رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياة

شعبة: البيولوجيا

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

المساهمة في انتخاب الأصناف المتحملة للملوحة من القمح الصلب

(*Triticum durum*.Desf)

إشراف الأستاذ:

خزاني بشير

إعداد الطالبات :

* إحسان باي
* إيمان زلاسي
* صبرينة قديري
* مروة شيحة

الموسم الجامعي: 2013 / 2014

شكر وعرفان

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وتتحقق المقاصد والغايات، فالشكر لله عزل وجل أولا وأخرا على توفيقه وإحسانه وفضله

نتقدم بوافر الشكر وعظمة الامتنان إلى الأستاذ الفاضل **خزاني بشير** المشرف على هذا العمل و لما بذله من جهد لإنجازه و لما قدمه لنا من توجيهات وإرشادات .

وكما لا ننسى شكرنا الجزيل لأساتذة كلية العلوم الطبيعة و الحياة بجامعة الوادي على مجهوداتهم المبذولة في سبيل الرقي بالعلم و المعرفة , كما لا ننسى شكرنا لعمال مخبري قسم البيولوجيا على مساندتهم لنا.

و في الأخير لا يسعنا في هذا المقام إلا أن نعترف بالجميل إلى كل من قدم لنا يد المساعدة من قريب أو بعيد. كما لا ننسى طلبة و طالبات كلية العلوم الطبيعة و الحياة عامة و دفعة 2014 خاصة.

PG : نسبة الإنبات

LP : طول النبات

PFP : الوزن الرطب

NR : عدد الجذور

SF : المساحة الورقية

NF : عدد الأوراق

Waha : **W**

Vitron : **V**

Colosseo : **C**

NaCl : كلوريد الصوديوم

الفهرس

فهرس المحتويات

المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول: نبات القمح (*Triticum Durum*. Desf)	
I – تعريف القمح	5
II – أنواع القمح	5
II – 1- أقماح الشتاء Winter wheat	5
II – 2- أقماح الربيع Spring wheat	6
III – الأصل الوراثي والجغرافي لنبات القمح	6
III – 1- الأصل الوراثي	6
III – 2- الأصل الجغرافي	6
IV – تصنيف القمح	7
V – الوصف النباتي للقمح	8
V – 1 – الجهاز الإعاشي	8
V – 1 – 1 – الجذر	8
V – 1 - 2 – الساق	9
V – 1 – 3 – الأوراق	9
V – 2 – الجهاز التكاثري	9
V – 2 – 1 – السنبلة	9
V – 2 – 2 – الزهرة	10
VI – التركيب الكيميائي لحبة القمح	12
VII – دورة حياة نبات القمح	12
VII – 1 – الفترة الخضرية	12
VII – 2 – الفترة التكاثرية	13
VII – 3 – فترة النضج	14
VIII – الاحتياجات البيئية للقمح	15
VIII – 1 – الحرارة	15
VIII – 2 – الضوء	15

VIII – 3 – التربة	15
VIII – 4 – الماء	15
IX – الأهمية الاقتصادية للقمح	16
X – زراعة القمح في الجزائر	16
XI – عوائق إنتاج القمح الصلب	16
XI – 1 – العوائق الإحيائية	17
XI – 2 – العوائق اللاإحيائية	17
الفصل الثاني :الملوحة (الاجهاد الملحي)	
I – تعريف الإجهاد	20
II – أنواع الإجهاد	20
III – تعريف الإجهاد الملحي	22
IV – أنواع الأراضي الملحية	22
IV – 1 – أراضي ملحية	22
IV – 2 – الأرضي القلوية غير الملحية	22
IV – 3 – الأراضي الملحية القلوية	22
V – العوامل المساعدة على تشكل الملوحة	23
V – 1 – عوامل طبيعية	23
V – 2 – عوامل بشرية	23
VI – تأثير الملوحة على النبات	24
VII – طرق مقاومة الإجهاد الملحي	26
VII – 1 – تحمل الأملاح	26
VII – 2 – تجنب الأملاح	26
VII – 3 – مقاومة الإجهاد الأسموزي	26
VII – 4 – تنظيم الأسموزية	26
VII – 5 – تجنب السمومية	26
VII – 6 – المقاومة بسرعة النمو	26

الجزء التطبيقي	
الفصل الأول : مواد و طرق التجربة	
I – المواد المستعملة	29
II – طرق التجربة	30
II – 1 – طريقة تحضير المحلول المغذي	30
II - 2 - طريقة تحضير المحلول الملحي	31
III – تصميم التجربة	32
III – 1 – عملية الإنبات	32
III – 2 – متابعة الإنبات	33
III – 3 – الزراعة	33
IV – متابعة الزراعة	35
V – الصفات المدروسة	35
VI - أخذ النتائج و القياسات	36
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة	
I – الفروق بين التراكيز	39
II – الفروق بين الأصناف	39
III – التفاعل بين الأصناف والتراكيز	39
III – 1 نسبة الإنبات PG	39
III – 2 طول النبات LP	40
III – 3 الوزن الرطب PFP	41
III – 4 عدد الجذور NR	42
III – 5 المساحة الورقية	43
III – 6 عدد الأوراق NF	44
الخاتمة	
قائمة المراجع	
الملخص	

فهـــــــــــــــرس الجـــــــــــــداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1 – 1	التصنيف النباتي للقمح	8
1 – 2	التركيب الكيميائي لحبة القمح	12
3 - 1	الأصناف المدروسة	29
3 – 2	أوزان الأملاح بالغرام المستخدمة لتحضير 1000 لترو 10 لتر من محلول كوبر المغذي.	30
3 – 3	تصميم التجربة	34
3 – 4	دليل الصفات المدروسة	35
3 – 5	متوسط الصفات المدروسة لثلاثة أصناف من نبات القمح الصلب	37

فهـــــــرس الوثـــــــــائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
1 -1	بنية نبات القمح الصلب *Triticum Durum* .Desf	11
2 -1	مختلف مراحل دورة حياة نبات القمح	14
1 -2	تصنيف الإجهاد	21
1 -3	تأثير الإجهاد الملحي على إنبات ثلاث أصناف من نبات القمح الصلب	39
2 -4	تأثير الإجهاد الملحي على طول ثلاث أصناف من نبات القمح الصلب	40
3 -5	تأثير الإجهاد الملحي على الوزن الرطب لثلاث أصناف من نبات القمح الصلب	41
4 -1	تأثير الإجهاد الملحي على عدد الجذور لثلاث أصناف من نبات القمح الصلب	42
5 -2	تأثير الإجهاد الملحي على المساحة الورقية لثلاث أصناف من نبات القمح الصلب	43
6 -3	تأثير الإجهاد الملحي على عدد الأوراق لثلاث أصناف من نبات القمح الصلب	44

المقدمة

تعتبر زراعة النجيليات بصفة عامة والقمح بصفة خاصة من أقدم نشاطات الإنسان، نظرا لأهميته الغذائية في حياة الشعوب عامة والفرد الجزائري خاصة.

ينتمي هذا النبات إلى عائلة النجيليات التي تضم ما يقارب 1000 جنس، وتعد النجيليات من الزراعات السنوية المعروفة عالميا، حيث تحوز الجزائر على مساحات واسعة لزراعة القمح في مناطق بيولوجية توافق المناخ الشبه جاف، الجاف ومؤخرا المناخ الصحراوي.

تتعرض النباتات لعوامل متعددة من الإجهاد الذي يسبب عدم التوازن في الوظائف الحيوية للعضوية، وتتمثل هذه العوامل اللاحيوية في نقص الماء، الحرارة المرتفعة، البرودة، شدة الإضاءة والملوحة أو حيوية كالكائنات الممرضة، والتي يمكن أن تؤثر بصورة فردية كما يمكن أن يؤثر عاملان أو أكثر بصفة جماعية إذا ما كانت متلازمة.

تواجه الزراعة بصفة عامة مشكلة الملوحة، إذ تكاد لا تخلو قارة من القارات من مساحات قد تكون شاسعة من الأراضي الملحية، كما أنها تعتبر أحد المشاكل الحالية التي تهدد النباتات وتقلل من الكفاءة الإنتاجية للنباتات، إذ تؤدي إلى حدوث اضطرابات مورفولوجية وفسيولوجية خطيرة خلال المراحل المختلفة لنمو النباتات بدأ من طور الإنبات حتى طور النضج الكامل.

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى تحمل ثلاثة أصناف من نبات القمح الصلب (Colosseo، Waha،Vitron) للملوحة من خلال إنباتها في أوساط مختلفة التراكيز من كلوريد الصوديوم (0غ/ل، 3غ/ل، 6غ/ل، 9غ/ل) وهذا بهدف مقارنة مدى تحمل الملوحة بين الأصناف الثلاثة في مرحلة الانبات و النمو. وبصدد ذلك قسم العمل إلى جزأين، جزء نظري وجزء عملي، إذ سنتطرق في هذا الجزء إلى نظرة شاملة عن نبات القمح،حيث سنتعرف على مكانته وأصله الوراثي والجغرافي ووصفه النباتي، ودورة حياته، والمشاكل الزراعية التي يتعرض إليها سواء الإحيائية منها أو اللاإحيائية. هذا فيما يخص الفصل الأول من الجزء النظري. أما فيما يخص الفصل الثاني سندرس الملوحة (الإجهاد الملحي) والعوامل المسببة في تشكلها وكيفية تأثيرها على النبات ومقاومته لها.

بينما في الجزء العملي سنتطرق إلى تصميم التجربة وستتمثل في زراعة ثلاث أصناف من القمح الصلب في محاصيل مغذية ملحية متزايدة التركيز.

يتألف هذا المرجع من دراسة نظرية نحاول من خلالها تسليط الضوء على المعلومات الحالية حول الموضوع، وقسم عملي ينطوي على وسائل وطرق الدراسة المستعملة، وقسم يقوم على عرض النتائج ومناقشتها.

الجزء النظري

الفصل الأول

نبات القمح *Triticum durum* .Desf

I- تعريف القمح :

يعتبر القمح من المحاصيل الحولية الشتوية التي عرفها الإنسان منذ أمد بعيد، حيث وجدت آثار زراعة القمح في حضارات مصر، الصين وبابل (Zohary D et hopf M.,1994) والقمح من النباتات أحادية الفلقة (Monocotylédone) وهو من عائلة النجيليات (Graminées) والتي تظم العديد من الأجناس (الشعير، الخرطال، الأرز، الذرة ...إلخ)، ينتمـــي القمـــح لجنس التريتكوم، والذي بدوره يظم عدة أنواع أشهرها: القمح الصلب (*T. durum*) والقمح اللين (*T. aestireum*).

وهي أعشاب سنوية تظم 800 جنسا وأكثر من 6700 نوع. يضم جنس *Triticum* 19 نوعا منها أربع برية والبقية زراعية (حامد أ ،. 1979).

القمح بنية ذاتية التلقيح، تساعد على حفظ نقاوة الأصناف من جيل إلى جيل آخر حيث تمنع حدوث التلقيح الخلطي. يصل طول نبات القمح إلى مترأو أكثر. وتزن حبة القمح الواحدة ما بين 45 إلى 60 ملغ وتأخذ شكلا متطاولا وهي ثمرة التصق بها الغلاف الثمري مما يجعلها لا تنتفخ عند نضجها(Soltner D .1980)، وتعتبر نورة القمح سنبلة مركبة من عدة سنيبلات تحتوي كل منها من 2 الى5 أزهار أو أكثر، ثنائية سفوية أو عديمة السفاة (الخطيب أ،.1991).

II – أنواع القمح :

يمكن تقسيم القمح من حيث طبيعة نموه إلى نوعين:

II – 1 – أقماح الشتاء Winter wheat :

وتزرع في الخريف وتحصد في الربيع والصيف، وهي أكثر تحملا للبرد.

II – 2 – أقماح الربيع Spring weat :

وتزرع في الربيع وتحصد في أواخر الصيفية، أما في المناطق المعتدلة الحارة يزرع مرة واحدة في الخريف ويحصد أواخر الربيع وأوائل الصيف. (شفشق ص و الدبابي ع،. 2008)

III – الأصل الوراثي والجغرافي لنبات القمح :

III – 1 – الأصل الوراثي :

يتميز القمح من حيث التركيب الوراثي بأنه ذو اختلافات وراثية معقدة، لكنها تتبع كلها الجنس تريتكيوم Triticum والذي يضم عدة أنواع منها المهجنة، ومنها البرية. ينحدر القمح الصلب (*Triticum* durum .Desf ; 2n = 4 x= 28) من تهجين الأجناس البرية تعرف باسم Aegilops spltoides وجنس *Triticum* monococcum (Mckey J 1968).

ويعتبرنوع Triticum durum.Desf أكثر انتشارا مقارنة بالأنواع الأخرى . (Croston R P. , et Wiliam J., 1981)

ولقد أجريت بحوث ودراسات مكثفة على القمح، وعلى النباتات التي تشكل أجداده، ومن هذه الدراسات توصل الباحثون إلى تصنيف كل أنواع القمح في مجموعات تبعا لعدد الصبغيات لكل منها:

- **المجموعة الأولى**: وتحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن = 14، وتعد أصل تطور المجموعات الأخرى وأصلها من سوريا.
- **المجموعة الثانية**: تحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن = 28، وهي تشغل سبعة أنواع، والتي انتخبت من تهجين بين أنواع القمح البرية ثنائية الصبغيات وأنواع المزروعة ثنائية الصبغيات بعد تضاعفها.
- **المجموعة الثالثة**: تحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن = 42، وهي أحدث المجاميع تكوينا، وآخرها في سلم تطور القمح، وهي نسل من التهجين بين المجموعة الرباعية ذات 2ن = 28 مع المجموعة البرية ذات 2ن = 14، وهذا بعد تضاعفها، نتج القمح السداسي.
- **المجموعة الرابعة**: تحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن = 56، وتضم نوعا مزروعا واحدا يعتبر أكثر الأنواع مقاومة لأمراض وخاصة الفطرية منها. (حموش أ وآخرون،.1997)

III – 2 – الأصل الجغرافي:

يحتل القمح المكان الأول بين محاصيل الحبوب التي يستعملها الإنسان في غذائه اليومي، وهو من أعظم المحاصيل انتشارا ويزرع في جميع أقطار العالم تقريبا. (شكري إ،.1994). ويعتقد أن زراعة القمح بدأت اثناء العصر الحجري بحوالي 6000 سنة قبل الميلاد.

وحسب الدراسات الجيولوجية وباتفاق العديد من الباحثين أن الموطن الأصلي لزراعته هو دجلة والفرات (حامد أ،. 1979)، ثم انتشرت زراعته إلى وادي النيل بمصر، حيث يحكي التاريخ المصري

قصة القمح في الصور والرسومات التي تزين المعابد والمقابر التي ترجع إلى 4500 سنة برسوم رجال يحصدون الحبوب وحمير تدرسه ثم تحمله إلى صوامع الحبوب التي تكون على شكل مخروطيات مجوفة تبلغ ارتفاع الإنسان وهي مصنوعة من الفخار (شكري إ،. 1975).

كما تشمل قصة سيدنا يوسف عليه السلام في عصر الهكسوس 1700 قبل الميلاد على وقائع عن تاريخ تجارة الحبوب في الزمن القديم عن سنوات الرخاء والقحط (القرآن الكريم). ثم توسعت زراعته إلى الصين، أوروبا وأمريكا. وقد عثر فعلا على القمح البري في مناطق بالقطر العربي السوري كسفوح جبال الشيخ وحبال القلمون (William G., 1970) وحسب (Vavilov N.I.,1934) فإنه يعتقد أن المواطن الأصلية للقمح هو أحد المناطق الثلاث .

- **منطقة الشام**: وتضم شمال فلسطين وجنوب سوريا وهي منشأ القمح من النوع الثنائي.
- **منطقة إثيوبية**: يعتقد أنها منشأ القمح الرباعي.
- **المنطقة الأفغانية**: وهي المنشأ الأصلي للقمح السداسي
- **IV – تصنيف القمح**:

حسب (بوشارب ر،.2008) يتبع القمح الفصيلة النجيلية Gramineae والجنس *Triticum* الذي يضم العديد من الأنواع في كل منها أعداد كبيرة من الأصناف المزروعة وتصنف هذه الأنواع حسب عدد كروموزوماتها في ثلاث مجموعات رئيسية كما يلي:

- المجموعة الثنائية : 2n = 14 Diploïdes
- المجموعة الرباعية : 2n : 28 = Tétraploïdes
- المجموعة السداسية: 2n : 42 = Hexaploïdes

جدول (1- 1): التصنيف النباتي للقمح (كيال ح ،. 1979)

شعبة النباتات الزهرية	Embranchement des spermaphytes
تحت شعبة: كاسيات البذور	Sous embranchement des Angiospermes
صف: أحادية الفلقة	Classes des Monocotylédones
رتبة: القنبعيات	Ordre des glumiblorales
عائلة: النجيليات	Famille des graminacées
تحت العائلة: الكلئيات	Sous famille des poacées
جنس: القمح	Genre: Triticum
نوع: القمح الصلب	Esp: *Triticum durum.*Desf

وتقسم الفصيلة النجيلية إلى تحت فصيلتين هما:

- Parricoides : وتضم النباتات من نوع C4 والتي تنتمي إليها الذرى Zea Mays.
- Festucoides : وتضم النباتات من النوع C3 والتي ينتمي إليها القمح الصلب *Triticum durum.*Desf. (شايب غ،. 2011)

V – الوصف النباتي للقمح:

V – 1 – الجهاز الإعاشي:

V – 1 – 1 – الجذر:

ليفي متفرع ينقسم إلى جذور جنينية تنمو من محور الجنين وجذور عرضية تنمو من عقد الساق السفلية قريبا من سطح التربة على عمق 2.5 سم.

- الجذور الجنينية أو الأولية: عددها خمسة جذور غالبا، وهي الجذير الأصلي وزوجان من فروعه الجانبية وهذه الجذور تستديم وتقوم بوظيفتها وإزالتها تضر بالنمو وتنقص المحصول.
- الجذور العرضية أو التاجية: وهي تنشأ عند العقد السفلي تحت سطح التربة للساق الأصلي وهي أكثر عددا وانتشارا من الجذور الأولية، ولذا فهي تقوم بالوظيفة الأساسية للجذور من امتصاص وتغذية وتثبيت للنبات في التربة وهذه الجذور أغلظ من الجذور الجنينية. وهي تنمو أولا جانبيا ثم تتجه رأسيا للأسفل.

ويمكن أن تصل جذور القمح عرضا إلى حوالي 15-20 سم وتتعمق في التربة من 60-90سم، وتتوقف درجة تعمق الجذور على نوع التربة، خصوبتـــها، رطوبتـــها، درجة تهويتـــها (شفشق ص والدبابي ع،. 2008)

V – 1 - 2 – الساق:

حسب (Grignac P., 1965) ساق نبات القمح قائم اسطواني في الأنواع الربيعية أملس أو خشن ذو سلميات مجوفة ومفترس في الشتوية أجوف في الغالب والعقد ممتلئة دائما. يتراوح طول الساق من 60-150 سم يتألف من عقد وسلميات وعادة ناعمة الملمس، العقد عند معظم أصناف القمح ممتلئة في حين أن السلاميات جوفاء والتي يكون عددها من6-7 في الساق الواحد. والسلاميات السفلية تكون مغلفة على طولها والعلوية على معظمها بأغماد الأوراق مما يعمل على حمايتها وتدعيمها أثناء النمو والسلامية الطرفية أطوال السلاميات وأقل سمكا وتحمل في نهايتها النورة وهي سنبلية الشكل. (شفشق ص و الدبابي ع ،. 2008)

V – 1 – 3 - الأوراق :

حسب (Grignac P.,1965) فإن أوراق نبـــات القمح غمدية مثل باقي أوراق النجيليات تتكون من غمد ونصل ولسين وتحمـــل قاعدة النصل زوجـــا من الأذينـــات. الغمـــد أسمك من النصل وحوافه رقيقة وشفافة، سطحه أملس أو مغطى بشعر قصير وهو منشق يحيط بالســـاق تماما فيحميه من الجفاف والصقيع والحشرات. والأذينات زوائد مخلبية متوسطة الحجم وكثيرا ما تحمل حافتها شعورا طويلة، واللسين زائدة غشائية تحيط بالساق عند اتصـــال الغمـــــــد بالنصـــــــــل (شفشق ص و الدبابي ع،. 2008).

V – 2 – الجهاز التكاثري:

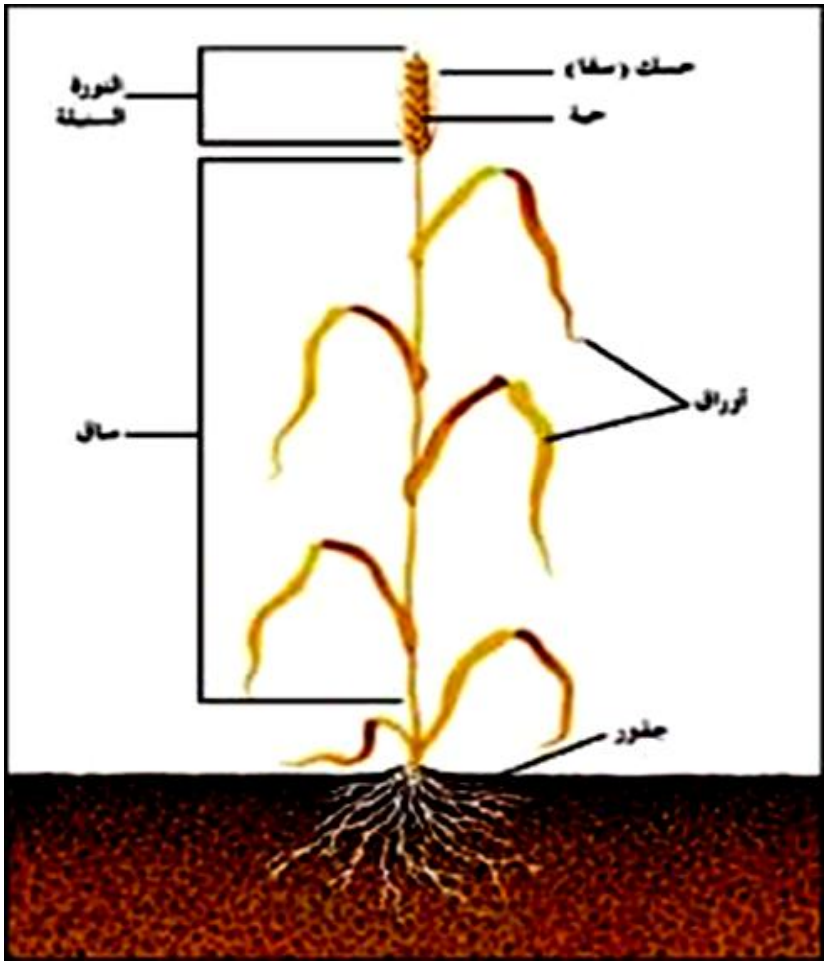
V – 2 – 1 – السنبلة :

هي عبارة عن نورة سنبلية مركبة مكونة من مجموعة من السنيبلات، حيث يحمل الساق الأصلي السنبلة وكذلك توجد سنبلة في نهاية كل شطء، وتحتوي السنبلة على حوالي 20 سنبيلة محمولة على محور ترتيب السنيبلات على جانبية بالتبادل. تحتوي السنيبلة على2-8 أزهار مرتبة بالتبادل على محور صغير هو محور السنبلة ومجموعة الأزهار في السنيبلة تضمها قنبعتان.
(شقشق ص و الدبابي ع،. 2008).

V – 2 – 2 – الزهرة:

تتكون الزهرة من عصافة خارجية وعصافة داخلية، وهاتان العصافتان يضمان فيما بينهما الأعضاء الأساسية للزهرة:

- **الطلع**: يتركب الطلع من ثلاث أسدية لها خيوط طويلة رفيعة تتصل بالمتوك بالقرب من وسطها مما يسهل تحركها بواسطة الرياح ويساعد على انتشار حبـــوب اللقـــاح (اليازيوس أ وآخرون 1979).
- **المتاع**: يتركب من كربلة واحدة والمبيض العلوي يتكون من غرفة واحدة تحتوي على بويضة واحدة ويعلو المبيض ميسمان ريشيان. (اليازيوسن أ وآخرون،. 1979)
- **الثمرة**: ثمرة القمح عبارة عن حبة يتراوح طولها بين 3-10 ملم، وقطرها من 3-5 ملم، وتتركب من الغلاف الثمري ويليه طبقة القصرة ويلي طبقة القصرة من الداخل طبقة الأليرون تحتوي خلاياها على مواد بروتينية وزيتية. وتحت طبقة الأليرون توجد بقية الأندوسبرم بحيث تحتوي البذرة على أندوسبرم نشوي وجنين صغير (شفشق ص و الدبابي ع،. 2008).



الشكل (1 - 1) : توضح بنية نبات القمح الصلب Triticum durum.Desf

www.marefa.org

VI – التركيب الكيميائي لحبة القمح:

تحتوي حبة القمح على العديد من المواد الكيميائية وتظهر نسب متفاوتة في مختلف أجزائها كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (1- 2): التركيب الكيميائي لحبة القمح حسب(عشاتن م،. 1985)

المواد التي تحتويها حبة القمح	النسبة المئوية من المادة الجافة (%)
مواد آزوتية	14.3
مواد دهنية	01.9
مواد معدنية	02.0
سليلوز	02.9
ماء	63.8
سكر	03.2
بنتوزات	07.4

VII – دورة حياة نبات القمح:

القمح نبات عشبي حولي تمتد حياته من 6 إلى 8 أشهر حيث قسمها العديد من الباحثين إلى:

VII – 1 – الفترة الخضرية:

تنقسم بدورها إلى مرحلتين هما:

- **مرحلة الإنبات وتكوين الباردات:**

حسب (Geslin H .,1952) فإن الإنبات ظاهرة نشطة تمر بها حبة القمح وتتعلق أساسا بتهوية التربة وسلامة البذور وقدرتها على الإنبات والرطوبة والحرارة حيث بعد زراعة الحبة وتوفر الشروط اللازمة تبدأ البذور بامتصاص الماء فتنتفخ ويزداد حجمها ووزنها وتستطيل خلايا الطبقة الطلائية وتنفصل أطرافها المجاورة للأندوسبرم بعضها عن بعض ثم تنتفخ وتفرز إنزيم الديستار الذي يحول النشاء إلى مواد ذائبة يمتصها الجنين عن طريق انتقالها عبر الخلايا الطلائية، وأول ما يظهر من الجنين عند الإنبات هو غمد الجذير مكونا الجذور الجنينية وعددها من (3) إلى (7) ثم يستطيل غمد الريشة ويندفع إلى السطح مخترقا التربة حيث يحمي الأوراق الخضرية التي يغلفها البرعم الطرفي.

- **مرحلة الإشطاء**:

آشار (Benlaribi ، M. 1990) أنها تبدأ فور ظهور الورقة الرابعة للنبتة الفتية بحيث تنمو البراعم الإبطية على عقدة الساق الأصلية أسفل التربة ويتكون أول شطئ من البرعم الموجود في إبط غمد الريشة الذي يبقى ساكنا ثم يموت ومن خلال تكون الأفرع (الأشطاء) يتشكل ما يسمى بقاعدة التفريع، كما لاحظ (Soltner D . 1980،) أنه عند ظهور كل شطئ يتكون ساق.

VII – 2 – الفترة التكاثرية:

حسب (Soltner D ،.1980) تشمل ثلاث مراحل أساسية كمايلي:

- **مرحلة تشكل بدائيات السنبلة**:

حسب (D.H. ، Jonard 1967) تبدأ من بداية الأشطاء، وتتبع ببداية تكوين القطع الزهرية وتنتهي بظهور أول بدائية في القنبعة وخلال هذه المرحلة تظهر الأفرع من قاعدة الأوراق الخضرية وتتطور بسرعة، وفي المقابل تتوقف القمة عند تشكيل البدائيات الورقية وتتحول إلى براعم زهرية وعلى هذا المستوى أيضا تظهر بدائيات العصيفات المتوضعة على السنيبلة وعندها يتوقف نمو الأفرع وتبدأ السلميات بالاستطالة.

- **مرحلة التمايز الزهري**:

حسب (Bonjean A et Picard ، E.1990) خلال هذه المرحلة تتمايز القطع الزهرية وتستطيل سلاميات الساق الرئيسية وسيقان الأفرع الأخرى حاملة معها العقدة الأخيرة للسنبلة، وتتميز هذه المرحلة كذلك ببداية طرد السنابل من غمد الورقة الأخيرة للساق بحيث تظهر سنابل الساق الرئيسية ويتبعها سنابل الأفرع الأخرى بترتيب زمني مماثل لترتيب تكوينها على النبات.

- **مرحلة الإسبال والإزهار**:

حسب (Soltner D ،.1980) يتحدد التسنبل بخروج السنبلة من غمد الورقة الأخيرة، وتزهر بعد طردها بـــ (5) إلى (6) أيام وذلك حسب الظروف المناخية، خاصة درجة الحرارة حيث تزهر السنبلة الموجودة على الساق الأصلي أولا ثم يتبعها سنابل الأفرع الأخرى بترتيب نشوئها. تنتفخ الأزهار الواقعة على الثلث الأوسط من السنبلة ومنه يمتد إلى الأسفل وعند نهاية الأزهار تظهر الأسدية خارج العصيفات دالة على نهاية الإزهار.

VII – 3 – فترة النضج:

حسب ما أشار اليه كل من (Geslin R et Rivals. ,1965) ان مرحلة النضج تشمل اطوار تكوين الحبوب و تتميز بتراكم مواد التخزين (النشاء، البروتين) الناتجة عن عملية التركيب الضوئي وانتقالها إلى سويداء الحبة والجنين ويتم تكوين الحبة بـــ ثلاث (03) مراحل هي:

- **مرحلة الحبة الحليبية:**

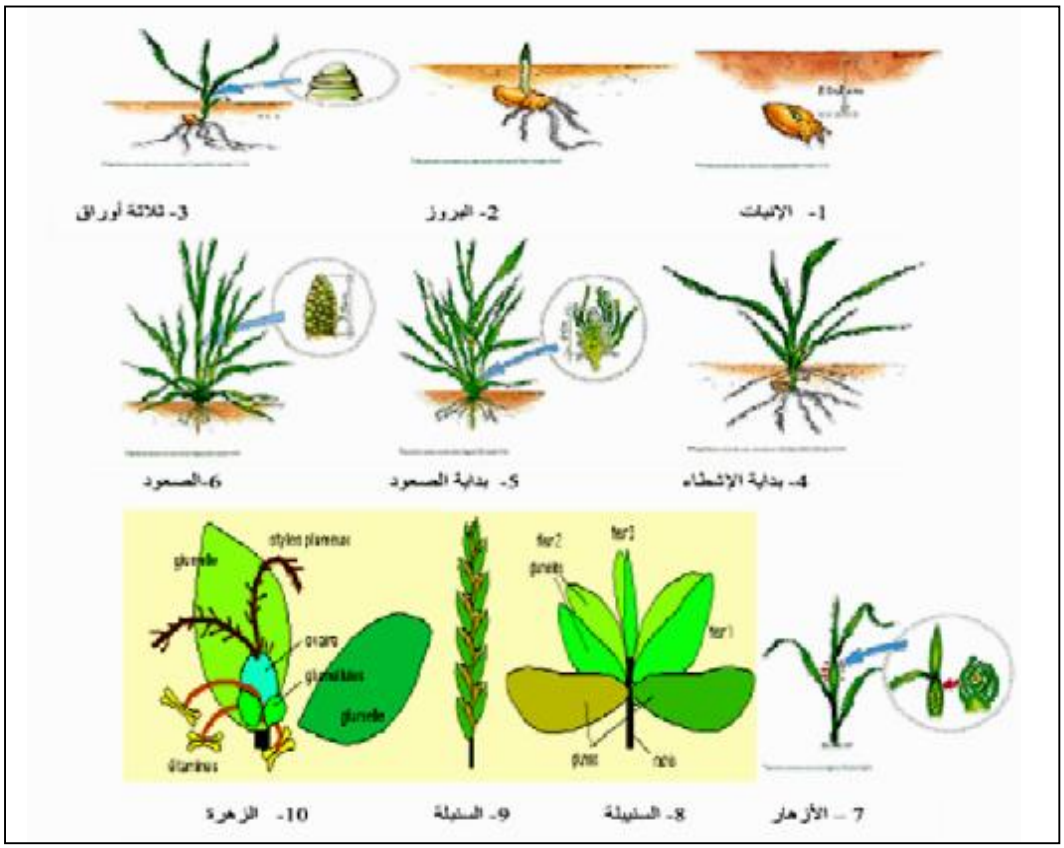
تتميز بزيادة النمو وزيادة الوزن الجاف للحبة، وكذلك زيادة نسبة الماء وتكون اللوزة في هذه المرحلة خضراء وفي شكلها النهائي. أما السويداء فتكون حليبية.

- **مرحلة الحبة العجينية:**

يكتمل خلالها اصفرار النبات. أما الأوراق والسنابل والحبوب فتكون ممتلئة بمادة عجينية غير متصلبة.

- **مرحلة الحبة الناضجة:**

وفيها تأخذ الحبوب اللون الأصفر الذهبي ويجف النبات وتصبح القنابع والعصيفات هشة والحبوب صلبة.



الشكل (1- 2): يوضح مختلف مراحل دورة حياة نبات القمح. (شايب غ.،2011).

VIII – الاحتياجات البيئية للقمح:

أوضح(كيال ح،. 1979) الاحتياجات البيئية لنمو نبات القمح كمايلي:

VIII – 1 – الحرارة:

تعتبر الحرارة الوسط التي ينمو فيها نبات القمح العامل الرئيسي المحدد للنمو حيث الدرجة المثلى لإنبات بذوره تقدر بحوالي (20 إلى 22مْ) ثم في بقية مراحل حياته يصبح للحرارة دورا أكثر فعالية فهي التي تحدد كمية المادة الجافة، حيث ارتفاع درجة الحرارة أكثر من اللازم بعد الإزهار دليل على زيادة عملية النتح واختلال التوازن بين نسبة الماء الممتص من طرف النبات والماء المفقود عن طريق النتح فتظهر الحبوب بسرعة. أما عندما تنخفض درجة الحرارة يتأخر الإزهار عن موعده مما يؤدي إلى خفض الإنتاج.

VIII – 2 – الضوء:

يعتبر القمح من نباتات النهار الطويل، حيث يلعب الضوء دورا هاما في عملية ظهور السنابل التي لا تتم إلا إذا تجاوز طول النهار عشرة (10) ساعات مع العلم أن أقصر فترة إضاءة في اليوم هي من الساعة 12 إلى 14

VIII – 3 – التربة:

يعطي القمح مردودا جيدا في الأراضي الخصبة العميقة جيدة الصرف والمعتدلة كيميائيا على عكس الأراضي المالحة أو القلوية، كما في الأراضي السوداء الدبالية جيدة التهوية مناسبة لزراعة القمح عكس الأراضي الطينية الثقيلة سيئة الصرف.

VIII – 4 – الماء:

يعتبر العامل الأساسي للحياة، حيث لا تنبت البذور إلا بعد امتصاصها على الأقل (25%) من وزنها ماء، وتظهر الأهمية القصوى للماء خلال مرحلتين هما:

- **مرحلة ما قبل الإسبال:**

قلة الماء خلال هذه المرحلة يؤدي إلى نقص المحصول من خلال نقص مايلي: عدد الحلف، عدد السنابل، وزن المادة الجافة...

- **مرحلة بعد الإزهار:**

نقص الماء في هذه المرحلة يؤدي إلى حدوث خلل في العلاقة ما بين النتح والامتصاص مما يسبب الضمور الفيسيولوجي.

IX – الأهمية الاقتصادية للقمح:

حسب (معارفية س،.2009) يعتبر القمح من أهم المواد الغذائية لكونه مصدرا للطاقة والبروتينات، حيث يستعمل كاملا في غذاء الإنسان. أما من الناحية الصناعية فيستعمل في:

1 – إنتاج الأصباغ المستعملة في الصناعات النسيجية والأصماغ.

2 – إنتاج الزيوت.

3 – إنتاج السيليلوز ومشتقاته من قشور وبقايا النباتات والذي يستعمل في صناعة الورق والكرتون.

4 – إنتاج البلاستيك وأوساط نمو الأحياء الدقيقة المنتجة للمضادات الحيوية كالبنسيلين

5 – يستعمل القمح في الصناعات الغذائية كالمشروبات المنعشة وبدائل الحليب

X – زراعة القمح في الجزائر:

تعد زراعة القمح من أهم الزراعات التي كان ولا يزال المجتمع الجزائري يعتمد عليها في غذائه، حيث تشغل زراعة القمح الصلب في الجزائر حوالي 10% من المساحة العالمية المخصصة لزراعة الحبوب مثل ما أشار إليه (Abdallah et al ،. 1992)، (Nashit MM.,1992) .

(Byerlee D. ،1992)

وتنتشر حسب (Zair ،M.1994) في المناطق الأكثر تساقطا للأمطار كما أن الإنتاج الزراعي للمناطق شبه الجافة كبيرة مقارنة بالمناطق الأخرى وتمتد زراعة القمح في المناطق تحت ساحلية إلى مناطق السهول العليا والهضاب العليا.

XI – عوائق إنتاج القمح الصلب:

يفرض موقع الجزائر جنوب حوض المتوسط نظاما مائيا غير منتظما، ومجمل المساحات المخصصة لزراعة الحبوب تنحصر في المناطق الداخلية من الوطن ذات المناخ المتقلب الذي يحد في أغلب الحالات من مستوى الإنتاج (Amokrane A .، 2001). ترتبط مساهمة التحسين الوراثي لرفع الإنتاج إرتباطا و ثيقا بالتغيرات المناخيةللأوساط الزراعية ، فالتغيرات في المناخ تؤدي إلى صعوبة تحقيق ربح وراثي ملموس وانعدام استقراره.يعتمد التحسين الوراثي للقمح الصلب في المناطق الجافة أساسا على طريقة المقاومة للإجهادات لجعل هذا المحصول يتأقلم مع التغيرات غير المنتظمة للمناخ (Bouzerzour H Ben Mohamme A., 1994)

تنقسم هذه الإجهادات إلى إجهادات لا إحيائية مثل الإجهاد الحراري (الحرارة المرتفعة والجليد)، الإجهاد الملحي زيادة أو نقص أحد العناصر المعدنية والإجهاد المائي (زيادة أو نقص الماء) وإحيائية لظهور بعض الأمراض (Araus JL et al .,1998) .

XI – 1 – العوائق الإحيائية:

والمتمثلة في الأمراض والحشرات

أولا: **الأمراض**:

1 – الأصداء: وهي أمراض فطرية نذكر منها صدأ الساق الأسود والصدأ البني والصدأ الأصفر. ويمكن التغلب عليها بإستعمال الأصناف المقاومة.

2 – التفحمات: وهي أمراض فطرية أيضا نذكر منها التفحم السائب والمغطى. ويمكن منع ظهورها بإتباع دورة زراعية ثنائية أو ثلاثية. ومقاومتها بالطرق الكيميائية وذلك بمعالجة البذور قبل زراعتها.

ثانيا: **الحشرات**:

يصاب القمح بالعديد من الحشرات نذكر أهمها:

1 – حشرة السونة، 2 – دودة الزرع، 3 – ذبابة القمح، 4 – فراشة الحبوب، 5 – سوسة الحبوب.

ومن الإجراءات الفعالة في منع نشاطها مايلي:

- إتباع دورة زراعية طويلة.
- إجراء فلاحة عميقة للحقل بعد الحصاد.
- حرق بقايا النباتات والسوق المصابة.
- استعمال المواد الكيميائية في مكافحتها.

XI – 2 – العوائق اللاإحيائية:

والمتمثلة في :

1 – الضمور: يلاحظ خلال مرحلة النضج. ومن أسبابه ارتفاع درجة الحرارة فيختل التوازن المائي.

2 – الرقاد: وهو مرض فيزيولوجي سببه زيادة الأمطار أو زيادة عملية الري للمحصول.

3 – الصقيع: إن انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي له تأثير سيئ على حياة النبات.

4 – الجفاف: وهو مرض فيزيولوجي سببه شح المياه بسبب قلة هطول الأمطار أو عدم كفاية عملية الري للمحصول في الزراعة المروية وله تأثير سيئ على المحصول من حيث الكم.

5 – الملوحة: هي زيادة تركيز الأملاح في منطقة جذور النبات وتصل هذه التراكيز إلى الحد الذي يؤثر على نمو النبات ونقص في المحصول وتؤدي الملوحة إلى انخفاض الجهد المائي للتربة، وبالتالي عجز النبات على امتصاص الماء بالرغم من توفره في الوسط (موصللي ح ،. 2006)

الفصل الثاني

الملوحة « الإجهاد الملحي »

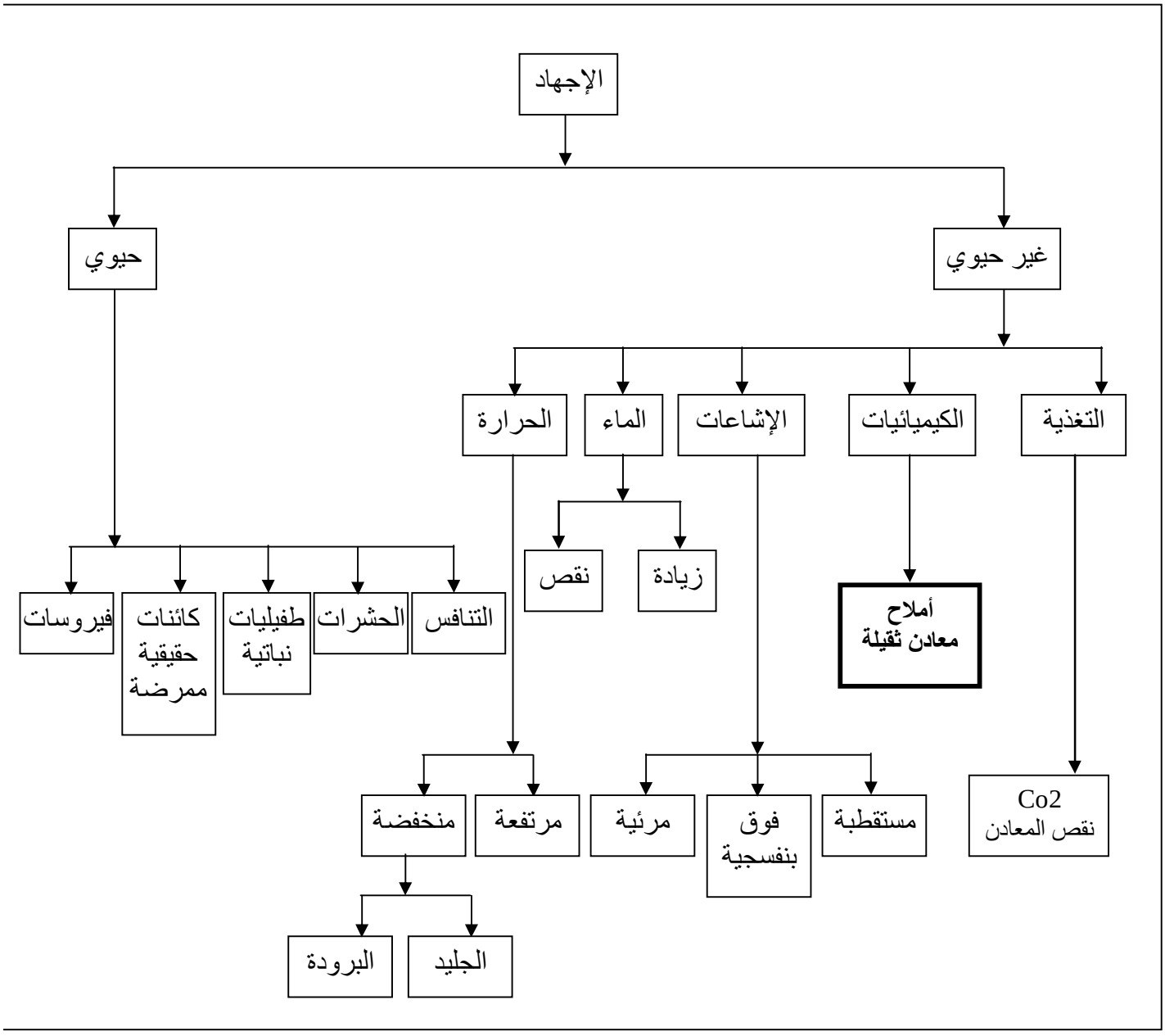
I – تعريف الإجهاد :

عرف لفت (Leveitt., 1980) الإجهاد بأنه العامل البيئي القادر على أحداث شد يسبب أضرار للكائن الحي، أما(Turnes et karmer.,1980) فقد عرفا الإجهاد على أنه كل عائق خارجي يخفض الإنتاجية إلى حدود أدنى مما يفترض أن تحققه القدرات الوراثية للنبات كما عرف (Ernst D et al., 2002) على أن الإجهاد هو نتيجة ردود أفعال النبات الناجمة عن تذبذب درجات توفر العوامل الغير حيوية في الوسط كما يمكن قياس شدته على ميزان الكثافة حسب النقص والإفراط.

II – أنواع الإجهاد:

كما يتم تصنيف مجمل الإجهاد الذي يتعرض له النبات إلى إجهاد حيوي وإجهاد غير حيوي ويمكن لهذه العوامل منفردة أو مجتمعة أو متداخلة فيما بينها أن تنتج تنوعا في الإجهاد مما ينجم عنه التنوع في أنواع التأقلم على مستويات جزئية، خلوية وعضوية ويمكن توضيح هذا التصنيف.

(Ernst D et al. , 2002)



الشكل (2 - 1): توضح تصنيف الإجهاد (Ernst D et al. , 2002)

III – تعريف الإجهاد الملحي:

المقصود بملوحة التربة هي تركيز الأيونات الرئيسية وهي البوتاسيوم ، الصوديوم، المغنيزيوم، النترات، السولفات، الكلور، البيكربونات في محلول التربة ويعبر عنها عادة بـــ (Electrical conductireity) EC (مليموس/سم) عند درجة حرارة 25C°، وهذا يعيق النمو المثالي للنبات وتحول قطاع التربة إلى بيئة غير صالحة لانتشار الجذور. (فرشة ع،. 2001)

وهو يعتبر من إحدى مشكلات الأراضي المروية والصحراوية والقاحلة فمساحات كثيرة من الأراضي تحولت إلى أراضي غير منتجة بسبب تراكم الأملاح فيها. (عودة إ،. 2008)

IV – أنواع الأراضي الملحية:

تقسم الأراضي المتأثرة بالملوحة إلى 03 أقسام، على أساس كمية الملح الذائب في محلول التربة، وكمية الصوديوم القابل للتبادل الأيوني في التربة. (1975، Shainberg I.) وهي:

IV – 1 – أراضي ملحية:

وهي الأراضي التي تصل فيها نسبة الملح الذائب في محلول التربة إلى تركيز يؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل، ولكن هذه الأراضي لا تحتوي على نسبة من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتغيير خواص التربة، النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني أقل من 15% والتوصيل الكهربائي لمحلول تربتها المشبع يزيد عن4مليوس/سم.

IV – 2 – الأرضي القلوية غير الملحية:

وهي الأراضي التي تحتوي على كمية من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني والكافية للتأثير على نمو معظم نباتات المحاصيل، ولكنها لا تحتوي على نسبة كبيرة من الملح الذائب في محلول التربة، وتعتبر الأرض قلوية غير ملحية إذا وصلت النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15% والتوصل الكهربائي لمحلول ترتبها المشبع أقل 4 مليموس/سم.

IV – 3 – الأراضي الملحية القلوية:

وهي الأراضي التي يصل فيها التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المشبع إلى أكثر من 4 مليموس/سم، وتصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل إلى أكثر من 15%. (الهلال ح.،2006)

V – العوامل المساعدة على تشكل الملوحة:

لقد أوضح (Bunce J.A،1981) أن العوامل تنقسم إلى عوامل طبيعية و أخرى بشرية :

V – 1 – عوامل طبيعية:

أ – التجوية الجيوكيميائية للمعادن الأولية:

تؤثر نوعية المعادن الأولية (الصخرة الأم)، المكونة للصخور التي اشتقت منها التربة، من ملوحة هذه الأخيرة لأن المعادن تحتوي على نسبة كبيرة من أيونات الصوديوم Na^{+} والكالسيوم Ca^{+2} البوتاسيوم K^{+}، والمغنيزيوم Mg^{+2}، والكلور Cl^{-}، تفسر تجويتها جيوكيمياويا في تركز الأملاح في محلول التربة.

ب – جيومورفولوجية المنطقة:

تتجمع المياه السطحية في الأماكن المنخفضة طبوغرافيا، ويصاحب ذلك عادة محدودية في نفاذية التربة، بسبب تراكم الطين الذي تجرفه السيول، وارتفاع مستوى المياه الجوفية إلى السطح، أو قريب منه، مما يؤدي إلى تركيز الأملاح في التربة.

ج – الإرسابات الثانوية:

بعض الإرسابات البحرية والبحيرية تكون عالية المحتوى من الأملاح القابلة للذوبان مثل معدن الهيلايت NaCl وسولفات الصوديوم Na_2SO_4 ولذا تكون التربة المشتقة منها ملحية

د – معدلات التبخر والنتح

كلما ازدادت معدلات التبخر والنتح ازداد تركيز الأملاح في التربة، وخاصة إذا كان الصرف غير جيد، ولم تستخدم كميات كبيرة من المياه لغسل الأملاح المتراكمة في التربة في مناطق الجذور.

هـ - سرعة الرياح:

تؤثر سرعة الرياح في معدلات التبخر والنتح بتحريك الهواء الملامس لأسطحهما والذي يكون قد ارتفع ضغط بخار الماء فيه بعيدا من هذه الأسطح وحل محله هواء جافا. ما يسرع من عملية الانتشار لجزيئات الماء ولذلك تزداد معدلات التبخر والنتح كلما ازدادت سرعة الرياح.

V – 2 – عوامل بشرية:

أ – الإدارة الرديئة لمشاريع الري:

تحتوي مياه الري على قدر من الأملاح الذائبة، التي سيتراكم بعضها في التربة، حيث التبخر والنتح يذهبان بالماء فقط دون الأملاح، فتزداد الملوحة على تملحها الطبيعي. وإذا لم يؤخذ في الحسبان مقدار الغسل المطلوب لإبقاء ملوحة التربة في الحدود التي يتحملها النبات، فإن الأملاح ستزداد في محلول التربة،

والإدارة الجيدة للري لا تتطلب فقط ري الحقل بكمية الماء المطلوبة بل يجب ان تستخدم انظمة ري تكفل توزيعا سويا إلى منطقة الجذور الذي يعجل بتملح التربة.

ب – الري بمياه عالية الملوحة:

المياه عالية الملوحة لابد أن تسبب تملح التربة مهما كانت كفاءة إدارة الري، لأن ملوحة التربة في أحسن الأحوال ستكون مساوية لملوحة مياه الري.

VI – تأثير الملوحة على النبات:

بناء على نتائج العديد من الأبحاث التي أجريت على تأثير الإجهاد الملحي على نمو النبات، يرى العديد من الباحثين أن سبب تثبيط الأملاح للنمو يرجع إلى:

أ – تعرض النباتات لإجهاد الجفاف:

تحد زيادة تركيز الأملاح في بيئة الجذور من امتصاص الجذور للماء نظرا لنقص جهد ماء بيئة الجذور. إذا زاد معدل النتح على معدل امتصاص الماء لفترة من الزمن فإن ذلك يعرض النبات إلى إجهاد جفاف يسمى في هذه الحالة إجهاد جفاف فيسيولوجي . (Levitt J. ,1980)

يتناسب نقص النمو الذي تسببه الأملاح تناسبا طرديا مع نقص جهد ماء التربة. وحتى في النباتات القادرة على تعديل الأسموزية فإن أضرار الإجهاد الملحي إلى حد كبير أضرار الجفاف. تتعرض الخلايا المغمورة في بيئة ذات محتوى ملحي مرتفع إلى ما يسمى بالتجفيف الإسموزي وهو فقد الماء من الخلايا على هيئة سائل إلى الوسط ذي الجهد الإسموزي المنخفض، ويسبب نقص حجم الخلايا كما يسبب انخفاض جهد الماء والجهد الإسموزي للخلايا.

ب – السمومية الأيونية Ion toxicity:

لا يرجع تثبيط الأملاح للنمو فقط إلى تعرض النباتات إلى إجهاد جفاف، قد يكون تثبيط الأملاح للنمو سببه سموميه أيونية نتيجة زيادة تركيز بعض الأيونات في النباتات بسبب تعرض النبات إلى إجهاد ملحي (NaCl) وزيادة محتوى الأنسجة النباتية من الأيونات غير العضوية وخاصة Na^+ و Cl^-، ويعتمد معدل تراكم هذه الأيونات على تركيز الملح في بيئة الجذور. ويعتمد على الجنس النباتي ونوعه.

ج – نقص التغذية المعدنية:

قد رأى (Levitt J., 1980) أن ضرر إجهاد الملوحة قد يرجع إلى إجهاد نقص التغذية المعدنية. هذا وقد استعرض Levitt عددا من الأبحاث المنشورة في مجال تأثير الأملاح على محتوى أنسجة النبات من العناصر، ويتضح من مقالته أن الإجهاد الملحي يسبب نقصا في محتوى أنسجة النباتات غير الملحية لعدد من

العناصر المهمة لحياة النبات. فمثلا يثبط امتصاص Ca في قصب السكر والأرز والقمح في وجود تركيز مرتفع من Na^+.

د – **التأثير الأسموزي**:

هناك العديد من الدراسات على إنبات بذور النباتات غير الملحية والملحية التي تشير إلى أن تأثير الأملاح على إنبات بذور بعض النباتات يرجع إلى تأثير أسموزي، وذلك عن طريق تثبيط الأملاح لتشرب البذور بالماء. نظرا لانخفاض الجهد المائي للمحلول الملحي وجد في دراسته على إنبات بذور نبات Cakile maritime أجراها (Barbour ،M.G.1970)أن البذور التي لم تنبت عند تركيز من NaCl، يتراوح بين 1% و 3% تنبت عن نقلها إلى ماء نقي وكانت النسب متساوية لإنبات جميع البذور المنقولة من التركيز المختلفة من NaCl، مما يدل على أن تأثير NaCl على إنبات بذور هذا النبات هو تأثير أسموزي.

كما أن هناك تأثيرات أخرى حسب (Livtte ،J. 1980) وهي:

أ – نقص كمية نواتج البناء الضوئي.

ب – نقص المحتوى المائي في المناطق النامية.

ج – نقص عوامل مركبات النمو التي تصل إلى المناطق النامية.

- يرجع نقص كمية نواتج البناء الضوئي إلى عدة أسباب منها:

1 – تثبيط البناء الضوئي لانغلاق الثغور.

2 – نقص كفاءة الخلايا التمثيلية.

3 – تثبيط نقل نواتج البناء الضوئي إلى المناطق النامية.

- سبب نقص المحتوى المائي في المناطق النامية قد يرجع إلى:

1 – نقص كفاءة الجذور في امتصاص الماء نظرا لعدم كفاءة النبات في تعديل الأسموزية.

2 – نقص تدفق الماء من التربة إلى جذور النبات لزيادة مقاومة التربة المالحة لحركة الماء.

د – نقص الطاقة المستخدمة للنمو، نظرا لاستخدام جزء كبير منها لأغراض أخرى غير النمو. (Tale ،M.1985)

VII – طرق مقاومة الإجهاد الملحي:

VII – 1 – تحمل الأملاح: النباتات التي تعتمد على هذه الآلية في مقاومة الأملاح تقوم بتجميع الأملاح في أنسجتها وترتكز أيضا على مبدأ زيادة المحتوى المائي في أنسجتها حتى تقلل من سمية تلك الأملاح كما هي حال نبات الساليكورنيا.

VII – 2 – تجنب الأملاح: النباتات التي تعتمد على هذه الآلية تقوم بمضائلة تركيز الأملاح داخل أنسجتها وذلك بطرح الأملاح الزائدة عبر الأوراق أو الجذور كما يحدث في نبات المانغروف.

VII – 3 – مقاومة الإجهاد الأسموزي:

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

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

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

VII – 4 – تنظيم الأسموزية:

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

VII – 5 – تجنب السمومية:

وتتم بثلاث طرق حسب (Jenning ،D.H. 1968):

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

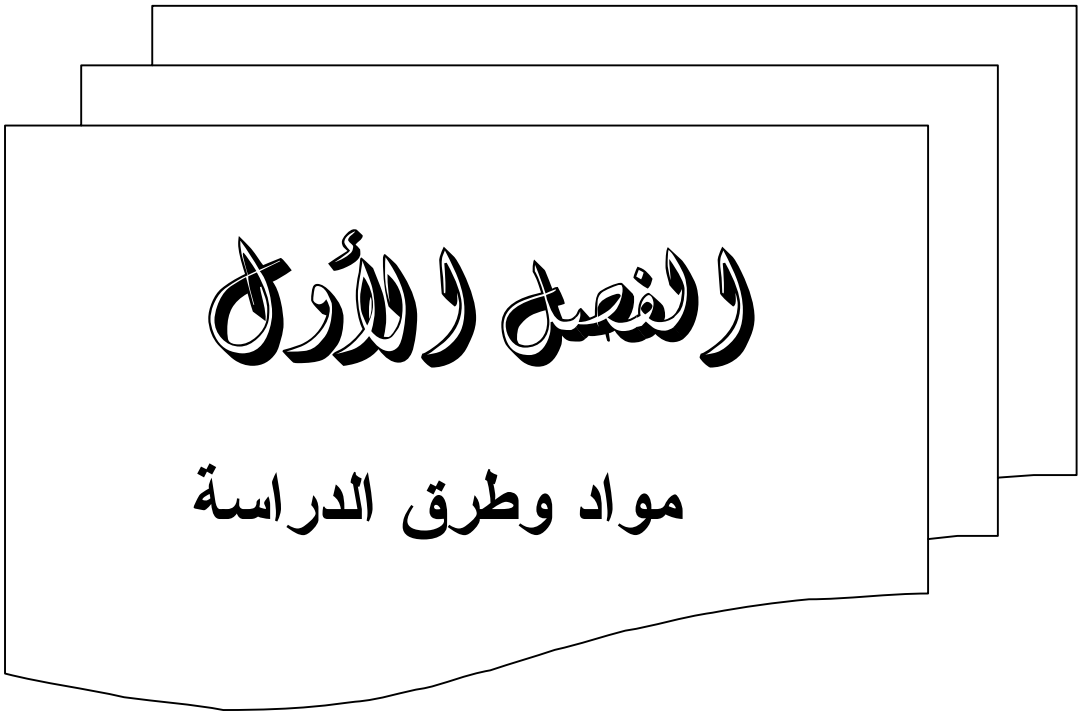
ب – زيادة الشكل العصاري بزيادة المحتوى المائي للأوراق وهذا يمنع وصول تركيز الأيونات إلى مستوى ضار.

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

VII – 6 – المقاومة بسرعة النمو:

تقاوم بعض الأنواع النباتية الإجهاد الملحي بالنمو السريع للمجموع الخضري وهذا يساعد على تخفيف تركيز الأملاح. (Greenway H ،.1980) عن (Livett J ،.1980)

الجزء العملي


الفصل الأول
مواد وطرق الدراسة

I – المواد المستعملة:

* **المادة النباتية:**

جدول (3 - 1): يمثل الأصناف المدروسة

الصنف	الرمز	المصدر
Waha	W	محلي
Vitron	V	محلي
Colosseo	C	مستورد

* **الأدوات:**

ميزان إلكتروني دقيق – حاضنة – خلاط كهربائي – مناديل ورقية – ورق ألمنيوم – مسطرة – اسفنج – شريط لاصق – مقص – ملاقط – دورق – حوجلات – بيشر – حامل أنابيب –أطباق بيتري – ماصة – قمع – 48 أنبوب اختبار – ورق نشاف -قطن

* **المحاليل:**

الماء المقطر

المحلول المغذي (محلول كوبر)

* **الملح المستعمل:**

استعملنا في دراستنا كلوريد الصوديوم (NaCl) أكثر الأملاح تواجدا في مياه الري وفي الترب التي تعاني مشكل الملوحة

II – طرق التجربة :

II – 1 – طريقة تحضير المحلول المغذي:

محلول كوبر: يعتبر هذا المحلول أكثر المحاليل استخداما في مزارع الأغشية المغذية ويبين الجدول (3 - 2) الأملاح التي يحضر منها محلول كوبر المغذي والأوزان المطلوبة من كل ملح لتحضير 1000 لتر و10 لتر (متر مكعب) من هذا المحلول.

جدول (3 - 2): أوزان الأملاح بالغرام المستخدمة لتحضير 1000 لتر و 10 لتر من محلول كوبر المغذي.

الملح المستخدم في التحضير ورمزه	الوزن الجزيئي غرام	الوزن المطلوب لتحضير 1000 ل	الوزن المطلوب لتحضير 10 ل
نترات الكالسيوم $Ca(No_3)_2.4H2O$	236	1003	10.03
نترات البوتاسيوم KNO_3	101	583	5.83
فوسفات أحادي البوتاسيوم KH_2PO_4	136	263	2.63
كبريتات الماغنسيوم $MgSO_4.7H_2O$	246.5	513	5.13
حديد مخبلي Fe-EDTA	367	79	0.79
كبريتات منجنيز $MnSO_4.H_2O$	169	61	0.061
حامض بوريك H_3BO_3	62	1.7	0.017
كبريتات النحاس $CuSO_4.5H_2O$	149.7	0.39	0.0039
مولبيدات أمنيوم $(NH_4)_6 MO_7O_{24}.4H_2O$	1236	0.37	0.0037
كبريتات زنك $ZnSO_4.7 H_2O$	282.6	0.44	0.0044

* **المحلول (A)** :

يتم تحضير المحلول المركز (A) بإضافة نترات الكالسيوم إلى الماء، ويتم التخليط جيدا بواسطة المخلاط الكهربائي حتى يذوب تماما، أما الحديد المخبلي فيتم خلطه جيدا مع كمية قليلة من الماء، ثم نضيفه إلى محلول نترات الكالسيوم.

* **المحلول (B)** :

يحتوي على باقي الأملاح الأخرى، أي يحتوي كل محلول على مجموعة من العناصر التي لا تؤثر على بعضنا البعض.

ويراعي أن يكون حجم كل محلول من المحلولين المركزين فيما بين 45 إلى 100 لتر حتى يمكن تداوله بسهولة. ويفضل أن تكون المادة المصنوع منها الوعاء من البلاستيك غير المنفذ للضوء.

ومن الملاحظات التي لا يجب إهمالها عند تحضير المحاليل ما يلي:

1 – عند تحضير المحلول المركز (B) تضاف أملاح المغذيات الكبرى للماء، وتذاب جيدة أما أملاح العناصر الصغرى فتذاب جميعها (عدا حامض البوريك) في جزء قليل من الماء حتى تمام الذوبان، ثم تخلط مع المحلول (B). أما حامض البوريك فيذاب أولا في ماء مغلي حتى تمام ذوبانه قبل إضافته إلى المحلول.

2 – عند خلط المحلولين المركزي (B) و (A) مع بعضهما البعض بدون تخفيف وإلا حدث ترسيب لفوسفات الكلسيوم في الحال.

وبعد خلط المحلولين المركزين مع بعضهما البعض قمنا بإماهته حتى تحصلنا على 4ل محلول مغذي وبعدها نقسمها على 4 حوجلات سعة كل واحدة 1لتر وهذا لغرض تحضير المحلول الملحي.

II - 2 - طريقة تحضير المحلول الملحي :

1 – المجموعة الأولى:

وفي هذه المرحلة قمنا بتحضير 1ل من التراكيز (0، 3، 6، 9، غ/ل)

* **تحضير 1ل من محلول السقي بتركيز 0 غ/ل**:

هو عبارة عن 1ل من الماء المقطر (المحلول الشاهد) .

* **تحضير 1ل من محلول السقي بتركيز 3غ/ل**:

وضعنا 3غ من ملح NaCl في حوجلة ثم نكمل الحجم حتى 1ل من الماء المقطر.

* **تحضير 1ل من محلول السقي بتركيز 6غ/ل**:

وضعنا 6غ من ملح NaCl في حوجلة ثم نكمل الحجم حتى 1ل من الماء المقطر.

* **تحضير 1ل من محلول السقي بتركيز 9غ/ل**:

وضعنا 9غ من ملح NaCl في حوجلة ثم نكمل الحجم حتى 1ل من الماء المقطر.

2 – المجموعة الثانية:

وفي هذه المرحلة قمنا بتحضير 1ل من التراكيز (0، 3، 6، 9، غ/ل)

* **تحضير 1ل من محلول السقي بتركيز 0غ/ل**:

هو عبارة عن 1ل من المحلول المغذي خالي من الملح. (المحلول الشاهد) .

* **تحضير 1ل من محلول السقي بتركيز 3غ/ل**:

نضع 3غ من الملح NaCl في قليل من المحلول المغذي حتى يذوب ثم نكمل الحجم حتى 1ل بالمحلول المغذي.

* **تحضير 1ل من محلول السقي بتركيز 6غ/ل**:

وضعنا 6غ من ملح NaCl في قليل من المحلول المغذي حتى يذوب ثم نكمل الحجم حتى 1ل بالمحلول المغذي.

* **تحضير 1ل من محلول السقي بتركيز 9غ/ل**:

نضع 9غ من الملح NaCl في قليل من المحلول المغذي حتى يذوب ثم نكمل الحجم حتى 1ل بالمحلول المغذي.

III – تصميم التجربة :

III – 1 – عملية الإنبات :

* **المجموعة الأولى**: مجموعة مخصصة لحساب نسبة الإنبات PG..

بدأنا التجربة يوم 2014/02/03، بحيث قمنا بتحضير 12 طبق بتري وكل صنف له 4 أطباق بتري مختلفة التركيز (0، 3، 6، 9، غ/ل)، ثم أخذنا ورق نشاف وقمنا بقصها على شكل أقراص دائرية على مساحة أطباق بتري (من أجل الحفاظ على الرطوبة الملائمة للنبات)، ثم وضعنا في كل طبق 20 حبة قمح من كل صنف (Colosseo-Vitron-Waha)، حيث طبقنا عليها الإجهاد من بداية التجربة وفي اليوم نفسه سقيناها بالمحلول الملحي حسب التراكيز.

* **المجموعة الثاني**:مجموعة مخصصة لدراسة الصفات الموفولوجية.

بدأنا التجربـــة يوم 2014/02/03، بحيث قمنـــا بتحضيـــر 3 أطباق بتري، وكل طبق مميز عن الأخرى باسم الصنـــف وتاريخ الزرع، ثم أخذنا ورق نشاف وقمنـــا بقصهـــا على شكـــل أقراص دائرية على مساحة أطباق بتـــري، ثم وضعنـــا في كل طبـــق 40 حبـــة قمح من كل صنف (Colosseo-Vitron-Waha) بحيث في كل طبق تم إنبات صنف معين. وفي اليوم نفسه وبعد وضع حبات القمح سقيناها بالماء المقطر ثم تركنا العينات في وسط شبه مظلم بدرجة حرارة المخبر.

III – 2 – متابعة الإنبات :

* **المجموعة الأولى**:

قمنا بمتابعة الإنبات عن طريق سقي البذور كل يوم بالمحلول الملحي حسب التراكيز مع العلم أننا في كل ثلاث أيام نقوم بتغيير ورق النشاف لكل الأطباق (حتى لا يصبح تأثير الملح سمي بالنسبة للبذور) ومراقبة حالة البذور وفي حالة نشاط الفطريات نقوم بغسلها. كما تابعنا عدد البذور التي انتشت في كل طبق وذلك كل يوم لمدة أسبوعين وشكلنا جدولا به عدد الأيام والأصناف والتراكيز، وفي كل صنف فيه عدد البذور التي أنتشت في كل يوم حسب الصنف والتركيز والغرض من هذا حساب نسبة الإنبات .

* **المجموعة الثانية**:

بعد يومين من عملية الإنبات بدأت بذور القمح بإنتاش وخروج الجذير أولا ثم السويقة ثم خروج الجذور الجنينية، وهكذا تم معاينة الأطباق وسقيها كلما استدعى ذلك والتحقق من الباذرات في كل مرة وهذا لتفادي إصابة الباردات بفطريات وعند وصول السويقة إلى 4سم تقريبا قمنا بزرعها في أنابيب اختبار.

III – 3 – الزراعة :

أجريت هذه التجربة بمخبر كلية العلوم الطبيعة والحياة بجامعة الوادي، وبعد 15 يوم من عملية الإنبات تقرر نقل الباذرات الى وسط مغذي ثم أخذنا باذرات سليمة ومتماثلة الطول حوالي 4 سم ، ونقلناها إلى أنابيب اختبار، حيث قمنا أولا بتحضير أوراق ألمنيوم بطول 12سم، ثم أخذنا أنابيب الاختبار و قمنا بلفها بورق الألمنيوم وهذا لغرض منع وصول أشعة الشمس إلى الجذور أو بمثابة التربة المظلمة، ومن ناحية أخرى لسهولة مراقبة مستوى المحلول في الأنابيب. ووضعنا على كل انبوب مغلف قصاصة مكتوب عليها الحرف الأول من الصنف /التركيز/التكرار، وبعدها سكبنا في كل

أنبوب حوالي 20مل من المحلول المغذي ذو التراكيز المختلفة بواسطة ماصة مدرجة، ثم قمنا بقص أقراص إسفنج على مساحة أنابيب الاختبار وجعلنا في وسط كل قرص ثقبة لتدخل منها سويقة الباذرات، ثم نأخذ أنبوب ونضع فيه 20مل من المحلول ثم ندخل الباذرة في الإسفنج مع المحافظة على الجذور وبعدها ندخل قطع الإسفنج في الأنبوب، بحيث جعلنا الحبة والجذور أسفل القطعة والسويقة في الأعلى . مع مراعاة وضعها في حامل خاص بها بطريقة عشوائية والجدول (3- 3) يوضح تصميم التجربة.

جدول (3- 3): يوضح تصميم التجربة

الصنف	التكرار / التركيز	1	2	3	4
W	0 غ/ل	W/0/1	W/0/2	W/0/3	W/0/4
	3 غ/ل	W/3/1	W/3/2	W/3/3	W/3/4
	6 غ/ل	W/6/1	W/6/2	W/6/3	W/6/4
	9 غ/ل	W/9/1	W/9/2	W/9/3	W/9/4
V	0 غ/ل	V/0/1	V/0/2	V/0/3	V/0/4
	3 غ/ل	V/3/1	V/3/2	V/3/3	V/3/4
	6 غ/ل	V/6/1	V/6/2	V/6/3	V/6/4
	9 غ/ل	V/9/1	V/9/2	V/9/3	V/9/4
C	0 غ/ل	C/0/1	C/0/2	C/0/3	C/0/4
	3 غ/ل	C/3/1	C/3/2	C/3/3	C/3/4
	6 غ/ل	C/6/1	C/6/2	C/6/3	C/6/4
	9 غ/ل	C/9/1	C/9/2	C/9/3	C/9/4

IV – متابعة الزراعة :

بعد الزراعة بدأنا نتابع نمو النبتات بحيث كلما امتصت الجذور مقدارا معينا من المحلول المغذي نزيد في كمية المحاليل المحضرة سابقا وخاصة أنابيب التركيز 0 وهكذا كل أنبوب حسب تركيزه، ومع العلم أننا نغير المحلول أسبوعيا وذلك لتفادي تغير PH وتركيز بعض العناصر وهذا لأن النبات لا يمتص كل العناصر بنفس الكمية.

V – الصفات المدروسة :

بعد مرور 25 يوما من تطبيق الإجهاد لاحظنا بداية ظهور بعض أعراض الإجهاد على النبات وتغير بعض الصفات كجفاف حواف الأوراق، وذبول واصفرار لون بعض الأوراق، ومن هنا تقرر توقيف التجربة، وهذا لأن بعض النباتات قد تأثرت بالإجهاد في مختلف التراكيز، وبعد نزع كل نبتة من أنبوب الاختبار؛ حيث تم فصل النبتة عن قطعة الإسفنج بحذر، وقمنا بأخذ القياسات للصفات التالية:

جدول (3- 4): دليل الصفات المدروسة

الصفة	الرمز	الوحدة
نسبة الإنبات	PG	%
طول النبات	LP	سم
الوزن الرطب	PEP	غرام
عدد الجذور	NR	/
عدد الأوراق	NF	/
المساحة الورقية	SF	$سم^2$

VI - اخذ النتائج و القياسات:

1 – نسبة الإنبات PG : يتم حساب نسبة الإنبات بالعلاقة التالية :

$$G = L/S \times 100$$

حيث:

G : نسبة الإنبات

L: عدد البذور النابتة

S: عدد البذور الكلي

2 – طول النبات LP : يقاس بمسطرة عادية من أسفل النبتة إلى قمتها.

3 – الوزن الرطب PEP : يحسب بواسطة ميزان الكتروني حساس تم وزن النبات وهو في حالة رطبة

4 – عدد الجذور NR: تحسب من المنطقة العليا.

5 – عدد الأوراق NF: حساب عدد الأوراق لكل نبتة.

6 – المساحة الورقية: تقاس بالسنتمتر مربع (سم^2) وذلك باستعمال مسطرة وضرب الطول والعرض المقاسان ثم قسمتهما على إثنين: $SF = (L \times S)/2$

جدول (3- 5): متوسط الصفات المدروسة لثلاثة أصناف من نبات القمح الصلب

Variété	Salinité	PG	LP	PFP	NR	SF	NF
W	C 1	100	43.17	0.45	9.25	2.29	3.25
W	C 2	80	35.85	0.29	7.75	2.00	3
W	C 3	35	33.05	0.23	6.75	1.55	3
W	C 4	10	28.57	0.16	6.5	1.25	2.75
C	C 1	100	39.5	0.34	7.75	1.90	3
C	C 2	60	34.37	0.32	6.75	1.55	3
C	C 3	30	32.27	0.23	6.5	1.33	3
C	C 4	5	29.25	0.18	5	1.16	2.75
V	C 1	95	32.15	0.27	6.5	1.86	3
V	C 2	50	25.75	0.21	5.5	1.39	2.25
V	C 3	20	22.25	0.20	4.25	1.38	1.75
V	C 4	0	20	0.16	4	1.03	1.75
MAX		100	43.17	0.45	9.25	2.29	3.25
MIN		0	20	0.16	4	1.03	1.75
Moyenne de W		56.25	35.16	0.28	7.56	1.77	3
Moyenne de C		48.75	33.84	0.26	6.5	1.48	2.93
Moyenne de V		41.25	25.03	0.21	5.06	1.41	2.18
Moyenne de C 1		98.33	38.27	0.35	7.83	2.01	3.08
Moyenne de C 2		63.33	31.9	0.27	6.66	1.65	2.75
Moyenne de C 3		28.33	29.19	0.22	5.83	1.42	2.58
Moyenne de C 4		5	25.94	0.17	5.16	1.14	2.41

الفصل الثاني
النتائج والمناقشة

I – الفروق بين التراكيز:

نلاحظ من خلال المعطيات أن هناك فروق أو تأثير سلبي للملوحة على كل الأصناف أي كلما زادت الملوحة زاد التأثير.

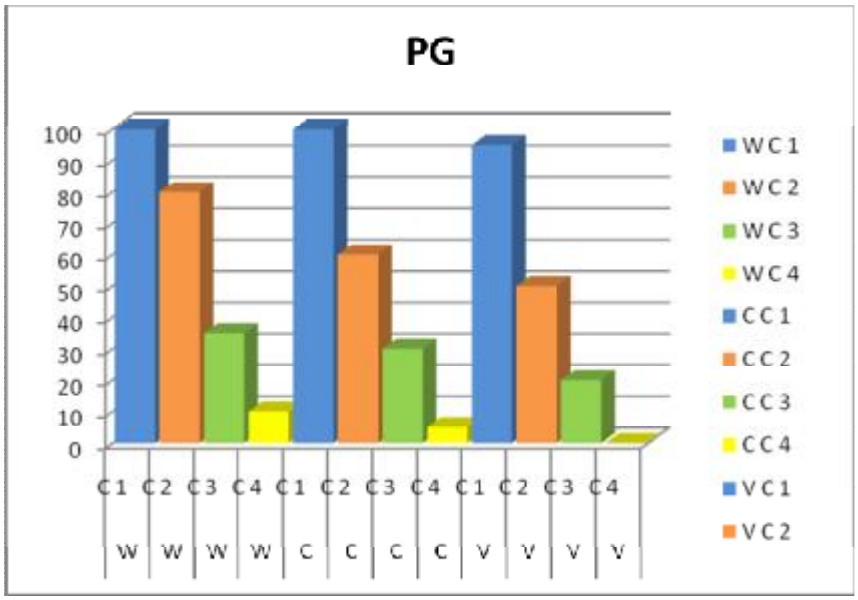
II – الفروق بين الأصناف:

هناك فروق في الإنبات بين الأصناف حتى لو وضعت في نفس الشروط وهذا يعود إلى الاختلاف في التركيبة الوراثية .

III – التفاعل بين الأصناف والتراكيز:

III – 1 نسبة الإنبات PG :

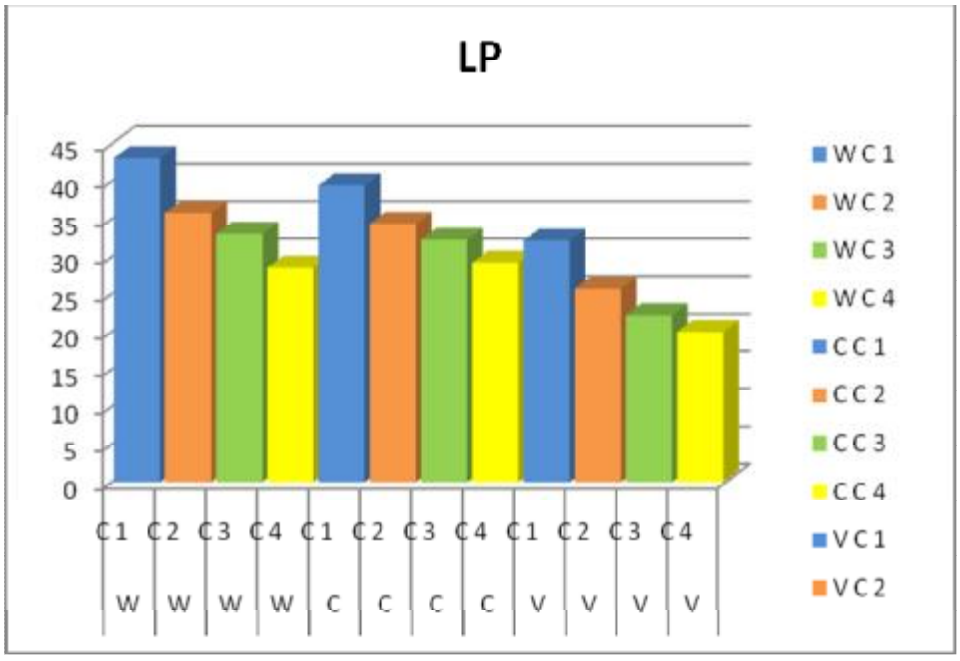
من خلال النتائج المتحصل عليها ومن الجدول (3- 5) ومن الشكل (4-1) نلاحظ أن نسبة الإنبات تنخفض مع زيادة تركيز NaCl، حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنفين Waha و Colosseo، والمقدرة بـــ 100% عند التركيز 0غ/ل. أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Vitron والمقدرة بـــ0% عند التركيز 9غ/ل. وتتفق نتائجنا مع ما توصل إليه العديد من الباحثين، حيث تبين أن نسبة الإنبات يمكن أن تنعدم تماما عند التراكيز العالية من الأملاح، نتيجة عاملين أساسين: أولهما تأثير الملوحة على الضغط الأسموزي مما يعيق مرور الماء إلى الوسط الداخلي للبذور، بالإضافة إلى السمية التي يمكن أن تكون نتيجة العامل الأول. (حشيفة ح.، عيساوي م 2000)



الشكل (4- 1): تأثير الإجهاد الملحي على إنبات ثلاث أصناف من نبات القمح الصلب

III – 2 طول النبات LP :

من الجدول (3- 5) و الشكل (4-2) نلاحظ أن الطول الكامل للنبات ينخفض مع زيادة تركيز NaCl، حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Waha والمقدرة بـــ 17,43سم عند التركيز 0غ/ل. أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Vitron والمقدرة بـــ 20 سم عند التركيز 9غ/ل، وهذا ما أكده (فاضل ح،. 1998) أي أن ارتفاع الملوحة يؤدي إلى تقزم النبات، ويمكن تفسير ذلك كون ارتفاع تركيز NaCl، يؤدي إلى ارتفاع الضغط الأسموزي للمحلول المغذي (وسط خارجي) وبذلك فإن الماء ينتقل، وفقا ظاهرة الحلول من الوسط الأقل تركيز إلى الأعلى تركيز، حيث يخرج الماء من الخلايا فتتكمش، وبذلك يقل طولها ومن ثم طول النبات لأنه من المعروف أن الخلية النباتية لكي تقوم باستطالتها الحيوية على أكمل وجه لابد أن تكون في حالة امتلاء. كما أن للتراكيز العالية تأثير على عمليات التركيب الضوئي وبالتالي يقل تركيب المادة الحية و هذا بدوره يؤثر على نسبة نمو النبات .

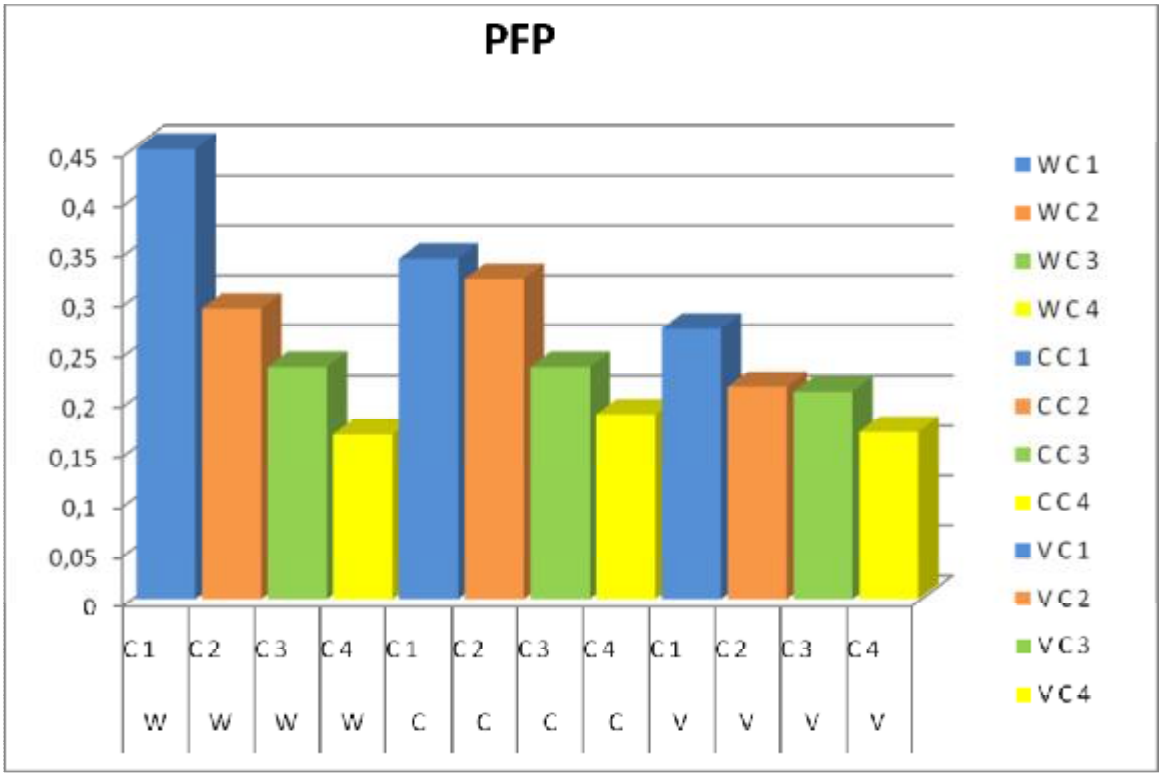


الشكل (4- 2): تأثير الإجهاد الملحي على طول ثلاث أصناف من نبات القمح الصلب

III – 3 الوزن الرطب PFP:

من الجدول (3- 5) والشكل (4-3) نجد أن الوزن الرطب ينخفض بارتفاع تركيز NaCl عند كل الأصناف، حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Waha والمقدرة بـــ 0,45غ عند التركيز 0غ/ل. أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Vitron والمقدرة بـــ 0,167غ عند التركيز 9غ/ل.

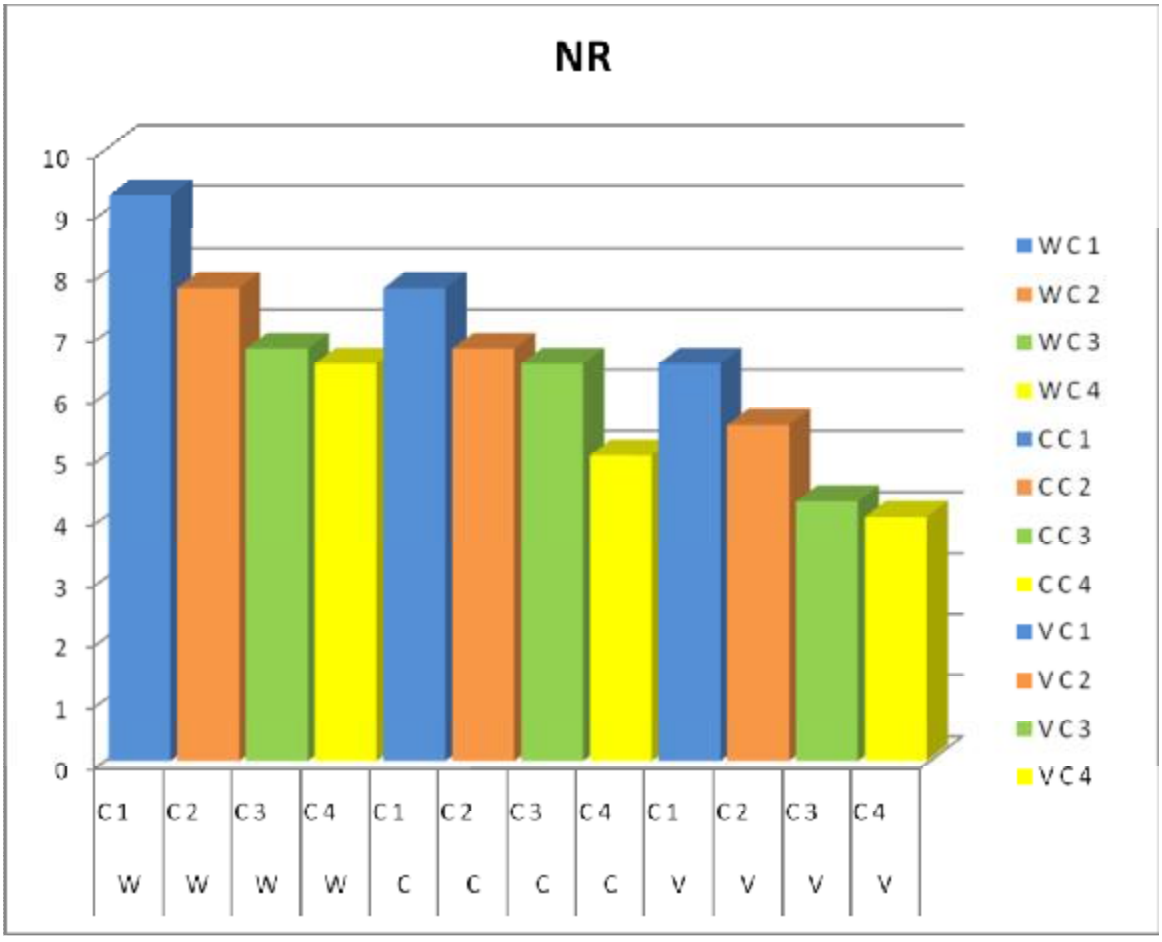
وقد بين (عبد المنعم أ، 1995) من خلال العالمان (Flowers 1989 Yeo) إن زيادة امتصاص النبات للأملاح بتركيزات عالية في أنسجة النبات بصورة عامة، وفي السيتوبلازم والفجوات العصارية، يترتب عليه تثبيط النشاط الأيضي وكذلك التضارب في تمثيل البروتين، مما يؤدي إلى تدهور وزن المجموع الخضري.



الشكل (4- 3): تأثير الإجهاد الملحي على الوزن الرطب لثلاث أصناف من نبات القمح الصلب

III – 4 عدد الجذور NR:

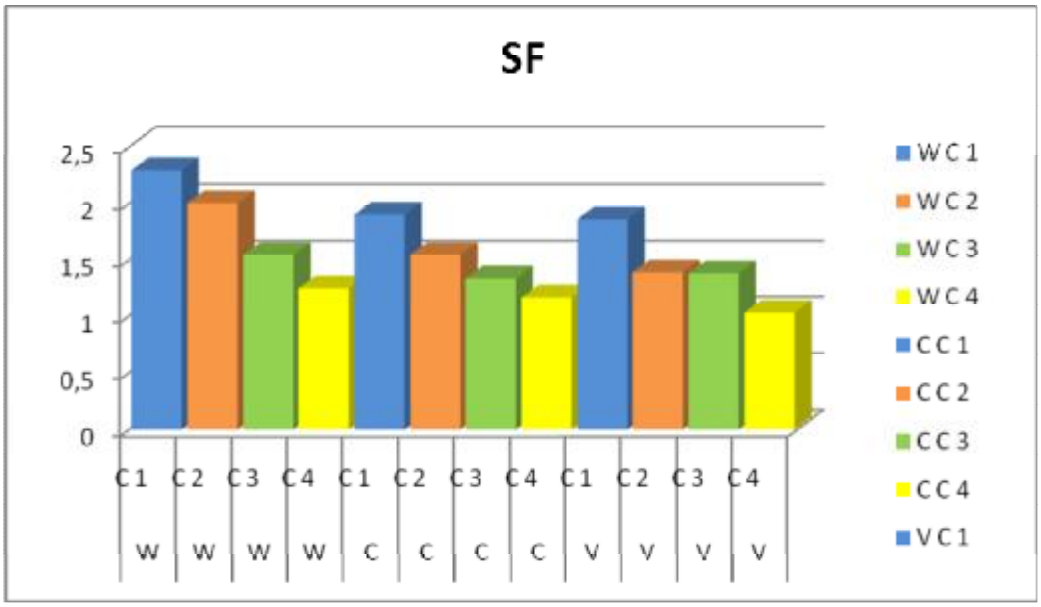
من خلال الجدول (3- 5) و الشكل (4-4) يظهر أن عدد الجذور ينخفض بارتفاع تركيز NaCl، حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Waha، والمقدرة بـــ 9,25 عند التركيز 0غ/ل. أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Vitron والمقدرة بـــ 4 عند التركيز9غ/ل ، ويرجع هذا الانخفاض، كذلك إلى قلة المواد الكربوهيدراتية المنقولة إلى الجذور لتكوين أنسجتها بسبب نقص في عملية التركيب الضوئي والذي يرجع إلى صغر المساحة الورقية وعدد الأوراق. (عبد المنعم أ، 1995).



الشكل (4- 4): تأثير الإجهاد الملحي على عدد الجذور لثلاث أصناف من نبات القمح الصلب.

III – 5 المساحة الورقية SF:

من خلال الجدول (3- 5) و الشكل (4-5) نلاحظ أن المساحة الورقية للنبات تنخفض مع زيادة تركيز NaCl، حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Waha والمقدرة بـــ2,2 سم2 عند التركيز 0غ/ل. أما أدنى قيمة سجلت عند الصنف Vitron والمقدرة بـــ1,03 سم2 عند التركيز 9غ/ل. وهذا الانخفاض يرافق غالبا مع تفادي ظروف نقص الماء، يعتبر ذلك مهما لدى النباتات بهدف الحد من احتياجاتها المائية عندما تكون هذه الأخيرة غير كافية، يمكن أن يرجع سبب تقلص المساحة الورقية إلى تراجع الاستطالة والانقسام الخلوي أو كلاهما معا. وكتفسير لهذا التراجع أيضا يرجع نقص في النمو القطري، اختلال التوازن الهرموني، تلف الأغشية، انخفاض أيضا الكربوهيدرات والبروتينات بسبب التراكم المفرط للصوديوم (عالم س،. 2005).



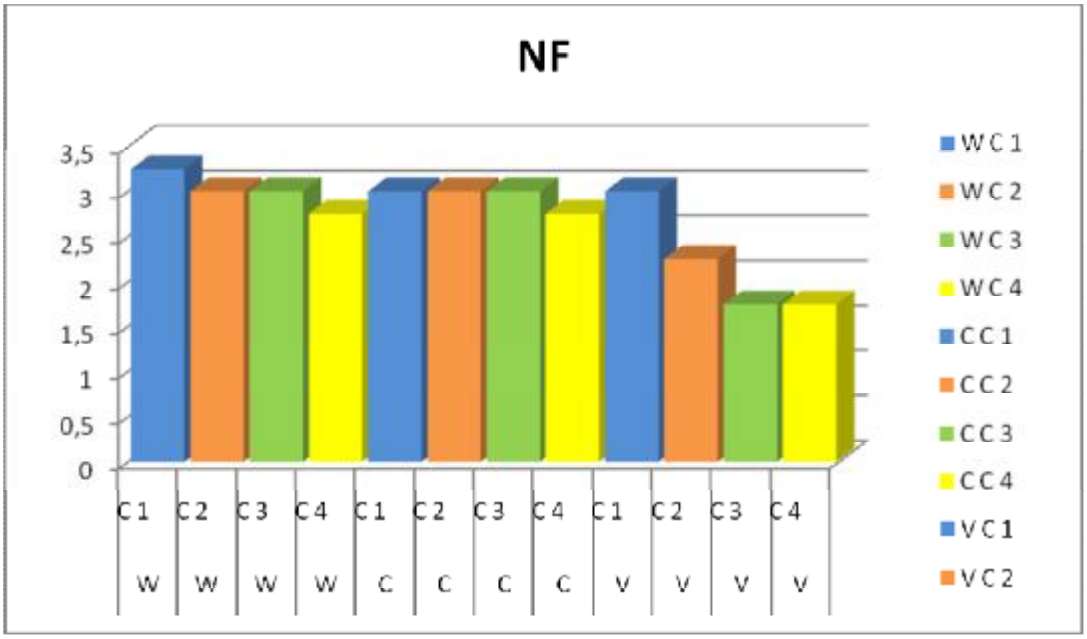
الشكل (4- 5): تأثير الإجهاد الملحي على المساحة الورقية لثلاث أصناف من نبات القمح الصلب .

III – 6 عدد الأوراق NF:

نلاحظ من خلال الجدول (3-5) و الشكل (4-6) أن عدد الأوراق يقل بزيادة تركيز الـــ NaCl في الحصول المغذي، حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Waha والمقدرة بـــ3,25 عند التركيز 0غ/ل ، أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Vitron والمقدرة بـــ 1,75عند التركيز 9غ/ل.

ويعود هذا النقص في عدد الأوراق إلى تساقطها، ومن المعروف على أن التساقط هو آلية لمقاومة الإجهاد الملحي، ويسبب هذا التساقط نقصا في التركيب الضوئي، كذلك يؤثر طول الساق على عدد الأوراق حيث إذا كان متقزما نلاحظ انخفاض في عدد الأوراق المحمولة عليه.

(عبد المنعم أ،. 1995).



الشكل (4- 6): تأثير الإجهاد الملحي على عدد الأوراق لثلاث أصناف من نبات القمح الصلب.

الخاتمـــة

تتعرض النباتات المتواجدة في المناطق الجافة والشبه جافة إلى إجهادات لا حيوية من بينها الإجهاد الملحي الذي يؤثر بشكل مباشر على مردود الزراعة في هذه المناطق، خاصة محاصيل الحقل، ومن بينها القمح، وهذه الدراسة تهدف إلى معرفة مدى تأثير الإجهاد على مورفولوجية ثلاث من نبات القمح (Waha، Vitron،Colosseo) وأيهما أكثر مقاومة للملوحة.

ومن النتائج المتحصل عليها تبين التأثير السلبي والضار للملوحة المتزايدة على الصفات والأصناف، وهذا بدرجات متفاوتة. ومن بين الأصناف التي أبدت تحملا للملوحة هي الصنف Waha، في حين أن الصنف Colosseo، كان أكثر حساسية.

وبالتالي فباعتبار القمح من أهم المحاصيل الزراعية التي تتغذى عليها الشعوب من الضروري ان نحسن من نموه و انتاجه تحت الظروف الملحية، خصوصا و نجد له حلولا مناسبة .

المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

1- البازي وآخرون،. (1979). النبات العام. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 110 ص.

2- بوشارب ر،. (2007). مدى توازن الأحماض النووية والأمينية في القمح الصلب (*Triticumdurum*) النامي تحت الظروف الملحية. مذكرة شهادة الماجستير. جامعة منتوري، قسنطينة. 100 ص.

3 - حامد م ،. (1979). نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية: محاصيل الحبوب والبقول، دمشق، مديرية الكتب الجامعية, 230 ص.

4 - حشيفة ح ،.عيساوي م ،. (1999). دراسة مقارنة لمعرفة مدى تحمل الملوحة لبعض الاصناف للنجيليات في طور الانبات . مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في بيولوجيا وفسيولوجيا النبات المركز الجامعي، تبسة.

5 - الخطيب أ،.(1991). الفصائل النباتية، ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر963 ص.

6 – الدبابي ع.، شفشق ص،. (2008). إنتاج محاصيل الحقل، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة.

7 - سورة يوسف. قرآن كريم، الآية -47/46-.

8 - شايب. غ،. (2011). شروط ومصير تراكم البرولين في الأنسجة النباتية تحت نقص الماء: انتقال صفة التراكم إلى الأجيال. رسالة دكتوراه في العلوم، جامعة منتوري، قسنطينة، 235ص.

9 - شكري ا ،.(1975.) تصنيف النباتات الزهرية. الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 748 ص.

10 - عالم س،.(2005) .استجابة باذرات القمح الصلب للاجهاد الملحي و معاكسة تاثيره الضار بالاوكسين . رسالة ماجستير.جامعة منتوري، قسنطينة ، 84 ص

11 - عبد المنعم أ،.(1995). الاساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات. المكتبة الاكادمية.

12 - عشاتن م ،.(1985). تأثير نسبة الماء في التربة على إنبات بعض أصناف القمح المزروعة بالجزائر. مذكرة لنيل شهادة الدراسات العليا، معهد علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة.

13 - عودةا،. (2008). نخلة التمر شجرة الحياة، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة "أكساد". 390 ص.

14 - فاضل ح ،.(1998).الانظمة الزراعية دون استخدام الترب . جامعة بغداد,176 ص.

15 - فرشة ع،. (2011). دراسات تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية. رسالة ماجستير، قسنطينة، 53 ص.

16 - معارفية س،. (2009). تأثير الإجهاد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات المحاصيل الحقلية. رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة.

17 - موصللي ح ،. (2006). الحبوب الغذائية - إنتاجها وتخزينها – تصنيع منتجاتها. دار علاء الدين، دمشق.

18 - الهلال ح،. (2006)، فيسيولوجيا النبات تحت إجهادي الجفاف والأملاح، النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود.

المراجع باللغة الأجنبية:

1 - Abdallah O., Diesth J. and Singh R.P., 1992. Breeding durum wheat at climate. In: Durum wheat: challenges and opportunity. Cuidad, abergon. Mexico. March.25:3-13.

2 - Amokranc A., 2001. Evaluation et utilisation de trois source de germoplasme de blé dur (Triticumdurumdesf). Thèse de magister, institut d'agronomie, université colonel El-hadjlakhdar, Batna. 80p.

3 - Araus J., Amaro T, Voltas J., Nakkoul H., Nachit M.M.1998.Chlorophyt. II florexence as a sélection criterion for grain yeild in duromweat under Mediterranean condition. Field cropresearch, 55:209-223.

4 - Barbour,M.G.1970. "Germination and early growth of the strand plant Cakile maritime "Bull.Tott.Bot.Club.97:13-22

5 - BenlaribiM., 1990. Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (Triticum durum Desf): Etude de caractères morphologiques et physiologiques. Thèse de doctorat d'état; ISN, Université de Constantine. 25-38.

6 – Bonjean A.,et picard E. ,1990.Les céréales à paille. Origine, Histoire économic et sélection aubin, imprimerie Ed. Soft word/GUITM.205p.

7 – Bouzerzour H., Ben mohamed A., 1994. Environmentale factors limiting barley grain yield in the high plateaux of esttern Algeria .Rachis,12:11-14

8 - Bunce J.A., 1981. Relationships between maximum photosynthetic tolerance to diurnal accumulation of low leaf water potentials., cam.J.Bot., 59: 769-774.

9 - Byrellee D., 1992. The production of growth Substance by (Rhizopussuinus) Biol. ZBL, 4:52-565.

10 - Croston RP, Williams J.T, 1981, A world survey of wheat genetic resources. IBPGR secretariat Rome,80: 59-37.

11 - Ernest D.S., Erwinbk., Muller H., 2002. Plant ecology, ISBN, spring verlag Berlin Heidelberg, New York. 6p.

12 - Geslin et Rivals ;1965.contribution à l'étude Triticum Durum.Desf.41-43.

13 - Geslin H., 1952. Le milieu agricole, le climat. Larousse agricole, Annexe . 1.34.Ed. Paris. 223-256.

14 - Greenway H. and Munns R., 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. Ann.Rev.PL Physiol.31: 149-190.

15 - Grignac.P.,1965. Contributi l'étude de T.Durum .Desf Thèse de doctorat, 1952.

16 - Jennings D.H., 1968. Halophytes, succulence and sodium, a unified theory, New phytol. 67:899-912.

17 - Jonard P., 1967. Etude de l'évaluation de l'azote au cours de la croissance de la tige principale du blé tendre An. Plants, 17: 23-31.

18 - Levitt. J., 1980. Response of plants to environmental stresses. Vol2, water, radiation, salt and other stresses. Academic press, New York .

19 - Mckey J, 1968, species relations in triticum, proc. 2nd international wheat genetic symposium hereditas. 2 : 237-276.

20 - Nashit M.M., 1992. Durum wheat breeding for Mediterranean dry land of north Africa. And West Asia cimmyt durum. Wheat: Challenges and opprutunities. Ed Rajarm et al. Cuidad. Obregon, Mexico, March 23:371-376.

21 - Shainberg I., 1975. Salinity of soils-effect of salinity on the physical and chemistry of soils. In: PoljakoffMayber, A. and Gale J-(Eds). Plants in saline environments, PP:39-55.springer-verlag, Berlin.

22 - Soltaner D. 1980, les grandes productions végétales 11ème (Eds) collection des sciences et des techniques culturale; 15:50-55.

23 - Tale M., 1985. Genetic of salt toleranc.89:156-161.

24 - Turner N.C, et Kramer P.J., 1980. Adaptation of plants to water and high temperature stress. New York: wiley.

25 - Ungar I.A., 1978. Halophyte seed germination. Bot. Reo. 44:233-263.

26 - Vavilov N.L., 1934. Studies on the origin of cultivated plants. Bull.APPL.Bot and breed XVI: 1-25.

27 - William G. HopKins. 2004. Révision scientifique de charle Marie. Evard: physiologie végétal université catholique des louvains.

28 - Zair M., 1994. L'irrigation d'appoint et la fertilisation azotée du blé dur. Revue céréale culture, 27:5-10.

29 - Zohary D, et hopf M, 1994. Domestication of plants in the old world. 2nd (eds) oxford clarendonpress. 39-46.

المواقع الإلكترونية:

http://www.marefa.org., consulter le 17/ 04/ 2014

الملخص

زراعة الحبوب في الجزائر تتمركز في المناطق الجافة، شبه الجافة ومؤخرا بعض المناطق الصحراوية. هذه الأخيرة تتميز بضعف الهطولات المطرية وتذبذبها، 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 القمح الصلب (كلوسيو، واحة وفيترون) لعدة مستويات من الإجهاد الملحي، وذلك عن طريق قياس بعض الصفات والمعايير المرفولوجية للنبات لانتخاب أصناف مقاومة للملوحة.

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

الكلمات المفتاحية: انتخاب، الملوحة، المقاومة، الحساسية، الإجهاد، القمح الصلب، الصفات المرفولوجية.

Résumé

La culture des céréales en Algérie est généralement baséedans les zones semi-arides, arides et dernièrementdans les zones sahariennes. cesdernière se caractérisent par la faiblesse et la non régularité des pluies, 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 matièresnutritives, ainsi qu'une concurrencechimique entre les ions des sels et les nutriments.

Dans ce contexte, nous avons fait une étude sur la tolérance de quelques variétés de blé dur (Closseo, Vitron et Waha) à divers concentrations du NaCl, pour sélectionner les variétés le 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 tous les critères étudiés. Waha est la variété la plus tolérante au stress salin, mais la variété Closseo est très sensible.

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