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 علوم البيولوجيا

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تأثير الإجهاد الملحي على بعض الصفات المورفولوجية عند أصناف من نبات القمح الصلب

***(Triticum durum* Desf)**

تحت إشراف الأستاذ:
خزاني بشير

من إعداد الطالبات:
* جميلة معامرة
* زينب عقيب
* مسعودة مسعي بلقاسم

الموسم الجامعي : 2012 - 2013 .

شكر وعرفان

نتقدم أولا بالشكر إلى من يصعد إليه الكلم الطيب، الدعاء الخالص، الهاتف الصادق والدمع البريء. إلى الله أحسن وأجمل الحروف وأصدق العبارات وأثمن الكلمات الله عز وجل. فاللهم لك الشكر على ما أعطيت، وعلى ما منحت ولك الشكر حتى ترضى و لك الشكر إذا رضيت ونصلى ونسلم على خاتم أنبيائه ورسله.

نتقدم بأسمى عبارات الإمتنان والعرفان لأستاذنا الفاضل المشرف خزاني بشير على توجيهاته القيمة ومداومته المستمرة لهذا العمل وملاحظاته الثرية والقيمة.

كما نتقدم بخالص الشكر والعرفان للأستاذة مديلة إفريقية على نصائحها و ملاحظاتها النيرة ودعمها المتواصل لنا في مشوارنا العلمي. كما نتقدم أيضا بالشكر إلى الأستاذ غنبازي مسعود على تيسيره لنا الكثير من الصعاب والتشجيع على المواصلة للوصول إلى الهدف المسمو.

وكما لاننسى شكرنا الجزيل لأساتذة كلية علوم الطبيعية والحياة بجامعة الوادي على مجهوداتهم المبذولة في سبيل الرقي بالعلم والمعرفة، وكما لا ننسى شكرنا لعمال و مخبري قسم البيولوجيا على مساندتهم لنا.

وكل الصديقات اللواتي قدمنا لنا يد العون بمساعداتهن المادية والمعنوية لنا. ولكل الزميلات والزملاء في دفعة البيولوجيا 2013.

الفهرس

الفهرس

المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول : نبات القمح (*Triticum durum Desf.*)	
I-1- تعريف نبات القمح	04
I-2- الأهمية الاقتصادية والغذائية للقمح	04
I-3- الأصل الوراثي والجغرافي لنبات القمح	05
I-3-1- الأصل الوراثي	05
I-3-2- الأصل الجغرافي	06
I-4 - التصنيف النباتي للقمح	06
I-5- الوصف النباتي للقمح	07
I-5-1- التركيب المورفولوجي	07
I-5-2- التركيب الكيميائي للحبة	09
I-6- دورة حياة نبات القمح	10
I-6-1- الطور الخضري	10
I -6-2- الطور التكاثري	11
I-6-3- طور النضج	12
I -7- الظروف البيئية المناسبة لنمو القمح	13
I -7-1- الحرارة	13
I -7- 2 - الإضاءة	14
I -7- 3 - الماء	14
I -7- 4 - التربة	14
I -8- مشاكل زراعة نبات القمح	14
I -8-1 - العوامل اللاحيائية (الاجهادات اللاحيائية)	15
I -8-2 - الاجهادات الإحيائية	16
I -8-2 – أولا: الأمراض	16
I -8-2 – ثانيا:الحشرات	17
الفصل الثاني : الإجهاد الملحي (الملوحة)	
II-1- تعريف الملوحة	19
II-2- تعريف التربة المالحة (الارض الملحية)	20
II-3- كيفية تشكل الملوحة	20
II-3-1- تجمع الأملاح	21
II-3-2- فقد الاملاح	21
II-3-3- الانحلال	21
II-3-4- الارتداد	21
II-4- مصادر الملوحة	21
II-4-1- مصادر قارية	21
II-4- 2 - مصادر بحرية	22
II-4-3 - مصادر دلتاوية	22
II-4-4- مصادر جوفية	22

II-4-5- مصادر بشرية	22
II-5- أسباب تملح التربة	22
II-6- تصنيف الأراضي الملحية	23
II-6-1- أراضي ذات ملوحة شديدة	23
II-6-2- أراضي شديدة الملوحة	23
II-6-3- أراضي متوسطة الملوحة	23
II-6-4-أراضي قليلة الملوحة	23
II-7- تأثير الملوحة على التربة	25
II-8- تأثير الملوحة على النباتات	25
II-8-1- تأثير مباشر	26
II-8-1-1- إرتفاع الضغط الأسموزي	26
II-8-1-2- التأثير السمي و النوعي للأيونات	26
II-8-2- التأثير الغير مباشر	27
II-9- طرق مقاومة النباتات للملوحة	27
الجزء العملي	
الفصل الأول: مواد وطرق البحث	
I-1- المواد المستعلمة	30
I-2- طرق التجربة	30
I-2-1- طريقة تحضير المحلول المغذي	30
I-2-2 - طريقة تحضير المحلول الملحي	32
I-3- تصميم التجربة	32
I-3-1-عملية الإنبات	32
I-3-2-الزراعة	33
I -4- متابعة الزراعة	34
I -5- الصفات المدروسة	35
I -6- أخذ القياسات والنتائج	36
الفصل الثاني:النتائج والمناقشة	
III-1- النتائج ومناقشتها	39
III-1-1- الأصناف	39
III-1-2- التراكيز	39
III-1-3-التفاعل بين الأصناف و التراكيز	39
III-1-3-1- طول النبات	40
III-1-3-2- الوزن الرطب	40
III-1-3-3- الوزن الجاف	40
III-1-3-4- عدد الجذور	40
III-1-3-5- طول أطول جذر	41
III-1-3-6- طول أطول ورقة	41
III-1-3-7-المساحة الورقية	41
III-1-3-8- عدد الأوراق	42
الخاتمة	52
قائمة المراجع	
الملحق	
الملخص	

فهـــــرس الجـــــداول

الرقـم	عنـــوان الجدول	الصفـحة
01-01	التصنيف النباتي للقمح.	07
02-01	التركيب الكميائي لحبة القمح مقدرة على أساس النسب المئوية للوزن الجاف.	10
01-03	يمثل الأصناف المدروسة.	30
02-03	أوزان الأملاح بالغرام المستخدمة لتحضير1000لتر من محلول كوبر المغذي .	31
03-03	أوزان الأملاح بالغرام المستخدمة لتحضير 10لتر من المحلول المغذي.	31
04-03	يوضح تصميم التجربة.	34
05-03	دليل الصفات المدروسة.	36
06-03	متوسط الصفات المدروسة لثلاثة أصناف من القمح.	37
01-04	التحليل الإحصائي لصفات المدروسة.	/

فهرس الوثائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
01-01	مختلف مراحل دورة حياة القمح.	13
01-02	تصنيف الإجهاد.	19
01-03	توضح بذور القمح في مرحلة الإنبات.	33
02-03	توضح تجربة تطبيق الإجهاد الملحي على كل الأصناف.	35
01-04	تأثير الإجهاد الملحي على طول ثلاث أصناف من القمح.	43
02-04	متوسط طول النبات (LP) لثلاث أصناف من القمح.	43
03-04	تأثير الإجهاد الملحي على الوزن الرطب لثلاث أصناف من القمح.	44
04-04	متوسط الوزن الرطب (PFP) لثلاثة أصناف من القمح.	44
05-04	تأثير الإجهاد الملحي على الوزن الجاف لثلاث أصناف من القمح.	45
06-04	متوسط الوزن الجاف (PSP) لثلاث أصناف من القمح.	45
07-04	تأثير الإجهاد الملحي على عدد الجذور لثلاث أصناف من القمح.	46
08-04	متوسط عدد الجذور(NR) لثلاث أصناف من القمح.	46
09-04	تأثير الإجهاد الملحي على طول الجذور لثلاث أصناف من القمح.	47
10-04	متوسط طول الجذور (LR) لثلاث أصناف من القمح.	47
11-04	تأثير الإجهاد الملحي على طول الورقة لثلاث أصناف من القمح.	48
12-04	متوسط طول الورقة (LF) لثلاث أصناف من القمح.	48
13-04	تأثير الإجهاد الملحي على المساحة الورقية لثلاث أصناف من الورقة.	49
14-04	متوسط المساحة الورقية (SF) لثلاث أصناف من القمح.	49
15-04	تأثير الإجهاد الملحي على عدد الأوراق لثلاث أصناف من القمح.	50
16-04	متوسط عدد الأوراق (NF) لثلاث أصناف من القمح.	50

المقدمة

تعد محاصيل الحبوب ذات أهمية أساسية في بناء حياة الإنسان، ولقد أدت دورا هاما في الماضي إذ كانت الدعامة التي ارتكزت عليها حضارات العالم ولا تزال تؤدي هذا الدور في الحضارات الحديثة. ويعتبر القمح من أهم هذه الحبوب وأكثرها استهلاكا في العالم في الجزائر وبما أن الجزائر من أكثر الدول المستهلكة للقمح وفقا لعادات الجزائريين الذين يعتمدون في غذائهم على هذا النوع من الحبوب، فهي تسعى دائما إلى رفع الإنتاجية و تحسين النوعية رغم المشاكل والعقبات التي تواجه المزارعين والتي من أهمها قلة مياه الري مما دفعهم إلى استعمال مياه الآبار الجوفية وحتى مياه البحار بعد تكريرها وتنقيتها لري محاصيلهم مما أدى إلى ظهور مشكل الملوحة وبما أن النمو الطبيعي للكائنات الحية، بما فيها نبات القمح عبارة عن ظاهرة بيولوجية معقدة التكوين متداخلة التركيب تتأثر بعامل الملوحة.

لذلك اتجه الكثير من الباحثين إلى دراسة جميع التغيرات المورفولوجية و الكيميائية التي تسببها الملوحة لنبات القمح في جميع مراحل حياته (معارفيه س.، 2009).

قمنا في دراستنا هذه بالبحث على أصناف من القمح الصلب تستطيع تحمل الملوحة، مع الإشارة أن القمح الصلب المستهلك بكثرة في بلادنا أكثر حساسية من القمح اللين لتأثير العوامل المحددة و بالتالي للملوحة.

والهدف من هذه الدراسة هو محاولة فهم آلية تأثير تراكيز متزايدة من كلوريد الصوديوم (0 ، 3 ، 6 ، 9 غ/ل) على بعض الصفات المورفولوجية لثلاث أصناف من القمح الصلب (kebir ، Colosseo ، Mexicali).

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

الجزء النظري

الفصل الأول

نبات القمح

الفصل الأول: نبات القمح (*Triticum durum Desf.*)

I-1 - تعريف نبات القمح:

القمح نبات نجيلي حولي، يستعمله الإنسان في غذائه اليومي على شكل دقيق لإحتوائه على الألبومين النشوي. يعتبر القمح من النباتات ذوات الفلقة الواحدة وهي أعشاب سنوية. يضم جنس *Triticum* 19 نوعا منها أربع برية والأخرى زراعية (كيال ح،.1979). القمح نبتة ذاتية التلقيح، يتم التلقيح داخل الورقتين المحيطتين بزهرة النبتة، ويحدث قبل ظهور الأسدية إلى الخارج، وهذا ما يساعد على عملية حفظ نقاوة الأصناف من جيل إلى أخر، حيث يمنع حدوث الإخصاب الخلطي. يتراوح طول نبات القمح من أقل من متر إلى 1.40 مترا تقريبا و تزن حبة القمح الواحدة ما بين 45 إلى 60 ملغ وتأخذ شكلا متطاولا وهي ثمرة إلتصق بها الغلاف الثمري مما يجعلها لا تنتفخ عند نضجها (Soltner D.،1980).

تعتبر نورة القمح سنبلة مركبة من عدة سنيبلات تحتوي كل منها من 2 إلى5 أزهار أو أكثر، ثنائية سفوية أو عديمة السفاة (الخطيب أ،. 1991).

I-2 - الأهمية الاقتصادية والغذائية للقمح:

تعد محاصيل الحبوب ذات أهمية أساسية في بناء حياة الإنسان، ولقد أدت دورا هاما في الماضي إذ كانت الدعامة التي إرتكزت عليها حضارات العالم وما تزال تؤدي هذا الدور في الحضارات الحديثة. حيث يحتل القمح الصلب (*Triticum durum*) عالميا حوالي 8% من مجمل المساحة المخصصة لزراعة القمح في العالم، وأكثر من 70 % في منطقة البحر المتوسط حيث يكتسي هذا الصنف من الحبوب أهمية بالغة في تغذية سكان شمال إفريقيا ودول غرب أسيا (Monneveux P.،1991). ويحتل المكان الأول بين محاصيل الحبوب، التي إستخدمها الإنسان في غذائه ، لتفوقه في القيمة الغذائية (الدجوي ع،. 1996). كما تقدر المساحة المخصصة لزراعة القمح في الجزائر بحوالي 40% من المساحة الإجمالية للنجيليات والمقدرة بحوالي 3.8مليون هكتار (Ben sedique B et benabdlli K., 2000). بصفة عامة للقمح أهمية اقتصادية وغذائية كبيرة جدا وهذا لأنه يعتبر الغذاء الأساسي لكافة طبقات الشعب لاحتياجات الإنسان المختلفة، كما يلعب القمح أيضا كمحصول دورا استراتيجيا كسلعة غذائية في موضوع الأمن الغذائي (Tilman.، 1999). كما يعتبر من أهم المواد الغذائية لكونه مصدر للطاقة و البروتينات حيث يستعمل كاملا في غذاء الإنسان ومن هذا نستنتج الأهمية الاقتصادية الكبيرة للقمح والمتمثلة في مايلي:

1 - إنتاج الأصباغ المستعملة في الصناعات النسيجية الأصماغ.

2 - تصنيع الزيوت من أجنة الحبوب.

3 - إنتاج السيليلوز ومشتقاته من قشور وبقايا النباتات والذي يستعمل في صناعة الورق و الكرتون.

4 - إنتاج البلاستيك من حبوب القمح و منتجاتها.

5 - إنتاج أوساط نمو الأحياء الدقيقة المنتجة للمضادات الحيوية كالبنسيلين.

6 - يستخدم القمح في إنتاج العلف بمختلف أنواعه (معارفيه س، 2009).

7 - يستخدم القمح كسماد أخضر، ويدخل القمح في الدورة الزراعية في المبادلة مع محاصيل البقول أو مع المحاصيل النجيلية العلفية وهو يقلل من التهوئة الزائدة للتربة. ويضعف من نمو الحشائش الضارة (نزيه ر، 1980).

أما بالنسبة لأهمية الغذائية للقمح فهو من أهم المحاصيل الغذائية وأهم مصدر للطاقة والبروتين ووجبة القمح عكس باقي كل الحبوب فهي تستعمل بأكملها في غذاء الإنسان (بوشارب ر، 2008).

I -3- الأصل الوراثي والجغرافي لنبات القمح:

I -1.3- الأصل الوراثي:

يتميز القمح من حيث التركيب الوراثي بأنه ذو إختلافات وراثية معقدة، لكنها تتبع كلها الجنس تريتكوم Triticum والذي يضم عدة أنواع منها المهجنة ومنها البرية. ينحدر القمح الصلب (AABB *Triticum durum* Desf . ,2n=4x=28) من تهجين بين أجناس برية ذات الصيغة الصبغية (BB) وتعرف بإسم Aegilops speltoides و جنس Tritcum monoccocum ذات الصيغة الصبغية (AA). ويعتبر الـ نوع *Triticum durum* Desf أكثر إنتشارا مقارنة بالأجناس رباعية الصيغة الصبغية الأخرة (Croston RP et wiliam J. ، 1981). ولقد أجريت بحوث و دراسات مكثفة على القمح، وعلى النباتات التي تشكل أجداده، ومن هذه الدراسات توصل الباحثون إلى تصنيف كل أنواع القمح في مجموعات تبعا لعدد الصبغيات في كل منها:

3. 1.1 - المجموعة الأولى: وتحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن=14، وتعد أصل تطور المجموعات الأخرى وأصلها من سوريا و فلسطين.

3 .1 .2- 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 B وهذا بعد تضاعفها.

3.1.3- 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

ومجموع الصبغيات A-B مع المجموعة الثنائية البرية ذات 2ن=14، وهذا بعد تضاعفها، نتج القمح السداسي.

4.1.3- المجموعة الرابعة: تحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن=56، وتضم نوعا مزروعا واحدا يعتبر أكثر الأنواع مقاومة لأمراض وخاصة الفطرية منها (حموش إ و آخرون،.1997).

I -2.3- الأصل الجغرافي:

يحتل القمح المكان الأول بين محاصيل الحبوب التي يستعملها الإنسان في غذائه اليومي وهو أعظم المحاصيل إنتشارا ويزرع في جميع أقطار العالم تقريبا (شكري إ،.1994) إلا أن الموطن الأصلي الذي انطلقت منه زراعة القمح لا يعرف بالضبط فقد أشار (كيال ح،.1979) أن زراعة القمح ترجع إلى العصر الحجري، ويرجع بعضهم بداية زراعته إلى 7000 سنة ق.م . كما بين (شفشق ص و الدبابي ع، 2008) أن الموطن الأصلي للقمح الصلب هو جنوب غرب آسيا وقد ظهرت زراعته أول مرة بالشرق الأوسط حوالي 10 آلاف سنة ويعتقد أن القمح الصلب الذي زرع أول مرة كان مغلف وعلى هذا الأساس والتحديد الجغرافي لحبة القمح جاء استنادا إلى التشابه الكبير بين القمح ثنائي الحبة والأنواع الأخرى البرية المنتشرة حاليا في سوريا وفلسطين، في حين أ ن (Vavilov N.I.،1926) يعتقد أن القمح نشأ في العراق ومنه انتقل إلى باقي أنحاء العالم. وأكد أن أغلب النباتات المزروعة لها أصل متشعب، كما أكد أن القمح الصلب جاء من منطقة البحر الأبيض المتوسط أما القمح اللين فأصله غرب آسيا. وهذه الأصناف تعود إلى 5000 سنة قبل الميلاد بينما الصينيون قد عرفوا زراعة القمح منذ 2700 قبل الميلاد.

حسب (Vavilov N.I. ، 1934) فانه يعتقد ان المواطن الأصلية للقمح هي أحد المناطق الرئيسية الثلاث التالية:

1– منطقة الشام: وتضم شمال فلسطين وجنوب سوريا وهي منشأ القمح من النوع الثنائي . Diploides

2– منطقة أثيوبية (الحبشة): ويعتقد أنها منشأ القمح الرباعي Tetraploides.

3– المنطقة الأفغانية (جنوب الهند): وهي المنشأ الأصلي للقمح السداسي Hexaploides .

I - 4 – التصنيف النباتي للقمح:

حسب (كيال ح ،.1979) يتبع القمح الفصيلة النجيلية Gramineae التي تضم 8000 نوعا تصنف تحت 525 جنسا وهي الفصيلة الوحيدة من رتبة Glumi Florales من صنف أحاديات الفلقة Monocotyledones ينتمي القمح الصلب إلى جنس Tritcum 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 Diploides 2n=14.
- المجموعة الرباعية Tetraploides 2n=28 .
- المجموعة السداسية Hexaploides 2n=42.

و يصنف القمح كما يلي:

جدول (01-01): التصنيف النباتي للقمح.

شعبة	النباتات الزهرية	Phanérogames	Embranchement
تحت شعبة	كاسيات البذور	Angiospermes	Sous Embranchement
صنف	أحادي الفلقة	Monocotyledones	Class
رتبة	القنبعيات	Glumiflorales	Ordre
عائلة	النجيليات	Poacees	Famille
جنس	القمح	Triticum	Genre
نوع	القمح الصلب	*Tritcum durum* Desf	Espéce

(كيال ح،1979.).

I - 5 – الوصف النباتي للقمح:

I - 5 . 1 – التركيب المورفولوجي:

I -1.1 – الجهاز الإعاشي:

1 .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 أوالتاجية: وهي تنشأ عند العقد السفلى تحت سطح التربة للساق الأصلي وهي أكثر عددا و إنتشارا من الجذور الأولية ولذا فهي تقوم بالوظيفة الأساسية للجذور من إمتصاص وتغذية وتثبيت للنبات في التربة وهذه الجذور أغلظ من الجذور الجنينية، وهي تنموا أولا جانبيا ثم تتجه رأسيا للأسفل.

ويمكن أن تصل جذور القمح عرضا إلى حوالي 15-20 سم و تتعمق في التربة من 60-90 سم، و تتوقف درجة تعمق الجذور على نوع التربة ، خصوبتها، رطوبتها، درجة تهويتها (شفشق ص والدبابي ع،. 2008).

1.1. 2 – الساق:

حسب (Grignac P .، 1965) ساق نبات القمح قائم اسطواني في الأنواع الربيعية، أملس أو خشن ذو سلميات مجوفة و مفترش في الشتوية أجوف في الغالب والعقد ممتلئة دائما. يتراوح طول الساق من 60 – 150 سم يتألف من عقد و سلميات وعادة ناعمة الملمس، العقد عند معظم أصناف القمح ممتلئة في حين أن السلاميات جوفاء و التي يكون عددها من 6 -7 في الساق الواحد . والسلاميات السفلية تكون مغلفة على طولها و العلوية على معظمها بأغماد الأوراق مما يعمل على حمايتها و تدعيمها أثناء النمو و السلامية الطرفية أطوال السلاميات و أقل سمكا و تحمل في نهايتها النورة و هي سنبلية الشكل. (شفشق ص والدبابي ع،. 2008).

1.1. 3- الأوراق:

حسب (Grignac P.، 1965) فإن أوراق نبات القمح غمديه مثل باقي أوراق النجيليات تتكون من غمد و نصل و لسين وتحمل قاعدة النصل زوجا من الأذينات. الغمد أسمك من النصل و حوافه رقيقة شفافة، سطحه أملس أو مغطى بشعر قصير و هو منشق يحيط بالساق تماما فيحميه من الجفاف و الصقيع و الحشرات. والأذينات زوائد مخلبية متوسطة الحجم و كثيرا ما تحمل حافتها شعورا طويلة، واللسين زائدة غشائية تحيط بالساق عند اتصال الغمد بالنصل (شفشق أ والدبابي ع ،. 2008).

I -2.1- الجهاز التكاثري:

1.2.1 - السنبلة:

هي عبارة عن نورة سنبلية مركبة مكونة من مجموعة من السنيبلات، حيث يحمل الساق الأصلي السنبلة و كذالك توجد سنبلة في نهاية كل شطء، وتحتوي السنبلة على حوالي 20 سنيبلة محمولة على محور ترتيب السنيبلات على جانبيه بالتبادل.

تحتوي السنيبلة على 2- 8 أزهار مرتبة بالتبادل على محور صغير هو محور السنبلة و مجموعة الأزهار في السنيبلة تضمها قنبعتان (شفشق ص و الدبابي أ، 2008).

2.2.1 - الزهرة:

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

- **الطلع:** يتركب من ثلاث أسديه لها خيوط طويلة رفيعة تتصل بالمتوك بالقرب من وسطها مما يسهل تحركها بواسطة الرياح و يساعد على إنتشار حبوب اللقاح. (اليازيوسن أ و اخرون، 1979).
- **المتاع:** يتركب من كربلة واحدة و المبيض علوي يتكون من غرفة واحدة تحتوي على بويضة واحدة ويعلو المبيض ميسمان ريشيان (اليازيوسن أ وآخرون،.1979).

3.2. 1 - الثمرة:

ثمرة القمح هي عبارة عن حبة يتراوح طولها بين 3 - 10 ملليمتر، و قطرها من 3-5 ملليمتر، وتتركب من الغلاف الثمري ويليه طبقة القصرة ويلي طبقة القصرة من الداخل طبقة الأليرون تحتوي خلاياها على مواد بروتينية و زيتية. وتحت طبقة الأليرون توجد بقية الأندوسبرم بحيث تحتوي البذرة على أندوسبرم نشوي وجنين صغير (شفشق ص والدبابي ع، 2008).

I- 5. 2- التركيب الكيميائي للحبة:

تحتوي حبة القمح على العديد من المواد الكيميائية و تظهر بنسب متفاوتة في مختلف أجزائها كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول(01-02): التركيب الكيميائي لحبة القمح مقدرة على أساس النسب المئوية للوزن الجاف.

(بركات ،1995.).

المواد التي تحتويها حبة القمح	النسبة المئوية من المادة الجافة
مواد ازوتية	14,3
مواد دهنية	01,9
مواد معدنية	02.0
سليلوز	02,9
نشاء	63,8
سكر	03,2
بنتوزات	07,4

I -6 - دورة حياة نبات القمح:

يبينا (Geslin et Rivals .، 1965) أن نبات القمح يمر في دورة حياته بمجموعة من الحالات الخاصة التي تنتج من التغيرات المورفولوجية و نميز من خلال الدورة التطورية للقمح الأطوار التالية : الخروج – الإشطاء – الصعود – الإسبال – الإزهار – النضج، وملاحظة نمو البرعم الخضري وبعد ذلك السنبلة يسمح هذا بتقسيم حياة نبات القمح إلى 3 مراحل للنمو، كل مرحلة تعرف تحولات عميقة في حياة النبات :

6. 1– الطور الخضري:

بحسب (Geslin et Rivals .، 1965) فإن الطور الخضري يمتد من الإنبات إلى غاية تمايز البرعم الخضري. أي أنه يبدأ من الإنبات إلى بداية مرحلة الصعود و يضم الأطوار التالية: النمو و الخروج.

و يقسم الطور الخضري إلى المراحل التالية:

*** مرحلة الإنبات:**

أشار(كيال ح، 1979) أنه عند توفر الظروف الداخلية و الخارجية للإنبات عند وضع البذرة في التربة تمتص الماء فتنتفخ و يتمزق غشاء البذرة في مستوى الجنين و تظهر كتلة بيضاء في منطقة الكوليوريز وغلاف يحمي الجذير وتخرج 3 جذور إلى أن تصل إلى 5 جذور أولية تكون محاطة بشعيرات خاصة و في نفس الفترة تستطيل الريشة.

*** مرحلة الإشطاء:**

ذكر (كيال ح، 1979) أن الإشطاء هو خروج أكثر من ساق من البذرة الواحدة وهذه ميزة من مميزات النباتات النجيلية مرغوب فيها جدا في محاصيل القمح، وتخرج الإشطاءات التي تقع في أسفل الساق تحت سطح التربة، أو تتكون من مجموعة من العقد المتصلة ببعضها في إبط كل عقدة برعم يعطي عند تنبيهه إشطاء من الدرجة الأولى.

I- 6. 2 – الطور التكاثري:

يشير كلا من (Geslin et Rivals ،1965) أن الطور التكاثري يبدأ عندما يتمايز البرعم الخضري (apex) لتكوين الأعضاء الزهرية و ينتهي بالإزهار ويشمل طورين:

- طور التخلق الزهري الذي يتصل بهياكل السنيبلات.
- طور تكوين الزهرة وخلال هذه المرحلة تنتظم الزهور ومن جهة أخرى تمتد السيقان ويضم هذا الطور المراحل التالية:

*** المرحلة أ:**

وفيها يبدأ تكوين السنابل و تتميز هذه المرحلة بتباطؤ نمو القمح الناتج عن تحول البرعم الخضري إلى برعم زهري.

*** المرحلة ب:**

تعتبر نهاية الإشطاءات وبداية الصعود، بعد نهاية نمو الأفرع تنفتح العصيفات على السنبلة الفتية وتتباعد السلاميات. هذا يدل على بداية الصعود خلال هذه الفترة، وتؤثر التغذية الأزوتية و الفوسفاتية للقمح على أهمية الإشطاء.

*** مرحلة الصعود والإنتفاخ:**

حسب (Soltner D.، 1980) فإنه بعد المرحلة- ب- تستطيل سلاميات الأفرع العشبية حاملة العقدة الأخيرة للسنبلة و مدة هذه الفترة تكون الأقل، وهي تتغير من 28 إلى 30 يوما وتنتهي عند تمايز الأزهار.

*** مرحلة الإسبال والإزهار:**

هذه المرحلة ذات مدة متغيرة حوالي 30 يوما. خلال هذه الفترة ينتهي تشكيل الأعضاء الزهرية و يتم خلالها الإخصاب ثم تظهر فيما بعد الأسدية خارج العصيفات دالة على نهـــــاية الإزهـــــــار (Soltner D.، 1980).

*** مرحلة تكوين الحبة:**

حسب ما أشار إليه (Soltner D.، 1980) فإن هذه المرحلة تمثل نمو البيضة وتطورها، وهذه المرحلة هي عبارة عن أقصى نشاط للتمثيل الضوئي بعد توقف نمو السيقان و الأوراق، فالمادة الجافة الممثلة من طرف الأوراق كلها توجه للتخزين. لكن في نهاية الفترة الأخيرة من 15 – 18 يوم تخزن في الحبة من 40 إلى 50 % فقط من المادة، وبذالك يتكون تشكل الحبة النهائي و تكون خضراء ولينة وهي مرحلة الحبة الحليبية، والجزء الباقي من المدخرات يوجد في السيقان والأوراق التي تبدأ في الاصفرار ويعتقد أن النبات يكون3 / 4 من المادة الجافة الكلية.

و بينا (Geslin et Jonard .، 1984) أن تكوين الحبة يتم على ثلاث مراحل وهي:

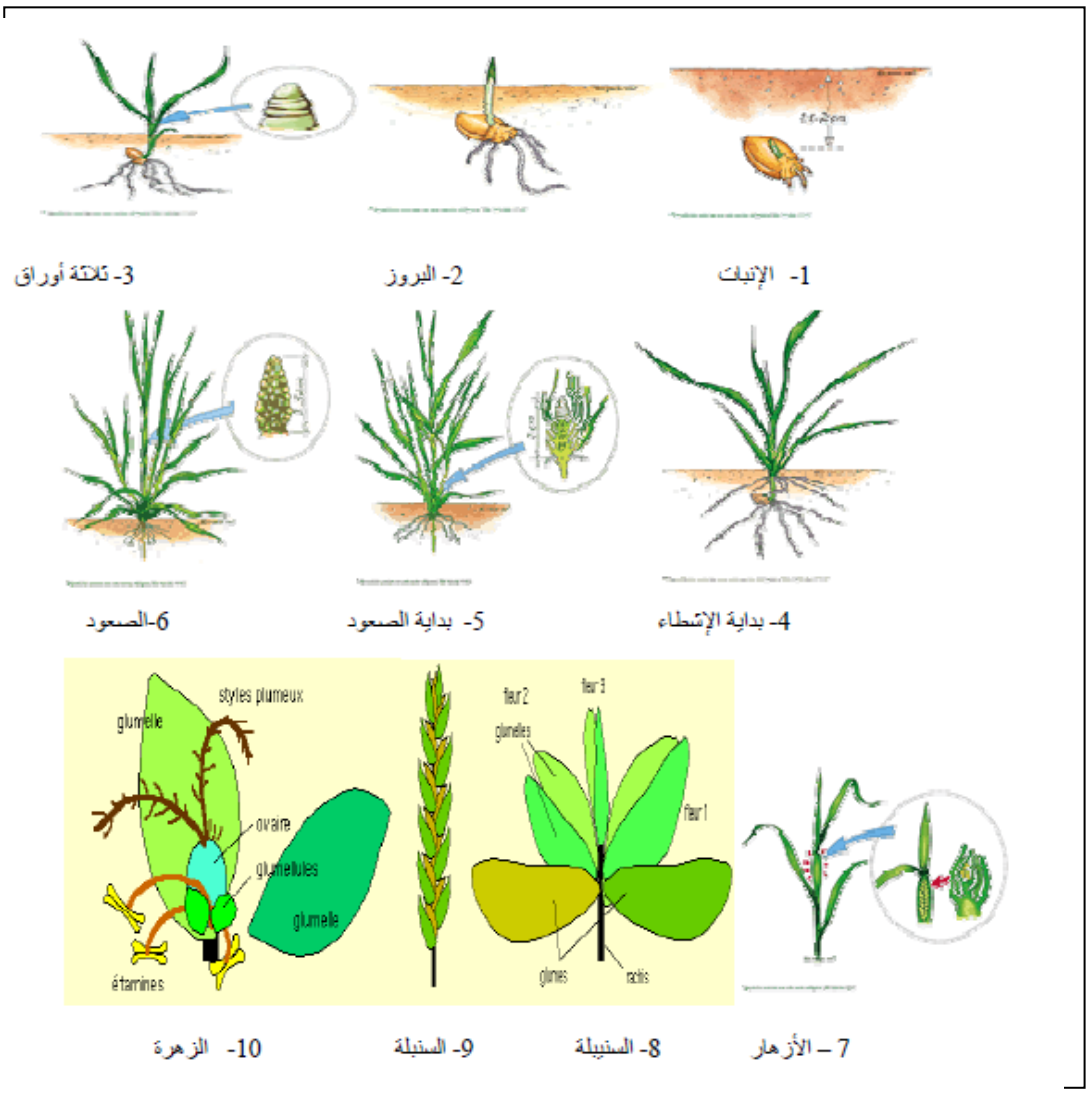
1– مرحلة الحبة الحليبية: تتميز بزيادة النمو وزيادة الوزن الجاف للحبة وكذلك زيادة نسبة الماء و تكون النورة خضراء و في شكلها النهائي، أما السويداء فتكون حلبية.

2– مرحلة الحبة العجينية: يكتمل خلالها إصفرار النبات، أما الأوراق والسنابل والحبوب فتكون ممتلئة بمادة عجينية غير متصلبة.

3– مرحلة الحبة الناضجة: و فيها تأخذ الحبوب اللون الأصفر الذهبي و يجف النبات و تصبح القنابع و العصيفات هشة والحبوب صلبة.

I- 6. 3 – طور النضج:

يعتبر المرحلة الأخيرة في دورة حياة نبات القمح (Geslin R.، 1965) وكما يشير كل من (Geslin R et Rivals .، 1965) أن مرحلة النضج تشمل أطوار تكوين الحبوب وتتميز بتراكم النشأ في الحبوب الذي يكون مصدره التركيب الضوئي (Geslin R.، 1965) والتي يتم خلالها تركيب المدخرات العضوية وهجرتها إلى سويداء البذرة (Zohary D et Hopt M.,1994).



شكل (01-01): مختلف مراحل دورة حياة القمح **(شايب غ، 2012)** .

I-7 – الظروف البيئية المناسبة لنمو القمح:

تختلف الظروف البيئية لزراعة القمح من مكان لآخر حيث تمتد زراعته بين خطي عرض 30– 65 شمالا و بين 27 إلى 40 جنوبا كما يزرع في شمال الدائرة القطبية و قريبا من خط الاستواء في المناطق المرتفعة (فرشة ع ، 2001). إذ يحتاج نبات القمح إلى جملة من العوامل الترابية و المناخية تسمح له بالنمو الجيد، وهي كالآتي:

I- 1– الحرارة: تعتبر درجة حرارة الوسط الذي ينمو فيه نبات القمح العامل الرئيسي المحدد للنمو (كيال ح، 1979) إذ تعد درجة الحرارة بين 20 – 22 هي الدرجة المثلى للقمح وهذا الأخير في الواقع ينبت على درجات حرارة أخفض من ذلك، وحتى بعد الإنبات يتطلب أن تبقى درجة الحرارة منخفضة. أما أثناء مراحل الإشطاء والإزهار وتكوين الحبوب فإن الحرارة المعتدلة المتدرجة نحو الإرتفاع هي الأنسب (شفشق ص و الدبابي ع، 2008).

I -2– الإضاءة: الضوء عامل أساسي في فيزيولوجية النباتات الخضراء(Havaux M.،1992) إذ يعتبر القمح من نباتات النهار الطويل، حيث يلعب الضوء دورا هاما في عملية ظهور السنابل التي لا تتم إلا إذا تجاوز طول النهار 10 ساعات مع العلم أن أفضل فترة إضاءة في اليوم هي من 12 إلى 14 ساعة (كيال ح، 1979).

I - 3– الماء: و في ما يتعلق بالاحتياجات المائية فإنها تختلف من مرحلة إلى أخرى. فالماء في المرحلة الأولى ضروري لإنبات البذور (شفشق ص والدبابي ع ،2008.) حيث لا تنبت البذور إلا بعد امتصاصها على الأقل 25 % من وزنها ماء (كيال ح، 1979). كما أنه ضروري في المرحلة الإعاشية وهي مرحلة تكوين المجموع الجذري والخضري وإن نقصه يؤدي بالتأكيد إلى موت الباذرات (شفشق ص و الدبابي ع ،2008.). وتظهر الأهمية القصوى للماء خلال مرحلتين هما:

1– مرحلة ما قبل الإسبال: قلة الماء خلال هذه المرحلة تؤدي إلى نقص مايلي: عدد الخلف، عدد السنابل، وزن المادة الجافة.

2– مرحلة ما بعد الإزهار: نقصان الماء في هذه المرحلة يؤدي إلى حدوث خلل في العلاقة ما بين النتح و الامتصاص مما يتسبب في الضمور الفسيولوجي (كيال ح ،. 1979).

I **-4– التربة:** تؤثر التربة على النبات بخصائصها الفيزيوكيميائية و الحيوية، فمحتواها من العناصر المعدنية و المواد العضوية و بنيتها النسيجية كلها عوامل تلعب دورا أساسيا في تغذية النبات، والتربة هي بمثابة خزان للعناصر المغذية بالنسبة للنبات و تطور الجذور مرتبط بمدى توفر تلك المواد (Maertens et Glozel.،1989). فتجود زراعة القمح في الأراضي الطينية الخصبة جيدة الصرف ولا يناسب الأراضي الرملية أو الملحية أو القلوية أو رديئة الصرف (فرشة ع،.2001)، كما أن الأراضي السوداء الدبالية جيدة التهوئة مناسبة لزراعة القمح (كيال ح ،. 1979).

I-8 - مشاكل زراعة نبات القمح:

يعتمد التحسين الوراثي للقمح الصلب في المناطق الجافة أساسا على طريقة المقاومة الاجهادات لجعل هذا المحصول يتأقلم مع التغيرات غير المنتظمة للمناخ (Mekhloof M.,1998).

تقسم هذه الاجهادات إلى لا إحيائية (abiotique) مثل الإجهاد الحراري (الحرارة المرتفعة،الجليد)، الإجهاد المائي (نقص الماء او زيادته عن حاجة النبات)، الإجهاد الملحي (زيادة او نقص احد العناصر المعدنية)، أو إحيائية (biotique) كظهور بعض الأمراض (Araus JL et *al* .,1998).

I-1.8- العوامل اللااحيائية (الاجهادات اللااحيائية):

يفرض موقع الجزائر جنوب الحوض المتوسط نظاما مائيا غير منتظما مجمل المساحات المخصصة لزراعة الحبوب تحتصر في المناطق الداخلية من الوطن ذات المناخ المتقلب الذي يحدد في اغلب الحالات مستوى الإنتاج (Amoktane A .,2001).

يرجع عدم استقرار إنتاج الأصناف الجديدة إلى التباين البيئي للوسط الزراعي الناجم أساسا من تأثير العوامل المناخية والترابية التي تتمثل في قلة الأمطار وتذبذبها وقلة العناصر الغذائية، حيث لا تستغل جيدا من طرف النبات، نظرا لانخفاض درجة الحرارة، ظهور الصقيع الربيعي (انخفاض حاد في درجات الحرارة) الذي يقلص من تبني أصناف مبكرة للإسبال وظهور الإجهاد المائي والحراري في آخر الموسم الزراعي اللذان يحددان من الإنتاج المنتظم (Bouzerzour and ben mahamed.,1994). كما ان قلة تساقط الأمطار التي تتميز بها مناطق الهضاب العليا تتسبب في تراكم الأملاح في الطبقة العليا للتربة حيث يعرقل نمو وتطور النبات و بالتالي يؤثر سلبا على المردود .أما الجفاف فيعتبر مرض فيزيولوجي سببه شح المياه عكس الرقاد الذي سببه زيادة الأمطار ترتبط مساهمة التحسين الوراثي لرفع الإنتاج إرتباطا وثيقا بالتغيرات المناخية للأوساط الزراعية، فالتغيرات في المناخ تتبع بصعوبة تحقيق ربح وراثي ملموس وإنعدام إستقراره (موصللي ح،.2006).

قام (blady G,.1974) بتلخيص أهم المعوقات المناخية (الاجهادات) التي تؤثر على مردود الحبوب في الجزائر فيما يلي :

* عدم انتظام تساقط الامطار الخريفية والتي تنتج عنها احتمال حدوث جفاف يؤثر على الإنبات وظهور الباذرات.
* حدوث عواصف قوية والتي تعيق عملية البذر وتؤخرها.
* درجة الحرارة المنخفضة الشتوية في الأماكن المرتفعة، تصل إلى 10م°كحد أدنى والتي تؤثر على الأوراق.
* عدم انتظام تساقط الأمطار الربيعية مما يؤدي إلى إمكانية حدوث عجز مائي خلال مرحلة بداية الإستطالة والذي يخفض من عدد السنيبلات المتشكلة ويؤثر على تطور الأعضاء التناسلية وتطور السيقان.

* الصقيع الربيعي أين يتم تسجيل درجات حرارة منخفضة جدا تتراوح من 2- إلى3- م° ويتراوح على مستوى الأوراق من 6- إلى 8- م°، مما يتسبب في تخريب القمم النامية على مستويات مختلفة.
* العجز المائي المتأخرة وموجة الحرارة المرتفعة في نهاية الموسم (مرحلة النضج) يكون ضار جدا على تشكيل الحبوب وامتلائها.

حيث تنبت حبوب القمح إنباتا غير منتظما بإرتفاع درجة الحرارة عن درجة الحرارة الصغرى كما يموت الجنين عادة، ويتعرض الأندوسبرم للتحليل في درجات مرتفعة مثل 35م° (كذلك م،.2000) بسبب نشاط البكتيريا والفطريات ويمكن القول أن درجة الحرارة المرتفعة نوعا هي الأكثر ملائمة لإنبات ونمو باذرات القمح ودرجة الحرارة المعتدلة نوعا هي الملائمة لإنبات ونمو باذرات القمح ودرجة الحرارة المعتدلة نوعا هي الملائمة للنمو الخضري وعموما يحتاج محصول القمح لفصل نمو طويل (كذلك م،.2000).

وتؤدي الإضاءة الشديدة إلى زيادة قدرة نبات القمح على التفريغ وزيادة كمية المادة الجافة وقد وجد أن كمية المادة الجافة وقد وجد أن كمية المادة الجافة للأنصال والأشطاء والأغماد والسنابل تقل بزيادة كثافة التضليل.

كما إنخفضت قدرة نبات القمح على امتصاص العناصر مثل النتروجين والفسفور عند تضليل النباتات وتؤدي شدة الإضاءة المرتفعة إلى زيادة كمية المحصول ويؤثر المدة الضوئية التي تتعرض لها نبات القمح على طول الفترة اللازمة للإزهار وتزداد فترة الإزهار بزيادة فترة الإضاءة (كذلك م،.2000).

I-2 الاجهادات الإحيائية:

والمتمثلة في الأمراض والحشرات (الآفات):

أولا: الأمراض:

1- أمراض الصد أ : وهي أنواع:

* **الصدأ المخطط (الصدأ الأصفر):** تظهر أعراضه على شكل بقع صفراء لها مظهر مسحوقي.
* **صدأ الأوراق:** تظهر الأعراض على شكل بقع مسحوقيه لونها بني فاتح مثل الصدأ الحبيبي الأسمر، وينتج من إصابة بفطر *P uccinia recondite* (بوزيان ز،.2006).
* **صدا الساق:** ويصيب هذا المرض مجموعة كبيرة من محاصيل والحبوب أهمها الحنطة (نخيلان ع،.2010).

تظهرالاصابة على هيئة بقع مسحوقيه لونها بني داكن او مسود (الدجوي،1996.) مثل: الصدأ الحبيبي للسيقان وينتج عن الإصابة بفطر *Puccinia graminis* (بوزيان ز،2006.).

2- عفن الجذور: ناتج عن فطريات تسكن التربة وتناسبها ظروف الجفاف والقلوية وقلة الخصوبة وتكون أعراضها تلون الجذور باللون البني وتذبل النباتات (الدجوي ع،1996.).

3- التفحمات: وهي أمراض فطرية نذكر منها التفحم السائب والمغطى (موصللي ع،2006.).

4 - البياض الزغبي: يصيب القمح والشعير وهو قليل الإنتشار وتسببه فيه ركود المياه في الحقول لفترة طويلة والذي يسببه فطر *Sclerophthora macrospora* (الهرابي م،1982.). وكما يعتبر فطر *Erysiphe gramimis* هو المسبب الرئيسي (بوزيان ز،2006.).

5- الرقاد: وهو مرض فيزيولوجي سببه زيادة الأمطار أو زيادة عملية الري للمحصول.

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

7- الضمور: يلاحظ خلال مرحلة النضج، ومن أسبابه إرتفاع درجة الحرارة فيختل التوازن المائي(موصللي ع،2006.).

ثانيا : الحشرات :

يصاب القمح بالعديد من الحشرات نذكر منها أهمها:

1- حشرة السوسة. 2- دودة الزرع. 3- ذبابة القمح. 4- فراشة الحبوب (موصللي ح،2006.).

5- ذبابة الهس: بحيث تصيب قاعدة الساق النبات التي توقف نموها وتصبح زرقاء مخضرة اللون (الهرابي م،1982.).

6- نيماتودا تعقد الحبوب وتنتشر هذه النيماتودا بسهولة عن طريق حبوب القمح المصابة ، وهي إجبارية التطفل (إبراهيم خ ،2002.).

7- التربس. 8- دبور الحنطة المنشاوي.9- دودة السنابل.10- حشرة الحفار.11- الدودة القارضة.

12- حشرة المن (الدجوي ع،1996.).

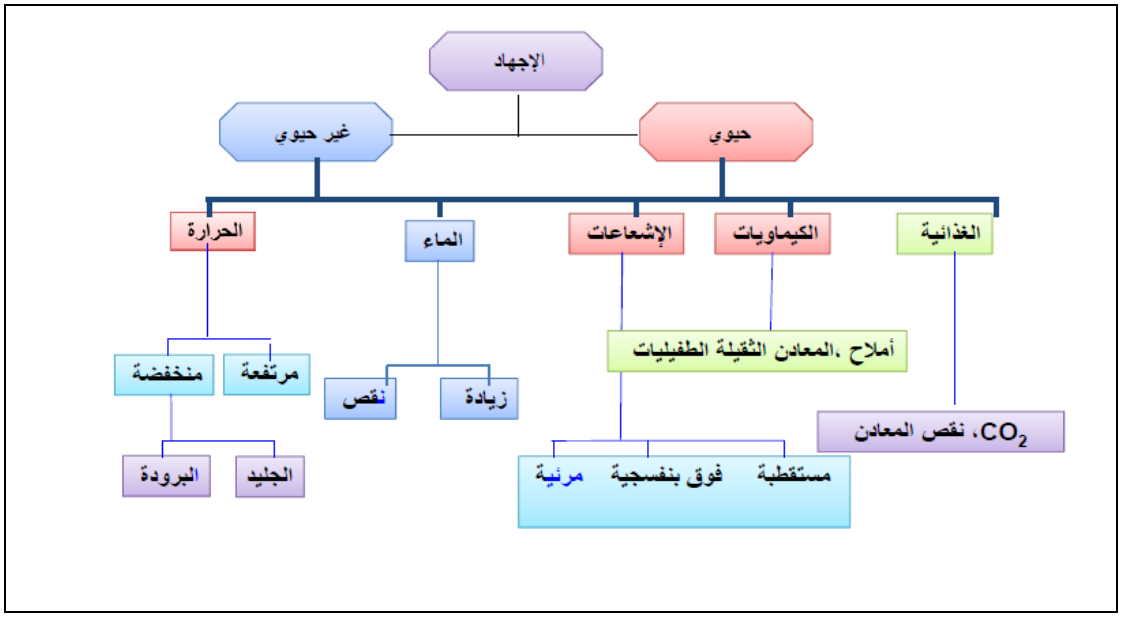
الفصل الثاني

الإجهاد الملحي

الفصل الثاني: الإجهاد الملحي (الملوحة).

تتعرض النباتات الموجودة على الكرة الأرضية للعديد من أنواع الإجهاد الذي يحد من نموها وتطورها، ومن أهم المناطق اليابسة التي تعاني من هذه الظاهرة نذكر المناطق الجافة، المناطق ذات الترب المالحة، المناطق المتجمدة وكذلك الجبال المرتفعة. ويؤدي الإجهاد إلى تغيرات في أغلب وظائف النبات و يعتبر الإجهاد الملحي من أهم أنواع الإجهاد التي اعتنى الباحثون بدراستها (تواتي، 2002).

يعرف الإجهاد على أنه أثر أو فعل عمل ضار و ردود أفعاله التي تسبب الضرر في الجسم، وهي القوة التي تميل إلى تكبح الأنظمة الطبيعية (Jones et al .,1989) أو كشرط غير أنظميا ناتجا عن عامل يميل إلى تغيير وظائف العضوية ؛ أما (Turner et Kamer.,1980) فقد عرفا الإجهاد على أنه كل عائق خارجي يخفض الإنتاجية إلى حدود أدنى مما يفترض أن تحققه القدرات الوراثية للنبات ؛ أما (Jones et Jones ., 1989) فكانا أكثر دقة حيث عرفا الإجهاد على أنه قل قوة أو كل تأثير ضار يعطل النشاط المعتاد لأي جهاز نباتي.



شكل (02-01): تصنيف الإجهاد **(Gravot ., 2007)**.

II-1 – تعريف الملوحة:

الملوحة هي عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي و المتكونة بصورة رئيسية من ايونات الصوديوم +Na والكلور -Cl، السولفات So4-2، المغنزيوم Mg+2 والبورات Bo3-3 (فرشه ع، 2001).

وقد عرف (الكردي ف، 1977) الملوحة على أنها الحالة الناتجة عن تراكم الأملاح القابلة للذوبان في التربة. و قد أضاف (Jeanrobert et alainv.، 2006) أن التملح هو عبارة شاملة لزيادة تدريجية لتركيز الاملاح في التربة تحت تأثير مياه السقي المالحة ،جفاف المناخ او الشروط الهيدروجينية الخاصة .

II-2 ـ تعريف التربة المالحة (الأرض الملحية):

التربة المالحة حسب (عزام ح،1977.) هي التربة التي تحتوي على نسبة مرتفعة من الاملاح بدرجة لا تسمح بنمو النباتات نموا طبيعيا. وقد عرف (كذلك م،2001.) الأراضي الملحية هي التي توجد بها الاملاح الذائبة بدرجة عالية من التركيز مما يؤثر على النباتات النامية بها لدرجة لحدوث الضرر و التلف عليها حسب تركيز هذه الاملاح.

وقد اضاف (عودة ع، 2011) ان هذه الاملاح من نوع كلوريد الصوديوم والكالسيوم وكبريتات الصوديوم.

إلا أن (فلاح أ،1981.) يشير أن التربة المالحة هي التربة التي تحتوي على كمية كبيرة من الأملاح سهلة الذوبان في الماء والتي تعيق او تمنع النمو الطبيعي للمحاصيل النباتية حيث توضع أكبر كمية منها في الآفاق السطحية من التربة وتتناقص بشكل كبير كلما تعمقنا فيها.

II-3 ـ كيفية تشكل الملوحة :

تبدأ عملية تكوين الأراضي الملحية عندما تسوء أحوال الصرف المائي الطبيعية وتتجمع مياه الري المحملة بالأملاح الذائبة ولا تجد لها مخرجا من أجسام التربة وربما تتركز نتيجة عمليتي التبخر و النتح (العكيدي و، 1988).

و يمكن إيجاز العمليات الطبيعية التي تؤدي إلى تكوين الأراضي الملحية في الآتي:

II -3 .1 ـ تجمع الأملاح :

تتكون الأملاح الذائبة الموجودة في التربة نتيجة تعرية أو تجوية الصخور النارية والثانوية الغنية بالأملاح إضافة إلى ما ينتقل من الأملاح من البحار والبحيرات الملحية. وتنقل الأملاح مع المياه بصورة عامة ومع مياه الري بصورة خاصة أو في باطن الأرض حيث تجمع الأملاح من المياه الأرضية عن طريق صعود الماء إلى سطح الأرض بواسطة الخاصية الشعرية ثم يفقد الماء عن طريق التبخر تاركا الأملاح متجمعة على السطح. أما في حالة الري بمياه مالحة فإن الأملاح تتجمع عند مستوى الماء الأرضي وعندما تحصل عملية التبخر تتحرك الأملاح إلى سطح التربة مع الماء و نتيجة

التبخر تتجمع الأملاح على السطح (الداهري ع،.1984) ، حيث تعتبر مرحلة تجمع الأملاح هي المرحلة الأولى و بزيادة تركيز الماء الأرضي يعوق التركيز درجة ذوبان الأملاح الموجودة فتتبلور على شكل أملاح (جنيدي س،.2006).

II -3 .2 - فقد الاملاح:

فعند توقف صعود الماء الجوفي إلى سطح الأرض، وتتعرض الأرض للغسيل بالأمطار أو فيضان الأنهار، تفقد الأملاح من سطح الأرض وتنقل إلى الأسفل.

II -3. 3– الإنحلال :

فعند غياب كربونات الكالسيوم ودوام عملية الغسيل فترة طويلة حيث يزداد انحلال الهيدروجين محل الصوديوم وتزداد حموضة الطبقة السطحية.

II- 3. 4 - الإرتداد:

فهذه العملية توضح أن الأملاح قد تعود إلى الأرض مرة أخرى بسبب إرتفاع مستوى الماء الأرضي بعد أن تخلصت الأرض من أملاحها إلى درجة الإنحلال، فتعود الأرض إلى ما كانت عليه أرضًا ملحية من جديد إذا زاد تجمع الأملاح بها (جنيدي س ،.2006).

II -4 ـ مصادر الملوحة :

يعود أصل الأملاح المتواجدة في التربة أو في الحت الكيميائي التي تحرر العناصر على شكل عناصر أيونية وفي الوسط المائي المحيط. أما الكلور والسولفات فيمكن أن تنتج أحيانا من الرماد المتطاير من البراكين أو المتوضعات البحرية. أما المناطق المجاورة للبحار والبحيرات فقد يكون مصدر الأملاح هو طوفان البحر أو بواسطة الرياح أو التسرب عبر الشقوق الموجودة في قعر البحر إلى مياه الآبار المستخدمة في الري في المناطق المجاورة لشواطئ البحار (مطر ع . زيدان ع ؛1982). ويمكن تصنيف مصدرها حسب:

II- 4-1- مصادر قارية:

تنتج هذه الأملاح إما من تجوية الصخور النارية أو الصخور الثانوية الغنية بالأملاح.

II-4-2- مصادر بحرية:

تنتج عن تجمع الأملاح الموجودة في ماء البحر خاصة كلوريد الصوديوم في الوديان الساحلية للأراضي الجافة وعلى سواحل الخلجان الضحلة. وقد أضاف (عودة ع،.2011) أنها تنتج من تداخل مياه البحر مع مياه الجوفية خاصة في الأراضي المحاذية للمناطق الساحلية.

II-4-3- مصادر دلتاوية:

وتتميز بالإزدواج بين عمليات نقل و تجمع الأملاح من القارة بواسطة الأنهار، وعمليات تراكم الأملاح المنقولة من البحر في أوقات معينة.

II-4-4- مصادر جوفية:

وتتم بارتفاع الماء بالخاصية الشعرية من الماء الجوفي وتبخره لتتسرب الاملاح في الطبقات السطحية للتربة (فلاح أ،.1981).

II-4-5- مصادر بشرية:

وهذه المصادر تتصل بأخطاء النشاط البشري للإنسان وعدم معرفة للقواعد التي تحكم تجمع الأملاح (جنيدي س،.2006).

II-5- أسباب تملح التربة:

* في الأراضي الجافة نتيجة بطء عملية الغسيل (الذي يشجع على الإحتفاظ بالأيونات المتحررة أثناء التجوية) والبيئة الشديدة البخر (التي تشجع على تركيزها) وكذلك نتيجة لوراثة الأملاح من الترسبات البحرية.

*قد يكون من الرسوبيات المتكونة أثناء تبخر مياه البحيرات والمياه الجوفية فيؤدي إلى ترسيب الأملاح المعدنية وتراكمها.

* وكذلك الأراضي الجافة بصفة عامة تتطلب الري من أجل زراعة معظم المحاصيل، فإن الأملاح تتجمع في التربة حيث يساعد البخر (نتح) على تراكمها مع مرور الزمن.

* الترسيب الجوي للأملاح يمكن أن يساهم في وجودها في أراضي المناطق الجافة وذلك نتيجة لتكون قطرات المطر حول حبيبات الملح خصوصا بالقرب من سواحل البحار.

* في غياب الغسيل في البيئة الجافة، يمكن أن يصبح تراكم الأملاح ملحوظا.

* وهناك آلية أخيرة لتراكم الأملاح في الأراضي المناطق الجافة وذلك نتيجة لسيول المياه من المرتفعات المحيطة لتتراكم في حوض مغلق لا يوجد به وسيلة للصرف السطحي. ويزداد تركيز الأملاح المذابة في

المياه نتيجة البخر. البحيرة الملحية العظمى في شمال ولاية يوتاه الأمريكية هي مثال مشهور لهذه الظاهرة.(نسيم م، 2006).

II-6- تصنيف الأراضي الملحية:

قسمت الأراضي الملحية حسب درجة ملوحتها إلى:

II-6-1- أراضي ذات ملوحة شديدة جدا:

هي أراضي التي يزيد قدرة التوصيل الكهربائي (E.C) لها عن 16 ملليموز / سم وتزيد نسبة الأملاح الذائبة عن 65 %، وهي أراضي ضارة جدا بالمحاصيل النامية فيها وتمنع نمو المحاصيل الحساسة للملوحة (كذالك م، 2001).

II-6-2- أراضي شديدة الملوحة:

وهي الأراضي التي لا تزيد فيها قدرة التوصيل الكهربائي عن 16 ملليموز/ سم، ونسبة الأملاح الذائبة 35% إلى65%، ولا تزرع بها إلا المحاصيل المقاومة للملوحة (كذالك م، 2001).

II-6-3- أراضي متوسطة الملوحة:

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

II-6-4- أراضي قليلة الملوحة:

وهي الأراضي التي لا تزيد قدرة التوصيل الكهربائي بها عن 4 ملليموز / سم ونسبة الأملاح لا تزيد عن0,15 وهي مؤثرة على المحاصيل الحساسة للملوحة (كذالك م، 2001).

وقسمت أيضا على أساس تحليلها الكيميائي حسب (الجلعود ع، 1996) إلى ثلاثة أنواع هي:

أ ـ أراضي ملحية غير صودية:

يبلغ التوصيل الكهربائي للمستخلص المائي لعينة التربة عند درجة التشبع أكثر من 4 ديسي سمنز/ م عند درجة 25 م° وتكون النسبة المئوية للصوديوم المتبادل أقل من 15% من السعة التبادلية الكاتيونية.

وتحتوي الأراضي الملحية عادة على مقادير صغيرة من البوتاسيوم الذائب أو المتبادل، أما الأيونات الأساسية فهي: الكلور و الكبريتات وفي بعض الأحيان النترات والبيكربونات، وعادة لاوجود

للكربونات الذائبة، وقد تحتوي الأراضي الملحية إلى جانب الأملاح الذائبة على أملاح قليلة الذوبان مثل: كبريتات الكالسيوم و المنغنيزيوم وإضافة لذلك فإنه كثيرا ما يوجد على سطح هذه الأراضي قشرة من الأملاح المتبلورة، وتزيد الأملاح في الطبقات السطحية قبل غسلها وإستزراعها وتقل في الطبقات السفلية.

ب ـ أراضي ملحية صودية:

يكون التوصيل الكهربائي لمستخلص عينة منها عند درجة التشبع أعلى من 4 ديسي سمنز/ م عند درجة حرارة25 م°، وترتفع فيها نسبة الصوديوم المتبادل إلى 15% من السعة التبادلية ولا تختلف الأراضي الملحية الصودية عن سابقتها في الكثير من خواصها ما دامت لم تغسل، أما إذا تم غسلها من الأملاح الذائبة فإن خواصها تتحول إلى خواص الأراضي الصوديه غير الملحية وتتعرض المزروعات فيها إلى تأثير الصوديوم الضار.

ج ـ أراضي صودية غير ملحية:

يكون الصوديوم المتبادل فيها أكثر من 15% من السعة التبادلية الكاتيونية، ويقل التوصيل الكهربائي لمستخلص عينة منها عند درجة التشبع عن 4 ديسي سمنز/ م عند درجة 25 م°.

وقد تتجمع المادة العضوية في الأرض شديدة الصودية على سطحها نتيجة التبخر مما يعطي للأرض لونا قاتما ومن هذا المظهر إكتسبت هذه الأراضي إسمها القديم (القلوية السوداء) و إضافة لذلك فإن الصوديوم المتبادل العالي الموجود في الأراضي الصودية يكسبها خواصا فيزيائية وكيميائية غير مرغوبة، إذ كلما زادت نسبة الصوديوم المتبادل زاد تفرق الحبيبات.

أما (فلاح أ،.1981) فقد قسم الترب المالحة أو السولانتشاك إلى نموذجين:

1ـ سولانتشاك ذاتي (تحت هوائي): وينتشر في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية على صخور أم مالحة حيث يتوضع الماء الجوفي على عمق كبير.

2ـ سولانتشاك مائي: ويتكون عند سوء الصرف وعند توضع الماء الجوفي المالح على عمق قليل، حيث تجرى عملية تكوين التربة تحت تأثير هذا الماء.

و في الجزائر حسب (جنيدي س،.2006) تنتشر مساحات من الأراضي الملحية ويمكن تقسيمها كالآتي:

أ ـ أراضي ملحية رطبة: وتتركز في مناطق سنجة ـ الأوران ـ بحيرة حمام ـ سهل بوردج.

ب ـ أراضي ملحية جافة: وتتركز في مناطق السهول العليا ـ الصحراء الوسطى، وفي منطقة الصحراء الغربية.

وقد ذكر (Quezal P., 1965) أن الأراضي المالحة تنتشر خاصة في الساورة ـ بسكرة ـ تقرت.

II-7- تأثير الملوحة على التربة:

تؤثر التركيزات العالية للملوحة سلبا على الصفات الفيزيائية للتربة، حيث تتشتت الحبيبات الصغيرة، الأمر الذي يقلل كثيرا من حجم مسام التربة ويضعف نفاذيتها للماء و تصبح التهوية منخفضة. (جنيدي س،.2006)

II-8- تأثير الملوحة على النباتات:

تحتوي جميع أنواع الأراضي، و كذلك جميع مصادر المياه على الأملاح ولكن بنسبة متفاوتة، وعادة يزداد تركيز الأملاح في المحلول الأرضي عن تركيز الأملاح الذائبة في مياه الري المضافة، وترجع هذه الزيادة إلى أن الماء الذي يفقد بالبخر والنتح عن سطح التربة يكون نقيا وخاليا من الأملاح ويؤدي إلى زيادة تركيز الأملاح في المحلول الأرضي، وينعكس ذلك على معدل إمتصاص النبات للماء وبالتالي على معدل نمو النبات و كمية المحصول (خليل م، 1998). كما توضح الكثير من البحوث أن درجة تحمل النباتات للأملاح تختلف بإختلاف طور أو مرحلة النمو ولذلك فإن حساسية المحاصيل للأملاح تختلف حسب طور النمو. وعادة ما تكون النباتات أكثر حساسية للأملاح في فترات تكون فيها أعضاء التكاثر و إخراج براعم وأزهار.

ويعتبر طور الإنبات من أشد أطوار النبات حساسية للأملاح (جنيدي س،.2006).

ولقد إهتم الباحثون بدراسة زيادة محتويات الأراضي من الأملاح على النباتات التي تنمو بها لوحظ من إنخفاض محاصيل الحاصلات التي تنمو في هذه الأراضي أو عدم قدرتها على النمو أصلا (بلبع ع،.1980). و كما أوضح أن سبب تأثر طور النمو للنبات ليس حساسيته للملوحة بقدر ما هو عوامل أخرى. فالطبقة السطحية من الأرض وهي الطبقة التي توضع بها البذرة تتميز بزيادة ملوحتها عن تلك الطبقات أسفل منها، وذلك نتيجة البخر الذي يركز الأملاح في السنتمترات العليا من الأرض. فالبذور وقت الإنبات تكون في وسط أكثر ملوحة من الجذور التي تخترق الطبقات السفلى الأقل ملوحة. كما أن البخر يؤدي إلى نقص الرطوبة الأرضية أي نقص الماء الميسر للإنبات في الطبقة السطحية مما يزيد من تأثير الأملاح. فهذه العوامل وليست حساسية البادرات للأملاح، هي سبب نقص نسبة الإنبات على سطح الأرض الملحية. كما أوضحت الدراسات وجود نباتات تفضل النمو حيث تركيزات العالية من الأملاح، ويمكن تقسيم أثر زيادة تركيز الأملاح أو الصوديوم المتبادل في البيئة التي تنمو بها النباتات إلى قسمين (بلبع ع ،. 1995):

II-8-1- **التأثير المباشر:** يقصد به التأثير المباشر الذي يؤدي إلى عرقلة نمو النبات و التقليل من إنتاجه.

II-8-1-1- ارتفاع الضغط الأسموزي: أوضحت دراسات بعض الباحثين إن إنبات البذور يتأثر بالضغط الأسموزي للمحلول الأرضي في البيئة التي تنبت فيها البذور، كما يتأثر بمقدار الماء الميسر للنبات (جنيدي س،.2006). كما يذكر (Walter H ،.1965) في بحث عن فسيولوجيا النباتات الملحية أن أجنة هذه النباتات لا تحتوي على تركيزات عالية من الأملاح رغم أنه في أواخر حياة هذه النباتات يكون المحتوى الملحي لها أعلى ما يكون، كما أن الضغط الأسموزي للعصارة الخلوية في الجنين منخفض عن ضغط المحلول الأرضي أو ضغط العصارة الخلوية للنبات الأم. وفي زيادة الضغط الحلولي نتيجة لزيادة تركيز الأملاح بغض النظر عن نوعها يزيد من كمية الطاقة التي يجب أن يبذلها النبات لأخذ الماء من التربة و نتيجة لذلك يزيد التنفس و ينقص نمو النبات و المحصول طردا وهي علاقة خطية، أي أن التأثير الضار لزيادة الضغط الأسموزي لأملاح التربة، يرجع إلى أن كل حبيبة ملحية تجذب و تمسك حولها الرطوبة،و بالتالي تزداد الطاقة التي تبذلها جذور النبات لشد إمتصاص الماء الممسوك حول النبات (خليل م،. 1998). ولإرتفاع الضغط الأسموزي تأثيرات تظهر أولا بتباطؤ النمو ثم الذبول وأحيانا جفاف كلي للنبات

II -8-1-2- التأثير السمي أو النوعي للأيونات:

يشير الكثير من الباحثين إلى أن تأثير الملوحة على نمو النبات لا يمكن تفسيره فقط من خلال الضغط الأسموزي وإنخفاض جاهزية الماء له، بل يمكنها أن تؤدي أيضا إلى التأثير السمي أو النوعي لبعض الأيونات الداخلة في تركيب الأملاح في التربة مثل: الصوديوم، الكلور، الكالسيوم، المغنزيوم، الكبريتات، والكربونات، حيث تسبب زيادة تركيزها تأثيرات خاصة على نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية وذلك من خلال:

* تأثيرات سمية معينة على النبات.
* تأثيرها على التوازن الغذائي بين العناصر في وسط النمو.

وهنا يجب أن نفصل بين الأيونات التي تسبب سمية للنبات وتلك التي تسبب إختلال في التوازن الغذائي، إذ يصعب في الكثير من الأحيان تحقيق ذلك بالنسبة لبعض الأيونات فمثلا:

الصوديوم له تأثير سمي و تأثير على التوازن الغذائي للنبات في التربة في آن واحد، إذ يسبب مع الكلوريد حروقا في أوراق عدد كبير من النباتات.

ويكمن التأثير السمي للأملاح على النبات في:

* تأثيرها على تنفس الجذور.

* تأثيرها على الغشاء الخلوي لأنسجة الجذور.
* تأثيرها على إنتاج الكلوروفيل و الكاروتين في الأوراق لبعض النباتات.

II-8-2- التأثير الغير مباشر:

تؤثر الملوحة بصفة غير مباشرة على النبات من خلال:

* حدوث تغير للخصائص الفيزيائية و الكيميائية.
* خفض نفاذية التربة.
* رفع درجة التفاعل باتجاه القلوي.
* خفض حركة الماء في التربة.
* ضعف صلابة البناء لنبات.

إن النباتات تتأثر بشكل عام بالملوحة، سواء كانت التربة أو مياه الري، حيث تؤدي إلى إنخفاض الإنتاجية و تردي النوعية. والملوحة تأثيراتها تختلف من نبات إلى آخر.

إن إرتفاع تركيز الأملاح في التربة قد يحدد النمو وقد يمنعه لسببين رئيسيين:

1 ـ التأثر المباشر وهو ما يحدث على النبات من التخديش و التجريح.

2 ـ أن هاته الأملاح غالبا ما تحتوي على عناصر ضرورية وبكميات مرتفعة تعيق دخول العناصر الأخرى اللازمة له.(الكردي ف،.1977).

II-9- طرق مقاومة النباتات للملوحة:

يذكر(Walter H., 1965) أنه بمضي الوقت ومداومة النتح يمكن أن يزداد تركيز الأملاح في النباتات الملحية لدرجة تضر بالنباتات، ولمقاومتها لمثل هذه الظروف يلجأ النبات إلى:

* الإخراج، حيث يستطيع قليل من النباتات أن تفرز الأملاح من خلال أعضائها، ومن هذه النباتات بعض العشبيات والأشجار. وهذه الطريقة إيجابية تحدث بواسطة بعض الخلايا في هذه النباتات.
* التجمع، حيث تتجمع الأملاح في أنسجة النبات طول موسم النمو في أعضائه الداخلية، والتخلص منها بواسطة غدد خاصة تنتشر على سطح الأوراق أو في باقي أعضاءه.
* إسقاط الأوراق التي تراكمت فيها كمية كبيرة من الأملاح.
* رفع ضغطها الأسموزي داخل جسمها نتيجة تجمع نواتج عمليات التمثيل الضوئي كالكربوهيدرات.
* تجميع الأملاح في شعيرات خاصة على سطح النبات.
* إفرازها للأملاح الزائدة عن حاجتها إلى الخارج بواسطة المسام الموجودة على السطح العلوي و السفلي للورقة والموجودة على الساق أحيانا.
* تشكل خلايا بعض النباتات المقاومة فجوة خلوية حول أيونات الأملاح الضارة الداخلة إلى الخلية وتبعدها عن العمليات الخلوية الأساسية (الجدي ع، 1998).

الجزء العملي

الفصل الأول

مواد وطرائق التجربة

الفصل الأول : مواد و طرائق التجربة

I-1- المواد المستعملة:

*** المادة النباتية:**

جدول (03-01): يمثل الأصناف المدروسة.

الصنف	الرمز	المصدر
Kebir	K	محلي
Mexicali	M	محلي
Colosseo	C	مستورد

*** الأدوات:**

ميزان إلكتروني دقيق – خلاط كهربائي – حاضنة - ألة تصوير- ورق نشاف - مناديل ورقية – ورق ألمنيوم – شريط لاصق – إسفنج – مقص – مسطرة – ملاقط – حامل الأنابيب - دورق - حوجلات – بيشر -12 طبق بتري – 48 أنبوب إختبار – ماصة – قمع.

*** 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 (معارفيه س، 2009).

I -2- طرق التجربة:

I-1.2- طريقة تحضير المحلول المغذي:

محلول كوبر: يعتبر هذا المحلول من أكثر المحاليل إستخداما في مزارع الأغشية المغذية. ويبين الجدول (03-02) الأملاح التي يحضر منها محلول كوبر المغذي والأوزان المطلوبة من كل ملح لتحضير1000لتر (متر مكعب) من هذا المحلول.

جدول (03-02): أوزان الأملاح بالغرام المستخدمة لتحضير 1000 لتر من محلول كوبر المغذي.

الملح المستخدم في التحضير و رمزه		الوزن الجزيئي غرام	الـــــــــوزن المطلوب غرام
نترات الكالسيوم	Ca(NO3) 2.4H2O	236	1003
نترات البوتاسيوم	KNO3	101	583
فوسفات أحادي البوتاسيوم	KH2PO4	136	263
كبريتات الماغنسيوم	MgSO4.7H2O	246.5	513
حديد مخلبى	Fe-EDTA	367	79
كبريتات منجنيز	MnSO4.H2O	169	6.1
حامض بوريك	H3BO3	62	1.7
كبريتات نحاس	CuSO4.5H2O	149.7	0.39
موليبدات أمنيوم	(NH4) 6Mo7O24.4H2O	1236	0.37
كبريتات زنك	ZnSO4.7H2O	287.6	0.44

ونظرا لعدم وجود بعض العناصر المكونة لمحلول كوبر عوضنها بمواد أخرى تحتوي عليها.

جدول (03-03): أوزان الأملاح بالغرام المستخدمة لتحضير 10 لتر من المحلول المغذي.

الملح المستخدم في التحضير و رمزه		الوزن الجزيئي غرام	الـــــــــوزن المطلوب غرام
كربونات الكالسيوم	$CaCO_3.4H_2O$	302	4.25
نترات البوتايوم	KNO_3	101	5.83
فوسفات أحادي البوتاسيوم	KH_2PO_4	136	2.63
كبريتات الماغنسيوم	$MgSO_4.7H_2O$	246.5	5.13
حديد مخلبى	Fe-EDTA	367	0.79
ثنائي أكسيد المنغنيز	$Mno_2.5H_2O$	105	0.0316
حامض بوريك	H_3BO	62	0.017
كبريتات نحاس	CuSO4.5H2	149.7	0.0039
موليبدات أمنيوم	(NH4) 6Mo7O24.4H2O	1236	0.0037
كبريتات زنك	ZnSO4.7H2O	287.6	0.0044

بواسطة ميزان حساس قمنا بوزن كمية كل ملح وفقا لما هو مبين في الجدول أعلاه ثم قمنا بإذابة كل ملح في حوجلة مع إضافة القليل من الماء المقطر ثم مزجنا محلول الأملاح في دورق بواسطة خلاط كهربائي حتى يتجانس هذا الأخير،وبعدها قمنا بإماهته حتى تحصلنا على 4 ل محلول المغذي وبعدها نقسمها على 4 حوجلات سعة كل واحدة 2.5لتر وهذا لغرض تحضير المحلول الملحي.

I-2-2- طريقة تحضير المحلول الملحي:

وفي هذه المرحلة قمنا بتحضير 2.5 لتر من كل تركيز(0، 3، 6، 9 غ/ل):

*** تحضير 2.5 لتر من المحلول بتركيز 0 غ/ل:**

يتم حساب كمية ملح الـ NaCl بالطريقة التالية: حجم المحلول المراد تحضيره × التركيز = كمية الملح المضاف ، حيث 2.5× 0 = 0 غ.

نأخذ 1 لتر من محلول مغذي و نكمل الحجم ماء مقطر حتى 2.5 لتر.

*** تحضير 2.5 لتر من المحلول بتركيز3غ/ل:**

حساب كمية ملح NaClال حيث 2.5×3 = 7.5غ.

نأخذ 1 لتر من محلول مغذي ونضيف 7.5غ من NaCl ثم نكمل الحجم ماء مقطر إلى 2.5 لتر.

*** تحضير 2.5 لتر من المحلول بتركيز 6 غ/ل:**

حساب كمية ملح ال NaCl حيث 2.5×6 = 15غ .

نأخذ1 لتر من محلول مغذي ونضيف 15غ من ال NaCl ثم نكمل الحجم ماء مقطر إلى 2.5 لتر.

*** تحضير2.5 لتر من المحلول بتركيز 9 غ/ل:**

حساب كمية ملح ال NaCl حيث 2.5×9 =22.5 غ .

نأخذ 1لتر من محلول مغذي ونضيف 22.5 غ من ال NaCl ثم نكمل الحجم ماء مقطر إلى 2.5لتر.

I-3- تصميم التجربة:

I-3-1– عملية الإنبات:

بدأنا التجربة يوم 30 /2013/01 بحيث قمنا بتحضير 3 أطباق بتري كل طبق مميز عن الأخر بإسم الصنف و تاريخ الإنبات ثم أخذنا ورق نشاف و قمنا بقصها على شكل أقراص دائرية على مساحة أطباق بتري (من أجل الحفاظ على الرطوبة الملائمة للإنبات) ثم وضعت في كل طبق 30 حبة قمح من كل صنف (Kebir ، Mexicali ، Colosseo) بحيث في كل طبق تم تنبيت صنف معين. و في اليوم نفسه بعد وضع حبات القمح سقيناها بالماء المقطر ثم قمنا بتكرار التجربة مرة أخرى للاحتياط (لتفادي إصابة أحد الأطباق بفطر مثلا) ثم تركنا العينات في وسط اقل إضاءة او شبه مظلم بدرجة حرارة المخبر. و في اليوم 2013/02/02 بدأت بذور القمح بإنتاش و خروج الجذير أولا ثم السويقة ثم

خروج الجذور الجنينية و هكذا تم معاينة الأطباق و سقيها كلما إستدعى ذلك وتحقق من الباذرات في كل مرة وهذا لتفادي إصابة الباذرات بفطريات وبعد بضعة أيام قمنا بتبديل المناديل الورقية و تنظيف الأطباق ثم إعادة وضع الباذرات في أطباق مرة أخرى وعند وصول السويقة إلى 2سم تقريبا قمنا بزرعها في أنابيب إختبار.

الصورة (03-01): توضح بذور القمح في مرحلة الإنبات.

I-3-2- الزراعة :

أجريت هذه التجربة بمخبر كلية علوم الطبيعة والحياة لجامعة الوادي، بعد 18 يوم من عملية الإنبات تقرر الزراعة في أوساط مغذية ثم خيرنا باذرات سليمة ومتماثلة الطول (حوالي2 سم أو أكثر بقليل) ونقلناها إلى أنابيب إختبار، حيث قمنا أولا بتحضير أوراق ألمنيوم بطول 13سم ثم أخذنا أنابيب الإختبار وبعدها سكبنا في كل أنبوب 13 مل من المحلول المغذي ذو التراكيز المختلفة ثم قمنا بقص أقراص إسفنج على مساحة أنابيب الاختبار وجعلنا في وسط كل قرص ثقبه لندخل منها سويقة الباذرات، ثم نأخذ أنبوب ونضع فيه 13مل من المحلول ثم ندخل الباذرة في الإسفنج مع المحافظة على الجذور وبعدها ندخل قطعة الإسفنج في الأنبوب بحيث جعلنا الحبة والجذور في أسفل القطعة والسويقة في الأعلى وبعد ذلك نغلفه بورق الألمنيوم وهذا لغرض منع وصول أشعة الشمس إلى الجذور أو بمثابة التربة المظلمة ومن ناحية أخرى لسهولة مراقبة مستوى المحلول في الأنابيب. ثم نكتب على ورق الألمنيوم (الحرف الأول من الصنف / التركيز / التكرار) و نعيد التجربة مرة أخرى. وهكذا بقية الأنابيب الباقية مع الحرص على الترقيم السليم لها مع مراعاة وضعها في حامل خاص بها بطريقة عشوائية. والجدول (03-04) يوضح تصميم التجربة .

الجدول (03-04): يوضح تصميم التجربة.

الصنف	التكرار / التركيز	1	2	3
K	0غ/ل	K/0/1	K/0/2	K/0/3
	3غ/ل	K/3/1	K/3/2	K/3/3
	6غ/ل	K/6/1	K/6/2	K/6/3
	9غ/ل	K/9/1	K/9/2	K/9/3
M	0غ/ل	M/0/1	M/0/2	M/0/3
	3غ/ل	M/3/1	M/3/2	M/3/3
	6غ/ل	M/6/1	M/6/2	M/6/3
	9غ/ل	M/9/1	M/9/2	M/9/3
C	0غ/ل	C/0/1	C/0/2	C/0/3
	3غ/ل	C/3/1	C/3/2	C/3/3
	6غ/ل	C/6/1	C/6/2	C/6/3
	9غ/ل	C/9/1	C/9/2	C/9/3

I-4- متابعة الزراعة :

بعد الزراعة بدأنا نتابع نمو النبيتات بحيث كل ما إمتصت الجذور مقدار معين من المحلول المغذي نقوم بإنزال القرص الإسفنجي الحامل لسويقة داخل الأنبوب إلى الأسفل بواسطة ملقط حتى تبقى كل الجذور مغمورة بالمحلول. وهكذا بعد فترة من زمن الزراعة لاحظنا نقصان المحلول في كل الأنابيب خاصة أنابيب التركيز 0 وفي حالة نقص شديد نزيد في حجمه من المحاليل المحضرة سابقا وهكذا كل أنبوب حسب تركيزه مع العلم أننا نغير المحلول أسبوعيا وذلك لتفادي تغير PH وتركيز بعض العناصر وهذا لأن النبات لا يمتص كل العناصر بنفس القيمة.

الصورة (03-02): توضح تجربة تطبيق الإجهاد الملحي على كل الأصناف.

I-5- الصفات المدروسة:

بعد مرور 25 يوم من تطبيق الإجهاد لاحظنا بداية ظهور بعض أعراض الإجهاد على النبات وتغير بعض الصفات كجفاف بعض حواف الأوراق وذبول و إصفرار لون بعض الأوراق ومن هنا تقرر

توقيف التجربة وهذا لأن بعض النباتات قد تأثرت بالإجهاد. وفي مايلي جدول يلخص الصفات المدروسة.

جدول (03-05): دليل الصفات المدروسة.

الصفة	الرمز	الوحدة
طول النبات	LP	سم
الوزن الرطب	PEP	غرام
الوزن الجاف	PSP	غرام
عدد الجذور	NR	/
طول أطول جذر	LR	سم
طول أطول ورقة	LF	سم
المساحة الورقية	SF	سم2
عدد الأوراق	NF	/

I-6- أخذ القياسات و النتائج:

1 **- طول النبات (LP):** يقاس بمسطرة عادية من أسفل النبتة إلى قمتها.

2 - الوزن الرطب (PFP): يحسب بواسطة ميزان إلكتروني حساس تم وزن النبات وهو في حالة رطبة.

3 - الوزن الجاف (PSP): يحسب بعد وضع النبات في الحاضنة على درجة حرارة 80م° ولمدة 24 ساعة.

4 - عدد الجذور(NR): تحسب من المنطقة العليا.

5 - طول أطول جذر(LR): يتم نزع الجذور برفق ثم إختيار الأطول و يقاس بمسطرة عادية.

6- طول أطول ورقة (LF): يتم نزع الأوراق برفق ثم إختيار الأطول وتقاس بمسطرة عادية.

7 - المساحة الورقية (SF): تقاس المساحة الورقية بالسنتمتر مربع (سم2) وذلك باستعمال مسطرة وضرب الطول والعرض المقاسان قسمة إثنان. $SF = (L \times S) /2$.

8 - عدد الأوراق (NF): حساب عدد الأوراق لكل نبتة.

جدول (03-06): متوسط الصفات المدروسة لثلاثة أصناف من القمح .

/	Varité	Salinité	LP	PFP	PSP	NR	LR	LF	SF	NF
01	K	C1	50.3	0.66	0.07	10.66	17.26	23.33	6.3	5.33
02	K	C2	42.47	0.52	0.06	10.00	14.76	19.13	4.00	5.00
03	K	C3	33.43	0.4	0.04	8.33	9.36	17.2	2.66	4.66
04	K	C4	31.5	0.39	0.03	6.66	7.3	15.53	2.5	4.33
05	M	C1	47.3	0.8	0.07	8.33	16.6	22.23	4.76	5.33
06	M	C2	40.9	0.65	0.06	7.33	14.6	18.4	3.25	5.00
07	M	C3	36.13	0.4	0.02	6.33	10.9	14.4	2.62	4.66
08	M	C4	29.6	0.3	0.01	6.00	6.5	14.43	2.08	3.00
09	C	C1	49.3	1.04	0.10	10.00	17.36	22.6	6.11	5.33
10	C	C2	45.93	0.68	0.08	8.66	16.73	20.93	4.25	5.00
11	C	C3	27.57	0.48	0.06	7.00	9.83	12.4	1.49	4.66
12	C	C4	24.13	0.24	0.01	5.66	9.26	11.3	1.38	4.33
MG			38.21	0.54	0.05	31.65	12.54	17.65	3.45	4.72

الفصل الثاني
النتائج ومناقشتها

الفصل الثاني : النتائج و مناقشتها

التباين المورفولوجي للصفات:

II -1- الأصناف:

كانت الفروق معنوية بدرجة 5 % بالنسبة لـ:

- عدد الجذور NR. جداول (04-01)

II -2- التراكيز:

كانت الفروق معنوية بدرجة 5% بالنسبة لـ:

- طول النبات LP.
- المساحة الورقية SF.
- طول أطول جذر LR.
- طول أطول ورقة LF.
- الوزن الجاف PFP.
- الوزن الرطب PSP.
- عدد الجذور NR.
- عدد الأوراق NF. جدول (04-01)

II-3- التفاعل بين الأصناف والتراكيز:

كانت كل الفروق غيرمعنوية بدرجة 5 %. جدول (04-01)

II-3. 1- طول النبات LP:

من خلال النتائج المتحصل عليها ومن الجدول (03-06) نلاحظ أن الطول الكامل للنبات ينخفض مع زيادة تركيزNaCl حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Kebir و المقدرة بـ 50.3 سم عند التركيز 0 غ/ل أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Colosseo والمقدرة بـ 24.1 سم عند التركيز 9غ/ل. أما المعدل العام فقد قدر بـ 38.21 سم. وهذا ما أكده (فاضل ح،.1998) أي أن إرتفاع الملوحة يؤدي إلى تقزيم النبات ويمكن تفسير ذلك كون إرتفاع تركيز NaCl يؤدي إلى إرتفاع الضغط الإسموزي للمحلول المغذي (وسط الخارجي) وبذلك فإن الماء ينتقل، وفق ظاهرة الحلول من الوسط منخفض التركيزإلى مرتفع التركيز حيث يخرج الماء من الخلايا فتنكمش وبذلك يقل طولها ومن ثم طول النبات لأنه من المعروف أن الخلية النباتية لكي تقوم بإستطالتها الحيوية على أكمل وجه لابد أن تكون في حالة إمتلاء.

II-3. 2- الوزن الرطب PFP:

من الجدول(03-06) نجد أن الوزن الرطب ينخفض بارتفاع تركيز NaCl عند كل الأصناف. ومن الجداول (04-01) نلاحظ أن أعلى قيمة سجلت عند الصنف Colosseo والمقدرة بـ 1.04غ . أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Colosseo والمقدرة بـ 0.24غ. في حين أن المتوسط العام قدر ب0.54غ (المنحنى:04-02) و يرجع ذلك إلى إنخفاض الماء الكامن للأوراق وكذلك إنخفاض عدد وحجم الأوراق (ربيع واخرون ،.1985).

وقد بين العالم .(عبد المنعم أ ،. 1995).أن زيادة إمتصاص النبات للأملاح بتركيزات عالية في أنسجة النبات بصورة عامة وفي السيتوبلازم و الفجوات العصارية خاصة الأمر الذي يترتب عليه تثبيط النشاط الأيضي و كذالك التضارب في تمثيل البروتين مما يؤدي إلى تدهور وزن النبات .

II-3-3- الوزن الجاف PSP:

من خلال المنحنى (04-05) نرى أن الوزن الجاف ينخفض بارتفاع تركيز الملح. ومن الجدول (03-06) سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Colosseo والمقدرة ب0.10غ. أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Mexicali والمقدرة ب0.01. في المعدل العام فقد قدر ب0.05 غ .ويفسر ذلك بنقص عملية التمثيل الضوئي لأن النبات يستعمل نواتج التمثيل الضوئي في بناء أنسجته كما يمكن إرجاع ذلك إلى قلة الماء الذي يدخل في جميع التفاعلات الحيوية داخل الخلايا وكذلك منافسة Na^{+},Cl^{-} للعناصر الغذائية (N. P.K) حيث يقل تمثيلها ويؤدي ذلك إلى إختلال كبير في كافة العمليات والفعاليات الحيوية المرتبطة بنمو النبات وهذا ما أكده (ربيع واخرون ،. 1985).

كما يبين (عبد المنعم أ ،. 1995)أن التأثير على الوزن الرطب يؤدي إلى التأثير على الوزن الجاف . و كما أكدت (عالم س،. 2005) أن الإنخفاض راجع إلى قلة الأوراق وصغر حجمها.

II-3-4- عدد الجذور NR:

من خلال الجدول (03-06) يظهر أن عدد الجذور ينخفض بارتفاع تركيز NaCl ومن خلال الجداول (04-01) نلاحظ أن أعلى قيمة سجلت عند الصنف Kebir والمقدرة بـ 10.66. أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Colosseo والمقدرة بـ 5.66**.** أما المتوسط العام فقد قدر بـ 31.65 ويرجع هذا الإنخفاض كذلك إلى قلة المواد الكربوهيدراتية المنقولة إلى الجذور لتكوين أنسجتها بسبب نقص في عملية التركيب الضوئي والذي يرجع إلى صغر المساحة الورقية وعدد الأورق . (عبد المنعم أ ،.1995).

II-3-5- طول أطول جذر LR:

من المنحنى (04-09) نلاحظ ان طول أطول جذر ينخفض بارتفاع تركيز NaCl و ذلك عند جميع الأصناف. ومن الجدول (03-06) نجد أن أعلى قيمة سجلت عند الصنف Kebir والمقدرة بـ 17.26سم. أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Mexicali والمقدرة بـ 6.5 سم. في حين أن المتوسط العام قدر بـ 12.54**.**

ويفسر هذا الإنخفاض قلة المواد الكربوهيدراتية المنقولة إلى الحذور من طرف الأوراق والجزء الهوائي عموما وذلك بسبب قلت عدد الأوراق وصغر مساحتها وبالتالي ينخفض التمثيل الضوئي فتقل المواد الكربوهيدراتية المصنعة،و لأنه في الظروف العادية تقوم الأوراق و الأجزاء الخضراء من النبات بعملية التمثيل الضوئي فتكون المواد الكربوهيدراتية التي تنتقل للجذور من أجل تكوين أنسجتها وبالتالي يزداد طولها وعددها. (عبد المنعم أ ،. 1995).

نفس الشيء الذي ذهب إليه العالمان (Flowers et yeo) حيث أشارا أن التركيزات العالية للأملاح في المحلول الأرضي تجعل إمتصاص النبات للأملاح والعناصر الغذائية أمر صعب بسبب زيادة الضغط الإسموزي للمحلول الأرضي هذا يؤدي إلى تدهور نمو الجذور .

II-3-6- طول أطول ورقة LF:

نلاحظ من خلال المنحنى (04-11) أن طول أطول ورقة ينخفض بزيادة تركيز الNaCl وذلك عند جميع الأصناف. ومن خلال الجدول (03-06) نجد أن أعلى قيمة سجلت عند الصنف Kebir والمقدرة بـ 23.33 سم وذلك عند الشاهد أما أدنى قيمة فقد سجلت الصنف Colosseo والمقدرة بـ 11.3سم عند التركيز9 غ/ل. أما المتوسط العام فقد قدر بـ 17.65 سم. ويمكن تفسير ذلك كون إرتفاع الNaCl يؤدي إلى إرتفاع الضغط الإسموزي للمحلول المغذي، وبذلك فإن الماء ينتقل وفق ظاهرة الحلول من الوسط منخفض التركيز إلى الوسط مرتفع التركيز، حيث يخرج الماء من الخلايا فتنكمش، وبذلك يقل طولها، لأنه من المعروف أن الخلية النباتية لابد لها أن تكون في حالة إمتلاء لكي تنقسم وتستطيل (فاضل ح،. 1998).

II-3-7- المساحة الورقية SF:

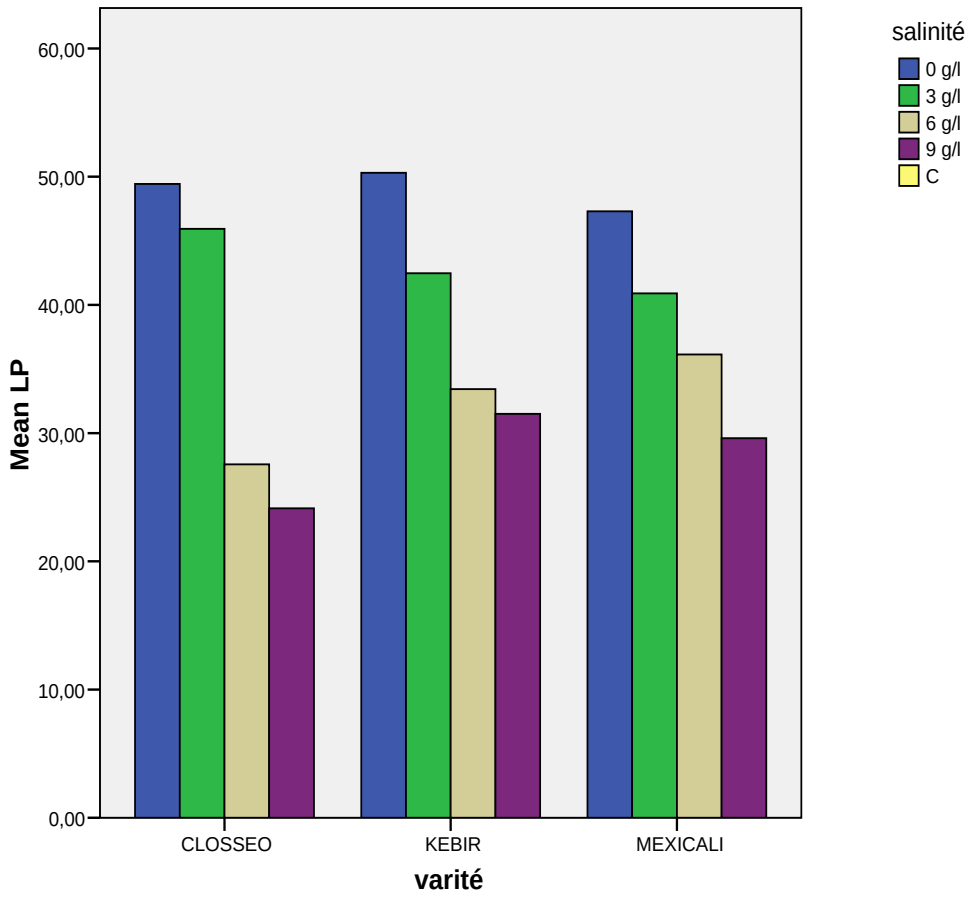
من خلال المنحنى (04-13) المتحصل عليه نلاحظ أن المساحة الورقية للنبات تنخفض مع زيادة تركيز ال NaCl حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Kebir والمقدرة بـ 6.30 سم^2 وذلك عند التركيز

0 غ/ل أما أدنى قيمة فقد سجلت الصنف Colosseo والمقدرة بـ 1.38 سم^2 عند التركيز 9 غ/ل. أما المتوسط العام فقد قدر بـ 3.45 سم^2 وهذا الإنخفاض يرافق غالبا مع تفادي ظروف نقص الماء، كما يعتبرذلك مهما لدى النباتات بهدف الحد من إحتياجاتها المائية عندما تكون هذه الأخيرة غيركافية، يمكن أن يرجع سبب تقلص المساحة الورقية إلى تراجع الإستطالة و الإنقسام الخلوي أو كلاهما معا. و كتفسير لهذا التراجع أيضا يرجع إلى نقص في النمو القطري، إختلال التوازن الهرموني، تلف الأغشية، إنخفاض أيض الكربوهيدرات و البروتينات بسبب التراكم المفرط لصوديوم (عالم س، 2005).

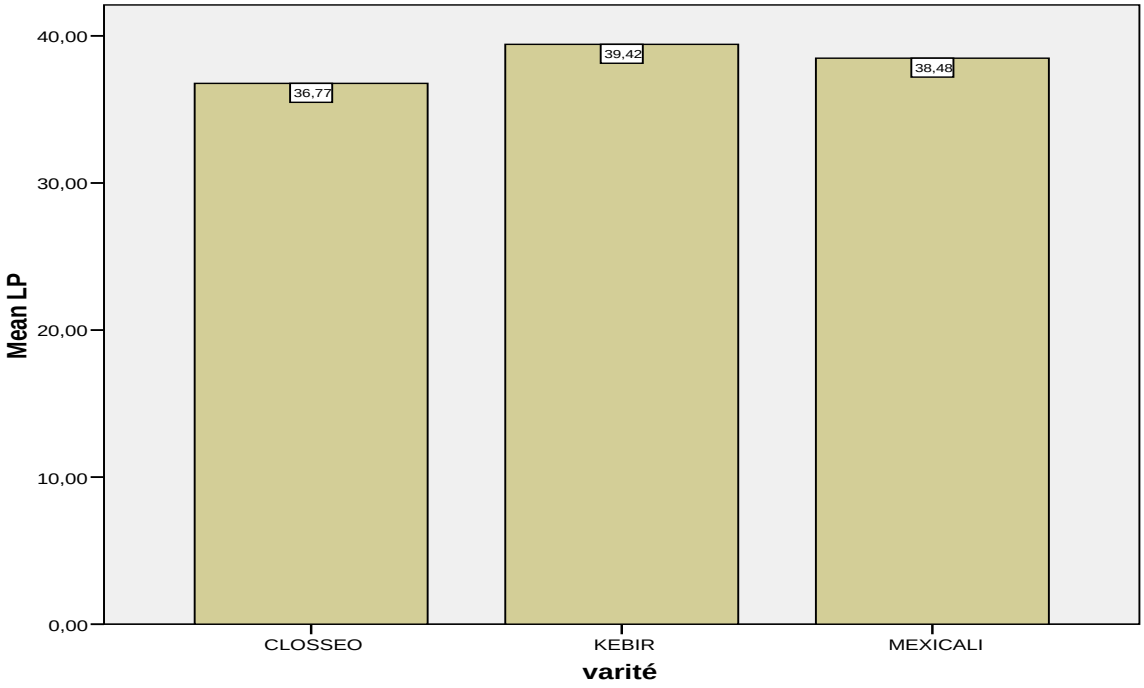
II-3-8- عدد الأوراق NF:

نلاحظ من خلال المنحنى (04-15) أن عدد الأوراق يقل بزيادة تركيز ال NaCl في المحلول المغذي حيث سجلنا أعلى قيمة عند الصنف Kebir و المقدرة بـ 5.33 عند الشاهد، أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف Mexicali والمقدرة بـ 3 عند التركيز 9 غ/ل أما المتوسط العام فقد قدر بـ 4.72. 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 إنخفاضا في عدد الأوراق المحمولة عليه (عبد المنعم أ، 1995).

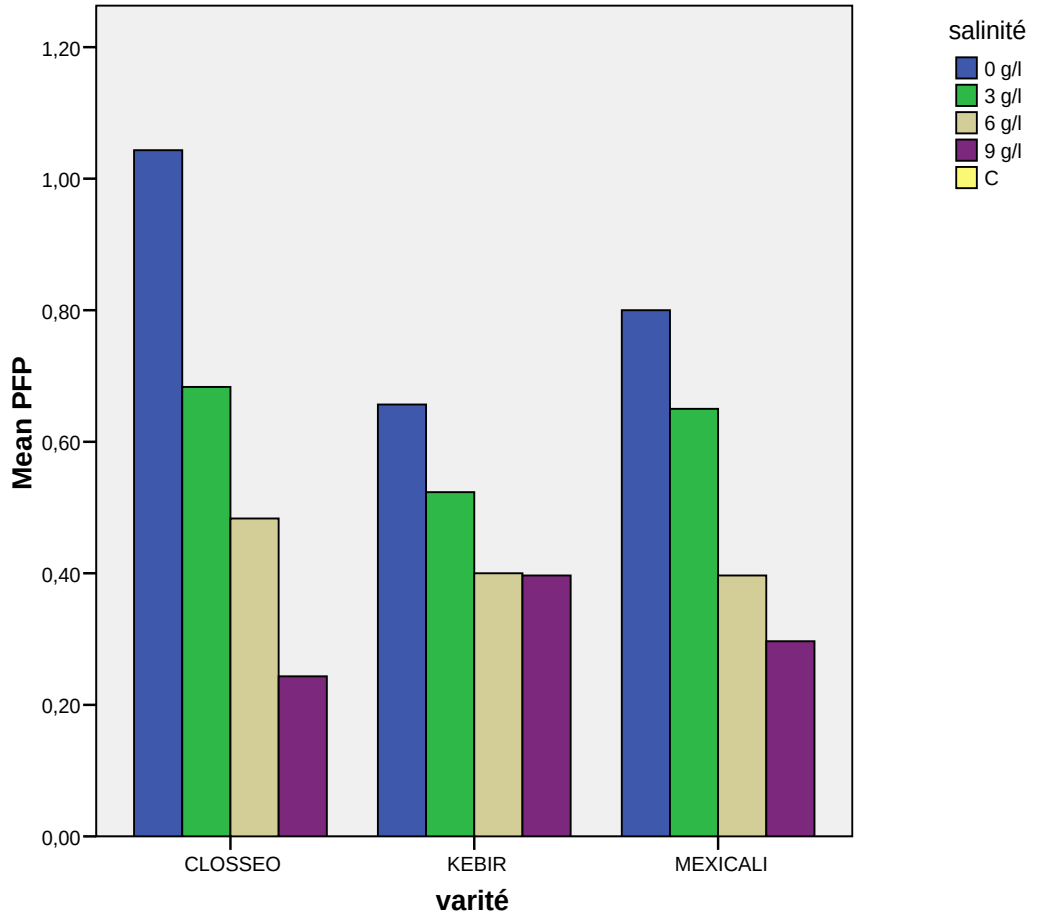
أما حسب (الشحات ن،.1990) فإن الملوحة تعمل على تقزم السوق الرئيسية وتقلل من الفروع الجانبية الحاملة للأوراق وبذلك يقل عدد الأوراق في النبات.



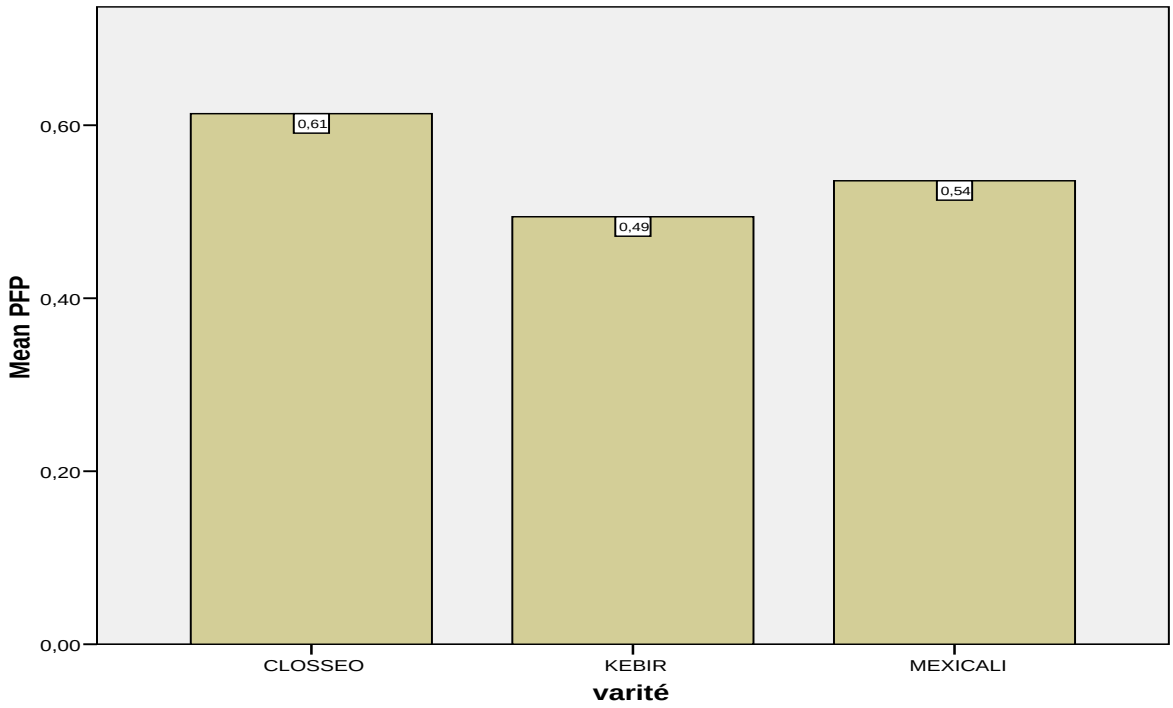
الشكل (04-01): تأثير الإجهاد الملحي على متوسط طول أصناف القمح المختبرة.



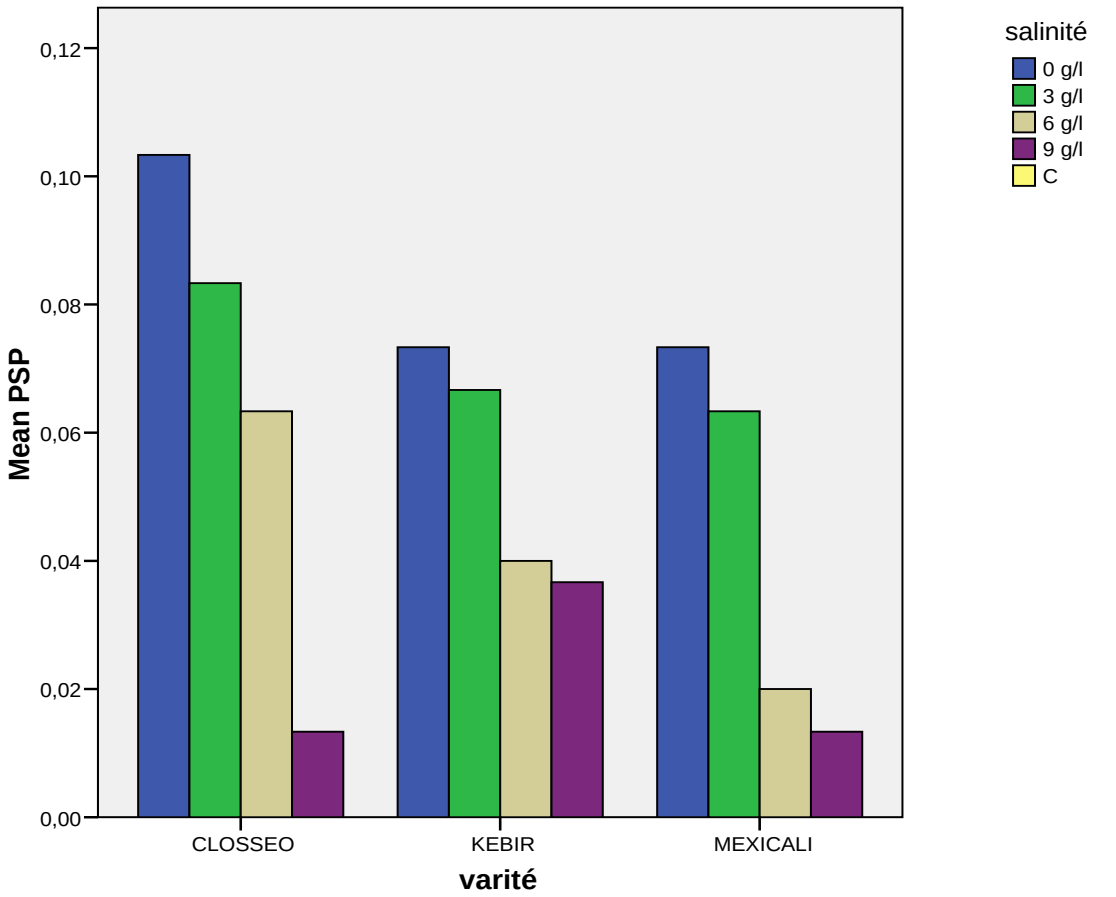
الشكل (04-02): متوسط طول النبات (LP) لثلاثة أصناف من القمح.



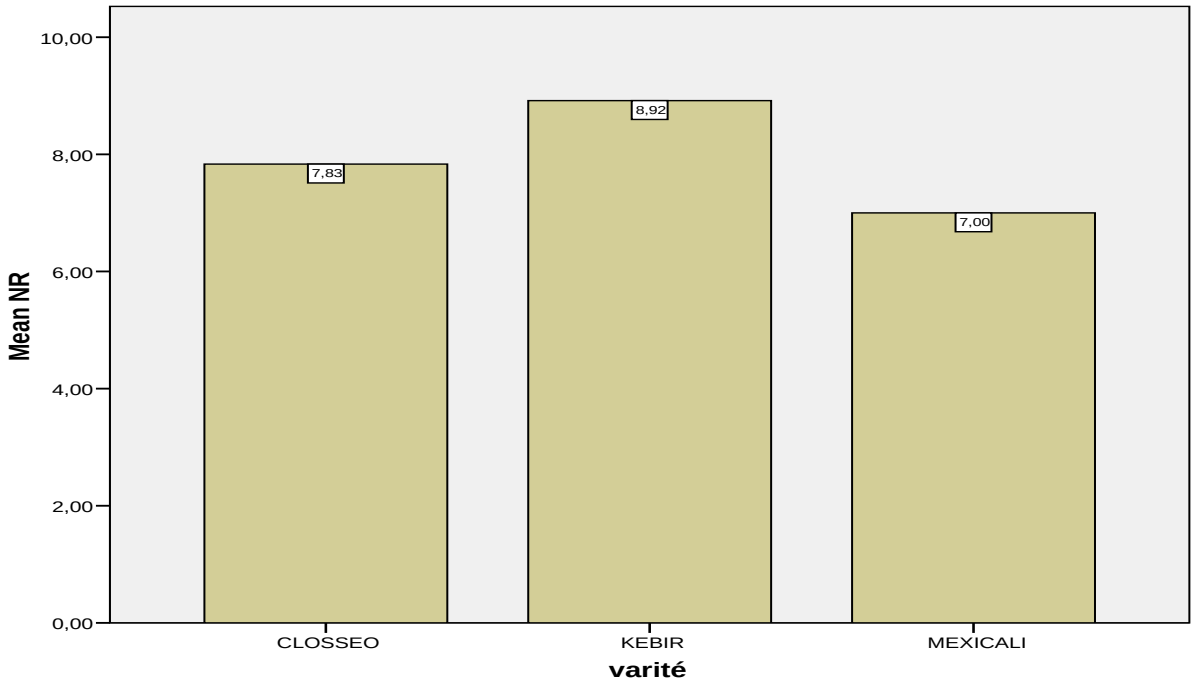
الشكل (04-03): تأثير الإجهاد الملحي على الوزن الرطب لثلاث أصناف من القمح.



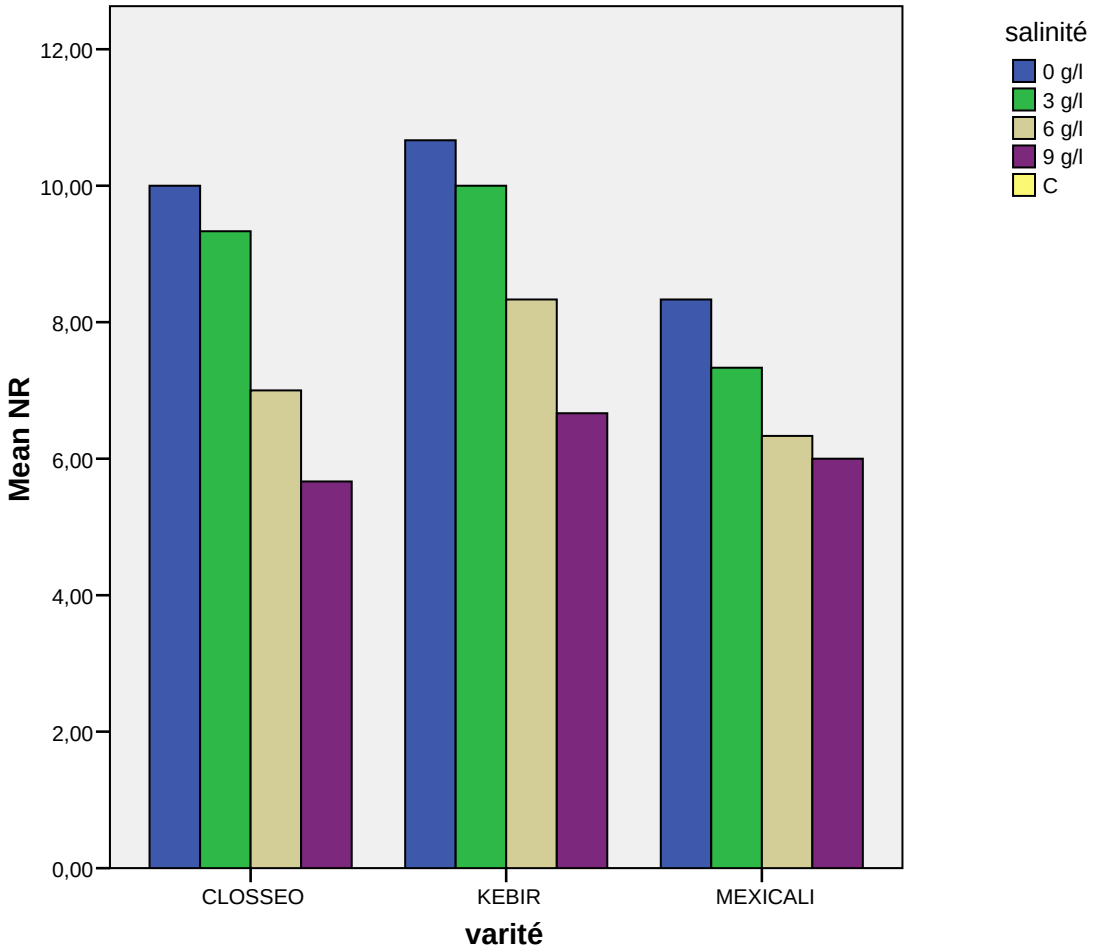
الشكل (04-04): متوسط الوزن الرطب (PFP) لثلاث أصناف من القمح.



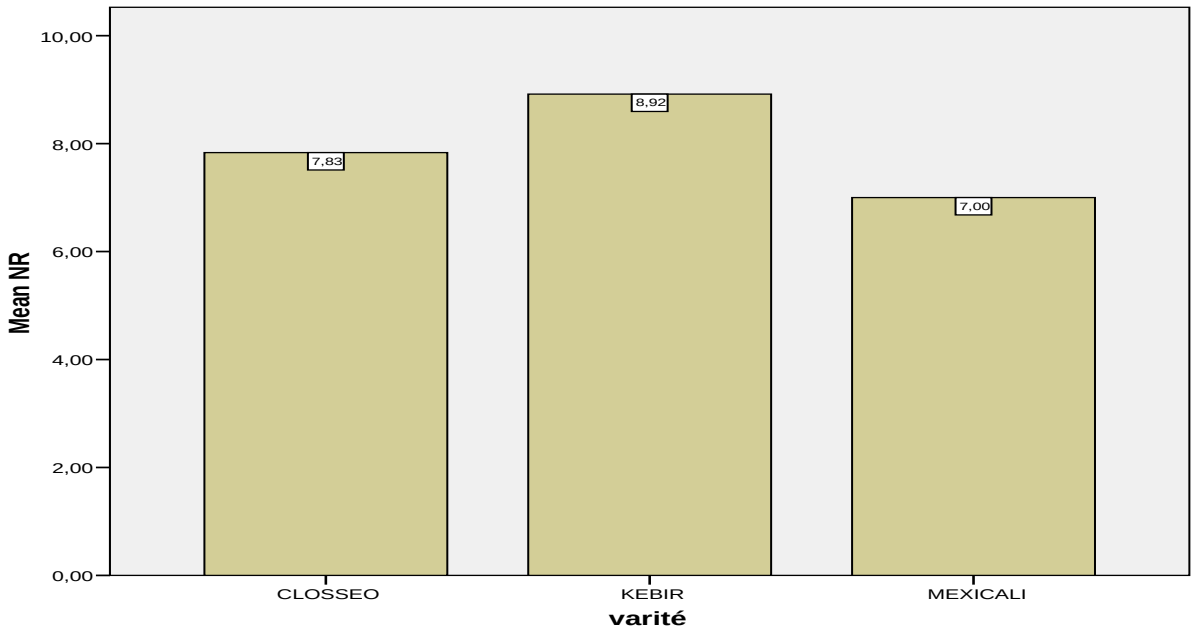
الشكل(04-05): تأثير الإجهاد الملحي على الوزن الجاف لثلاثة أصناف من القمح.



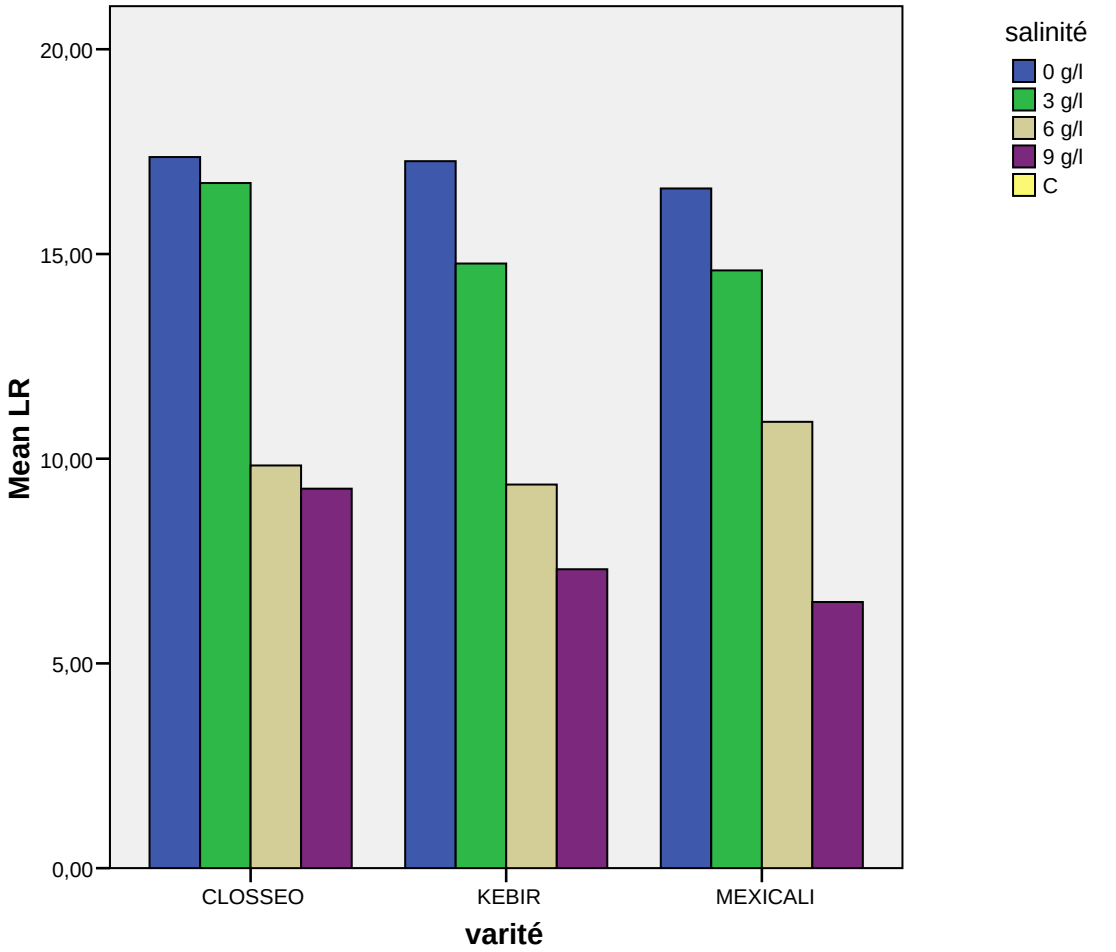
الشكل (04-06): متوسط الوزن الجاف (PSP) لثلاثة أصناف من القمح.



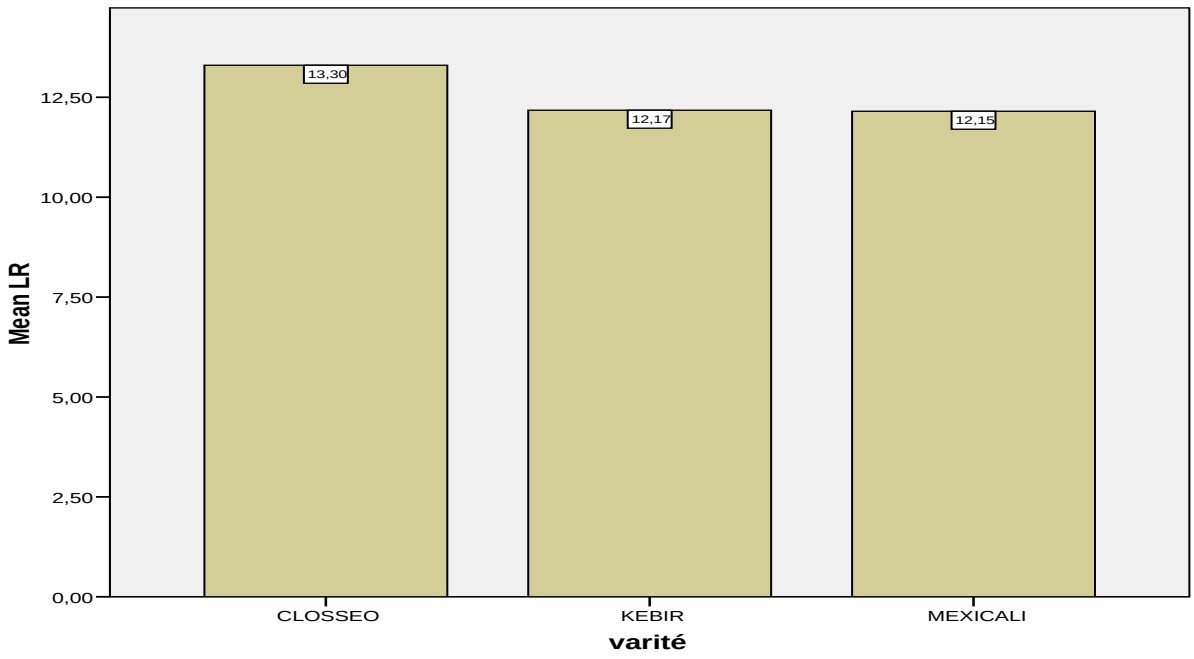
الشكل (04-07): تأثير الإجهاد الملحي على عدد الجذور لثلاث أصناف من نبات القمح.



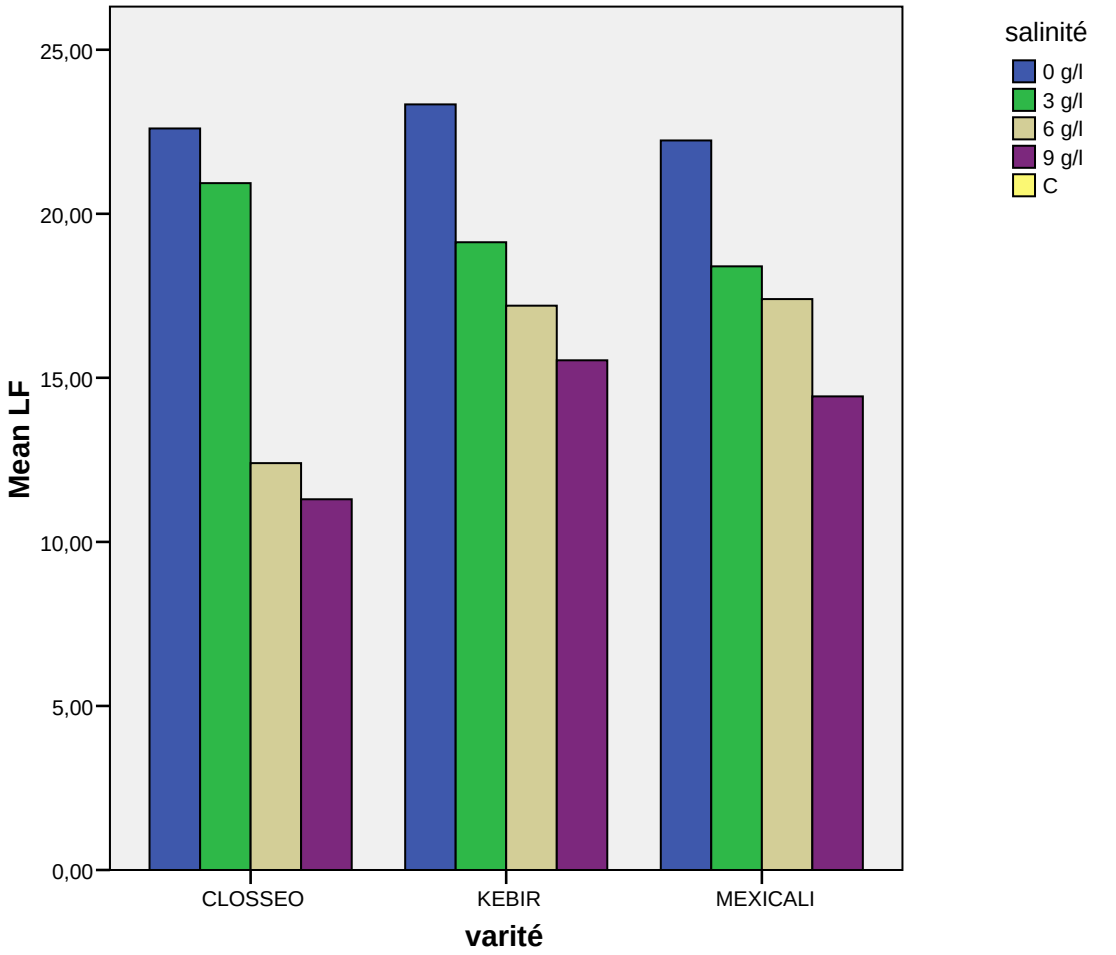
الشكل (04-08): متوسط عدد الجذور(NR) لثلاث أصناف من القمح.



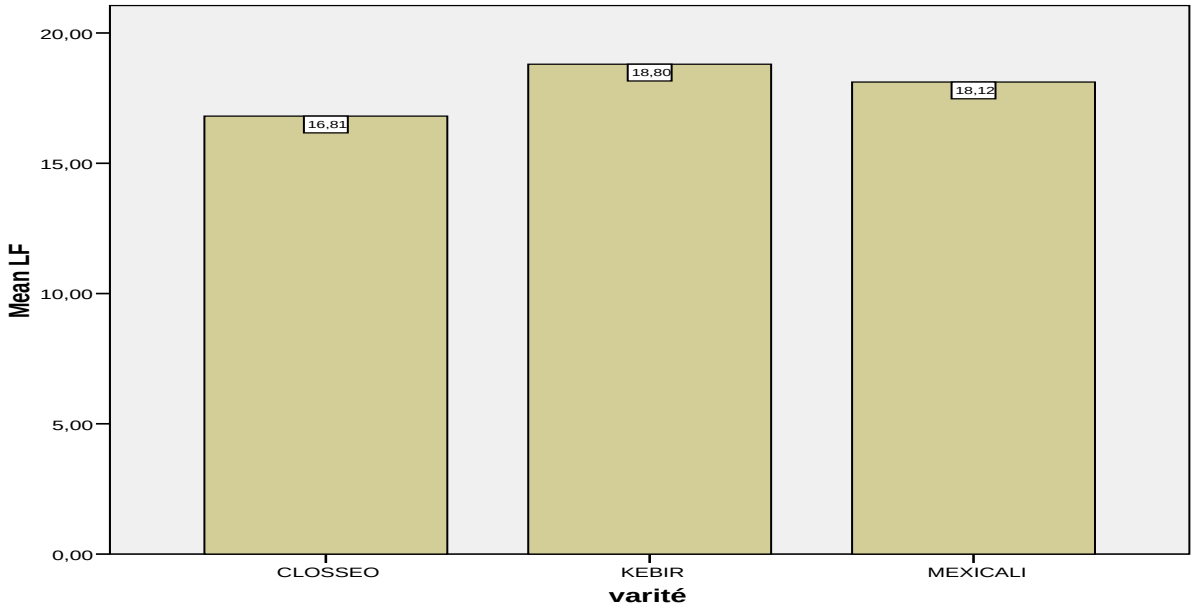
الشكل (04-09): تأثير الإجهاد الملحي على طول الجذور لثلاث أصناف من القمح.



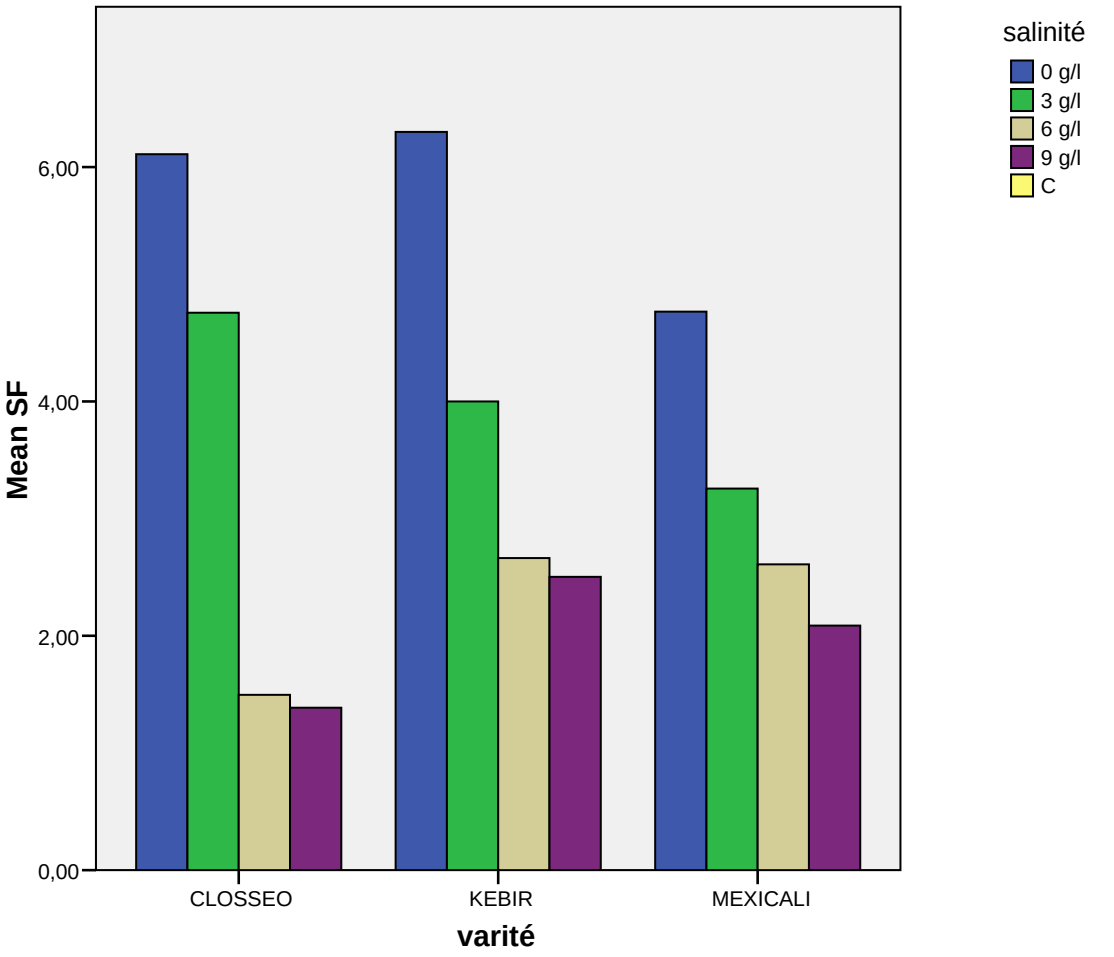
الشكل (04-10): متوسط طول الجذور(LR)لثلاث أصناف من نبات القمح.



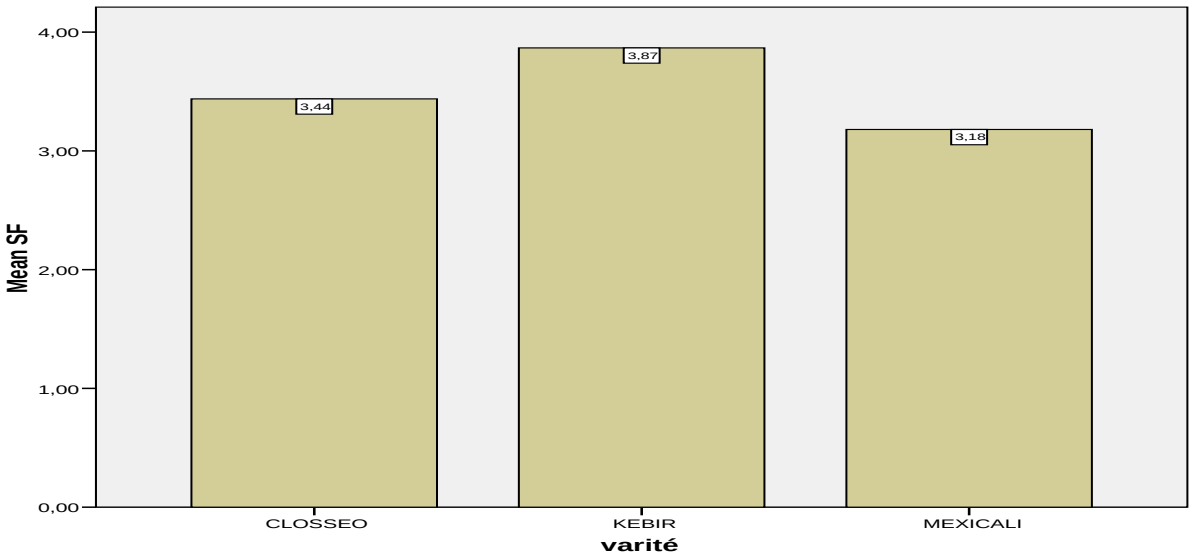
الشكل (04-11): تأثير الإجهاد الملحي على طول الورقة لثلاث أصناف من نبات القمح.



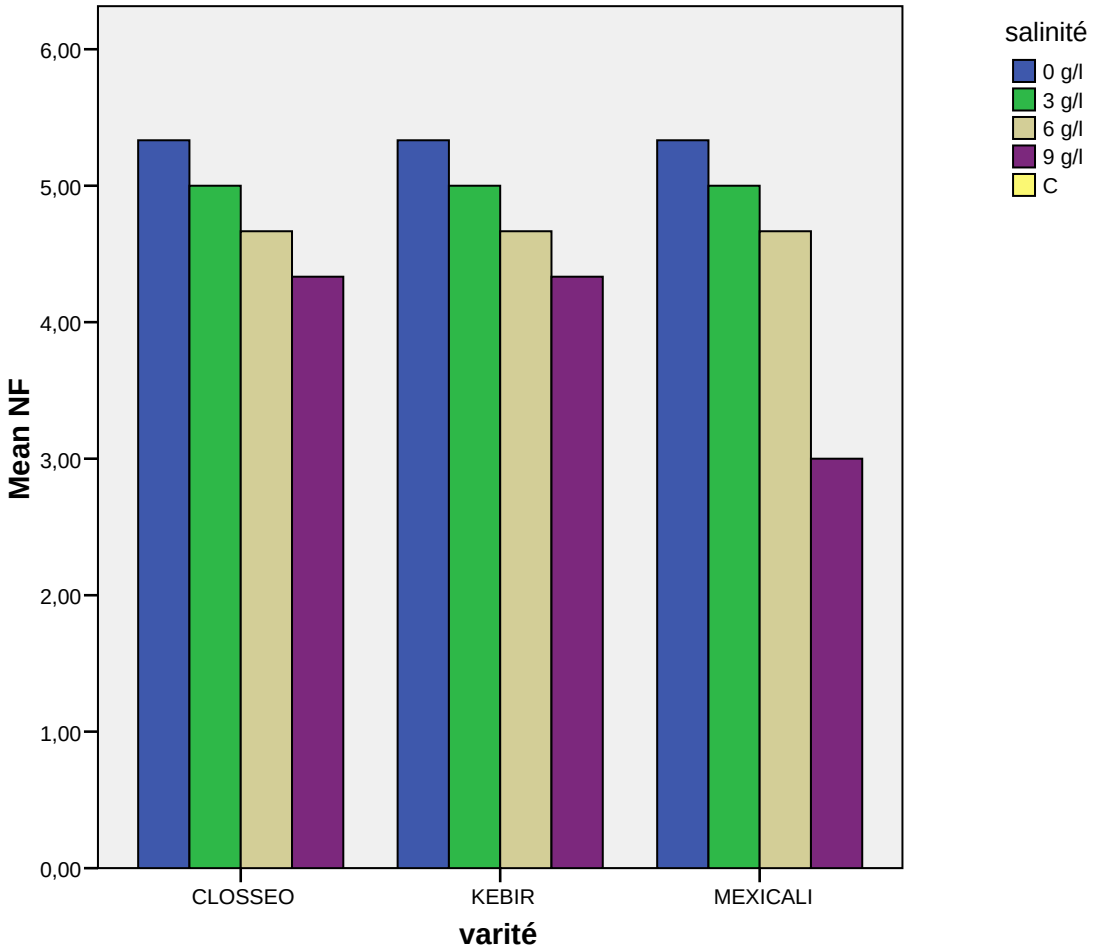
الشكل (04-12): متوسط طول أطول ورقة (LF) لثلاث أصناف من القمح.



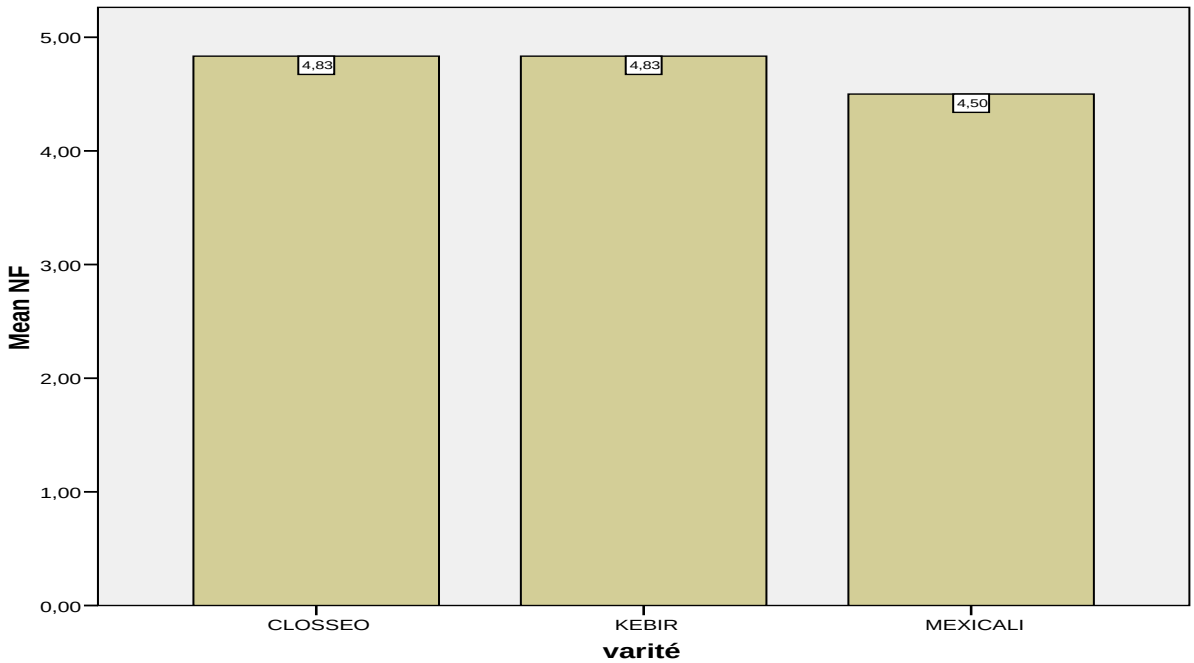
الشكل (04-13): تأثير الإجهاد الملحي على المساحة الورقية لثلاث أصناف من نبات القمح.



الشكل (04-14): متوسط المساحة الورقية (SF)لثلاث أصناف من نبات القمح.



الشكل (04-15): تأثير الإجهاد الملحي على عدد الأوراق لثلاث أصناف من نبات القمح.



الشكل (04-16): متوسط عدد الأوراق (NF) لثلاثة أصناف من القمح.

الخاتمة

الخاتمة

تهدف دراستنا إلى معرفة مدى تأثير الإجهاد الملحي على مرفولوجية ثلاثة أصناف من نبات القمح *Triticum Durum Desf* حيث تناولنا في دراستنا هذه نظرة عامة عن نبات القمح بحيث تعرفنا على مكانته وأصله الوراثي و الجغرافي و منها تمكنا من معرفة دوره حياته و المشاكل الزراعية التي يتعرض إليها سوى الإحيائية منها ولا إحيائية هذا في ما يخص الفصل الأول من الجزء النظري أما فيما يخص الفصل الثاني فقد درسنا الملوحة (الإجهاد الملحي) والعوامل المسببة في تشكلها و كيفية تأثيرها على النبات ومقاومته لها.

تضمن الجزء العملي تصميم تجربة وتمثلت في زراعة ثلاث أصناف من القمح الصلب في محاليل مغذية ملحية متزايدة التركيز.

ومن النتائج المتحصل عليها تبين التأثير السلبي و الضار للملوحة المتزايدة على الصفات والأصناف وهذا بدرجات متفاوتة. ومن بين الأصناف التي أبدت تحملا للملوحة هي الصنف kebir في حين أن الصنف Mexicali كان أقل تحملا.

المراجع

قائمة المراجع

مراجع اللغة العربية:

1. إبراهيم خ.،(2002)- نيماتودا المحاصيل الزراعية – الأمراض والمقاومة . منشأة المعارف جلال خزي و شركاه، الإسكندرية، ص : 114-116 .
2. الخطيب أ.، (1991)- الفصائل النباتية. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر، ص263.
3. الداهري ع.، (1984)- تجارب إستصلاح الأراضي الزراعية في الوطن العربي. مؤسسة الفليج لطباعة والنشر، الكوبة. ص329.
4. الدجوي ع.، (1996)- محاصيل الحبوب. مكتبة مديولي، القاهرة، ص 151.
5. الزبيدي أ.، (1989)- ملوحة التربة. مطابع التعليم العالي.جامعة بغداد.ص: 15-301.
6. الشحات ن.، (1990)-الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية.مكتبة مدبولي، القاهرة، 607 ص.
7. العكيدي و.، (1988)- إدارة الترب واستعمالات الأراضي، جامعة بغداد، ص: 339-404.
8. الكردي ف.، ديب ب.، (1977)- أساسيات في كيمياء الأراضي وخصوبتها الجزء النظري. مطبعة خالد ابن الوليد، ص: 178-332.
9. الهرابي م.، (1982)- أمراض القمح و الشعير. الدار التونسية للنشر، تونس، 163 ص .
10. اليازيوسن أ وآخرون.، (1979)- النبات العام. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ص 1100.
11. بركات ل.، (1995)- الطرق المستخدمة في مدى مقاومة المرحلة الخضرية لنبات، القمح اللين للملوحة. مذكرة تخرج لنيل الدراسات العليا، جامعة قسنطينة، ص :4-22.
12. بلبع ع.، (1980)- إستصلاح الأراضي. دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية، مصر.
13. بن عبد الله الجلعود ع.، (1996)- الأراضي الملحية. مجلة العلوم والتقنيات. المملكة العربية السعودية. العدد 36، ص: 50-54.
14. بوزيان ز.، (2006)- كيفية تجارب نباتات العائلة النجلية المزروعة للسموم الفطرية Mycotoxines خلال المراحل الأولى من النمو. رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة، ص 113.
15. بوشارب ر.، (2008)- مدى توازن الأحماض النووية والأمنية في القمح الصلب (Tricum Durum desf)النامي تحت الظروف الملحية. رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة، ص100.
16. تواتي م.، (2002)- دراسة تأثير نوعين من الإجهاد المائي على التعديل الإسموزي ، تراكم المواد الذائبة و النمو الإستطالي في صنفين من نبات القمح الصلب . رسالة مجستير ، المدرسة العليا للأساتذة القبة، الجزائر، 116 ص .

17. جاسم الجدي ع.، (1998)- تملح الترب الزراعية. مجلة الخفجي، المملكة العربية السعودية. العدد الثاني، ص:18-20.

18. جنيدي س.، (2006)- أصول البحث والتطبيق في الماء وإصلاح الأراضي. الدار العربية لنشر والتوزيع، مصر، ص512.

19. شايب غ.، (2012)- شروط ومصير تراكم البرولين في الأنسجة النباتية تحت نقص الماء: إنتقال صفة التراكم إلى الأجيال. رسالة دكتوراه، جامعة منتوري، قسنطينة، 235 ص .

20. شفشق ص.، الدبابي ع.، (2008)- إنتاج محاصيل الحقل. دار الفكر العربي للطبع و النشر، القاهرة، ص 594.

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

22.عبد المنعم أ ح.، (1995)- الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات. المكتبة الأكاديمية،ص: 168- 188.

23. عالم س.، (2005)- إستجابة باذرات القمح الصلب للإجهاد الملحي ومعاكسة تأثيره الضار بالأوكسين. رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، ص 84 .

24. عزام ح.، (1977)- أساسيات المحاصيل الحقلية. المطبعة الجديدة، دمشق، ص 85.

25. فاضل ح ص .،(1998)- أنظمة الزراعة دون إستخدام ترب. جامعة بغداد، ص 176.

26. فرشة ع.، (2001)- دراسة تأثير الملوحة على نمو و إنتاج القمح الصلب وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية. رسالة ماجستير، قسنطينة، ص 53.

27. فلاح أ.، (1981)- أساسيات علم الأراضي الجزء النظري. مطبعة الإنشاء، دمشق، ص 175.

28. كذلك م.، (2000)- زراعة القمح. الناشر للمعارف بالإسكندرية، القاهرة جمهورية مصر العربية، ص 69-75.

29. كذلك م.، (2001)- مقدمة في زراعة الخضروات (التقسيم- إحتياجات النمو- الحصاد والتخزين). الناشر للمعارف بالإسكندرية، مصر، ص:256-260.

30. كيال ح.، (1979)- نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية: محاصيل الحبوب والبقول. مديرية الكتب الجامعية، دمشق، ص 230.

31. مطرع.، زيدان ع.، (1982)- أساسيات علم الترب. جامعة دمشق، كلية الزراعة.

32. معارفية س.، (2009)- تأثير الإجهاد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات المحاصيل الحقلية. رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة، ص 140.

33. موصللي ح.، (2006)- الحبوب الغذائية - إنتاجها وتخزينها - تصنيع منتجاتها. دار علاء الدين، دمشق، ص: 15-21.

34. نسيم م.، (2006)- إستصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية. نشر منشأة المعارف، جلال خزي وشركائه الإسكندرية، مصر، ص 306.

35. نخيلان ع.، (2010)- أمراض النبات الفطرية. دار دجلة، عمان، 330 ص .

36. نزيه ر.، (1980)- إنتاج المحاصيل الحقلية. الجزء الأول، ص 53-100.

مراجع اللغة الأجنبية:

1- Amokranc, A. 2001 .Evaluation et utilisation de trios source de germoplasme de blé dur (Tricum durum desf) .Thése de magister , Institut d'agronomie , Université colonel El-hadj lakhdar , Batna .80p

2- Annicchiarico, P ., Abdellaoui , Z ., Kelkouli , M , Zeragui , H .2005 . grain yield , straw yield and economic value of tall and semi-dwarf durum wheat cultivars in Algeria . J . Afrsci , 143 : 57-64.

3- Araus,j l .,Amaro , T , voltas , J ., Nakkoul , H ., Nachit , M.M .1998. chlorophyt . II florescence as a sélection criterion for grain yeild in durom weat under mediterranean condition.field crop Research , 55:209-223.

4- Baldy , G . 1974 . contribution à l'étude fré quentielle des conditions climatique et de leurs influences sur la production des principales zones céréaliéres . Document du projet céréale , 170 p .

5- Ben seddique B , et Ben abdelli K ., 2000 . Impact du risque .1 chimatique sur le rendement du blé dur (Tricum durum desf) len zone . semi-aride , approche écophysiologique . sécheresse, 11: 45-51 .

6- Bouzerzour , H ., Ben mahamed , A . 1994 . Environmental factors limiting barley grain yield in the high plateaux of aesttern Algeria .Rachis , 12 : 11-14 .

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

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

9- Gravet A., 2007. Réponse aux stress chez les végetaux. UMR6026ICM.

10- Grignac.p.1965.contributi l étude de T.Durum Desf ' à.Thése de doctorat, 1952.

11- Havaux M ., 1992 . stress tolerence to photo système II in vivo antagonistic effect of water . heat and photo . inhibition streased plants .plant ,physiol 100:424-432.

12- Maertens P , et Clozel V ., 1989 . Résultats obtenus par endoscopie . persp . Agric .128:55-57.

13- Manneveux P ., 1991 . Quelles stratégies pour l'amélioration génétique de la tolérance au déficit hydrique des céréales hiver?In : amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides des céréales . AUPELF – UREFed Johnlibbey Eurotext . Paris : 165-186.

14- Mekhloof , A . 1998 . Etude de la transmission héréditaire des caractères associés au rendement en grains et de leur efficacité en sélection chez le bllédur . These de magister , INA , Elharrache , 67 pages.

15-Quezal P., 1965. la végétation du sahera.

16- Vavilov N.I ., 1926 . studies on the origine of cultivalted plantes . bull . appl . botany and plant breeding , leningasd , 16: 245-248.

17- Vavilov N.L .,1934 . studies on the origine of cultivated plants . bull . Appl . Bot and plant breed XVI:1-25 .

17-Walter H, 1965. Sea water as sourse of salts in soils. Tehram symp. UNESCOPUBL. 129- 133.

18- Zohary D . and hopt M., Domestication of plant in west asia , Erope and the Nile valley . 2nd (eds) . clarendon press , oxford , UK , 39-46

مواقع الأنترنت:

محاضرات د عبد الباسط عودة إبراهيم. 06/01/2013 . http:// www.iraqi-dateplms.net.pdf

الملحق

الجداول(04-01) : التحليل الإحصائي للصفات المدروسة.

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	LP	2692,441[a]	11	244,767	10,851	,000
	PFP	1,734[b]	11	,158	5,196	,000
	PSP	,028[c]	11	,003	4,982	,000
	NR	93,417[d]	11	8,492	5,182	,000
	LR	550,941[e]	11	50,086	6,441	,000
	LF	520,587[f]	11	47,326	7,027	,000
	SF	93,321[g]	11	8,484	8,186	,000
	NF	13,889[h]	11	1,263	5,682	,000
Intercept	LP	52601,422	1	52601,422	2332,025	,000
	PFP	10,802	1	10,802	356,116	,000
	PSP	,106	1	,106	206,658	,000
	NR	2256,250	1	2256,250	1376,695	,000
	LR	5662,562	1	5662,562	728,200	,000
	LF	11545,502	1	11545,502	1714,254	,000
	SF	439,671	1	439,671	424,217	,000
	NF	802,778	1	802,778	3612,500	,000
varité	LP	43,602	2	21,801	,967	,395
	PFP	,088	2	,044	1,447	,255
	PSP	,003	2	,002	3,196	,059
	NR	22,167	2	11,083	6,763	,005
	LR	10,355	2	5,178	,666	,523
	LF	24,582	2	12,291	1,825	,183
	SF	2,888	2	1,444	1,393	,268
	NF	,889	2	,444	2,000	,157
salinité	LP	2435,474	3	811,825	35,991	,000
	PFP	1,411	3	,470	15,503	,000
	PSP	,022	3	,007	14,092	,000
	NR	66,306	3	22,102	13,486	,000
	LR	525,583	3	175,194	22,530	,000
	LF	431,481	3	143,827	21,355	,000
	SF	81,240	3	27,080	26,128	,000
	NF	10,333	3	3,444	15,500	,000
varité * salinité	LP	213,365	6	35,561	1,577	,197
	PFP	,235	6	,039	1,292	,299
	PSP	,003	6	,001	1,022	,435
	NR	4,944	6	,824	,503	,800
	LR	15,003	6	2,500	,322	,919
	LF	64,525	6	10,754	1,597	,191
	SF	9,193	6	1,532	1,478	,228
	NF	2,667	6	,444	2,000	,105
Error	LP	541,347	24	22,556		
	PFP	,728	24	,030		
	PSP	,012	24	,001		
	NR	39,333	24	1,639		
	LR	186,627	24	7,776		
	LF	161,640	24	6,735		
	SF	24,874	24	1,036		
	NF	5,333	24	,222		
Total	LP	55835,210	36			
	PFP	13,264	36			
	PSP	,146	36			
	NR	2389,000	36			
	LR	6400,130	36			
	LF	12227,730	36			
	SF	557,867	36			
	NF	822,000	36			
Corrected Total	LP	3233,788	35			
	PFP	2,462	35			
	PSP	,040	35			
	NR	132,750	35			
	LR	737,568	35			
	LF	682,227	35			
	SF	118,196	35			
	NF	19,222	35			

a. R Squared = ,833 (Adjusted R Squared = ,756)
b. R Squared = ,704 (Adjusted R Squared = ,569)
c. R Squared = ,695 (Adjusted R Squared = ,556)
d. R Squared = ,704 (Adjusted R Squared = ,568)
e. R Squared = ,747 (Adjusted R Squared = ,631)
f. R Squared = ,763 (Adjusted R Squared = ,654)
g. R Squared = ,790 (Adjusted R Squared = ,693)
h. R Squared = ,723 (Adjusted R Squared = ,595)

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) salinité	(J) salinité	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LP	0 g/l	3 g/l	5.9111*	2.23885	,014	1.2903	10.5319
		6 g/l	16.6333*	2.23885	,000	12.0126	21.2541
		9 g/l	20.6000*	2.23885	,000	15.9792	25.2208
	3 g/l	0 g/l	-5.9111*	2.23885	,014	-10.5319	-1.2903
		6 g/l	10.7222*	2.23885	,000	6.1015	15.3430
		9 g/l	14.6889*	2.23885	,000	10.0681	19.3097
	6 g/l	0 g/l	-16.6333*	2.23885	,000	-21.2541	-12.0126
		3 g/l	-10.7222*	2.23885	,000	-15.3430	-6.1015
		9 g/l	3.9667	2.23885	,089	-.6541	8.5874
	9 g/l	0 g/l	-20.6000*	2.23885	,000	-25.2208	-15.9792
		3 g/l	-14.6889*	2.23885	,000	-19.3097	-10.0681
		6 g/l	-3.9667	2.23885	,089	-8.5874	.6541
PFP	0 g/l	3 g/l	.2144*	.08210	,015	.0450	.3839
		6 g/l	.4067*	.08210	,000	.2372	.5761
		9 g/l	.5211*	.08210	,000	.3517	.6906
	3 g/l	0 g/l	-.2144*	.08210	,015	-.3839	-.0450
		6 g/l	.1922*	.08210	,028	.0228	.3617
		9 g/l	.3067*	.08210	,001	.1372	.4761
	6 g/l	0 g/l	-.4067*	.08210	,000	-.5761	-.2372
		3 g/l	-.1922*	.08210	,028	-.3617	-.0228
		9 g/l	.1144	.08210	,176	-.0550	.2839
	9 g/l	0 g/l	-.5211*	.08210	,000	-.6906	-.3517
		3 g/l	-.3067*	.08210	,001	-.4761	-.1372
		6 g/l	-.1144	.08210	,176	-.2839	.0550
PSP	0 g/l	3 g/l	.0122	.01066	,263	-.0098	.0342
		6 g/l	.0422*	.01066	,001	.0202	.0642
		9 g/l	.0622*	.01066	,000	.0402	.0842
	3 g/l	0 g/l	-.0122	.01066	,263	-.0342	.0098
		6 g/l	.0300*	.01066	,010	.0080	.0520
		9 g/l	.0500*	.01066	,000	.0280	.0720
	6 g/l	0 g/l	-.0422*	.01066	,001	-.0642	-.0202
		3 g/l	-.0300*	.01066	,010	-.0520	-.0080
		9 g/l	.0200	.01066	,073	-.0020	.0420
	9 g/l	0 g/l	-.0622*	.01066	,000	-.0842	-.0402
		3 g/l	-.0500*	.01066	,000	-.0720	-.0280
		6 g/l	-.0200	.01066	,073	-.0420	.0020
NR	0 g/l	3 g/l	1.0000	.60349	,111	-.2455	2.2455
		6 g/l	2.4444*	.60349	,000	1.1989	3.6900
		9 g/l	3.5556*	.60349	,000	2.3100	4.8011
	3 g/l	0 g/l	-1.0000	.60349	,111	-2.2455	.2455
		6 g/l	1.4444*	.60349	,025	.1989	2.6900
		9 g/l	2.5556*	.60349	,000	1.3100	3.8011
	6 g/l	0 g/l	-2.4444*	.60349	,000	-3.6900	-1.1989
		3 g/l	-1.4444*	.60349	,025	-2.6900	-.1989
		9 g/l	1.1111	.60349	,078	-.1344	2.3566
	9 g/l	0 g/l	-3.5556*	.60349	,000	-4.8011	-2.3100
		3 g/l	-2.5556*	.60349	,000	-3.8011	-1.3100
		6 g/l	-1.1111	.60349	,078	-2.3566	.1344
LR	0 g/l	3 g/l	1.7111	1.31454	,205	-1.0020	4.4242
		6 g/l	7.0444*	1.31454	,000	4.3314	9.7575
		9 g/l	9.3889*	1.31454	,000	6.6758	12.1020
	3 g/l	0 g/l	-1.7111	1.31454	,205	-4.4242	1.0020
		6 g/l	5.3333*	1.31454	,000	2.6202	8.0464
		9 g/l	7.6778*	1.31454	,000	4.9647	10.3909
	6 g/l	0 g/l	-7.0444*	1.31454	,000	-9.7575	-4.3314
		3 g/l	-5.3333*	1.31454	,000	-8.0464	-2.6202
		9 g/l	2.3444	1.31454	,087	-.3686	5.0575
	9 g/l	0 g/l	-9.3889*	1.31454	,000	-12.1020	-6.6758
		3 g/l	-7.6778*	1.31454	,000	-10.3909	-4.9647
		6 g/l	-2.3444	1.31454	,087	-5.0575	.3686
LF	0 g/l	3 g/l	3.2333*	1.22338	,014	.7084	5.7583
		6 g/l	7.0556*	1.22338	,000	4.5306	9.5805
		9 g/l	8.9667*	1.22338	,000	6.4417	11.4916
	3 g/l	0 g/l	-3.2333*	1.22338	,014	-5.7583	-.7084
		6 g/l	3.8222*	1.22338	,005	1.2973	6.3472
		9 g/l	5.7333*	1.22338	,000	3.2084	8.2583
	6 g/l	0 g/l	-7.0556*	1.22338	,000	-9.5805	-4.5306
		3 g/l	-3.8222*	1.22338	,005	-6.3472	-1.2973
		9 g/l	1.9111	1.22338	,131	-.6138	4.4361
	9 g/l	0 g/l	-8.9667*	1.22338	,000	-11.4916	-6.4417
		3 g/l	-5.7333*	1.22338	,000	-8.2583	-3.2084
		6 g/l	-1.9111	1.22338	,131	-4.4361	.6138
SF	0 g/l	3 g/l	1.7211*	.47991	,001	.7306	2.7116
		6 g/l	3.4689*	.47991	,000	2.4784	4.4594
		9 g/l	3.7333*	.47991	,000	2.7428	4.7238
	3 g/l	0 g/l	-1.7211*	.47991	,001	-2.7116	-.7306
		6 g/l	1.7478*	.47991	,001	.7573	2.7383
		9 g/l	2.0122*	.47991	,000	1.0217	3.0027
	6 g/l	0 g/l	-3.4689*	.47991	,000	-4.4594	-2.4784
		3 g/l	-1.7478*	.47991	,001	-2.7383	-.7573
		9 g/l	.2644	.47991	,587	-.7261	1.2549
	9 g/l	0 g/l	-3.7333*	.47991	,000	-4.7238	-2.7428
		3 g/l	-2.0122*	.47991	,000	-3.0027	-1.0217
		6 g/l	-.2644	.47991	,587	-1.2549	.7261
NF	0 g/l	3 g/l	.3333	.22222	,147	-.1253	.7920
		6 g/l	.6667*	.22222	,006	.2080	1.1253
		9 g/l	1.4444*	.22222	,000	.9858	1.9031
	3 g/l	0 g/l	-.3333	.22222	,147	-.7920	.1253
		6 g/l	.3333	.22222	,147	-.1253	.7920
		9 g/l	1.1111*	.22222	,000	.6525	1.5698
	6 g/l	0 g/l	-.6667*	.22222	,006	-1.1253	-.2080
		3 g/l	-.3333	.22222	,147	-.7920	.1253
		9 g/l	.7778*	.22222	,002	.3191	1.2364
	9 g/l	0 g/l	-1.4444*	.22222	,000	-1.9031	-.9858
		3 g/l	-1.1111*	.22222	,000	-1.5698	-.6525
		6 g/l	-.7778*	.22222	,002	-1.2364	-.3191

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) varité	(J) varité	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LP	CLOSSEO	KEBIR	-2.6583	1.93890	,183	-6.6600	1.3434
		MEXICALI	-1.7167	1.93890	,385	-5.7184	2.2850
	KEBIR	CLOSSEO	2.6583	1.93890	,183	-1.3434	6.6600
		MEXICALI	.9417	1.93890	,632	-3.0600	4.9434
	MEXICALI	CLOSSEO	1.7167	1.93890	,385	-2.2850	5.7184
		KEBIR	-.9417	1.93890	,632	-4.9434	3.0600
PFP	CLOSSEO	KEBIR	.1192	.07110	,107	-.0276	.2659
		MEXICALI	.0775	.07110	,287	-.0692	.2242
	KEBIR	CLOSSEO	-.1192	.07110	,107	-.2659	.0276
		MEXICALI	-.0417	.07110	,563	-.1884	.1051
	MEXICALI	CLOSSEO	-.0775	.07110	,287	-.2242	.0692
		KEBIR	.0417	.07110	,563	-.1051	.1884
PSP	CLOSSEO	KEBIR	.0117	.00923	,218	-.0074	.0307
		MEXICALI	.0233*	.00923	,018	.0043	.0424
	KEBIR	CLOSSEO	-.0117	.00923	,218	-.0307	.0074
		MEXICALI	.0117	.00923	,218	-.0074	.0307
	MEXICALI	CLOSSEO	-.0233*	.00923	,018	-.0424	-.0043
		KEBIR	-.0117	.00923	,218	-.0307	.0074
NR	CLOSSEO	KEBIR	-1.0833*	.52264	,049	-2.1620	-.0047
		MEXICALI	.8333	.52264	,124	-.2453	1.9120
	KEBIR	CLOSSEO	1.0833*	.52264	,049	.0047	2.1620
		MEXICALI	1.9167*	.52264	,001	.8380	2.9953
	MEXICALI	CLOSSEO	-.8333	.52264	,124	-1.9120	.2453
		KEBIR	-1.9167*	.52264	,001	-2.9953	-.8380
LR	CLOSSEO	KEBIR	1.1250	1.13843	,333	-1.2246	3.4746
		MEXICALI	1.1500	1.13843	,322	-1.1996	3.4996
	KEBIR	CLOSSEO	-1.1250	1.13843	,333	-3.4746	1.2246
		MEXICALI	.0250	1.13843	,983	-2.3246	2.3746
	MEXICALI	CLOSSEO	-1.1500	1.13843	,322	-3.4996	1.1996
		KEBIR	-.0250	1.13843	,983	-2.3746	2.3246
LF	CLOSSEO	KEBIR	-1.9917	1.05948	,072	-4.1783	.1950
		MEXICALI	-1.3083	1.05948	,229	-3.4950	.8783
	KEBIR	CLOSSEO	1.9917	1.05948	,072	-.1950	4.1783
		MEXICALI	.6833	1.05948	,525	-1.5033	2.8700
	MEXICALI	CLOSSEO	1.3083	1.05948	,229	-.8783	3.4950
		KEBIR	-.6833	1.05948	,525	-2.8700	1.5033
SF	CLOSSEO	KEBIR	-.4292	.41562	,312	-1.2870	.4286
		MEXICALI	.2575	.41562	,541	-.6003	1.1153
	KEBIR	CLOSSEO	.4292	.41562	,312	-.4286	1.2870
		MEXICALI	.6867	.41562	,112	-.1711	1.5445
	MEXICALI	CLOSSEO	-.2575	.41562	,541	-1.1153	.6003
		KEBIR	-.6867	.41562	,112	-1.5445	.1711
NF	CLOSSEO	KEBIR	.0000	.19245	1,000	-.3972	.3972
		MEXICALI	.3333	.19245	,096	-.0639	.7305
	KEBIR	CLOSSEO	.0000	.19245	1,000	-.3972	.3972
		MEXICALI	.3333	.19245	,096	-.0639	.7305
	MEXICALI	CLOSSEO	-.3333	.19245	,096	-.7305	.0639
		KEBIR	-.3333	.19245	,096	-.7305	.0639

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

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، كبير وميكسيكالي) لعدة مستويات من الإجهاد الملحي، وذلك عن طريق قياس بعض الصفات والمعايير المرفولوجية للنبات.

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

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

Résumé

La culture des céréales en Algérie est généralement basée dans les zones semi-arides, arides et dernièrement dans les zones sahariennes. ces dernière 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 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 blé dur (Closseo, Kebir et Mexicali) à divers concentrations du NaCl, 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. Kebir est la variété la plus tolérante au stress salin, mais la variété Mexicali est très sensible.

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