الجمهوريه الجزائريه الديمقراطيه الشعبيه
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 ماستر اكاديمي

الميدان: علوم الطبيعة والحياة
الفرع: بيوتكنولوجيا
التخصص: بيوتكنولوجيا النبات

العنوان

أثر الاجهاد الملحي على التركيب التشريحي لنبات الطماطم *Lycopersicum esculentum* M.

من تقديم الطالبات:
بوالصيود يسرى
قسمي حميدة
مقيمح سهيلة

لجنة المناقشة

الدكتور:ساحلي محمد	**المركز الجامعي عيد الحفيظ بوالصوف ميلة**	**رئيسا**
الدكتورة :زرافة شافية	**المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة**	**مناقشا**
الدكتورة :بوعصابة كريمة	**المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف**	**مشرفاومقررا**

السنة الجامعية 2021/2020

الشكر والتقدير

الحمد لله نشكره على عونه و فضله علينا في انجاز هذه المذكرة
و ما كنا لنصل لولا عون الله عز و جل فإن أصبنا فمن الله
و إن أخطأنا فمنا نحن.
نتقدم بأسمى عبارات الشكر و التقدير و أخلص التحيات الى أستاذتنا
المحترمة والدكتورة **بوعصابة كريمة** لمساعدتها الجبارة
وتوجيهاتها المستمرة وتشجيعاتها لنا
كل الشكر والتقدير لأعضاء لجنة المناقشة الذين وافقوا على مناقشة
هذا العمل المتواضع :
*الأستاذ والدكتورمحمد ساحلي رئيسا
*الأستاذة زرافة شافية مناقشا

الإهداء

في ختام مشواري الجامعي أحمد الله الذي بفضله تتم الصالحات

بعد مسيرة دراسية حملت في طياتها الكثير من الصعوبات والتعب..

ها أنا اليوم أقطفُ ثمارها فأهدي من عطرها وعبقها هذي التحيات..

***

الى مورد الحب الصادق ونبع الحنان الدافق..

الي معنى ابتسامتي وسّر سعادتي..

الى من غمرتني بحنانها وتذكرتني بدعائها حبيبتي **أمي.**

أطال الله عمرها وحفظها ورعاها

***

الى النّور الذي أنار لي درب النجاح ومنحني الراحة والأمان **أبي.**

الى من أظهر لي ما هو أجمل من الحياة **:اخوتي..**

الى كلّ من ساندني في مشروعي

الى من تذوقتُ معهم أجمل اللحظات، ولم يتركوني في لحظات الحزن أو السعادة وقفوا دائما بجانبي واستوطنوا قلبي أحبّائي

حفظكم الله ووفقكم.

وأخص بالتقدير والشكر إلى **أستاذتي الدكتورة بوعصابة كريمة** التي كانت عونا لنا.

وأرجو من الله أن يجعل عملنا هذا نفعا.

مقيمح سهيلة

الإهداء

الهي لا يطيب الليل الا بشكرك ولا يطيب النهار الا بطاعتك ولا تطيب الاخرة الا بعفوك ..ولا تطيب الاخرة الا برئيتك

الله جل جلاله

الى من بلغ الرسالة وادى الامانة ..الى نبي الرحمة ونور العالمين

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

الى من رسمت لي المسار , ومهدت كل الطرق , وراقبت حتى ظلي كي لا يزاح , وسابقت الايام لتستقبلني بين احضانها عند الوصول . من جعلت من الليل اقل عتمة ومن النهار اكثر نور ..من جعلت مني وزرعت في كل ما حلمت به لنفسها امي الغالية

الى النور الذي ينير لي درب النجاح ابي الغالي

الى امراء بيتنا بلا منازع .... اخوتي احلام و ايمان

الى كتاكيتنا الصغار براء دعاء تقوى

الى من يضيئون لي الطريق ويساندونني الى من يملان حياتي فرح وسرور من احس معهن بروعة الحياة ... صديقاتي الفراشات .نسرين . اميمة . رنية .لبنى واخر العنقود لؤلؤة ديسمبر ايمان .

الى كل زملائي وخاصة زميلاتي في هذا الانجاز سهيلة ويسرى

الى كل اقربائي وكل من ساعدني من قريب او بعيد

شكرا لكم جميعا

قسمي حميدة

الإهداء

وصلت رحلتي الجامعية إلى نهايتها بعد تعب ومشقة .....

وها أنا ذا أختم بحث تخرجي بكل همة ونشاط....

وأمتني لكل من كان له فضل في مسيرتي.

أهدي تخرجي وفرحتي لمن لهم الفضل في ذلك إلى من جنة الله تحت قدميها إلى من أفنت عمرها من أجل أن تراني ابهاء الصحة والسعادة ,إلى من سكبت دموعها أياما وليالي لترى البسمة مرسومة على وجوهنا ,إلى من نذرت حياتها لنا فنسيت بذلك نفسها ,الى اعظم هبة الى أمي الحبيبة .

وأهدي تخرجي إلى سندي وملجئي إلى شاطئ الامان الذي أرتاح عند سماع صوته إلى من احبني بلا حدود وأسعدني إلى من افتخر به وأسأل الله أن يديمه تاج فوق رأسي أبي حبيبي.

إلى من علموني علم الحياة إلى من آثروني على أنفسهم إلى إخوتي و أخصهم بالذكر أدم.

إلي كل من شاركني و ساندني في مسيراتي الدراسية الى الاهل عامة وصديقاتي خاصة.

وأخص إهدائي هدا إلى أستاذتي كريمة بوعصابة .

بوالصيود يسرى

الملخص

تعتبر الطماطم من أهم المحاصيل الزراعية في الجزائر نظرا لاستهلاكنا لها على مدار السنة , لذلك قمنا بدراسة تتعلق بهذا المنتوج , تحت ظروف الإجهاد الملحي , حيث تم استخدام عدة تراكيز مختلفة من ملح Na Cl, قمنا بتطبيق عدة معاملات (2,5غ.ل/5غ.ل/10غ.ل) بوجود الشاهد S0.

ومن خلال النتائج المتحصل والتي يعبر عنها بالمعايير المدروسة يتضح أن للملوحة تأثيرات سلبية على نمو وتطور نبات الطماطم .

ادت التراكيز الملحية الى انخفاض في المؤشرات المورفولوجية: عدد الاوراق طول الساق , ضعف في النمو الخضري ونقص في التفرعات الجانبية, مع ظهور بعض البقع الصفراء على الأوراق ثم ذبولها وتساقطها خاصة السفلية ,كما لاحظنا تقزم الساق وأحيانا موت بعض الشتلات .

وتغير في البنية التشريحية للسيقان حيث ادت الى انخفاض في سمك كل من : طبقة البشرة ,القشرة الخارجية ,القشرة الداخلية ,المحيط الدائر ,النخاع والأوعية الناقلة .

من خلال نتائج دراستنا نستخلص أن نبات الطماطم Berner Rose نصف حساس للإجهاد الملحي خلال نمو الشتلة.

الكلمات المفتاحية: الطماطم، الإجهاد الملحي، التأقلم، الحساسية.

Summary

Tomato is one of the most important agricultural crops in Algeria due to our consumption of it all year round, so we conducted a study related to this product, under salt stress conditions, where several different concentrations of NaCl salt were used, we applied several treatments(2,5g/l)(5g/l)(10g/l). in the presence of witness S0.

Through the obtained results, which are expressed by the studied criteria, it is clear that salinity has negative effects on the growth and development of tomato plants.

Salt concentrations led to a decrease in morphological indicators: number of leaves, stem length, weakness in vegetative growth and a decrease in lateral branches, with the appearance of some yellow spots on the leaves, then withering and falling, especially the lower ones, as we noticed stunting of the stem and sometimes the death of some seedlings.

And a change in the anatomical structure of the legs, which led to a decrease in the thickness of each of: the epidermal layer, the outer cortex, the inner cortex, the circular ocean, the medulla and the transporting vessels.

From the results of our study, we conclude that the tomato plant Berner Rose is half sensitive to salt stress during seedling growth.

Keywords: tomatoes, saline stress, acclimatization, allergies.

الفهرس

الشكر والتقدير

الاهداء

الملخص

الفهرس

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة المختصرات

قائمة الصور

المقدمة

الجزء النظري

المحور الاول : الاجهاد الملحي

1 -تعريف الاجهاد الملحي : 5

2-أسباب الملوحة: 5

2-1- التربة الأم (المادة الأصل): 5

2–2- قلة الأمطار: 5

2-3- حركة الماء الأرضي: 5

2 -4- إضافة الأسمدة: 5

2-5- البحار والمحيطات: 5

2 -7- الري بمياه غير صالحة: 5

-3 تأثير الاجهاد الملحي على التربة: 6

3-1-تأثير الاجهاد المائي : 6

3-2-تأثير الاجهاد الايوني : 6

4-الملوحة وتأثيرها على النبات : 6

4-1 تأثير الملوحة على الإنبات: 6

4-1-1 تأثير الملوحة على إنبات البذور: 6

4-1-2- تأثير الملوحة على نسبة الإنبات: 7

4 -1-3- تأثير الملوحة على سرعة الإنبات: 7

4 -1-4- تأثير الملوحة على نمو النبات: 7
4-1-5 - تأثير الملوحة على الساق: 7
4-1-6-تأثير الملوحة على الجذور: 8
5-تأثير الملوحة على المؤشرات الوظيفية للنبات: 9
5-1-على محتوى البرولين: 9
5-2- على محتوى البروتين: 9
5-3 على محتوى الكربوهيدرات: 9
5-4-تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل: 9
5-5- تأثير الملوحة على محتوى الأيونات: 10
5-6- على نفاذية الغشاء البلازمي: 10
5-7 تأثير الملوحة على البناء الضوئي: 11
6 - التغيرات المورفولوجية(المظهرية) 11
7-التغييرات الفسيولوجية: 11
8-تأثير الملوحة على التركيب التشريحي : 12
9 - ميكانزمات تكيف النبات للإجهاد الملحي: 12
9-1 - التحمل: 12
9-2 التأقلم: 12
9-3- المقاومة: 12
أ - التعديل الاسموزي: 13
ب - توزيع الايونات وتجمع وإفراز الملح: 13

المحور الثاني: نبات الطماطم

تعريف نبات الطماطم : 15
1 - التعريف : 15
2-موطن وتاريخ زراعة الطماطم : 15
3-إحصائيات إنتاج الطماطم في العالم : 16
4- الوصف المورفولوجي لنبات الطماطم:Solanum Lycopersicum M 17

4-1-الجذور: 17
4-2 الساق : 18
4-3 الأوراق :..... 18
4-4 النورة : 19
4-5-الأزهار :..... 19
4-6 الثمار : 20
4-7 البذور :..... 20
5-التصنيف النباتي للطماطم :..... 21
6-زراعة الطماطم في الجزائر : 21
7-الإحتياجيات البيئية لنمو نبات الطماطم : 22
7-1 التربة المناسبة :..... 22
7-2الضوء : 22
أ- تأثير طول الفترة الضوئية:..... 22
ب- تأثير شدة الإضاءة:..... 22
7-3 التهوية:..... 22
7-4التسميد :..... 22
7-5الحرارة:..... 23
7-6-الري:..... 23
8 -فوائد الطماطم للجسم:..... 24
1 . محاربة السرطانات:..... 24
2. السيطرة على مرض السكري: 24
3. تعزيز صحة القلب:..... 24
4. خسارة الوزن:..... 24
5. مقاومة التجاعيد وعلامات الشيخوخة: 25
6. تقديم فوائد للحامل:..... 25

7. الوقاية من هشاشة العظام: 25
8. الوقاية من الإمساك: 25
9. تحسين النظر: 25
10. صحة الشعر: 25
11. حماية الكلى : 25
12. التخفيف من التهابات المفاصل: 25

الجزء التطبيقي

1 الهدف من عملي : 27
2 المواد و طرق البحث : 27
المواد النباتية : 27
3- تحضير البذور للإنبات 28
4- زراعة بذور الطماطم : 28
5- طريقة تحضير المحاليل الملحية 29
6-الدراسة المورفولوجية: 29
6-1-قياس طول الساق 29
6-2 عدد الاوراق 29
7-الدراسة التشريحية : 29

النتائج والمناقشة

1- النتائج المورفولوجية 30
1-1-عدد أوراق نبات الطماطم 30
1-2-طول ساق نبات الطماطم 31
1 -3-طول الأوراق المركبة لنبات الطماطم 32
2- النتائج التشريحية : 34
2-1البشرة(Epi)Epiderme 34
2-2 القشرة الخارجية(Exo)Exoderme 34
2-3القشرة الداخلية(Endo)Endoderme 35

2-4المحيط الدائر Percycle(Peri) 36
2-5 الأوعية الناقلة vasculer cambium (vc) 36
2-6 النخاع cylinder(cy) 37
3. النتائج المورفلوجية والتشريحية : 41
3 -1 تأثير الملوحة على الناحية المورفلوجية : 41
3-2- تأثير الملوحة على الناحية التشريحية : 41
قائمة المراجع 46

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	إجمالي الإنتاج العالمي والمساحة المزروعة لمحصول الطماطم ومعدل إنتاجية الهكتار(FAO.,2019)	16
02	ترتيب الدول الأكثر إنتاجا للطماطم لآخر إحصائيات المنظمة العالمية للأغذية العالمية (FAO.,2019)	17
03	التصنيف النباتي للطماطم. *Solanum Lycopersicum* M	21
04	تطور إنتاج الطماطم في الجزائر(2008_-2017)	21
05	العناصر اللازمة والضرورية لزراعة الطماطم بالوحدات (الكيلوغرام \الهكتار)	23

قائمة الاشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
01	أثر الإجهاد الملحي على عدد أوراق نبات الطماطم	30
02	أثر الإجهاد الملحي على طول ساق نبات الطماطم	31
03	أثر الإجهاد الملحي على طول اطول ورقة مركبة لنبات الطماطم	32
04	أثر الإجهاد الملحي على عدد الأوراق المركبة لنبات الطماطم	33
05	أثر الإجهاد الملحي على طبقة البشرة في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة	34
06	أثر الإجهاد الملحي على طبقة القشرة الخارجية في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة	34
07	أثر الإجهاد الملحي على طبقة القشرة الداخلية في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة	35
08	أثر الإجهاد الملحي على طبقة المحيط الدائر في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة االشتلة	36
09	أثر الإجهاد الملحي على طبقة الاوعية الناقلة في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة	36
10	أثر الإجهاد الملحي على طبقة النخاع في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة.	37

قائمة المختصرات

M : Milair

Na :صوديوم

Cl : الكلور

Epiderme : Epi

Exoderme :Exo

Endoderme :End

Pericycle : Peri

Vasculer cambium:Vc

Cylinder: Cy

قائمة الصور

الرقم	العنوان	الصفحة
01	ثمرة كاملة ومقطع عرضي لطماطم	15
02	نبات الطماطم كامل النمو.	17
03	النظام الجذري لنبات للطماطم.	18
04	ساق نبات الطماطم.	18
05	أوراق نبات الطماطم.	19
06	صورة ورسم تمثيلي تفصيلي لزهرة نبات الطماطم.	20
07	ثمرة نبات الطماطم مع رسم تمثيلي مفصل لمكونات الثمرة.	20
08	صورة توضح شكل ثمرة النوع المستعمل	27
09	أوراق نبات الطماطم	29
10	ساق نبات الطماطم.	31
11	ورقة مركبة لنبات الطماطم	32
12	أوراق مركبة لنبات الطماطم	33
13	أوراق مركبة لنبات الطماطم	33
14	مقطع تشريحي عرضي لساق نبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة	38
15	مقطع عرضي لساق نبات الطماطم في الحالة الطبيعية	38
16	مقطع عرضي لساق نبات الطماطم المعاملة بالتركيز الملحي2,5 g/l خلال مرحلة نمو الشتلة	38
17	مقطع عرضي لساق نبات الطماطم المعاملة بالتركيز الملحي 5g/l خلال مرحلة نمو الشتلة	39
18	مقطع عرضي لساق نبات الطماطم المعاملة بتركيز ملحي 10غ/ل خلال مرحلة نموالشتلة	39

المقدمة

عرف الانسان نبات الطماطم منذ القدم حيث تعتبر مادة غذائية رئيسية في أغلب مناطق العالم , وتغطي جزءا كبيرا من أراضيها الصالحة للزراعة , إذ أنها تلعب دورا أساسيا في القطاع الاقتصادي. في حين أن بعض الدول تعاني من نقص هدا النبات بسبب تعرض بعض المساحات المزروعة إلى مجموعة من العوامل المؤثرة كالظروف البيئية المتغيرة والمؤثرة كارتفاع درجة الحرارة وتفاقم قلة التساقط ومنه النقص المائي في معظم الاراضي , إضافة إلى زيادة تركيز العناصر المعدنية والتلوث وتسمى بملوحة التربة كل هذه المؤشرات البيئية مع غيرها تعتبر من أبرز عوامل الإجهاد الغير حيوي الذي يقف حاجز معيقا أمام تحقيق الهدف المنشود من توفير الغذاء والطاقة الكافية للتعدد البشري العالمي المتزايد في الطبيعة والكائنات النباتية طبيعيا تستشعر هذه الظروف البيئية الغير ملائمة وتضبط نموها وتأقلمها من خلال مجموعة متعددة من الاستجابات الفيزيولوجية والفينولوجية وحتى البيوكيميائية والجزئية حتى تمكن من نموها واستمرارها وتكاثرها وإنتاجيتها.

حاليا يعتبر الإجهاد الملحي أحد مشاكل الزراعة الحديثة , سواء كانت متعلقة بالتربة أو مياه الري أو التسميد الكيميائي لغير 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.

إن فهم كيفية قيام النباتات بالتأقلم والتكيف مع الظروف والعوامل المجهدة أمر ضروري لضمان إنتاج غذائي زراعي كاف في ظل الظروف الناتجة عن التغير المستمر للمناخ خصوصا ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الجفاف وتشكل الملوحة.

على هدا الأساس تناولنا في دراستنا اثر الإجهاد الملحي على نمو نبات الطماطم والميكانيزمات التي يستعملها النبات للتكييف او المقاومة للنمو في ظروف الإجهاد الملحي .

حيث قسمت دراستنا إلى جزئين :

*جزء نظري يشمل فصلين /

- الفصل الاول تطرقنا فيه لدراسة الإجهاد الملحي .
- الفصل الثاني تطرقنا فيه إلى دراسة نبات الطماطم.

*جزء التطبيقي تمحور حول دراسة البنية التشريحية لنبات الطماطم تحت ظروف الإجهاد الملحي.

الجزء النظري

المحور الاول

الاجهاد الملحي

1 -تعريف الاجهاد الملحي :

الإجهاد الملحي هومجموعة من الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بالماء أو التربة الزراعية بتراكيز عالية و غير ملائمة لنمو النبات ، تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة او شبه جافة وفي المناطق الرطبة المجاورة للبحار, تأثر الملوحة بشكل كبير على مختلف مراحل النمو وتطور النباتات ، وبشكل عام على كل الوظائف الفسيولوجية، فتأثيرها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية و الكيميائية ونوع الأملاح والنباتات وحركة الايونات **(الكردي ,1977; عودة,2008)**

2-أسباب الملوحة:

2-1- التربة الأم (المادة الأصل):

إذ أن التحلل المستمر لحبيبات التربة بفعل عوامل التعرية يترك أملاح كثيرة مثل الكلوريد والصوديوم والكلور وغيرها والتي مصدرها الصخور والتي قد تتجمع إذا كانت الأمطار قليلة وغير كافية.

2–2- قلة الأمطار :

حيث أن في الأراضي قليلة الأمطار يتم إضافة مياه الري خلال عملية السقي إلى التربة فيتبخر الماء وتتراكم الأملاح سنويا في التربة و بذلك تصبح التربة ملحية وتقل صلاحيتها للزراعة.

2-3- حركة الماء الأرضي :

نتيجة لصعود الماء إلى السطح بفعل الخاصية الشعرية وعند التبخر سوف تزداد الأيونات وتتركز عند السطح.

2 -4- إضافة الأسمدة:

إن الإضافة المستمرة وبكميات غير مناسبة للأسمدة الكيميائية التي تحمل بعض الأيونات الضارة مثل الكبريتات أو الكلوريدات سوف تؤدي إلى زيادة تركيز أيونات هذه الأملاح في محلول التربة.

2-5- البحار والمحيطات:

إن الأراضي التي كانت مغمورة بمياه البحار والمحيطات ثم جفت على مرور السنين فإن مكوناتها ال

كيميائية تترسب على صورة رواسب أرضية أهمها كلوريد الصوديوم.

2 -6- التلوث الجوي:

إن الغلاف الجوي محمل بالأتربة الحاملة للأملاح ورذاذ البحر والغازات المختلفة المتصاعدة من المصانع أو الرماد المتصاعد من فوهات البراكين.

2 -7- الري بمياه غير صالحة:

إن الري بمياه الآبار الارتوازية شديدة الملوحة يؤدي بالتأكيد لي رفع ملوحة التربة، كما أن الإسراف في مياه الري يؤدي إلى ارتفاع مستوى الماء الأرضي ولذلك تكون الأراضي المنخفضة عرضة لانتقال المياه من الأراضي المرتفعة.

-3 تأثير الاجهاد الملحي على التربة:

تعتبر التربة مزيج معقد من المواد العضوية بما في ذلك مجموعة كبيرة ومتنوعة من الكائنات الحية وظروف التربة لها تأثير كبير على نمو النبات ففي ظل الظروف الطبيعية ستنمو افضل النباتات حيث انها تتكيف على حسب نوعها مع التربة الملائمة لها اما بالنسبة للنباتات المزروعة في غير تربتها فغالبا ما ينتج عن ذلك اجهاد للتربة نتيجة لعدم التوافق كما يؤثر هذا الأمر على صحة النبات.**(Site1)**

3-1-تأثير الاجهاد المائي :

يعتبر ضمان النبتة لاحتياجاتها المائية من اول المشاكل التي تواجهها في وسط ملحي فعند زيادة الاملاح في قطاع التربة يزداد الضغط الاسموزي في منطقة انتشار الجذور وحتى يتمكن النبات من مقاومة هذه الظروف الغير ملائمة في محلول التربة تقوم الخلايا النباتية برفع الضغط الاسموزي الداخلي لسيتوبلازما وهذا ما يؤدي الى فقد النبات الطاقة الحيوية اللازمة لتطوره ونموه مما يؤدي الي ضعفه وقلة انتاجيته **(Luo *et al* .,2005).**

3-2-تأثير الاجهاد الايوني :

تتزايد نسبة امتصاص الايونات السامة مثل الكلور والبورون والصوديوم عن طريق الجذور بوجود نسبة مرتفعة منها داخل محلول التربة وهو ما يسمى بالتأثير النوعي للأملاح تظهر هذه التسمية الايونية عندما تتكدس الاملاح في الانسجة النباتية مما يعرقل النشاط الأيضي **(Maggio *et al* ., 2010)**

3-3-تأثير الإجهاد الغذائي :

يؤدي ارتفاع نسبة وجود الأيونات السامة كالكلور والصوديوم في الأوراق النبات إلى إعاقة التغدية وامتصاص العناصر لأخرى **(Lou *et al*.,2005;Maggio *et al*.,2010;Mohsen *et al* .,2013)**

4-الملوحة وتأثيرها على النبات :

يعد الإجهاد الملحي من أبرز عوامل الإجهاد غير الحيوي التي تقلل بشكل كبير من الإنتاجية النباتية في البيئات الطبيعية .غالبا ما يتزامن الإجهاد الملحي مع الضغوطات الأخرى مثل : الجفاف ,الإجهاد الضوئي ,الإجهاد الحراري وللملوحة تأثيرات على نمو النبات منها .

4-1 تأثير الملوحة على الإنبات:

4-1-1 تأثير الملوحة على إنبات البذور:

فسر كل من **Kafi and Goldani., 2001** أن فشل أو تأخر الإنبات في الأوساط الملحية العالية سببه هو التأثير السام للأيونات المسببة للملوحة كالصوديوم , إذ أن ترا كم هذا الأيون داخل البذرة سوف يؤثر على الأنشطة الحيوية للجنين والبذرة كما تؤدي زيادة الملوحة في وسط نمو النبات إلى انخفاض النسبة المئوية للإنبات مع إطالة الفترة الزمنية الضرورية لاكتمال الإنبات ,إذ أن الأملاح ترفع من الجهد الأسموزي لوسط النمو مما يؤدي إلى خفض كمية الماء الميسر للامتصاص من قبل البذور , وعدم حصول البذرة على كمية كافية من الماء يتسبب في فشل أو تأخر الإنبات **(Othman *et al* ., 2006)** .

4-1-2- تأثير الملوحة على نسبة الإنبات:

بين كل من **Rahimi *et al*.,2006** أن الإنبات يتأثر بالملوحة والجفاف كثيرا من خلال دراسته على نبات *Plantago species* حيث وجد أن نسبة الإنبات لا تتعدى 30 % في الترا كيز المرتفعة, وأثبت أن الإنبات ينخفض عند ارتفاع الجهد الأسموزي في الأوساط الجافة والمالحة .

كما أوضح كل من **Belqaziz *et al*., 2009** أن الملوحة بتراكيز عالية تثبط إنبات البذور.

واكد كل من **Said and Abdelmajid *et al*.,2010** أن الإنبات يتم تثبيطه عند التركيز 20 غ/ل وأن الملوحة لا تأخر الإنبات في حين انها تقلل نسبته. حيث أن الملوحة لها تأثيرات متباينة بين الأنواع وهذا ما لوحظ من خلال دراسته على 30 صنف من نبات الحمص فوجد أنها كانت مقاومة للملوحة بتراكيز منخفضة **(Mahdi *et al*.,2003)** .

4 -1-3- تأثير الملوحة على سرعة الإنبات:

وجد **Hakim *et al*.,2010** من خلال دراسته على نبات *Oryza sativa* وجد ان الملوحة تقلل من مؤشرات الإنبات من بينها سرعته وأن مقدار الاختزال يرتفع بارتفاع الملوحة ان نسبة الإنبات وسرعته تكون مرتفعة مقارنة بشاهد, أما عند المعاملات الملحية تنخفض هذه القياسات بصفة معنوية وهذا الانخفاض يدل على الحساسية المفرطة للملوحة.

وجدت تأثيرات أخرى للملوحة أكثر تخصصا في هذا المجال ,مثل تأثيرها على نشاط عدد من الإنزيمات الضرورية للإنبات كإنزيم تحول النشاء إلى كاربوهيدرات ذائبة , وذلك من خلال تأثيرها في تثبيط إنزيم Anylase و Invertase.

(Alansouri *et al*., 2001 ;Chiraz *et al*., 2011;Mouhammad *et al*., 2011)

4 -1-4- تأثير الملوحة على نمو النبات :

أوضح أن سبب انخفاض إنتاجية النباتات في التربة الملحية يعود بشكل رئيسي إلى اضطراب العمليات الايضية , مثل البناء الضوئي وبناء البروتينات والكربوهيدرات وامتصاص الأيونات , وتثبيط فعالية الإنزيمات وتحطيم الأحماض النووية ADN وARN .

4-1-5 - تأثير الملوحة على الساق:

وجد كل من **الشحات 2000 ; Mezni *et al*., 1999** ان 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 زاد تركيزها في الوسط.

بينما توصل**John., *et al* 2001** في دراسته التي أجريت على بعض أصناف نبات القمح أنه عند المعاملة بالملوحة بمقدار8 غ/ل لاحظ زيادة في النمو بالنسبة للصنف الأول مقارنة بالشاهد, بينما لاحظ نقضا طفيفا في النمو خاصة الساق في الصنف الثاني .

وحسب **Alikbar and Kobra *et al*., 2008** الملوحة تعمل على خفض نفس البذور وتثبيط نمو المحور الجنيني ,كما أن تنفس البذور كان له ارتباط معنوي مع نمو المحور الجنيني, كما ان تنفس البذور

كان له ارتباط معنوي مع نمو المحور الجانبي وبين أن نمو السويقة يتم تثبيطه عند التركيز5 غ/ل وهذا ما اكده **(Abdel basset *et al*., 2010; Ahmad ., 2010).**

4-1-6-تأثير الملوحة على الجذور:.

تتميز الجذور بخاصية التأقلم لعدة تدخلات معقدة بين نمو الجذر والقمة النامية وبين نمو الجذر والوسط ويكون هذا تحت مراقبة هرمونية فالعامل البيئي (التربة التهوية و الماء) يلعب دورا هاما في نمو الجذر نتيجة احداث توازن هرموني جذري فاستطالة المحور الرئيسي للجذر وبداية تكوين الجذور العرضية تكون مسيرة بنظام اندول اسيتيك (IAA) الذي تنتجه القمة النامية و هرمون سيتوكينين (cyt) الذي ينتجه الميريستيم القمي للجذريحدث تثبيط نمو المحور الرئيسي للجذر والجذور العرضية نتيجة ارتفاع كل من الهرمون IAA,CYt على مستوى القمة النامية للجذر فعند تراكم ثلاثةْ ضعاف كمية هرمون IAAفي القمة النامية يحدث تثبيط نمو المحور الرئيسي ,في حين يرتفع تكوين الشعيرات الماصة.

(Lacchno *et al*.,1982; Turner *et al*., 1987; Wightman *et al*., 1990)

بينما هرمون حامض الأبسيسيك ABA فموقع تخليقه في قلنسوة الجذر فأثناء تراكمه بفعل أي توتر بيئي يحدث تثبيط إستطالة الجذر بينما يحفز نمو الشعيرات الماصة .كما يرسل إشارة تحفيزية للقمة النامية لإحداث انغلاق ثغور الأوراق للمحافظة على التوازن المائي داخل الخلية وتراكم الأحماض الأمينية من بينها البرولين وعلى هذا فهو ضابط السكريات للأسموزية في الجذور والأوراق. **(Ali *et al*., 1987) .**

(Biddington and Dearman *et al*.,1982, Barlow and Pilet *et al*., 1984 ; Turner *et al*., 1999)

حسب كل من **(Down and Hermandez et al., 1993; Heckthorn.,1988 Hamilton et al., 2001)**

إن النسيج الجذري أكثر تعرضا للتوتر الملحي وعلى هذا فإن مقاومته لها تتوقف على كفاءة جهاز الميتوكوندري بالخلية الجذرية ومدى قدرتها على إنتاج الطاقة فهي أكثر ضرر ا للملوحة ولحماية أضرار التوتر الملحي اثبت أن النقل الالكتروني للميتوكندري يتوقف على إنتاج المنظمات الأسموزية بالخلية (Pretain,Proline,Sucre), ومواد أخرى(**William and scott.,2001) .**

بينما وجد كل من **(Khalid et al ., 1994 ;Libal and Kumer et al., 1994, Atman et al., 2003)** فمن خلال دراستهم على نبات.*Negella Sativa L* أن الملوحة تعمل على تخفيض المجموع الخضري على عكس طول الجذور التي تزداد بارتفاع تراكيز الملوحة.

5-تأثير الملوحة على المؤشرات الوظيفية للنبات:

5-1-على محتوى البرولين:

البرولين أحد الأحماض الآمينية التي تدخل في تركيب البروتين وهو أهم المحتويات البيوكيميائية تأثرا في النبات تحت ظروف الإجهاد الملحي والمائي, إذ يحدث له ترا كم تحت هذه الظروف والذي له علاقة وثيقة الصلة في ميكانيكية مقاومة النبات لظروف الإجهاد, إذ له دور في ضبط الضغط الأسموزي لخلايا أنسجة النبات ويعتبر مخزن للكربون والنتروجين اللازمين لنمو النبات تحت ظروف الإجهاد , وله دور في حماية الإنزيمات والأغشية ضد الملوحة وضبط Ph السيتوبلازم **(محب ,2002).**

5-2- على محتوى البروتين:

تعد عملية بناء البروتين من العمليات الحيوية المهمة والمتأثرة بمستويات الملوحة المختلفة اذ لاحظ كل من أن الملوحة العالية تؤدي إلى خفض معدل بناء البروتين في نبات الحمص.*Cicer artitinum L* بنسبة *10-50 %*من خلال تأثيرها على محتوى الخلايا من الأحماض النووية ARN و ADN إذ تسبب الملوحة العالية انخفاض نسبتهما في الخلايا.**(Garg and Singla *et* al.,2004)**

إن انخفاض محتوى نبات القمح من البروتين نتيجة التراكيز العالية من الملوحة , يعود إلى التأثيرات السلبية لملوحة مياه الري التي تبدأ بتأثيرات مباشرة على الجذور فتقلل امتصاص الماء وامتصاص الأيونات خاصة أيون النترات NO^{-3} الذي ينافسه أيون الكلور Cl^{-} على مواقع الامتصاص على مستوى الخلية .

انخفاض محتوى نبات الطماطم من البروتين في ظروف الإجهاد الملحي ,يعود إلى أن الملوحة تؤثر على فعالية إنزيم Nitrate reductaseالمسؤول عن اختزال النترات الممتص من قبل النبات إلى نتريت ومن ثم إلى أمونيا وأحماض آمينية فبروتين.(**Zheng *et* al.,2005 ; Debouba *et* al., 2007)**

5-3 على محتوى الكربوهيدرات:

يعد محتوى الكربوهيدرات أحد المؤشرات الوظيفية الهامة في النبات, إذ يمكن الاستدلال عليها على مدى نمو النبات وفعاليته وأن كميتها في النبات تعطي انعكاس لمدى الشد المائي الحاصل سواء بسبب ملوحة مياه الري أو التربة , حيث بينت العديد من الدراسات أن الملوحة الزائدة في وسط النمو تؤدي إلى نقص محتوى النبات من السكريات لمختزلة, بينما تؤدي إلى زيادة محتوى السكريات غير المختزلة إلى زيادة الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للخلايا والأنسجة وذلك لمعادلة ضغطها الأسموزي الخارجي الناتج عن الإجهاد الملحي(**الوهيبي,, 2009**).

لاحظ كل من **Sarwar and Ashraf., 2003** ارتفاع تركيز الكربوهيدرات الذائبة في نبات القمح النامي في الوسط الملحي مع انخفاض محتواها من النشاء ,وربط ذلك بأن ارتفاع الملوحة يسبب اضطرابات العمليات الايضية ,إذ أن الملوحة تعمل على إعاقة تحويل السكريات البسيطة كالجلوكوز والفركتوز إلى سكريات معقدة كالنشاء ,والنتيجة سوف ينخفض تركيز النشاء على حساب تركيز السكريات الذائبة البسيطة.

5-4-تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل:

يعد الكلوروفيل من أهم الصبغات النباتية في البلاستيدات الخضراء وله القدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل الطاقة الضوئية من الأشعة الشمسية إلى طاقة كيميائية تستخدم في إنتاج المركبات الغنية بالطاقة والتي تساهم في بناء المواد العضوية **(Hopkins., 2003)**.

إن تراكيز الملوحة المرتفعة لها تأثير سلبي على عملية البناء الضوئي وذلك من خلال تأثيرها على التركيب الدقيق للبلاستيدات الخضراء ,حيث تنكمش أغشية هذه العضيات مع تشويه الصفائح الغشائية الحاملة لصبغة الكلوروفيل ,إذ ينخفض تركيزه في التراكيز العالية من الملوحة وهذا يعود إلى قلة امتصاص العناصر الضرورية لبناء جزيئة الكلوروفيل **(الوهبي ,2009).**

الإجهاد الملحي يؤدي إلى نقص محتوى صبغات البناء الضوئي نتيجة لنقص تخليق السيتوكرومات في الجذور ونقص انتقاله إلى المجموع الخضري ,وفي المقابل يحدث زيادة واضحة في تخليق هرمونات مثبطة لتخليق الكلوروفيل مثل هرمون ABA (حمض الابسيسيك) وهذا الهرمون ينشط هدم الكلوروفيل مما يؤدي إلى دخول الأوراق في طور الشيخوخة.

كما يحدث نقصا واضحا في محتوى الكاروتين تحت ظروف الإجهاد الملحي , ومن المعروف أن للكاروتين دور في منتهى الأهمية في حماية الكلوروفيل من الهدم تحت ظروف الأكسدة الضوئية عن طريق التنفس الضوئي الذي ينشط في ظروف الإجهاد الملحي مما ينتج عنه في النهاية نقص محتوى الكلوروفيل بصورة كبيرة . **(محب ,2002) ; (Dionisio and Tobita., 2000)**

5-5- تأثير الملوحة على محتوى الأيونات:

تؤدي الملوحة العالية إلى تغير محتوى النباتات من الأيونات ,إذ يحصل عدم اتزان واضطراب في امتصاص العناصر المعدنية وتوزيعها داخل النبات ,حيث تتراكم الأيونات المسببة للملوحة مثل Cl^- وNa^+ في أنسجة النباتات بازدياد مسويات الملوحة في وسط النمو في حين يقل تركيز بعض العناصر الضرورية لاستمرارية حياة وفعالية النبات مثل K^+ Ca^+ **(محب,.2002).**

ارجح كل من **Cicek and Cakirlar *et al*., 2000** أن أغلب مشاكل السمية ترجع إلى زيادة امتصاص النبات للصوديوم أو الكلور حيث تتراكم هذه الأيونات في الأوراق بكمية كبيرة فيحدث احتراق للأوراق وموت حوافها خاصة الأوراق المسنة.

محتوى نبات الذرة من أيون الصديوم والكلور ازداد مع ازديادة تركيز الملوحة في وسط النمو, وقد بين أن تراكم الصوديوم في الفجوات العصارية يسبب سمية كبيرة للخلايا ,كما أنه يتداخل مع بعض الإنزيمات ويعيق عملها ويتعارض مع البوتاسيوم في العديد من التفاعلات, الارتفاع الزائد لأيوني الصوديوم والكلور يسبب ارتفاع pH التربة والذي يؤثر بطريقة غير مباشرة على عدم امتصاص الحديد والفوسفات والزنك والمنغنيز ,كما يحدث عرقلة امتصاص البوتاسيوم من المحلول الأرضي بسبب المنافسة بينه وبين الصوديوم على النواقل البروتينية على مستوى مواقع الامتصاص .

(*Eker et al.,2006 ; Murat et al.,2007 *)

5-6- على نفاذية الغشاء البلازمي:

لاحظ كل من **Poustini and Siosemardeh., 2004** ازدياد ترسب بعض العناصر الغذائية في جذور نبات القمح بازدياد تراكيز الملوحة في وسط النمو, وفسر هذا لضعف ترابط مكونات الغشاء البلازمي وبعض الأيونات ثنائية التكافؤ كالكالسيوم التي تعمل على ربط مكونات الغشاء وبالنتيجة سوف يقل تماسك الغشاء البلازمي وتشعف سيطرته على نفاذية العناصر.

توصل **Hu *et al*., 2004** إلى أن ازدياد تركيز الأملاح في الوسط تؤدي إلى اختلال الغشاء البلازمي بسبب نفاذية ,كما تسبب ضرر على سطحه نتيجة موت موضعي للخلايا. التي تصح متبقعة

(Nécrose) كما أن التراكم المفرط لكلوريد الصوديوم يؤدي إلى تغير البروتينات الغشائية والتي تغير مكونات الأحماض الذهنية وطبيعة الفوسفولوبيدات.

7-5 تأثير الملوحة على البناء الضوئي:

إن عملية البناء الضوئي تكون في النباتات الخضراء فقط وهي تدعى بالنباتات ذاتية التغذية وهذا لإحتوائها على الكلوروفيل فالتغيرات التي تلاحظ على النباتات تحت تأثير الملوحة ناتجة عن تأثير النشاط الأيضي لها ويعتمد ميتابوليزم الأوراق على كمية التمثيل الضوئي, إذ أن نقصان معدل التمثيل الضوئي تحت تأثير الضغط الملحي ناتج عن تأثير الملح على عملية الفسفرة الضوئية بالضبط على قدرة وشد الروابط التي تمسك معقد الصبغيات بروتين– دهن في تركيب البروتوبلاست وحسب د راسة كانت حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل تبين أن الأملاح تؤثر على أغشية الكلوروبلاست هذا ينجم عنه نقص في عمليات الإشعاع الضوئي وهذا يتناسب طردا مع كفاءة النظام الضوئي الثنائي ($PS\pi$) يحصل هذا في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة حيث نجد أن هناك مقاومة من طرف النظام ($PS\pi$) **(الشحات ., 2000 ; بوربيع ., 2005)**.

6 - التغيرات المورفولوجية(المظهرية)

يظهر تأثير الاجهاد الملحي على النباتي من خلال مايلي:

1- تقزم النبات حيث يصبح الإنبات عند تمام النمو أقل من الحجم العادي لنوعها لأسباب وراثية ناتجة عن طفرات معينة في بعض البذور أو الأجزاء الخضرية المستخدمة في التكاثرو كذلك مسببات بيئية وزراعية مثل عدم ملائمة الظروف البيئية المحلية لنموها (الحرارة ، التربة ، مياه الري، التعرض لأشعة الشمس.....)**(Site2)**.

2 - تلون أوراقه بلون أخضر داكن .

3 -زيادة سمك الأوراق .

4 -حروق على الأوراق للنباتات الخشبية التي تسممت بأيونات الصوديوم والكلوريد إذ أن الأجزاء الخضرية تكون أكثر تأثراً بالأملاح الضارة من الجذور.**(Site5)**

7- التغييرات الفسيولوجية:

تتمثل اهم التغيرات الفيسيولوجية على النباتات النامية في اوساط ملحية في ما يلي:

1 -وجود الأيونات في السيتوبلازم يقلل من ترطيب البروتين والأنزيمات مما يؤدي إلى خلل في عمل الأنزيمات.

2 -نقص في تركيز DNA و . RNA

3 -زيادة في سرعة التنفس والتي يتبعها زيادة في هدم المواد، مما يؤدي إلى التقليل في نمو النبات وانخفاض في سرعة عملية التمثيل الضوئي.

4 -كما توجد هناك بعض التأثيرات الخاصة لبعض الأيونات، فمثلا أيونات الصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والكبريت والكالسيوم والكلور لها تأثير مباشر على الخلية النباتية.

5 -قصور في الجهاز الثغري للنبات(غلق الثغور)

6 -تغير في قابلية امتصاص النبات للعناصر الغذائية المختلفة (N و P و K).

7 -تنشيط نشاط استطالة الخلايا وانقسامها.**(Site5)**

8- تأثير الملوحة على التركيب التشريحي :

يتمثل تأثير الاجهاد الملحي على النبات من الناحية التشريحية كما يلي :

- يقل معدل انقسام الخلايا البرنشيمية
- يقل تكوين الحزم الوعائية
- زيادة سمك جدر الخلايا ويقل سمك القشرة لبعض النباتات
- تكون الشكل العصاري (تكون الخلايا كبيرة في الطبقة الاسفنجية من النسيج الوسطي وكذلك تعدد طبقات النسيج العمادي في الورقة وكذلك في ذوات الفلقتين غالبا)

9 - ميكانزمات تكيف النبات للإجهاد الملحي:

لابد من معرفة هذه الميكانيزمات لكونها تلعب دورا جد مهم في تنظيم مراحل الإنتاج أن هذه الميكانيزمات مرتبطة فيما بينها وان كل نبات له ميكانيزمات لمقاومة الملوحة يمكن تقسيمها إلي: تحمل, تأقلم و مقاومة. **(Luttge., 1983;Cheesman., 1988)**

9-1 - التحمل:

إن كمية الاملاح في التربة و التي يمكن للنباتات تحملها دون ضرر كبير مرتبط بقدرتها علي التنظيم والنمو والتطور, كما تختلف باختلاف العائلات, الاجناس, الانواع, الاصناف و الطور الفزيولوجى لها. حيث وضحت تحاليل المقارنة للتغدية المعدنية أن النوع الأكثر تحمل هو الذي له القدرة علي نقل الصوديوم + Na في الأجزاء الهوائية للنبات, وافراز الاملاح الزائدة علي سطح الأوراق, مما يجعله يحافظ علي التركيز الثابت في النسيج النباتي . **(كاظم ,1975 ;عمراني، 2005)**

9-2 التأقلم:

وهو قابلية النبات للتكيف مع ظروف الوسط الملحي, وتختلف بحسب الانواع النباتية, فالتكيف في هذه الاوساط يترجم مدي المقاومة لأملاح وللتأقلم مع ظروف الوسط يستعمل النبات العديد من الميكانيزمات الفسيولوجية,مثل: خفض امتصاص الايونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور. خفض الايونات المتراكمة في الأعضاء الفتية والقمم النامية من الجزء الهوائي, وطرح الكلور Cl^- من الأعضاء الهوائية, الن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص ونقل الأيونات لمسافات كبيرة, والتي تكون ضرورية للنمو, خاصة النترات. **(فرشة,2001 ;هاملي ,2003 ;باقة,2010)**

9-3- المقاومة:

مقاومة النبات للملوحة متعلق بتركيز الاملاح في الوسط الخارجي, نوع النبات(مقاوم أو حساس), الضغط الاسموزي للنبات الذي يتغير في حالة الاجهاد الملحي, نوع التربة وأطوار نمو النبات وتحدث المقاومة نتيجة لعدة ميكانيزمات والتي تسمح للنبتة بإكمال نشاطاتها الايضية دون أن تتأثر بالوسط الخارجي الذي يكون مجهدا جدا. **(حراث,2003 ;عمراني ,2006)**

ومن الميكانيزمات نذكر مايلي:

أ - التعديل الاسموزي:

أطلق مصطلح التعديل الاسموزي أول مرة من طرف العالم أنشطاين سنة 1911 على التغيرات التي تطرأ على الجهد الاسموزي في الاوراق بسبب تغير الجهد الاسموزي للتربة بسبب الملوحة,

فالتعديل الاسموز هو ارتفاع الضغط الاسموزي للمحتوي الخلوي نتيجة تراكم الاملاح والمواد الذائبة من اجل ميكانيزم المقاومة . **(هاملي ,2003 ;سعيد ,2006)**

ب - توزيع الايونات وتجمع وإفراز الملح:

وتكون بواسطة مضخة صوديوم- بوتاسيوم التي غالبا ما تكون في الجذور وتعمل علي إعادة الصوديوم إلي البيئة الخارجية وتدخل البوتاسيوم معتمدة علي إنزيمات ATPases يفرز النبات الملح عبر الغدد الملحية إلي السطح الخارجي للأجزاء الهوائية له, مما يسمح بالحفاظ علي تركيز ثابت للأملاح في الخلية يجمع النبات الملح في أنسجته طول موسم النمو حتى إذا وصلت إلى تركيز معين يموت .

(محمد,1999 ; سعيد , ;2006;عمراني ,2006) (Luttge., 1983)

ج - الطرد أو الإقصاء:

يكون بالحد من دخول ايونات الصوديوم Na^+ والكلور Cl^- إلي داخل النبات, حيث يتم إيقافها علي مستوي مراكز الامتصاص ,وتتراكم داخل أنسجة الجذور بفضل تأثير ايونات الكالسيوم Ca^{+2} علي النفادية الخلوية **(عمراني ,2005).**

د - طرق أخرى للمقاومة بتدخل الانسان :

للتغلب على الضرر البالغ على نمو وانتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة ,ومقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذائبة في مياه الري والاراضي الزراعية ,يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة واستخدام 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 وغيرها ,بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في محاليل تلك المنظمات وذلك قبل نثرها في الأرض ,أو برش النباتات النامية بتلك المحاليل .**(الشحات, 2000 ; غروشة,2003)**

المحور الثاني

نبات الطماطم

Lycopersicum esculentum M

تعريف نبات الطماطم :

1 - التعريف :

الطماطم أو البنذورة نبات من الفصيلة الباذنجانية (*Solanceae*) تزرع في المناطق المعتدلة و الحارة تنتمي إلى الجنس *Solanum* والذي يضم سبعة أنواع برية أخرى ,جاءت تسميتها من الإنجليزية Tomatoو بنذورة من الإيطالية *Pommadora*.

تطلق كلمة طماطم على كل الثمار والنباتات .الثمار عصيرية ملساء غالبا ما تكون مستديرة ,ذات طعم حامضي خفيف لها رائحة قوية ,تضم أكثر من 4000 صنف .

يصنف علماء نبات الطماطم كفاكهة كما أنها تعتبر أيضا من الخضراوات **(كتاب انلا ين ,2017)**

صورة (1): ثمرة كاملة ومقطع عرضي لطماطم. (Site3)

2-موطن وتاريخ زراعة الطماطم :

الموطن الأول لنبات البنذورة أو الطماطم tomato هو المناطق المرتفعة في غرب أمريكا الجنوبية فيما يعرف الآن بالبيروالأكوادور وكذلك جزر الغلاباغوس Galapagos في المحيط الهادي التابعة للأكودور أين وجدت آثار الطماطم وكان نبات الطماطم *Lycopersicum Solanum* آن ذاك يبدو من نوع الطماطم الكرزي chrry tomato ذات الشكل الكروي أو البيضاوي.

(Rick .,1978 ;Thomann *et al* ., 1987 ;Chmarro.,1994)

يعد هرنان كورتيس المكتشف الاسباني أول من نقل الطماطم الصغيرة الصفراء إلى أوروبا بعد الاستيلاء على مدينة أزتيك من تينوختيتلان . كما انتقلت من المكسيك إلى أوروبا في القرن السادس عشر وقد ذكرت لأول مرة بإيطاليا عام1954م حيث استخدموها كغذاء عندهم ويعتقد أن الطماطم المزروعة ترجع في نشأتها إلى سلالات الطماطم ذات الثمار الصغيرة جدا في الصنف النبات *Lycopersicon Hobson et esculentum var cerasiforme* والتي تنمو بريا في أمريكا الجنوبية ,وكان الإقبال على الزراعة واستهلاك الطماطم محدودا بسبب انتشار اعتقاد خاطئ بأن ثمارها سامة للإنسان وربما كان السبب في ذلك أن ثمارها قريبة الشبه من أنواع باذنجانية أخرى ذات ثمار سامة وقد بقى الوضع على هذا الحال

حتى منتصف القرن التاسع عشر حينما بدأ التوسع في زراعة الطماطم في الولايات المتحدة ومن ثم باقي أنحاء العالم وبدأ زراعتها في الجزائر في منطقة وهران في عام 1905 ثم امتدت إلى سواحل الجزائر.

(Matthiolus .,1544 ;Miller.,1731 ; Rick .,1976 ;Esquinas.,1981)

(Latigui .,1984 ; Hobson *et al* Grierson .,1993)

(Nuez;1995; Dorè *et al* Varoquaux .,2006)

للطماطم أسماء عديدة حيث أطلق عليها الإيطاليون اسم **pomodoro** والتي تعني التفاح الذهبي ومن هذه التسمية أخذ اسم البنذورة في بلاد الشام وسماها الصينيون بKee. Faan وغرب إفريقيا ب tomati و الإسبان ب *Jitomate* إلى أن الأصل في تسمية الطماطم جاءت أساسا من كلمة ناوتيبلية تسمى Tomtl والتي تعني باللغة المكسيكية الفاكهة المنتفخة Swelling Fruit وبعدها جاءت التسمية الإنجليزية tomato والتي أخذ منها العرب اسم الطماطم **(أرحيم ,2008)**

(Warnock .,1988 ; Berry.,2001 ; Naika et al ., 2005)

3-إحصائيات إنتاج الطماطم في العالم :

في ظل النمو الديمغرافي المتسارع في الآونة الأخيرة والاهتمام بالمنتوج الغذائي و سلامة الغذاء وزيادة الطلب على الأغذية الصحية والجذابة وهو ما جعل اهتمام العديد من الباحثين في تحسين إنتاجية عدد صغير من المحاصيل الموجودة بدلا من زيادة تنوع المحاصيل **(Shelef *et al*., 2017)**.

تعتبر الطماطم من أكثر المحاصيل شيوعا فهي تزرع في العديد من دول العالم فتعتبر من الخضر الأساسية لما لها من فوائد كثيرة عند أغلب الشعوب وهذا ما جعل أغلب دول العالم تهتم بشكل كبير لإنتاج الطماطم ,حيث لوحظ في الآونة الأخيرة إنتاج عالمي كبير قدر سنة 2019 ب182 مليون طن في مساحة مزروعة تقدر ب4,8 هكتار كما تشير تقديرات المنظمة العالمية للأغذية المبينة في الجدول رقم (1).

(Laterrot .,1996; FAO.,2019) (عبد العال و آخرون ,1977)

الجدول (1) : إجمالي الإنتاج العالمي والمساحة المزروعة لمحصول الطماطم ومعدل إنتاجية الهكتار**(FAO.,2019).**

العنصر	الوحدة	الإنتاج
المساحة المزروعة	هكتار	4,848,384
معدل الإنتاج	طن/هكتار	37,600
إجمالي الإنتاج العالمي	طن	182,301,395

تتصدر الصين الدول المنتجة للطماطم سنة 2019 بإنتاج مبلغ حوالي 59,626,900 طن في مساحة تقدر ب 1,033,276 هكتار تليها الهند وتركيا ثم المكسيك والبرازيل في المرتبة التاسعة والعاشرة والجدول رقم (2) يوضح الدول العشر الأولى لإنتاج الطماطم حسب إحصائيات المنظمة العالمية للأغذية.

الجدول رقم (2) : ترتيب الدول الأكثر إنتاجا للطماطم لآخر إحصائيات المنظمة العالمية للأغذية العالمية **(FAO.,2019).**

الترتيب	البلد	الإنتاج
1	الصين	59,626,900
2	الهند	20,708,000
3	تركيا	12,750,00
4	أمريكا	10,910,99
5	مصر	7,297,10
6	إيران	6,177,29
7	إيطاليا	6,015,868
8	إسبانيا	5,163,46
9	المكسيك	4,243,05
10	البرازيل	4,230,15

4- الوصف المورفولوجي لنبات الطماطم :Solanum Lycopersicum M

يعتبر نبات الطماطم من النباتات الشجيرية الموسمية ذوات الفلقتين وذاتية التلقيح لها عدة أشكال مختلفة بالإضافة إلى أن سيقانها تتفرع من الجذع الوتدي الثابت في التربة وتجدد زراعتها سنويا تنتمي إلى نباتات النهار القصير ومحاصيل الفصول الباردة من نباتات ثلاثية الكربون ذات الإنبات الهوائي و الصورة (2) توضح نبات الطماطم كامل النمو. (**(cutter *et al*,.1978 ; Naika *et al*.,2005)**

صورة (2) :نبات الطماطم كامل النمو(Site3).

4-1-الجذور:

يتميز نبات الطماطم بجذور وتدية إذا زرعت البذور مباشرة في أرض مستديمة أما عند زراعة الشتلات يموت الجذر الوتدي وتتكون جذور جديدة تمتد أفقيا ولا تتعمق كثيرا في التربة يصل انتشارها الأفقي الأكثر من 60 سنتمتر,كما تتكون جذور عرضية على عقد الساق المدفونة تحت التربة **(نجدات,2008).**

صورة (3) :النظام الجذري لنبات للطماطم (نجدات,2008).

2-4 الساق :

ساق نبات الطماطم مستديرة المقطع ومغطاة بشعيرات ,تحتوي على غدد تفرز مادة صفراء مخضرة ,ذات رائحة مميزة , يتراوح قطرها من 2 إلى4 سنتمتر وتمتد إلى أن يصل طولها حوالي 30 سنتمتر وقد يصل إلى 60سنتمتر فهو ينمو بشكل جانبي قبل أن يتحول إلى البرعم الرئيسي إلى أزهار ويحدث النمو من البراعم الإبطية للورقة الأخيرة والتي تتطور إلى ساق ثانوي والذي ينمو امتداد من الساق الرئيسي وتكون الساق حسب طبيعة النمو إما محدودة النمو (تنتهي بنورة زهرية في قمته) أو غير محدودة النمو (لا تنتهي بنورة زهرية في قمته) وتتخشب مع تقدم عمرها . **(Franco.,1999)(حسن,1991)**

الصورة(4): سا ق الطماطم (حسن,1991)

3-4 الأوراق :

لنبات الطماطم أوراق مركبة ريشية محمولة على الساق بعنق طويل,تتكون من 7-9 وريقات متبادلة جالسة ,تنمو بينها وريقات صغيرة ,كما تكون حافة الوريقات مفصصة ومغطاة بشعيرات كثيفة وللورقة رائحة مميزة تظهر عند الضغط عليها بين الأصابع **(أرحيم,2008).**

الصورة (5): أوراق الطماطم (أرحيم,2016) .

4-4 النورة :

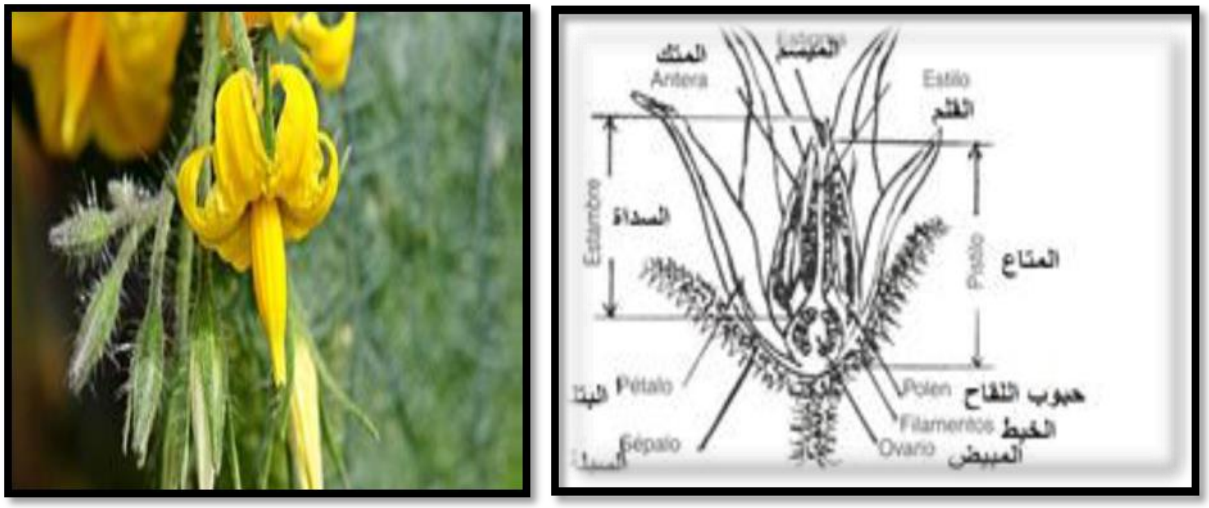
يطلق على نورة الطماطم أسم عنقود زهري Flouer Chuster أو Truss وهي تعد من الناحية النباتية نورة محدودة وحيدة الشعبة Monochasial Cyme بالرغم من أنها تبدو كنورة غير محدودة عنقودية بسيطة *Simple Raceme*.

تنشأ نورة الطماطم دائما من القمة النباتية وذالك بعد أن تتكون منها عدة مبادئ أوراق وعند تكون النورة يتغير شكل القمة المرستمية فتميل إلى الاستطالة وتزيد في القطر وبذلك تتحول من الحالة الخضرية إلى الحالة الزهرية وتنتج عنقودا من البراعم الزهرية يعطي فيما بعد أول عنقود زهري **(حسن,2017)**.

4-5-الأزهار :

توجد الأزهار في نورات قمية عنقودية محدودة النمو ,يتراوح عدد أزهار النورة الواحدة من 4 إلى 8 يمكن أن تصل إلى 30 زهرة في بعض الأصناف وهي خنثى تتكون من (5_10) سبيلات خضراء,و5 بتلات أو أكثر تكون ملتحمة في ألبداية وتكون أنبوبة قصيرة حول الطلع والمتاع ثم تتفتح البتلات وبظهر الطلع المتكون من خمسة أسدية أكثر فوق بتلية تكون خيوطها قصيرة ومتوكها طويلة متحدة ومكونة لمخروط سدائي يحيط بالمتاع ويتكون المتاع من مبيض عديد المساكن ولها صيغة زهرية 5سبلات +5بتلات+5أسدية+2كرابل. **(نجدات ,2008 ; حسن ,2017) .**

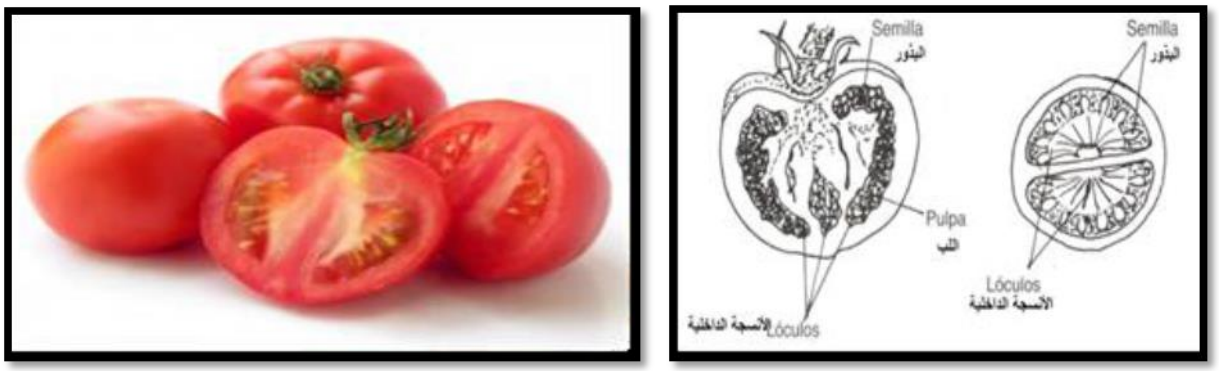
(Rey et Costes., 1965 ; Atherton et Rudich .,1986 ;Nuez.,1995)



الوثيقة (6) : صورة ورسم تمثيلي تفصيلي لزهرة نبات الطماطم (Rick.,1978)

6-4 الثمار :

تعتبر ثمرة الطماطم عنبة *Berry* لحمية,تحتوي على (2_10)مسكنا حسب الصنف,إلا أن الثمار الكبيرة تحتوي في متوسط على 5أو10مساكن تختلف الثمار في اللون,فمنها الوردي والأحمر والقرمزي والبرتقالي والأصفر أما فيما يتعلق بالشكل فمنها الكريز,الكروي,والبلحي, والكمثري والمربع الدائري,وكذالك البيضاوي والمطاول **الصورة رقم(7) (أرحيم ,2008).**



الصورة (7) :ثمرة نبات الطماطم مع رسم تمثيلي مفصل لمكونات الثمرة (Melo.,1989).

7-4 البذور :

تحتوي بذور الطماطم على شكل عدسي بأبعاد5×4×2 ميليمتر وتتكون من الجنين الذي يحيط بيه الألبومين ومغطاة بالشعيرات حيث أن لها أشكال عديدة كلوية يحاط الجنين بغشاء هلامي وزن 2500 بذرة إلى 6,5غرام. **(Melo.,1989 ;Naika et al.,2005)**

5-التصنيف النباتي للطماطم :

الطماطم نبات عشبي سنوي شجيري يتطور بطريقة زاحفة أو شبه منتصبة أو منتصبة ينتمي إلى الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* (عنب الثعلب أو ظل الليل Nightshade) وجنس Solanum والذي يضم سبعة أنواع برية أخرى يطلق عليها علميا *Solanum Lycopersicum .L*.

(Mill,.1990; Nuez ,.1995 ; Lannoy,.2015)

وحسب **Toundou,.2016** تم تصنيف الطماطم علميا كما هو موضح في الجدول (3) :

الجدول رقم (3) :التصنيف النباتي للطماطم *Solanum Lycopersicum* M.

المملكة	النباتات	Plantae	Règne
الطائفة	نباتات زهرية	Magnoliophyta	Division
الصنف	ثنائية الفلقة	Magnoliopsida	Classe
تحت الصنف	النجمية	Asteridae	Sous classe
الرتبة	باذنجانية	Solanales	Ordre
العائلة	الباذنجانية	Solanaceae	Famille
الجنس	باذنجانية	Solanum	Genre
النوع	الطماطم	Lycopersicum	Espèce
الاسم العلمي : *Solanum Lycopersicum* M			

6- زراعة الطماطم في الجزائر :

حسب **الرويدي ,2009** تعتبر الطماطم من أهم المتوجات الفلاحية في الجزائر من حيث الإنتاج والاستهلاك فحسب الإحصائية للمنظمة العلمية للأغذية فإن الجزائر تحتل المرتبة 18 عالميا في عام 2017 بإنتاج قدره 1,286,286 طن في مساحة تقدر ب 23,977 هكتار حيث تشتهر معظم ولايتها بزراعة الطماطم فولاية الوادي كمثال كان إنتاجها حسب إحصائيات مديرية البرمجة والمتابعة الميزانية 2019 لعام (2018 - 2019) يقدر ب2,212,100 قنطارا بمساحة قدرها 3,179 هكتار والجدول أدناه يوضح تطور الإنتاج والعائدات لمحصول الطماطم في الجزائر من سنة2008 إلى سنة 2017. **(FAO,2017)**

جدول رقم (4) يمثل تطور إنتاج الطماطم في الجزائر(2008-2017).

السنة	الإنتاج بالطن	العائد هيكتوغرام\هكتار)	المساحة المزروعة بالهكتار
2008	559,249	284,533	19,655
2009	641,034	308,352	20,789
2010	718,235	336,284	21,358
2011	771,606	375,021	20,575
2012	796,075	369,958	21,542
2013	975,075	433,424	22,497
2014	1,065,609	470,551	22,646
2015	1,163,766	483,593	24,065
2016	1,280,570	567,729	22,556
2017	1,286,286	536,467	23,977

7-الإحتياجيات البيئية لنمو نبات الطماطم :

1-7 التربة المناسبة :

Hokam *et al*.,2011 تستطيع الطماطم أن تنمو في أنواع مختلفة من التربة, كالتربة الرملية ذات الامتدادات المحدودة وكذلك التربة الطينية الثقيلة بشرط خلوها من النيماتود وأمراض الذبول وتعتبر الطماطم من بين النباتات المتوسطة التحمل للملوحة مركز الدراسات التقنية والإرشاد ألفلاحي حيث تكون درجة الحموضة 6,0 إلى 6,5 حيث كلما زاد ارتفاع حموضتها قل الإنتاج **(Peet.,2005).**

2-7 الضوء :

أ- تأثير طول الفترة الضوئية:

ليس لطول الفترة الضوئية تأثير على أزهار نباتات البندورة لأنها محايدة، ولكن لذلك تأثير كبير على النمو الخضري إذ يتناقص نمو النباتات تناقصاً كبيراً إذا تعرضت النباتات لمدة ضوئية يومية اقل من ثمان ساعات، كما يتناقص نمو النباتات كذلك عند تعرضها لفترات إضاءة يومية مقدارها (17) ساعة أو أكثر وليس لطول فترة الإضاءة أهمية تذكر فيما يتعلق بتكوين الثمار باستثناء أن الإضاءة الطويلة تزيد كمية فيتامين ج في النبات. وهناك علاقة مشتركة بين طول فترة الإضاءة وكمية الآزوت المعطاة للنبات في التأثير على قدرة النبات على الأزهار والإنتاج. فقد وجد أن النباتات النامية في (7) ساعات إضاءة مع وجود النترات في المحلول المائي لم تزهر، بينما أزهرت عند تعريضها لـ14 ساعة إضاءة يومياً. وأما النباتات النامية في فترة إضاءة يومية قصيرة وبدون توفر الآزوت فقد أزهاراً ولكنها لم تثمر، بينما لم تزهر النباتات النامية في فترات إضاءة طويلة وبدون توفير الآزوت.

ب- تأثير شدة الإضاءة:

هناك علاقة كبيرة بين شدة الضوء والكمية المتكونة من فيتامين (ج) في النبات. وتحت إضاءة منخفضة تكون كمية فيتامين (ج) المتكونة أقل منها في الكمية المتكونة تحت شدة الضوء المرتفعة، وقد حصلت زيادة في كمية فيتامين (ج) وقدرها 66% عندما نقلت النباتات من الظل إلى ضوء الشمس المباشر وعندما كانت الثمار في طور النضج الكامل الأخضر. كما لوحظ أيضاً أن كمية الكاروتين في الثمار تتناقص عند إنتاجها في البيوت الزجاجية في الصيف أو الشتاء عما هي عليه في الثمار التي تنتج خارج البيوت الزجاجية.

3-7 التهوية:

على الرغم من أزهار الطماطم خنثى أي أنها ذاتية التلقيح فهي لا تحتاج إلى العوامل المساعدة للتلقيح ,كالرياح والحشرات إلا أنها تحتاج إلى التهوية لمنع تشكيل الرطوبة العالية وزيادة لزوجة حبوب اللقاح ,التي تسبب صعوبة في انتقالها إلى مياسم الإزهار وبالتالي فشل الإلقاح **(السعود ;2017).**

4-7 التسميد :

التسميد من العوامل المهمة جدا لرفع من مرد ودية وجودة إنتاج الطماطم ,فهو يخضع لقواعد مهمة يتم إتباعها من طرف الفلاح في سبيل عقلنة الكميات المستعملة من الأسمدة لتفادي كل نقص أو زيادة من شأنهاإضرار الإنتاج **(Chapagain et Wiesman.,2004).**

يوضح الجدول رقم (5) يوضح الاحتاجيات السمادية في زراعة الطماطم.

جدول(5) : يمثل العناصر اللازمة والضرورية لزراعة الطماطم بالوحدات (الكيلوغرام \الهكتار). (مركز الدراسات التقنية والإرشاد ألفلاحي,.2006)

	حقل مكشوف	داخل البيوت البلاستيكية
مدة الزراعة (عدد الأيام)	150	250
الآزوت(كيلوغرام\الهكتار)	250	580
الفوسفور (كيلوغرام\الهكتار)	110	210
البوتاسيوم(كيلوغرام\الهكتار)	370	1150
المغنيسيوم(كيلوغرام\الهكتار)	150	290
الكالسيوم(كيلوغرام\الهكتار)	280	600

بالإضافة إلى العناصر الرئيسية فزراعة الطماطم تحتاج أيضا إلى عناصر ثانوية صغرى كالحديد والمغنيزيوم والزنك ,البور ,النحاس وكذالك الموليبدين بكميات ضئيلة جدا في حين أن زراعة الطماطم يكون جد حساس لنقصر أي عنصر من بين هذه العناصر**(Brun et Montarone.,1987).**

7-5 الحرارة:

تعتبر الطماطم من محاصيل الخضر الصيفية وتعتبر درجة الحرارة من 25- 30 درجة مئوية هي الدرجة المناسبة لإنبات بذور الطماطم حيث تنبت البذور عند هذه الدرجة بعد 6 أيام بينما تصل مدة الإنبات إلى 14 يوم عند درجة 15 درجة مئوية ودرجة الحرارة المناسبة للنمو الخضري ونضج الثمار تتراوح ما بين 25- 35 درجة مئوية نهاراً بينما درجة الحرارة المناسبة للإزهار والعقد تتراوح من 15- 25 درجة مئوية نهاراً وتؤدى درجات الحرارة الأقل من 15 درجة مئوية إلى تكوين أوراق عريضة لونها أخضر داكن وتكون السيقان سميكة بينما عند انخفاض درجة الحرارة عن 10 درجة مئوية يتوقف النمو ولا تعقد ثمار الطماطم فى درجة الحرارة المنخفضة أقل من 12 درجة مئوية وذلك بسبب موت حبوب اللقاح مما يؤدى لعدم إتمام عملية التلقيح والإخصاب للأزهار.

كما تلعب درجة حرارة الليل دوراً هاماً على النمو والإزهار والعقد فلا يحدث إخصاب للأزهار وبالتالي لا يتم العقد عند انخفاض درجة حرارة الليل إلى أقل من 13 درجة مئوية ولقد أمكن التغلب على انخفاض درجة الحرارة أثناء الشتاء أثناء موسم النمو باستخدام الأنفاق البلاستيكية حيث تعمل الأنفاق البلاستيكية على توفير درجة الحرارة المناسبة للنمو والإزهار والعقد وكذلك تمنع الأنفاق تعرض النباتات المنزرعة تحتها للصقيع الذى يدمر المجموع الخضري والثمار وتؤدى درجات الحرارة الأكثر من 35 درجة مئوية إلى أن تكون النباتات رفيعة الساق ولون أوراقها أخضر باهت بالإضافة إلى جفاف أعناق الإزهار وسقوط الثمار والعقد الصغيرة **(Site1)** .

7-6-الري:

يعتمد ري الطماطم على عدة عوامل منها: قوام التربة ونسبة الأملاح بها وعمر النبات وميعاد الزراعة والظروف الجوية السائدة ويعتبر انتظام الري من أهم عوامل نجاح المحصول لأن زيادة الري يؤدى لانتشار الأمراض الفطرية وأعفان الجذور وتأخير النضج للثمار ويؤدى زيادة الرى إلى تشقق الثمار بينما قلة الري

تؤدى إلى ضعف النمو الخضري والإزهار والإثمار ويؤدى نقص المياه إلى صغر حجم الثمار وتكون الثمار شديدة الإصابة بتعفن الطرف الزهري ويؤدى إلى سقوط الأزهار والثمار.

وعموماً يجب تنظيم الري ويكون على فترات متقاربة ويكون الري كالآتي:

*في بداية حياة النبات يتم الري يومياً لمدة 15 يوم بمعدل 5م3 مياه/ فدان.

*في الشهر الثاني من حياة النبات يتم الري يومياً بكمية مياه قدرها 10 م3/ فدان.

*في الشهر الثالث وإلى نهاية المحصول يتم الري يومياً بكمية مياه قدرها 20 م3/ فدان.

*كما يجب تهوية النفق باستمرار حتى لا ترتفع نسبة الرطوبة وتسبب أمراضاً فطرية تؤثر على المحصول. **(Site1)**

8 -فوائد الطماطم للجسم:

1 . محاربة السرطانات:

أثبتت الأبحاث أن للطماطم وما فيها من مواد غذائية القدرة على محاربة العديد من السرطانات، مثل: سرطانات الجهاز الهضمي وسرطان الرئتين والبروستات , ويعود ذلك لاحتوائها على نسب عالية جدًا من مضاد أكسدة يدعى اللايكوبين والمتركز في قشرة الطماطم، وهو ما يعطي اللون الأحمر للطماطم، بالإضافة إلى احتوائها على فيتامينات أ و ج. **(Site4)**

2. السيطرة على مرض السكري:

وفقًا لجمعية السكري الأمريكية، تعد الطماطم جزءًا مهمًا من النظام الغذائي لمرضى السكري، هذا لأنها غنية بالحديد وفيتامين ج وفيتامين هـ ، مما يساعد في تخفيف أعراض مرض السكري. كما وجد أن اللايكوبين الموجود في الطماطم، إلى جانب المركبات الأخرى، يساعد في تقليل تأثير الإجهاد التأكسدي لدى مرضى السكري. وتعد الطماطم مصدرًا عاليًا للألياف الغذائية التي تساعد على تنظيم امتصاص السكر في الدم وإبطائه. **(Site4)**

3. تعزيز صحة القلب:

تساعد الطماطم في تحسين صحة القلب والشرايين، وذلك بسبب:

- احتوائها على مضادات الأكسدة القوية والتي تحارب الجذور الحرة.
- غناها بالألياف الغذائية التي تساعد على نزول مستوى الكولسترول السيء في الجسم وزيادة معدل الكولسترول الجيد ما يجعل للطماطم دورًا كبيرًا في مواجهة الجلطات والسكتات القلبية والدماغية، والمحافظة على ضغط الدم وصحة القلب والشرايين.. **(Site4)**

4. خسارة الوزن:

بإدخالك للطماطم ضمن وجباتك ونظامك الغذائي اليومي، فإنك هذا سوف يساعدك على الشعور بالشبع وامتلاء المعدة بدون إضافة سعرات حرارية عالية أو دهون. فهي تعد عالية في الألياف والماء وقليلة بالسعرات، وبهذا ستكون غذاءك الأمثل في حميات نزول الوزن. **(Site4)**

5. مقاومة التجاعيد وعلامات الشيخوخة:

وجد أن لمضاد الأكسدة القوي الذي تحتوي عليه الطماطم وهو اللايكوبين العديد من الفوائد، ومنها:

- يحافظ على البشرة ويحميها من أشعة الشمس الضارة.
- يمنحها الترطيب اللازم.
- يحارب الجذور الحرة، مما يجعله يلعب دورًا كبيرًا في مقاومة علامات الشيخوخة ومنها التجاعيد. **(Site4)**

6. تقديم فوائد للحامل:

فيتامين ج هو أحد العناصر الغذائية التي تحتاجها أي امرأة أثناء الحمل للحفاظ على صحتها وصحة طفلها، حيث يساعد في تكوين العظام والأسنان واللثة بشكل صحي. كما يساعد هذا الفيتامين أيضًا في الامتصاص السليم للحديد في الجسم، وهو أمر ضروري أثناء الحمل. ونظرًا لاحتوائها على مضادات الأكسدة القوية، فإنها تساعد في محاربة الجذور الحرة والسموم في الجسم. **(Site4)**

7. الوقاية من هشاشة العظام:

احتواء البندورة على الكالسيوم والفسفور وفيتامين ك وفيتامين ج، له دور كبير في المحافظة على سلامة العظام وقوتها ونموها وتجديد خلاياها. ومن هذا المنطلق يأتي دور الطماطم في الوقاية من هشاشة العظام. **(Site4)**

8. الوقاية من الإمساك:

حيث تعد الطماطم عالية في نسبة الماء والالياف، وبهذا تلعب الطماطم دورًا كبيرًا في تسهيل عمل الأمعاءو تيسير الهضم.

9. تحسين النظر:

لقد أثبت دور الطماطم في حماية النظر، وذلك بسبب احتوائها على فيتامين أ والمعروف بدوره الكبير في تعزيز النظر وحماية العين والمساعدة على الوقاية من الإصابة بالعشى الليلي.

10. صحة الشعر:

تساعد الطماطم عند تناولها باستمرار على منح الشعر القوة والرونق واللمعان.

11. حماية الكلى :

وجد مؤخرًا دورًا للطماطم في منع الإصابة بحصى الكلى والمرارة .

12. التخفيف من التهابات المفاصل:

إذ تحتوي الطماطم على كميات عالية من أنواع مضادات الأكسدة، المعروفة بأنها مضادات للالتهابات وخاصة التهابات المفاصل والروماتزم. وبهذا قد يكون للطماطم دور كبير في تخفيف هذه الالتهابات والالام المزمنة المصاحبة له. **(Site4)**

الجزء التطبيقي

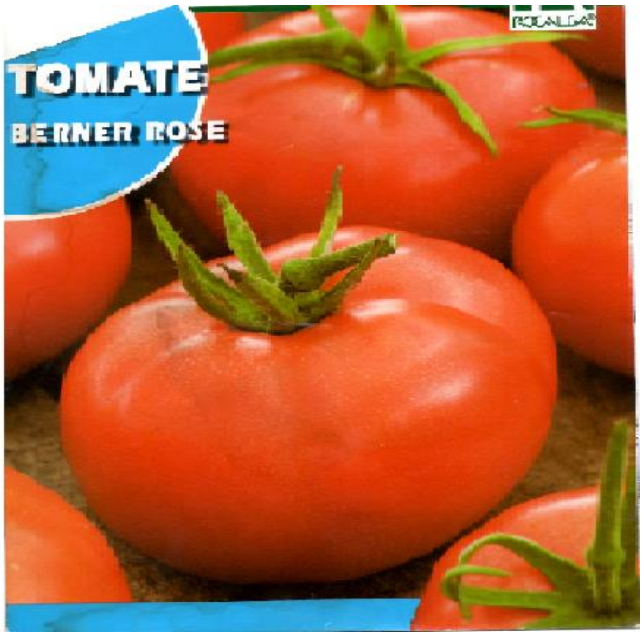
1 الهدف من عملي :

نظرا لتأثير الاجهاد الملحي على نبات الطماطم وبهدف معرفة اهم ميكانيزمات المقاومة و التحمل المستعملة من قبل النبات. قمنا بدراسة تشريحية لنبات الطماطم المزروع في تراكيز ملحية مختلفة من Na cl 2.5غ/ل , 5غ/ل و 10غ/ل بالإضافة الى نبات الشاهد (0 غ/ل) و ملاحظات اهم التغيرات التشريحية التي تطرا على ساق نبات الطماطم النامي في هده التراكيز الملحية خلال مرحلة نمو الشتلة.

2 المواد و طرق البحث :

المواد النباتية :

تم استعمال في هذه الدراسة بذور نبات الطماطم من نوع *Berner Rose* وهي طماطم أصلها من ايطاليا الجنوبية وقد تم احضارها من متجر بيع البذور الخروب قسنطينة لعام 2020 و **صورة (8)** توضح شكل ثمرة النوع المستعمل و اهم المعلومات التي تخص هذا النوع.



صورة (8) : شكل ثمرة *Berner rose* .

3- تحضير البذور للإنبات

- بعد اختيار البذور الجيدة والمكتملة من ناحية التركيب ، نقوم بوضع البذور في ماء به قطرات ماء جافيل بتركيز (1 %) لمدة 3 دقائق لتعقيمها .
- نقوم بتصفية البذور جيداً وغسلها بالماء الدافئ عدّة مرات للتأكد من نظافتها جيداً من ماء جافيل.
- نضع البذور في اطباق بيتري بها ورق الترشيح الدي يساعد على الحفاظ على رطوبة الوسط للبذور ليساعدها على الانبات.
- بعد ظهور علامات الإنبات على البذور نقوم باختيار البذور المتجانسة في الإنبات لزرعها في التربة.

4- زراعة بذور الطماطم :

تمت زراعة بذور الطماطم في اصص صغيرة طولها . بها خليط من التربة مكون من :تربة زراعية و رمل و تورب بنسبة (1:1:1) بمعدل 3 بذور في كل اصيص بعمق يساوي ثلاث مرات حجم البذور.

وضعت الاصص في مخبر رقم12 للمركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة خلال السنة الجامعية 2020-2021 .في درجة حرارة تراوحت بين227 م° نهارا و 21 م° ليلا لمدة شهرين.، تركت البذور للنمو الى غاية ظهور 3-4 ورقات.

بعدها تمت المعاملات الملحية بالتراكيز التالية :

1- التركيز الاول: 0 غ/ل من NaCl وهي نباتات الشاهد بدون معاملة ملحية.

2-التركيز الثاني: 2.5غ/ل من NaCl .

3-التركيز الثالث5غ/ل منNaCl .

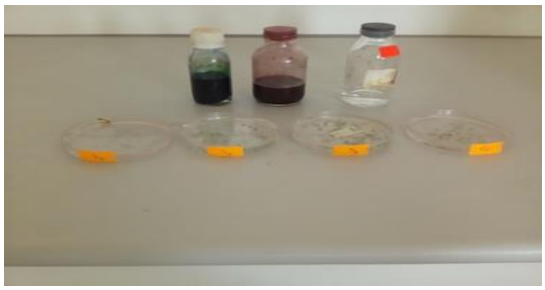
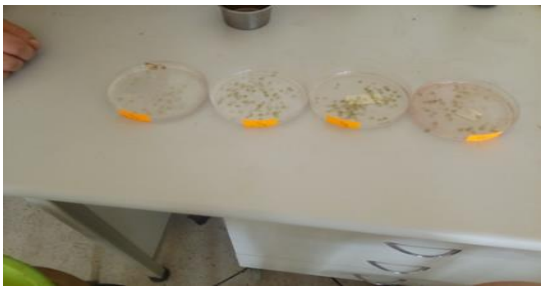
4-التركيز الرابع 10غ/ل من.NaCl

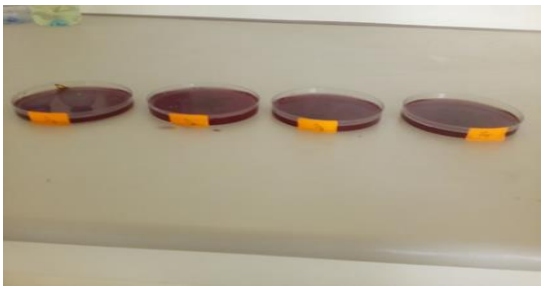
5- طريقة تحضير المحاليل الملحية

قمنا بتحضير المحاليل الملحية المستعملة فالتجربة بالطريقة التالية:

قمنا بوزن 2.5 غ من NaCl نذيبها في اقل كمية ممكنة من الماء المقطر بعد التأكد من الذوبان الكلي للأملاح نكمل الحجم إلى 1000مل .

و بنفس الطريقة قمنا بتحضير المحاليل المتبقية 5غ/ل و10غ/ل منNaCl .



صورة (9) : خطوات تلوين المقاطع العرضية بعد التشريح (صورة شخصية ,2021) .

6-الدراسة المورفولوجية:

1-6-قياس طول الساق

قمنا بقياس طول الساق لنبات الطماطم *Lycopersicum esculentum M* خلال مرحلة نمو الشتلة باستعمال مسطرة مدرجة.

2-6 عدد الاوراق

قمنا بقياس عدد الاوراق لنبات. الطماطم *Lycopersicum esculentum M.* صنف *Berner rose* خلال مرحلة نمو الشتلة .

7-الدراسة التشريحية :

تم عمل مقاطع تشريحية عرضية لسيقان الطماطم : *Lycopersicum esculentum* M. *Berner rose*: var/ أثناء مرحلة نمو الشتلة , حسب طريقة **(بوجنينة و خناق , 2008)** كما يلي:

1- وضعت المقاطع التشريحية فور قطعها حتى لا تجف في مصفات 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 تلوين المزدوج و ذلك بوضع المقاطع التشريحية في اخضر المثيل لمدة 5 دقائق ، ثم غسلت بالماء المقطر.

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

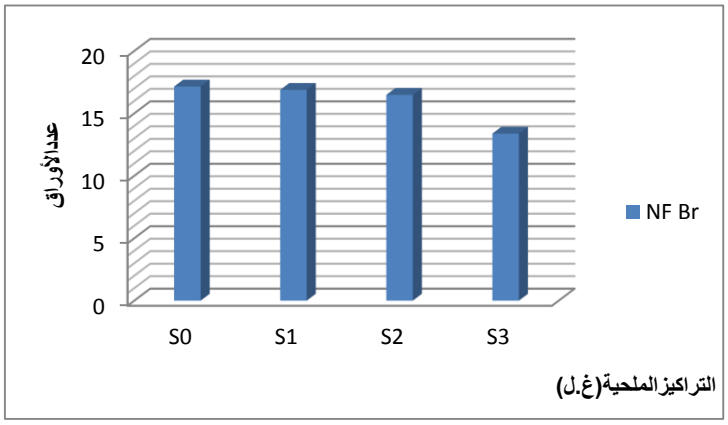
5-غسلت المقاطع التشريحية في طبق بيتري به ماء عادي.

6-وضع مقطع او اكثر 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)

1- النتائج المورفولوجية

1-1-عدد أوراق نبات الطماطم



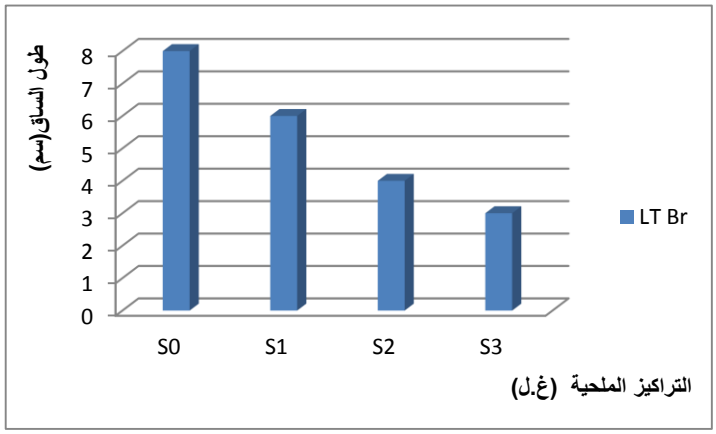
الشكل(1) أثر الإجهاد الملحي على عدد أوراق نبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة .

من خلال الشكل(1), يتبين أن تأثير الملوحة على عدد الأوراق كان متباينا حيث سجلت أعلى قيمة في نبات الشاهد S0 (16 ورقة) بينما تباينت القيم الاخرى في باقي التراكيز الملحية (S1, S2 , S3) فتراوحت بين (13-15 ورقة)

حيث لوحظ أن سلوك نبات الطماطم كان متباين في كل التراكيز الملحية .

صورة(10): أوراق نبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة (صورة شخصية,2021) .

2-1-طول ساق نبات الطماطم



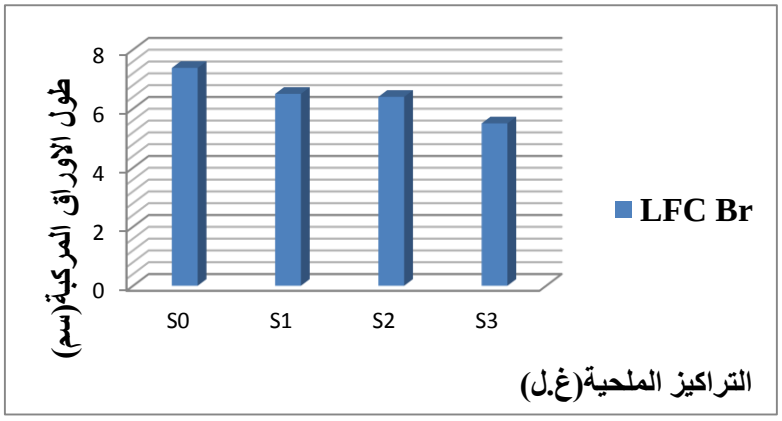
الشكل(2) أثر الإجهاد الملحي على طول ساق نبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة .

من خلال الشكل(2)يتبين أن تأثير الملوحة على طول الساق كان متباينا حيث سجلت أعلى قيمة في نبات الشاهد S0 (7,9 سم) بينما تباينت القيم الاخرى في باقي التراكيز الملحية (S3 , S2, S1) فتراوحت بين (6,2 سم -3,8سم)

حيث لوحظ أن سلوك نبات الطماطم كان متباين في كل التراكيز الملحية .

الصورة(11) ساق نبات الطماطم(صورة شخصية,2021).

1 -3-طول الأوراق المركبة لنبات الطماطم

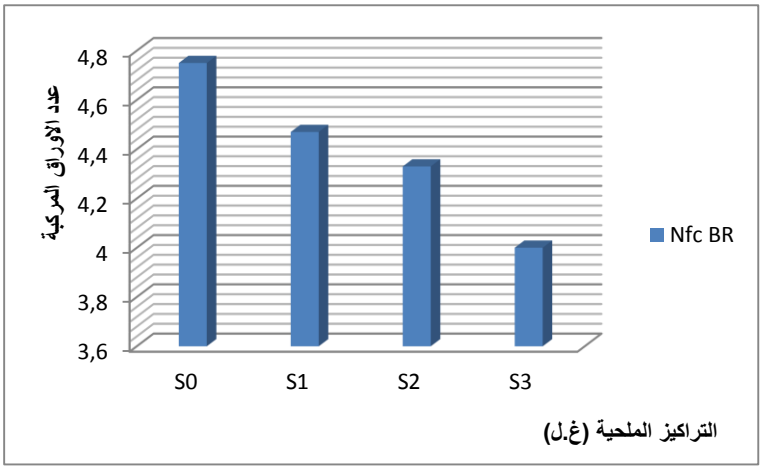


الشكل(3): أثر الإجهاد الملحي على طول اطول ورقة مركبة لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

من خلال الشكل (3) يتبين أن تأثير الملوحة على طول أطول ورقة مركبة كان متباينا حيث سجلت أعلى قيمة في نبات الشاهد S0 (7,2سم) بينما تباينت القيم الاخرى في باقي التراكيز الملحية (S3 , S2, S1) فتراوحت بين (6,2 سم -4,6سم)

حيث لوحظ أن سلوك نبات الطماطم كان متباين في كل التراكيز الملحية .

الصورة (12) ورقة مركبة لنبات الطماطم(صورة شخصية,2021).



الشكل (4) أثر الإجهاد الملحي على عدد الأوراق المركبة لنبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة.

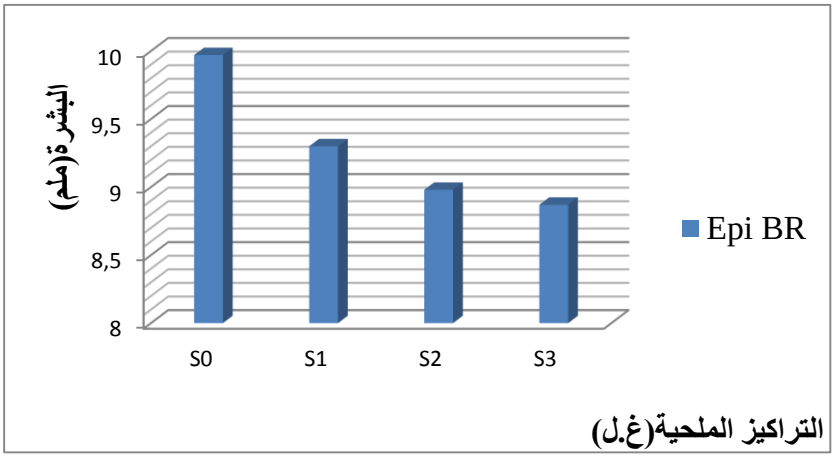
من خلال الشكل(4) يتبين أن تأثير الملوحة على عدد الأوراق المركبة كان متباينا حيث سجلت أعلى قيمة في نبات الشاهد S0 (5 ورقة) بينما تباينت القيم الاخرى في باقي التراكيز الملحية (S3 , S2, S1) فتراوحت بين (3 و4 أوراق).

حيث لوحظ أن سلوك نبات الطماطم كان متباين في كل التراكيز الملحية .

الصورة(13) أوراق مركبة لنبات الطماطم(صورة شخصية,2021).

2- النتائج التشريحية :

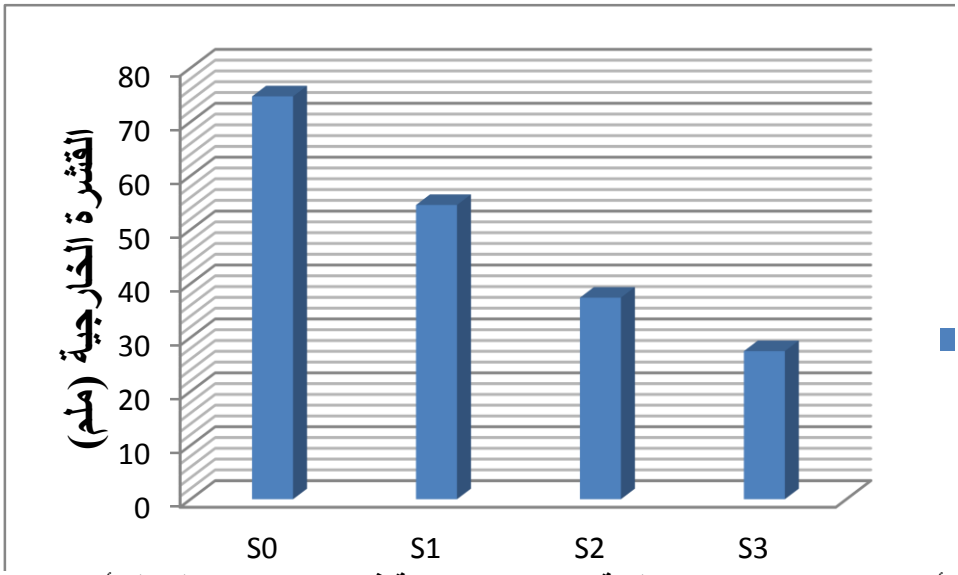
2-1البشرة Epiderme(Epi)



شكل(5) أثر الإجهاد الملحي على طبقة البشرة في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة.

يتضح من الشكل (5)أن التراكيز الملحية المنخفضة (0-25غ.ل)أدت إلى ارتفاع واضح في طبقة البشرة لنبات الطماطم من صنف Berner Roseحيث تراوحت بين(9,28-9,98ملم)بينما أعطت التراكيز الملحية المرتفعة(50-100غ.ل)الى انخفاض واضح لطبقة البشرة لنبات الطماطم لصنف Berner Roseحيث تراوحت مابين (8,81-8,88ملم).

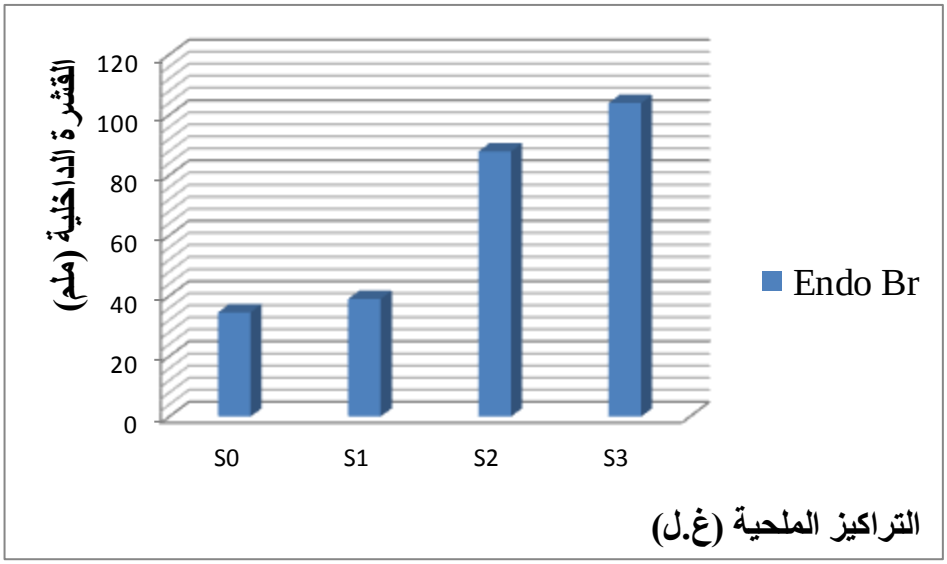
2-2 القشرة الخارجية Exoderme(Exo)



الشكل(6) أثر الإجهاد الملحي على طبقة القشرة الخارجية في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة.

يتضح من الشكل (6)أن التراكيز الملحية المنخفضة (0- 25غ.ل)أدت إلى ارتفاع واضح في طبقة القشرة الخارجية لنبات الطماطم من صنف Berner Roseحيث تراوحت بين(52-72ملم)بينما أعطت التراكيز الملحية المرتفعة(50-100غ.ل)الى انخفاض واضح لطبقة البشرة لنبات الطماطم لصنف Reber Roseحيث تراوحت ما بين (24-36ملم).

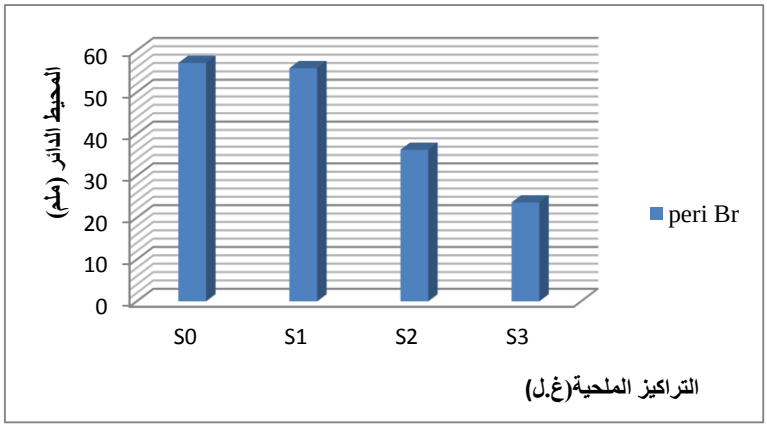
3-2القشرة الداخلية(Endo)Endoderme



الشكل (7) أثر الإجهاد الملحي على طبقة القشرة الداخلية في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة.

يتضح من الشكل (7)أن التراكيز الملحية المرتفعة (50-100غ.ل)أدت إلى ارتفاع واضح في طبقة القشرة الداخلية لنبات الطماطم من صنف Berner Roseحيث تراوحت بين(82-101ملم)بينما أعطت التراكيز الملحية المنخفضة(0-25 غ.ل)الى انخفاض واضح لطبقة البشرة لنبات الطماطم لصنف Berner Roseحيث تراوحت ما بين (30-39ملم).

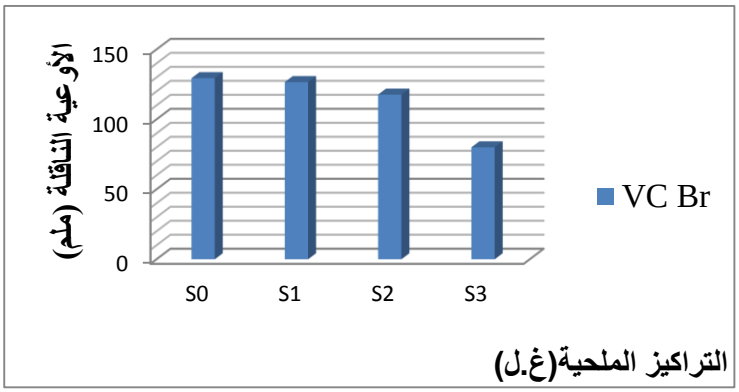
4-2المحيط الدائر Percycle(Peri)



الشكل (8) أثر الإجهاد الملحي على طبقة المحيط الدائر في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة.

يتضح من الشكل (8)أن التراكيز الملحية المنخفضة (0-25 غ.ل)أدت إلى ارتفاع واضح في طبقة المحيط الدائر لنبات الطماطم من صنف Berner Roseحيث تراوحت بين(58-56ملم)بينما أعطت التراكيز الملحية المرتفعة(50-100 غ.ل)الى انخفاض واضح لطبقة البشرة لنبات الطماطم لصنف Berner Roseحيث تراوحت ما بين (34-22ملم).

5-2 الأوعية الناقلة vasculer cambium (vc)



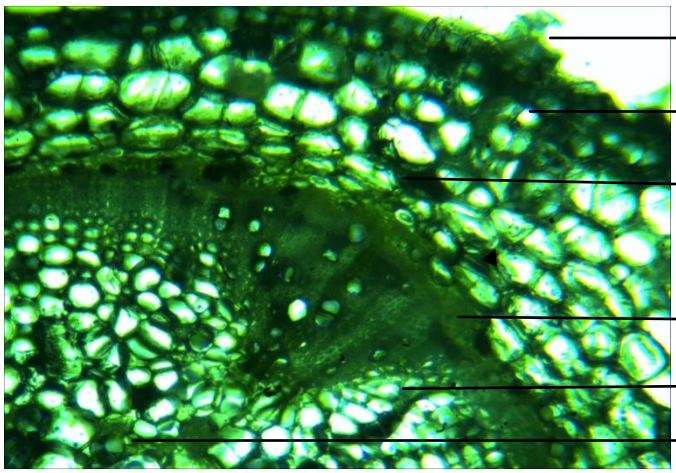
الشكل (9) أثر الإجهاد الملحي على طبقة الاوعية الناقلة في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة.

يتضح من الشكل (9)أن التراكيز الملحية المنخفضة (0-25 غ.ل)أدت إلى ارتفاع واضح في طبقة الأوعية الناقلة لنبات الطماطم من صنف Berner Roseحيث تراوحت بين(123-122ملم)بينما أعطت التراكيز الملحية المرتفعة(50-100غ.ل)الى انخفاض واضح لطبقة البشرة لنبات الطماطم لصنف Berner Rose حيث تراوحت ما بين (117-78ملم).

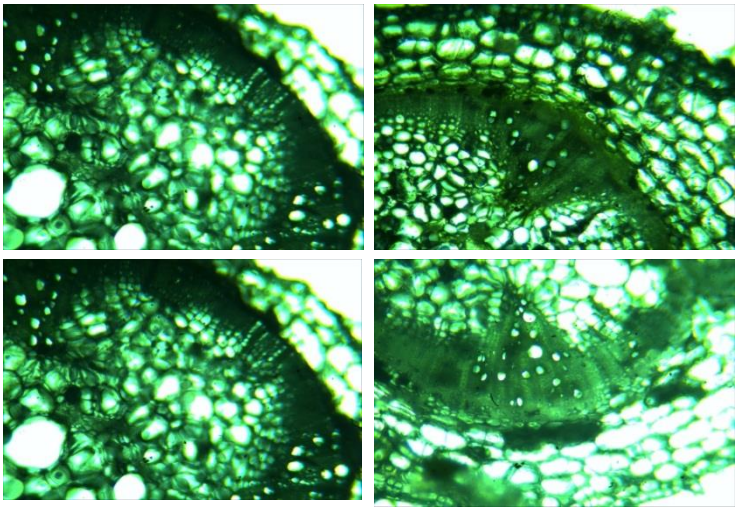
6-2 النخاع cylinder(cy)

الشكل(10) أثر الإجهاد الملحي على طبقة النخاع في ساق نبات الطماطم أثناء مرحلة الشتلة.

يتضح من الشكل (10)أن التراكيز الملحية (0-50غ.ل)أدت إلى ارتفاع واضح في طبقة النخاع لنبات الطماطم من صنف Berner Roseحيث تراوحت بين(310-180ملم)بينما أعطت التراكيز الملحية (25-100غ.ل)الى انخفاض واضح لطبقة البشرة لنبات الطماطم لصنف Berner Roseحيث تراوحت ما بين (150-140ملم). ملم



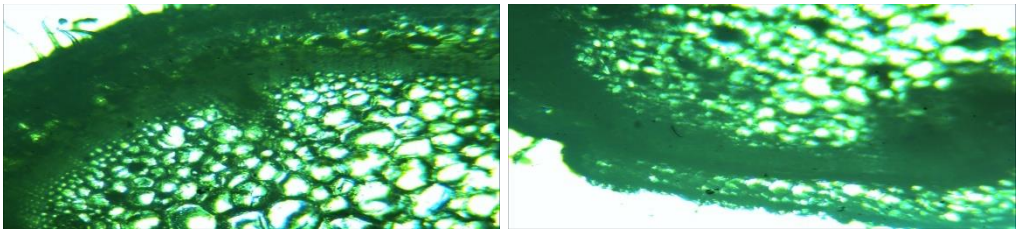
صورة (14): مقطع تشريحي عرضي لساق نبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة(2021).



S0

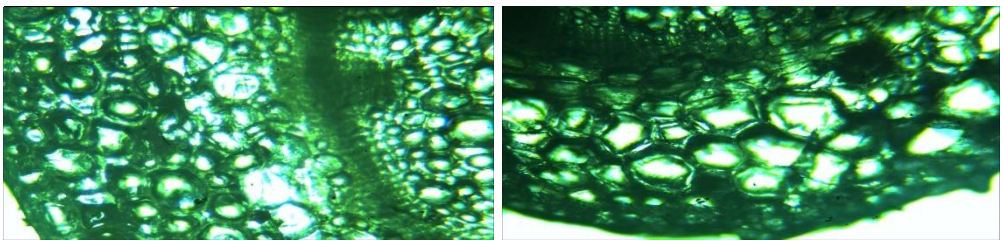
صورة (15) : مقطع عرضي لساق نبات الطماطم في نباتات الشاهد خلال مرحلة نمو الشتلة .

S1



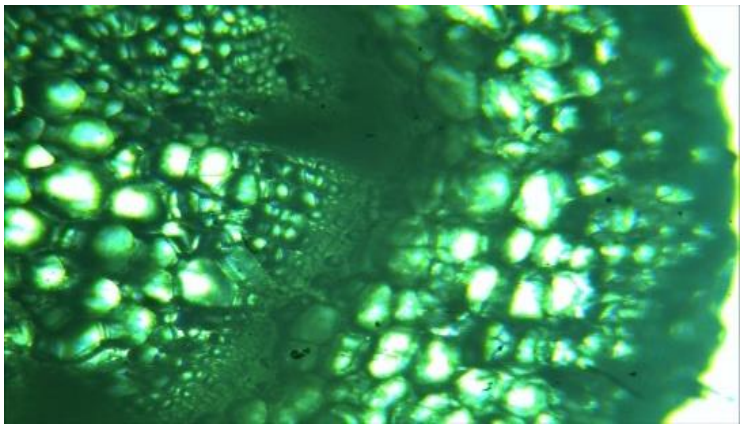
صورة (16): مقطع عرضي لساق نبات الطماطم المعاملة بالتركيز الملحي2,5 g/l خلال مرحلة نمو الشتلة(2021).

S2



صورة (17): مقطع عرضي لساق نبات الطماطم المعاملة بالتركيز الملحي 5g/l خلال مرحلة نمو الشتلة(2021).

S3



صورة (18): مقطع عرضي لساق نبات الطماطم المعاملة بتركيز ملحي 10غ/ل خلال مرحلة نموالشتلة(2021).

مناقشة النتائج

3. النتائج المورفلوجية والتشريحية :

3 -1 تأثير الملوحة على الناحية المورفلوجية :

أظهرت النتائج المورفلوجية لنبات الطماطم Berner Rose أثناء مرحلة نمو الشتلة عند التراكيز المرتفعة من Na Cl(100-150غ.ل)إلى تباطؤ في النمو الخضري على مستوى الساق والأوراق حيث سجل تناقص ملحوظ لطول الساق وظهور حبيبات الملح على مستوى الأوراق وذبولها إلى غاية موت البعض منها كما هو موضح في الصورة(1-2)و(1-3)و(1-4) في حين سجل موت بعض الشتلات لعدم تحملها لتراكيز العالية من الملوحة. وهذا راجع لعدة تفاعلات في عنصر الصوديوم والبوتسيوم .كما انه يحدث نقص شديد في محتوى البوتاسيوم في أنسجة النباتات النامية تحت ظروف الملوحة حيث يقوم عنصر+Na وبالإحلال محل K^+مما يؤثر على نفاذية الأغشية البلازمية ويرجع السبب لنقص البوتاسيوم في الأنسجة النباتية إما لخروجه من الجذور إلى الوسط الخارجي او الى نقص امتصاصه بسبب التنافس في الأنسجة النباتية إما لخروجه من الجذور إلى الوسط الخارجي او إلى نقص امتصاصه بسبب التنافس بين ايونات +Na و +K وذلك لحدوث ظاهرة التضاد.

كذلك اشار كل من **Nasir *et al*., 2010 ;Slma *et al*.,2015** أن الملوحة تعمل على زيادة تراكم ايوني Na^+وCl^- في النباتات مما يؤدي إلى سمية النبات. تسبب الملوحة عدم التوازن في التغذية المعدنية لنبات حيث تحدث زيادة للأيونات الصوديوم على حساب ايونات البوتاسيوم إما عن طريق الاستبدال أوعن طريق المنافسة على مستوى أماكن الامتصاص الغشائي.

أضاف كل من **Nasir *et al*., 2010 ;Slma *et al*.,2015** أن لعنصر الصوديوم تأثيرا كبيرا على حيوية الاغشية البلازمية وكذلك نشاط الخيوط البلازمية حيث تفقد الأغشية البلازمية حيويتها وخاصية النفاذية الاختيارية التي تتمتع بها الاغشية الخلوية وهذه النتائج تتطابق مع نتائج دراستنا خلال مرحلتي نمو الشتلة والنمو الخضري لنبات الطماطم.

3-2- تأثير الملوحة على الناحية التشريحية :

أظهرت النتائج التشريحية لسيقان وجذور صنف الطماطم Berner rose أثناء مرحلة نمو الشتلة ومرحلة النمو الخضري الى غاية الازهار زيادة في طبقة البشرة ونقص في طبقة القشرة و الاوعية الناقلة في الجذور ونقص في طبقة البشرة وزيادة في طبقة القشرة الداخلية كذلك انخفاض قطر الاوعية الناقلة ومنطقة النخاع في السيقان.

سجلت نتائج دراستنا التشريحية انخفاضا واضحا في قطر الاسطوانة الوعائية اثناء مرحلة نمو الشتلة

سجلت نتائج الدراسة التشريحية على جذور الصنف الوراثي المدروس خلال مرحلة نمو الشتلة, انخفاضا ملحوظا في سمك طبقة القشرة الداخلية وكان ادنى انخفاض على مستوى الادمة الداخلية , وكذلك لوحظ نقص في قطر الاوعية الناقلة الخشب واللحاء و نفس في الاسطوانة المحورية وهو ما يتوافق مع نتائج كل من Mikovilovie et al ., 2003 حيث اشار و الى ان زيادة سمك طبقة الادمة الداخلية يمكن ان يكون تعويض عن انخفاض في طبقة البشرة الخارجية وذلك لحماية الخلايا الجذرية 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 و البشرة الداخلية (القشرة) هو مؤشر مهم للاستجابة للتكيف أو مقاومة النبات للإجهاد الملحي كتغيرات تشريحية لا تنعكس دائما على كل النباتات , يزيد الإجهاد الملحي من سمك طبقة

البشرة وانخفاض طبقة البشرة ونقص في قطر الأوعية الناقلة وقطر الاسطوانة الوعائية وذلك لتقليل من امتصاص الأيونات السامة Cl, Na بواسطة خلايا الجذر .كما يوفر الحاجز المحيطي الناتج من زيادة السمك حاجزا مقاوما لتدفق العناصر السامة للخلايا الجدر الداخلية **(Hos el al,2001).**

لاحظ كل من**Henry *et al*,2012** أن المعاملات الملحية العالية والمتوسطة قادرة على إحداث تغيرات في بنية ووظيفة الخلايا النباتية . وأن هذا التغير في البنية التشريحية يلعب دورا مهما بالاشتراك مع التغيرات الفسيولوجية في تحمل الأنواع التي تعيش في التربة الملحية حيث لاحظ نقص في طبقة القشرة وزيادة سمك طبقة القشرة وانخفاض في قطر كل من الأوعية الناقلة (الخشب واللحاء) كذلك نقص في قطر النخاع في الساق.

أشار **طه ;2012** أن الملوحة تؤدي الى زيادة سمك طبقة القشرة لاتساع قطر خلاياها البرنشيمية واتساع الحزم الوعائية خاصية اللحائية مع كثرة عددها.

الخاتمة

تهدف دراسة بحثنا إلى معرفة آليات التأقلم, والحساسية للإجهاد الملحي ,حيث تم تحديد معايير مورفولوجية, فيزيولوجية وتشريحية لسيقان نبات الطماطم خلال مرحلة نمو الشتلة

إنعكس تأثير الملوحة خاصة في المستويات العالية (10غ/ل) على تكوين البنية الداخلية لكل من الساق فأدت إلى تغيرات تمثلت في انخفاض سمك طبقة البشرة (Epi) ,الاوعية الناقلة (VC) (خشب واللحاء) , نقص في سمك االمحيط الدائر وطبقة النخاع .بالإضافة إلى تشوه في خلايا البشرة الخارجية (EOX) و انعدام المسافات بين الخلايا.

استنادا إلى النتائج المحصل عليها نستنتج أن التركيز الملحي العالي لـ NaCl ضار للنمو العام لنبات الطماطم

سلك نبات الطماطم خاصة الصنف Berner Rose سلوك النبات النصف حساس في المعاملات الملحية المرتفعة بالرغم من ان نبات الطماطم عموما هو نبات حساس للملوحة .

قائمة المراجع

المراجع باللغات الأجنبية

A

Abdelbasset B., Reda T., Ahmed B., Noureddine K., and Abderrahime B., (2010) . Robe of salt stress on seed germination and growth of jojoba plant simmondjiachinesis (LINK) Schneider. J. Biol 69(1) :33-39.

Ahmed B., (2010) . The influence of salt stress on seed germination , Growth and yield of Canola cultivars . NotulaeBotanicae Hort. AgrobotanicaClujNapoca. Vol38(1)

Aliakbar M. M., Kobra M., (2008). Salt stress effects on Respiration and growth of germinated seeds of Different Wheat (*triticumaestivum L.)* cultivars J. Agricultur. Sci4(3) : 351-358.

Almansouri M., Kinet J. M., and Lutts S., (2001). Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum Desf.*) .Plant and soil.23:243-254.

Altherton J G., Rudich J., (1986) - The tomato crop: a scientific basis for improvement, Ed.Chapman y Hall, Londres.

B

Belaqziz R.; Romane A.;Abbad A.(2009). Salt stress effcts on germination ;growth and Essenial oil content of an endemic thyme species in Marco (Thymus maroccanus Ball.) Gournal of Applied.Sci Research.PP.858_863.

Berry Ottaway P., 2001- The roots of a healthy diet, Chemistry and Industry 22 January, p42 – 45

C

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.

Chamarro J., 1994 - Anatomía y fisiología de la planta, D: Nuez, F.(Ed), El cultivodeltomate, Barcelona, MundiPrensa,. P 43 - 91.

Chapagain B., Wiesman Z., 2004 - Effect of NutriVant-Pea K foliar spray on plant development, yield, and fruit quality in greenhouse tomatoes. ScientiaHorticulturae 102: 177- 188.

Chiraz D.G., Rajia K., Fatma G., Saloua R., Larbi K., et Mohamed N.R.(2011). Eurro Journal Sci. Research. 50(2),p208-217.

Cicek N, and Cakirlar H.,(2002). The effect of salinity on some physiological parameters in two maize cultivars .BluG.J.Plantphysiol.28(1-2):66-74.

D

Debouba M., MaaRoufi-Dghimi H., Suzuki A., Ghorbel M., Goui I., (2007). Changes in growth and activity of enzymes involved in nitrate reduction and ammonium assimilation in tomato seedlings in reponse to NaCl Stress .Ann Bot. 99:1 143-1151

Dionisio M. L., and Tobita S.,(2000). Effects of salinity on sodium content and photosynthetic responses of rice seedlings differing in salt tolerance.J. Plant Physiol.157:54-58.

Dore C., Varoquaux F., 2006 - Histoire et amélioration des cinquante plantes cultivées, Ed.Inra, Paris

E

Eker S., Comertpay G., Konuskan O., Ulger A.C., Cakmak I., (2006). Effect of salinity stress on dry matter production and ion accumulation in hybrids maize varieties Turk J.Agric For.30:365-373

Esquinas-Alcázar I T., 1981 - Genetic resources of tomatoes and wi/d re/atives. Roma,IBPGR, p 65.

F

FAO., 2019 - World Crop Production Statistic, Food and Agriculture Organization of United Nations Statistical Database Online Service.

G

Garg N., Singla R., (2004). Growth .photosynthesis.nodule nitrogen and carbon fixation in the chickpea cultivars under salt stress .Brazilian Journal of Plant Physiology.1 6: 137-1 46**.**

H

Hakim M.A., Juraimi A.S., Begu.Musa M.H., Ismail M.R. et Selamat A., (2010). Effect of salt stress on germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.) African journal of Biotechnology, 9(1 3).PP.191 1-1918

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 .

Hermandez J.A, Capas P.J, Comez M., Derio I.A. et Serreilla P., (1993). Salt induced oxidative stress mediated by activaiedoygen species in Oea feaf.Mitochondria.Plantphysiol.89:103-1 10

Hobson G., Grierson D., 1993 - Tomato (Biochemistry of Fruit Ripening: Chapman &Hall), p 405 - 442.

Hokam E M., El-Hendawy S E., Schmidhalter U., 2011 - Drip Irrigation Frequency: The Effects and Their Interaction with Nitrogen Fertilization on Maize Growth and Nitrogen Use Efficiency under Arid Conditions. J. Agronomy & Crop Science 197: 186 – 201

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

Hu Y., Fromm J., and Schmidhalter U., (2005). Effect of salinity on tissue architecture in expanding wheat leavers.Planta 220:838-848

K

Kafi M., and Goldani M., (2001). Effect of water potential and type of osmoticum on seed germination of three crop species of wheat .sugarbeet and chickpea. Agric .Sci and Tech. 1 5:121-33.

L

Laterrot H., 1996 - compte-rendu de mission au sénégal, Mars 1996, p12, document du ministére de l'Agriculture du sénégal, mai 1996, Dakar, p 8

Latigui A., 1984 - Effets des différents niveaux de fertilisation potassique sur la fructification de la tomate cultivée en hiver sous serre non chauffée. Thèse de Doctorat en science agronomique,ina el-harrach,alger, p 162.

M

Mahdi M. AL. M., (2003). Effect of salinity on germination and seedling growth of chickpea (*Cicerarietinum L.*) .Agriculture et Biol (3) :226-229.

Matthiolus P A., 1544 - Di PedacioDioscorideAnazerbeolibricinquedellahistoria,et material medicinaletrodottie in lingua vulgareItaliana, Venetia.

Melo P C T., 1989 – de Melhoramentogenético do tomateiro, Campinas. Asgrow do BrasilSementes, p 55

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

Miller P., 1731 - The Gardeners Dictionary, First edition, London.

Mouhammed H.B.K., Mehrmz S., Ohadi R., Mohsen M., Moussaviniket Amir P.L., (2001). Effect of salt (NaCl) stress on germination and early seedling growth of Spinach (*Spinaciaoleraceal L.*) Annal.Biol Research; 2(4) :490-497.

Murat A. T., Katkat V., and Suleyman T., (2007). Variations in proline chlorophyll and mineral elements contents of wheat plants grown under salinity stress.Journal of Agronomy.6(1):1 37-1 41 .

N

Naika S., Lidt J., Goffau M., Hilmi M., Dam B., 2005 - La culture de la tomate production, transformation et commercialisation, Digigrafi, Wageningen, Pays-Bas, p 06 – 09.

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

Nuez F., 1995 - El cultivodel tomate, Ed. Mundi-Prensa, Madrid .

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

O

Othman Y., Al-Karaki G., Al-Tawaha A.R., and Al-Horani A., (2006). Variation germination and ion uptake in genotype bqrley under sqlinity conditons.World J.Agric.Sci.2:11-1 5.

P

Peet M M., Welles G., 2005 - Greenhouse Tomato Production, (In) Ep. Heuvelink (Eds),Tomatoes, CABI International, Wallingford, UK, p 257 - 304

Poustini K., and Siosemardeh A., (2004). Ion distribution in wheat cultivars in response to salinity stress Field Corps Res.85

R

Rahimi A., Jahansoz M.R., Rahimian H.R., posting M.K. et Sharifzade F., (2006). Effect of Iso-osmotic salt and water stress on Germination and seedling growth of tow plantagospecies. Pakistan journal of Biol Sci. Vol 9.pp.281 2-2817

Rick C M., 1976 - Tomato, Lycopersicon esculentum (Solanaceae) ln: Simonds, N W Evolution Crop Plants, London,Logman, P 268 - 273

- **Rick C M.,** 1978 - The tomato, Sci. Amerc, 239(2) :76 - 87.

S

Said B.b. et Abdelmajid H., (2010). Effect du stress salin sur la germination de quelques espèce du genre Atripelex. **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

Sarwar G., and Ashraf M.Y., (2003). Genetic variability of some primitive bread wheat varieties to salt tolerance .Pak J. Bot.35:771-777.

Shelef O., Weisberg P J., Provenza F., 2017 - The Value of Native Plants and Local Production in an Era of Global Agriculture,Journal Frontiers in Plant Science.

T

Thomann R., Contreras A., Rick CM., Holle M., 1987 - Recolleccion de recursosfitogeneticos 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

Toundou O., 2016 - Evaluation des caractéristiques chimiques et agronomiques de cinqcomposts de déchets et étude de leurs effets sur les propriétés chimiques du sol, la physiologieet le rendement du maïs (Zeamays L. Var. Ikenne) et de la tomate (Lycopersicum esculentumL. Var. Tropimech) sous deux régimes hydriques au Togo, Thèse Docteur, Universite DeLome En Cotutelle Avec L'universite De Limoges, Français

W

Warnock S., 1988 - A Review of Taxonomy and Phylogeny of the Genus Lycopersicon, Hort Science, 23(4).

المصادر من مختلف المواقع

Site1 : https://agronomie.info

Site2 : www.alexagri .net/forum/showthread.php ?T=9327.YSgum1Pfsez

Site3 : www.marefa.org.

Site4 :Web.archive.Org/web20200226071623/https://www.herbal-

.encyclopedia.com/2018/01/Hp-tomatoes-benefits.html .

Site5 : Uoanbar.edu.iq/eStorelmage/Bank/1136.pdf

المصادر باللغة العربية

الوهيبي م.ح.، (2009). الملوحة ومضادات الأكسدة. المجلة السعودية للبيولوجيا والعلوم 16(3):3-14.

الشحات ن.،(2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزارعية .الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة.

أرحيم ع ح.،– (2008)محاصيل الخضر(غذاء وشفاء)،منشأة المعارف بالاسكندرية، مصر ،ص11

أرحيم ع ح.، (2016)محاصيل الخضر(غذاء وشفاء)،منشأة المعارف بالاسكندرية، مصر.

ب

باقة مبارك,(2010).مطبوعات السنة الثالثة بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات .الإجهاد الملحي

بلقاسم, يسرى ,حم عيد ,مبروكة (2018).المساهمة في الدراسة الفسيولوجية لنمو الكينواتحت تأثيرالإجهاد الملحي.

ط

طه صقر م.,2012,فيسيولوجيا النبات.كلية الزراعة ,جامعة المنصورة,ص1-40.

ع

عمراني ن، (2006) .النمو الخضري والمحتوى الكيميائي للفول (*fabavicia*) الصنف (Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو للكينيتين والأمينوغرين 2 النامي تحت ظروف الإجهاد الملحي. جامعة قسنطينة.39.

ف

فرشة عز الدين(2001),دراسة تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب (triticum durum desf) وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية(الكينيتين وAIA,GA3)رسالة ماجيستيرفي فيسيولوجيا النبات.كلية علوم الطبيعية والحياة ,جامعة منثوري قسنطينة .

ك

كاظم ع ع(1975) علم فسلجة النبات,الجزء الثالث, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة الموصل ص 1163_1522.

ن

نجدات ن ر.، – 2008 دراسة بعض الصفات الكمية والنوعية في هجن نصف تبادلية (halfdiallel crosses)بين بعض أصناف البندورة (Lycopersicum exculentum) رسالة ماجستار,جامعة تشرين اللاذقية,سورية,ص13.

م

مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي(م .د .ت .و .إ .ف.)، – 2006 زراعة الطماطم المملكة المغربية،مديريةالتعليموالبحثوالتنميةقسمالإرشادالفلاحي،وزارةالفلاحةوالتنميةالقرويةوالصيد البحري,ص14.

ه

هاملي ص.،(2003). د راسة استجابة باذارت القمح الصلب(Triticum durum *Desff*) للإجهاد المائي والعلاقة مع تصرف النبات في الميدان ، رسالة ماجيستار، ص 54.

الملاحق

- **جداول يمثل قياسات مأخوذة لنبات الطماطم عند معاملتها لتراكيز مختلفة من Na CL**

المعاملة 1 :

	طول الساق		عدد الأوراق	طول الأوراق المركبة	عدد الأوراق المركبة
S0	S0_1	8.5	19	8,7	4
	S0_2	6,1	15	6,2	4
	S0_3	3,9	12	5,6	5
	S0_4	3,7	8	3,3	4
S1	S1_1	8	23	8,5	5
	S1_2	5,4	16	3,1	5
	S1_3	5,4	11	5,5	3
S2	S2_1	8,4 4,7 4,3	21	8	5
	S2_2		12	4,5	4
	S2_3		8	6,7	4
S3	S3_1	4,7	13	6,9	4
	S3_2	4,5	12	5	5
	S3_3	4	10	5.4	3

المعاملة الأولى بتراكيز :(2,5_ 2,5_ 2,5) غرام / لتر . **يوم : 2021_06_02**

المعاملة 2:

	طول الساق		عدد الأوراق	طول الأوراق المركبة	عدد الأوراق المركبة
S0	S0_1	8,6	20	9,1	5
	S0_2	7	17	7,1	4
	S0_3	5,2	15	5,8	6
	S0_3	4	13	5,4	5
S1	S1_1	8,9	24	9,1	5
	S1_2	7	17	6	4
	S1_3	5,2	11	5,6	3
S2	S2_1	8,3	21	9,2	5
	S2_2	4,8	13	4,8	4
	S2_3	4,2	16	6,8	3
S3	S3_1	4,8	15	7,6	4
	S3_2	4,2	13	6	5
	S3_3	3,9	12	6	3

المعاملة الثانية بتراكيز :(5_5_2,5) غرام/ لتر. **يوم :2021_06_05**

تراكيز المعاملة: 10/5/2,5 بتاريخ 2021/06/07 المعاملة 3

		طول الساق	عدد الاوراق	طول الاوراق المركبة	عدد الاوراق الموجودة
S0	S01	8.5	20	9.1	5
	S02	7	16	7.8	4
	S03	2.5	13	6.2	6
	S04	4	12	5.8	4
S1	S11	8.7	24	9.2	6
	S12	6	17	6	5
	S13	5	11	5.8	4
S2	S21	8	21	9.2	5
	S22	6,8	12	4.8	4
	S23	4.6	17	6.5	5
S3	S31	4,7	15	8	4
	S32	**3.6**	**13**	**6.3**	**4**
	S33	**3.7**	**13**	**5.5**	**2**

تراكيز المعاملة: 5/5/2,5 بتاريخ 2021/06/14 المعاملة 4

		طول الساق	**عدد الاوراق**	**طول الاوراق المركبة**	**عدد الاوراق الموجودة**

S0	S01	9	20	6.2	5
	S02	7,3	16	8,5	4
	S03	2.5	17	6.2	6
	S04	4.3	12	6.3	4
S1	S11	8	20	5.6	5
	S12	5,7	14	موت	4
	S13	6	15	6	5
S2	S21	8	19	9.5	5
	S22	6,7	12	4.6	4
	S23	5,5	19	4.3	4
S3	S31	4,5	14	8	4
	S32	4,2	15	6	5
	S33	موت	موت	موت	موت

المعاملة 5 :

		طول الساق	عدد الأوراق	طول الأوراق المركبة	عدد الأوراق المركبة
S0	S0_1	9,8	23	6,3	4
	S0_2	8,3	20	8,8	4
	S0_3	5,5	23	6,4	7
	S0_4	5,6	15	6,5	4
S1	S1_1	8	18	5,4	4
	S1_2	5,2	15	موت	4
	S1_3	5	17	5,8	5
S2	S2_1	7,5	18	9,3	5
	S2_2	4,6	13	4,3	4
	S2_3	3,4	20	4,2	4
S3	S3_1	4	14	7	4
	S3_2	3	15	5	5
	S3_3	موت	موت	موت	موت

المعاملة 5 : (10_5_2,5)مول / لتر **يوم:16/ 06/ 2021**

- **متوسط طول الساق (LT) لبنات الطماطم:**

	S0	S1	S2	S3
متوسط الطول الساق	6,6	6,4	5,6	4,05

- **متوسط عدد الأوراق لنبات الطماطم(NF) :**

	S0	S2	S3	S4

متوسط عدد الأوراق	17 ,15	16,88	16,48	13,38

- **متوسط طول الأوراق المركبة لنبات الطماطم(LFC) :**

	S0	**S2**	**S3**	**S4**
متوسط الطول الاوراق المركبة	7 ,38	6,5	6,4	5,5

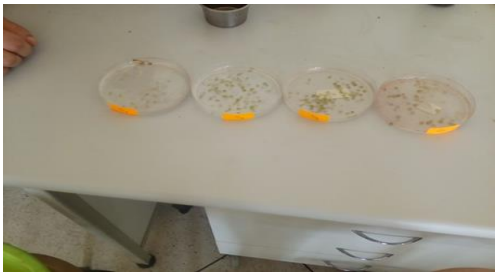
- **متوسط عددا الأوراق المركبة لنبات الطماطم(NFC) :**

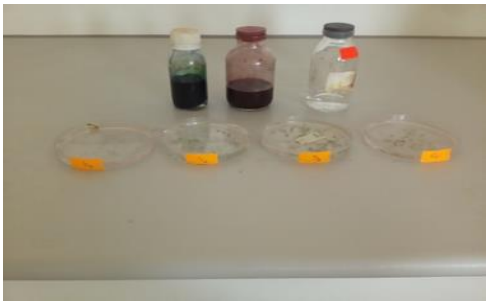
	S0	**S2**	**S3**	**S4**
متوسط عدد الأوراق المركبة	4,75	4,47	4,33	4

جدول يمثل قياسات مأخودة من الدراسة التشريحية لنبات الطماطم

النخاع cylindre	الأوعية الناقلة Vasculaire cambium	المحيط الدائر Pericycle	القشرة الداخلية Endoderme	القشرة الخارجية Exoderme	البشرة Epiderme	التراكيز الملحية
316,26	129,44	57,03	34,58	74,37	9,97	**S0**
154,68	126,63	55,79	38,98	54,58	9,30	**S1**
185,40	117,70	36,26	87,84	37,39	8,98	**S2**
147,89	80,01	23,66	103,88	24,47	8,87	**S3**

- **صور لنبات الطماطم عند معاملتها بتراكيز مختلفة من Na Cl**





من تقديم الطالبات:
بوالصيود يسرى - قسمي حميدة - مقيمح سهيلة

أثر الاجهاد الملحي على التركيب التشريحي لنبات الطماطم

Lycopersicum esculentum M.

لجنة المناقشة

الدكتور: ساحلي محمد	**المركز الجامعي عيد الحفيظ بوالصوف ميلة**	**رئيسا**
الدكتورة :زرافة شافية	**المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة**	**مناقشا**
الدكتورة :بوعصابة كريمة	**المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف**	**مشرفا ومقررا**

الملخص

تعتبر الطماطم من أهم المحاصيل الزراعية في الجزائر نظرا لاستهلاكنا لها على مدار السنة , لذلك قمنا بدراسة تتعلق بهذا المنتوج , تحت ظروف الإجهاد الملحي , حيث تم استخدام عدة تراكيز مختلفة من ملح Na Cl, قمنا بتطبيق عدة معاملات (2,5غ.ل/5غ.ل/10غ.ل) بوجود الشاهد S0.

ومن خلال النتائج المتحصل والتي يعبر عنها بالمعايير المدروسة يتضح أن للملوحة تأثيرات سلبية على نمو وتطور نبات الطماطم.

ادت التراكيز الملحية الى انخفاض في المؤشرات المورفولوجية: عدد الاوراق طول الساق , ضعف في النمو الخضري ونقص في التفرعات الجانبية, مع ظهور بعض البقع الصفراء على الأوراق ثم ذبولها وتساقطها خاصة السفلية ,كما لاحظنا تقزم الساق وأحيانا موت بعض الشتلات .

وتغير في البنية التشريحية للسيقان حيث ادت الى انخفاض في سمك كل من : طبقة البشرة ,القشرة الخارجية ,القشرة الداخلية ,المحيط الدائر ,النخاع والأوعية الناقلة .

من خلال نتائج دراستنا نستخلص أن نبات الطماطم Berner Rose نصف حساس للإجهاد الملحي خلال نمو الشتلة.

الكلمات المفتاحية: الطماطم، الإجهاد الملحي، التأقلم، الحساسية.

Summary

Tomato is one of the most important agricultural crops in Algeria due to our consumption of it all year round, so we conducted a study related to this product, under salt stress conditions, where several different concentrations of NaCl salt were used, we applied several treatments (2,5g/l)(5g/l)(10g/l). in the presence of witness S0.

Through the obtained results, which are expressed by the studied criteria, it is clear that salinity has negative effects on the growth and development of tomato plants.

Salt concentrations led to a decrease in morphological indicators: number of leaves, stem length, weakness in vegetative growth and a decrease in lateral branches, with the appearance of some yellow spots on the leaves, then withering and falling, especially the lower ones, as we noticed stunting of the stem and sometimes the death of some seedlings.

And a change in the anatomical structure of the legs, which led to a decrease in the thickness of each of: the epidermal layer, the outer cortex, the inner cortex, the circular ocean, the medulla and the transporting vessels.

From the results of our study, we conclude that the tomato plant Berner Rose is half sensitive to salt stress during seedling growth.

Keywords: tomatoes, saline stress, acclimatization, allergies.

2020/2021