol/L الي قيمة 27.65، لتكون ادني قيمة للتركيز 150 mMol/L بـ 16.78حسب الشكل (2) بين الشكل (2) بان اكبر عدد للأوراق NF كان في التركيز S_2 حيث بلغ 20.65 ، اما اصغر قيمة كانت في S4 بـ 17.5 و يعود ذلك الي ارتفاع تركيز الملوحة الي 150mMol/L، اما عند التركيز S_1 و S_3قدر NF بـ 19.33، 18.08 علي الترتيب. من الشكل (2) نجد تباين في وحدة المجموع الخضري USR من اقل قيمة 0.01 للشاهد (S_1) و بين اكبر قيمة بـ 0.29 عند التركيز S_4 (150 mMol/L) ، اما في حالة التركيز S_2 نلاحظ زيادة طفيفة للشتلة 0.017 ، في حين نجد في التركيز S_3 ان وحدة المجموع الخضري كانت في حدود 0.32 ، ويعود ذلك الي تأثير التراكيز الملوحة المختلفة لوحظ ان معدل الكفاءة التمثيلية NAR في نبات الحمص *Cicer arietinum*مختلفة بين التراكيز حيث تكون بأكبر قيمة 0.12(mg/cm^2/day) عند التركيز S_1 (الشاهد) لتتناقص بشكل عكسي مع ارتفاع التركيز اذ سجلنا 0.11، 0.08، 0.05 ، للتراكيز S_2 ، S_3 ، S_4علي التوالي .الشكل (2)

3-3-- إستجابة الأصناف المدروسة من خلال المتغيرات الكيماوية لنبات الحمص *Cicer arietinum* لنبات الحمص *Cicer arietinum* أثناء نمو الشتلة *بغض النظر عن:*



من خلال الشكل (03) نلاحظ ان قيمةchl a تراوحت بين 17.48 في صنف (flip v1: (90c13و V_2: (flip84 92c)كانت 10.44 ,في حينV_3: (Gha5 04) كانت 9.49 و 11.03 في V_4: (FN2V2R4) اما قيم chl bكانت على التوالي V_1: (flip 90 c 13) V_3: (Gha 5 04). V_2 (flip 84 92c)مساوية لـ 7.64 و 16.49 لـ V_4: (fn2V4R4) عند الرجوع الي chl t نجد ان اعلى قيمة له كانت في:v1 (filip 90c13) بـ 39.7 اما ادنى قيمة له كانت فيV_3: 04 5 a chl بـ 11.27 في حينV_2: (flip84 92c) فقدرت قيمته بـ 13.5 و V_4 (fn2V4R4) التي كانت مساوية ل 27.8 نذهب الان الى pheo a نجد ان قيمة تراوحت بين 19.20 في V_1, 7.01 فيV_2,6,16 فيV_3, 11.12 في V_4.اما pheo b فقيم كانت كالتالي بـ : V_1:23.68 v3: 7.15 v4: 9.30 V2: 7.27لو لاحظنا pheo t نجد ان قيمه قد تقاربV_2 v4 في اذا كانت 15.03 و 15.25 على التوالى في حين سجلنا اكبر قيمة في V_1 ب 38.21 في حين ادناها فقدرت ب 13.44 و هذا في V_3 يبقى car فقيمته حسب الشكل (03) كانت مختلفة من صنف لأخر فـ V_1 قدرت ب 53.9 و v2:28.3 اما V_3:16.5 في حينV_4 فهي 42.7.

4-3 -- تأثير الملوحة على المتغيرات الكيماوية لنبات الحمص *Cicer arietinum* أثناء نمو الشتلة بغض النظر عن الأصناف المطروحة للدراسة:



شكل (4) : الملوحة على المتغيرات المرفولوجية المدروسة بغض النظر عن الأصناف

من خلال الشكل (4) نلاحظ ا ن قيمة chl a بلغت اعلى قيمة له عند التركيز S_1 و قد قدرت بـ 19.98 في حين ان ادنى قيمة له كانت 10.29 في التركيز S_1 اما S_2 فهي تساوي 18.41 و 15.03:S3 .قيم chl b اختلفت هي الاخرى من تركيز لأخر حيث بلغت 14.39 عندS1 و12.67 في حين عند التركيز S_3 بلغت 10.09 و 8.76 عند التركيز S_4 عند ملاحظة قيم chl t فإننا نجدها كالأتي :7.58 عند S_1 و 7.38 عند S_2 6.15, S_3 و 3.04 عند S_4 قيم pheo a كانت متقاربة في S_2, S_3 بـ 10.06 و 10.74 على الترتيب في حين قدرت بـ 12.29 عند التركيز S_1 و 8.45 في S4 اما pheo b فقيمته اختلفت من تركيز الى اخر فعند التركيز S_1 كانت مساوية لـ 14.36 و في S_2 قدرت بـ 11.07 اما S_3 فقيمته 10.34 في حين S_4 فهي 8.93 عند الرجوع الى pheo t سجلنا اعلى قيمة في S_1 بـ 22.97 في حين ان ادنى قيمة كانت عند S1 بـ 16.71 اما S2 فهي 19.37 و 18.22: S3 .بقي car الذي ينبغي ان تشير ان قيمه تقارب في التركيزS_3 وS_2 فقد سجلنا 19.56 و 19.72 على التوالي و عند S_1 سجلنا 24.26 في حين S_4 قدرت ب 18.53.

4- المناقشة :

نلاحظ في جدول (8) أن الملوحة ساهمت في ظهور ارتباطات متباينة بين المتغيرات المرفولوجية و كيميائية لأصناف الحمص *Cicer arietinum* ، Flip 90c13 ، Flip 84 92 c ، Gha 5 04، FN_2 V4 R4 ،حيث نجد أن مؤشر تحمل الملوحة ITS مرتبط مع كل من المساحة النوعية SLA و عدد الأوراق NF، NAR، و Pheo t بشكل معنوي جدا ، كما كان الارتباط غير معنوي لكل من Cha t و Car. نجد ان الملوحة لها ارتباط مع توتر ارتفاع الشتلة SHSI حسب نتائج الجدول (8) ، إذ نلاحظ وجود ارتباط معنوي لكل من USR ، NAR، Chl t، pheo t، كما ارتبط SHSI مع Car ، إلي جانب الإرتباط المعنوي بين SLA، FN ، Chl a وChl b ، و نجد ارتباط غير معنوي بين Pheo b و هو ما توافق مع نتائج **Graget et Scheroglu et al.1999** ; **Gupta .1998 ;Zurayk et al .1998** حيث نجد انخفاض في طول الساق الشتلات نتيجة زيادة في مستوي تركيز الملوحة.و أن المساحة النوعية للأوراق لها نصيب من التأثير يالملوحة ، إذ وجدنا ارتباط معنوي جدا بين الملوحة و عدد الأوراق NF و بالضرورة نجد انه هناك ارتباط معنوي جدا للـ SLA، Pheo t و Car .من الجدول (8) نجد ان عدد الاوراق مرتبط مع الملوحة ، أين انخفض عدد الأوراق بشكل ملحوظ حيث ارتفع NaCl 1.5% بالمقارنة مع السيطرة التي أنتجت اعلي عدد من الأوراق (**Siddigig et al 2015**) ، فعدد الأوراق له ارتباط معنوي مع كل من USR،NAR، Chl t و Car، كما نجد ارتباط جد معنوي بين NFمع Chl a و Pheo t. ظهر في الجدول (8) علاقة ارتباط غير معنوية لوحدة المجموع الخضري و الـ Chl t و Pheo b، في الوقت الذي أظهرت USR و جود ارتباط معنويبين Chl a، Chl b و Car. إن كفاءة التمثيلية تتأثر بالملوحة كأي متغيرات مورفولوجية او كيميائية آخري في نبات الحمص ، يتأثر النشاط N و التمثيل الضوئي ايضا بالملوحة (**Mansour et al. , 2001**) حيث ظهر ارتباط معنوي جدا للـ NAR مع Chl a، Pheo t و Car ، مع وجود ارتباط غير معنوي مع كل Chl t، Pheo a .

يتبين لنا من خلال جدول (9) مجموعات من أصل أربعة أصناف التي تمت دراستها لنبات الحمص *Cicer arietinum* و *ذلك* حسب اختبار Newman-Keuils للمساحة الورقية ، أين نجد إن الصنف (Flip 84) V_2 و V_3(FN2) كان كلاهما قام بإتباع نفس السلوك (مجموعة B)، في حين ان V_1(Flip90) اتخذ سلوك آخر(مجموعة A)، اما الصنف (V_4(Gha 504 فانه اظهر سلوك مخالف للسلوكيات الأخرى (مجموعة C) .جانب ذلك وجود ارتباط معنوي للكفاءة التمثيلية بين Chl b و Pheo b.

جدول(8): مصفوفة الإرتباطات بين المتغيرات تحت الدراسة

	ITS	SHSI	SLA	NF	USR	NAR	Chl_a	Chl_b	Chl_t	$Pheo_a$	$Pheo_b$	$Pheo_t$	Car
ITS	1												
SHSI		1											
SLA	$^{**}0.998$	0.991^{**}	1										
NF	$^{**}0.854$	0.769^{**}	0.954^{**}	1									
USR	$^{*}0.668$	0.597^{*}	0.854^{*}	0.694^{*}	1								
NAR	$^{**}0.872$	0.581^{*}	0.857^{**}	0.512^{*}	0.870^{**}	1							
Chl_a	$^{**}0.715$	0.895^{**}	0.921^{**}	0.854^{**}	0.658^{*}	0.706^{**}	1						
Chl_b	$^{*}0.654$	0.854^{**}	0.798^{**}	0.687^{*}	0.549^{*}	0.595^{*}	0.687^{*}	1					
Chl_t	0.36^{5ns}	0.578^{*}	0.901^{**}	0.687^{*}	0.321^{ns}	0.361^{ns}	0.547^{*}	0.872^{**}	1				
$Pheo_a$	0.597^{*}	0.649^{*}	0.892^{**}	0.832^{**}	0.548^{*}	0.268^{ns}	0.843^{**}	0.549^{*}	0.579^{*}	1			
$Pheo_b$	0.545^{*}	0.487^{ns}	0.795^{**}	0.679^{*}	0.305^{ns}	0.648^{*}	0.597^{*}	0.795^{**}	0.679^{*}	0.857^{**}	1		
$Pheo_t$	0.874^{**}	0.587^{*}	0.893^{**}	0.897^{**}	0.805^{**}	0.879^{**}	0.734^{**}	0.652^{*}	0.687^{*}	0.851^{**}	0.872^{**}	1	
Car	0.215^{ns}	0.692^{*}	0.859^{**}	0.609^{*}	0.872^{**}	0.734^{**}	0.587^{*}	0.752**	0.789^{**}	0.654^{*}	0.723^{**}	0.879^{**}	1

ns غير معنوية ** معنوية جدا *معنوية

جدول(2): تحليل التباين لتأثيرات مستويات الملوحة على الأصناف المدروسة من نبات *الحمص Cicer arietinum* و التداخل بينهم

		ITS	SHSI	SLA	NF	Lpi	USR	NAR	Chl_a	Chl_b	Chl_t	$Pheo_a$	$Pheo_b$	$Pheo_t$	Car
V	F	69.98*	59.84*	26.21 ns	32.68 ns	49.64 ns	28.69 ns	59.36*	98.87*	157.6**	28.68 ns	15.58 ns	54.87*	28.41ns	16.54 ns
	Pr>F	0.001	0.006	0.004	0.011	0.0025	0.008	0.014	0.0001	0.0001	0.002	0.002	0.008	0.0077	0.0025
S	F	124.26**	147.9**	14.51ns	12.69 ns	25.58 ns	58.36*	25.98 ns	10.25ns	69.25*	102.87**	21.36 ns	84.98*	26.94*	64.87*
	Pr>F	0.002	0.0025	0.0087	0.078	0.058	0.0047	0.0081	0.0087	0.0058	0.0011	0.0002	0.0058	0.0098	0.0057
V X S	F	127.6**	87.98*	96.99*	25.6 ns	15.69 ns	26.84 ns	12.58 ns	51.98*	54.82*	36.14 ns	26.84 ns	59.51*	81.64*	77.15*
	Pr>F	0.0011	0.0054	0.0087	0.001	0.0065	0.0058	0.0097	0.0022	0.0001	0.0085	0.006	0.004	0.008	0.001

ns غير معنوية ** معنوية جدا *معنوية

جدول(9): ترتيب الاصناف المدروسة الى مجاميع تبعا لاختبار Newman-Keuils بالنسبة المساحة النوعية للأوراق (SLA) (الأكثر معنوية)

	الاصناف	المتوسط الحسابي	المجاميع
Flip90	V_1	42,78	A
Flip84	V_2	63.59	B
FN2	V_4	69,08	B
Gha504	V_3	95,11	C

الخاتمة

- الخاتمة:

تعد الملوحة احد أهم عوامل الإجهادت الغير حيوية المحدد لنمو و إنتاجية النبات و كدليل علي تأثير الأملاح نجد نقص كفاءة التمثيل الضوئي (الكلوروفيل و الكاروتينات) من الناحية الكيميائية أما من الناحية المورفولوجية فهماك نقص ارتفاع الشتلة ، مساحة الورقة و عدد الأوراق و هذا كله في الأخير يصب في التأثير علي عملية التزهيد و تكوين الثمار و بالتالي تقليل الغلة الاقتصادية و هنا وجب اللجوء إلي أصناف أكثر تحمل للملوحة من خلال دراسة و مقارنة سلوك أصناف من نبات الحمص *Cicer arietinum* أثناء نمو الشتلة إذ عومل كل صنف بأربع معاملات من الملوحة علي صورة $S_1$0 mMol/L. $S_2$25mMol/L . $S_3$50 mMol/L . .$S_4$150 (mMol/L) تكرر كل معامل بثمانية مكررات هي (R1.R2.R3.R4) و بالتالي فقد احتوت التجربة على 128 وحدة تجريبية وكان المحلول الملحي عبارة عن NaCl موزعة علي أربع معاملات ملحية و لتقويم سلوك هذه الأصناف من نبات الحمص *Cicer arietinum* و إظهار تأثير الإجهاد الملحي اثناء نمو الشتلة بينت النتائج الإحصائية مايلي:

1 - **Flip 90(V1)هي الأكثر تحملا للملوحة**

2 - **FN_2 (V4) Flip84 (V_4) اقل تحملا للإجهاد الملحي**

3 - **Gha 5 04 (V_3) الاكثر حساسية للملوحة**

تقويم سلوك أصناف مختلفة من نبات الحمص *(Cicer arietinum)* النامي تحت ظروف الإجهاد الملحي أثناء مرحلة نمو الشتلة

الملخص :

تمت دراسة التنوع الوراثي عند العائلة البقولية من خلال معايير مرفوزراعية و فسيولوجية لتقويم سلوك أصناف مختلفة من نبات الحمص *(Cicer arietinum)* V_3 ;**(Flip84)**: V_2 ;**(Flip90)** : V_1 **(FN2)** :V_4; **(Ggh504)**: V_3النامية تحت ظروف الإجهاد الملحي أثناء مرحلة نمو الشتلة من خلال إجراء تجربة عاملية أنجزت أثناء مرحلة نمو و تطور الشتلة في مرتين (لمدة 20 يوما و 30 يوما) .صممت التجربة في القطاعات العشوائية الكاملة بحيث احتوت على ثمانية مكررات و أربعة تراكيز ملحية على صورة NaCl Mmol/L(150: S_3,50: S_2, 25: S_1 , S_0)و بالتالي فالتجربة شملت 128 وحدة تجريبية .أظهر المركب النموذجي المتمثل في مساحة الورقة (**SLA**) ارتباطات عالية جدا مع المتغيرات المدروسة **(ITS % , SHSI, NF , USR, NAR, , Chl (a) , Chl (T) , Chl (b)** على ما يبدوا أن هذه الأخيرة قد أظهرت **(Car ، Pheo (T) ، Pheo (b) ، Pheo (a)** حالة هذه الأصناف تحت الظروف الملحية يتضح أن هذه الأصناف المدروسة تظاهرت بسلوكات جد مختلفة خاصة تحت التراكيز العالية NaCl S_3 :150mMol/Lو S_2 :50mMol/L أثناء نمو الشتلة . مؤشر عزل المجموعات المتجانسة من خلال تحليل التباين يشير سلوكات معينة بين الصنفين Flip90 وFlip84 (مقاومة و شبه مقاومة) في حين أن الصنفين Gha504 و FN2 (أصناف حساسة) تصرفت بطريقة أخرى بصرف النظر عن النظام الملحي المطبق .

الكلمات المفتاحية :التباين الوراثي ،ملوحة ، معايير مرفوزراعيو و فسيولوجية

Évaluer le comportement des différentes variétés de pois chiche*(Cicer arietinum)* dans des conditions de stress salin pendant la croissance des semis

Résumé :

La variabilité génétique de traits agro-morphologique et biochimique de tolérance à la salinité a été étudié chez la familles fabacées pour évaluer le comportement des différentes variétés de pois chiche *(Cicer arietinum)* V_1 : (**Flip90**) ;V_2 :(**Flip84** ;V_3 :(**Ggh504**) ;V_4: **(FN2**) dans des conditions de stress salin pendant la croissance des semis. A partir d'une expérience factorielle réalisée pendant la phase de développement de la plantule en deux temps (pendant 20 jours et 30 jours),l'essai a été conduit dans un dispositif en blocs complètement randomisé avec huit répétitions et quatre concentrations de NaCl (S_0 , S_1 :25 ,S_2 :50,S_3 :150)Mmol/L le travail a été exécuté sur 128unités expérimentales. La composante principale expliquée par la surface foliaire (**SLA**) a révélé de très hautes corrélations significatives avec les paramètres étudiées (**ITS %** , **SHSI, NF , USR, NAR, , Chl (a) , Chl (T) , Chl (b) Pheo (a) ، Pheo (b) ، Pheo (T)) ،Car).** Cette dernière semble avoir clarifier l'état de ces espèces dans les conditions salines Il se dégage aussi que les génotypes étudiés ont manifestés des comportements bien différenciés sous les hautes concentration de NaCl S_3 :150mMol/L et S_2 :50mMol/L pendant la phase de la croissance des semis, l'indice de séparation de groupes homogènes d'après l'analyse de variance nous indique des comportements spécifiques entre la variété Flip90 et Flip84(tolérante et semi-tolérante) par contre la variété et Gha504 et FN2(variétés sensibles) se comportent dans une voie a part qu'elle que soit le régime salin appliqué .

Mots clées : variabilité génétique, salinité , traits agro-morphologique et biochimique

Evaluate the behavior of different varieties of chickpea (Cicer arietinum) under salt stress conditions during seedling growth

Summary :

The genetic variability of agro-morphological and biochemical traits of salinity tolerance has been studied in fabacées families to evaluate the behavior of the different varieties of chickpea (*Cicer arietinum*) V_1: (Flip90), V_2: (Flip84, V_3 :(Ggh504), V_4: (FN2) under salt stress conditions during seedling growth From a factorial experiment carried out during the seedling development phase in two stages (20 days and 30 days) The experiment was carried out in a completely randomized block device with eight repetitions and four concentrations of NaCl (S_0, S_1: 25, S_2: 50, S_3: 150) Mmol / The work was carried out on 128 experimental units. The main component explained by the leaf area SLA revealed very significant correlations with the studied parameters (**ITS %** , **SHSI, NF , USR, NAR, , Chl (a) , Chl (T) , Chl (b) Pheo (a) ، Pheo (b) ، Pheo (T)) ،Car)** .The latter seems to have clarified the state of these species in saline conditions It is also evident that the genotypes studied showed well - differentiated behaviors at high concentrations of NaCl S3: 150mMol / L and S2: 50mMol / L during the seedling growth phase, the separation index of homogeneous groups, After the analysis of variance indicates specific behaviors between the variety **Flip90 and Flip84** (tolerant and semi-tolerant) on the other hand the variety and **Gha504 and FN2** (sensitive varieties behave in a separate way regardless of the saline regime Applied.

Key words: genetic variability, salinity, agro-morphological and biochemical traits

المراجع

المراجع بالأجنبية

A

1. **Anwer M, Hussain I, Alam SS, BaIG df. (2001).** Effect of NaCl Salinity on seed Germination, Growth and Yield of two Varieties of Chickpea *(Cicer arietinum L.).* Pak J Biol Sci .4(2):124-27.
2. **Arnon , D . I . (1949)** Plant Physiol . (cited by Mediner , H .1984) . Class Experiments in Plant Physiol .London . George Allen and Cenwin .
3. **Ashagre H, Hamza I , Fasika E , Temegen F** . (**2013**) Effect of salinity stress on germination and seedling growth of chickpea *(Cicre arietinum L.)* Cultivars. Academia Journal of Agricultural research. 1 (9): 226-229.
4. **Ashraf M, Waheed A. (1993)** Responses of some genetically diverse lines of chickpea (Cicre arietinum L.) to salt. Plant Soil. 154:257-266.

B

5. **Balasumramanianv ,sk sinha (1976).** Effects of salt stress on growth, nodulation, and nitrogen fixation in cowpea and mungbean.PlantPhysiol 36 :197-200
6. **Banmagartner,(1998**).Le pois chicke : La viande des pauvres Tabule, 3 :16-19.
7. **Berger J., Abbo S. and Turner N.C., 2003** Ecogeography of annual wild cicerspecies : the poor state of the world collection, plant genetic Resources crop sci, 43: 1076-1090.

C

8. **CSA ,2009** (central Statistical agency),. In Report on area and production of crop crops. Statistical Bulletin, Addis Ababa, Ethiopia.

9. **Charly FABRE.(2008).** Fiche Technique Production Développée en Languedoc-Roussillon Pois chiche Septembre 2008 Filière Oléo-Protéagineux.

D

10. **Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information SERIE B (DSASI) 2014** Statistiques Agricoles superficies et productions SERIE B 2014
11. **Delgado MJ, Ligero F, Lluch C. (1994)** Effects of salt stress on growth and nitrogen fixation by pea, faba-bean, common bean, and soybean plants. Soil Biol .Biochem. 26:371-376
12. **Demir M, Arif I. (2003)** Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (Carthamus tinctorius), Turk. J. Agric. 27: 221-227
13. . **Duranti M., Gius (1997).** Legume Seeds : protein content and nutritional value. Field crops Res; 53: 31-45.

F

14. **FAO, Mars 2010** . Site de la FAO : www.FAO.org .
15. **FAOStat**, **2013.** Statistical databas of the food and Agriculture Organization of the United States.
16. **FAO,1965-2009.** Site de la FAO : www.FAO.org
17. **Ferri A, Lluch C, Ocana A (2000)** Effect of salt stress on carbon metabolism and bacteroid respiration in root nodules of common bean (phaseolus vulgaris L.). Plant Biol.2: 396-402.
18. **Flagella , Z.V cantore , M; Giuliani , M . Tarantion ,E ,De caroa , (2002) :** Crop salt tolerance, physiological , yield and quality aspects . Rec . Res . dev plant Biol ., 2 : 155 – 186

G

19. **Gunes A, Cicek N, Dnal A, et al. (2006)** Genotypic response of chickpea (Cicea arietinum L.) cultivars to drought stress implemented at pre- and post-anthesis stages and its relations with nutrient uptake and efficiency. Plant Soil Environ . 52(8): 368-76.
20. **Garg N , Baker N.(2013)** Roie of arbuscuiar mycorrhizai symbiosis in prohone biosynthesis and metabolism of Cicer arietinum L. (chickpea) genotypes under salt stress. Journal of Plant Growth Regulation. 32: 67-778
21. **Grag BK, Gupta I C. (1998)** Physiology of salt tolerance of arid zone crops V. Chickpea. Current Agric. 22.37-21:

H

22. **Hopking WG.,(2003**). Physiologie végétale . 2émeédition .De boeck,Bruscelles :61-476.
23. **Hussain M.K. and O.U Rehman**.(**1997**) Ealuation of subnflower *(Helianthus annuus L.)*Germplasm for salt tolerance at the shoot stage. Helia . 20:69-78.

I

24. **IT GC ,(2013).** La Culture de pois chicke pour une conduite mécanisée, Algerie :29p.

J

25. **Jan, A. (2010).** Impact of salt stress and mineral nutrition on Chickpea and Roselle. Post Doctoral Research fellow Report. University of Kebangsaan. Malaysia (UKM).

26. **Jones, R.G.W**. (**1981**) Salt tolerance. In C.B. Johnson ed., Physiological Processes Limiting plant Productivity, Butterworths , London. 271-292.

K

27. **Kandil A A., Shariief A, E, Ahmed S.R.H . (2012)** Germination and seedling growth of some chickpea cultivars (*Cicer arietinum L.)* under salinity stress .Journal of Basic and applied Sciences . Volume 8(2) :49.
28. **Kafi, M. and M. Goldani, (2001).** Effect of water potential and type of osmoticum on seed germination of three crop species of wheat, sugarbeet, and chickpea. Agric . Sci and Tech., 15: 121-33.

L

29. **Labdi. (2009)** Chickpea in Algeria. CIHEAM-Options Mediterranéennes Serie Seminaires n°9-1990: 137-140.
30. **Lakshmi-Kumari M, CS Singh, NS Subba ROA**. (**1974**) Root hair infection and nodulation of Lucerne (Medicago saliva L.) as influenced by salinity and alkalinity. Plant Soil 40: 261-268**Laument and Chevassue 1956** Notes sur l'amelioration du pois chicke en Algérie Ann De l'I.N.A. Tome X.Fasc. 2, p1-14
31. **Lauter, D.I.k.,Munns D.N. and clarkin K.L.(1986)**.Salt response of chickpea asinfluenced by nitrogen supply. Agron J.73: 961-966.

M

32. **Manchanda H R, Sharma S K**. **(1990)** Influence of different chloride sulphate ratios on yield of chickpea (Cicer arietinum L.) at comparable salinity levels. Indian J. Sci., 60:553-5.
33. **Massai, Remorin D, Tattini H. (2004)** Plant and Soil. 259:153-162.

34. **Mudgal V.(2004) .**Physiological Studies on Growth and Nitrogen Mtabolusm In Cicer arietinum L. Under Saline Condition . phD Dissertation , Rohilhand University , india

35. **MunnsR.and Tester, M.2008 .** Mechanisms of salinity tolerance Ann. Reo. Plant Biol.59: 651-681.

N

36. Neiman R H. (**1965**) Expansion of bean leaves and its suppression by salinity. Plant Physiol. 40: 156-161.

P

37. Plancquaert and Wery (1991). le pois chicke : culture et utilisation Brochure ed. ITCF, Paris, France ; 11p

R

38. **Radford .**P.J **.(1967)** .Growth analysis formula their used abuse .Crop Sci .7. p : 171-175.

39. Rengasamy P , Chittleborough D , Helyar K.(**2003**)Root zone constraints and plant-based solutions for dryland salinity . plant soil . 257 : 249-260.

40. **Roat NP, Shaw BP.(2001)**Salt tolerance in aquatic macrophyter: Ionic relation and interaction .Biol. plant. 44:91-95.

41. **ROGERS M.J., COLMER T.D., Forst K., HENRY D.(2006).**The influence of salinity and waterlogging on growth, nutritive value and ion relation in trifolium species. 2nd international salinity forum Salinity, water and society –global issues. Local action 1-4

S

42. **Sekeroglu, N., S.M. Kara, O. Dede ,T. Askin. (1999)**Effect of salinity on germination, early seedling growth, Na and K consttuents in chickpea. Turkish J. Field Crops.4: 79–84
43. **Serraj R., Vasquez-Diaz H., Drevon J.J., (1998**). Effects of salt stress on nitrogen fixation, oxygen diffusion and ion distribution in soybean, common bean and alfalfa. J. Plant Nutr., 21: 475-488.
44. **Shanonon M.C, (1998)** Adaptation of plant to salinity Ad V.Agron 60 :75-119.
45. **Sharma,S.K**. (**1997**) Plant growth, photosynthesis and ion uptake in chickpea asinfluenced by salinity . Indion J. Plant Physiol. 2:171-3
46. **Shurigin V, Davranov K, Abdiev A**. (**2015**) Screening of salt tolerant rhizobia for improving growth and nodulation of chickpea (Cicer arietinum L.) under arid soil conditions of Uzbekistan. Journal of Biological and Chemical Research.32 (2):534-540.
47. **Siddlig A. M. Ali, Abdellatif, Idres I .**(**2015**) Germination and Seedling Growth of Pearl Millet *(Pennisetum glaucm L.)* Cultivars under salinity conditions International Journal of Plant Research. 1(1):1-5.
48. **Singh, K. B. and M. C. Saxena (1999).** Chickpea. The Tropical Agriculturalist Series. CTA/Macmillan/ICRDA.134 pp. Macmillan Education Ltd., Lon- don, UK
49. **Singh K N, Chatrth R**. (**2001**) Salinity tolerance pp.101- 110. In Eds., M.P. Reynolds, J. J. Ortiz-Monasterio & A. McNaB 5Eds.) , Application of physiology in wheat breeding. Mexico: CIMMYT
50. **Salama.F.,1998** Cultures industrielles et légumineuses à graines Ed. Centre de diffusion Universitaire Tunisie, en Arabe, 300p.
51. **Sexena.N.(1984).** Chickpea in :Golds Worthy P.R, fisher N.M the physologypf Tropical field crops : 419-452.

52. **Soussi M, Ocana A, Lluch C.** (**1998**) Effect of salt stress on growth, photosynthesis and nitrogen fixation in chickpea (Cicer arietinum L.) .J. Exp. Bot. 49:1329-37.

53.44-Soussi M, Lluch C, Ocana A . (**1999**)Comparative study of nitrogen fixation and cabon metabolism in two chickpea (Cicer arietinum L.) cultivars under salt stress. J. Exp. Bot. 50:1701-1708

T

54. Toker C, Lluch C, Tejera NA, Serraj R, Siddique KHM. Abiotic stresses. (**2007**) In chickpea breeding and Management. Yadav SS, Redden R, Chen W, Eds. UK: CABI. 2(6): 71-86.

55. Tripathi K N, Shuyskaya E V, Ismail S, Gismatullina L G, Radjabov T, Bekhchanov B B, Aralova D B . (**2015**)Phytogenetic resources of halophytes of central asia and their rome for rehabilitation of sandy desert degraded rangelands. Land Degradation and Development. 20 (4):386-396.

V

56. **Van Hoorn, J.W., Katerji, T. and Kastrorilli, M.** (**2001**) Effect of salinity on yield and nitrogen uptake of four grain legumes and on biological nitrogen contribution from the soil. Agric. Water Manage. 51 :87-98.

57. Vander , Massen **.(1972).** L.J.G, Origin, history and taxonomy of chickpea. In :saxena M.C et Singh K.B The chickpea Ed ICARDA, Aleppo, Syria: 11-17.

58. **Verghis T.I, Mchenzie B.A and hill G.O,(1999).** Phonologicaldevelopment of chickpea(cicerarietinum L.) in centerbury. New zealand, New zealandjournalof crop and Horticultural science 27:249-256.

59. **Vincent JM. (1970)** .A Manual for the practical Study of the Root-Nodule Bacteria. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

W

60. **Werner J. E. and R. R. Finkelstein** . (**1995**). Arabidopsis mutants with reduced response to NaCl and osmotic stress, Physiol. Plant. 93: 659-666
61. **Wery ,(1990).** Adaptation to frist and drought stress in chickpea and imphicationinplant breeding in: saxena M.C cubero J.I and wery present status and future prospect of checkpea CROP PRODUCTION AND IMPROVEMENT IN THE MEDITERRANEAN countries, Options Mediterranean, serieseminaire 9, CIHEAM, Paris : 77-85
62. **Werner J. E. and R. R. Finkelstein** . **(1995)** Arabidopsis mutants with reduced response to NaCl and osmotic stress, Physiol. Plant. 93: 659-666
63. **Wignarajah K , Jenninge D H, Handley J F . (1975)** The effects of salinity on growth of phaseolus vugaris L . Effect on internal solute concentration. Ann Bot. 39:1038-1055**.**
64. **Wikipedia:**
https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D8%A1_%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%AD15:24 الساعة 2016 أبريل 30 وم

Y

65. **Yadav, H.D., O.P. Yadav, O.P. Dhankar and M.C. Oswal**. (1989) Effect of chloride salinity and boron on germination, growth and mineral composition of chickpea (Cicer arietimum L.). Ann. Arid Zone, 1989; 28: 63–7.
66. **Yassen B T , Jurgees J A, Sofajy SA .(** 1987) Changes in some growth processes iinduced by NACL in individual leaves of two barley cultivars .indian j.plant phisiology .30 :1-6.

Z

67. **Zhang, J.L., Flowers, T.J., Wang, S.M**. (2010) Mechanisms of sodium uptake by roots of higher plants. Plant Soil .326: 45-60

68. Zurayk R, Adlan M,Baalbaki R. Saxena M C.(1998) Interactive effecte of salinity and biological nitrogen fixation on chickpea (Cicer arietinum L.) grwth . J. Agron. Crop Sci.180:249-58.

المراجع العربية

1. **أبو نقطة فلاح. (1981)** أساسيات الأرض (الجزء النظري) طبعة الإنشاء دمشق
2. **ا أحمد عبد المنعم حسن**: (**2012)**ساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة المحمية (الصوبات)كلية الزراعة جامعة لقاهرة
3. **صادق،** المط, **1972 نشرة رقم 21 (الحمص) مدرية الشؤون الزراعية و الإرشاد الزراعي**
4. **مديرية الفلاحة قسنطينة 2016**
5. **هناء محمد: طريقة زراعة الحمص** 14 أكتوبر 2014
   http://www.almrsal.com/post/280016
6. **الخزاعي، عمار جاسم (2014),4 October**

http://agriengineering.wixsite.com/fcrs/single-

الملحقات

جدول (1) : تأثير معاملات الملوحة على المتغيرات المرفولوجية الكيماوية المدروسة لنبات الحمص *Cicer arietinum* أثناء نمو الشتلة

	V_1				V_2				V_3				V_4			
	S_4	S_3	S_2	S_1		S_4	S_3	S_2	S_1		S_4	S_3	S_2	S_1		S_4
ITS	0.822	1.41	0.97	1.05	1.01	0.87	0.584	0.21	1.09	1.36	0.70	1.40	1.11	0.96	0.45	0.58
SHSI	0.99	0.85	0.81	1.00	1.01	1.08	1.02	0.70	3.01	2.81	2.2	2.24	1.01	0.01	0.74	0.87
SLA	22.54	25	27.61	17.32	17.27	15.27	67.92	47.82	40.08	32.9	17.19	17.6	38.7	34.75	18.73	22.13
NF	24	27.66	27	22	27.33	29.66	25	24	13.66	14.33	9.66	11	14.33	11.33	10	11
USR	0.05	0.03	0.83	0.05	0.01	0.03	0.20	0.60	100	0.12	0.29	0.02	0	0.68	0.43	0.48
NAR	0.02	0.035	0.40	0.001	0.003	0.006	0.044	0.088	100	0.02	0.02	0.004	0	0.009	0.03	0.02
Chl_a	10.60	11.38	8.74	7.24	16.82	10.48	8.04	6.42	11.03	30.95	18.64	16.06	17.48	20.84	25.80	11.44
Chl_b	5.63	5.48	4.88	6.13	7.61	6.08	7.64	9.24	16.49	10.68	16.86	28.79	20.96	12.81	14.22	13.43
Chl_t	2.29	1.94	3.50	3.45	2.46	2.65	4.53	6.25	11.27	1.72	9.25	14.43	13.52	5.88	7.34	6.20
$Pheo_a$	8.07	5.96	5.83	4.77	10.58	6.81	5.06	5.57	11.12	12.29	12	12.08	19.20	15.19	20.07	11.38
$Pheo_b$	12.88	9.65	8.70	5.99	13.74	2.57	8.93	3.92	7.15	10.62	12.50	19.41	23.68	12.88	14.16	12.04
$Pheo_t$	16.65	14.25	13.19	9.62	21.79	14.79	13.67	9.87	15.25	19.71	21.78	26.81	38.21	24.11	28.84	20.54
Car	29.18	30.32	28.41	25.29	60.8	46.05	42.22	48.59	47.89	11.93	18.82	29.17	22.16	13.33	16.26	14.49

جدول (2): إستجابة الأصناف المدروسة من خلال المتغيرات المرفولوجية الكيماوية المدروسة أثناء نمو الشتلة بغض النظر على الملوحة

المتغيرات	V_1	V_2	V_3	V_4
ITS	1.11±0.021	1.06±0.0001	0.67±0.005	1.09±0.059
SHSI	0091±0.005	0.95±0.002	3.01±0.004	1.01±0.047
SLA	40±0.041	23.13±0.022	11±0.008	38.78±0.021
NF	26.49±0.061	14.33±0.065	13.66±0.0001	25.16±0.001
USR	1.11±0.008	1.06±0.0021	0.67±0.058	1.09±0.004
NAR	3.01±0.0001	0.95±0.003	0.95±0.067	1.01±0.005
Chl_a	17.48±0.084	10.44±0.087	9.49±0.0014	11.03±0.0087
Chl_b	20.96±0.091	7.64±0.004	7.64±0.001	16.49±0.069
Chl_t	39.7±0.004	13.5±0.009	11.27±0.005	27.8±0.035
$Pheo_a$	19.20±0.062	7.01±0.008	6.16±0.009	11.12±0.051
$Pheo_b$	23.68±0.005	7.29±0.047	7.15±0.001	9.30±0.022
$Pheo_t$	38.21±0.061	15.03±0.054	13.44±0.074	15.25±0.068
Car	53.9±0.055	28.3±0.021	16.5±0.0058	42.7±0.046

جدول (3) : تأثير معاملات الملوحة على المتغيرات المرفولوجية الكيماوية المدروسة لنبات الحمص *Cicer arietinum* أثناء نمو الشتلة بغض النظرعن الأصناف المطروحة للدراسة

المتغيرات	S_1	S_2	S_3	S_4
ITS	1.02±002	1.04±0.002	0.69±0.005	0.75±0.001
SHSI	1.50±0.05	1.17±0.04	1.20±0.005	1.20±0.004
SLA	29.36±0.07	27.65±0.007	16.94±0.001	16.78±0.001
NF	19.33±0.001	20.58±0.008	18.08±001	17.5±0.009
USR	0.01±0.087	0.017±0.001	0.23±0.003	0.29±0002
NAR	0.12±0.047	0.11±0.004	0.08±0.005	0.05±0.005
Chl_a	19.98±0.04	18.41±0.001	15.30±0.005	10.29±0.005
Chl_b	14.39±0.001	12.67±0.002	10.90±0.002	8.76 ±0.021
Chl_t	7.58±0.002	7.38±0.001	6.15±0.002	3.04±0.005
$Pheo_a$	12.24±0.04	10.74±0.003	10.06±0.005	8.45±0.001
$Pheo_b$	14.36±0.08	11.07±±0.004	10.34±0.004	8.93±0.005
$Pheo_t$	22.97±0.001	19.37±0.004	18.22±0.001	16.71±0.008
Car	24.26±0.008	19.72±0.002	19.56±0.004	18.53±0.005

جدول (4): تحليل التباين لتأثيرات مستويات الملوحة على الأصناف المدروسة من نبات *الحمص Cicer arietinum* و التداخل بينهم

		ITS	SHSI	SLA	NF	Lpi	USR	NAR	Chl_a	Chl_b	Chl_t	$Pheo_a$	$Pheo_b$	$Pheo_t$	Car
V	F	69.98*	59.84*	26.21 ns	32.68 ns	49.64 ns	28.69 ns	59.36*	98.87*	157.6**	28.68 ns	15.58 ns	54.87*	28.41ns	16.54 ns
	Pr>F	0.001	0.006	0.004	0.011	0.0025	0.008	0.014	0.0001	0.0001	0.002	0.002	0.008	0.0077	0.0025
S	F	124.26**	147.9**	14.51ns	12.69 ns	25.58 ns	58.36*	25.98 ns	10.25ns	69.25*	102.87**	21.36 ns	84.98*	26.94*	64.87*
	Pr>F	0.002	0.0025	0.0087	0.078	0.058	0.0047	0.0081	0.0087	0.0058	0.0011	0.0002	0.0058	0.0098	0.0057
V X S	F	127.6**	87.98*	96.99*	25.6 ns	15.69 ns	26.84 ns	12.58 ns	51.98*	54.82*	36.14 ns	26.84 ns	59.51*	81.64*	77.15*
	Pr>F	0.0011	0.0054	0.0087	0.001	0.0065	0.0058	0.0097	0.0022	0.0001	0.0085	0.006	0.004	0.008	0.001

ns غير معنوية ** معنوية جدا *معنوية