الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة

المرجع : .....

معهد العلوم والتكنولوجيا قسم علوم الطبيعة والحياة

مذكرة لنيل شهادة الماستر

الميدان: علوم الطبيعة والحياة

الفرع: بيوتكنولوجيا

التخصص: بيوتكنولوجيا النبات

دراسـة مقارنة بين التركيب التشريحي لسيقـــان نباتي الطماطم *Solanum Lycopersicum* M. والفلفـل الحلو *Capsicum annuum* L. في ظروف الإجهاد الملحي .

إعـداد الطلبة:

- بوالخطوط يسرى
- عوفي قرمية
- حاج سليمان زينب

لجنة المناقشة

د. طايع حكيمة	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة	رئيسا
د. زرافة شافية	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة	مناقشا
د. بوعصابة كريمة	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة	مشرفا ومقررا

السنة الجامعية 2021/2020

شكر وتقدير :

نشكر الله عز وجل على ما أنعم علينا بإتمام هذه المذكرة وأعاننا في إنجازها .

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات وبشكره تدوم النعم نحمد الذي دلنا سبيل الرشاد وألهمنا من العلم والعمل ما يشد به أزرنا في هاته الحياة, و أمدنا بنعمة العقل والصحة وسخر لنا كل شيء.

يسرنا أن نتقدم بهذا الجهد المتواضع بجزيل الشكر إلى الدكتورة الفاضلة : **بوعصابة كريمة** التي كانت السند والدعم لنا بفضل توجيهاتها و نصائحها , كما نشكرها على صبرها طيلة مشوار عملنا , راجيين من المولى عز وجل أن يرفعها بالعلم درجات . كما نتقدم بجزيل الشكر لأعضاء لجنة المناقشة : الدكتورة **طايع حكيمة** والدكتورة **زرافة شافية**.

لتلبيتهما دعوتنا من أجل إثراء ومناقشة هذا البحث كما نشكر جميع كافة **أساتذة كلية العلوم الطبيعة والحياة** بدون استثناء .

وفي الأخير الشكر لكل من أسدى إلينا معروفا ولو من باب التشجيع, وأسال الله أن يجازيكم عنا خير الجزاء.

الإهداء:

الحمد لله الذي أعانني على إنجاز هذا العمل، أهدي نجاحي إلى الذي علمني أن الحياة أخذ وعطاء إلى الذي تعب وسهر لنصل لهاته الدرجات من العلم إلى أبي العزيز **الربيع** حفظه الله , لكي يا ملكة روحي إلى من وهبتني هاته الحياة وضحت بنفسا من أجلنا أمي حبيبتي **لويزة .**

إلى إخوتي الأعزاء **مفيدة** , **مريم** , **شريف** , **وليد** , **أيمن** , **رضوان** إلى كل صديقاتي في الحياة إلى خطيبي سندي **لزهر** أهدي لكم ثمرة نجاحي .

بولخطوط يسرى

الإهداء:

بسم الله الرحمان الرحيم والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء و المرسلين أما بعد الحمد لله الذي بفضله وعونه تتم الصالحات الحمد لله الذي وفقني لهذا العمل سائلين الله عز وجل أن يجعله علما نافعا وعملا متقبلا و أن يوفقنا إلى المزيد من من النجاحات في الحياة العملية .

أهدي ثمرة جهدي هذا إلى أعز الناس وأقربهم إلي جنتي وسندي إلى ألطف البشر علي إلى أقرب أناس إلى قلبي والدي , إلى **أبي** و **أمي** و **عمتي** حفظهم الله ورعاهم و أدامهم فوق رؤوسنا إلى **عمتي** الغالية أدام الله وجودك وأمدك بالصحة والعافية, إلى إخوتي **عبد القادر ,عبد الناصر ,وليد** و أخواتي **مديحة وشهيرة** إلى أولاد أخواتي **عبدالله ,أسماء ,إسراء ,حمزة ,زيكو و إسحاق** إلى كل عائلتي فردا فردا إلى **أخوالي وأعمامي وآولادهم** إلى صديقاتي الغاليات **سامية و فطيمة وخلود وإيمان و خولة وبسمة وشيماء و زينة ومنال وأسماء** وزميلاتي في العمل **يسرى وزينب** إلى كل من ساهم في هذا العمل أستاذتي الحنونة والجميلة **بوعصابة كريمة** إلى كل الأساتذة الذين كانو لنا قدوة وأفراد المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف .

عوفي قرمية

الإهداء:

بسم الله الرحمان الرحيم والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد وعلى اله وصحبه أجمعين.

الحمدالله الذي منحني القوة والتوفيق لأحظى بهذه اللحظة, الذي في أعمق لحظات فشلي كان سندي ومعيني والحمد الله دائما وأبدا.

أهدي جهد السنين وثمرة تعبي وكل حبي إلى التي لم تفارقني عيناها الآملة ودعواتها الحارسة، إلى جنتي في دنياي إلى حبيبتي **"أمي"**، إلى" **أبي**" سندي وذراعي، إلى رفيق الصبا أخي **عاطف** وأختي **إيمان** والمدللة **سلسبيل** حفظ الله وجودكم, وأهدي تحياتي لعائلتي الكبيرة الداعمة **أعمامي وعماتي وأخوالي وخالاتي وأبنائهم**, وكل الحب لصديقاتي الغاليات واحدة واحدة لحسن الحظ أنكن موجودات لحسن الحظ أننا تصادفنا و تعارفنا.

إلى أسرتي الجامعية وزميلتيّ في العمل **مريم ويسرى** وأستاذتي المشرفة **بوعصابة كريمة** وكل أساتذتي و زميلاتي إليكم جميعا حبي وتقديري وتمنياتي.

حاج سليمان زينب

الفهرس

قائمة الأشكال

قائمة الجداول

قائمة الصور

قائمة الإختصارات

الملخص

المقدمة: 1

الفصل الأول: دراسة نباتي الطماطم والفلفل الحلو

1. تعريف الطماطم و موطنها: 5

1.1. زراعة البذور: 5

2.1. تصنيف الطما طم: 6

3.1. الخصائص المورفولوجية للطماطم: 6

1.3.1. الجهاز الخضري : 7

1.1.3.1. الجذر : 7

2.1.3.1. الساق: 7

3.1.3.1. الأوراق : 8

4.1. مراحل تطور الطماطم : 9

1.4.1. مرحلة الإنبات: 9

2.4.1. مرحلة النمو : 9

3.4.1. مرحلة الإزهار: 9

4.4.1. مرحلة الإثمار والنضج: 9

5.4.1. الحصاد : 10

5.1. الجهاز التكاثري:..... 10
1.5.1. الوردة: 10
2.5.1. الفاكهة : 11
6.1. أهمية الطماطم : 11
1.6.1. الأهمية الطبية **:**..... 11
3.6.1. الأهمية الغذائية :..... 14
7.1. الواردات والصادرات :..... 14
1.7.1. الواردات: 14
1-7-2- صادرات : 15
1-8- نبات الفلفل الحلو : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
1-8-1- تعريف و موطن نبات الفلفل الحلو:..... 15
1-8-2- الأهمية الاقتصادية لنبات الفلفل الحلو:..... 16
1-8-3- التصنيف العلمي لنبات الفلفل الحلو:..... 16
1-8-4- الوصف النباتي للفلفل الحلو:..... 17
1-8-4-1- الأوراق : 17
1-8-4-2- الساق : 17
1-8-4-3- المجموع الجدري :..... 18
1-8-4-4- الأزهار : 18
1-8-4-5- التويج :..... 18
1-8-4-6- الثمار : 19
1-8-5- القيمة الغذائية : 19

الفصل الثاني: الملوحة

2. تعريف الملوحة : 21

2-1- مصادر الملوحة: 21

2-1-1 التربة الأم : 21

2-1-3- حركة الماء :..... 21

2-2- أنواع الملوحة : 22

2-2-1- ملوحة التربة :..... 22

2- **2**-2- ملوحة المياه :..... 22

2-3- أقسام الملوحة : 22

2-3-1- الملوحة الأولية: 22

2-3-2- الملوحة الثانوية : 23

2-4- تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة : 23

2-4-1- النباتات الحساسة :..... 23

2-4-2- نباتات مقاومة نوعا ما: 23

2-4-3- النباتات المقاومة: 23

2-4-4- نباتات مقاومة جدّا: 23

2-5- أثر الملوحة على نمو النبات :..... 23

2-5-1-أثر الملوحة على الظاهرة المورفولوجية : 24

2-5-1-1- أثر الملوحة على عملية الإنبات :..... 24

2-5-1-2- أثر الملوحة على نسبة الإنبات : 24

2-5-1-3- أثر الملوحة على سرعة الإنبات :..... 24

2-5-1-4- تأثير الملوحة على الساق : 25

2-5-1-6- أثر الملوحة على الأوراق:..... 25
2-5-2- تأثير الملوحة على التمثيل الضوئي :..... 25
2-6- مفهوم الإجهاد الملحي : 26
2-7- تأثير الإجهاد الملحي على المحاصيل المختلفة:..... 26
2-8- أضرار الإجهاد الملحي :..... 26
2-8-1- أضرار الإجهاد الابتدائي: 26
2-8-2- أضرار الإجهاد الثانوي:..... 26
2-9- تأثير الملوحة على بعض المركبات العضوية (السكريات والأحماض الأمنية) : 27
2-9-1- أثر الملوحة على تراكم السكريات : 27
2-9-2- الأحماض الامنية والبروتينات:..... 27
2-10- أثر الملوحة على تراكم البرولين: 28
2-10-1- البرولين : 28
2-10-2- آلية تخليق البرولين:..... 30
2-10-3- تأثير الظروف الخارجية غير الملائمة على تراكم البرولين : 30
2-10-3-1- تأثير الملوحة :..... 30
2-10-4- الدور الفسيولوجي للبرولين: 31
2-11- مقاومة الملوحة عند النباتات: 32
2-11-1- آلية تكيف النبات للملوحة(استجابة النبات للملوحة):..... 33
2-11-2- آلية استبعاد وتوزيع الأيونات (**Exclusion et inclusion des ions**): 33
2-12- طرق أخرى لمقاومة الملوحة: 35
2-13- طرق مقاومة النبات للإجهاد الملحي: 36
2-14- تأثير الملوحة على التركيب التشريحي للسيقان والجذور:..... 37

الفصل الثالث: الجزء التطبيقي

3-1- الهدف من العملي :..... 39

3-1-2- المادة النباتية :..... 39

3-1-3- التراكيز الملحية المستعملة :..... 39

3-1-5- طريقة الزراعة والمعاملة :..... 40

3-2- الدراسة المورفولوجية:..... 41

3-3- الدراسة التشريحية :..... 42

3-4-النتائج :..... 43

3-4-1- النتائج المورفولوجية :..... 44

3-5- مناقشة النتائج :..... 60

الخاتمة :..... 63

قائمة المراجع:..... 65

الملاحق:..... 65

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
01	أثر التراكيز الملحية على متوسط طول الساق لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	41
02	أثر التراكيز الملحية على متوسط عدد أوراق نبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	42
03	أثر التراكيز الملحية على متوسط طول الساق لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	45
04	أثر التراكيز الملحية على متوسط عدد أوراق نبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	46
05	أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	49
06	أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة الخارجية لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	50
07	أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة الداخلية لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	50
08	أثر التراكيز الملحية على المحيط الدائر لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	51
09	أثر التراكيز الملحية على الأوعية الناقلة لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	51
10	أثر التراكيز الملحية على سمك النخاع لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	52
11	أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	54
12	أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة الخارجية لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	55
13	أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة الداخلية لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	55
14	أثر التراكيز الملحية على المحيط الدائر لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	56

15	أثر التراكيز الملحية على الأوعية الناقلة لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	57
16	أثر التراكيز الملحية على سمك النخاع لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	58

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	تصنيف نبات الطماطم	6
02	الدول الرئيسية المنتجة للطماطم في عام 2010 (بالأطنان)	12
03	التصنيف العلمي لنبات الفلفل الحلو	17

قائمة الصور

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الوصف المورفولوجي لنبات الطماطم	6
02	جذر نبات الطماطم	7
03	ساق نبات الطماطم	8
04	اوارق نبات الطماطم	8
05	أزهار نبات الطماطم	10
06	ثمار نبات الطماطم	11
07	نبات الفلفل الحلو	16
08	اوراق نبات الفلفل الحلو	17
09	ساق نبات الفلفل الحلو	18
10	أزهار نبات الفلفل الحلو	18
11	ثمار نبات الفلفل الحلو	19
12	الصيغة الكيميائية للبرولين	29
13	دور البرولين في حماية البروتين في وجود NaCl	32
14	آلية توزيع وطرد الأيونات عند النبات	33
15	توزيع واختيار الأيونات عند النبات	34
16	صور لثمرة الفلفل الحلو و الطماطم المستعملين في الدراسة التطبيقية	37
17	قياس طول الساق , الجذر وعدد الأوراق لنبات طماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	43
18	مقارنة بين النبتة الشاهدة والنباتات المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة	44
19	قياسات طول الساق , الجذر وعدد الأوراق لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة	47

20	مقارنة بين النبات الشاهد والنباتات المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة	48
21	مقاطع عرضية تشريحية لنبات الطماطم المعاملة بتراكيز ملحية مختلفة خلال مرحلة نمو الشتلة	53
22	مقاطع عرضية تشريحية لنبات الفلفل الحلو المعاملة بتراكيز ملحية مختلفة خلال مرحلة نمو الشتلة	59

قائمة الرسوم البيانية

الرقم	العنوان	الصفحة
01	إنتاج الطماطم في العالم 1962-2010	12
02	تطور إنتاج الطماطم في الجزائر 1962-2010	14

قائمة المختصرات

الرمز	المعنى
S	Solution
BR	*Berner Rose*
M	*Marconi*
PSII	النظام الضوئي الثاني
Na	الصوديوم
Cl	الكلور
K	البوتاسيوم
Ca	الكالسيوم
FAO	منظمة الأغذية و الزراعة
NaCl	كلوريد الصوديوم
غ	غرام
ل	لتر

الملخص :

قمنا بهذه الدراسة من أجل معرفة مدى تأثير الاجهاد الملحي على نباتي الطماطم صنف *Berner Rose* والفلفل الحلو صنف *Marconi* خلال مرحلة نمو الشتلة, حيث تعتبر الملوحة من أهم المشاكل التي تتسبب في إتلاف المحاصيل الخضراء بصفة عامة والفلفل الحلو و الطماطم بصفة خاصة .

حيث أجرينا تجربة تتضمن ثلاث تراكيز ملحية مختلفة (2,5 - 5 - 10 غ/ل) إضافة إلى الشاهد (0غ/ل) كررت المعاملة 3 مرات .

بينت النتائج المحصل عليها انخفاض في المؤشرات المورفولوجية (طول الساق و الجذور ,عدد الأوراق) .

كما أثرت الملوحة سلبا على الناحية التشريحية لسيقان نباتي الفلفل الحلو و الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة . حيث أدت إلى زيادة سمك القشرة الداخلية ونقص في طبقة البشرة, سمك القشرة الخارجية, المحيط الدائر, الأوعية الناقلة و النخاع بزيادة التراكيز الملحية .

أبدى نبات الطماطم مقاومة طفيفة للإجهاد الملحي مقارنة بنبات الفلفل الحلو الذي أبدى حساسية طفيفة في نفس التراكيز الملحية .

الكلمات المفتاحية : الطماطم *Solanum Lycopersicum M.* ,الفلفل *Capsicum L. annuum*, صنف ,الإجهاد الملحي, التشريح .

Résume :

Nous avons mené cette étude afin de déterminer l'effet du stress salin sur les plants de tomates de Berner Rose et les poivrons doux de la variété Marconi pendant le stade de croissance des plantules, où la salinité est considérée comme l'un des problèmes les plus importants qui causent des dommages aux cultures vertes en général., poivrons et tomates en particulier.

Où nous avons mené une expérience qui comprenait trois concentrations salines différentes (2,5 – 5-10 g/l) en plus du témoin (0 g/l) et le traitement a été répété 3 fois.

Les résultats obtenus ont montré une diminution des indicateurs morphologiques (longueur de tige et de racine, nombre de feuilles).

La salinité a également affecté négativement l'aspect anatomique des tiges des plants de poivron et de tomate pendant le stade de croissance des plantules. Elle a entraîné une augmentation de l'épaisseur du cortex interne et une diminution de la couche épidermique, de l'épaisseur du cortex externe, de l'océan circulant, des vaisseaux et de la moelle en augmentant les concentrations de sel.

Le plant de tomate a montré une légère résistance au stress salin par rapport au plant de poivron doux, qui a montré une légère sensibilité aux mêmes concentrations en sel.

Summary:

We conducted this study in order to find out the effect of salt stress on tomato plants of Berner Rose and sweet peppers of Marconi variety during the seedling growth stage, where salinity is considered one of the most important problems that cause damage to green crops in general, sweet peppers and tomatoes in particular.

Where we conducted an experiment that included three different saline concentrations (2.5 – 5-10 g/l) in addition to the control (0 g/l) and the treatment was repeated 3 times.

The obtained results showed a decrease in morphological indicators (stem and root length, number of leaves).

Salinity also negatively affected the anatomical aspect of the stems of sweet pepper and tomato plants during the seedling growth stage. It led to an increase in the thickness of the inner cortex and a decrease in the epidermal layer, the thickness of the outer cortex, the circulating ocean, the vessels and the medulla by increasing salt concentrations.

Tomato plant showed slight resistance to salt stress compared to sweet pepper plant, which showed slight sensitivity at the same salt concentrations.

الـــمـــقـــدمـــة

تعتبر العائلة الباذنجانية *Solanacée* من العائلات الأوسع انتشارا وتنوعا، حيث تحتل المراتب الأولى في الزراعة بعد النجيليات و البقوليات انظرا لأهميتها الغذائية, الاقتصادية والزراعية هذه النباتات تزرع في أغلب مناطق القطر شمالا وجنوبا .

تعد الطماطم إحدى المحاصيل الإستراتيجية الهامة إذ تشكل دعامة أساسية في الغذاء اليومي للإنسان لما لها من أهمية غذائية حيث تحتوي على نسب كبيرة من المغذيات كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون كما تعد من الخضار الغنية بالعناصر المعدنية منها الفوسفور الكالسيوم البوتاسيوم وأيضا لإحتوائها على مضادات الأكسدة مثل الليكوبين *Lycopene* الذي يعد عامل واقي من السرطان **(الوكيل,2010) .**

في الجزائر، يحتل سوق البستنة مساحة كبيرة جدًا تقدر بـ372,09 6هكتار في عام 2009 برصيد 2.5٪ من المحصول. تمثل الطماطم 7.62٪ من الوطنية لإنتاج الخضار. على الرغم من التدابير المتخذة والتقنيات المستخدمة , فإن لا يزال المحصول منخفضًا بمساحة 20.789 هكتار وإنتاج 6،410،343 qx وهذا العائد لا يلبي احتياجات الاستهلاك **(Chougar ,2010) .**

حسب **Ashraf, 1994** ووفقا لتقديرات **Fao ,2008** المناطق القاحلة وشبه القاحلة , تعتبر ندرة المياه وملوحة التربة والتربة من بين العوامل الرئيسية التي تحد من إنتاجية المحاصيل.. وتؤثر الملوحة على ما يقارب من مليار هكتار في جميع أنحاء العالم ويتم ملاحظتها في جميع القارات.

في الواقع من بين 200 مليون هكتار مروية 45 مليون تتأثر بالملوحة وتغطي الأخيرة أكثر من 6 ٪ من إجمالي سطح الكوكب منها 3.8 ٪ تقع في إفريقيا. كل عام تتفاوت المساحات المفقودة بسبب ملوحة التربة بحوالي 20 مليون هكتار في جميع أنحاء العالم **(Cheverry, 1995 ; Manchanda and Garg,2008 ; Eynard *et al*.,2006).**

أشار كل من **Chaabane et Benreda, 1997; Fao et Iips,2015** أن الملوحة تؤثر على جزء كبير من التراب الوطني , وتغطي أكثر من مليون هكتار، تؤثر الملوحة على 10 إلى 15٪ من الأراضي الصالحة للزراعة وتتركز التربة الملحية بشكل خاص في المناخات القاحلة وشبه القاحلة حيث تكون احتمالات التبخر كبيرة وهطول الأمطار محدودًا أو متغيرًا ,علاوة على ذلك, المناطق المروية أو تلك الخاصة بالتنمية في مناطق مختلفة من الدولة معرضة لخطر التملح بدرجة متوسطة أو عالية, خاصة في السنوات الجافة عندما تزداد ملوحة المياه المستخدمة, مما يؤدي إلى زيادة تملح التربة وخسارة فادحة للأراضي الزراعية **(Chaabane et Benreda, 1997).**

نتيجة للظروف البيئية المتغيرة والمؤثرة كارتفاع درجة الحرارة وتفاقم قلة التساقط ومنه النقص المائي في معظم الأراضي. إضافة إلى زيادة تركيز العناصر المعدنية والتلوث وتشكل ما يسمى بملوحة التربة. كل هذه المؤشرات البيئية مع غيرها تعتبر من أبرز عوامل الإجهاد الغير حيوي الذي يقف حاجزا معيقا أمام تحقيق الهدف المنشود من توفر الغذاء والطاقة الكافية للتعداد البشري العالمي المتزايد في الطبيعة والكائنات النباتية طبيعيا تستشعر هذه الظروف البيئية غير الملائمة وتضبط نموها وتأقلمها من خلال مجموعة متعددة من الاستجابات الفينولوجية والفيزيولوجية وحتى البيوكيميائية والجزيئية حتى تمكن من استمرار نموها وتكاثرها وإنتاجيتها , حاليا يعتبر الإجهاد الملحي أحد مشاكل الزراعة الحديثة, سواء كانت متعلقة بالتربة أو مياه الري أو التسميد الكيميائي الغير مدروس, عقلانيا حيث تؤثر على مختلف مراحل نمو النبات ومنه التقليل من مردود المحاصيل الزراعية أو تؤدي في بعض المراحل إلى موت النبات إذا كانت بتراكيز عالية **(قليب ,2018)**.

- احتوت دراستنا على ثلاث فصول أساسية :

الفصل الأول : الجزء النظري / دراسة نباتي الطماطم و الفلفل الحلو

الفصل الثاني :الملوحة

الفصل الثالث : النتائج و المناقشة .

الفصل الأول:

دراسة نباتي الطماطم والفلفل الحلو

1. تعريف الطماطم وموطنها:

الطماطم نبات يزرع بغرض الحصول على ثمار الملساء والمستديرة عادة, وتطلق كلمة طماطم على كل الثمار والنبات, وللثمار طعم حامضي خفيف ويوجد أكثر من 4,000 صنف و الطماطم نبات له رائحة قوية وتوجد شعيرات صغيرة على سيقان النبات **(Agronomie.info ,2009).**

ينتشر نبات الطماطم أثناء النمو, وينتج عناقيد من الأزهار الصفراء الصغيرة, والإزهار تكون ثمار ناضجة خلال مدة 40 إلى 75 يوما حسب الصنف , وتكون ثمار الطماطم خضراء في البداية ,لكن معظمها يتحول إلى اللون الأحمر أو البرتقالي أو الأصفر عند النضج **(Agronomie.info ,2009).**

تعد ثمار الطماطم من أكثر محاصيل الخضر استخدما في العالم وهي تتبع العائلة الباذنجانية ولها قيمة غذائية عالية .وثمار الطماطم من الثمار سريعة التلف إذ تصل نسبة التلف إلى 50 أو أكثر في الدول النامية والى 30 في الدول المتقدمة لّذا أجريت العديد من الدراسات لتقليل التلف بعد الجني **(Melkomu *et al.*, 2008).**

حسب كل من **Rick, 1978 ; Thomann *et al.*, 1987** فإن الموطن الأول لنبات الطماطم Tomât هو المناطق المرتفعة في غرب أمريكا الجنوبية فيما يعرف الآن بال بيرو والإكوادور وكذلك جزر الغالاباغوس GalaPagos في المحيط الهادي التابعة للإكوادور أين وجدت آثار نبات الطماطم وكان نبات الطماطم *Solanum lycopenrsicum* آنذاك يبدو من نوع الطماطم الكرزي CherryTomato ذات الشكل الكروي والبيضاوي, و بدأت زراعتها في الجزائر في منطقة وهران في عام 1905 ثم امتدت إلى سواحل الجزائر .

1.1. زراعة البذور:

يلجأ مزارعو الخضراوات في بعض المناطق إلى زراعة الطماطم بالبذرة في المكان المستديم مباشرة. وتفيد هذه الطريقة في تبكي موعد النضج بحوالي أسبوعين. ولكن من مساوئها إشغالها للأرض خلال فترة نمو الشتول في المشتل بالإضافة إلى زيادة التكاليف التي تنتج عن بعض العمليات الزراعية مثل الري والتشعيب. وفيما يتعلق بطريقة زراعة البذور فتتم زراعتها في جور في الثلث العلوي من حافة المقسى وعلى الجهة المقابلة لاتجاه الرياح. ويوضع في كل جوره (15-20) بذرة. وأما بشأن زراعة الشتول فإن الطريقة المتبعة من قبل المزارعين هي زراعتها في وجود الماء **(أمين,2015).**

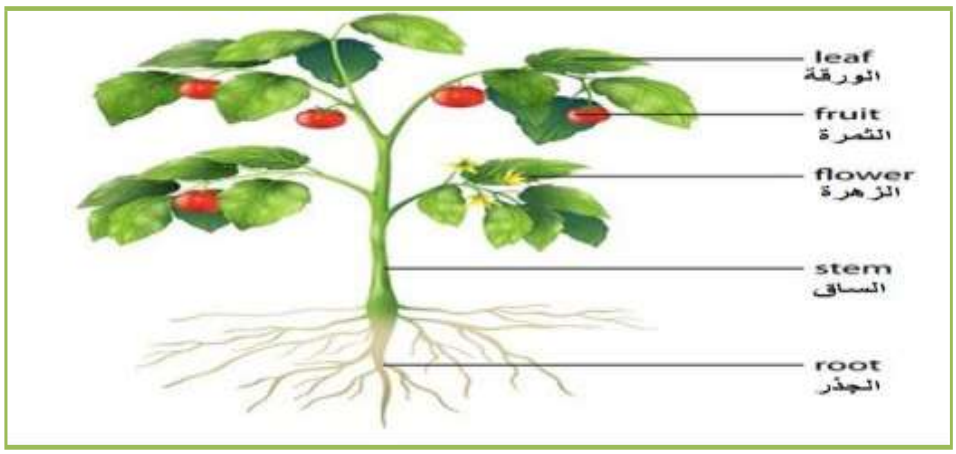
2.1. تصنيف الطماطم:

أشار **Nuez,1995** بأن الطماطم نبات عشبي سنوي شجيري يتطور بطريقة زاحفة أو شبه منتصبة أو منتصبة ينتمي إلى الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* (عنب الثعلب أو ظل الليل *Nightshade*) وجينس *Solanaceae* يضم سبعة أنواع برية أخرى يطلق عليها علميا *Solanum Lycopersicum* وحسب **Toudou ,2016** تم تصنيف الطماطم علميا كما في الجدول :

الجدول01: تصنيف نبات الطماطم(**Toudou, 2016**) .

المملكة	النباتات
الطائفة	نباتات زهرية
الصف	ثنائية الفلقة
تحت الصف	النجمية
الرتبة	باذنجانية
العائلة	الباذنجانية
الجنس	باذنجانية
النوع	الطماطم

3.1. الخصائص المورفولوجية للطماطم:



صورة (01): الوصف المورفولوجي لنبات الطماطم**(Naika *et al.* , 2005)**

1.3.1. الجهاز الخضري :

1.1.3.1. الجذر :

نظام الجذر قوي ومتشعب للغاية ويميل إلى التحزم .إنه نشط للغاية في الأول من 30 إلى 40 سم .في التربة العميقة , يمكنك العثور على جذور يصل عمقها إلى متر واحد .**(Chaux et Foury ,1994)**

صورة (02) : جذر نبات الطماطم **(Chaux et Foury , 1994)** .

2.1.3.1. الساق:

الجذع ذو شكل زاوي, سميك عند البلوغ بين العقد بداية النمو, يتألق مع تقدم العمر .هذا النمو أحادي الشكل في البداية بعد 4 أو 5 أوراق يصبح متماثلًا, أي أن البراعم الإبطين تؤدي إلى تداعيات متتالية .من ناحية أخرى , تنتج البراعم الطرفية أزهارًا أو تجهض .

تنتج هذه الأغصان من البراعم الإبطية أوراقًا عند كل عقدة وتنتهي في الإزهار .يحتوي الجذع على نوعين من الشعر , بسيط أو غدي .تحتوي هذه الأخيرة على زيت عطري يعطي رائحة مميزة للنبات **(Chaux et Foury ,1994)**.

صورة(03): ساق نبات الطماطم (**Chaux et Foury,1994**) .

3.1.3.1. الأوراق :

تتكون الأوراق من 5 إلى 7 وريقات رئيسية, بطول 10 إلى 25 سم وعدد من وريقات بيضاوية صغيرة، مسننة قليلاً عند الحواف, رمادية على الجانب السفلي .غالبًا ما يتم طيها على شكل ملاعق أو حتى مع لف الحواف .تتناوب هذه الأوراق على الساق(**Raemaekers ,2001**).

صورة (04) : اوراق نبات الطماطم (**Raemaekers ,2001**).

4.1. مراحل تطور الطماطم :

1.4.1. مرحلة الإنبات :

عندما تتراوح درجة حرارة الغرفة بين 18 و 24 مº يحدث الارتفاع بعد 6 إلى 8 أيام .تظهر فوق الأرض السويقة و اثنين من أوراق النبتة البسيطة في التربة, يحتوي الجذر على كم واضح من الشعيرات الجذرية (**Laini et Badjedi,2018**).

2.4.1. مرحلة النمو :

يتطاول الجذر ويأخذ مظهر خيوط بيضاء تظهر عليها الجذور الثانوية .تظهر أول ورقتين مقطوعتين بشكل حقيقي في حوالي اليوم الحادي عشر .ليتم تطويرها بشكل جيد حتى حوالي اليوم العشرين .بعد شهر واحد ، هناك 3 إلى 4 أزواج من الأوراق المقطوعة. يبلغ ارتفاع النبات الصغير من 15 إلى 20 سم في المتوسط و قد حان الوقت لزرعه في مكانه مباشرة (**Laini et Badjedi,2018**).

3.4.1. مرحلة الإزهار :

يستمر النمو حوالي شهرين ونصف من البذر, يظهر الإزهار الأول . ستظهر النورات الأخرى فوق الأولى مع عدد متغير من الأوراق من واحد إلى أربعة، بين كل نورة. لذلك ينتشر الإزهار من الأسفل إلى الأعلى .يستمر الإزهار من شهر إلى شهر ونصف, أي من شهرين ونصف إلى ثلاثة أشهر ونصف بعد أربعة أشهر من البذر(**Laini et Badjedi,2018**).

4.4.1. مرحلة الإثمار والنضج :

يبدأ خلال مرحلة الإزهار .يبدأ بزهور الإزهار الأساسي للفاكهة ويستمر مع النورات العلوية حيث تظهر النورات ويتم إخصاب الأزهار .تنمو الأزهار بشكل كبير و بعد وصولها إلي حجمها النهائي , تبدأ في فقدان لونها الأخضر لصالح اللون الأصفر ثم إلى اللون الأحمر المتزايد أكثر فأكثر . تستمر هذه المرحلة حوالي شهرين, أي من أربعة إلي ستة أشهر بعد البذر . مدة الدورة الخضرية الكاملة للطماطم ما يقرب من 4 إلى 5 أشهر للبذر المباشر في الأرض الكاملة و 5 إلى 6

أشهر للنباتات المزروعة . في غير موسمها ,تطول الدورة الخضرية ويمكن أن تصل إلى 7 أشهر (**Laini et Badjedi,2018**).

5.4.1. الحصاد :

يتم حصاد الطماطم يدويًا ويتم حصادها بشكل متقطع .تعتمد مرحلة الحصاد بشكل كبير على التنوع والظروف المناخية والوجهة و وسائل النقل .يجب أن يتم الحصاد في الطقس الجاف و ليس في أشد الساعات حرارة (**Laini et Badjedi,2018**).

5.1. الجهاز التكاثري:

1.5.1. الوردة:

أشاركل من **Abbayes *et al.*, 1993** بأن زهور الطماطم عبارة عن مادة شعاعيه, صفراء اللون ومتحدة في النوارات الخماسية ما بين 2 و 5 كربلات يحتوي الكأس على خمسة أكواب أو أكثر , لونها أخضر .كورولا على عدد من البتلات مثل الكؤوس الملحومة في القاعدة يحتوي الأندريسيوم على خمسة أسدية أو أكثر , مع تفكك جانبي داخلي , يتكون الأخير من عدة من كربلات ملحومة التي تشكل مبيضًا علوي ثنائي العين أو متعدد العينين وموقعًا مركزيًا إعتمادًا على الصنف والظروف البيئية, قد يكون النمط في وضع داخلي في مخروط السداة (زهور قصيرة) أو دافق أو بارزًا مثل تدفق قليلا (نمط فلورولونج) (**Welty *et al.*, 2007**).

صورة (05): أزهار نبات الطماطم **(Chaoux , 1971).**

2.5.1. الفاكهة :

وفقًا لـ **Renauld ,2003** , فإن ثمرة الطماطم عبارة عن توت سميك البشرة ناعمة ولامعة وقد تظهر ألوانًا ثقيلة جدًا اعتمادا على الصنف ولكن في أغلب الأحيان يكون لونها أحمر تحتوي الفاكهة من حيث المبدأ.على جزأين في قسم الزوال يمكن أن تأخذ الفاكهة أشكالا متنوعة جدا ، بيضاوية الشكل , أو مسطحة إلى حد ما , كروية , بيضاوية , ممدودة أكثر أو اقل , حتى أسطوانية أو على شكل كمثرى . الحجم متغير للغاية, يتراوح قطره من 1,5 سم للطماطم الكرزية إلى أكثر من 10 سم . يختلف لون الثمرة من غامق, وردي ,مزرق , برتقالي و أصفر أو حتى أبيض **(Renauld, 2003)**.

صورة (06): ثمار نبات الطماطم **(موقع كتاب انلاين, 2017)** .

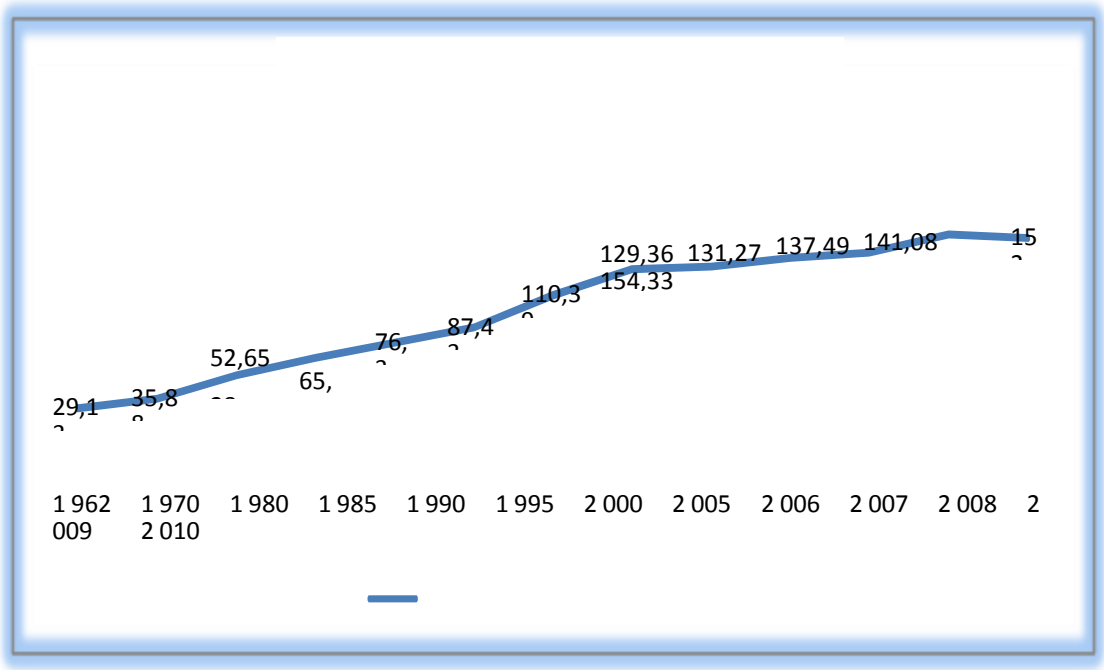
6.1. أهمية الطماطم :

1.6.1. الأهمية الطبية :

سيكون للطماطم استخدام تقليدي للعلاج بالنباتات على وجه الخصوص بفضل محتواها من أصباغ كاروتينويد المضادة للأكسدة , وبشكل خاص في الليكوبين , المعروف بخصائصه المضادة للسرطان والوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية, على وجه الخصوص .وتجدر الإشارة إلى أن هذا الليكوبين يتم استيعابه بسهولة أكبر عن طريق استهلاك الطماطم المطبوخة والطهي إطلاق المغذيات عن طريق انفجار الخلايا النباتية **(Faostat, 2013)**.

2.6.1. الأهمية الاقتصادية :

ينمو الإنتاج العالمي السنوي من الطماطم بشكل مطرد , حيث يصل إلى 152 مليون طن , ثلثها في آسيا , والثلث في أوروبا والثالث في أمريكا الشمالية 30مليون المقصود يُزرع النبات في البيوت البلاستيكية وفي الحقول المفتوحة , على مساحة تقارب 5.3 مليون هكتار , وهو ما يمثل ما يقرب من ثلث (3/1) المساحة المزروعة عالميًا مكرسة للخضروات **(Rekibi ,2015).**



رسم البياني (01) : إنتاج الطماطم في العالم 1962- 2010)**Faostat,2012** (.

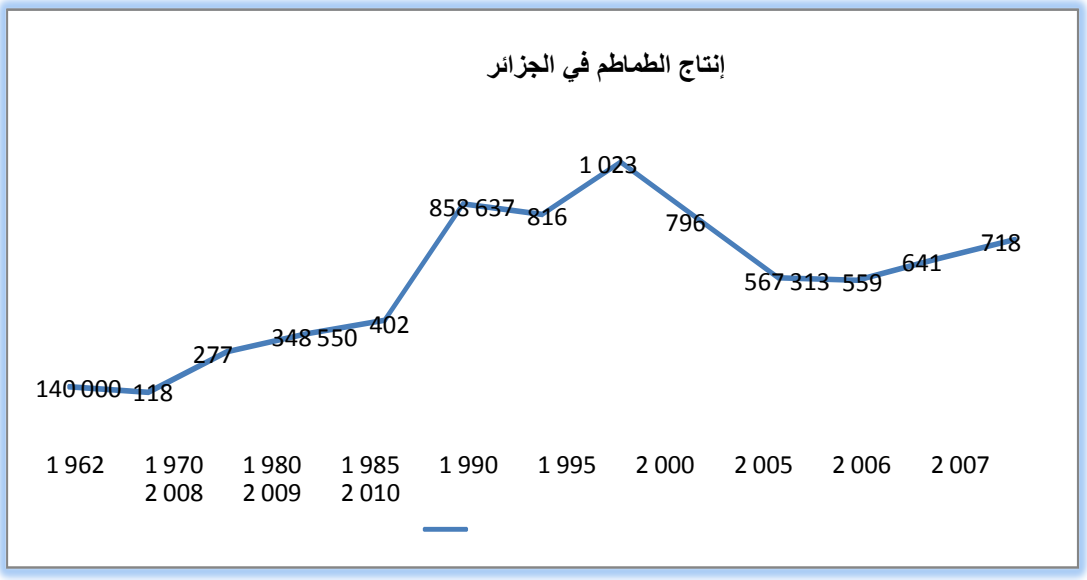
يتركز الجزء الأكبر من الإنتاج العالمي في عدد قليل من البلدان التي تأتي إنتاجيتها العالية جدًا من التحسينات التقنية المستخدمة وكذلك من كميات كبيرة من النباتات في الزراعة .ويوضح الجدول 03 البلدان المنتجة الرئيسية العشر لعام 2010**(Rekibi,2015).**

الجدول(02): الدول الرئيسية المنتجة للطماطم في عام **2010** (**Faostat.fao.org,2012**)

الدول	(طن) الإنتاج	الدول	(طن)الإنتاج
1/ الصين	41 879 684	15/برتغال	1 406 100
2/ الولايات المتحدة	12 902 000	16/المغرب	1 277 750
3/هند	11 979 900	17/تونس	1 100 000
4/تركيا	10 052 000	18/تشيلي	900 000
5/مصر	8 544 990	19/ هولندا	815 000
6/ايطاليا	6 544 990	20/ رومانيا	768 532
7/إيران	5 256 110	21/الاردن	737 261
8/اسبانيا	4 312 700	22/الارجنتين	697 900
9/برازيل	3 691 300	23/اليابان	690 700
10/مكسيك	2 997 640	24/بولندة	677 700
11/أوزبكستان	2 347 000	25/فرنسا	587 586
12/روسيا	2 000 000	26/الجزائر	578 700
13/أوكرانيا	1 824 700	27/كندا	492 650
14/اليونان	1 406 200	28/جزيرة العرب	489 800

تحتل زراعة الطماطم مكانة بارزة في الاقتصاد ألفلاحي الجزائري يتم تخصيص ما يقرب من 33000 هكتار سنويًا لزراعة الطماطم (سوق البستنة والصناعية), مما يعطي متوسط إنتاج يبلغ حوالي 7 ملايين منها معدل ن ومتوسط محصول يبلغ حوالي 311 / Qx هكتار. هذا المحصول في

توسع كامل ,بفضل العديد من البرامج التي أنشأتها .M تم إدخال تقنيات جديدة في السنوات الأخيرة مثل: إنتاج الزراعة المائية , الحبيبات المتعددة ...إلخ **(Rekibi,2015)**.



الرسم البياني (02): تطور إنتاج الطماطم في الجزائر **1962- 2010(Faostat,2012)**

3.6.1. الأهمية الغذائية :

تحتل الطماطم مكانة مهمة في تغذية الإنسان إنه غذاء غذائي ,غني جدًا بالمياه و فقير جدًا في اللون، غني بالعناصر المعدنية و الفيتامينات **(ACE)** ,هذه المواد المضادة للأكسدة تجعلها حصنًا هائلاً ضد الأمراض (**Anonyme, 2009**) .

7.1. الواردات والصادرات :

1.7.1. الواردات:

صناعات معالجة السلع الاستهلاكية "أدارت ظهورها "و لجأت الزراعة المحلية إلى الاستيراد الهائل المتزايد للمواد المنتجات الزراعية الخام ونصف المصنعة .يتم الإستيراد حسب قدرة التحول وتكثيف الإنتاج **(Boukella, 1998)**.

منذ عام 2001 , تم تخفيض الضريبة الحدودية على هريسة الطماطم الثلاثية من 60 ٪ إلى 30 ٪ مما يؤدي إلى زيادة حادة في الواردات , ويفضل المصنعون في كثير من الأحيان تحويل المركز

الثلاثي المستورد إلى مركز مزدوج بدلاً من تحويل الطماطم المحلية , مما أدى إلى انخفاض الطلب على الطماطم الصناعية المحلية من حصة المعالجات **(Bouzid et Bedrani, 2013).**

في الحجم , زادت الواردات بشكل كبير, من 2600 طن في عام 2000 إلى 38100طن في عام 2004. وقد سجلت بشكل خاص عامي 2003 و 2004 حجم الواردات أكبر نسبيًا من السنوات سابقاتها. **(Bouzid et Bedrani, 2013).**

تجدر الإشارة إلى أنه بالنسبة لعام 2005 ,انخفضت المشتريات الأجنبية بشكل كبير حتى الآن , قمنا بتلبية 80٪ من احتياجاتنا الوطنية الهدف هو المضي قدما في السنوات القليلة القادمة , من 80 إلى 100٪ ولماذا لا يتم التصدير**(Bouzid et Bedrani, 2013).**

1-7-2- صادرات :

الصادرات المسجلة من 2000 إلى 2003 لم تتجاوز 100 طن مضاعف مركز الطماطم .في عام 2004 , ستزيد بشكل كبير لتصل إلى 240 طنًا لا يزال الميزان التجاري يعاني من عجز إلى حد كبير , عند أكثر من 200000 طن متري طماطم طازجة **(Lenne et Branthome, 2006)**.

1-8- نبات الفلفل الحلو :

1-8-1- تعريف و موطن نبات الفلفل الحلو:

هو أحد محاصيل العائلة الباذنجانية و انتشرت زراعته في كثير من دول العالم ,ثمرة الفلفل من الثمار الغنية بالفيتامين *C* ,الثمار التامة النضج (حمراء اللون) تحتوي على كميات أكثر قليلا من فيتامين *C* عن الثمار الخضراء ,الطعم اللاذع للفلفل يعزى إلى وجود مادة الكابسكين ***Capsicin*** .

اختلف العلماء حول تقسيم الفلفل حسب النوع ***Species*** أن هناك اتفاقا على أن أصناف الفلفل يمكن تقسيمها عموما إلى قسمين هما :

1- أصناف ذات ثمار حلوة *Sweet pepper* .

2- أصناف ذات ثمار حادة (حريفة) *Hot pepper* .

صورة(07) : ثمار الفلفل **الحلو (أحمد مروان , 2010).**

يعتبر الموطن الأصلي لنبات الفلفل أمريكا الجنوبية حيث وجد على الحالة البرية بأنواعه المختلفة، وانتقل بعد ذلك إلى الهند والمناطق الحارة و الاستوائية في كل قارات العالم كجزر الهند الشرقية والصين و إسبانيا ,اليونان و إفريقيا.

1-8-2- الأهمية الاقتصادية لنبات الفلفل الحلو:

يزُرع الفلفل من أجل ثماره التي تؤكل طازجة وهي خضراء قبل تمام نضجها أو بعد تمام نضجها وتلونها .وثمار الفلفل غنية بالفيتامين C الذي يحُتاجه الجسم خاصة في موسم الشتاء لمقاومة أمراض البرد و الإنفلونزا . كما أنها غنية نسبيا بالفيتامين (A), وتحتوي كذلك على كميات متوسطة من الحديد **(احمد,2010)** .

1-8-3- التصنيف العلمي لنبات الفلفل الحلو:

حسب **Cronquist , 1981** يقسم الفلفل الحلو كما هو موضح في الجدول(3)

جدول (03):التصنيف العلمي لنبات الفلفل الحلو.

التصنيف العلمي	
المملكة	النباتات المزهرة
الشعبة	ثنائيات الفلقة
الطائفة	الباذنجانيات
الفصيلة	*Solananceae* الباذنجانية

الجنس	*Capsicum* الفليفلة
النوع	*Annuum* الفليفلة الحولية
الإسم العلمي *Capsicum annuum* كارولوس لينيوس	

1-8-4- الوصف النباتي للفلفل الحلو:

1-8-4-1- الأوراق :

بيضاوية بسيطة رفيعة في الأصناف الحريفة وعريضة في الأصناف الحلوة .

صورة (08): ورق نبات الفلفل الحلو**(www : filker.com/2021)**.

1-8-4-2- الساق :

قائمة يبدأ التفريع من السلامية الرابعة وهي عشبية تتخشب عند الكبر.

صورة(09): ساق نبات الفلفل الحلو **(http://commons.wikimedia.org/2021)**

1-8-4-3- المجموع الجدري :

يتليف أثناء عملية الشتل في الأرض المستديمة , وتخرج الجذور الثانوية من قاعدة الساق و تمتد لمسافة 60 سم حسب نوعية التربة (ثقيلة ل -خفيفة) .

1-8-4-4- الأزهار :

مفردة أو مزدوجة عددها اثنين أو ثلاثة حسب النوع, وتوجد الأزهار عادة في آباط الأوراق .

صورة (10): أزهار نبات الفلفل الحلو **(Photo de-char/www.flickr . com/2021)**.

1-8-4-5- التويج :

أبيضٌ اللون عادة أو يميل للون البنفسجي أو الأخضر الفاتح حسب النوع . والتويج يحتوي على 5-7 فصوص .

1-8-4-6- الثمار :

عذبة تشبه القرن محمولة على عنق قائم عادة في أول أطوار تكوين الثمرة قد ينحني للأسفل في بعض الأصناف أو يبقى قائم معتدل حتى نضج الثمار .

يوجد على الثمرة من الخارج انخفاضات تبين وضع الحواجز الداخلية , وهي غير مكتملة وقد يلتحم الجزء السفلي بالمشيمة وعند النضج تكون حمراء اللون والصبغة الحمراء عبارة عن خليط من صبغ (زانثوفيل كاروتين , ليكوبرسين) , وهي في الثمار الحمراء عند النضج , أما ذات اللون الأصفر عند النضج فهي تحتوي على صبغة الكاروتين .

صورة (11): ثمار نبات الفلفل الحلو **(عبادي,2021)**

1-8-5- القيمة الغذائية :

يحتوي الفلفل الحلو على الكالسيوم والزنك و المغنيزيوم ،وهو مليء بالفيتامينات كفيتامين ه, ب وج ونجد فيه عدة ألوان الأخضر , الأصفر ,الأحمر و البرتقالي .

كما يحتوي البارد الأحمر على كميات أكبر من فيتامين ج من الأنواع الأخرى من الفلفل , وتصل نسبته في مئة غرام إلى أربعمائة مليغرام , ويعد من الماد الغذائية الطبيعية الغنية بفيتامين ج وتحتوي الأنواع الأخرى من الفلفل على نحو 140 ملغ فقط **(دويتشة, 2015)** .

الفصل الثاني :الملوحة

2. تعريف الملوحة :

أشار كل من **عزام , 1977 ; محمد ,1997 ; عمراني, 2006** أن الملوحة عبارة عن تركيز كلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي و تتواجد الأملاح الذائبة بشكل دائم في التربة, بعضها يمثل مواد غذائية للنبات و بعضها إن تواجد بتركيزات مرتفعة يمثل مصدر ضرر بالنسبة للنبات, وهي تجمع أو تراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة و نظرا لتميز المناطق الجافة بارتفاع التبخر و قلة الأمطار المؤدية إلى غسل التربة مما ينتج عن ذلك ترسب كمية كبيرة من الأملاح المؤثرة في نمو النبات و التي تدعى بالتربة المالحة.

2-1- مصادر الملوحة:

قسم كثير من الباحثين ومن بينهم **رياض ,1984** مصادر ملوحة التربة إلى :

2-1-1 التربة الأم :

بعض الترب تحتوي على كميات كبيرة من الأيونات الذائبة منها Ca^{++} , Na^{+}, Cl^{-} و غيرها و التي تأتي من الصخرة الأم التي تكونت منها الترب نتيجة لعوامل التعرية , إن متوسط نسبة الكلور و الكبريت هو % 0,05 و % 0,6 على الترتيب في القشرة الأرضية أما نسبة الصوديوم و المغنيزيوم و الكالسيوم فتبلغ من 2 إلى 3 بالمائة و أوضحت الدراسات أن كثيرا من العناصر كعنصر الكالسيوم و المغنزيوم موجودة في أنواع الصخور الثلاثة النارية ,الرسوبية و المتحولة **(الكردي ,1977)**.

2-1-2- الري :

معظم مياه الري في العالم مهما كانت تحتوي على بعض الأيونات الذائبة, وتندرج حتى تصل إلى أقصى مستوى لها في المجمعات المائية فعند الري يتبخر الماء وتبقى هناك الأملاح فتتراكم سنويا بدون حدوث عملية الغسل تبقى هذه الكمية في التربة وتتضاعف باستمرار .

2-1-3- حركة الماء :

- تحرك الماء المالح إلى السطح في المناطق الداخلية.
- تحرك الماء المالح في جوف الأرض ليظهر في المناطق الساحلية والوديان , أو قد تنتقل مياه البحر على شكل رذاذ تحمله الرياح .

- انتقال الأملاح مع مياه الأنهار من داخل القارات إلى دلتا هذه الأنهار حيث تختلط مع الأملاح المنقولة **(محمد و آخرون , 2001)** .

2-1-4- إضافة الأسمدة :

أشار كل من **فلاح,1981 ; محمد و آخرون , 2001** أن إضافة الأسمدة باستمرار يؤدي إلى ارتفاع تركيز أيونات الأملاح لمحلول التربة مما يؤدي إلى تملحها. و أن هناك مصادر أخرى للملوحة تتمثل فيما يلي :

- البحيرات المالحة بعد جفافها .

- نقل الرياح لرذاذ البحار والمحيطات حيث تتشكل الملوحة نتيجة رشح المياه البحرية أو المحيطية أو الجوفية المالحة إلى التربة فيما إذا وقعت الأراضي بالقرب من البحار أو مناطق يكون منسوب المياه الجوفية فيها مرتفعة .

- غسل التربة للمناطق المرتفعة وتجمع الأملاح في التربة المنخفضة .

2-2- أنواع الملوحة :

2-2-1- ملوحة التربة :

وفقا لـ **Marc,1983** هي التربة التي تحتوي على أكبر كمية من الأملاح الذائبة و الغير ذائبة, التي تعيق أو تمنع النمو الطبيعي للمحاصيل النباتية فالملوحة تحد من صلاحية الأراضي الزراعية نظراً لكونها تؤثر على خواصها الطبيعية تكثر الملوحة في مناطق الأقاليم الجافة و القريبة من المسطحات المائية كثيرة الملوحة, و فيها يعمل ارتفاع درجة الحرارة و انخفاض الرطوبة على زيادة معدل التبخر عن معدل سقوط الأمطار مما يؤدي إلى ترسب الأملاح و زيادة تركيز الملوحة في التربة, و خاصة في الطبقة السطحية التي تنتشر فيها.

2 - 2-2- ملوحة المياه :

تحتوي كل المياه على أملاح, متفاوتة الكمية(**Marc,1983**).

2-3- أقسام الملوحة :

2-3-1- الملوحة الأولية:

تنتج من تراكم الأملاح لفترة طويلة وفق العمليات الطبيعية حيث يحصل في بادئ الأمر عملية تجوية الصخور الحاوية على أملاح ذائبة مختلفة , تشخص بصورة رئيسية إلى كلوريدات , الكالسيوم- الصوديوم و المغنيزيوم (**Marc,1983**).

2-3-2- الملوحة الثانوية :

هي تراكم الملح المنقول بواسطة الرياح أو الأمطار(**Marc,1983**) .

2-4- تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة :

أشار كل من **Kenfaou *et al.*, 1994** أن مقاومة النباتات للملوحة تقاس بمدى قدرتها على الاستمرار في النموّ والإنتاج في الظروف الملحيّة وهذا راجع إلى عدّة آليات منفصلة عن بعضها وأن استجابة النباتات للملوحة ليست نفسها حيث نجد أن بعض الأنواع قد تعطي إنتاجا مقبولا في وجود الملوحة مقارنة بأنواع أخرى حيث يمكن تصنيف النباتات حسب استجابتها للإجهاد الملحي كما يلي:

2-4-1- النباتات الحساسة :

نباتات ينخفض إنتاجها بـ 20 % بعدد عتبة ملوحة تقدر بـ 2 إلى 3 غ /ل مثل: البصل, الخيار , الحمضيات ,المشمش و العدس(**Kenfaou *et al.*, 1994**) .

2-4-2- نباتات مقاومة نوعا ما:

تتحمل تراكيز من الملح مقدارها 3.5 غ/ل مثل: الجزر والخوخ (**Kenfaou *et al.*, 1994**).

2-4-3- النباتات المقاومة:

تتحمل حتى 10 غ /ل من الملح مثل :الطماطم، الذّرة, القمح والشعير **(Kenfaou. *et al.*, 1994)**.

2-4-4- نباتات مقاومة جدّا:

ذات أهميّة خاصّة للزراعة في الترب المالحة كالسّبانخ, الشمندر, القطن الذي يتحمل حتى 18 غ/ل من الملح(**Heller *et al.*,1998**) .

2-5- أثر الملوحة على نمو النبات :

أشار كل من **Flowers,200 ; Munns et Tester, 2008** أن ملوحة التربة هي العامل الرئيسي الذي يحد من غلة المحاصيل الزراعية, مما هُدد قدرة الزراعة على مسايرة الزيادة السكانية عند تركيزات الملح المنخفضة , لا يتأثر مردود المحاصيلُ الزراعيةُ إلا بصورة طفيفُة وقد لا يتُأثر البتة **(Maggio *et al.*, 2000)** .

في حين تبدأ الغلة بالتناقص إلى أن تصل إلى الصفر مع تزايد تركيزات الملوحة وتؤثر الملوحة المرتفعة على النباتات بطريقتين رئيسيتين :

تخفض التركيزات العالية للأملاح في التربة قدرة الجذور على امتصاص المياه .

كما أن التركيزٌات العالية للأملاح داخل النبات نفسه يمكن أن تكون سامة, مما يؤدي إلى تثبيط العديد من العمليات الفيسيولوجية و البيوكيميائية كامتصاص المغذيات وتمثيلها .

2-5-1-أثر الملوحة على الظاهرة المورفولوجية :

2-5-1-1- أثر الملوحة على عملية الإنبات :

أشار كل من **Ashraf and Idress ,1992 ; الشحات ,2000** أن الإنبات يعد أول طور فيزيولوجي يتأثر بالملوحة, حيث أشارت كثير من الدراسات إلى انخفاض نسبة إنبات معظم البذور في الأراضي الملحية نتيجة عدم مقدرة البذور حيويا على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية وارتفاع ضغط محلول التربة الذي يعيق امتصاص البذور للماء وحساسية الأصناف النباتية للملوحة تتغير بتغير مراحل دورة حياتها أي منذ بداية الإنبات حتى مرحلة النمو الكامل .

أوضح كل من **Mahmoud *et al.*, 2000 ; Yeon *et al.*,2000** أن الملوحة العالية تؤثر كثيرا على عملية الإنبات تحت ظروف درجة الحرارة المرتفعة 40م ° في حين أن البرودة تقلل من التأثير السلبي للملوحة .

2-5-1-2- أثر الملوحة على نسبة الإنبات :

الإنبات يتأثر بالملوحة والجفاف تأثيرا كثيرا من خلال دراسة على نبات *Plantago species* حيث وجد أن نسبة الإنبات لا تتعدى % 30 في التراكيز المرتفعة, و أثبت أن الإنبات ينخفض عند ارتفاع الاجهاد الأسموزي في الأوساط الجافة والمالحة, الملوحة بالتركيز عالية تثبط الإنبات والملوحة لا تأخر الإنبات في حين أنها تقلل نسبته حيث أن الملوحة لها تأثيرات متباينة بين الأنواع .

2-5-1-3- أثر الملوحة على سرعة الإنبات :

أشار كل من **Mouhammed *et al.*, 2011** خلال الدراسات على نبات *Oryza sativa.L.* أن الملوحة تقلل من مؤشرات الإنبات من بينها سرعته و أن مقدار الاختزال يرتفع بارتفاع الملوحة . فإن نسبة الإنبات وسرعتها تكون مرتفعة مقارنة بالشاهد أما عند المعاملات الملحية تنخفض هذه القياسات بصفة معنوية وهذا الانخفاض يدل على الحساسية المفرطة للملوحة .

2-5-1-4- تأثير الملوحة على الساق :

وجد أن الملوحة تعمل على تقزم السيقان الرئيسية وتقلل تكوين الفروع الجانبية وتؤدي إلى موت الفروع الغضة حديثة التكوين , كما أنها تعمل على تثبيط النشاط الكامبيومي وهذا كلما ازداد تركيزها في الوسط (**Hernandez *et al*. 1993**).

2-5-1-5- أثر الملوحة على الجذور :

حسب كل من **Hernandez *et al*., 1993** فإن النسيج الجذري أكثر تعرضا للتوتر الملحي وعلى هذا فإن مقاومته لها تتوقف على كفاءة جهاز الميثوكوندري بالخلية الجذرية ومدى قدرتها على إنتاج الطاقة فهي أكثر ضرر للملوحة ولحماية أضرار فعل التوتر الملحي النقل الإلكتروني الميثوكوندري يتوقف على إنتاج المنظمات الأسموزية بالخلية .

2-5-1-6- أثر الملوحة على الأوراق:

وفقا لـ **الشحات,1990** تؤثر الملوحة على التركيب التشريحيٌ للأوراق, فتؤدي إلى التفافها أو عدم انبساطها الطبيعي تزيد من سمك الكيوتين وعدد الشعيرات على سطح الأوراق للعديد من النباتات وخاصة الذرة, وتنقص من المسافات البيئية للخلايا, وهذا ما يؤذي إلى زيادة حجم الخلايا (**عبيد و الجعلي, 1984**).

2-5-2- تأثير الملوحة على التمثيل الضوئي :

إن عملية البناء الضوئي تكون في النباتات الخضراء فقط و هي تدعى بالنباتات ذاتية التغذية و هذا لاحتوائها على الكلوروفيل فالتغيرات التي تلاحظ على النباتات تحت تأثير الملوحة ناتجة عن تأثير النشاط الأيضي لها و يعتمد ميتابوليزم الأوراق على كمية التمثيل الضوئي .

إذا أن نقصان معدل التمثيل الضوئي تحت تأثير الضغط الملحي ناتج عن تأثير الملح على عملية الفسفرة الضوئية بالضبط على قدرة و شدة الروابط التي تمسك معقد الصبغيات بروتين- دهن في تركيب البروتوبلاست (**الشحات ,2000**).

حسب دراسة كانت حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل تبين أن الأملاح تؤثر على أغشية الكلوروبلاست هذا ينجم عنه نقص في عمليات الإشعاع الضوئي و هذا يتناسب طردا مع

كفاءة النظام الضوئي الثنائي (PSII). يحصل هذا في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة حيث نجد أن هناك مقاومة من طرف النظام (PSII) حسب **(بوربيع,2005)** .

2-6- مفهوم الإجهاد الملحي :

أشار **عودة,2008** أنه يمكن تعريف الإجهاد الملحي على أنه مجموعة الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بماء التربة الزراعية بتراكيز عالية وغير ملائمة لنمو النبات , تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة أو شبه الجافة وأحيانا في المناطق الرطبة المجاورة للبحار وتؤثر الملوحة بشكل كبير على مختلف مراحل النمو وتطور النباتات , وبشكل عام على كل الوظائف الفسيولوجية فتأثيرها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ونوع الأملاح والنبات وحركة الأيونات (**الكردي , 1977).**

2-7- تأثير الإجهاد الملحي على المحاصيل المختلفة:

لقد أوضح كل من **Guernier,1983; Azmi et Alam,1990** أن تأثير الملوحة على نمو ومردود المحاصيل الزراعية بشكل جيد وعليه للملوحة تأثير كبير على مختلف مراحل النمو وتطور النبات, وعلى كل الوظائف الفيزيولوجية وتأثيرٌها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية و الكيميائية ونوع الأملاح, حركة الأيوٌنات, ونوع النبات حسب **(عمران,2005) .**

من بين تأثيراتها المختلفة على النبات نذكر :

- تثبيط النمو و التكشف .
- الاختلال الأيضي .

2-8- أضرار الإجهاد الملحي :

قسم **Levitt, 1980** أضرار أملاح الصوديوم إلى :

2-8-1- أضرار ابتدائية:

ينشأ بشكل مباشر نتيجة تأثير الأملاح على نفاذية الأغشية أو ينشأ بشكل غير مباشر نتيجة عدم الاتزان في أبض النبات **(Levitt, 1980)**.

2-8-2- أضرار ثانوية:

لا ينشأ من الشد الذي يحدثه ذلك الإجهاد ولكن ينشأ بسبب إجهاد آخر (الإجهاد الثانوي) يكون النبات قد تعرض له, فقد يتعرض النبات لإجهاد ملحي ولكن لا يغير النبات بصورة مباشرة بل يسبب إجهاد آخر مثل الإجهاد الجفافي على النبات, حيث أن زيادة الأملاح في بيئة الجذور تقلل من امتصاص الجذور للماء نظر لنقص جهد ماء بيئة الجذور وعند زيادة معدل النتح على معدل امتصاص الماء لفترة

زمنية, يؤدي ذلك إلى تعرض النبات إلى إجهاد جفافي وليس ذلك الإجهاد الجفافي الفسيولوجي , وتسبب الأملاح نوعين من الإجهادات و هي :

- الإجهاد الأسموزي Osmotic Stress .
- إجهاد نقص التغذية المعدنية (**Levitt, 1980**).

2-9- تأثير الملوحة على بعض المركبات العضوية (السكريات والأحماض الأمنية) :

هي المواد التي يقوم النبات بصنعها, اعتمادا على المواد الأولية المتحصل عليها من الوسط الخارجي, كالصبغات الخضراء, السكريات, الأحماض الأمنية, البروتينات, الفينولات, الزيوت الطيارة والعطرية والقلويدات, أثبتت التقارير العلمية والأبحاث المخبرية تتأثر بالملوحة, ويختلف التأثر باختلاف استجابة النبات للملوحة **(فرشة,2001).**

2-9-1- أثر الملوحة على تراكم السكريات :

أشار كل من **الشحات ,1990 ; فرشةّ,2001; غروشة ,2003** أن الملوحة تعمل على تنشيط تراكم الكربوهيدرات الكلية في النباتات النامية في بيئة مالحة, وترتفع السكريات الذائبة بزيادة الملوحة. الملوحة تؤدي إلى تقليل مستوى السكريات الأحادية كالجليكوز حتى الاختفاء, وتزيد من تركيز السكريات الثنائية حتى التراكم كالسكروز. الملوحة تؤدي إلى تراكم مبكر للكربوهيدرات, ثم تنخفض كميتها بزيادة التركيز. ويرجع سبب زيادة السكريات لكونها مواد سريعة التراكم والتخزين في الخلايا النباتية للتحليل النشط لمركب, Amidon ولزيادة تركيز السكروز, أو إلى فقد السيطرة على عملية تحليل السكريات المعقدة **(فرشة,2001 ; غروشة,2003).**

إن درجة تراكم السكريات مرتبطة بتثبيت ثاني أكسيد الكربون، وكلاهما له علاقة بتأثير الأملاح على الساق وبتركيزها في الوسط **(Cheesman ,1988 ;طوشان و سلطان، 1994).**

2-9-2- الأحماض الامنية والبروتينات:

أشار كل من **الشحات،1990 Handa *et al.*,** أن النباتات النامية تحتوي في وسط ملحي على كميات كبيرة من الاحماض الامنية و الأميدات, خاصة البرولين , إلى أن هذه المواد تمثل مصدرا ضارا في النباتات، نتيجة لفعلها السام الذي يعمل على منع النمو.وهذا تبعا لدراسات أجريت على القمح, الشعير والذرة تؤدي الأملاح المعدنية إلى التثبيط الحيوي للبروتينات *Proteognase*, وتزيد

مـن هـدمها *Proteolyse*, كمـا تـؤثر الأمـلاح علـى النشـاط الإنزيمـي أثنـاء إنبـات البـذور,حيـث أن البروتينات والإنزيمات تتأثر كثيرا إذا تم نقع البذور في كلوريد الصوديوم NaCl**(فرشة,2001)**.

إن إنخفاض محتوى نبات الطماطم من البروتين في ظروف الإجهاد الملحي, يعود الى أن الملوحة تؤثر على فعالية *Nitrate Reductase* المسؤول عن اختزال النترات الممتص من النبات إلى نتريت ومن ثم إلى أمونيا وأحماض أمنية في بروتين .

2-10- أثر الملوحة على تراكم البرولين:

أشار كل من **Roosens, 1998 ;Alame et Azmi ,1996** يعتبر البرولين من الأحماض الأمينية التي تتراكم في النباتات الدنيئة والراقية عند تعرضها للإجهاد المائي والملحي , يلعب دور وقائي أسموزي فعال, **و** البرولين يتراكم في النباتات الراقية المجهدة أسموزيا من خلال تحفيز تخليقه من جديد ووقف عملية هدمه. إن تعرض النبات للزيادة من NaCl يؤدي إلى تراكم البرولين بكميات كبيرة, مما ينتج عنه سمية لهذا النبات ويصاحبه زيادة في كمية السكر. وذلك للتخلص من سمية البرولين كما أن زيادة ال NaCl في الخلية النباتية زاد من سمية البرولين وللتخفيف من هذه السمية لابد من هدم البرولين عن طريق التخفيف من *Proline dhydrogenase*, حيث أن هدم البرولين يثبط تحت ظروف الإجهاد المائي والملحي إن تركيز البرولين يرتفع بارتفاع تراكيز الملوحة وأن هذا التأثير يكون معنوي **(Peng *et al.*,1996 ; Khalid *et al.*, 2009) .**

وبين كل من **Djerroud *et al.*, 2010** في دراستهم على صنفين من نوع Atripelex بعد أسبوع من التوتر الملحي أن اختلاف تراكم البرولين يتوقف على العنصر الذي تراكم فيه، نوع النبات ومقدار كمية الملوحة في الوسط.

2-10-1- البرولين :

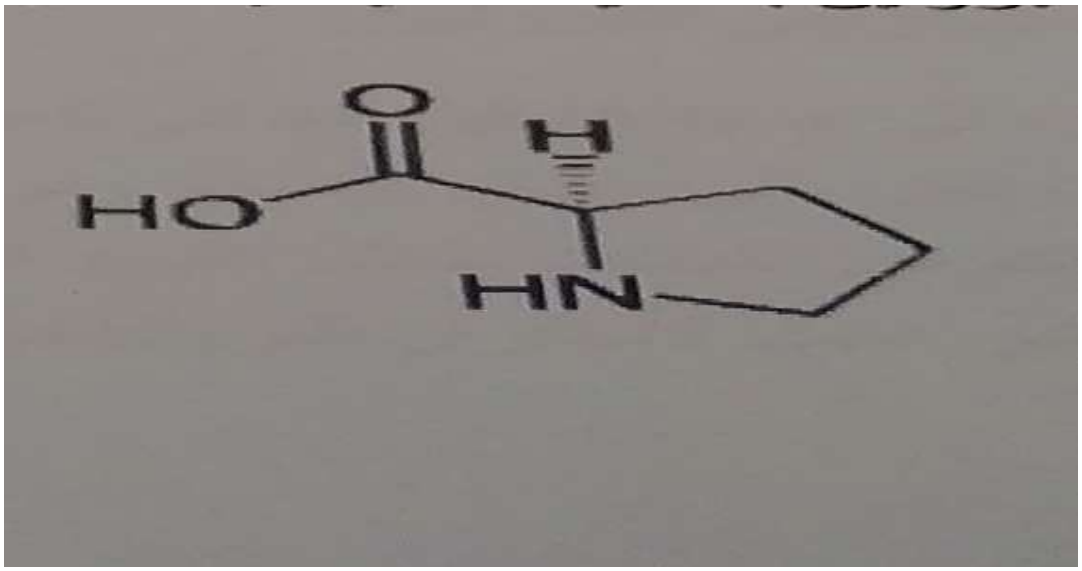
البرولين Acide Pyrroline -2- Carboxylique : $C_5H_9O_2N$هو أحد الأحماض الأمينية الأساسية الطبيعية التي تدخل في تكوين البروتينات (كازيين % 11 ,الكولاجين 14 %) **(Polonovski,1987)** .

يعتبر البرولين من الأحماض الأمينية غير القطبية يحتوي على سلسلة جانبية تختلف عن نظيرها في بقية الأحماض الأمينية الأخرى .من بين 20 حمض أميني .ينفرد البرولين بصيغة تركيبية فريدة تكون فيها مجموعة NH_2 غير حرة أي أن له وظيفة ثانوية و ليست أولية و لذلك سمي بالحمض

الأميني, له نواة بيرولية يعطي عند تفاعله مع النيهدرين لون أصفر يتحول عند تسخينه إلى الأحمر البنفسجي, حيث أن هذا التفاعل يستعمل في الكشف عن الأحماض الأمينية **(Delauneg et Verma,1993) .**

يعد من أهم 20 حمض نووي مشفر ب CCA-CCC-CCG, غير أنه لا يعتبر من الأحماض الأساسية, وهو حمض أميني متعدد الوظائف يساهم في تكيف النباتات مع الاجهادات البيئية حسب (**بن رجب, 2012).**

يمثل البرولين بالصيغة الكيميائية التالية:



صورة (12) :الصيغة الكيميائية للبرولين**(بن رجب2012).**

اكتشف البرولين سنة 1990 من طرف Wilstetter خلال معيرة *Ornithine* و عزل لأول مرة من التحاليل الحمضية للكازيين من طرف Fischer سنة1901 **(Delauneg et Verma,1993) .**

البرولين عبارة عن جسم أبيض, كثير الذوبان في الماء و الإيثانول حيث تبلغ درجة انحلاله في الماء162.3 :غ/100مللو هذا تحت درجة حرارة° 25 م يؤكسد بسهولة, يوجد أبيض البرولين اليساري *L- proline* و الهيدروكسي برولين *L-hydroxyproline* مع الأحماض الأمينية الحقيقية الأخرى في العديد من البروتينات **(Delauneg et Verma,1993)**

2-10-2- آلية تخليق البرولين:

أظهرت العديد من التجارب و الدراسات أن البرولين يخلق عن طريق الجلوتاميك و حمض الأورنثين

يتم تخليق البرولين نتيجة تفاعلات:

- التفاعل الأول:

يتم تحفيزه بواسطة *Y-Glutamine Kinase* الذي يفسفر *Glutami* ويعطي بذلك *y-Glutamine phosphate* .

- التفاعل الثاني:

يتدخل فيه $NADH\text{-}H^{+}$ الذي يقوم بعملية نزع الفسفرة من المركب*y-Glutamin phosphate* ويحوله إلى *Glutamine y-semialdehyde* .

- التفاعل الثالث:

تفاعل تلقائي لا يتدخل فيه أي إنزيم فهو لا يزيد عن توضع حلقي للمركب-*Glutamine y semialdehyde*.

التفاعل الرابع:

يتدخل إنزيم مرجع هو*Proline 5-Carboxylase* مع وجود *NADPH* أو *NADH* الذي يستعمل في تخليق البرولين **(Delauneg et Verma,1993)** .

2-10-3- تأثير الظروف الخارجية غير الملائمة على تراكم البرولين :

أشار **Mohanty *et al.*,1982** إلى أن تراكم البرولين يعتبر مؤشراً للاضطرابات الناتجة عن العوامل الحيوية وكذا الاضطرابات الناتجة عن العوامل المحيطية غير الحية كالملوحة, الحرارة الإضاءة و العجز المائي **(Hubac et vieira,1980) .**

2-10-3-1- تأثير الملوحة :

يزداد محتوى البرولين في الخلايا المعرضة لتركيز400 ميلي مول من ***NaCl*** في المعلقات الخلوية (*Suspension cellulaires*) للجذور و النباتات المحبة للملوحة بثلاث إلى 10 أضعاف على الترتيب حيث يزداد التراكم عند هذا النبات على مستوى الجذور و الأوراق من 5.0 إلى 40.0% من مجموع الأحماض الأمينية الذائبة المكونة لهذه الخلايا و في نبات *Alfafa* ارتفع محتوى البرولين

إلى 10 أضعاف عند تعرضه لملح الطعام بتركيز 171 ميلي مول لمدة 3إلى 5 أيام, و كان محتوى التراكم عند المجموع الخضري أكثر سرعة منه عند الحبوب **(Petrusa and Winko,1977).**

في حين أن تراكم البرولين عند الطماطم المعرضة لتأثير100-200 ميلي مول من NaCl يكون ضعيفا عند الأصناف المقاومة مثل *Lycopersicum perviancum et lycopersicum spencelli* عنه عند الأصناف الحساسة مثل *Lycopersicum exculentum*, أن تجمع حمض *Glutamate* يساعد على تخليق البرولين عند الشعير المعرض لملح الطعام Nacl.

بذلك استنتجنا أن هناك تقارب في الآثار الفزيولوجية للاضطراب الملحي والعجز المائي **. (Stewart *et al.*,1997)**

2-10-4- الدور الفسيولوجي للبرولين:

إلى جانب دوره في عملية التمثيل الغذائي كعنصر من عناصر البروتينات ،البرولين يعتبر من المواد الذائبة, توزيعه متوافق على نطاق واسع ،وتراكمه في الكثير من الأحيان مرتبط بشدة الضغوطات البيئية, حيث يتراكم في النباتات خلال القيود البيئية السلبية . ويلعب دورا هاما على العموم في تحمل الاجهادات ,وقد أعتبر عامل لاستقرار البروتينات والتركيبات الجزيئية **(باقة, 2016).**

2-10-5- علاقة البرولين بمقاومة الملوحة:

البرولين أحد الأحماض الأمنية التي تدخل في تركيب البروتين و هو أهم المحتويات البيوكيميائية تأثر في النبات تحت ظروف الإجهاد الملحي و المائي, إذ يحدث له تراكم تحت هذه الظروف و الذي له علاقة وثيقة الصلة بميكانيكية مقاومة النبات لظروف الإجهاد, إذ يلعب دور في ضبط الضغط الأسموزي لخلايا أنسجة النبات و يعتبر مخزن للكربون و النتروجين اللازمين لنمو النبات تحت ظروف الإجهاد, و له دور في حماية الأنزيمات و الأغشية ضد الملوحة و ضبط pH السيتوبلازم. من الوظائف الحيوية الهامة والتي يؤديها تراكم الحمض الأميني برولين تحت ظروف الإجهاد عدة وظائف من أهمها **(محب,2002).**

وظيفة البرولين في الخلايا المعرضة للإجهاد الملحي :

1- ضبط الضغط الاسموزي.

2- مخزن للكربون والنيتروجين اللازمين للنمو تحت ظروف الإجهاد.

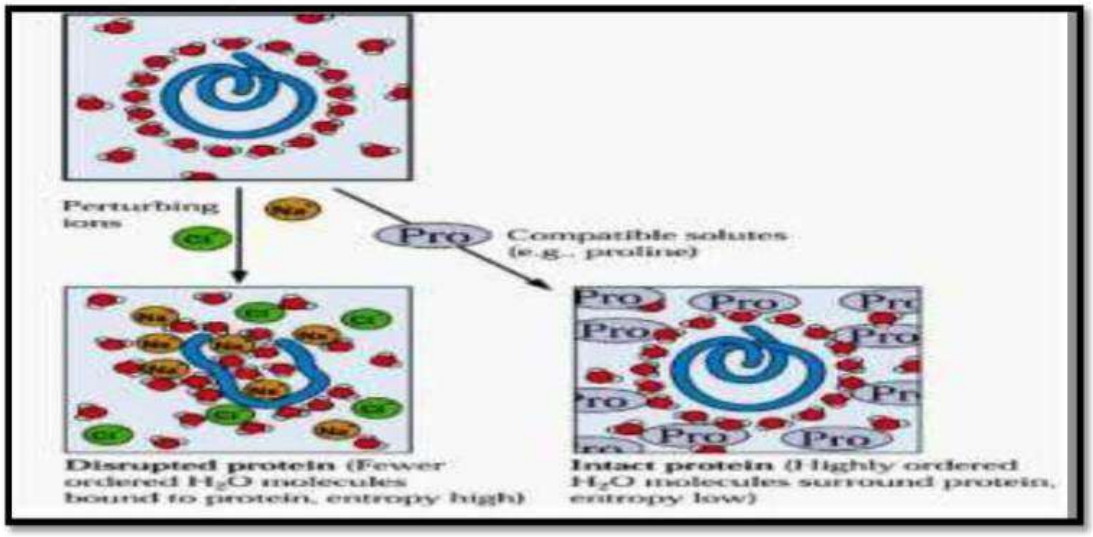
3- مضاد للتسمم بالأمونيا.

4- ثبات البروتين والأغشية.

5-تراكم البرولين يكون بسبب الاضطراب في هدم الأحماض الأمينية .

2-11- مقاومة الملوحة عند النباتات:

ذكر كل من **Jian,2001 ; Faouzi *et al* .,2002 ; Yeonuk *et al*., 2007** أن بعض النباتات تستجيب للإجهاد الملحي حيث تقلل من نموها وبتمايز أنسجتها في الخلايا البرنشيمية الورقية و يلاحظ نقص تكوين الأنسجة السكلورنشيمية و النسيج الوعائي و الطبقة الخارجية إذ تكون أنسجتها تحت ضغط أسموزي مرتفع بحيث تستطيع أن تنفذ عبر أنسجتها 10 غ/ل من الملح, كما أنه يتم انتقال Na^+ بصورة بسيطة في خشب الجذور للنباتات المقاومة ثم يخزن في الأوراق, وأن بعض الأنواع النباتية تقوم بتعديل ضغطها الأسموزي باستهلاك الأيونات المعدنية من الوسط و حجزها داخل الفجوة مما يؤدي إلى دخول الماء داخل الخلايا و هذا ينطبق على النباتات المقاومة للملوحة حيث تجمع الأملاح فيستمر دخول الماء إلى النباتات في الاتجاه السالب بعملية الانتشار.وأن الأيونات السامة تنتقل باتجاه الأوراق و تُخزن خاصة في الفجوات أو تُرمى عن طريق غدد مخصصة بطرح الأملاح عبر البشرة و أن ميكانيزمات الحجز الأيوني تسمح بطرد Na^+ نحو *Apoplasme* التي تسمح بحركة K^+ من الجذور نحو الجزء الهوائي أو من الأوراق المسنة إلى الفتية **(Mehdi, 2008; Zhu,2001) .**



صورة(13): دور البرولين في حماية البروتين في وجود NaCl(Bouchoukh,2010).

2-11-1- آلية تكيف النبات للملوحة (استجابة النبات للملوحة):

يمكن تقسيم طرق تأقلم النبات مع الملوحة حسب **العودة,2007** إلى:

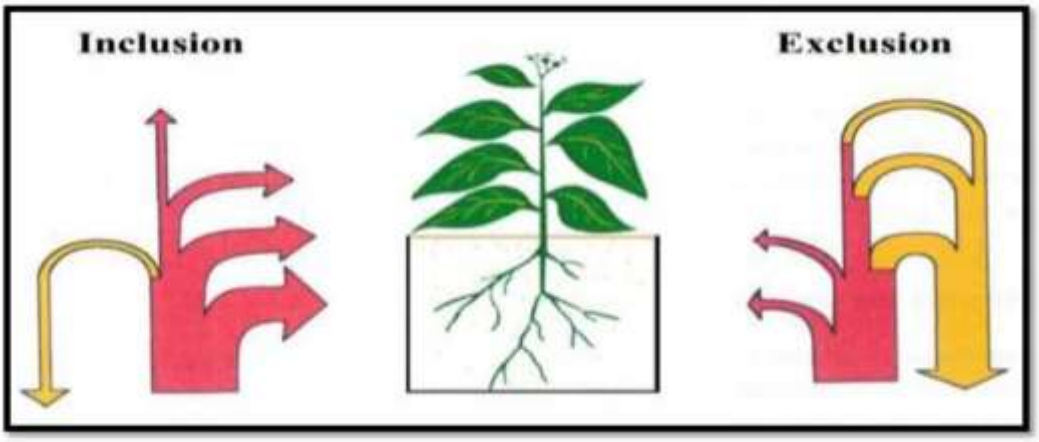
1- التحمل

2- التأقلم

3- المقاومة

2-11-2- آلية استبعاد وتوزيع الأيونات (Exclusion et inclusion des ions):

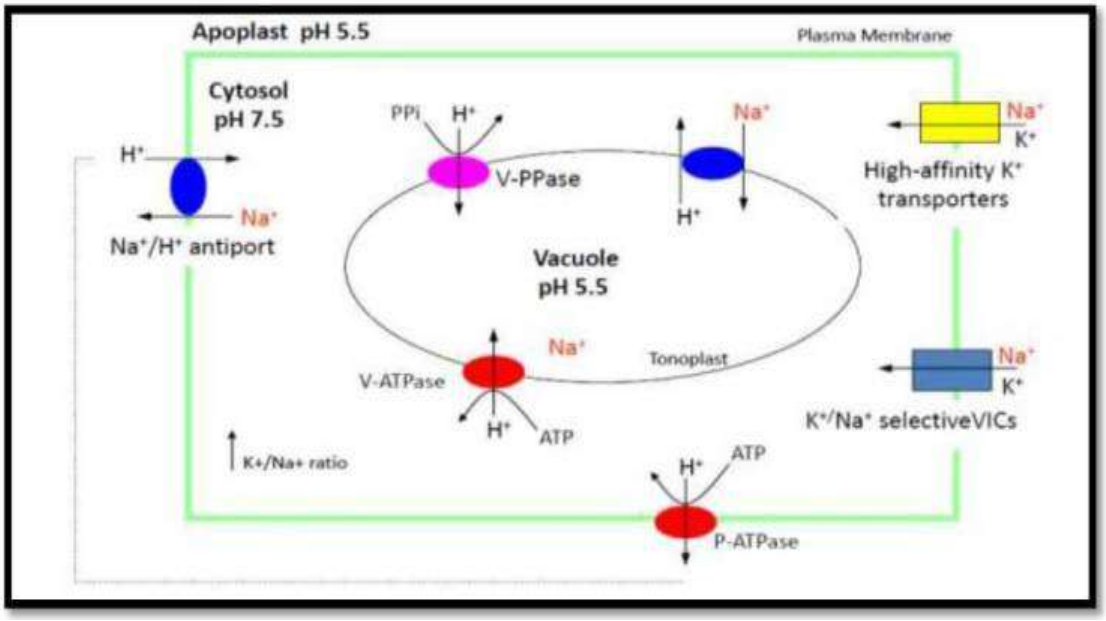
أشار كل من **عوملي ,2006 ; العودة,2007 ; باقر,2012** أنعملية توزيع الشوارد بين الأعضاء (الجذور,الأجزاء الهوائية ,الأنسجة و أيضا بين الأجزاء الخلوية (الفجوة, السيتوبلازم) هي إحدى آليات مقاومة النبات للملوحة, حيث تقوم بعض النباتات خاصة المتحملة لظروف الإجهاد الملحي باستبعاد ايونات الصوديوم من الجذور إلى الأجزاء الهوائية, فتتراكم الأملاح في خلايا الأوراق وذلك بنفاذها وصعودها مع تيار النتح, حيث يكون تركيز الأملاح في خلايا الأوراق المسنة أعلى منه في خلايا الأوراق الفتية و تتم هذه العملية بفضل زيادة مساحات أسطح الجذور التي تمتص الماء . حيث يقوم النبات باقتناص الأملاح المتنقلة نحو الأوراق عبر الحركة التصاعدية للنسغ واستبعاد وترحيل ايونات الصوديوم داخل الفجوات لتفادي سميتها ,وذلك بفضل وجود مضخات النقل المزدوج صوديوم - بروتون (N^{+} / H^{+}) حيث يزيد النبات من نشاط هذه المضخات وبذلك يتم عزل الأملاح عن باقي مكونات الخلية و يزيد من كفاءة عملية تخزين الأملاح في الأجزاء الهوائية للنبات إذ تضمن هذه الآلية حماية الأنظمة الإنزيمية و سيتوبلازم الخلايا, **(Berthomieu *et al.*,2003 ; Jouyban,2012 ; Munns ,2002;** صورة(14).



صورة (14): آلية توزيع وطرد الأيونات عند النبات (Jabnooune.,2008).

- اختيار الأيونات:

اشار **Jabnoune,2008** ان النبات يقوم باختيار الايونات التي تدخل إلى أن النبات فيحد من دخول ايون الصوديوم و يزيد من دخول ايون البوتاسيوم.



صورة (15): توزيع واختيار الأيونات عند النبات (Jabnoune,2008) .

12-2- طرق أخرى لمقاومة الملوحة:

للتغلب على الضرر البالغ على نمو و إنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة,و مقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذائبة في مياه الري و الأراضي الزراعية، يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة و استخدام الأسمدة البوتاسية بالقرب من الجذور النباتية نظرا لارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم بين حبيبات التربة أو باستخدام واحد أو أكثر من منظمات النمو الكيميائية مثل الجبريلين, السيتوكينين أو الايثيريل و غيرها , بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في محاليل تلك المنظمات و ذلك قبل نثرها في الأرض, أو برش النباتات النامية بتلك المحاليل **(غروشة,2003; الشحات,2000) .**

2-13- طرق مقاومة النبات للإجهاد الملحي:

تحمل الأملاح:

النباتات التي تعتمد على هذه الآلية في مقاومة الأملاح تقوم بتجميع الأملاح في أنسجتها وترتكز أيضا على مبدأ زيادة المحتوى المائي في أنسجتها حتى تقلل من سمية تلك الأملاح كما هي حال نبات الساليكورنيا **(الشحات,2000)**.

- تجنب الأملاح:

النباتات التي تعتمد على هذه الآلية تقوم بمضائلة تركيز الأملاح داخل أنسجتها وذلك بطرح الأملاح الزائدة عبر الأوراق أو الجذور كما يحدث في نبات المانغروف(**الشحات,2000)**

- مقاومة الإجهاد الأسموزي:

قسم **Livett,1980** مقاومة الإجهاد الأسموزي الذي ينشأ عن الإجهاد الملحي إلى نوعين:

أ- تحمل التجفيف :يسمح هذا النوع من المقاومة للخلايا بالبقاء حية مع فقد الامتلاء ولكن يتوقف النمو.

ب- تجنب التجفيف :يسمح هذا النوع من المقاومة للخلايا بالاحتفاظ بمائها وامتلائها ويستمر النمو.

- تنظيم الأسموزية:

يتم عن طريق امتصاص الأيونات من الوسط الخارجي أو بتخليق مركبات عضوية أو بكلاهما معا .

- تجنب السمومية:

تتم بثلاث طرق حسب **(Jenning,1968)** :

أ- الحد من نقل الأيونات إلى الساق باستخدام ميكانيكيات في الجذر.

ب- زيادة الشكل العصاري بزيادة المحتوى المائي للأوراق وهذا يمنع وصول تركيز الأيونات إلى مستوى ضار.

ج- إعادة نقل هذه الأيونات من المجموع الخضري إلى المجموع الجذري .

-المقاومة بسرعة النمو:

تقاوم بعض الأنواع النباتية الإجهاد الملحي بالنمو السريع للمجموع الخضري وهذا يساعد على تخفيف تركيز الأملاح **(Greenway,1980).**

14-2- تأثير الملوحة على التركيب التشريحي للسيقان والجذور:

حسب **Udoveko *et al.*, 1974** تعمل الملوحة على تقزم السيقان الرئيسية وتقلل تكوين الفروع الجانبية الحاملة لأوراق قليلة العدد صغيرة الحجم والمساحة مما يؤدي إلى ضعف كل من النمو الخضري والجذري في الحجم والوزن .

الفصل الثالث:

الجـزء التطبيقــي

3-1- الهدف من العملي :

تهدف هذه التجربة إلى دراسة تأثير الإجهاد الملحي على نمو وتطور صنفين وراثيين من نباتي الطماطم *Solanum Lycopersicum* M. والفلفل الحلو *Capsicum annuum* L. و الميكانيزمات المستخدمة من طرف كلا النباتين لمقاومة هذا الإجهاد الملحي أو التأقلم مع البيئية الملحية والتي تظهر من خلال الدراسات المورفولوجية و التشريحية التي قمنا بيها .

3-1-2- المادة النباتية :

قمنا باستعمال نوعين من البذور التابعة للعائلة الباذنجانية : بذور الطماطم صنف *Berner Rose*, والفلفل الحلو صنف *Marconi* تم الحصول عل بذور الفلفل الحلو من محل بيع البذور لمدينة الحروش سكيكدة و بذور الطماطم من محل بيع البذور مدينة الخروب قسنطينة 2020-2021.

صورة (16): صور لثمرة الفلفل الحلو و الطماطم المستعملين في الدراسة التطبيقية

3-1-3- التراكيز الملحية المستعملة :

التركيز الأول: 0 غ/ل من ملح كلوريد الصوديوم.

التركيز الثاني: 2.5 غ/ل من ملح كلوريد الصوديوم.

التركيز الثالث :5 غ/ل من ملح كلوريد الصوديوم.

التركيز الرابع: 10 غ/ل من ملح كلوريد الصوديوم.

3-1-4- طريقة تحضير المحاليل :

- المحلول الأول :

2.5 غ ملح في 500ملل من الماء مع الرج حتى الذوبان الكلي للملح ثم نضيف 500 ملل أخرى من الماء .

- المحلول الثاني :

5غ ملح في 500ملل من الماء مع الرج حتى الذوبان الكلي للملح ثم نضيف 500 ملل أخرى من الماء.

- المحلول الثالث :

10 غ ملح في 500ملل من الماء مع الرج حتى الذوبان الكلي للملح ثم نضيف 500 ملل أخرى من الماء .

تم قياس كل من كميات الملح المختلفة في الميزان الحساس .

3-1-5- طريقة الزراعة والمعاملة :

بعد اختيار البذور جيدا لكل من نباتي الطماطم و الفلفل الحلو قمنا بتعقيمهما بماء عادي به قطرات من ماء جافيل مخفف (بتركيز 1 %) لمدة دقيقتين. ثم قمنا بغسلها جيدا بالماء ثلاث مرات للتخلص التام من أثر ماء جافيل.

تمت زراعتها في الأصص على عمق 2سم من سطح التربة بمعدل 3 بذور في كل إصيص , حيث احتوى كل إصيص على مزيج من تربة زراعية أخذت من المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة و رمل و تورب بنسبة (1:1:1) تم سقي الأصص بماء الحنفية, وضعت الأصص في المخبر 12 للمركز الجامعي ميلة , في درجة حرارة المخبر و تركت للنمو خلال الموسم الدراسي 2020-2021.

استغرقت مدة التجربة 11 أسبوع إلى وصول النبات إلى مرحلة 3 ورقات قمنا بمعاملة الشتلات بالتراكيز الملحية الموضحة أسفله .

- تمت المعاملة كالتالي :

اليوم الأول : سقي كل النباتات بالتركيز الملحي 2.5 غ /ل مع سقي الشاهد بالماء العادي .

اليوم الثاني : سقي كل النباتات بالماء العادي .

اليوم الثالث : عدم السقي .

- المعاملة الثانية :

اليوم الأول : تم سقي بعض النباتات بالتركيز الملحي 2.5غ /ل أما الباقي تمت معاملته بالتركيز الملحي 5 غ /ل والشاهد بالماء العادي .

اليوم الثاني : سقي كل النباتات بالماء العادي .

اليوم الثالث : عدم السقي .

- المعاملة الثالثة :

اليوم الأول : معاملة النباتات بالتراكيز الملحية التالية :

S1: تركيز 2.5 غ /ل من ملح كلوريد الصوديوم .

S2: تركيز 5 غ /ل من ملح كلوريد الصوديوم .

S3: تركيز 10غ /ل من ملح كلوريد الصوديوم .

مع سقي الشاهد بالماء العادي (S0).

اليوم الثاني : سقي كل النباتات بالماء العادي .

اليوم الثالث : عدم السقي.

- استغرقت مدة المعاملة 15 يوم .

2-3- الدراسة المورفولوجية:

- قياس طول الساق :

قمنا بقياس طول الساق لنبات الفلفل الحلو . *Capsicum annuum* L والطماطم. *Lycopersicum esculentum* M. خلال مرحلة نمو الشتلة باستعمال مسطرة مدرجة كما هو موضح فى الصورتين (17) و (19) .

- عدد الأوراق :

قمنا بقياس عدد الأوراق لنبات الفلفل الحلو . *Capsicum annuum* L صنف *Marconi* و الطماطم *Lycopersicum esculentum* M. صنف *Berner rose* خلال مرحلة نمو الشتلة كما هو موضح في الصورتين (18) و (20) .

3-3- الدراسة التشريحية :

لملاحظة أثر الملوحة على البنية التشريحية لخلايا الساق أجرينا دراسة تشريحية لمعرفة أهم التأثيرات و التغيرات التي تسببها الملوحة على مستوى البنية الداخلية للنبات , تم عمل مقاطع تشريحية للسيقان لصنف الفلفل الحلو(*Capsicum annuum* L./var : *Marconi*) و الطماطم (*Lycopersicum esculentum* M. /var :*Berner rose*) أثناء مرحلة نمو الشتلة .

- حسب بوجنينة و خناق , 2008 تم إجراء مقاطع عرضية رقيقة في الساق.

1- وضعت المقاطع التشريحية فور قطعها حتى لا تجف في مصفاة موضوعة في وسط مائي.

2- وضعت المصفاة التي تحتوي على المقاطع التشريحية في ماء جافيل المركز(1%) , لمدة 2 دقيقة ثم غسلت بالماء المقطر .

3-نقلت المصفاة السابقة في حمض الخل المخفف(1%) لمدة دقيقتين , ثم غسلت بالماء المقطر.

4- بعدها تم التلوين المزدوج و ذلك بوضع المقاطع التشريحية في أخضر المثيل لمدة 5 دقائق , ثم غسلت بالماء المقطر.

لونت المقاطع التشريحية الموجودة في المصفاة بأحمر الكونغو المخفف لمدة 10 دقائق , ثم غسلت بالماء المقطر جيدا.

5-غسلت المقاطع التشريحية في طبق بيتري به ماء عادي.

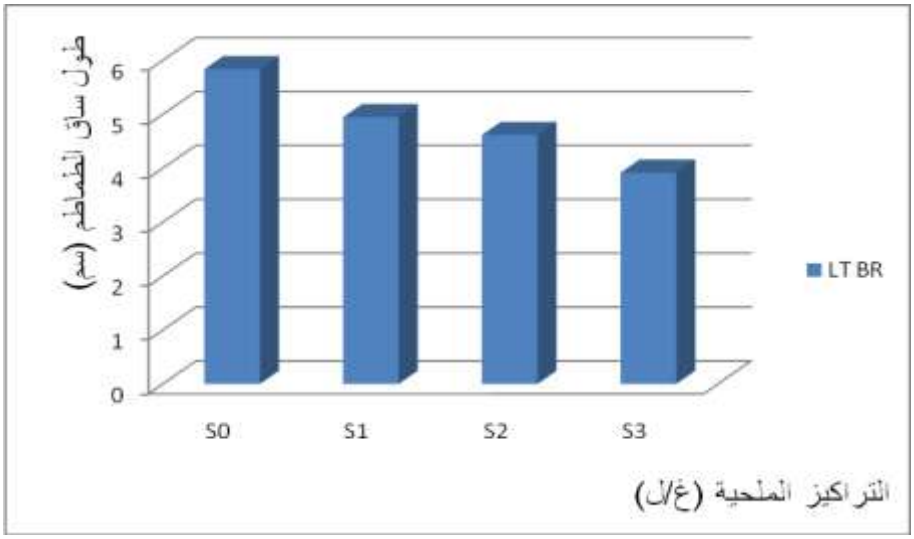
6-وضع مقطع أو أكثر من هذه المقاطع المحضرة على الشريحة الزجاجية , مع قطرة من الماء تم تغطيتها بالساترة .

7- تمت ملاحظة المقاطع التشريحية , باستعمال مجهر ضوئي مزود بكاميرا خاصة من نوع OPTIKA Vision Lite 2.1(2009)

تحليل ومناقشة النتائج

3-4-1- النتائج المورفولوجية – (نبات الطماطم) :

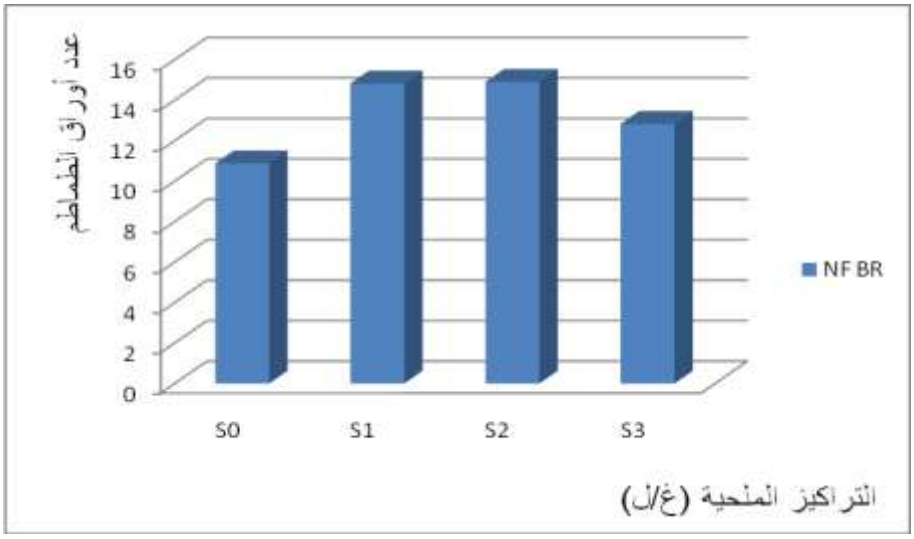
3-4-1-1- طول الساق :



شكل (01) : أثر الملوحة على متوسط طول الساق لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (01) تبين أن تأثير التراكيز الملحية على طول السيقان متباينا حيث تراوحت أعلى قيمة (4,95-5,84 سم) , بينما تراوحت أدنى قيم الطول بين(3,92-4,62 سم)في التراكيز الملحية. حيث نلاحظ أن نبات الطماطم كان سلوكها متباين في كل التراكيز الملحية كما هو موضح في الصورة (17).

3-4-1-1-2-عدد الاوراق:



شكل **(02)** : أثر الملوحة على متوسط عدد الأوراق لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

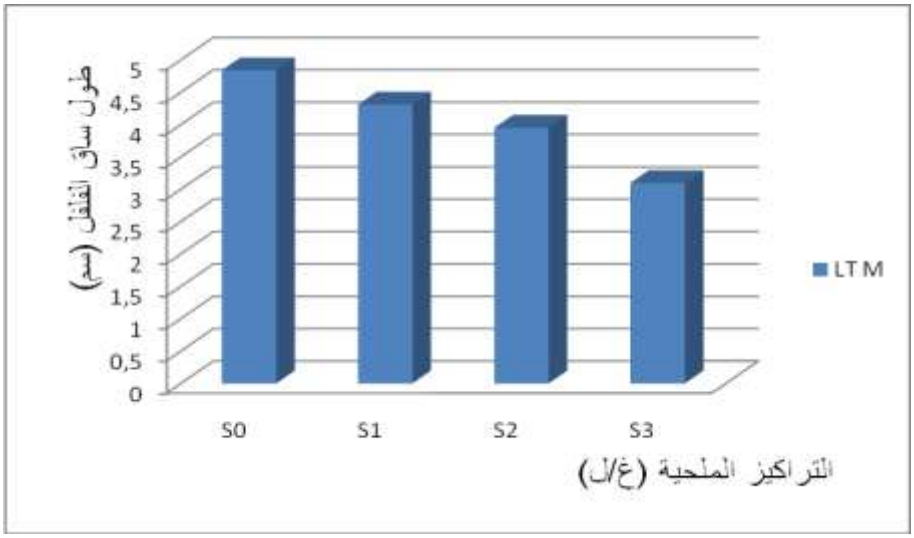
من خلال الشكل (02) تبين أن تأثير التراكيز الملحية على عدد الأوراق متباينا حيث تراوحت أعلى قيمة (14،83 -14,91 سم) بينما تراوحت أدنى قيم العدد بين (12،83-10،88 سم) في التراكيز الملحية.

حيث نلاحظ أن نبات الطماطم كان سلوكها متباين في كل التراكيز الملحية كما هو موضح في الصورة (18).

صورة(17): قياس طول الساق , الجذر وعدد الأوراق لنبات طماطم خلال مرحلة نمو الشتلة .

صورة (18) : مقارنة بين النبتة الشاهدة والنباتات المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة .

3-4-1-1-3-طول الساق الفلفل الحلو:

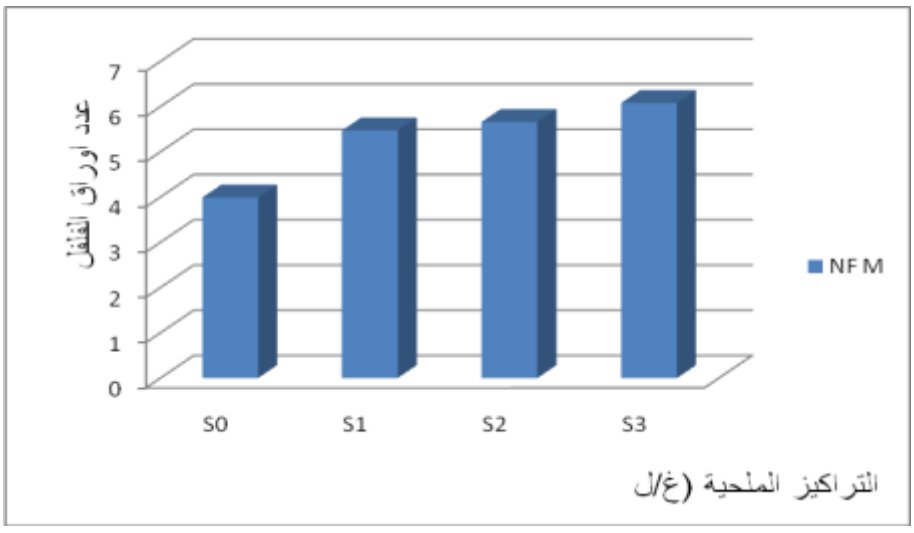


شكل (03) : أثر الملوحة على متوسط طول الساق لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (03) تبين أن تأثير التراكيز الملحية على طول السيقان متباينا حيث تراوحت أعلى قيمة (4،31-4،84سم) بينما تراوحت أدنى قيم الطول بين (3،1-3،95سم) في التراكيز الملحية .

حيث نلاحظ أن نبات الفلفل كان سلوكها متباين في كل التراكيز الملحية كما هو موضح في الصورة (19).

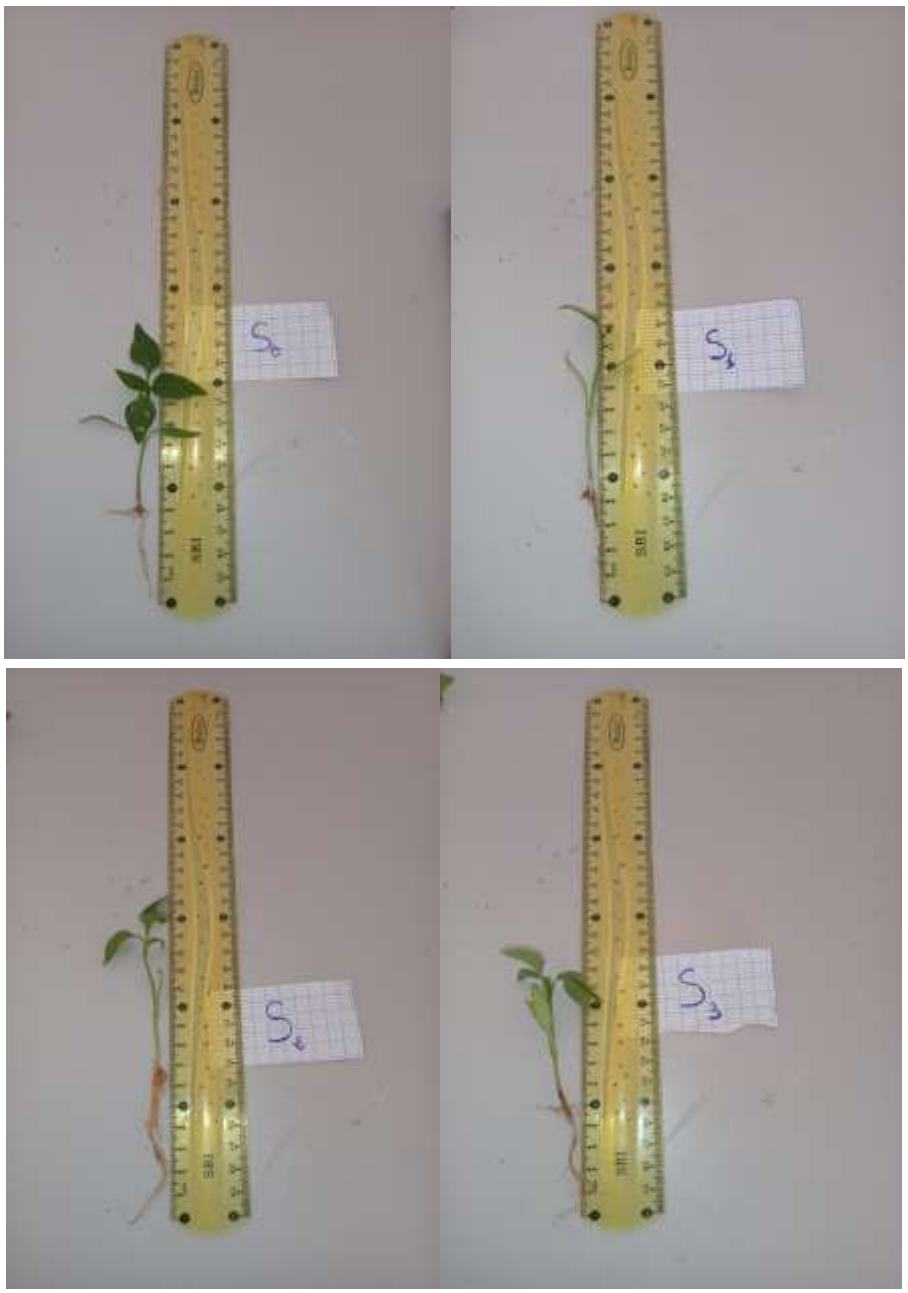
3-4-1-1-4-عدد الأوراق



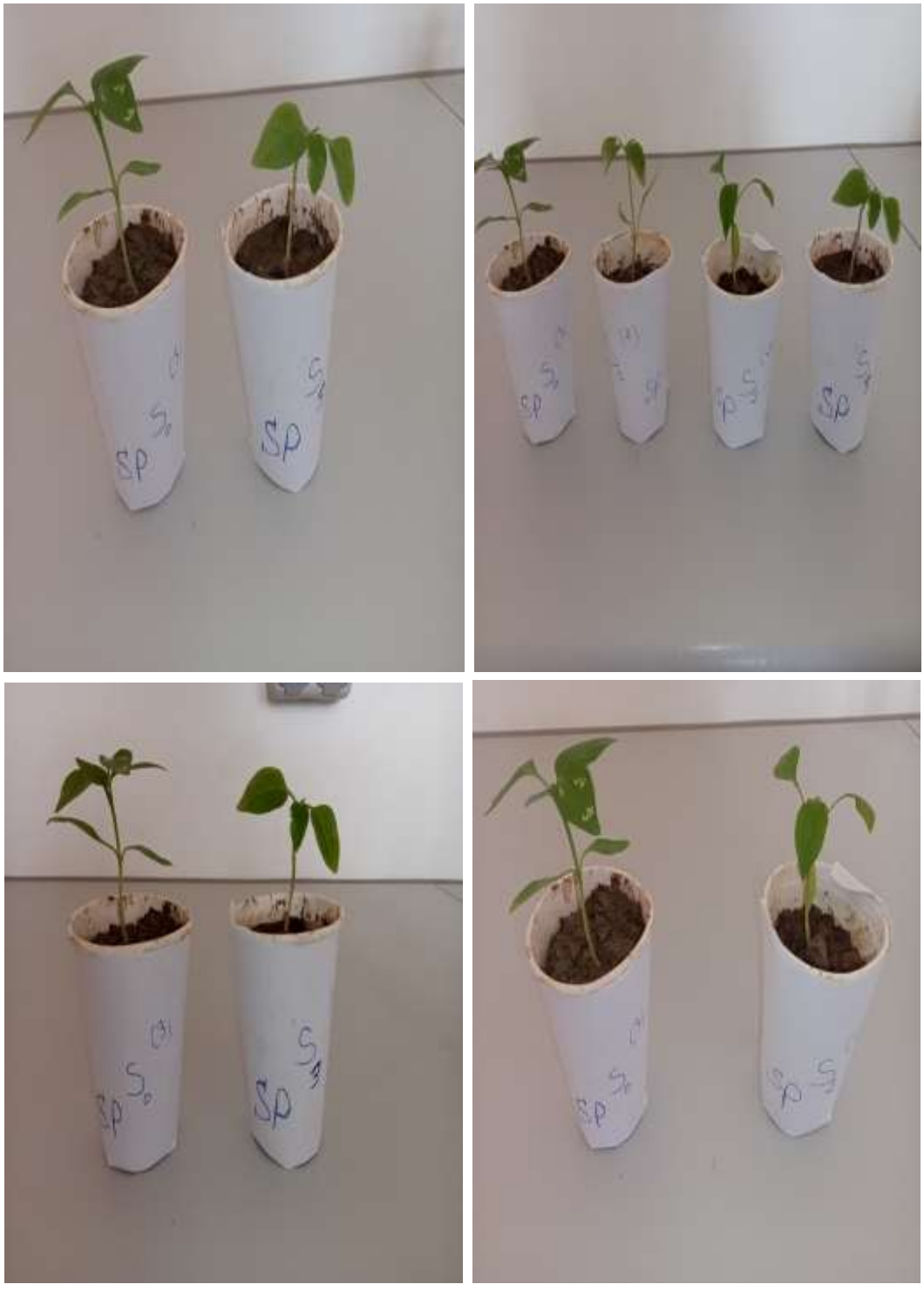
شكل (04) : أثر الملوحة على متوسط عدد الأوراق لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة .

من خلال الشكل (04) تبين أن تأثير التراكيز الملحية على عدد الأوراق متباينا حيث تراوحت أعلى قيمة (5،66-6،08سم) بينما تراوحت أدنى قيم العدد بين (3،99-5،47 سم) في التراكيز الملحية .

حيث نلاحظ أن نبات الفلفل الحلو كان سلوكها متباين في كل التراكيز الملحية كما هو موضح في الصورة (20).



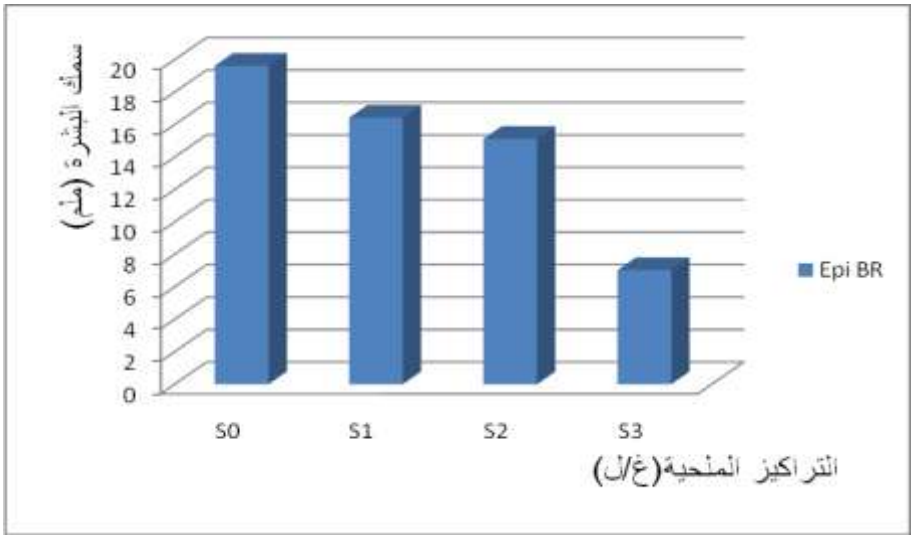
صورة (19) : قياسات طول الساق , الجذر وعدد الأوراق لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة .



صورة (20) : مقارنة بين النبات الشاهد والنباتات المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة .

3-4-2--النتائج التشريحية (نبات الطماطم)

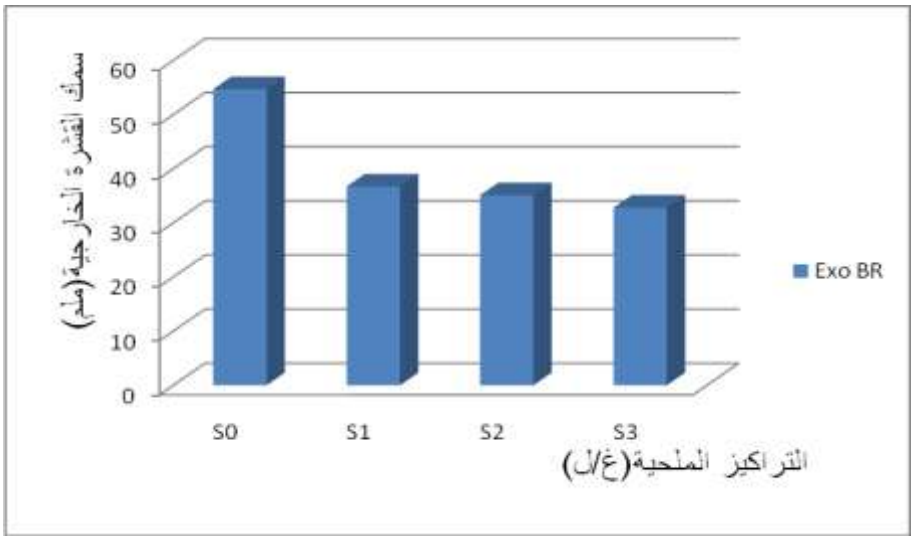
3-4-2-1-البشرة :



شكل (05) : أثر التراكيز الملحية على سمك البشرة لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (05) تبين أن التراكيز الملحية أثرت سلبا على سمك بشرة نبات الطماطم حيث سجلت أعلى قيمة (19,63ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة (7,04 مـلم) في التركيز الملحي S3 المرتفع .

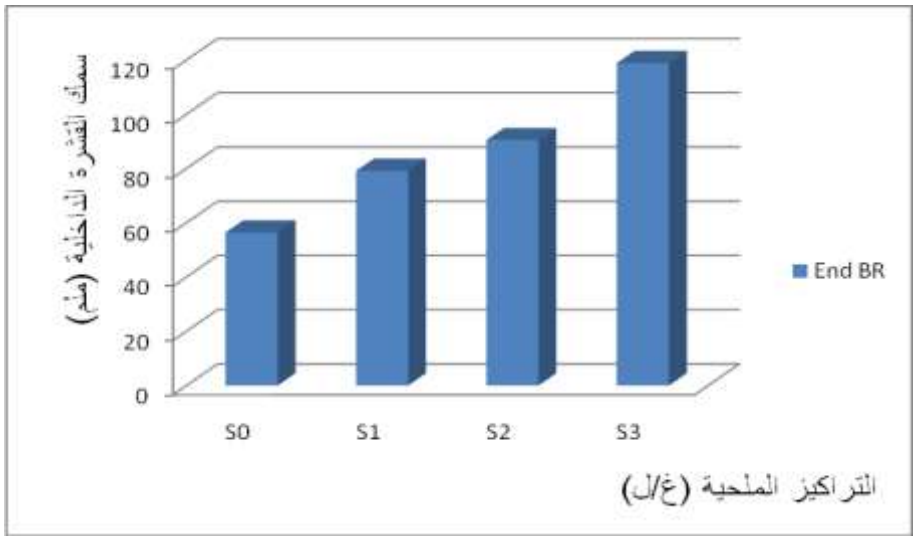
3-4-2-2-سمك القشرة الخارجية:



شكل (06): أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة الخارجية لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (06) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على سمك القشرة الخارجية لنبات الطماطم حيث سجلت أعلى قيمة (54,74 ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة (32,812 ملم) في التركيز الملحي S3المرتفع .

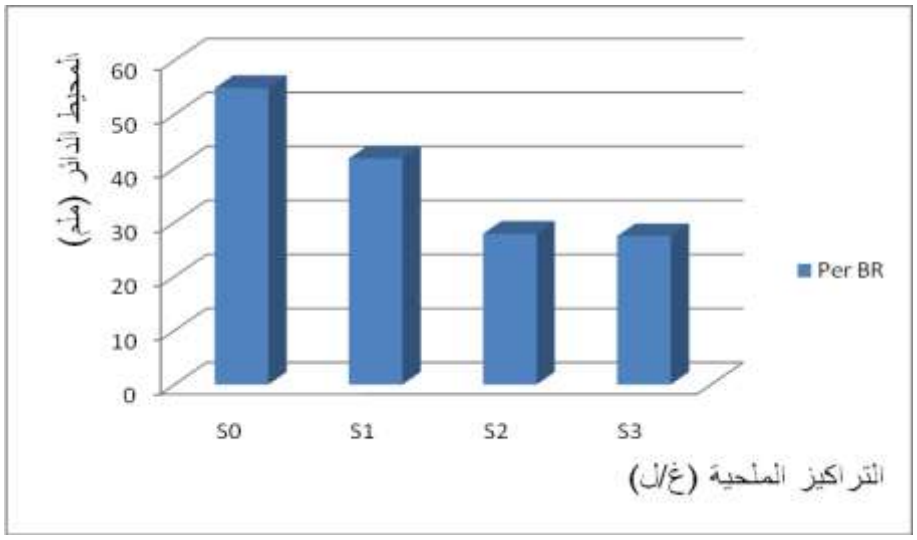
3-4-2-3-سمك القشرة الداخلية:



شكل (07): أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة الداخلية لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (07) تبين أن التراكيز الملحية تأثر إيجابا على سمك القشرة الداخلية لنبات الطماطم حيث سجلت أعلى قيمة (118,89ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع بينما سجلت أدنى قيمة (56,43 ملم) في التركيز الملحي S0 (الشاهد) .

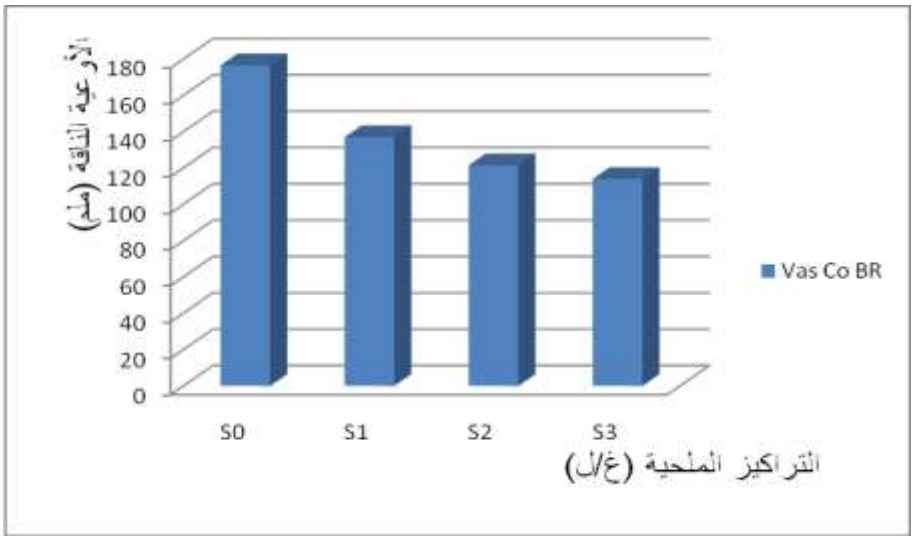
4-4-2-3-سمك المحيط الدائر:



شكل (08) : أثر التراكيز الملحية على سمك المحيط الدائر لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (08) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على سمك المحيط الدائر لنبات الطماطم حيث سجلت أعلى قيمة (54,94 ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة (27,57 ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع .

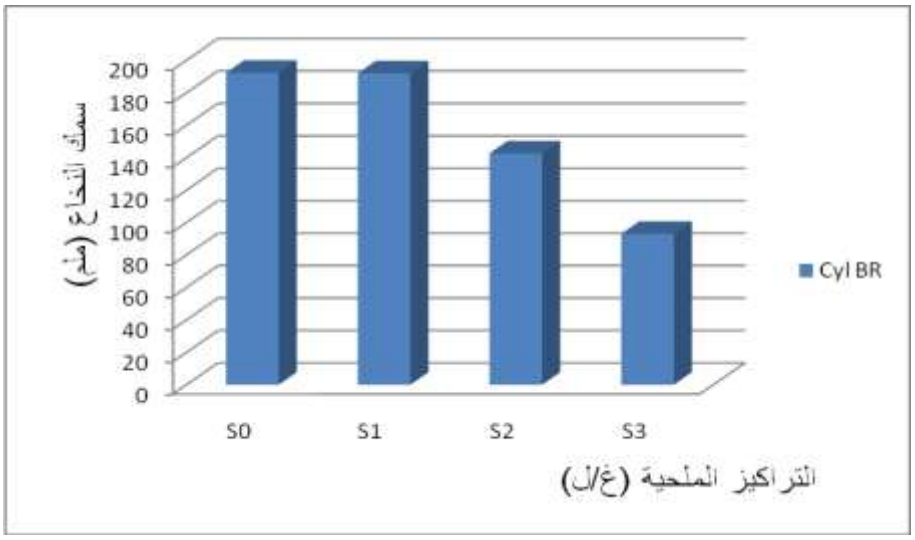
3-4-2-5-سمك الأوعية الناقلة:



شكل (09): أثر التراكيز الملحية على سمك الأوعية الناقلة لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

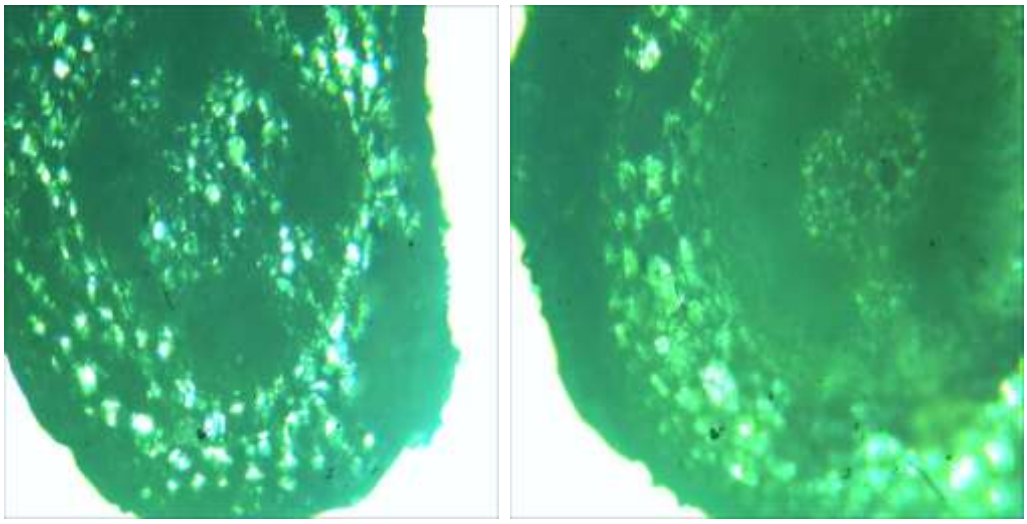
من خلال الشكل (09) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على سمك الأوعية الناقلة لنبات الطماطم حيث سجلت أعلى قيمة (176,57ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة (114,02ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع.

3-4-2-6-سمك النخاع

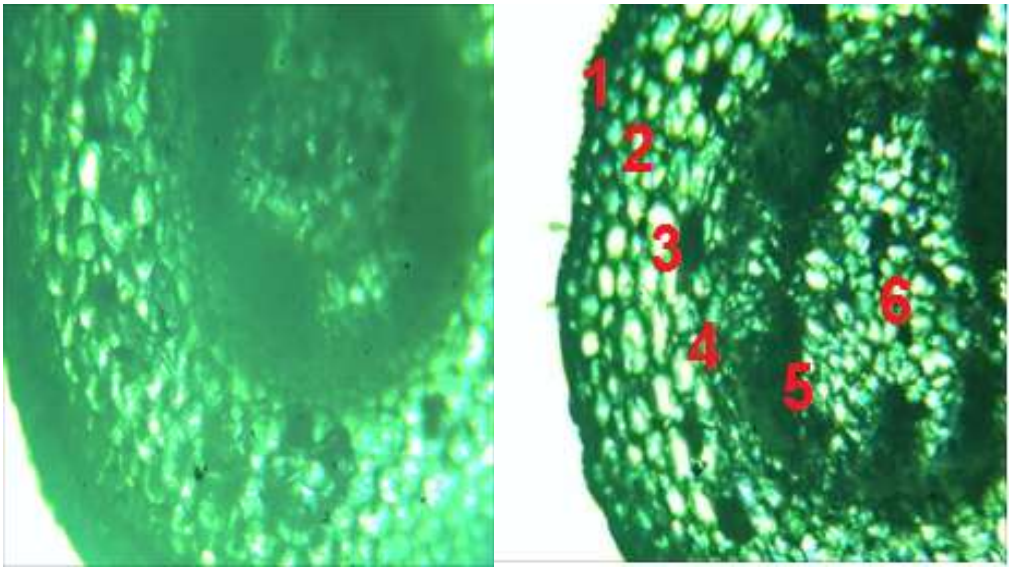


شكل (10): أثر التراكيز الملحية على سمك االنخاع لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (10) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على سمك النخاع لنبات الطماطم حيث سجلت أعلى قيمة (192,36ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة(93,02ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع.



BRS1 BRS0

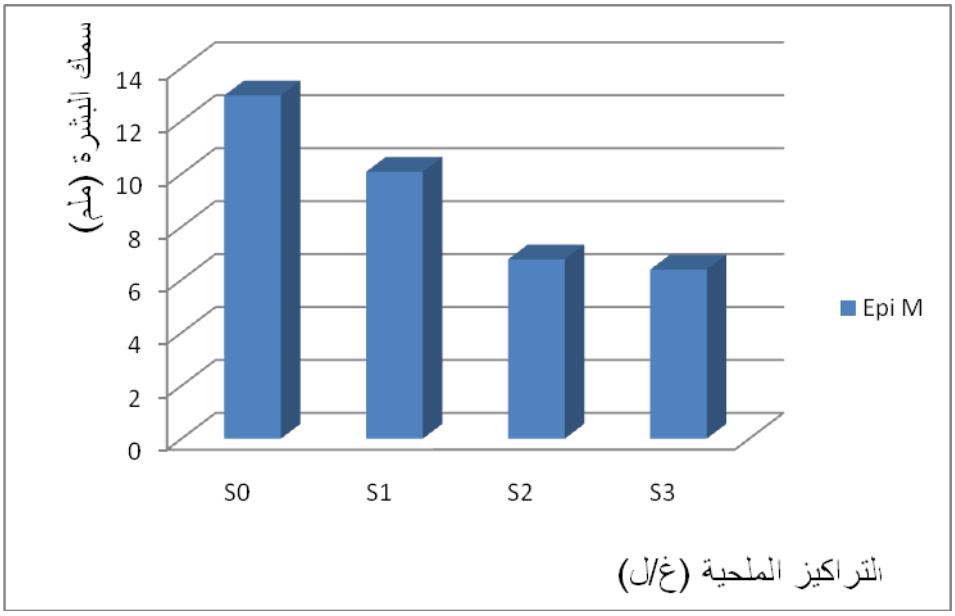


BRS2 BRS3

الصورة (21) : مقاطع عرضية تشريحية لنبات الطماطم المعاملة بتراكيز ملحية مختلفة خلال مرحلة نمو الشتلة : 1- البشرة (epiderme)/ 2- القشرة الخلرجية (exoderm)/ 3- القشرة الداخلية (endoderm) / 4- المحيط الدائر (pericyle) /5- الأوعية النا قلة (Vasculer canbium) / 6- النخاع (cylender).

3-4-3- نبات الفلفل الحلو :

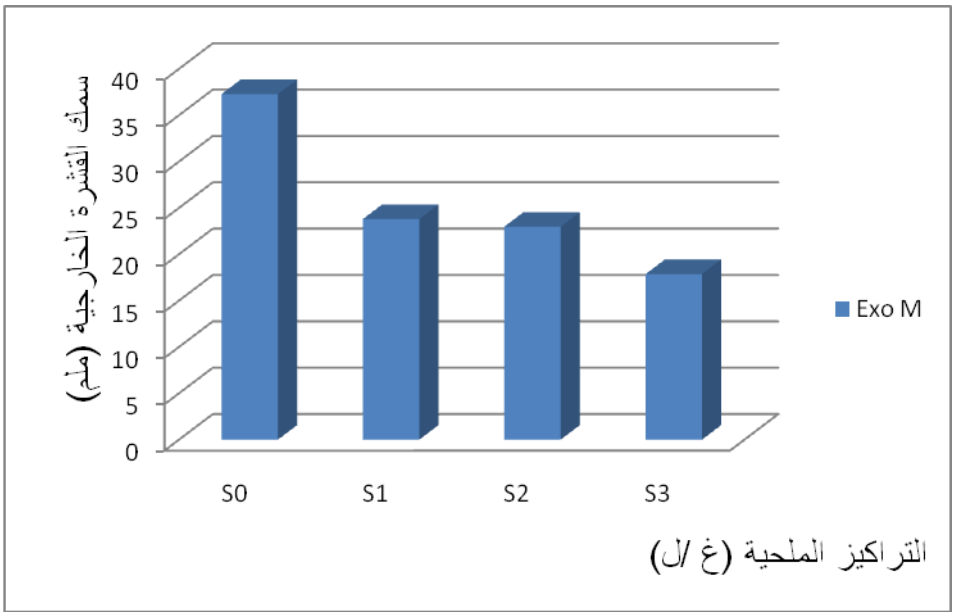
3-4-3-1- البشرة :



شكل (11):أثر التراكيز الملحية على سمك البشرة لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (11) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على سمك البشرة لنبات الفلفل الحلو حيث سجلت أعلى قيمة (12,96ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة(6,38 ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع.

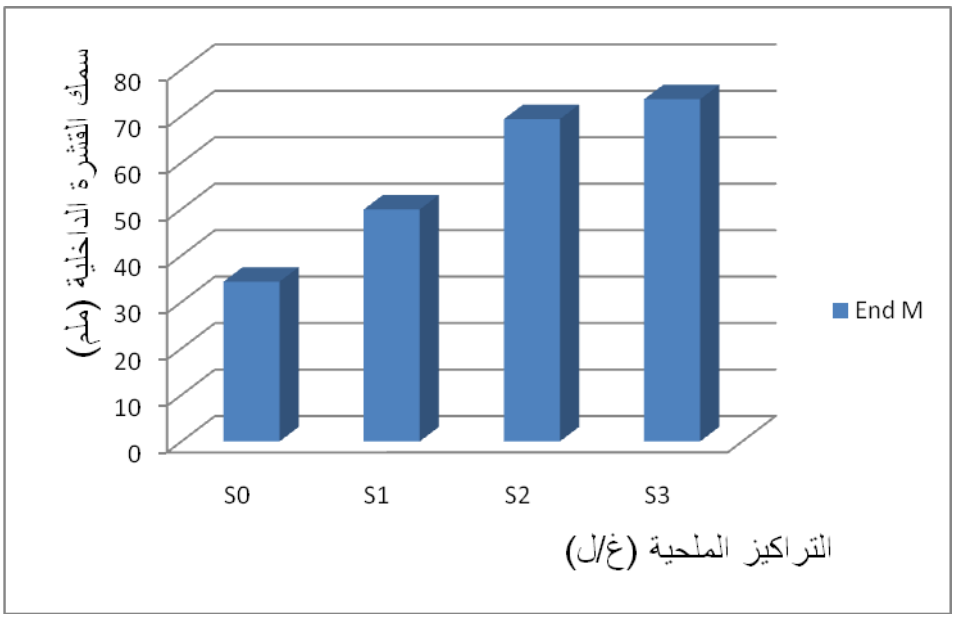
3-4-3-2- سمك القشرة الخارجية:



شكل (12): أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة الخارجية لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نموالشتلة.

من خلال الشكل (12) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على سمك القشرة الخارجية لنبات الفلفل الحلو حيث سجلت أعلى قيمة(37,27ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة(17,85ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع.

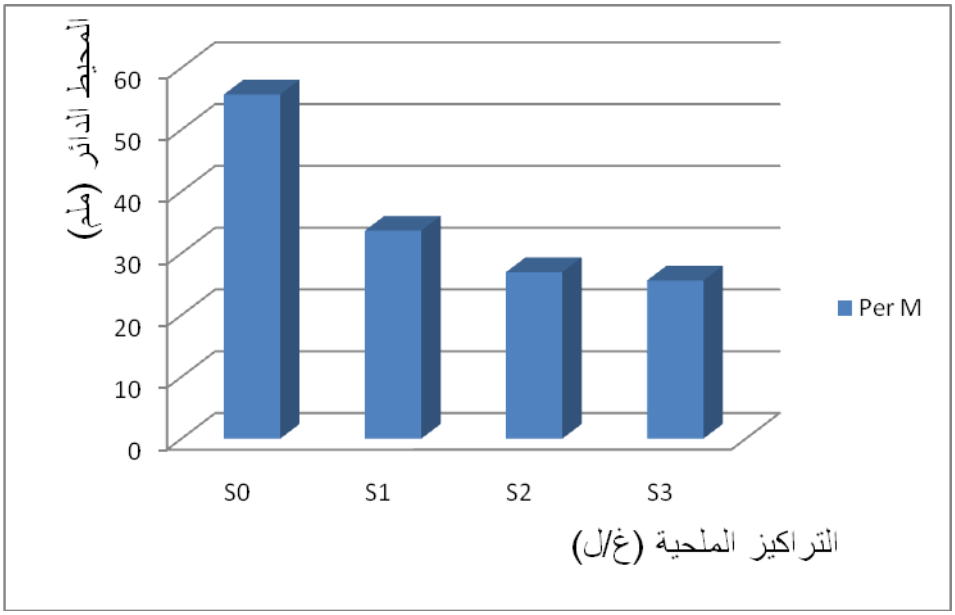
3-4-3-3-سمك القشرة الداخلية:



شكل (13): أثر التراكيز الملحية على سمك القشرة الداخلية لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (13) تبين أن التراكيز الملحية تأثر إيجابا على سمك القشرة الداخلية لنبات الفلفل الحلو حيث سجلت أعلى قيمة(73,64ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع بينما سجلت أدنى قيمة (34,39 ملم) في التركيز الملحي S0 (الشاهد).

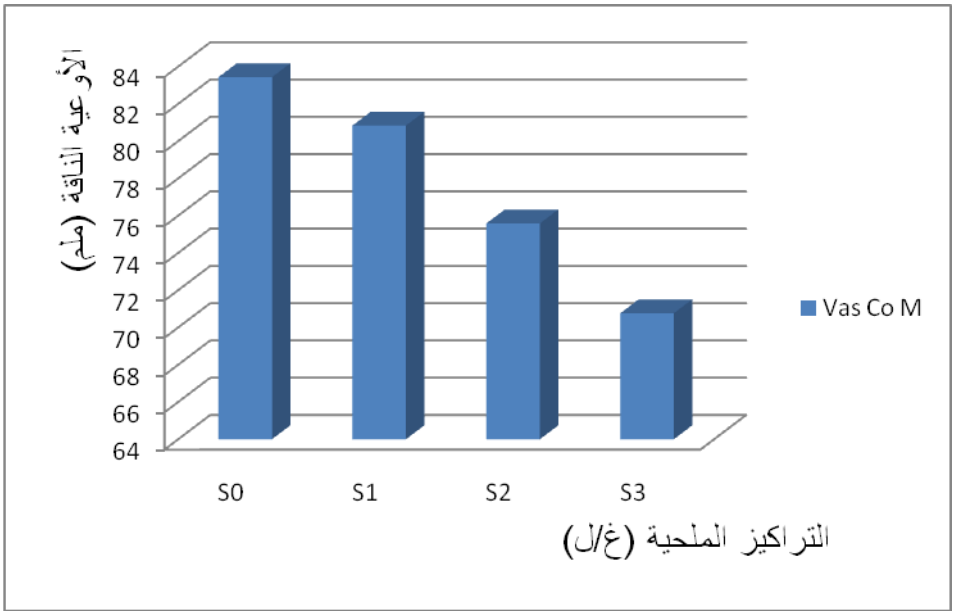
3-4-3-4- المحيط الدائر:



شكل (14): أثر التراكيز الملحية على المحيط الدائر لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (14) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على سمك المحيط الدائر لنبات الفلفل الحلو حيث سجلت أعلى قيمة(55,70 ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة(25.60 ملم)في التركيز الملحي S3 المرتفع .

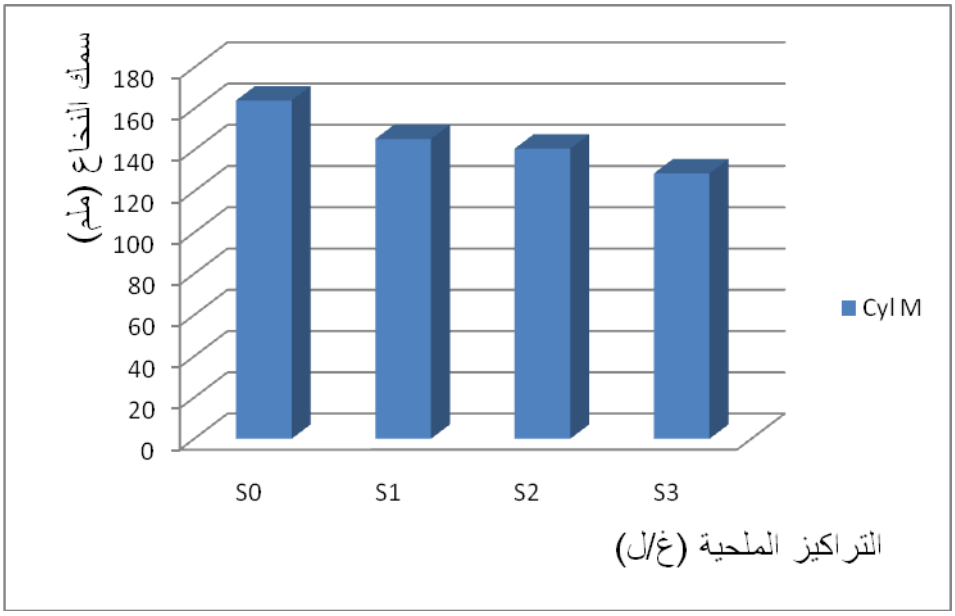
3-4-3-5- الأوعية الناقلة:



شكل (15): أثر التراكيز الملحية على الأوعية الناقلة لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة .

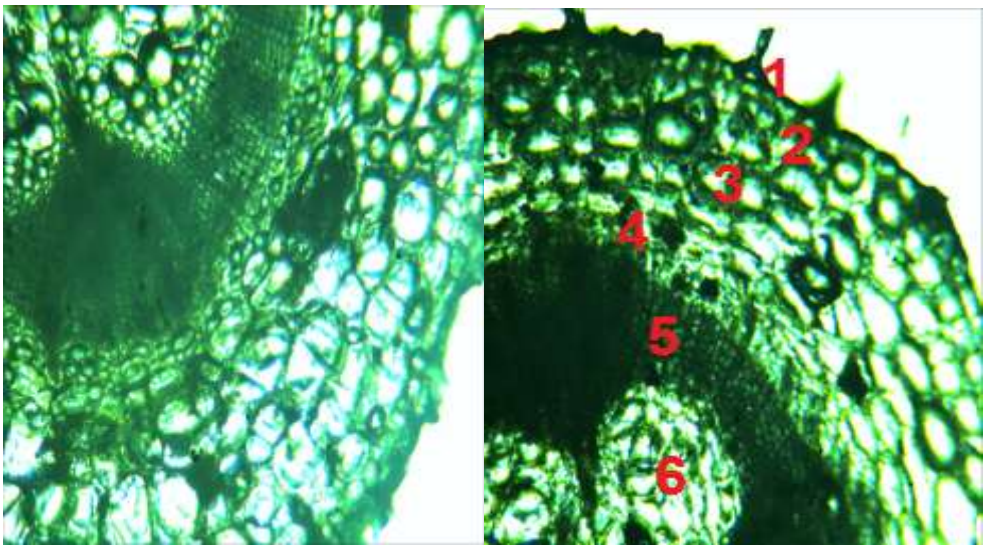
من خلال الشكل (15) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على الأوعية الناقلة لنبات الفلفل الحلو حيث سجلت أعلى قيمة(83,43 ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة (70,76ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع .

3-4-3-6- سمك النخاع:

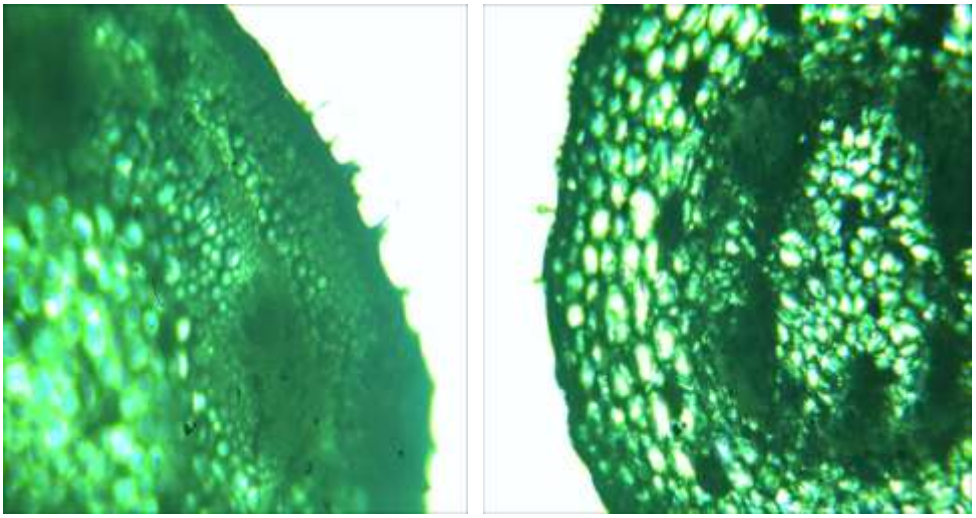


شكل (16): أثر التراكيز الملحية على سمك النخاع لنبات الفلفل الحلو خلال مرحلة نمو الشتلة .

من خلال الشكل (16) تبين أن التراكيز الملحية تأثر سلبا على سمك النخاع لنبات الفلفل الحلو حيث سجلت أعلى قيمة(164,00ملم) في التركيز الملحي S0 بينما سجلت أدنى قيمة(128,64ملم) في التركيز الملحي S3 المرتفع .



MS1 MS0



MS2 MS3

الصورة (22) : مقاطع عرضية تشريحية لنبات الفلفل الحلو المعاملة بتراكيز ملحية مختلفة خلال مرحلة نمو الشتلة : 1-البشرة (epiderme)/ 2-القشرة الخلرجية (exoderm)/ 3-القشرة الداخلية (endoderm) / 4-المحيط الدائر (pericyle) /5-الأوعية النا قلة (Vasculer canbium) / 6-النخاع (cylender).

تبين من خلال الصور (الطماطم , الفلفل الحلو) أن الإجهاد الملحي أدى إلى نقص في سمك طبقة البشرة , القشرة الخارجية , المحيط الدائر , الأوعية الناقلة و النخاع بينما كان تأثيره عكسيا على طبقة القشرة الداخلية حيث لوحظ زيادة سمك هذه الطبقة بزيادة التراكيز الملحية .

3-5- مناقشة النتائج :

1-تأثير الملوحة على الظواهر المورفولوجية :

من خلال النتائج المتحصل عليها يلاحظ تناقص في كل من طول الساق ,الجذور وعدد الأوراق حيث سجلت أعلى القيم في نباتات الشاهد ذات التركيز الملحي (0غ /ل), بينما سجلت أضعف القيم في باقي التراكيز الملحية (5،2-5-10 غ/ل) وهذا دليل على أنه للملوحة تأثير سلبي على الظاهرة المورفولوجية لنباتي الطماطم . *Solanum lycopenrsicum* M و الفلفل L. *Capsicum annuum* .

حيث أشار الشحات ,2000 إلى أن إنخفاض نسبة إنبات معظم البذور في الأراضي الملحية نتيجة عدم مقدرة البذور حيويا على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية وإرتفاع ضغط محلول التربة الذي يعيق إمتصاص البذور للماء .

كذلك أشار كل من **Nasir et al., 2010 ; Salma *et al* ., 2015** أن الملوحة تعمل على زيادة تراكم أيوني Na^+وCl^- في النباتات مما يؤدي إلى سمية النبات ,تسبب الملوحة عدم التوازن في التغذية المعدنية للنبات حيث تحدث زيادة لأيونات الصوديوم على حساب أيونات البوتاسيوم إما عن طريق الإستبدال أو عن طريق المنافسة على مستوى أماكن الإمتصاص الغشائي .

أضاف كل من **Nasir et al., 2010 ; Salma et al ., 2015** أن لعنصر الصوديوم تأثيرا كبيرا على حيوية الأغشية البلازمية و كذلك نشاط الخيوط البلازمية حيث تفقد الأغشية البلازمية حيويتها وخاصية النفاذية الاختيارية التي تتمتع بها الأغشية الخلوية وهذا ما يفسر نقص معامل الانتقاء K^+/Na^+ و هذه النتائج تتطابق مع نتائج دراستنا .

2- أثر الملوحة على التركيب التشريحي للساق:

أظهرت النتائج التشريحية لسيقان الطماطم والفلفل الحلو أثناء مرحلة نمو الشتلة كما هو مبين في الصور (21-22), نقصان في طبقة البشرة , القشرة الخارجية, سمك المحيط الدائر,سمك الأوعية الناقلة والنخاع, وزيادة في سمك القشرة الداخلية في سيقان كل من الطماطم والفلفل.

سجلت نتائج الدراسة التشريحية على سيقان الصنفين تحت الدراسة خلال مرحلة نمو الشتلة زيادة ملحوظة في سمك طبقة القشرة الداخلية وكانت أعلى زيادة على مستوى الأدمة الداخلية, كذلك لوحظ نقص في قطر الأوعية الناقلة (الخشب واللحاء) ونقص في سمك البشرة والقشرة الخارجية و النخاع وكذا الأوعية الناقلة وهو ما يتوافق مع نتائج كل من **Mikovilovie et al.,2003** حيث أشار و إلى

أن زيادة سمك طبقة الأدمة الداخلية يمكن أن يكون تعويض عن الانخفاض في طبقة البشرة الخارجية ودلك لحماية الخلايا من الايونات السامة الزائدة في الوسط .

أشار كل من **Singhet et al .,2009 ;Gumis et al .,2011 ; Ceccoli et al .,2011** أن نسبة سماكة البشرة الخارجية والبشرة الداخلية (القشرة) هو مؤشر مهم للاستجابة للتكيف أو مقاومة النبات النبات للإجهاد الملحي ,كتغيرات تشريحية لا تنعكس دائما على كل النباتات , يزيد الإجهاد الملحي من سمك طبقة البشرة و انخفاض طبقة القشرة ونقص في قطر الأوعية الناقلة و البشرة والنخاع والمحيط الدائر وذلك للتقليل من امتصاص الأيونات السامة Na^+ أو Cl^- بواسطة خلايا الجذر ,كما يوفر الحاجز المحيطي الناتج من زيادة السمك حاجزا مقاوما لتدفق العناصر السامة لخلايا الجذر الداخلية **(Hos et al .,2001)** .

لاحظ كل من **Henry et al .,2012** أن المعاملات الملحية العالية و المتوسطة قادرة على إحداث تغيرات في بنية ووظيفة الخلايا النباتية و أن هذا التغير في البنية التشريحية يلعب دورا مهم بالاشتراك مع التغيرات الفسيولوجية في تحمل الأنواع التي تعيش في التربة الملحية حيث لاحظ نقص في طبقة البشرة وزيادة سمك طبقة القشرة الداخلية و انخفاض في قطر كل من الأوعية الناقلة (الخشب و اللحاء) و المحيط الدائر كذلك نقص في قطر النخاع في الساق .

أشار **طه ,2012** أن الملوحة تؤدي إلى زيادة سمك طبقة القشرة لاتساع قطر خلاياها البارنشيمية و اتساع الحزم الوعائية خاصة اللحائية مع كثرة عددها .

الخـــاتـمـــــة

الخاتمة :

تعد الطماطم و الفلفل الحلو من أهم الخضر التي تزرع في الجزائر وهذا راجع لكثرة استهلاكها طول العام ومن خلال دراستنا هذه حاولنا معرفة مدى تأثير الإجهاد الملحي على نباتي الطماطم من صنف *Berner Rose* والفلفل الحلو من صنف *Marconi* حيث تم تحديد معايير فيسيولوجية و مورفولوجية وتشريحية في أوراق, سيقان وجذور.

أظهرت النتائج المحصل عليها أن للملوحة تأثير سلبي خاصة في مستواه المرتفع (10غ/ل) على كل من طول الساق و الجذور ,عدد الأوراق في نباتي الفلفل الحلو و الطماطم .

كما اثر الإجهاد الملحي المطبق على كل من الفلفل الحلو و الطماطم في تكوين البنية الداخلية لكل من الساق فأدت إلى حدوث تغيرات تمثلت في انخفاض سمك طبقة البشرة ,القشرة الخارجية , المحيط الدائر الأوعية الناقلة و طبقة النخاع ,زيادة سمك القشرة الداخلية ونقص وتشوه في باقي الخلايا و انعدام الفراغات البين خلوية .

حيث أبدى الصنفين المدروسين للفلفل الحلو و الطماطم تأثيرا بنيويا بالملوحة خلال مرحلة نمو الشتلة, التي أبدى الصنفين فيها تغيرا تشريحيا طفيفا, لكون أن مرحلة نمو الشتلة هي مرحلة حساسة في حياة نبات الطماطم والفلفل الحلو فهي مرحلة البناء (بناء الأنسجة) والنمو واستطالة الخلايا وبالتالي نمو كل الأعضاء النباتية بينما في مرحلة الإزهار يكون النبات كامل النمو وعلى استعداد للدخول في مرحلة الإنتاج أي أن النبات في هذه المرحلة يمتلك آليات أكثر لمقاومة الملوحة عكس النبات في مرحلة نمو الشتلة والتي يكون فيها النبات حساس.

في نهاية بحثنا نستخلص ما يلي :

- للإجهاد الملحي تأثيرا ضارا على نمو نبات الطماطم والفلفل في التراكيز الملحية المرتفعة.

- سلك الصنف *Marconi* سلوك مقاوم للملوحة مقارنة بالصنف *Berner Rose* الذي أبدى حساسية للإجهاد الملحي من خلال نتائج المتغيرات المورفولوجية، فيسيولوجية التي أخذت قيمة معتبرة عند الصنف *Marconi* مقارنة بالصنف *Berner Rose* بنفس المعاملات الملحية.

- أظهرت المقاطع التشريحية اختلافا في سمك القشرة والبشرة والأسطوانة الوعائية للصنفين في نفس التراكيز الملحية.

أوضحت النتائج أن مرحلتي الإنبات ونمو الشتلة هما المراحل الحساسة للملوحة في مرحلة نمو نبات الطماطم والفلفل مقارنة بمرحلة النمو الخضري إلى غاية الإزهار.

المـراجـع باللـغـة العـربـيـة

1. احمد مروان 2010 . زراعه الفلفل الأخضر\السبت، 3 أبريل2010 .

2. الشحات ن.أ.،1990 الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، مكتبة مدبولي .القاهرة. مؤسسة عزالدين للطباعة والنشر، مصر.ص :485-539

3. الشحات. نصر أبو زيد.(2000)الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية الدار العربية للنشر و التوزيع ،ص : 191– 238- 681- 547- 577.

4- الشحات نصر أبو زيد .(2000) .الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر و التوزيع القاهرة.

5- العودة .أ . ش. ،2007. تقويم أهمية التحريض وطبيعته في تحسين تحمل بعض السلالات النباتية . جامعة دمشق ،ص 36.

6- الكردي ف.، ديب ب.،1977- أساسيات في كمياء الأراضي وخصوبتها الجزء النظري، مطبعة خالد بن الوليد ،ص :178-332.

7- الوكيل م.، - 2010 ليكوبين الطماطم وصحة الإنسان، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مصر.

8-بوربيع ج.ع .(2005) .تأثير الملوحة على ظاهرة الإشعاع الضوئي مذكرةDES . كلية علوم الطبيعة و الحياة .جامعة متنوري قسنطينة.

9-دويتشة فيللة ، (2015) الجزيرة .

10-رياض عبد اللطيف احمد:(1984).الماء في حياة النبات. وا زرة التعليم العالي و البحث العلمي.جامعة الموصل.دمشق-

11-سارة معارفية.(2009): تأثير الإجهاد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات المحاصيل الحقلية ، مذكرة لنيل الماجستير.-جامعة قسنطينة-.

12-ضيات, رفيدة, & مصباحي. (2019). دراسة تأثير آليات النضج على الخصائص الكيميائية لثمار الطماطم: Solanum lycopersicum. L.

13-طوشان .ح. ف وسلطان .،1994. الإجهاد الملحي وأثره في النمو، تطور وتكون العقد الجذرية في صنفين من أصناف الحمص ، مجلة بحوث جامعة حلب، ص:21، 189-202.

14- طه صقر م., 2012.,فسيولوجيا النبات .كلية الزراعة .جامعة المنصورة.ص:1-.40

15-عبيد ف ، العجلي ف ., 1984. تأثير التركيب التشريحي لنبات فول الصويا والمعامل بالملوحة وبعض منظمات النمو، مجلة معهد الصحراء . مجلد 34 ، العدد 2 ، القاهرة، مصر . صفحة : 341 - 346.

16-عزام ح ؛(1977) . أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية. محاصيل الحبوب والحقول –دمشق-.

17- عمراني . ن.، 2005 النمو الخضري و التكاثري .المحتوى الكيميائي للفول vicia faba صنف aquadulce المعامل بمنظم النمو الكينيتين والامينو غرين 2 . النامي تحت الإجهاد الملحي رسالة ماجيستير . قسم علوم الطبيعة والحياة . جامعة منتوري قسنطينة .

18- عودة إ ع ؛ (2008) نخلة التمر شجرة الحياة . المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة إكساد ، ص : 390 .

19-عوملي ع.،2010. المساهمة لدراسة تباين المحتوى المئي النسبي درجة حرارة الغطاء النباتي و البنية الورقية للجيل الثالث عند القمح الصلب Triticum durum,Desf مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس سطيف،190ص.

20-عوينات, هامل, & خولة. (2018). أثر الملوحة على الإنبات والإنتاجية لبعض أصناف قمح الواحات.

21- غروشة ح.،2003. تأثير بعض منظمات النموعلى نمو وإنتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة. رسالة دكتوراه دولة- جامعة قسنطينة.

22-غمام ع.،(2007) . مساهمة في دراسة تنوع وتوزع النباتات الملحية في المناطق الرطبة لمنطقتي واد سوف وواد ريغ . رسالة ماجيستير . –جامعة قسنطينة- .

***23*-فرشة عزالدين، (2001).** دراسة تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب (*Triticum Durum Desof)* وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية (Kinetine,GA3,AIA). رسالة ماجستير في فسيولوجيا النبات. كلية علوم الطبيعة والحياة . جامعة منتوري قسنطينة.

24- فلاح أ.،(1981) . أساسيات الأرض . الجزء النظري، طبعة الإنشاء، دمشق.

25- فؤاد الكردي:(1977).أساسيات في كيمياء الأراضي و خصوبتها.القسم العملي.مديرية الكتب الجامعية 192 .ص.ص 55,57,142 . -مطبعة خالد بن الوليد دمشق-

26- كاضم .ه .م. ع.،حسن .م س .، محمد إ .، محسن .ع.ج.،2008. تأثير الغربلة و الإنتخاب في قابلية كالس تركيبيين وراثيين من فصول الصويا لتحمل الملوحة خارج الجسم. مجلة علوم المستنصرية ، المجلد 19.العدد3،ص 47-62.

27- محب.ط. ص. (2002). فسيولوجيا الإجهاد .كلية الزراعة جامعة المنصورة .ص:2-17.

28- محمد الأمين 12نوفمبر 2015دراسة نبات الطماطم –
https://agronomie.info/%D8%AF%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D8%A9-%D9%86%D8%A8%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D9%85%D8%A7%D8%B7%D9%85

المـراجـع باللـغـات

الأجـنبيـة

1-Abbayesh., Chadefaud M., Ferre Y., Felmmann J., Gaussen H., Grasse P., Lerrede M., Ozenda P., &Prevot A. ,1993. Botanique Anatomie_cycleevolutifs_systematique.masson et Cie.8:pp.52-65 p.

2- Agronomie Info. ,2009. Sci. Finder -CAS Registry Number 7235-40-7". Retrieved. Oct. 21, 2009

3-Alam S. et Azmi A. ,1990. Effet et salt stress on germination, growth, leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. Acta. Plant Physiol.p.117-203,271.

4-Alam and Azmi, AR, S.M.,1990 . Effect of salt stress on germination, growth, leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. Acta Physiologies planetarium. Vol. 12. (3), 215.

5- Anonyme, 2009:Evaluation de la campagne de transformation de tomate en Algérie Ministère du commerce. Algérie

6-Ashraf. M. and IdressN. ,1992. Variation in germination of some salt tolerant and salt sensitive accessions of pearl Millet (*pennies etumglaucum*(L*)* .R.Br) under drought salt and temperature stresses.pak j Agric .1 :15-20.

7- Ashraf, M.,1994. Breeding for salinity tolerance in plants. Crit. Rev. Plant Sci. n°13: 17– 42 p.

8- Boukella M., 1996. Les industries agro-alimentaires en Algérie : politiques, structures et performances depuis l'indépendance. Cahiers Options Méditerranéennes, Vol 19. IAM Montpellier, France.

9- Bouzid A., Bedrani S., 2013. La performance économique de la filière Tomate industrielles en Algérie, Vol. 103, p.. 85-105.

10- Ceccoli G , Ramos J C., Ortega Li .,Acosta J M ., Perreta MG .,2011. Salinity induced anatomical and morphological chandes in chlorir gayana kinth roots .Biocelle 35(1):9-17.

11--Cronquist .,1981.An interated system of classification of flowweing plants Columbia university.Press.N,Y.

12-Delauney A.J. et Verma D.P.S. ,1993. Proline biosynthesis and osmoregulation in plants .Plant journal.215-223.

13-Fauzi H., Hanen F., Salem B., 2007 . Effet de la salinité sur la reparation des cations (Na^+,K^+et Ca^{+2}) et du chlor (Cl) dans les parties aériennes et les racines du raygrass anglais et du chiendent, biochtechnol-agron .Soc.Environ. 11,235-244.

14- Fao Stat, 2011: Statistique agricole.

15-Guedde, K., & Djaber, O. ,2016. Evaluation du comportement de trois variétés de tomate (L Lycopersicum esculentum) Sous un stress salin.

16-Handa S., Handa A., Hasegawa P . and Brenstein R .,1986. Plant Physiol., Vol.80. P : 938-945.

17-Heller P ., Lance C. ,1998. physiologie végétale : 1 nutrition 6éme ed. Dunord. P323.

18- Henry J.,Cárcamo., Richard M., Bustos., Felipe E., Fernández., Elizabeth I., Bastías., 2012. Mitigating effect of salicylic acid in the anatomy of the leaf of Zea mays L. lluteño ecotype from the Lluta Valley (Arica-Chile) under NaCl stress. Vol 30, N. 3. pp 55-63 68 .

19- Hermandezj; A; Capasp.j, Conrez M.; DErio I.A.et serreillop.,1993. Salt induced oxidative stress mediated by actiraiedoxygenspecies in pea feat Mitochondria plant physio.89:103-110-

20- Hose, E., T. Clarkson, E. Steudle, L. Schreiber and W. Hartung .,2001. The exodermis: a variable apoplastic barrier. J. Exp. Bot. 52: 2245-2264.

21-Hubac. C et Vieira Dasilva ., 1980 indicateur métaboliques de contraintes mésologiques. Physiol veg . 45-54 .

22-Jabnoune M., 2008. Adaptation des plant au stress salin caractérisation de transporteurs de sodium et potassium de la famille HKT de riz. Thèsede Doctorat , Univ Montpellier, codex France,114p.

23-Jian K.G., 2001. Plant salt tolerance plant science 6 ;66-71

24-Kenfaoui. ,1991. La salinité des eaux d'irrigation en gref centre de montpellier. Synthéses bibliographique. E.N.G.R.E.F.

25-Khadraoui, H. E. O. ,2020. Effet du stress salin sur le comportement des plants de quelques variétés de tomate cultivés dans la région de M'sila (Algérie) (Doctoral dissertation, Universite mohamed boudiaf-m'sila).

26-Lenne P., Branthome F.X., 2006. Analyse de la filière transformation de la tomate : Rapport de synthèse. Ministère de la PME et de l'artisanat. Alger, 59 p.

27-Laini, M., Badjedi, S., & Bouregaa, S. ,2018. L'effet de la salinité et la température sur la germination de la tomate (Doctoral dissertation, Université Ahmed Draia-ADRAR).

28-Levitt ,j .,1980. Response of plant to envirennement strees vol 1,chilling freeging and high temperature stress Accaemic press new york .

29 - Mahdi M.AL.M ., 2003. Effect of Saluity on germination and seed ling growth of chickpea (*Cicer arietinum L*.) Agriculture ET Biol (3):226-229.

30- Mansour .,1996 .Effect of benzyl adenine on growth; pigments and productivity of soyobean plants .Egypt.j.physiol.sci.p345-364

31-Marc H;1983. *Coors de drainage, irrigation et salinité. El harache. Algerie.2-111.*

32-Maughan P.J., Turner T.B., Coleman C.E., E., Elzinga D.B , Jellen E.N., Morales j.A., Udall J.A., Fairbanks D.j. and Bonifacio A., 2009. Characterization of Salt Overly Sensitive (SOS1) gene homoeologes in quinoa (chenopodium quinoa willd.) . Genome. Vol.52.Pp.647-657.

33- Mikovilovi V S.,Dragosavac D.,2003. Environemental impact on morphological structure of tansy stevovi .J.Plant Nutr .24:599-612.

34- MouhammedH.B.K; Mehrms S.., Oadi R.., Mohsen M.; Moussavinik et Amir P.L. ,2011. Effect of Salt (NaCl)) stress on Germination and Earl seedling growth of Spinach (spinaciaoleraceal L.) Annal Bioresearch ;(4):490-497.

35-Mohanty L.C,Tompson J.F et Jonson C.M .,1982. Metabolism of Glutamic and N-acetyl Glutamic acid in leaf discs and cell-free extracts of higher plants. plant physiol.1023-1026.

36-Melkamu ‹M.T .Seyoumand K

37- Nasir Khan M., M. H. Siddiqui, F., Mohammad, M., Naeem and M. Masroor A. Khan., 2010. "Calcium chloride and gibberellic acid protect linseed (*Linum usitatissimum* L.) from NaCl stress by inducing antioxidative defence system and osmoprotectant accumulation, "*Acta Physiologiae Plantarum*, vol. 32, no. 1, pp. 121-132

38-Nuez F., 1995 .Situación taxonómica, domesticación y difusión de/ tomate.lD: Nuez, F. E cultivo de tomate.Madrid, Mundi-Prensa, P 793

39-Nuez F., 1995-El cultivo del tomate, Ed. Mundi-Prensa, Madrid

40-Petrusa L. M and Winicov I .,1977. Proline status in salt tolerant and salt sensitive *alfalfa* cell lines and plants in response to NaCl . Plant Physiol. Biochi. 35.

41 -Piri k U ; Anceau C ; El Jaafri S.P ; Le powre P ; Jsemal J. ,1994. Séléction in vétro deplantes and rogénétiques de Blé tendre résistantes à la salinité. In : quel avenir pour l'amélioration de plantes. Ed. AUPELF-UREF, John libry euno text. Paris. P311-320.

42-Polonovski .,1987 . Biochimie : Edit. Pub. Univ . Algerie.28

43-Rekibi, F. ,2015. Analyse compétitive de la filière tomate sous serre. Cas de la Wilaya de Biskra (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra).

44-Rhodes D.,1987. Metabolic responses to stress en the biochemistry of plants edition Acad. Press, 201.241

45-http://www.nutrition-expertise.fr/junior/diabete/147-basilic-ocimum-.

46-Renauld, V. ,2003. tous les légumes courants, rares ou méconnus cultivables sous nos climats : tomates. Ulmer. Paris, p 135-137 p.

47-Roosens. ,1998. Isolation of ornithine-animotransferase DNA and effect of salt on its expression in arabidoopsis plant physiol. P117, 203, 271.

48-Shabala S.,HAriadi Y . and Jacosbsen S.E.,2013. Genotypic difference in salinity tolerance in quionoa is determined by differential control ofxylem Na^+ loading and stomatal density. Journal of plant Physiolgy.Vol.170.Pp.906-914

49-Slama,I.,Abdelly,C.,Bouchereau,A.,Flowers,T.,andSavoure,A.,2015. Diversity ,distribution and roles of osmoprotective compounds accumulated in halophytes under abiotic stress. *Ann. Bot.* 115, 1–15.doi:10.1093/aob/mcu239

50-Stewart C.R.,Bogges S.F.,Aspinall D. and Paleg L . G ., 1977. Inhibition of proline oxidation by water stress .Plants Physiol. ,59,930-932.

51-Thomann R., Contreras A., Rick CM., Holle M.,1987 .Recolleccion de recursos fitogeneticos en el Norte de Chile (Enfasis en Solanum spp., y *Lycopersicon* spp.),informe 1985–1987, Report to the International Board for Plant Genetic Resources Google Scholar.

52-Welty, NC.,Radovic, T., Meulia, T.,&Van der knaaf, E. ,2007. Inflorescence development in two tomato species. Can J. Bot :111-118 p.

53- Yeom O.K. Jong C.K jeovirgalai C .,2000. Egypt of seed priming on

54-Yousfi, M. ,2018. Développement de la technologie agro-alimentaire dans la région de Touat (Doctoral dissertation, Université Ahmed Draia-ADRAR)

الملاحق

الملحق 01:

-طول ساق الطماطم :

الجدول(04):طول الساق لنبات الطماطم قبل المعاملة :

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	6.4	4	4.8	5.06
S1	4	5	5.2	3.5
S2	4.1	3.9	5	4
S3	4	2	3.8	4 .2

الجدول(05):عدد الأوراق لنبات الطماطم قبل المعاملة :

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	12	09	12	11
S1	12	18	14	13
S2	11	21	17	09
S3	10	14	12	06

1-6-2-نباتات الفلفل :

الجدول (06: طول الساق لنبات الفلفل قبل المعاملة :

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	4,8	4.6	3.9	4.43
S1	4	3.7	3.5	4
S2	3	3.1	3.3	3.7
S3	2.9	2.3	2.9	2.1

الجدول (07):عدد الأوراق لنبات الفلفل قبل المعاملة :

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	3	6	5	
S1	6	6	6	5
S2	6	5	5	6
S3	6	6	6	6

-القياسات بعد المعاينة الأولى :

-المعاينة بالتركيز 2.5 غ /ل:

-الطماطم:

الجدول (08) :طول ساق لنبات الطماطم بعد المعاملة الأولى:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	7	5.3	5.2	5,83
S1	4,7	4,4	5,3	4,4
S2	4,4	4	5	4,5
S3	4.2	3	4	4.6

الجدول(09):عدد الأوراق لنبات الطماطم بعد المعاملة الأولى :

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	13	10	8	10,33
S1	16	18	10	16
S2	10	21	21	12
S3	9	13	13	18

-الفلفل:

الجدول(10):طول ساق لنبات الفلفل بعد المعاملة الأولى :

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	4.9	4.8	4.5	4,73
S1	4.3	4.2	4	4.4
S2	3.8	3.6	3.5	4
S3	3.2	2.8	3	2.6

الجدول(11):عدد الأوراق لنبات الفلفل بعد المعاملة الأولى :

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	3	5	5	4.33
S1	6	6	7	5
S2	6	6	6	6
S3	6	6	6	6

-القياسات بعد المعاينة الثانية :

-المعاملة بالتركيز 5غ /ل:

-الطماطم:

الجدول (12):طول الساق لنبات الطماطم بعد المعاملة الثانية:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	7,8	6,1	6	
S1	5.5	6.5	6	5
S2	5	5.2	5	5.4
S3	4,6	3,6	4,3	4,8

الجدول (13):عدد الأوراق لنبات الطماطم بعد المعاملة الثانية:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	14	12	8	11,33
S1	15	18	13	15
S2	12	20	15	10
S3	13	20	15	11

-الفلفل:

الجدول(14) :طول الساق لنبات الفلفل بعد المعاملة الثانية:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	5.7	5.5	4.9	5,36
S1	5.3	4,9	4.5	5
S2	4.4	4.8	4.1	4.5
S3	4	3.8	4.1.	3.5

الجدول(15) :عدد الأوراق لنبات الفلفل بعد المعاملة الثانية:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	3	5	6	4,66
S1	4	6	7	5
S2	6	6	6	6
S3	6	7	6	6

-القياسات بعد المعاملة الثالثة :

-المعاملة بالتركيز 10غ /ل:

-الطماطم :

الجدول (16):طول الساق لنبات الطماطم بعد المعاملة الثالثة:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	8.5	7	7.3	
S1	6.2	6,9	7	6,7
S2	6	6.3	/	/
S3	5,1	4	4,7	/

الجدول(17) :عدد الأوراق لنبات الطماطم بعد المعاملة الثالثة:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	15	14	12	
S1	12	17	13	15
S2	5	16	/	/
S3	9	17	11	/

-الفلفل :

الجدول (18):طول الساق لنبات الفلفل بعد المعاملة الثالثة:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	6.6	6	5.5	6.03
S1	5.6	5.3	4.9	5.4
S2	4.8	5.2	4.5	4.9
S3	4.7	4	4.6	4

الجدول (19) :عدد الأوراق لنبات الفلفل بعد المعاملة الثالثة:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	3	4	4	3.66
S1	4	6	7	5
S2	6	5	5	5
S3	6	7	6	6

-المعاملة الأخيرة :

-الطماطم:

الجدول (20):طول ساق لنبات الطماطم بعد المعاملة الأخيرة:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	8,8	7,6	8	
S1	6.5	7,3	7,4	6,9
S2	6,2	6,6		
S3	5,3	4,4	5	

الجدول (21):عدد الأوراق لنبات الطماطم بعد المعاملة الأخيرة:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	17	16	13	15,33
S1	13	14	15	15
S2		10		
S3	9	9		7

-الفلفل :

الجدول (22):طول الساق لنبات الفلفل بعد المعاملة الأخيرة :

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	6.8	6.2	5.9	6,3
S1	5.7	5.5	5	5.5
S2	5	5.4	4.8	5
S3	4.9	4.5	4,8	4.2

الجدول(23):عدد الأوراق لنبات الفلفل بعد المعاملة الأخيرة:

	نبتة 1	نبتة 2	نبتة 3	نبتة 4
S0	3	2	4	3
S1	4	6	7	5
S2	6	5	5	5
S3	6	7	6	6

-القياسات الأخيرة :

الجدول (24):القياسات النهائية لنبات الطماطم

-نبات الطماطم :

	طول الساق	طول الجذور
S0	9	16
S1	7.7	10
S2	6.8	5.5
S3	5,4	3

-نبات الفلفل :

الجدول (25): القياسات النهائية لنبات الفلفل:

	طول الساق	طول الجذور
S0	7	6.5
S1	6.1	5
S2	5.5	9
S3	5	7

الجدول(26): الدراسة التشريحية لنبات الطماطم:

التراكيز الملحية	البشرى gpiderme	القشرة الخارجية exoderm	القشرة الداخلية endoderm	المحيط الدائرى pericyle	الاوعية الناقلة Vasculer canbium	النخاع Cylender
S0	**19,63**	**54,74**	**56,43**	**54,910**	**176,57**	**192,36**
S1	**16 ,43**	**36,74**	**79,14**	**41,87**	**137,57**	**191,97**
S2	**15,12**	**35,11**	**90,49**	**27,93**	**121,56**	**142,61**
S3	**7,04**	**32,813**	**118,89**	**27,51**	**114,02**	**93,02**
الملاحظة	**نقص**	**نقص**	**زيادة**	**نقص**	**نقص**	**نقص**

الجدول(27): الدراسة التشريحية لنبات الفلفل:

التراكيز الملحية	البشرى gpiderme	القشرة الخارجية exoderm	القشرة الداخلية endoderm	المحيط الدائرى pericyle	الاوعية الناقلة Vasculer canbium	النخاع Cylender
S0	12,96	37,27	34,39	55,70	83,43	164,00
S1	10,08	23,79	49,93	33,67	80,83	145,36
S2	6,77	22,96	69,38	26,94	75,58	140,64
S3	6,38	17,85	73,64	25,60	70,76	128,64
الملاحظة	نقص	نقص	زيادة	نقص	نقص	نقص

الطالبات : **تاريخ المناقشة: 2021/2020**

- عوفي قرمية

- بولخطوط يسرى **مذكرة التخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي**

- حاج سليمان زينب **الشعبة: بيولوجيا**

التخصص : بيوتكنولوجيا وتحسين النبات

العنوان : دراسة مقارنة بين التركيب التشريحي لسيقان نباتي الطماطم *Solanum Lycopersicum M.*

والفلفل الحلو*Capsicum annuum L.* في ظروف الاجهاد .

- الملخص :

قمنا بهذه الدراسة من أجل معرفة مدى تأثير الأجهاد الملحي على نباتي الطماطم صنف *Berner Rose* والفلفل الحلو صنف *Marconi* خلال مرحلة نمو الشتلة ، حيث تعتبر الملوحة من أهم المشاكل التي تتسبب في إتلاف المحاصيل الخضراء بصفة عامة والفلفل الحلو و الطماطم بصفة خاصة .

حيث أجرينا تجربة تتضمن ثلاث تراكيز ملحية مختلفة (2,5 - 5 - 10 غ/ل) إضافة إلى الشاهد (0غ/ل) كررت المعاملة 3 مرات .

بينت النتائج المحصل عليها إنخفاض في المؤشرات المورفولوجية (طول الساق و الجذور ،عدد الأوراق) .

كما أثرت الملوحة سلبا على الناحية التشريحية لسيقان نباتي الفلفل الحلو و الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة . حيث أدت إلى زيادة سمك القشرة الداخلية ونقص في طبقة البشرة، سمك القشرة الخارجية ، المحيط الدائر ، الأوعية الناقلة و النخاع بزيادة التراكيز الملحية .

أبدى نبات الطماطم مقاومة طفيفة للإجهاد الملحي مقارنة بنبات الفلفل الحلو الذي أبدى حساسية طفيفة في نفس التراكيز الملحية .

الكلمات المفتاحية : الطماطم *Solanum Lycopersicum M.* ،الفلفل *Capsicum annuum L.* ، صنف ، الإجهاد الملحي ، التشريح .

لجنة المناقشة :

- الدكتورة بن مخلوف زبيدة **المركز الجامعي عبدالحفيظ بوصوف ميلة**

- الدكتورة زرافة شافية **المركز الجامعي عبدالحفيظ بوصوف ميلة**

- الدكتورة بوعصابة كريمة **المركز الجامعي عبدالحفيظ بوصوف ميلة**

السنة الجامعية: 2021/2020