رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: علوم البيولوجيا

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تأثير الإجهاد الملحي على بعض أصناف نبات البطيخ الأحمر *Citrullus lanatus*

من اعداد الطالبات:

*** فرجاني مبروكة**

*** فرحات حميدة العطرة**

*** فرحات حميدة خولة**

***هزله ساره**

تحت اشراف الأستاذ:

*** خزاني بشير**

الموسم الجامعي : 2014-2015

شكر وعرفان

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد ...

وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة ...

إلى الذين مهدو النا طريق العلم والمعرفة ...

إلى جميع أساتذتنا الأفاضل...

"كن عالما .. فإن لم تستطع فكن متعلما، فإن لم تستطع فأحب العلماء، فإن لم تستطع فلا تبغضهم"

وأخص بالتقدير والشكر:

الأستاذ: خزاني بشير

الذي نقول له بشراك قول رسول الله صلى الله عليه وسلم:

"إن الحوت في البحر، والطير في السماء، ليصلون على معلم الناس الخير"

كما أنني أتوجه له بخاص الشكر إلى من علمنا التفاؤل والمضي إلى الأمام، إلى من رعانا وحافظ علينا، إلى من وقف إلى جانبنا عندما ضللنا الطريق

الأستاذ: خزاني بشير

الفهرس

الفهرس

مقدمة	01
الجزء النظري	
الفصل الأول: نبات البطيخ الأحمر	
مدخل	04
1- تعريف البطيخ الأحمر	04
2- التركيب الكيميائي	05
3- الأهمية الاقتصادية	05
4- الأهمية الغذائية	06
5- الفوائد الطبية	06
6- التصنيف النباتي	07
7- الوصف النباتي	07
8- بعض أصناف البطيخ الأحمر	09
9- الاحتياجات البيئية المناسبة	10
9-1- الحرارة	10
9-2- الرطوبة	10
9-3- الإضاءة	10
9-4- التربة المناسبة	10
9-5- التسميد	11
10- الاجهادات الاحيائية	12
10-1- الأمراض	12
10-2- الحشرات	16
11- تأسيس المحصول	19
11-1- تحضير الأراضي	19
11-2- مواعيد الزراعة	19
11-3- معدل التقاوي	19
11-4- طريقة الزراعة	19
أولا: الزراعة على المساطب	19
ثانيا: الزراعة بدون المساطب	19

11-5- معاملات فلاحية خاصة بالبطيخ الأحمر	19
11-5-1- تعديل النبات	20
11-5-2- تغطية الثمار	20
11-5-3- شلح الثمار	20
11-5-4- قطع قمة الساق	20
11-5-5- الري	20
11-5-6- التسميد	20
11-6- الحصاد	20
11-7- معاملات ما بعد الحصاد	20
11-8- الانتاجية	21
12- طرق الزراعة	21
12-1- الزراعة البعلية (الخنادق)	21
12-2- الزراعة المسقاوي التقليدية	21
12-3- الزراعة الحديثة	21
13- ملاحظات هامة	22
14- النقاط الواجب مراعاتها للحصول على انتاج جيد	22
الفصل الثاني: الإجهاد الملحي (الملوحة)	
مدخل	24
1- تعريف الاجهاد الملحي	24
2- تعريف التربة المالحة	25
3- أسباب تملح التربة	25
أ- أسباب طبيعية	26
ب- أسباب بشرية	26
4- اتساع ظاهرة الملوحة	26
5- مراحل تكوين الأراضي الملحية	27
5-1- تجمع الأملاح	27
5-2- التحول إلى قلوية	27
5-3- فقد أو غسيل الأملاح	27
5-4- مرحلة التهدم	27

5-5- مرحلة تحويل الأراضي المتهدمة إلى أراضي ملحية	28
6- تصنيف الأراضي المالحة: التقسيم على أساس درجة الملوحة	28
6-1- أراضي ذات ملوحة شديدة جدا	28
6-2- أراضي شديدة الملوحة	28
6-3- أراضي متوسطة الملوحة	29
6-4- أراضي قليلة الملوحة	29
التقسيم على أساس التحليل الكيميائي	29
أ- أراضي ملحية غير صودية	29
ب- أراضي ملحية صودية	29
ج- أراضي صودية غير ملحية	30
7- استجابة النباتات للإجهاد الملحي	30
7-1- تأثير الإجهاد المائي	31
7-2- تأثير الإجهاد الأيوني	31
7-3- تأثير الإجهاد الغذائي	31
8- تأثير الملوحة على النباتات	31
9- العوامل المحددة لصلاحية مياه الري	32
10- قياس ملوحة مياه الري	33
11- وسائل معالجة المياه المالحة	33
12- استصلاح الترب المتملحة	34
الجزء العملي	
الفصل الأول: مواد وطرق التجربة	
I- مواد وطرق التجربة	37
I- 1- المواد المستعملة	37
I- 2- طرق التجربة	37
I- 2-1- طريقة تحضير المحاليل الملحية	38
I- 3- تصميم التجربة	38
I- 3-1- عملية الانبات	38
متابعة التجربة	39
I- 3-2- عملية الزراعة	40

متابعة التجربة	40
I- 3-3- الصفات المدروسة	41
I- 3-3-أ- نسبة الانبات	41
I- 3-3- ب- طول النبات	41
I- 3-3- ج- الوزن الرطب	41
I- 3-3- د- الوزن الجاف	41
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة	
II- 1- التباين المرفولوجي ما بين الأصناف وما بين التراكيز	43
II- 1-1- نسبة الانبات	44
II- 1-2- الوزن الرطب	44
II- 1-3- الوزن الجاف	45
II- 1-4- طول الجذر	46
II- 1-5- طول الساق	47
خلاصة عامة	49
الخاتمة	
قائمة المصادر و المراجع	
الملخص	

فهرس الوثائق

رقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
(01)	نبات البطيخ الأحمر.	04
(02)	مرض البياض الدقيقيPonwderyMildew.	12
(03)	مرض أنثراكنوزالقرعياتcolletotricum.	13
(04)	مرض الذبول المتسبب عن فطري*FusariumOxysporum*،*Fnuveum*.	15
(05)	مرض الذبول البكتيري الذي يسببه فطر *Erwinia tracheiphila*.	16
(06)	مرض مَنُ القرعيات.	17
(07)	بذور البطيخ الأحمر في مرحلة الإنبات.	39
(08)	تجربة تطبيق الإجهاد الملحي على الأصناف المدروسة.	40

فهرس الجداول

رقم	عنوان الجداول	الصفحة
(01)	التركيب الكيميائي للبطيخ الأحمر.	05
(02)	التصنيف العلمي للبطيخ الأحمر.	07
(03)	بعض أصناف البطيخ .	09
(04)	التوزيع الجهوي للأراضي المالحة بالمليون هكتار.	28
(05)	تقسيم المياه من حيث احتوائها على الملوحة.	33
(06)	الأصناف المدروسة.	37
(07)	طريقة سقي أطباق البتري بتراكيز كلوريد الصوديوم لثلاثة اصناف من البطيخ الأحمر.	39
(08)	دليل الصفات المدروسة	41
(09)	متوسط الصفات المدروسة لثلاثة أصناف من البطيخ الأحمر	43

فهرس الأشكال

رقم	عنوان الشكل	الصفحة
(01)	يوضح نسبة الإنبات.	44
(02)	يوضح نسبة الوزن الرطب.	45
(03)	يوضح نسبة الوزن الجاف.	46
(04)	يوضح طول الجذر.	47
(05)	يوضح طول الساق.	48

المقـــدمـة

مقدمة

تعد محاصيل القرعيات ذات أهمية أساسية في بناء حياة الكائنات الحية، ويعتبر البطيخ الأحمر من أهم هذه المحاصيل وأكثرها استهلاكا في الأسواق المحلية، العربية و بعض الدول الأوروبية خاصة أن ثمارها تتحمل الشحن التخزين (درهاب، 2003).

تعد الجزائر من أكثر الدول المستهلكة للبطيخ الأحمر (الدلاع) وفقا لعادات الجزائريين خاصة في موسم الصيف فهي تسعى دائما إلى رفع الإنتاجية وتحسين النوعية رغم المشاكل التي يواجهها المزارعين والتي من أهمها قلة مياه الري مما دفعهم إلى استعمال المياه الجوفية ومياه البحار وذلك بعد تنقيتها لري محاصيلهم، مما أدى الى ظهور مشكل الملوحة الذي يعتبر عائقا في نمو النباتات بما فيها البطيخ الأحمر لذلك اتجه الكثير من الباحثين إلى دراسة هذه الظاهرة (الحسيني، 2003).

على هذا الصدد قمنا بدراسة بعض التغيرات المورفولوجية التي تطرأ على بعض أصناف نبات البطيخ الأحمر عند معاملتها بتراكيز مختلفة من الملوحة

والهدف من هذه الدراسة هو معرفة كيفية تأثير التراكيز المتزايدة من (NaCl0الشاهد – 2.5 -5- 7.5)غ/ل على بعض الصفات المورفولوجية لثلاثة أصناف من البطيخ الأحمر *Citrulluslanatus* (فاراو، توبقان، ميربال).

يتألف هذا البحث من دراسة نظرية سلطنا من خلالها الضوء على المعلومات الحالية حول هذا الموضوع، و قسم عملي ينطوي على وسائل و طرق الدراسة المستعملة و قسم يقوم على عرض النتائج ومناقشتها.

الجزء النظري

الفصل الأول

نبات البطيخ الأحمر

مدخل

القرعيات *Cucurbitales* هي رتبة تضم فصيلة وحيدة هي الفصيلة القرعية Cucurbitaceae، وهي من النباتات ثنائية الفلقة ملتحمة البتلات، والفصيلة القرعية هي نباتات عشبية القوام، زاحفة أو متسلقة بمحاليق ناتجة من تحور بنية الساق، تضم قرابة 120 جنسا موزعة على 775 نوعا منتشرة في المناطق الحارة في العالم من أبرز أنواعها:

الكوسا، الخيار، الليف، الشمام، **البطيخ الأحمر**، القرع بأنواعه، القاوون، والحنظل (شكري.، 1966).

1. تعريف البطيخ الأحمر

البطيخ الأحمر هو فاكهة صيفية موسمية أصله من منطقة إفريقيا الاستوائية، وهو ينتمي إلى فصيلة القرعيات، نباته ذو جذور وأغصان طويلة، ينتج ثمارا كروية أو أسطوانية الشكل ذات لون أخضر فاتح أو أخضر غامق ذات لب أحمر تنتشر به بذور سوداء القشرة بيضاء اللب، حلو المذاق عادة ما دام ناضجا(شاهين.، 2010).

يعتبر البطيخ الأحمر من محاصيل الخضر الصيفية الجيدة التي يقبل عليها المستهلك، فهي من الناحية التسويقية تعتبر من المحاصيل عالية التسويق في الأسواق المحلية كما أنها تأخذ نصيب كبير في الناحية التصديرية خاصة في الأسواق العربية و بعض الدول الأوربية، و خاصة أن ثمارها تتحمل الشحن والتخزين للوصول إلى الأسواق الخارجية على درجة عالية من الجودة عند إتباع أسلوب جيد في الشحن والتخزين (درهاب.، 2003).

2. التركيب الكيميائي

حسب درهاب(2003) فإن التركيب الكيميائي للبطيخ الأحمر مدرج في الجدول التالي:

جدول (01): التركيب الكيميائي للبطيخ الأحمر (غ/100غ من المادة الجافة).

المكونـــــــــــــات	المحتـــوى
- ماء	- 90 %
- سكر	- 10 غ
- بروتين	- 0.5غ
- دهون	- 7 ملغ
- كالسيوم	- 9 ملغ
- فيتامين A	- 5 ملغ
- فيتامين C	- 10 ملغ
- حديد	- 30 ملغ
- صوديوم	- 3 ملغ
- مغنزيوم	- 20 ملغ
- فسفور	- 15 ملغ
- بوتاسيوم	- 15 ملغ

كما أن المائة غرام تعطي للجسم حوالي 50 سعرا حراريا، كما أنّ بذورالبطيخ غنيةٌ بالبروتينات عالية الفائدة إذ تبلغ 30 مليغرام فيا لـ (10 غرام) من البذور على نسبة عالية من الدهون غير المشبعة والجيدة الفائدة غذائيا وخصوصا المسمى (أوميجا) المساعد في تخفيض نسبة الكولسترول في الـــــدم (درهاب،2003).

3. الأهميةالاقتصادية

يعتبرالبطيخ من أكثر نباتات العائلة القرعية أهمية من الناحية الاقتصادية وأكثرها انتشارا حيث يقدرالإنتاج العالمي من البطيخ الأحمربـ:26.7 مليون طن. أما أهم الدول المنتجة فهي: الصين التي تنتج لوحدها نسبة 71% من الإنتاج العالمي (طبقا لإحصائيات منظمة التغذية والزراعة لعام 2004)،وتأتي تركيا في المرتبة الثانية بنسبة 4% فإيران والبرازيل ثم الولايات المتحدة، كما نجد من بين الدول العربية

كلا من مصر والمغرب بنسبة 2 %لكل منهما من الإنتاج العالمي وتحتلان المرتبين السادسة والسابعة عالميا، ثم سوريا وتونس.

ذلك أن البطيخ الأحمر يزرع في أغلب البلاد العربية وفي الكثير من دول البحر الأبيض المتوسط في بلاد الشام والعراق وبعض دول الخليج العربي.(بدون مؤلف.، 2014).

4. الأهمية الغذائية

البطيخ مصدر ممتاز لفيتامين C لأن الحصة الواحدة التي بكمية 160 غرام أوهي ما تملأ كوبا بحجم250 مل تحتوي على 25% من حاجة الجسم اليومية لهذا الفيتامين، وهو كذلك مصدر جيد لفيتامين A وفيتامين B-6 أو باريدوكسينو فيتامين1 -Bأو الثيامين، وهو أيضا مصدر جيد للبوتاسيوم والمغنسيوم لاحتواء الحصة على حوالي 7% من حاجة الجسم اليومية لهم.

كما أن الحصة الغذائية للبطيخ بالمقدار المذكور تحتوي على12 غرام سكريات و1 غرام بروتينات و0.5 غرام من الدهون، لذا فإن كمية الطاقة فيها هي حوالي 50 (كالوري) أو سعرا حراريا، وكمية الألياف تعادل 0.6 غرام غالبها ألياف غير ذائبة. ومسألة كثرة السوائل في البطيخ التي تشكل 92% من محتواه ويمتاز بها هي في واقع الأمر نقطة مهمة ونحتاج أن ننظر إليها، فالبطيخ حينما يقال انه يغطي نسبة ممتازة من حاجة الجسم اليومية من فيتامين C ونسبة جيدة من فيتامينات Aو1-Bو6-B، فلأن كمية هذه الفيتامينات مركزة بالنسبة لقلة محتواه من الطاقة أو كالوري، إذ لكل 50 كالوري تتوفر الفيتامينات بالنسبة المذكورة بخلاف الفاكهة الأخرى الحلوة وقليلة كمية الماء، فهو من الفاكهة التي تعطي كمية كبيرة من الفيتامينات لكل 1 كالوري من الطاقة.

يحتوي البطّيخ على نسبة عالية من الماء، ولا يحتوي على أي دهون أو كوليسترول، لذلك فهو فاكهة مفيدة وخاصّة للتخلّص من السّمنة، تتم زراعة البطّيخ فيأ كثر من 96 دولة حول العالم (بدون مؤلف.، 2014).

5. الفوائد الطبية

حسب الصغير (2010) فإن للبطيخ الأحمر عدة فوائد طبية نذكر منها ما يلي:

- يستعمل البطّيخ كمدر للبول، وخفض الضّغط الشّرياني.
- يقلّل البطّيخ من احتمال الإصابة بسرطان القولون والمستقيم، ففي دراسة أجريت في كوريا وجد أن الأشخاص المكثرين من تناول البطّيخ الأحمر هم أقلّ عرضةً للإصابة بسرطان القولون والمستقيم.

- التقليل من عرضة الإصابة بسرطان البروستات.
- يستعمل البطّيخ كمفتّت للحصى ومهدأ للسعال والأعصاب و يبعد التوتر والقلق.
- يسهل البطّيخ عملية الهضم وتليين الأمعاء، كما أنه يروي الجسم لاحتوائه على الماء.
- يستعمل في علاج أمراض القلب، الكلى، مرض البواسير والكبد الوبائي.
- يستعمل البطيخ كخافض لدرجة حرارة الجسم.
- يستعمل البطّيخ لعلاج الكلف.

(الصغير.، 2010).

6. التصنيف النباتي للبطيخ الأحمر*Citrullus lanatus*

حسب كيال (1979) فإن التصنيف العلمي للبطيخ الاحمر مبين في الجدول التالي:

جدول (02):التصنيف العلمي للبطيخ الأحمر *Citrullus lanatus*

المملكة	النباتية
القسم	النباتات البذرية
الصف	ثنائيات الفلقة
الرتبة	القرعيات
الفصيلة	القرعية
الجنس	Citrillus
النوع	*C.lanatus*

(كيال.، 1979).

7. الوصف النباتي

البطيخ الأحمر نبات عشبي حولي والأجزاء الرئيسية لنبات البطيخ الأحمر هي:

- **الجذور**

جذور البطيخ الأحمر وتدية كثيرة ويوجد معظمها في الخمسة والأربعين سنتيمترالأولية من سطح التربة ويعطي النبات الواحد نحو 24 جذرا جانبيا رئيسيا تتفرع جذورها بكثرة ويمتد بعضها لمسافة 6.5 أمتار من قاعدة النبات ويتعمق الجذر الرئيسي لمسافة 120 سم.

- **الساق والأوراق**

ساق البطيخ عشبية زاحفة مغطاة بشعيرات كثيفة وعليها محاليق متفرعة ومقطعها العرضي مضلع تمتد أفرعها لمسافة 3.5 - 4.5 سم والورقة مفصصة ريشية لونها أخضر غامق.

- **الأزهار والتلقيح**

النباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن Monoecious حيث تحوي نفس النباتات على أزهار مذكرة وأخرى مؤنثة .

الزهرة المؤنثة تتركب من كأس يتكون من خمس سبلات وتويج يتألف من خمس بتلات وبعضه يتركب من ثلاثة أخبية تحتوي على عديد من البويضات وقلم قصير يحمل ميسماً غير متفرع والزهرة المذكرة تشبه الزهرة المؤنثة بالإضافة لوجود خمس أسدية.

الأزهار لونها أصفر باهت مشوب بالأخضر تتفتح بعد شروق الشمس بحوالي 5-12 ساعة والتلقيح خلطي بواسطة الحشرات على الغالب.

تتفتح أزهار البطيخ بعد شروق الشمس بنحو ساعة إلى ساعتين، تظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح طول اليوم، وتغلق الزهرة قبل المساء. يزور النحل أزهار البطيخ أثناء تفتح الإزهار بغرض امتصاص الرحيق، وجمع حبوب اللقاح، ويتم التلقيح أساساً بواسطة النحل، وهو تلقيح خلطي بطبيعته. ونادراً ما يحدث التلقيح ذاتي في الأزهار الخنثى، وذلك لأن حبوب اللقاح لزجة ولا تنتقل إلى المياسم إلا بمساعدة الحشرات. ويجب أن يصل إلى فصوص الميسم نحو ألف حبة لقاح على الأقل حتى يكون العقد جيد، ولا تكون الثمار مشوهة. ويمكن تحقيق ذلك بتوفير خلية نحل لكل فدان (MCGREGOR., 1976 .(HAWTHORN & POLLARD.,1954

- **الثمار والبذور**

تختلف أصناف البطيخ في شكل الثمار فمنها: الكروي، البيضاوي، المستطيل، وتختلف كذلك في لون لب الثمرة الناضجة فمنها: الأحمر، والوردي، والأصفر، وفي لونها الخارجي فمنها: الأخضر المبرقش بالأبيض، والأخضر بخطوط طويلة خضراء قاتمة، والأخضر القاتم المتجانس. ويتكون معظم لب الثمرة من نسيج المشيمة. والثمرة عبارة عن عنبة ذات قشرة صلبة (Pepo). وتحتوي الثمرة على نحو 200 – 250 بذرة، والبذور مبططة، وناعمة يختلف لونـها حسب الصنف فمنها: الأسود، والبني، والأحمر، والأسود الضارب إلى الصفرة، والمبرقش(الحجاوي.، 2009).

8. بعض أصناف البطيخ

حسب الحسيني (2003) يتكون البطيخ من عدة أصناف نذكر أهمها في الجدول التالي:

جدول (03): جدول يوضح بعض أصناف البطيخ الأحمرالمزروعة على مستوى القطر المصري

المواصفات	ديكسلى	بيكوك 60	شارلستون جراى 133	جيزة (1) محسن (جيزة 21)	كونجو	جيزة 1	هجين أسوان
شكل الثمرة	مستدير	بيضاوي مستطيل	مستطيل	مستدير	مستطيل	مستدير	مستدير
وزن الثمرة	من 8-12 كجم	من 8-12 كجم	12 كجم	4.5 - 6 كجم	من 16-18 كجم	5-6 كجم	6-8 كجم
لون القشرة الخارجي	أخضر فاتح مخطط بأخضر غامق	أخضر قاتم	أخضر فاتح مع تعريق غامق	أخضر غامق به تعريق داكن	أخضر غامق بع خطوط داكنة	أخضر لامع وتعريق غامق	أخضر داكن لامع
لون اللحم	أحمر غامق	أحمر غامق	أحمر وردي	أحمر غامق	أحمر	أحمر غامق	أحمر غامق
مواصفات البذور	كبيرة الحجم لونها أسمر	متوسطة الحجم سمراء اللون	كبيرة لونها بني مسود	كبير لونها بني مسود	كبيرة بيضاء بقعة سوداء	كبيرة لونها أسمر	صغيرة لونها بني
ميعاد النضج	بعد 100 يوم من الزراعة	-	بعد 105 يوم من الزراعة	بعد 100-140 يوم من الزراعة - حسب طبيعة التربة والظروف الجوية	متأخر بعد 120 يوم	110-140 يوم حسب طبيعة التربة والظروف الجوية	85-90 يوما مبكر
مميزاته	- قشرة غير سميكة - ارتفاع نسبة الحلاوة - لحم قليل الألياف	- مقاوم لمرض العفن القمى - يتحمل النقل	- مقاوم للذبول ومرض الأنثراكتوز	- مقاوم للذبول - طعمه حلو ممتاز - يتحمل الإصابة الفيروسية - نسبة السكر 10% - متوسط محصول الفدان 13 طن	- مقاوم للأنثراكتوز	- يستحمل مرض الذبول - يتحمل النقل - نسبة السكر 10% - م.م. الفدان 10 طن	نسبة السكر 11% م.م. الفدان من 25-40 طن حسب طريقة الزراعة

9. الاحتياجات البيئية المناسبة

1- الحرارة

البطيخ الأحمر محصول صيفي يحتاج إلى موسم نمو طويل نسبياً مع درجة حرارة عالية وشمس ساطعة وخاصة خلال فترة الإزهار ونضج الثمار، وتؤثر عوامل البيئة تأثيراً كبيراً على خواص ومذاق الثمار، ويعطي النبات ثمارا ذات قشرة سميكة ولحم متماسك مع زيادة نسبة السكر، بالإضافة إلى نكهته ومذاقه الجيد.

تعتبر درجة الحرارة المثلى للنمو هي 28م° والصغرى 18م° ويؤدي انخفاض درجة الحرارة عن 15م° إلى وقف نمو النبات. البذور لا تنبت على درجة حرارة أقل من 15م° وتعتبر درجة حرارة التربة المثلى للإنبات (30-35) م° (درهاب., 2003).

2- الرطوبة

تتحمل نباتات البطيخ الأحمر الرطوبة الجوية العالية نسبياً، وتكون مواصفات الثمار التي تنتج في المناطق ذات الرطوبة الجوية العالية أفضل من تلك التي تنتج في المناطق الجافة، إلا أن ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية يؤدي إلى انتشار الأمراض الفطرية والحشرية، بينما يؤدي نقص الرطوبة الجوية إلى الحصول على ثمار صلبة لها لب متماسك ذو نكهة جيدة وحلاوة كبيرة.

نبات البطيخ يحتاج إلى الماء وبكميات كافية خاصة عند بداية النمو خلال فترة الإزهار وتكوين الثمار، ويؤدي انخفاض الرطوبة في التربة بدرجة كبيرة إلى سقوط الأزهار ووقف النمو، ولذلك يجب ري النباتات (في حالة الزراعة المروية) كلما دعت الحاجة لذلك، لضمان الحصول على إنتاج عالي ذات مواصفات ممتازة (درهاب.، 2003).

3- الإضاءة

يعتبر نبات البطيخ الأحمر من نباتات النهار القصير ومن النباتات المحبة للضوء، وتساعد كثرة الإضاءة على ظهور الأزهار المؤنثة، بينما تؤدي قلتها إلى تأخر ظهورها.

4- التربة المناسبة

البطيخ الأحمر نبات عشبي تمتد جذورها عمودياً في التربة بعمق (90-100) سم ولذا تنتشر زراعته في الأراضي الخفيفة بأنواعها مثل الطينية والرملية، ولا تنجح زراعته في الأراضي الثقيلة أو الرديئة الصرف أو المالحة، وتعتبر الأراضي الصفراء الجيدة الصرف والغنية بالمواد العضوية هي

المثلى. تنجح زراعة البطيخ الأحمر في الأراضي الحامضية على عكس أكثر أنواع الخضر الأخرى، ولا تنجح زراعته في الأراضي القلوية ولا المالحة وتعتبر درجة الحموضة المثلىPH هي (5-6.8).

5- التسميد

تختلف كمية الأسمدة اللازمة حسب نوع الزراعة فيما إذا كانت مروية أم بعلية ففي الزراعات المروية تضاف الكميات التالية من الأسمدة ل 0.1 هكتار سنوياً:

- 2-3 م3 من السماد العضوي المتخمر.
- 10 كغ سماد يوريا 46%.
- 15كغ سماد كالنتر و 26% أو 10 كغ سماد نترات الأمونيوم 33%.
- 11 كغ سماد سوبر فوسفات ثلاثي 46%.
- 12كغ سماد سلفات البوتاس 50%.

تضاف الأسمدة العضوية والفوسفاتية والبوتاسية وسماد اليوري 46% عند تحضير الأرض للزراعة وتخلط جيداً بالتربة، ويضاف سماد كالنتر ودفعة واحدة بعد شهر من الزراعة مع مراعاة سقاية الحقل مباشرة بعد كل دفعة سماديةآزوتية.

- ✓ أما في الزراعات البعلية فتضاف الكميات التالية من الأسمدة سنوياً (معدل الأمطار أكثر من 500 ملم):
- 1م3 سماد عضوي متخمر جيداً.
- -10 كغ سماد يوريا أو 20 كغ سماد كالنتر أو 15 كغ سماد نترات الأمونيوم
- 9 كغ سماد سوبر فوسفات ثلاثي.
- 8 كغ سماد سلفات البوتاس تضاف كافة الأسمدة العضوية والبوتاسية والفوسفاتية والآزوتية عند تحضير الأرض للزراعة وتخلط جيداً بالتربة (درهاب.، 2003).

10.الاجهادات الإحيائية

الأمراض والحشرات

1- الأمراض

***1-* مرض البياض الدقيقي** *Powdery Mildew*

وثيقة(01): مرض البياض الدقيقي *Powdery Mildew*

ويتسبب هذا المرض عن الفطر *Erysiphecichoracearum* وهو من الأمراض الفطرية، تظهر أعراض الإصابة على السطح السفلي للأوراق المسنة، تنتشر إلى الأوراق الحديثة، وتبدأ الإصابة على شكل بقع رمادية دقيقة، وإذا كانت الأحوال الجوية ملائمة (رطوبة مرتفعة وجو دافئ) يتقدم المرض ويمتد إلى السطح العلوي للأوراق ويزداد حجم هذه البقع حتى يعم السطح المصاب بكامله وباشتداد الإصابة يغمق لون الأجزاء المصابة وتجف، ومن ثم تسقط الأوراق ويتسبب عن الإصابة الشديدة ضمور في حجم الثمار، ويؤدي المرض إلى قلة الإنتاج ورداءة نوعيته (درهاب.، 2003).

❖ **المكافحة**

رش النباتات بشكل وقائي وعلاجي كل 10-12 يوم بإحدى المبيدات التالية:

- كاليكسين
- بنليت

- ميلكارب سوبر
- أفوكان
- سابرول

2- مرض البياض الزغبيDowny Mildew

ويتسبب عن الفطر *Pseudoperonspora Cubensis*، تبدأ أعراض الإصابة على السطح العلوي للأوراق السفلية أولاً ثم العلوية، على شكل بقع مضلعة خضراء باهتة إلى صفراء، تتحول تدريجياً إلى اللون البني يقابل هذه البقع على السطح السفلي للأوراق نموات زغبية ذات لون بنفسجي وفي حالة الإصابة الشديدة وارتفاع نسبة الرطوبة الجوية تتقابل البقع وتتحد ثم تصفر وتجف ثم تسقط (درهاب.، 2003).

❖ **المكافحة**

يكافح هذا المرض باستعمال إحدى المبيدات التالية:

- دايثين م 45.
- مانيب (بوليرام – م) (Popyram-M).
- زينيب (اسبور) Aspor.

3- **مرض أنثركنوزالقرعيات** *Colletotricum Lagenarium*

وثيقة(02): مرض أنثراكنوزالقرعيات *Colletotricum Lagenarium*

يصيب هذا المرض جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة وتبدأ أعراض الإصابة بالظهور بعد (8-10) أيام من الزراعة، تبدأ الأعراض بظهور بقع صفراء خفيفة على اتصال الاوراق وسرعان ما يسود لونها وتتسع البقع وتقابل بسرعة وتسقط، قد تصاب الأوراق الكبيرة السن أولا ثم الأوراق الحديثة، كما تصاب السيقان وتظهر عليها بقع مستطيلة مشابهة لبقع الأوراق وتؤدي إصابة السيقان بشدة إلى جفاف الأوراق وموت النبات.

كما تصاب الثمار أيضاً ويظهر عليها تقرحات تبدأ ببقع مستديرة سوداء ترتفع قليلا عن سطح الثمرة ثم لا تلبث أن تنخفض قليلا عن السطح وتصل في القطر من 0.5-5 سم وتختلف بالعمق من سطحيه إلى عمق 8 ملم، تتعفن الثمار أثناء النقل والتخزين أما نتيجة مباشرة للإصابة أو بسبب تدخل فطريات ثانوية (درهاب.، 2003).

❖ **المكافحة**

1- إتباع دورة زراعية مناسبة.

2- العناية بالصرف وتقليل الرطوبة.

3- زراعة الأصناف المعقمة الخالية من الأمراض.

4- رش النبات بإحدى مركبات الكبريت مثل دايثين م45.

4- أمراض الذبول

أ- **الذبول المتسبب عن فطر *F.niveum ،Fusarium Oxysporum***

وثيقة (03): مرض الذبول المتسبب عن فطري *F.niveum ،Fusarium Oxysporum*

يهاجم الفطر النباتات مخترقاً الجذور وينمو في الأوعية الخشبية ويستقر بها. تهاجم هذه الفطريات الأنسجة البرانشيمية المحيطة بالحزم الوعائية عندما تتقدم الإصابة وتشتد، ويمكن أن يهاجم الفطر النبات في أية مرحلة من حياته، فعندما يهاجم النباتات وهي في طور البادرة يؤدي إلى تعفن البادرات قبل أو بعد ظهورها من التربة أو إلى تقزمها، بينما تؤدي إصابة النباتات الاكبر سناً إلى اصفرار النباتات والذبول التدريجي وبالتالي موت النبات بالكامل، وعند عمل مقطع في الساق يشاهد تلون الحزم الوعائية باللون البني (درهاب.، 2003).

❖ **المكافحة**

1- إتباع دورة زراعية مناسبة.

2- معاملة التربة المتلوثة أو الموبوءة بالحرارة أو باستعمال مادة الفابام.

3-زراعة الأصناف المقاومة.

ب- مرض الذبول البكتيري الذي يسببه *Erwinia tracheiphila*

وثيقة(04): مرض الذبول البكتيري الذي يسببه *Erwinia tracheiphila*

تحدث الإصابة الأولية عندما تتغذى الخنافس على الأوراق صغيرة السن أو الفلقات والتي تسبب انتقال البكتريا المسببة للمرض.

تظهر أولى علامات الذبول عادة على أوراق مفردة حيث تتهدل حوافها في وجود الشمس ويصبح لون الأوراق أخضراً داكناً، وعند تقدم المرض يذبل بعد ذلك مستديماً وينكمش عرش النبات ويموت وقد

يشاهد إفراز على الثمار ويسيل من الحزم الوعائية إفراز بكتيري هلامي لزج يمكن سحبه في جدائل صغيرة (درهاب.، 2003).

❖ **المكافحة**

1- القضاء على خنفساء الخيار والحشرات التي تنقل الميكروب.

1- انتخاب أصناف مقاومة.

2 – الحشرات

يصاب محصول البطيخ الأحمر بعديد من الآفات الحشرية أهمها:

1- ذبابة البطيخ *Myioparadis pardalina*

تهاجم يرقات هذه الحشرة الثمار وتحفر الأنفاق داخل لب الثمرة حيث تتغذى اليرقات داخل الثمار وتظهر أعراض الإصابة بالثقوب التي تحفرها اليرقة أثناء خروجها مسببة تلف الثمار وتصبح غير صالحة للأكل.

❖ **المكافحة**

تقاوم هذه الحشرة باتباع الطرق التالية:

- جمع الثمار المصابة بإتلافها بالحرق.

- استخدام الطعوم السامة الجاذبة المكونة من محلول سكري 25% + مبيد سريع التأثير مثل المالاثيون أو الديبتركس أو الديمكرون.

- رش النباتات قبل أن تضع الإناث البيوض بإحدى المبيدات التالية: ديمكرون – روجر- سوميثون.

2-ذبابة القرعيات الصغرى*Dacus ciliatus*

تهاجم الحشرة الثمار حيث تضع البيض فيها، تؤدي الإصابة إلى تدهور الثمار وخروج مادة لزجة منها، لا تلبث أن تجف ويظهر مكانها ثقوب صغيرة، تتغذى اليرقات داخل الثمار فتتدهور الثمار وتتحول منطقة الإصابة إلى منطقة طرية تأخذ لونا بنيا ويتسع ذلك حتى يعم معظم الثمرة كما تتغذى اليرقات على البذور الصغيرة.

❖ **المكافحة**

يتم مكافحتها بنفس طريقه مكافحه ذبابه القرعيات.

3-مَنُالقرعيات

وثيقة(05):مرض مَنُ القرعيات

يصيب النبات وتتغذى الحشرة على الأوراق عن طريق امتصاص العصارة النباتية مما يؤدي إلى تجعد الأوراق وبالتالي قلة المحصول.

❖ **المكافحة**

يمكن مكافحة هذه الحشرة باستخدام إحدى المبيدات التالية: ثيودان، مالاثيون، بريمور، ديمكرون، نوجوس.

4-خنفساء القرعيات الحمراء

تتغذى الحشرات الكاملة على الأوراق الغضة والبراعم والأزهار في بداية موسم النمو وقد تتلف النباتات الصغيرة تماماً، كما تتغذى اليرقات على الجذور مسببة حصول إصابات ثانوية من قبل بعض الأحياء الدقيقة فتتحلل وتذبل، يؤدي ذلك إلى ذبول القسم العلوي من النباتات المصابة، كما تهاجم اليرقات الثمار الملامسة لبعضها البعض، وتخترقها لتتغذى على الجزء اللحمي من الثمار فتتلفها.

❖ **المكافحة**

استخدام السيفين أو الديمكرون أو المالاثيون، النوجوس على أن يبدأ بالرش مبكراً في الربيع للقضاء على الحشرات الكاملة وقبل مهاجمتها للنباتات، يعاد الرش كل 5-7 أيام حتى يتم القضاء على الحشرة تماماً.

5-خنفساء القثة *Epilachna chrysomelina*

تتغذى الحشرات الكاملة واليرقات على الأوراق، اليرقات الحديثة تتغذى على النصل تاركة العروق، في حالة الإصابة الشديدة يتعرى النبات من أوراقه وقد يسبب ذلك عدم تكون الثمار أو توقف نموها. كما يمكن أن تحدث ثقوبا صغيرة في الثمار في نهاية الموسم.

❖ **المكافحة**

تكافح الحشرات باستخدام إحدى المبيدات المذكورة في مكافحة خنفساء القرعيات الحمراء.

6- العنكبوت الأحمر

تتغذى الحشرة على عصارة النبات وتتميز الإصابة بظهور بقع حمراء اللون أو صفراء باهتة على السطح السفلي للأوراق ثم تتحول إلى اللون البني، فتجف الخلايا وتموت.

❖ **المكافحة**

استخدام إحدى المبيدات التالية: تيديون، أومايت، هوستاتيو (درهاب.، 2003).

11.تأسيس المحصول

1- تحضير الأراضي

تشمل تحضيرات الأرض الحراثة مرة أو مرتين بحسب طبيعة التربة ثـــم التكسير والتزحيف والتسطيح ثم عمل مساطب بعرض 2 متربين بحور المساطب في أراضي الجر وفعلي جانبي النيل والأودية، يزرع البطيخ في حفر على مسافات 2متر بين الحفرة والأخرى وعمق 30 سم للحفرة وهذا يعرف بالزراعة البصلية (الصغير.، 2010).

2- **مواعيد الزراعة**

في العروة الصيفية تزرع في جانفي – فيفري.

في العروة الخريفية تزرع في جوان – جويلية.

3- معدل التقاوي

يتراوح مقدار التقاوي اللازمة للزراعة بين 2 – 5 رطل لكل 0.1 هكتار.

4- طريقة الزراعة

أولاً:- الزراعة على المساطب

تزرع على جانب المساطب في حفر على أبعاد واحد متر بين الحفرة الأخرى وتوضع 3 – 4 بذور في كل حفرة.

ثانياً:- الزراعة بدون مساطب

تكون الحفر على بعد 2 م وبعمق 30سم للوصول للمياه السطحية. في كلا طريقتي الزراعة تكون الرقابة خلال أسبوعين بعد الزراعة وتشلخ بعد 21 يوما من الزراعة.

5- معاملات فلاحيه خاصة بالبطيخ

هنالك بعض المعاملات الفلاحية الخاصة بالبطيخ وتساعد على زيادة الإنتاج مثل:

5-1- تعديل النبات

تعديل اتجاه النمو وذلك بتمويل النبات داخل المساطب لإنبات الأوراق الحديثة والثمار لكي لا يعرضها إلى إضرار مباشر أو غير مباشر.

5-2- تغطية الثمار

في العروة الصيفية تتعرض الثمار لأشعة الشمس لأضرار كبيرة لذا تغطيتها تكون مفيدة.

5-3- شلخ الثمار

للحصول على ثمار كبيرة يمكن شلخ الثمار على النبات إلى 2 ثمرة لكل ساق.

5-4- قطع قمة الساق

قطع القمة النامية في الساق تؤدي إلى إيقاف النمو الرأسي الخضري وتساعد في إعادة توجيه الأغذية النباتية الأزهار مما يؤدي للحصول على ثمار كبيرة الحجم.

5-5- الـــــري

يمكن ري المحصول كل 5 – 7 أيام بحسب حالة التربة والطقس وأثناء نضج الثمار يراعي الري المعتدل وضبط الري تكون مرة كل 12 يوم في العروة الصيفية.

5-6- **التسميـد**

يستجيب البطيخ لإضافة السماد البلدي المخمر للتربة إذ يحسن كثيرا التربة الطينية. يضاف قبل الحراثة الأخيرة لضمان التربة بمقدار 15 – 20 م^{3}لكل 0.1 هكتار.

كذلك يستجيب البطيخ للأسمدة الكيماوية أهمها اليوريا الأولى بعد الشلخ مباشرة والثانية بعد شهر من الأولى أو مع بداية عقد الثمار، الجرعة الواحدة تعادل 0.8 يوريا تزن 50 كغ لكل 0.1 هكتار.

6- الـــــــــحصاد

تكون ثمار البطيخ جاهزة للحصاد في خلال 3 – 4 شهور من تاريخ الزراعة.

7- معاملات ما بعد الحصاد

التخزين السليم لفترة 8 – 15 يوم يتم في البطيخ تحت درجة حرارة 10 – 13 م°ورطوبة نسبية 85 – 90%.

8- الإنتاجية

في حقول المزارعين 6 – 10طن للفدان و 14طن في المزارع التجريبية.

ولذلك فهناك أكثر من ميعاد لزراعة البطيخ تحت الظروف البيئية تتلخص في الآتي:

1- يزرع البطيخ خلال أشهر الخريف من أواخر أوت وأوائل سبتمبر حيث الجو دافئ وينتج المحصول في أوائل الشتاء وتنتشر زراعة البطيخ في هذا الميعاد.

2- تزرع عروة خلال شهر ديسمبر حتى أوائل جانفي بطريقة الزراعة البعلية (الخنادق).

كما أنه يمكن زراعته بالأراضي الجديدة تحت نظام الري بالتنقيط في الأنفاق البلاستيكية تحت الأجواء المعدلة.

ومما سبق يتضح أنه يمكن الزراعة في أكثر من عروة خلال العام(ابن البيطار.، 2008).

12.**طرق الزراعة**

توجد ثلاث طرق لزراعة البطيخ وتعتمد على طريقة الري وميعاد الزراعة ونوع التربة المنزرعة بها البطيخ وسوف نذكر كل طريقة والظروف المثلى لها.

1- الزراعة البعلية (الخنادق)

وتستخدم هذه الطريقة كما ذكرنا في زراعة البطيخ في أشهر ديسمبر وأوائل جانفي.

في الأراضي الرملية تعتمد زراعة البطيخ على المياه الجوفية حيث لا يتم ري النباتات ولذلك تحفر الخنادق بحيث أن تكون مرتفعة على مستوى الماء الأرضي بما لا يزيد عن 50 سم.

2- الزراعة المسقاوى التقليدية

وتستخدم هذه الطريقة في زراعة العروات الصيفية والخريفية خلال أشهر فبراير ومارس وسبتمبر وأكتوبر.

3- الزراعة الحديثة

والتي تستخدم فيها طريقة الري بالتنقيط سواء في الحقول المكشوفة أو في الزراعات المغطاة بأنفاق بلاستيك في العروات الشتوية أو الصيفية في الأراضي الجديدة (درهاب.، 2003).

13. ملاحظات هامة

1- يجب مقاومة الفئران قبل الزراعة في الأراضي الصحراوية.

2- يجب تنبيت البذور قبل الزراعة نظراً لصلابة القصرة وكذلك حتى لا تقع البذور فريسة الفئران في الأراضي الصحراوية.

3- يفضل استخدام الأشرطة الملونة التي تحدث أصواتاً تزعج الطيور حتى تبتعد عن أماكن الزراعة.

4- استخدام مصدات الرياح لحماية النباتات من العواصف الرملية.

5- الزراعة تحت الأنفاق المغطاة بالأجريل صيفا والأنفاق المغطاة بالبلاستيك شتاءً.

6- تغطية الثمار بقش الأرز أو بأوراق النباتات لحمايتها من لفحة الشمس.

7- تعديل النباتات والأفرع فوق المصاطب بحيث تكون في اتجاه هبوب الرياح.

(درهاب.،2003).

14. النقاط الواجب مراعاتها للحصول على إنتاج جيد

1- انتخاب التربة الصفراء أو الرملية الجيدة الصرف والغنية بالمواد العضوية الخالية من الأمراض الفطرية والديدان الثعبانية، ذات الحموضة المناسبة (5-6.8) في البطيخ الأحمر.

2- إجراء عمليات الفلاحة اللازمة عدة مرات مع تعقيم وتنعيم التربة.

3- زراعة الصنف المعروف بإنتاجيته العالية ومقاومته للأمراض وملاءمته لذوق المستهلك.

4- الزراعة في الوقت المناسب.

5- إجراء عمليات الخدمة اللازمة من عزيق، تفريد، تسميد، خف ثمار، ري (في حال الزراعة المروية).

6- مكافحة الأمراض الحشرية كلما دعت الحاجة لذلك.

7- قطف الثمار عندما تصل إلى درجة النضج الحقيقية.

8- إجراء عملية الفرز والتدريج واستبعاد الثمار المصابة.

(بدون مؤلف.، 2008).

الفصل الثاني

الاجهاد الملحي (الملوحة)

مدخل

يعد الإجهاد المحلي واحدا من أهم التحديات التي تواجه الإنتاج الزراعي وتؤدي إلـــى انخفاض إنتاجية الأنواع النباتية (SERRANO *et al*,1990)، وتحد الملوحة من إمكانية التوسع الزراعي في معظم دول العالم، وخاصة في مناطق الزراعة المروية(RAUSCH *et al*,1996)، ويشكل الإجهاد الملحي في منطقة حوض المتوسط مشكلة للعديد من الزراعات الأساسية والمهمة، ونظرا لاحتواء المياه الجوفية خاصة الصحراوية وشبه الصحراوية منها على تراكيز معتبرة من الأمـــلاح الطبيعية وعدم اعتماد نظـــم جيدة للصرف وارتـــفاع تكاليف استصلاح الأراضـــي المتملحة إضافة إلى ارتفاع معدل التبخر، واستعمال التسميد غير المنظم، ساعد على التطور السريع لظاهـــرة الملوحة

(RHOADES *et* 1992; AURELIE *et al*,.1995; MOUHOUCH and BOULASSEL ,.1999) *al*,.وتسبب تأثيرا معتبرا في كثير من المواد العضوية كالصبغات والأحماض الأمينية والسكريات ومنه تسبب تراجع معتبرا في الإنتاج(1999 .ROOSENS *et al*,. 1993; DELAUNEY and ; HAMZA , 1980VERMA,.).

1. تعريف الإجهاد الملحي

تعد الملوحة هي أحد أهم عوامل الإجهادات غير الحيوية abiotic stress المحددة لنمو وإنتاجية النبات. وهناك دليل على تأثيرات الأملاح في أنزيمات البناء الضوئي، الكلوروفيل والكاروتينات، القدرة على البناء الضوئي، تغيرات في الجهد المائي والضغط الانتفاخي للورقة حيث سجلت تأثيرات متراكمة تنسب إلـــى الإجهاد الملحي، كذلك بعض الترب والعوامل البيئية الأخرى لها تأثيرها على نمو النبات تحت الظروف الملحية. هذا ومن جانب آخر فإنه ليست جميع البيانات تعطي مؤشر للترابط الايجابي بين تجمع الـ osmolyte والتكيف للإجهاد. إن زيادة كميات الملح بالتربة لها تأثيرات ضارة على النمو وتكشف النباتات متمثلة بالآتي: إنبات البذور، نمو البادرات، النمو الخضري، التزهير وتكوين الثمار وبالتالي تقليل الغلة الاقتصادية ورداءة نوعية المنتوج. وقد صنف المصدر الأخير النباتات إلى:

1- حساسة للملوحة.
2- متحملة للملوحة طبقا لقدرتها على النمو بالتراكيز العالية في الوسط الملحي. حيث أن النوع الحساس للملوحة لا يستطيع تحمل الإجهاد الملحي وأن التراكيز العالية من الملح تقلل الإجهاد الأوسموزي لمحلول التربة، وتسبب إجهادا مائيا للنباتات، وكذلك بسبب سمية أيونات حادة مثل Na+ كونه لا يعزل بسهولة داخل الفجوات، وأخيرا التفاعل ما بين

الملـــح والمغذيـــات يتسبب بـــحدوث عـــدم توازن غذائـــي (imbalance nutrition) (JEANROBELTT *et al.*, 2006).

2. تعريف التربة المالحة

إن ملوحة التربة هي إحدى مشكلات الأراضي المرويـــة والصحراوية والقاحلة، فمساحـــات كثيرة من الأراضي تحولت إلى أراضـــــي غير منتجة بسبب تـــراكم الأملاح فيها، والملوحـــة بشكل عام هـــي توافر عدد كبير مـــن المركبات الكيميائية فـــي التربة لبعض الأمـــلاح المعدنية مثل كلوريدات أو كبريتات الكالسيوم أو المغنيسيوم، أو الصوديوم وبالتالي تسمى تربة ملحية.

والتربة المالحـــة هـــي التربة المحتوية علـــى أمـــلاح كلـــوريد الصوديـــوم والكالسيوم وكبريتات الصوديوم8.5 = pHبنسب عـــالية، ونسبة أيون الصوديوم القابل للتبادل فيها 15%، ودرجـــة حموضتها pH أعلـــــــى من 8.5 (مطر.، 1991).

كما تعرّف التربة المالحة بأنها التربة التي تحتوي علـــى أكبر كمية مـــن الأمـــلاح الذائبة والغير ذائبة، التـــي تعيق أو تمنـــع النمو الطبيعي للمحاصـــيل النباتية، فالمـــلوحة تحد مـــن صلاحية الأراضـــــي الزراعية نظراً لكونـــها تؤثر على خواصها الطبيعية (MARC.,1983).

تكثر الملوحة في مناطق الأقاليم الجافة والقريبة مـــن المسطحات المائية كثيرة الملوحة، و فيها يعمـــــل ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة على زيادة معدل التبخر عـــن معدل سقوط الأمطار، مما يـــؤدي إلى ترسب الأملاح وزيادة تـــركيز الملوحة فـــي التربة وخاصة في الطبقة السطحية التي تنتشر فيها (MARC.,1983).

3. أسباب تملح التربة

تكوّن الترب المتملحة يرتبط بتراكم الأملاح في مقد التربة، وفي الغالب تكون أمـــلاح الصوديوم سهلة الذوبان، كالكلوريدات، الكبريتات، والبيكاربونات والمحتوى العالـــي لكلوريدات الكالسيوم والمغنسيوم أيضا، ولكن بشكل أقل، عندما تتطور التربة بوجـــود محتوى عالي فـــي المادة الأم يكون تملح التربة أولي، و يختلف هذا باختلاف طبيعة عمليات تكوين التربة، أمـــا التملح الثانوي يحـــدث للترب المتكونة والمتطورة بسبب ارتفاع مستوى المياه الجـــوفية المالـــحة أو التضاريس التي تلعب دورا مهما فـــي تملح التربة أيضا، الأمـــلاح تتجمع أو تتراكم عند وجود مصدر لـــها وإمكانية نقل هذه الأملاح إلـــى الجزء العلوي لمقد التربة، كـــما وإن الأمـــلاح تنتقل مـــن طبقات التربة بطريق مباشر أو غير مباشر، فـــالطريق المباشر يـــحدث الانتقال مـــن خـــلال مياه الـــري وبعض الأسمـــدة والآلات والمحالـــيل الملحية ذات التراكيز العالية وغيرهـــا، والتركيز علـــى التركيز الملحي لمحلول التربة يكون واضح جـــدا

عند السقــي بمياه شديدة التمعدن أو عند التلوث الصناعي وغيره، كما أن الانتقال المباشر للأملاح يكون مــرتبط كذلك بفعالية وأنشطة الإنسان، أما التملح غير المباشر فيحدث عن طريق انتقال الأملاح وصعودها مـــن طبقات التربة الأعمق ومن الماء الأرضي بـــواسطة الخاصية الشعريـــة (بينكوف وآخرون.، 1985).

وهناك أسباب أخرى منها بشرية وطبيعية نذكر منها:

3-أ- أسباب طبيعية

1. الأملاح الموجودة في التربة الناتجة عن الذوبان و التعرية المستمرة للصخور (التربة الأم).

2. تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية خاصة في الأراضي المحاذية للمناطق الساحلية.

3.وجود أملاح شديدة الذوبان في التربة.

4.مستوى عالي من المياه الجوفية.

5.نسبة تبخر عالية (سرعة نفاذية مياه الأمطار في التربة اقل من سرعة تبخرها).

3-ب-أسباب بشرية

1. ارتفاع مستوى الماء الأرضي الناتج عن غياب التصريف الجيد بعد عمليات الري.
2. الأملاح الذائبة المضافة من خلال مياه الري والتسميد .
3. تنشأ عن الأخطاء البشرية في سياسة الأراضي كاستخدام المياه المالحة في الري.

(عودة.، 2003).

4. اتساع ظاهرة الملوحة

تأثــرت بالملح حــوالي 800 مليون هكتار مــن الأراضي فـــــي العالم، و هـــي إما أصبحت مالحة (397 مليون هكتار) أو صوداوية (434 مليون هكتار) (FAO,2005) (جدول2) أي ما يفوق 6% من المساحات الكلية للأراضي، إن كل الصوداوية وأغلب الملوحة هي طبيعية بينما جزء معتبر من الأراضي الفلاحية المزروعة حديثا أصبحت مالحة بسبب نزع الغطاء النباتي أو السقي (Munns.,2005).

تأثرت بدرجات متفاوتة من الملوحة الثانوية 32 (2%) من أصل 1500مليون هكتار (20%)

مصابة بالملوحة (FAO،2005)، تمثل الأراضي المسقية 15% فقط من مجموع الأراضي المزروعة لكن وبما أن مردودية الأراضي المسقية هي على الأقل ضعف الأراضي غير المسقية فهي تنتج ثلث غداء العالم (MUNNS.،2005).

5. مراحل تكوين الأراضي الملحية

هناك عدة عمليات تؤدي إلى تكوين الأراضي الملحية والقلوية وهي:

5-1 تجمع الاملاح

وهي تراكم الأملاح تحت الضر وفالتـــي لا يتوفر فيها الصرف الجيد مما يسبب ارتفـاع تركيز الأملاح في الطبقة السطحية نتيجة لفقد الماء بالتبخير، وبزيادة تركيز الـماء فـي الأراضي يفوق درجة ذوبـــان الأمـلاح الموجودة بتبلور ملحا تلوى الأخر فـي ترتيب عـكسي لـدرجة ذوبانها فأعلاها ذوبانا وأخرها ترسيبا.

5-2 التحول الى القلوية

وهي العملية التي تؤدي الى امتصاص الكتيونات القلوية (الصوديوم)على سطح الحبيبة الغروية، فيتداخل أملاح المحلول الأراضي في عمليات اتزان مع معقد الامتصاص وخاصة فـي حالة تركيز محلول التربة بسبب سوء الصرف فيزداد التركيز النسبي لأملاح الصوديوم يتبعها زيادة نسبته على معقد التبادل مما يتبعه تحول الأراضي إلى القلوية.

5-3 فقد أو غسيل الأملاح

تفقد الأملاح بالغسيل نتيجة عمليات الغسيل الطبيعي (الأمطار) أو الصناعي للأملاح الذائبة من المحلول الأرضي تستقبلها الآفاق السفلى للقطاع، وعندما تفقد الطبقة السطحية أملاحها بغسيل الأملاح تظهر الخواص الحقيقة للطين الصوديوم خلال المرحلة التالية (مرحلة التهدم)، ونظرا لوجود الصوديوم المتبادل على سطح الغرويات تتفرق حبيبات الطين وتنتقل مع الماء وتتراكم في الطبقات السفلى.

5-4 مرحلة التهدم

بعد تعرض الأراضي الملحية الفقيرة بالكالسيوم إلى عمليات الغسيل فإن الطين الصوديومي يتحلل مائيا مما يؤدي إلى ظهور كربونات الصوديوم وهذا يفسر في ارتباط الارتفاع النسبي لتركيز هذا الملح مع التراكيز المنخفضة للأملاح الكلية الذائبة للأراضي الملحية.

5-5 مرحلة تحويل الأراضي المتهدمة إلى أراضي ملحية

ويقصد بها تحول الأراضي المتهدمة إلى أراضي عادية عند إضافة المصلحات المختلفة أو إلى تربة ملحية بعد أن كانت قلوية وذلك لارتفاع مستوى الماء الأرضي.

(ABDEL-FATTAH *et al* ., 2004).

حسب FAO (2005) نبين التوزيع الجهوي للأراضي المالحة بالمليون هكتار في الجدول التالي:

جدول (04): التوزيع الجهوي للأراضي المالحة بالمليون هكتار

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

6. تصنيف الأراضي المالحة

- **قسمت الأراضي الملحية حسب درجه ملوحتها إلى**

6-1- أراضي ذات ملوحة شديدة جدا

هي الاراضي التي يزيد قدرة التوصيل الكهربائي لها عن 16 ملليموز/ سم، و تزيد نسبه الأملاح الذائبة عن 65 %، وهي أراضي ضاره جدا بالمحاصيل النامية فيها و تمنع نمو المحاصيل الحساسة للملوحة (كذلك.، 2001).

6-2- أراضي شديدة الملوحة

وهي الأراضي التي لا تزيد فيها قدرة التوصيل الكهربائي عن 16ملليموز/سم، ونسبة الأملاح الذائبة 35 %إلى 65% ،ولا تزرع بها إلا المحاصيل المقاومة للملوحة (كذلك.،2001).

3-6- أراضي متوسطة الملوحة

وهي الأراضي التي تتراوح قدرة التوصيل الكهربائي بها من 4-8 ملليموز /سم، ونسبة الأملاح الذائبة تتراوح من 15 % - 35%، وهي تؤثر سالبا على أغلب المحاصيل التي تنمو بها (كذلك.،2001).

4-6- أراضي قليلة الملوحة

وهي الأراضي التي لا تزيد قدرة التوصيل الكهربائي بها عن 4ملليموز/سم،ونسبة الأملاح لا تزيد عن 0.15% وهي مؤثرة على المحاصيل الحساسة للملوحة (كذلك.،2001).

- **وقسمت أيضا على أساس تحليلها الكيميائي حسب الجلعود (1996) الى ثلاثة أنواع وهي**

أ- أراضي ملحية غير صودية

يبلغ التوصيل الكهربائي للمستخلص المائي لعينة التربة عند درجة التشبع اكثر من 4ديسي سمنز/م عند درجة 25م°، وتكون النسبة المئوية للصوديوم المتبادل أقل من 15%من السعة التبادلية الكاتيونية. وتحتوي الاراضي الملحية عادة على مقادير صغيرة من البوتاسيوم الذائب أو المتبادل، اما الايونات الاساسية فهي: الكلور والكبريتات وفي بعض الاحيان النترات والبيكربونات، وعادة لاوجود للكربونات الذائبة، وقد تحتوي الاراضي الملحية إلى جانب الاملاح الذائبة على املاح قليلة الذوبان مثلا: كبريتات الكالسيوم والمغنيزيوم واضافة لذلك فإنه كثيرا ما يوجد على سطح هذه الأراضي قشرة من الاملاح المتبلورة، وتزيد الاملاح في الطبقات السطحية قبل غسلها واستزراعها وتقل في الطبقات السفلية.

ب- أراضي ملحية صودية

يكون التوصيل الكهربائي لمستخلص عينة منها عند درجة التشبع أعلى من 4 ديسي سمنز/م عند درجة حرارة 25 م°، وترتفع فيها نسبة الصوديوم المتبادل الى 15% من السعة التبادلية ولا تختلف الاراضي الملحية الصودية عن سابقتها في كثير من خواصها مادامت لم تغسل، إما إذا تم غسلها من الاملاح الذائبة فإن خواصها تتحول الى خواص الاراضي الصودية غير الملحية وتتعرض المزروعات فيها الى تأثير الصوديوم الضار.

ج-أراضي صودية غير ملحية

يكون الصوديوم المتبادل فيها اكثر من 15% من السعة التبادلية الكاتيونية، ويقل التوصيل الكهربائي. تتجمع المادة العضوية في الأراضي شديدة الصودية على سطحها نتيجة التبخر مما يعطي الارض لونا قاتما ومن هذا المظهر اكتسبت هذه الأراضي اسمها القديم (قلوية سوداء).

7. استجابة النباتات للإجهاد الملحي

يعتبر وجود الأملاح بكميات كبيرة عامل محدد للإنتاج الزراعي، فمعظم النباتات المزروعة تنتمي إلى أنواع حساسة للملوحة و بدرجات مختلفة و يكون مردودها في هذه الظروف ضئيل جدا.

يعد الإنبات أول طور فيزيولوجي يتأثر بالملوحة، حيث نجد أن بذور القطن تتراجع نسبة إنباتها ب70 % في وجود 12غ/ل من NaCl، كما يتأخر إنبات درنات البطاطا من 3 إلى 7 أيام وفقا لدرجة ملوحة التربة،)LEVIGNERON(1995,*et al.*. ثبت أن بذور الكثير من النباتات المحاصيل الزراعية المختلفة لا تنبت عموما في الأوساط أو الأراضي شديدة الملوحة ويرجع ذلك إلى سببين:

-عجز البذور عن امتصاص الكمية الازمة من الماء لإنتاشها في وجود تراكيز معتبرة من الاملاح.

- تسمم الجنين نتيجة للتراكيز المرتفعة لبعض الأيونات كالكلور(1952),.AYERS.

تحد ملوحة التربة ومياه السقي المالحة غالبا من نمو النباتات يشير HAMDY *et al.*, (1955) إلى أن طوري الإنتاش ونمو البادرات هي من الأطوار الحرجة في حالة السقي بالمياه المالحة، فعندما يكون طور الإنبات ونمو البادرات ضعيفا تكون الكثافة قليلة والإنتاج منخفض، كما تؤثر الملوحة في كل من النمو والإثمار كما وكيفا، تنتج انواع الميديكاغو كالنفل المستديم كتلة إحيائية مختزلة ب40% في وجود 12غ/ل في الملح. ولا يؤدي الإجهاد الملحي لدى هذه الأنواع إلى اضطراب في النمو فحسب بل أيضا إلى اضطراب في التثبيت التعايشي للأزوت وذلك بإتلاف التعايش الذي بدأ بين الريبوزوم والنبتة (LEVIGNERON *et al.*, 1995).

إن كمية الأملاح في التربة والتي يمكن للنباتات تحملها دون ضرر كبير على نمو وتطورها تختلف باختلاف العائلات والأجناس والأنواع والأصناف والطور الفيزيولوجي ولهذا ليس من الممكن على الإطلاق تحديد عتبة التحمل والتي انطلاقا منها يصبح الصنف حساس وتنشأ نتائج الإجهاد الملحي عن ثلاث أنواع من تأثيرات الملح على النبات:

7-1-تأثير الإجهاد المائي

يعتبر ضمان النبتة لاحتياجاتها المائية من أولى الصعوبات التي تواجهها في وسط ملحي ومن أجل ذلك يجب أن تقوم النبتة بتعديل الضغط الأسموزي لأنسجتها بالمقارنة مع الضغط الأسموزي للتربـــة (CALU.,2006)هذه الظاهرة تضمن من جهة تتابع استمرار امتصاص الماء من التربة، ومن جهة أخرى حجز الماء داخل الخلية والمحافظة على إنتاجها، فعندما يكون التعديل الأسموزي ليس كافيا يغادر الماء الخلية مما يسبب عجزا مائيا أو انكماش الخلايا.

7-1- تأثير الإجهاد الأيوني

تظهر السمية الأيونية عندما تتكدس الأملاح في الأنسجة النباتية مما يعرقل النشاط الأيضي.

7-2- تأثير الإجهاد الغذائي

تؤدي التراكيز العالية للأملاح في التربة إلى اضطرابات في كل من التوازن الأيوني والإنزيمات والأغشية والجزيئات الكبيرة الأخرى مما يؤدي إلى انتاج ضعيف للطاقة عن طريق الفسفرة والتنفس الضوئي، وإلى اضطراب في تثبيت الأوزوت، وعدم انتظام الكثير من عمليات الأيضية وانخفاض في امتصاص العناصر الغذائية المعدنية كا لبوتاسيوم والنترات والكالسيوم، كما يضطرب نمو النباتات في التراكيز العالية للملوحة حيث تبدوا عليها علامات الإجهاد من خلال إنتاج الأنتوسيان أو هدم الكلوروفيل (CALU.,2006) يشير (KHAN *et al*., 1997) إلى ان تعرض النباتات للملوحة لمدة طويلة يؤدي الى نقص في المساحات الورقية نتيجة للشيخوخة المبكرة للأوراق والى اضطراب في التمثيل الحيوي للصبغيات الخضراء. وتمنح الجذور الهرورمونات بدرجة اقل الى الأوراق، بسبب الإجهاد الملحي، مما يؤدي الى تشويش التوازن الهرموني في الأوراق ويزيد من خشونة الجدار الخلوي (O'LEARY.,1969) ويتناقص اتساع الخلايا ويقل بسبب ذلك حتى ولو زودت الأوراق بقدر كافي من الماء(عودة،2007).

8. تأثير الملوحة على النباتات

التراكيز الكبيرة من الأملاح الذائبة في محلول التربة لها أفعال غير مباشرة على النباتات بتأثيراتها على بنية التربة وحركة الماء و الأكسجين بالخصوص، ولها أفعال مباشرة على نمو وتطور النباتات، بعضها تتأقلم مع هذه التركيز بمختلف الآليات الفيزيولوجية، والعكس بالنسبة للنباتات المزروعة هي نباتات حساسة لكن لا تقاوم الأوساط الجد مالحة، الأفعال المضرة بالنباتات بسبب الأملاح لها عدة أسباب منها:

1. الضغط الاسموزي داخل الخلايا المرتفع يؤدي إلى امتصاص الأملاح والذي لها أفعال غير جيدة على النمو.

2. الضغط الاسموزي المرتفع لمحلول التربة والذي يحدد من إمكانية الحصول على الماء.

3. سمية خاصة لبعض العناصر الكيميائية المرتبطة بكمياتها المفرطة مثل البور وخاصة ايون الكلورور.(CALVET., 2003).

9. العوامل المحددة لصلاحية مياه الري للزراعة

1) كمية الأملاح الذائبة ونسب تراكيزها حيث تتحرك معظم الأملاح الذائبة مع مياه الري فتسرب إلى أسفل التربة أو تبقى على السطح التربة مسبب بذلك خطرة على النبات من حيث النمو والإنتاج.

2) نسبه تراكيز العناصر الضارة في مياه الري ومن أهمها الصوديوم والكلوريد والبورون.

وفيما يلي تأثير هذه العناصر الضارة على النبات:

الصوديوم

تتأثر النباتات الحساسة وتظهر فيها حرق الأوراق وعندما تصل نسبة الصوديوم بين 0.25%

- 0.50% (على أساس الوزن).

الكلوريد

يتحرك هذا العنصر بسهولة مع محلول التربة ويستهلكه النبات من خلال النتح حيث يتجمع الكلوريد في الأوراق.

تتحمل معظم أشجار الفاكهة نسب التراكيز التي تتراوح بين 6–10 (ملغ / لتر)إلا أن الضرر يظهر على الأوراق عند التراكيز التي تتراوح بين 0.6–% 1.0

البورون

يصل تركيز إلى حوالي 15 (ملغ / لتر) في المياه العالية الملوحة.

الحد الأعلى لتركيز البورون المسموح به لنمو النبات يتراوح بين 2–4 (ملغ/لتر)(عودة، 2007).

10.قياس ملوحة مياه الري

تأخذ عينات دورية لمياه الري وتحلل في المختبر لقياس كمية الأملاح الذائبة في المياه ويعبر عنها بالجزء المليون أو ملغرام/ لتر (بمعنى ملغرام من الاملاح الذائبة في لتر واحد من الماء).

ولنفترض أن ملوحة مياه الري بعد التحليل في المختبر تشير إلى 10000 جزء في المليون فأن ذلك يعني أن 1% من وزن الماء مصدره الأملاح الذائبة في مياه الري.

في حالة رصد الأملاح الذائبة في التربة تأخذ أيضا عينات للتربة وتحلل في المختبر وقد أدخلت حاليا تقنيات حديثة لرصد تحركات الأملاح في قطاع التربة من خلال وضع أجهزة رصد في الحقل تساعد في

معرفة التغييرات في تركيز الأملاح في التربة وذلك من خلال نقل البيانات أو المعطيات إلى مركز تحليل البيانات أو المختبر(عودة.، 2007).

- **وتقسم المياه من حيث احتوائها على الملوحة الى الانواع الاتية**

حسب عودة (2007) تقسم المياه من حيث احتوائها على الملوحة إلى عدة أنواع نذكرها في الجدول التالي:

جدول (05): تقسيم المياه من حيث احتوائها على الملوحة(عودة.، 2007).

نوعية المياه	كمية الملوحة (جزء بالمليون)
مياه عذبة	اقل من 1000
مياه قليلة الملوحة	3000-1000
مياه متوسطة الملوحة	10000-3000
مياه شديدة الملوحة	35000-10000
مياه البحر	أكثر من 35000

10. وسائل معالجة المياه المالحة

1- خلط نوعيات مختلفة من المياه بنسب معينه بهدف تخفيف تركيز الأملاح الذائبة في مياه الري المراد إضافتها.

2- جدولة أو برمجة الري مع الأخذ بعين الاعتبار أثر ملوحة مياه الري على الإنتاج وتحديد فترات الري.

3- تسوية الأرض الزراعية والمتأثرة بالملوحة و وضع الصرف الجيد لها لتفادي تراكم الأملاح الذائبة في مياه الري.

4- تبادل عملية الري من خلال إضافة المياه ذات النوعية الجيدة والمياه ذات الملوحة العالية أثناء الري.

5- استخدام نظام الري بالفقاعات (ببلر) تفاديا لحدوث قشرة صلبة على سطح التربة.

6 - استخدام نظام الري بالرشاشات في حالة التربة والرملية الطميه مع مراعات أن لا تكون كمية الأملاح الذائبة في مياه الري عالية حيث سيؤدي ذلك إلى حرق الأوراق.

7- استخدام المياه ذات النوعية الجيدة أثناء المراحل الحساسة لنمو النبات.

8- استخدام الري بالتنقيط فقط في حالة التربة الناعمة وعند زراعة الأعشاب والأعلاف المتحملة للملوحة العالية مع ضرورة إضافة الاحتياجات الغسيلية للحد من تجمع الأملاح في منطقة الجذور.

9-اختيار الأصناف المحتملة للدرجات المختلفة لملوحة مياه الري.

10- احتساب كميات مياه غسل الأملاح الذائبة في مياه الري و التربة (الاحتياجات الغسيلية)وفترات إضافتها.(عودة.، 2008).

11. استصلاح الترب المتملحة

استصلاح الترب المتملحة هو إزالة أسباب تدهور صفات الترب، والتي يكون لها علاقة مباشرة بتحديد خصوبة التربة، فتحسين صفات الترب المتملحة من نوع الصولونجاك يقترن بالتخلص من الأملاح السهلة الذوبان في الماء، والترب المتملحة من نوع الصولونيتس يقترن بإزاحة الصوديوم المتبادل على معقد التربة التبادلي، في حين ترب الصولود يكون بمعادلة كاتيونات الهيدروجين. إن الوسيلة الأكثر جدوى لاستصلاح الصولونجاك هي عملية الغسـل وهذه العملية يسبقها إنشاء شبكات الري والصرف الملائمة لهذا الغرض، وعلى أساس الظروف الجوية، تركيب مقد التربة، التحليل الكيماوي للتربة، ماء الري والماء الأرضي ويتـــم انجاز حسابات للموازنة الملحية والموازنة المائية التي تسمح بتعيين الخطوط الأساسية لنظام الغسل والصرف.(بينكوف وآخرون.، 1985).

الجزء العملي

الفصل الأول

مواد وطرق التجربة

الفصل الأول : مواد و طرق التجربة

I. 1- المواد المستعملة

- **المادة النباتية**

جدول(06): يمثل الأصناف المدروسة

الصنف	الـــــــــــرمـــــــــز
فاراو	F
توبقان	T
ميرابال	M

- **الأدوات المستعملة**

- ميزان إلكتروني دقيق، 4حوجلات معيارية، 48 اصيص، 12 طبق بتري، مناديل ورقية، أوراق ماصة، حاضنة، مسطرة مدرجة، مقص.

- **المحاليل**

- ماء مقطر
- محلول كلوريد الصوديوم (NaCl)

- **الملح المستعمل**

استعملنا في دراستنا المركب الكيميائي كلوريد الصوديوم (NaCl)، أكثر الأملاح تواجدا في مياه الري وفي الترب التي تعاني مشكل الملوحة (معارفيه.، 2009) .

2- طرق التجربة

2-1- طريقة تحضير المحاليل الملحية

تم اختيار أربـع انواع من التراكيز(0، 2.5، 5، 7.5)غ/ل،بحجم 1 لتر لكل تركيز حيث التركيز 0 غ/ليمثل الشاهد (ماء مقطر)، لإذابة كلوريد الصوديوم في الماء بتـــــراكيز مختلفة وبواسطة ميزان حساس قمنا بوزن كمية NaCl المـــــــوافقة للتراكيز المطلوبة، بعد ذلك قمنا بإذابة كل كميه في حوجلة معيارية وأكملنا الحجم بالماء المقطر حتى الوصول إلى 1 لتر .

2-2 تحضير المحاليل الملحية

قمنا بتحضير 1 لتر من كل تركيز (0، 2.5، 5، 7.5) غ/ل .

- **تحضير 1 لتر من المحلول بتركيز 0 غ/ل**

نأخذ 1 لتر من الماء المقطر .

- **تحضير 1 لتر من المحلول بتركيز 2.5 غ/ل**

حساب كمية ملح NaCl حيث 1 × 2.5 = 2.5 غ.

نأخذ 2.5 غ من NaCl ونضعها في حوجلة معيارية و نكمل الحجم بالماء المقطر حتى الوصول إلى 1لتر.

- **تحضير 1 لتر من المحلول بتركيز 5 غ/ل**

حساب كمية ملحNaCl حيث 1 × 5 = 5 غ .

نأخذ 5 غ منNaCl ونضعها في حوجلة معيارية ونكمل الحجم بالماء المقطر حتى الوصول إلى 1لتر.

- **تحضير 1 لتر من المحلول بتركيز 7.5 غ/ل**

حساب كمية ملح NaCl حيث 7.5 × 1 = 7.5 غ.

نأخذ 7.5 منNaCl ونضعها في حوجلة معيارية و نكمل الحجم بالماء المقطر حتى الوصول إلى 1لتر.

3- تصميم التجربة

3-1- عملية الإنبات : الغرض منها قياس نسبة الإنبات

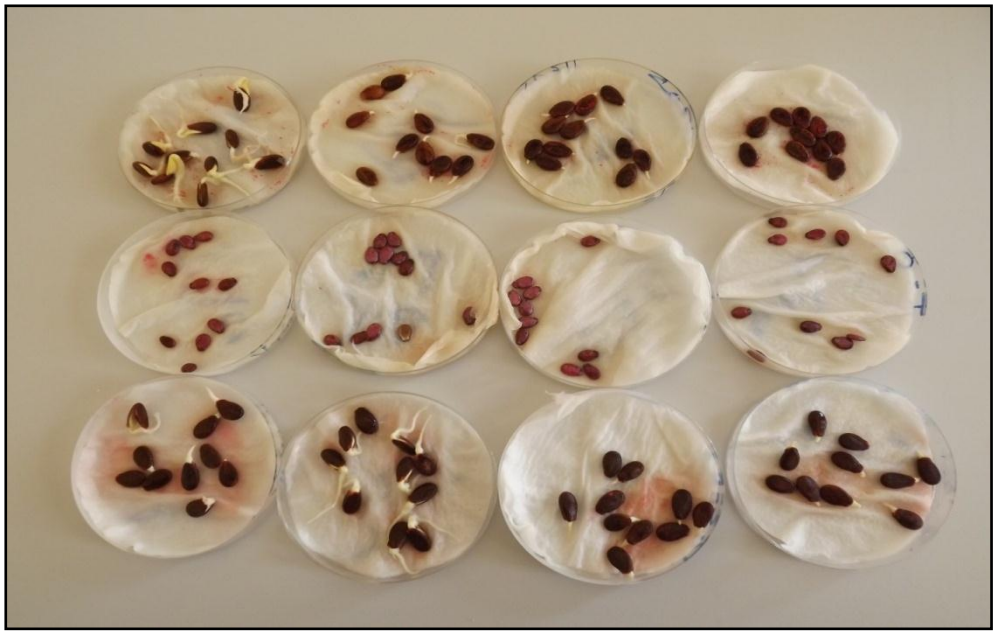
بدأنا التجربة يوم2015/03/01 بمخبر كلية علوم الطبيعة والحياة لجامعة الـــــوادي، حيث قمنا بتحضير 12 طبق بتري، قسمنا الأطباق إلـى ثلاثة مجموعـــات التي تمثل الأصناف، كل مجموعه مميزه عــن الأخرى باسم الصنف، وأربعة معاملات والتي تمثل تـراكيزNaCl المختلفة، ثم أخـــــذنا الأوراق الماصة وقمنا بقصها عـلى شكل أقراص دائريـــة على مســاحـه أطـباق البتري، ثم وضعا في كل طبق 10 حبات من بذور البطيخ الأحــمر مـــن كل صنف (فاراو، توبقان، ميرابال)، ثم سقينا كل طبق بتري بالمحلول الملحي المناسب، ثم وضعت في الحاضنة بدرجة حرارة 25 م° لمدة 10 أيام كما هو موضح في الجدول (06).

❖ **متابعة التجربة**

نقوم بحساب البذور التي أنتشت في كل طبق في اليوم بتري كما نقوم بتبديـل الورق المـاص يوميا لـتفادي تـراكم الأمـلاح فـي وسط الإنبـات، قمنا بمتابعة التجربة وتسجيل عدد البذور المنتشة.

جدول (07): مخطط التجربة: أطباق البتري بتراكيز كلوريد الصوديوم لثلاثة أصناف من البطيخ الأحمر

التراكيز غ/ل / الأصناف	0	2.5	5	7.5
فـــــاراو	F.0	F.2.5	F.5	F. 7.5
تـوبقـــــان	T.0	T.2.5	T.5	T.7.5
ميرابـــــال	M.0	M.2.5	M.5	M.7.5



وثيقة (07): توضح بذور البطيخ الأحمر في مرحلة الإنبات.

3-2- عملية الزراعة

أجريت هذه التجربة يوم 2015/03/01، بمخبر علوم الطبيعة و الحياة لجامعة الـــوادي، حيث قمنا بتحضيـر48 اصيص مملوءة بتربة صناعية، قسمنا الأصص إلى ثلاث مجموعات ، كل مجموعة مميزة عن الأخرى باسم الصنف، حيث تمت معاملة كل مجموعة بأربعة تراكيز مختلفة أي عوملت كل أربعة أصص من نفس النوع بتركيز واحد من التراكيز التالية (0، 2.5، 5، 7.5) غ/ل، أي 3×4×4.

❖ **متابعة التجربة**

بعد معاملة كل الأصص بالتراكيز المذكورة سابقا، تم وضعها في حاضنة على درجة حرارة 25 م° لمدة خمسة أو ستة أيام إلى حين بداية إنتاش البذور، عندها أخرجناها من الحاضنة وعرضناها للإضاءة الطبيعية للقيام بعملية التركيب الضوئي، تابعنا التجربة بسقي النبات.

وثيقة (08): توضح تأثير الإجهاد الملحي على نمو الأصناف البطيخ الأحمر المدروسة.

3-3- أخذ القياسات والنتائج

بعد 30 يوم من إجراء التجربة قررنا وقف التجربة وأخذ القياسات حيث قمنا بقص كل أصيص على حدى وتفريغ محتواه من التربة وغسل النبات جيدا بالماء للتخلص من التربة الصناعية كليا، بعد ذلك وضعنا النباتات في مناديل ورقيه لتجفيفها من الماء. لدراسة تأثير الملوحة على الأصناف المدروسة قمنا دراسة الصفات التالية.

4- الصفات المدروسة

جدول (08): دليل الصفات المدروسة

الصفة	الرمز	الوحدة
نسبة الانبات	PG	%
طول النبات	LP	سم
طول الجذر	LR	سم
طول الساق	LT	سم
الوزن الجاف	PS	غ
الوزن الرطب	PF	غ

4-1- نسبة الإنبات (PG)

تقاس نسبة الإنبات بتسجيل النتائج يوميا خلال مدة الإنبات وذلك بعدّ عدد البذور المنتشة بعد ستة أو سبعة أيام. حيث نقوم بحساب نسبة الإنبات بالعلاقة التالية = عدد البذور المنتشة / عدد البذور الكلية x 100.

4-2- طول النبات (PL)

يقاس بمسطرة مدرجة من أسفل النبتة إلى قمتها وذلك بقياس طول الجذر (LR) لوحده، و طول الساق (LT) لوحده.

4-3- الوزن الرطب (PF)

يحسب بواسطة ميزان إلكتروني حساس حيث تم وزن النبات وهو في حالة رطبة.

4-4- الوزن الجاف (PS)

يحسب بعد وضع النبات في الحاضنة على درجة حرارة 80م°ولمدة 48 ساعة .

بعد مرور 30 يوم من تطبيق الإجهاد على النبات، لاحظنا تغيرات في بعض الصفات المورفولوجية.

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

II-الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

1. التباين المورفولوجي ما بين الأصناف وما بين التراكيز

نلخص متوسط الصفات المدروسة سابقا في الجدول الآتي:

جدول (09): متوسط الصفات المدروسة لثلاثة أصناف من البطيخ الأحمر.

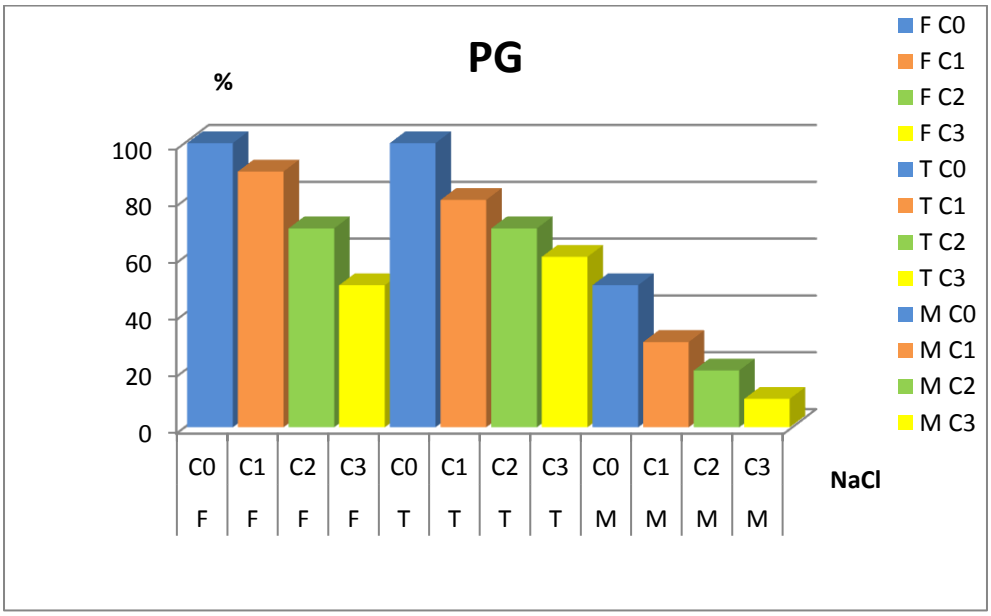
var	con	PG	PF	PS	LR	LT
F	C0	100	2,43	0,15	18	11,9
F	C1	90	2,12	0,12	16,8	11,2
F	C2	70	1,44	0,08	13,6	8
F	C3	50	0,76	0,04	9	6,2
T	C0	100	3,32	0,25	20,3	14,9
T	C1	80	3,14	0,2	19,6	14,2
T	C2	70	2,66	0,15	18,2	11,2
T	C3	60	1,81	0,1	14,5	9
M	C0	50	1,35	0,09	16,75	8,1
M	C1	30	1,02	0,04	14	7
M	C2	20	0,34	0,01	9	4,5
M	C3	10	0,3	0,01	7	4,5
MAX		100	3,32	0,25	20,3	14,9
MIN		10	0,3	0,01	7	4,5
Moyenne de	**F**	77,5	1,6875	0,0975	14,35	9,325
Moyenne de	**T**	77,5	2,7325	0,175	18,15	12,325
Moyenne de	**M**	27,5	0,7525	0,0375	11,6875	6,025
Moyenne de	**C0**	83,33333	2,366667	0,163333	18,35	11,63333
Moyenne de	**C1**	66,66667	2,093333	0,12	16,8	10,8
Moyenne de	**C2**	53,33333	1,48	0,08	13,6	7,9
Moyenne de	**C3**	30	0,7175	0,0375	7,625	4,925

1-1- نسبة الإنبات PG

من خلال النتائج المتحصل عليها من الجدول (01) والمنحنى (01) نلاحظ أن نسبة الإنبات تنخفض عند كل الأصناف مع زيادة تركيزNaCl، حيث سجلنا أعلى قيمة للإنبات عند الصنفين " F " و"T" والمقدرة بنسبة 100 % عند التركيز C0 (ماء المقطر)، بينما سجلنا أدنى قيمة عند الصنف "M" بنسبة 10 % عند التركيز 7.5غ/ل.

✓ **التفسير**

نفسر هذه النتائج بأن البذرة في بداية إنتاشها تحتاج إلى الماء، لكن تركيز الوسط الخارجي أعلى من تركيز البذرة لهذا لا تستطيع تشرّب وامتصاص الماء مما يؤدي إلى طول فترة الإنتاش، كما أن ارتفاع تركيز NaCl يؤدي إلى ارتفاع الضغط الأسموزي للوسط الخارجي، وبذلك فإن الماء ينتقل من الوسط الأقل تركيز إلى الوسط الأعلى تركيز و بالتالي انكماش الخلية النباتية أي عدم نموها و أيضا بسبب التقسيم الأيوني لخلايا الجنين وهذا ما أكده (HALAL *et al.*, 1989).



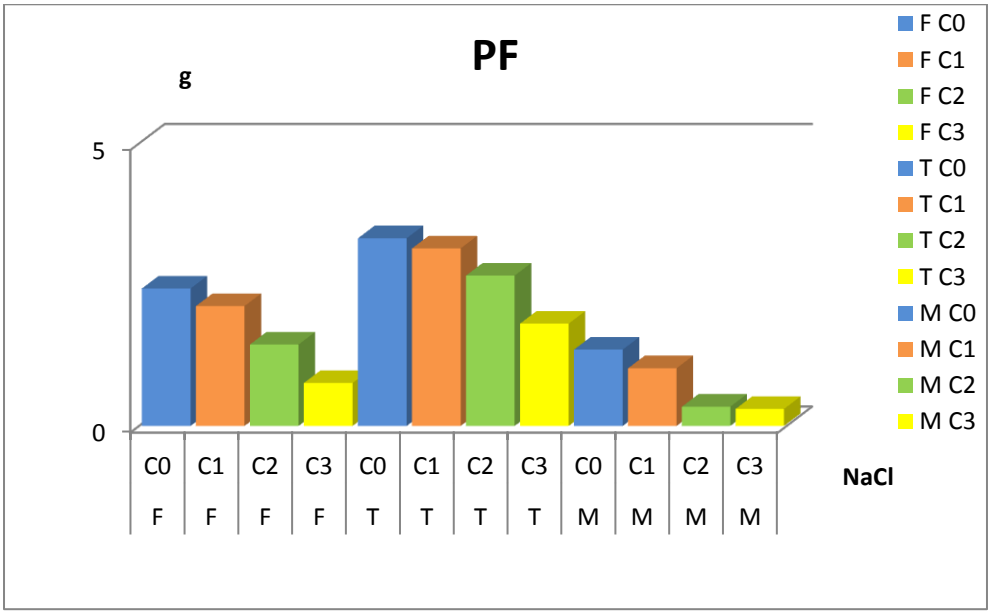
الشكل (01): يوضح نسبة الإنبات عند أصناف البطيخ الأحمر المدروسة بلالة تراكيز كلوريد الصوديوم.

2-1- الوزن الرطب PF

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول (01) والمنحنى (02) نلاحظ أن هناك تناسب عكسي بين زيادة تركيز NaClو الوزن الرطب عند كل الأصناف، بحيث سجلت أعلى قيمة عند الصنف "T" بنسبة 3.32 غ عند التركيز C0 (ماء مقطر)، بينما سجلت أدنى قيمة عند الصنف " M " بوزن 0.3 غ عند التركيز 7.5 غ/ل.

✓ **التفسير**

نفسر هذه النتائج بأن انخفاض الوزن الرطب الموجود في النبات لصعوبة الامتصاص إلى الوسط الخارجي، من الوسط الأقل تركيز إلى الوسط الأعلى تركيز(الضغط الأسموزي)، مما يؤدي إلى انخفاض الماء الكامن للنبات وجفافه(عبد المنعم، 1995).



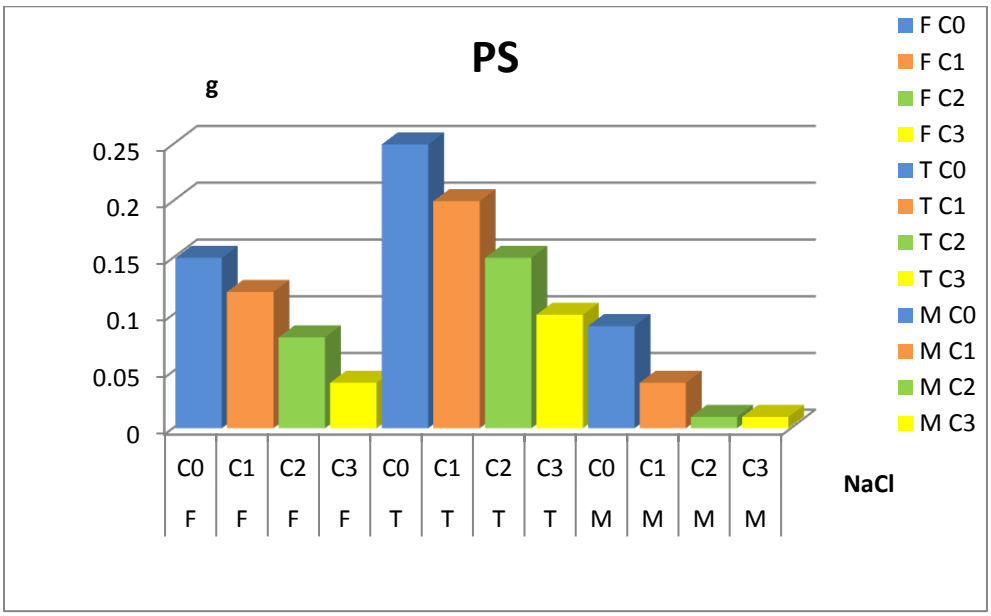
الشكل (02): يوضح الوزن الرطب.

3-1- الوزن الجاف PS

من خلال النتائج المتحصل عليها من الجدول (01) والمنحنى (03) نرى أن الوزن الجاف ينخفض بزيادة تركيز NaCl، حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف " T " بنسبة 0.25 غ عند التركيز C0 (ماء مقطر)، بينما سجلت أدنى قيمة عند الصنف " M " بوزن 0.01 غ عند التركيز 7.5 غ/ل.

✓ **التفسير**

نفسر هذه النتائج بنقصان عملية التمثيل الضوئي، لأن النبات يستعمل نواتج التمثيل الضوئي في بناء أنسجته كما يمكن ارجاع ذلك إلى قلة الماء الذي يدخل في التفاعلات الحيوية داخل الخلايـــا و كذلك منافسة شوارد +Na،-Cl للعناصر الغذائية، حيث يقل تمثيلها (عبد المنعم، 1995).



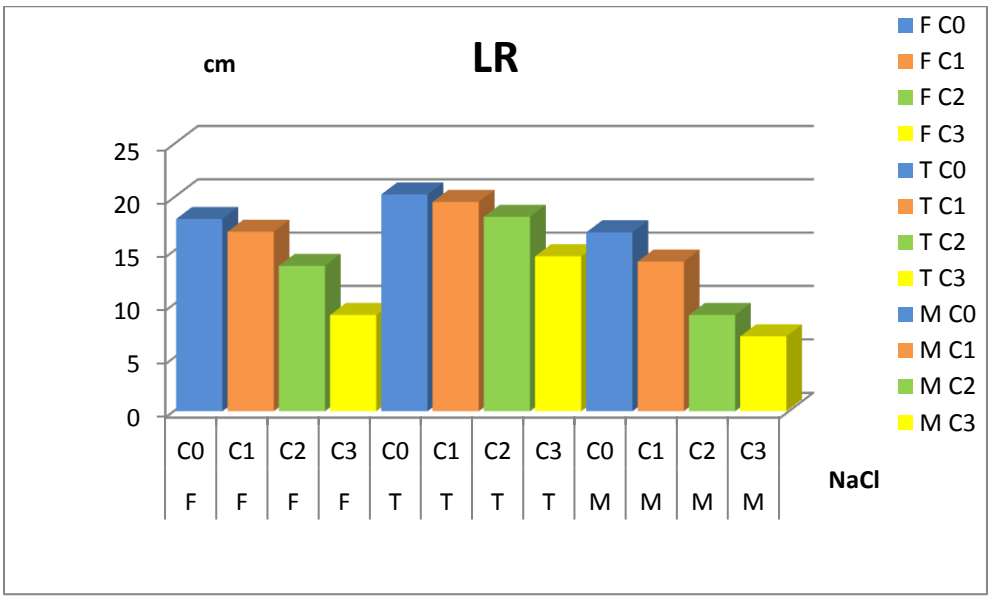
الشكل (03): يوضح نسبة الوزن الجاف.

4-1- طول الجذرLR

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول (01) والمنحنى(04) نلاحظ أن طول الجذر يتناقص بزيادة تركيز NaCl وذلك عند جميع الأصناف، بحيث نجد أن اطول طول جذر عند الصنف "T" بطول 20.3 سم عند التركيز C0 (ماء مقطر)، بينما نجد أقل طول جذر عند الصنف "M" بطول 4 سم عند التركيز 7.5 غ/ل.

✓ **التفسير**

نفسر هذه النتائج بعدم استطاعة النبات لامتصاصها للماء نتيجة لارتفاع NaCl خاصة بتراكيز كبيرة في الوسط في الوسط مما يؤدي إلى انكماشها وجفافها، ولكي تستطيل الجذور لا بد أن تكون الخلايا في حالة امتلاء، بالإضافة إلى نقص نواتج التمثيل الضوئي اللازمة للبناء وهذا ما يتناقض مع شروط استطالة النبات (الهلال، 1999).



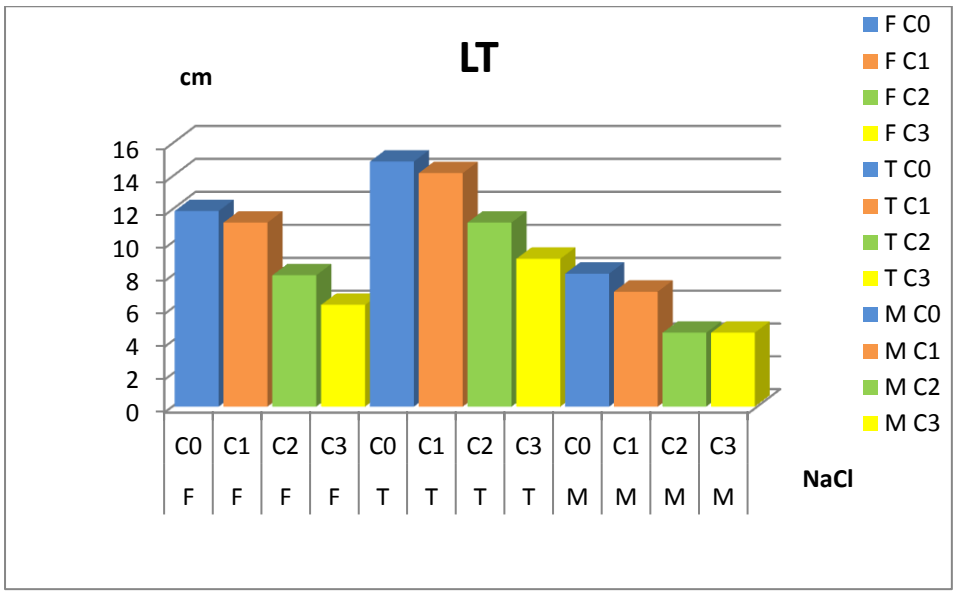
الشكل (04): يوضح طول الجذر.

5-1- طول الساق LT

من خلال النتائج المتحصل عليها من الجدول (01) والمنحنى (05) نلاحظ أن طول الساق يتناقص مع زيادة تركيز الأملاح في الوسط الخارجي، وسجلت أطول قيمة للساق عند الصنف"T" بطول 16سم عند التركيز C0 (ماء مقطر) بينما سجلت أدنى قيمة عند الصنف "M" بطول 4.5 سم عند التركيز 7.5 غ/ل.

✓ **التفسير**

نفسر نقصان طول الساق نتيجة لتراكيزNaCl المرتفعة في الوسط والتي أثرت على طول ونمو الساق وبالتالي بقيت السيقان في حالة تقزم بالإضافة إلى نقص نواتج التمثيل الضوئي اللازمة للبناء والتي تعيق استطالة الساق (الهلال،1999).



الشكل (05): يوضح طول الساق.

خلاصة عامة

تعاني معظم النباتات من مشكل الملوحة خاصة نباتات العائلة القرعية، و التي من أهم أنواعها البطيخ الأحمر، لذا أجرينا دراسة حول تأثير الأملاح الزائدة على بعض أصناف البطيخ الأحمر(توبقان، ميرابال، فاراو)، استنتجنا من خلال هذه الدراسة ان الملوحة الزائدة تؤثر سلبا على نمو هذه الأصناف، واستنتجنا كذلك أن الصنف "توبقان" هو الصنف الجيد من بين الأصناف الثلاثة لأنه أكثر تحملا للملوحة ثم يليه الصنف "فاراو" كان أقل تحملا للملوحة من الصنف الأول، ثم يأتي الصنف "ميرابال" الذي كان حساسا للملوحة مقارنة بالصنفين السابقين.

لهذا ننصح المزارعين خاصة في المناطق الجافة ذات التربة الملحية بزراعة الصنف " توبقان "لأنه أكثر تحملا للملوحة و للحصول على إنتاج جيد ننصح المزارعين باستصلاح الأراضي الملحية وذلك باتباع بعض التوصيات منها:

- إضافة بعض المواد التي تخفف من نسبة الملوحة في التربة أو تساعد النبات على النمو في الأراضي الملحية.
- السقي بالمياه العذبة بدلا من المياه المالحة.

الخـــــاتمة

الخاتمة

تهدف دراستنا إلى معرفة مدى تأثير الإجهاد الملحي على بعض التغيرات المورفولوجية لثلاث أصناف من نبات البطيخ الأحمر، حيث تناولنا في الفصل الأول من الجزء النظري نظرة عامة عن نبات البطيخ الأحمر من حيث مكانته واصله الجغرافي وفوائده الطبية و الغذائية، و أهم أصنافه والمشاكل الزراعية التي يتعرض إليها، أما في الفصل الثاني من الجزء النظري فقد درسنا تأثير الملوحة وما تسببه من أعراض على مستوى النبات ومقاومته لها، أما الجزء العملي فقد تضمن تصميم تجربة تتمثل في زراعة ثلاث أصناف من البطيخ الأحمر في أوساط ملحية متزايدة التراكيز(0 الشاهد، 2.5، 5، 7.5).

من النتائج المتحصل عليها تبين التأثير السلبي والضار للملوحة المتزايدة على الأصناف (توبقان، فاراو،ميرابال) والصفات(نسبة الإنبات، الوزن الرطب، الوزن الجاف، طول الجذر، طول الساق) وهذا بدرجات مختلفة، من بين الأصناف التي أبدت تحملا للملوحة هو الصنف "توبقان"و يليه الصنف "فرعون" في حين أن الصنف "ميرابال" كان أقل تحملا للملوحة.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية:

1. ابراهيم عبد الباسط عودة.، (2003)، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.
2. بن عبد الله الجلعود ع.، (1996)-الأراضي الملحية، مجلة العلوم والتقنيات، المملكة العربية السعودية، العدد36، ص :50-54.
3. بدون مؤلف.،مجلة شمس العدد 91،يوليو -أغسطس،(2003) ، بدون مؤلف (2008).
4. بدون مؤلف.،محطة أبحاث المحاصيل الحقلية، 18 ماي، (2014).
5. بينكوف ب، جونينيسكيا، وكافر جيف زيميزدات، 1985، ترجمة نديم ميخا واسحاق بقادي، وأنوار يوسف حناباتا، واستصلاح التربة رديئة الصفات (الغدقة المتملحة)، جامعة بغداد.
6. الدكتور الصغير.، علاء الدين، 2010، بطيخ أحمر، 100 غذاء قد ينقذ حياتك سورية. حلب، شعاع للنشر والعلوم.
7. شكري ابراهيم سعد.، تصنيف النباتات الزهرية، الدار القومية للطباعة والنشر، القاهرة، (1966).
8. صبحي درهاب.، البطيخ، مركز البحوث الزراعية، (2003).
9. عبد المنعم أ ح.، (1995)- الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات. المكتبة الأكاديمية، ص 168-188.
10. فرشة ع.، 2001. دراسة تأثير الملوحة على نمو وانتاج القمح الصلب (Trictcum durum Desf) معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية (Kinitine،GA3، ALA). رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة.
11. كيال ح.، 1979، نباتات زراعة القرعيات مديرية الكتب الجامعية، دمشق، ص 231.
12. م.ز أسوان محمد ابراهيم، مدير عام الخضر بوزارة الزراعة.
13. محمد ع، مستشار إدارة دراسات الأراضي. مذكرة إنتاج الخضر.، 2010.
14. مطر عبد الأمير، (1991)، ومعارفيه (2009). زراعة النخيل وانتاجه. مطبعة جامعة البصرة، (420 صفحة).
15. المهندس محمد عبد الله الحجاوي، كتاب انتاج الخضروات، 2009.
16. المهندس محمد أحمد الحسيني، المرشد الزراعي في زراعة وانتاج البطيخ، مكتبة ابن سينا للطباعة والنشر،2003.

المراجع الأجنبية:

1. AL-JUBURI H.J and H.H.Al-Masry,(2000) Effect of salinity and indole acetic acide on growth and mineral contente of datep alm seedling .fruit,55:315-323.

2. ANYWHERE in content: ayers 1952 and Aywhere in content: la salinity.

3. AURELIE, F,Vansayt, G,Berthonio, P, Fourcroy, P., casse- Delbart, F. (1995).

Les plantes face au stress salin chaiers Agriculture Synthése, 4:263-273.

4. CALVIT 2003, le sol: propietés et fonctions, tome 2, Ed3, France agricole, paris gregnion.

5. COLMER TD,Munns R, flowers TJ (2005) Improving salt talerance of Wheat and barley: future prospects,Aust J ExpAgr 45: 1425-1443.

6. DELAUNEY, A-J, Verna. D.P.S. (1993); Proline biosynthesis and as mor egulation in plants Plant J., 4: 215-223.

7. Dr,MOHAMMEDK,Abdel-Fattah, Soil Science Deparetment,(2004), Faculty of Agric,ZagazigUniv,Egypt.

8. FOOD and Agriculture arganization of the united nations

Helping rural people rebuild their lives

9. JEANROBELTT, et Alainv,(2006) Traitè d'irrigation,2ème Ed, 438p.

10. HALA A. Al-Farraj, M, El-Desoki,R.and Al-Habashi, L. (1989): Germination response of cassia sema L. seeds to sodium salt and temperature. J.Univ. Kuvait (Sci) 16,281.

11. HAMDY A,Lasram M 1995

Les poblémes de salimité dans la zone méditerranéenne. Comptes rendus de l'Académis d'Agriculture de France. Vol. 81 n°2, p: 47-60.

12. HAMZA, M. (1980). Reponses des Végétause à la salinité. PhysiolVég, 18, 69-81.

13. LEVIGNERON.A. Lopez, F,Vasut G. et al (1995). Les plantes face au stress salin. Cahiers d'agricultures, 4: 263- 73.

14. MC GREGOR, 1954,Hamothom and Pollard, 1976.

15. MOUHOUCHE, B,Boulassel, A. (1999). Contribution à une meileure maitrise des pertes en eau d'irrigation et de la salinisation des sols en zones aride. INRA.Algerie. Recherche Agronomique, 4: 15-23.

16. RAUSCH, T, Kirsch, M, LOW,R, Lehr stress responses of higher: The role of proton pumps and Na+ / H+ antiprtes.1. plant physiol, 148: 425-433.

17. RHOADES, J,Kandiah, A,Mashli, A. (1992). The use of saline waters for crop production FAO irrigation and drainaga paper. 48.

18. ROOSENS N., Willem, R, Li, Y,Verbruggen, I,Biessemans, M,jacobs, M (1999). Prolinemetabalisme in the Wild- type in salt talerant Mutant of (Nicotinaplumbagisifolia) studied by 13C -nuclear magenetic resonance imoging. Plant. Physiol, 121: 1281- 1290.

19. SERRANO, R,culiong. Macia,F,Moreno, V. (1999). Gevetic engineering of Salt and drought tolerance With yeast regulatory genes,ScientiaHorticulturae, 78: 261-269.

20. SHARMA, SS and yamdagni, R. 1989: Salt to lerance studies in winter garden annuals. 1. Effect of salinity on seed germination and survival of the seedlings Res. Dev. Rep. 6, 107.

21. URGAR, I.A. (1978): Halophyte seed germination Bot. Rev. 44,233.

22. YOUNSI, M.E,Hasaneen, M.N. and Nemet - Alla, M.M. (1987): Plant growth,metabolisme and adaptation in relation to stress condition. IV. Effects of salinity on certain factors associated with the germination of three differnet seeds high in fats. Ann. Bot. 60,337.

الملخص

اكتسحت مؤخرا زراعة البطيخ الأحمر بعض المناطق الصحراوية. هذه الأخيرة تتميز بالجفاف، درجات الحرارة المرتفعة وملوحة التربة. كل هذه العوامل لها تأثير سلبي على خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية، حيث أن النباتات تجد صعوبة في امتصاص الماء والمغذيات مع وجود تنافس كيميائي بين أيونات الأملاح وأيونات العناصر الغذائية.

في هذا الإطار قمنا بإجراء تجربة تتعلق بمدى مقاومة بعض الأصناف من البطيخ الأحمر (فاراو، توبقان وميرابال) لعدة مستويات من الإجهاد الملحي، وذلك عن طريق قياس بعض الصفات والمعايير المرفولوجية للنبات لانتخاب أصناف متحملة للملوحة.

النتائج المحصل عليها تبين وتؤكد التأثير السلبي والضار للملوحة الزائدة على كل الأصناف وكل المعايير المدروسة.الصنف توبقان هو الصنف الأكثر تحملا ومقاومة للملوحة أما الصنف ميرابال فكان الأكثر حساسية.

الكلمات المفتاحية: الملوحة، المقاومة، الحساسية، الإجهاد، البطيخ الأحمر، الصفات المرفولوجية

.

Résumé

Dernièrement، la culture de la pastèque a envahi quelques zones sahariennes. Ces dernières se caractérisent par la sècheresse, température élevée et salinité du sol. Tous ces facteurs ont une influence négative sur les caractéristiques physiques et chimiques du sol, les plantes se trouvent des difficultés dans l'absorption de l'eau et des matières nutritives, ainsi qu'une concurrence chimique entre les ions des sels et les nutriments.

Dans ce contexte, nous avons fait une étude sur la tolérance de quelques variétés de pastèque sont (Farao,Topgan et Merabel) à divers concentrations du NaCl, pour sélectionner les variétés les plus tolérantes. Les paramètres mesurés sont des critères morphologiques.

Les résultats de cette étude nous confirment l'influence négative et nocive de la salinité sur toutes les variétés et les critères étudiés. Topgan est la variété la plus tolérante au stress salin, mais la variété Merabel est très sensible.

Mots clés: Sélection, Salinité, Tolérance, Sensibilité, Stress, pastèque, Critères morphologiques.