الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignements supérieur et de la recherche scientifique

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم بيولوجيا وعلم البيئة النباتية

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie et Ecologie Végétale

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر.

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة.

الفرع: علوم بيولوجية.

التخصص: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

عنوان المذكرة

استجابة صنفي نبات القمح الصلب واللين لمستويات مختلفة من الملوحة

اعداد الطالبتين : حمادي ريان
ماضي جهيدة

لجنة الماقشة :

رئيسا :	استاذ محاضر	جروني عيسى
مشرفا :	استاذ التعليم العالي	غروشة حسين
مناقشا :	استاذ محاضر	بوحوحو مولود

السنة الجامعية :
2020- 2021

شكر وعرفان

الحمد لله الذي هدانا و ما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله.

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات و بذكره تدوم النعم.

يسرنا أن نتوج هذا الجهد المتواضع بجزيل الشكر و التقدير أولا إلى الأستاذ "حسين غروشة" لإشرافه على هذا العمل، و على الجهد و النصائح و التوجيهات المقدمة التي يسرت لنا الكثير من الصعاب.

كما نتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الأستاذ "جروني عيسى" رئيسا و الأستاذ " بوحوحو مولود" مناقشا لتلبيتهما دعوتنا من أجل إثراء و مناقشة هذا البحث.

و إلى كل من مدّ لنا يد العون من قريب أو بعيد و لو بكلمة طيبة أو دعاء.

الحمد لله العلي العظيم حمدا يليق بجلال وجهه و عظيم سلطانه و الصلاة و السلام على سيدنا محمد صلى الله عليه و سلم و على آله و صحبه أجمعين.

أهدي هذا العمل إلى سندي في الحياة إلى الذي دعمني بتفاؤله و أوصلني لهذا المستوى أبي الحبيب

إلى نور قلبي إلى التي دعمتني بدعائها و بسمتها إلى أغلى إنسانة في الوجود أمي الغالية

إلى الأم التي لم تتجبني سندي و قدوتي في الحياة أختي الغالية و الحبيبة سارة

إلى أغلى ما أملك إخوتي الأحباء: محمد و أسماء

إلى الغالي و العزيز على قلبي إلى خطيبي الذي سندني و كان مصدر قوتي: فاروق.

إلى أبناء أخواتي الأحباء من الصغير إلى الكبير خاصة تقي الدين و ساجد

إلى صديقاتي الحبيبات و أخوات الحيا: مريم، ريان، حنان، فريال و هالة

دون أن أنسى التي كرّست كل مجهودها لإنتاج هذا البحث أختي و صديقة دربي حبيبتي ريان

إلى كل من سقط اسمه عن قلمي، إلى نفسي أهدي هذا النجاح و أرجوا من الله عزو جل أن يجعل عملي هذا نافعا يستفيد منه جميع الطلبة المقبلين على التخرج

جهيدة

الحمد لله العلي العظيم حمدا يوافي نعمه ويدفع نقمه الحمد لله الذي وفقني لإنجاز هذا العمل.

أهدي عملي المتواضع إلى من كلّله الله بالهيبة والوقار، إلى من شقى و تعب ليقدم لنا السعادة إلى الذي لم يقصر يوما في منحي مايعينني لأنال ما أريده أبي الغالي.

إلى التي حملتني وهنا على وهن إلى أعزّ ما أملك في الوجود، إلى من منحني الحب و القوة بدعواتها أمي الغالية.

إلى من كان دعاؤها يرافقني إلى أغلى ما عندي أختي و حبيبتي و ابنتي دعاء الغالية.

الى قوتي و سندي في هذه الحياة إخوتي الأعزاء أنيس و مروة و زوجها و ابنتها الغالية ندى.

إلى كل من مدّ لي يد العون و ساعدني و كان بجانبي كلما احتجته عبد الوهاب.

إلى كل صديقاتي ريان،، هالة و إلى كل من ساعدتي من قريب او من بعيد .

الى من تقاسمت معي مرارة الدراسة و حلاوتها إلى صديقة الكفاح أختي و صديقتي و زميلتي في العمل جهيدة.

إلى كل من في قلبي و لم يذكرهم قلمي أهدي ثمرة نجاحي.

ريان

الفهرس
قائمة الاشكال
قائمة الجداول
المقدمة **1**

استعراض المراجع

1. نبات القمح **3**
1.1 أنواع القمح **3**
2.1 الدراسة التصنيفية لنبات القمح. **4**
1.2.1 التصنيف النباتي. **4**
2.2.1 التصنيف الوراثي **5**
3.2.1 تصنيف القمح حسب مواسم الزراعة **6**
3.1 الوصف المورفولوجي لنبات القمح **7**
1.3.1 الجذر **7**
2.3.1 الساق **7**
3.3.1 الأوراق **7**
4.1 دورة حياة القمح **7**
1.4.1 الطور الخضري **7**
2.4.1 الطور التكاثري **8**
3.4.1 طور النضج و تشكل الحبة **9**
5.1 العوامل المؤثرة على دورة حياة القمح **11**
1.5.1 تأثير الحرارة **11**
2.5.1 تأثير الإضاءة **11**
3.5.1 الرطوبة **12**
4.5.1 التربة **12**
6.1 المحتوى الكيميائي للقمح **12**

1.6.1 البرولين 13
2.6.1 الكلوروفيل 13
7.1 الأهمية الاقتصادية لنبات القمح 15
2 الملوحة 15
1.2 تعريف التربة المالحة 16
2.2 تعريف الملوحة 16
3.2 الملوحة والماء 16
4.2 الملوحة وتأثيرها على النبات 17
1.4.2 تأثير الملوحة على المؤشرات المظهرية للنبات 17
1.1.4.2 على انبات البذور 17
2.1.4.2 على نمو النبات 18
2.4.2 تأثير الملوحة على المؤشرات الوظيفية للنبات. 19
1.2.4.2 على محتوى البرولين 19
2.2.4.2 على محتوى البروتين 19
3.2.4.2 على محتوى الكربوهيدرات 20
4.2.4.2 على مستوى الكلوروفيل 21
3.4.2 تأثير الملوحة على القمح 21
5.2 ميكانيزمات تكيف النبات للملوحة 22
1.5.2 التحمل 22
2.5.2 التأقلم 22
3.5.2 المقاومة 23
3 العناصر المعدنية المغذية 24
1.3 العناصر الكبرى 25
1.1.3 الصوديوم 25
2.3 العناصر الصغرى 26

1.2.3 الكلور 26

الطرق و الوسائل

1 الطرق و مواد البحث 26
2 المادة النباتية 26
3 التربة المستعملة في الزراعة 26
4 تصميم التجربة 27
5 عملية الزرع 28
6 السعة الحقلية 29
7 معاملات الملوحة 29
8 تحليل الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة 30
1.8 تحليل معلق مرشح التربة 30
2.8 الصفات الفيزيائية 30
1.2.8 قياس ال PH 30
2.2.8 قياس الملوحة 30
3.8 الصفات الكيميائية 31
1.2.8قياس الكربونات الكلية في التربة 31
2.2.8 قياس الكربونات الفعالة في التربة 31
9 القياسات 32
1.9 القياسات الخضرية 32
1.1.9 تقدير متوسط طول الساق الرئيسي 32
2.1.9 قياس مساحة الورقة 32
2.9 القياسات الكيميائية 32
1.2.9 تقدير الكلوروفيل (a.b) في المجموع الخضري لنبات القمح 32
2.2.9 تقدير البرولين في الأوراق 33

3.2.9 تقدير السكريات الكلية في الأوراق 34

النتائج و المناقشة

1 القياسات الخضرية 37
1.1 طول الساق 37
1.2المساحة الورقية 39
2. القياسات الكيميائية 41
1.2البرولين 41
2.2 السكريات 43
3.2 كلوروفيل a 45
3.2 كلوروفيل b 47
الخلاصة 50
الملخص 51
الملخص 52
الملخص 53
ملحق الجداول و الصور 54
المراجع 60

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
شكل-1-	قمح صلب	**4**
شكل-2-	قمح لين	**4**
شكل-3-	مختلف مراحل دورة حياة القمح	**11**
شكل-4-	شكل عام للبرولين	**13**
شكل-5-	البيت الزجاجي	26
شكل-6-	التربة المستعملة	**27**
شكل-7-	معلق مرشح التربة	30
شكل-8-	جهاز الرج الكهربائي	30
شكل-9-	جهاز Digital Planimetre	**32**
شكل-10-	نتائج استخلاص الكلوروفيل في عينتي القمح	**33**
شكل-11-	نتائج استخلاص البرولين في عينتي القمح	**34**
شكل-12-	نتائج استخلاص السكريات في عينتي القمح	**35**
شكل-13-	تقدير الجلوكوز في عينتي القمح	**36**
شكل –ا-	متوسط طول الساق (سم) لنباتي القمح الصلب و اللين	**38**
شكل –ب-	متوسط مساحة الورقة (سم^2) لنباتي القمح الصلب و اللين المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة	**40**
شكل –ج-	متوسط كمية البرولين في نبات القمح بنوعيه الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة.	**42**
شكل-د-	متوسط كمية السكريات في نبات القمح الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة	**44**
شكل –هـ-	متوسط كمية الكلوروفيل a في نبات القمح الصلب واللين بمستويات مختلفة الملوحة	**46**
شكل –و-	متوسط كمية الكلوروفيل b في نبات القمح الصلب و اللين بمستويات مختلفة من الملوحة	**48**

قائمـــة
الجـــداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
جدول –1–	المكونات الكيميائية لنبات القمح	**14**
جدول –2–	نسب المواد الكيميائية المكونة للقمح بنوعيه	**15**
جدول –3–	المدى المتوقع للعناصر الكبرى في التربة	**25**
جدول–4–	توزيع الوحدات التجريبية	**28**
جدول–5–	تحاليل الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة	**37**
جدول–6–	متوسط طول الساق (سم) لنباتي القمح الصلب واللين	**38**
جدول–7–	متوسط مساحة الورقة (سم^2) لنباتي القمح الصلب واللين المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة.	**40**
جدول–8–	متوسط كمية البرولين في نبات القمح بنوعيه الصلب واللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة.	**42**
جدول–9–	متوسط كمية السكريات في نبات القمح الصلب واللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة	**44**
جدول–10–	متوسط كمية الكلوروفيل a في نبات القمح الصلب واللين بمستويات مختلفة من الملوحة	**46**
جدول–11–	متوسط كمية الكلوروفيل b في نبات القمح الصلب واللين بمستويات مختلفة من الملوحة	**48**

المقدمـــة

تلعب الحبوب دورا هاما في استقرار الإنسان وتقدمه منذ فجر التاريخ وكان لها تأثير مبشر في تاريخ البشرية حيث قام الإنسان البدائي بجمع ثمار النجيليات ليتغذى بها.

تعتبر الجزائر من أهم الدول العربية في إنتاج المحاصيل لمختلف أنواع النجيليات (القمح الصلب، القمح اللّين) بالرغم من أنها لا تلبي جميع المتطلبات الغذائية بسبب السباق الدائم بين التعداد السكاني وإنتاج الغذاء ولتوفير الأمن الغذائي لكل الأفراد يجب توسيع مساحة الأراضي الزراعية مع زيادة المحاصيل الغذائية كمّا ونوعا خاصة القمح الذي يمثل الغذاء اليومي الأساسي لمعظم الشعوب الغنية و الفقيرة على حد سواء.

ونظرا لأهمية القمح أولى الباحثون اهتمامهم لهذه الفصيلة النباتية و هذا بدراسته من الناحية المورفولوجية و الفيزيولوجية و علاقة ذلك بالوسط الذي يمنو فيه و مدى تأثره به، و من بين العوامل البيئية التي تؤثر في تحديد الإنتاج و المردود: الملوحة التي تعتبر أحد المشاكل العالية التي تهدد الثروة النباتية و تقلل الكفاءة الإنتاجية و تؤدي إلى إحداث اضطرابات مورفوفيزيولوجية على مختلف مراحل النمو.

وفي هذا المجال وإجابة على تساؤلنا قمنا بدراسة: نفي القمح الصلب واللين واستجابتهم لمستويات مختلفة من الملوحة ولقد اعتمد البحث على عدة طرق تحليلية للصفات الظاهرية حيث اشتملت الدراسة على ثلاث فصول:

الفصل الأول: استعراض المراجع حول الأصناف والانواع المدروسة.

الفصل الثاني: عرض الطرق و ووسائل العمل.

الفصل الثالث: تقديم ومناقشة النتائج المتحصل عليها.

استعـــراض
المـــراجع

I. استعراض المراجع:

حسب دراسات وأبحاث من العديد من الباحثين والأساتذة فإن القمح اختلف في موطنه الأصلي حيث تشير بعض البحوث الحديثة أن أماكن نشأته هي فلسطين وسوريا، وأنه اكتشف حوالي ألف سنة قبل الميلاد في منطقة الهلال الخصيب من طرف بعض البدو الرّحل الذين قاموا بجمع انواع من النباتات البرية التي أصبحت تنتمي إلى العائلة النجلية، بعدها قاموا بزراعته في الفترة ما بين 9500 و 8500 سنة ق.م حسب **كيال، (1979)**.

وحسب الدراسات الجيولوجية ورأي العديد من الباحثين فإن الموطن الأصلي لزراعته هو نهري دجلة والفرات **حامد, (1979)**. ثم توسعت في الصين و أوروبا و أمريكا و أستراليا و كما أنه عثر على القمح البري في المناطق بالقطر العربي السوري **wiliam, (1970)**.

كما يبين في هذا المجال أيضا **vavilov, (1934)** أن الموطن الأصلي للقمح هو أحد المناطق الثلاث:

1) **المنطقة السورية:** يضم شمال فلسطين و جنوب سوريا و هي المراكز الأصلية لمنشأ أنواع الأقماح ثنائية الصيغة الصبغية diploïdes 2n
2) **المنطقة الأثيوبية:** وتعد المركز الأصلي لمنشأ أنواع الأقماح الرباعية الصيغة الصبغية tétraploïdes 4n.
3) **المنطقة الأفغانية الهندية:** وهي المركز الأصلي لنشأة مجموعة الأقماح سداسية الصيغة الصبغية hexaploide 6n.

1 نبات القمح:

القمح هو نبات نجيلي حولي يتبع جنس triticum يتراوح طوله من 0.6 إلى 1.5م، ووزنه بين 45 و 60 مغ يتكون من جذور و ساق و أوراق و قمة حيث أنه نبات ذاتي التلقيح (**soltner, (1980** أي أن التلقيح يكون داخل الورقتين اللتان تحيطان بالزهرة قبل ظهور الأسدية إلى الخارج الذي يساعد في عملية حفظ نقاوة الأجيال من جيل إلى جيل و يمنع حدوث التلقيح الخلطي.

تعتبر نورة القمح سنبلة مركبة من عدة سنيبلات تحتوي كل منها من 2 إلى 5 أزهار أو أكثر ثنائية الصف سفوية أو عديمة السفاه **الخطيب، (1991)**.

1.1 أنواع القمح: من وجهة النظر الاقتصادية هناك نوعان من القمح:

القمح الصلب Triticum durum: يزرع في المناطق الساخنة والجافة جنوب أوروبا خاصة.

وهو غني بالغلوتامين Glutamine و هو رباعي الصبغة الصبغية.

ان صنف القمح الصلب المعتمد في بحثنا هو صنف **wahbi**: وهو صنف أُدخل جديدا في محطة الخروب بالبعراوية أي صنف جديد مبتكر أصوله محلية و هو ناتج عن تزاوج صنف بيدي17 وصنف الواحة الآتية من ايكاردا سوريا (أي صنف مهجن).

يتميز هذا الصنف بتأقلمه مع البيئة المحلية كما أنه ذو مردود عالي و نوعية غذائية جيدة و هذا يعتبر في نظر مسؤولي المحطة من بين أهم النتائج التي توصلوا إليها

القمح اللين Triticum aestivum: وهو الصنف الأكثر أهمية حيث له حظ أوفر في الزراعة مثلا في فرنسا، كندا، أوكرانيا و لكن يجب أن نؤكد و نعرف أن القمح اللين لم يزرع بشمال إفريقيا، و متطلباته أقل من متطلبات القمح الصلب.

2.1 الدراسة التصنيفية لنبات القمح:

1.2.1 التصنيف النباتي:

القمح الصلب و اللين لهما نفس التصنيف يختلفان فقط في النوع حسب APGIII، 2009

Clade: Angiospermes

Clade: Monocotylédone

Clade: Commelinidées

Ordre: Poales

Famille: Poaceae

Genre: Triticum

Espéce: Triticum durum

Variété: Wahbi

شكل-1- قمح صلب WAHBI

Clade : Angiospermes

Clade : Monocotylédones

Clade : Commelinidées

Ordre : Poales

Famille : Poaceae

Genre : Triticum

Espéce : Triticum aestivum

Variété : Massine

شكل-2- قمح لين Massine

2.2.1 التصنيف الوراثي : قسم **جاد و آخرون، (1975)** نبات القمح من حيث عدد الكروموزومات إلى ثلاث مجاميع وهي:

1- الأقماح الثنائية:

وتكون ثنائية المجموعة الكروموزومية (Diploides :2n=14) و تضم:

- T.spontanceur
- T.moncocum
- T.aegiloides link

2- الأقماح الرباعية:

بها 14 زوجا من الكروموزومات أي أنها رباعية المجموعة الكروموزومية (Tétraploides 2n=98)

- T.dicocoide Korerem
- T.dicomccum sk
- T.durum test
- T.turgidum.L
- T.pyramidale
- T.trimophererie Zhuk
- T.abyssinicum Stend

3- الأقماح السداسية:

و هي سداسية المجموعة الكروموزومية (Hexaploides : 2n=42).

- T.spetel.L
- T.macho DEK
- T.compactum Most
- T.sphacrocoecum Pére
- T.vulgre Most
- T.aesturum L

حسب **عبود و آخرون، (2008)** أن هناك 3 أنواع فقط تشكل أكثر من 90% من القمح المزروع عالميا، هذه الأنواع:

1- قمح سداسي Triticum aestiurum:

- يسمى القمح العادي أو قمح الخبز أو الطري اللين.

- تنتشر زراعته في مختلف أنحاء العالم.
- السنبلة تحتوي على (3-6) زهرات وتنتج (2-5) حبات.

2-قمح رباعي Triticum durum:

- يسمى القمح الصلب ويزرع في بعض الدول العربية و حوض البحر المتوسط.
- تحتوي الحبة على (3-6) زهرات وتنتج (2-5) حبات.

3-قمح سداسي Triticum compactium:

- يسمى القمح المزدحم.
- يزرع في بعض أقطار جنوب غرب آسيا وأمريكا.
- السنابل تحتوي على (5-6) زهرات وتنتج (3-4) حبات صغيرة الحجم.

3.2.1 تصنيف القمح حسب مواسم الزراعة:

تصنف الأقماح حسب مواسم زراعتها إلى ثلاث مجموعات حسب **Soltner,(2005):**

القمح الشتوي le blé d'hiver: تتراوح مدة نموها بين 9 و11 شهر وتتم زراعتها في فصل الخريف، وتتعرض إلى فترة ارتباع تحت درجات الحرارة المنخفضة بين 1 و 5 درجات حيث تسمح لها بالمرور من المرحلة الخضرية إلى المرحلة التكاثرية، و تتواجد هذه الأقماح في المناطق المتوسطية و المعتدلة.

القمح الربيعي Le blé de printemps: أقماح لا تستطيع العيش في درجات حرارة منخفضة، وتتعلق مرحلة الإسبال فيها بطول فترة النهار، وتتراوح دورة نموها بين 3 و6 أشهر.

القمح الوسطي Le blé altérnatifs: هو قمح وسطي بين القمح الشتوي والقمح الربيعي وتتميز بمقاومة للبرودة.

3.1 الوصف المورفولوجي لنبات القمح: لقد أشار **محمد، (2000)** أن القمح يتكون من:

1.3.1 الجذر:

توجد الجذور الجنينية وعددها خمسة وهي الجذير وزوجين من الجذور الجانبية وأحيانا تكون ستة، أما الجذور العرضية تنشأ في محيطات من الجذور من منطقة التاج أو العقد السفلي للساق وفروعه تحت سطح التربة.

2.3.1 الساق:

أسطواني قائم في الأقماح الرباعية و مفترش وأملس أو خشن ذو سلاميات مجوفة و عقد مصمتة في الأقماح الشتوية، عدد السلاميات في المتوسط ستة و هي غالبا بين 5 إلى 7 أغلبها مغلق و ذلك بأغماد الأوراق التي تقوم بحماية السلاميات الغضة و تدعيمها أثناء النمو.

3.3.1 الأوراق:

الأوراق الخضرية في النجليات مرتبة على الساق بالتبادل في صفين متبادلين ودرجة الانفراج بين الأوراق المتتالية 180° إلا أن الورقة على البرافيل بزاوية 90° تتبعها الأوراق الأخرى بانفراج 180° ويكون نتيجة ذلك أن مستوى ترتيب الأوراق على كل ساق يكون زاوية قائمة بمستوى ترتيبها على الساق والذي يسبقه.

4.1 دورة حياة القمح: تمر دورة حياة القمح بثلاث مراحل أساسية:

4.1.1 الطور الخضري Période végétative: وهي بدورها تنقسم إلى ثلاث مراحل:

- **مرحلة زرع – إنبات Période végétative:**

و هي مرحلة انتقال الحبة من الحياة البطيئة إلى الحياة النشطة من خلال مرحلة الإنبات و يحدث ذلك بإرسال الجذير و الجذور الفرعية و بروز غمد الورقة الأولى التي تتطاول باتجاه السطح، و عند

ظهور الورقة الأولى الكوليوبتيل (Coléoptile) يتوقف هذا الأخير عن النمو و يجف تماما حسب **Boufenar et Zaghouane.,(2006), Masle, (1982)**.

- **مرحلة بداية الإشطاء Phase début tallage:**

تبدأ هذه المرحلة عند ظهور الورقة الثالثة للنبتة الفتية، و تتكون الساق الرئيسية في قاعدة الورقة الأولى و الفرع الثاني في قاعدة الورقة الثانية و هكذا. يتوقف عدد الإشطاءات المنتجة بنوعية الصنف، المناخ، التغذية المعدنية و المائية للنبات و كذلك كثافة الزرع **Masle, (1981)**.

- **مرحلة بداية الصعود الصعود Phase montaison:**

تتميز هذه المرحلة بتشكل الإشطاء و بداية نمو البراعم المتميزة في إبط الورقة الأولى التي تعطي برعم الساق الرئيسية **Soltner, (1990)**.

تتمثل نهاية الإشطاء نهاية المرحلة الخضرية و بداية المرحلة التكاثرية **Gate, (1995)**.

2.4.1 الطور التكاثري Période reproductrice: ينقسم إلى مرحلتين أساسيتين:

- **مرحلة الصعود والانتفاخ Phase montassion – gonflement:**

في هذه المرحلة تتطاول السلاميات التي تشكل الساق chaum و تتنافس الإشطاء الصاعدة الحاملة للسنابل مع الإشطاء العشبية من أجل عوامل الوسط و تؤثر هذه الظاهرة على الإشطاء الفتية و تؤدي إلى توقف نموها **Mark, (1981)** حسب **Fisher et al., (1998)**، أن هذه المرحلة من أكثر المراحل الحساسة في نبات القمح و ذلك بسبب تأثير الإجهاد المائي و الحراري على عدد السنابل المحمولة في وحدة المساحة.

تنتهي مرحلة الصعود عندما تأخذ السنبلة شكلها النهائي داخل غمد الورقة التويجية المنتفخة و التي توافق مرحلة الانتفاخ **Bahlouli et al.,(2005)**.

- **مرحلة الإسبال و الإزهار Phase épiaison–flourison:**

تبدأ هذه المرحلة بمرحلة الإسبال و التي خلالها يبدأ ظهور السنبلة من خلال الورقة التويجية، تزهر السنابل البارزة عموما بين 4 إلى 8 أيام بعد مرحلة الإسبال **Bahlouli et al.,(2005)** و قد أشار **Abbassenne et al.,(1998)** أن درجات الحرارة المنخفضة خلال مرحلة الإسبال تتسبب في إرجاع خصوبة السنابل

3.4.1 طور النضج وتشكل الحبة Période de maturation et de formation du grains:

هي آخر مرحلة و هي توافق تشكل أحد مكونات المردود المتمثل في وزن الحبة، حيث تبدأ عملية إملاء الحبة التي من خلالها تبدأ شيخوخة الأوراق و كذلك هجرة المواد السكرية التي تنتجها الورقة التويجية حيث تخزن في عنق السنبلة نحو الحبة حسب **Barbottin et al.,(2005)** و بين **كيال، (1974)** أن مرحلة النضج تتضمن ثلاث مراحل:

- **مرحلة تكوين الحبة:**

بعد التلقيح يتكون الجنين وتأخذ الحبة أبعادها النهائية المعروفة بحيث تزداد نسبة المادة الجافة في الحبوب بشكل واضح كما يزداد محتواها من الماء حتى يصل من 60% إلى 65% من وزن الحبة.

- **مرحلة التخزين:**

عند بداية ثبات محتوى الماء داخل الحبوب تبدأ هذه المرحلة وتنتهي مع بدأ انخفاض وزن الماء داخل الحبوب، وتسمى مرحلة التخزين الغذائي و في هذه المرحلة يزداد الوزن الجاف للحبوب حتى يصل إلى أعلى مستوى له عند نهايتها.

- **مرحلة جفاف الحبة (النضج):**

هنا تصل الحبوب إلى الوزن الجاف النهائي، و في هذه المرحلة تنخفض نسبة الماء من 45% إلى 10% عند نهاية المرحلة.

قسّم **Zadocks et al.,(1974)** مرحلة النضج إلى:

❖ **مرحلة النضج اللبني: وينقسم إلى أربع مراحل:**

- المرحلة المائية: يتراوح فيها المستوى المائي من 80% إلى 85% عند بداية المرحلة و 65% عند نهايتها، و تستمر من أسبوع إلى أسبوعين.

❖ **مرحلة النضج اللبني المبكر أو المتوسط:**

في هاته المرحلتين تتراكم الدائبات الصلبة في خلايا الأندوسبرم.

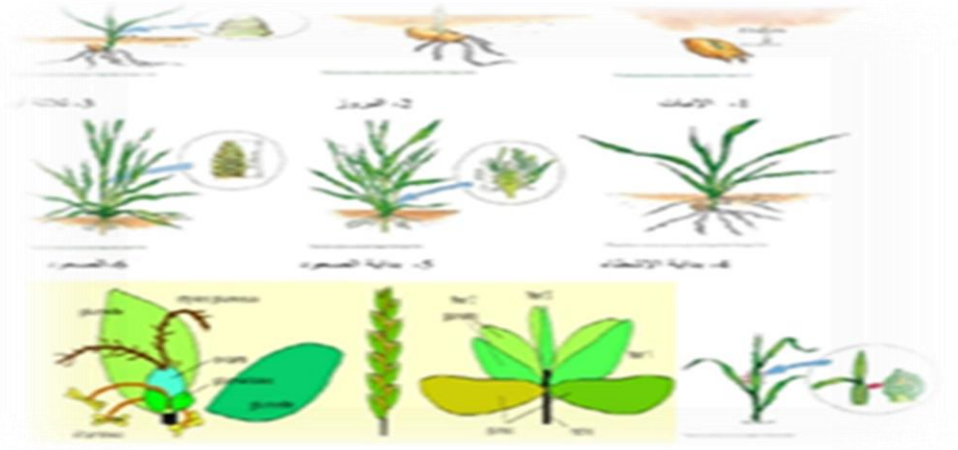
❖ **مرحلة النضج اللبني المتأخر:**

تنخفض محتويات الحبة من الماء من 65% إلى 38% في نهاية المرحلة.

❖ **مرحلة النضج العجيني:**

- النضج العجيني المبكر: تستمر هذه المرحلة مدة أسبوع كامل، و يحدث انخفاض المحتوى المائي حيث يصل إلى 35%.
- **النضج العجيني الطري:** تستمر هذه المرحلة حوالي 10 أيام و تنخفض المحتويات المائية من 30% إلى 35%.
- **النضج العجيني الصلب:** هنا تنخفض المحتويات المائية لتصل إلى 35% و حتى 25% من وزنها.
- **النضج التام:** تصل نسبة الماء في نهايته إلى 15% ، 12% و يتوقف انتقال المواد الغذائية إلى الحبة و تصبح الحبوب أكثر قسوة.

و يشير كل من **Geslin et Rivals,(1965)** أن مرحلة النضج تشمل أطوار تكوين الحبوب و تراكم المدخرات الغذائية و جفاف الحبوب، و هذه هي المرحلة الأخيرة في دورة حياة القمح.



شكل -3- مختلف مراحل دورة حياة القمح

5.1 العوامل المؤثرة على دورة حياة القمح:

1.5.1 تأثير الحرارة:

يرتبط تأثير درجة الحرارة باستخدام النبات للماء و تختلف درجة الحرارة المناسبة اختلافا كبيرا باختلاف الأصناف.

تعتبر 25°م هي الدرجة المثلى للإنبات كما تعتبر درجة 3-4°م هي الدرجة الصغرى، أما 30-32°م هي الدرجة العظمى.

عند ارتفاع درجة الحرارة تنبت حبوب القمح إنباتا غير منتظم، و يموت الجنين عادة و يتعرض الأندسيوم للتحليل بسبب نشاط البكتيريا و الفطريات.

يوافق القمح الجو المعتدل البرودة أثناء أطوار النمو الأولي و المعتدل الحرارة في أطوار النضج و له القدرة أيضا على الإنبات في درجات الحرارة المنخفضة و يكون الإنبات بطيئا **رحيم، (2002)**.

2.5.1 تأثير الإضاءة:

تؤدي الإضاءة إلى زيادة قدرة نبات القمح على التفريغ و زيادة كمية الماء الجافة، و قد وجد أن كمية الماء للأشطاء و الأغماد الأنصال و السنابل تقل بزيادة كثافة التظليل.

كما تنخفض قدرة نباتات القمح على امتصاص العناصر مثل النتروجين و الفوسفور عند تظليل النباتات و تؤثر المدة الضوئية التي تتعرض لها نباتات القمح على طول الفترة اللازمة للإزهار.

3.5.1 الرطوبة:

يعتبر كل من الماء و التربة من العوامل المهمة للحفاظ على انتاج مضمون و مستمر من القمح، و تعتمد خاصية احتفاظ التربة بالماء على تحديد نوعية التربة المناسبة للزرع، والتي تمثل أحد العوامل المحددة للإنتاجية **Abdellaoui et al.,(2011).**

أن نمو القمح يتطلب توفير الرطوبة الدائمة خلال كل مراحل نموه، حيث يعتبر الماء من العوامل المحددة لنموه **Soltan, (1988)** .

ويزيد احتياج القمح للماء في المناطق الجافة نظرا للظروف المناخية الغير مناسبة للنمو و المسببة للإجهاد.

4.5.1 التربة:

أنسب أنواع الأراضي الزراعية لنمو القمح هي الأراضي الخصبة الطمية و الطينية المتوسطة القوام، الجيدة الصرف، فالأراضي الطينية الخفيفة عموما تعطي إنتاجا وفيرا و يمكن زراعة القمح في جميع أنواع الأراضي الطينية من الرملية إلى الأراضي الطينية ما عدا الأراضي الرديئة الصرف، أما الأراضي المحلية و القلوية فلا تنجح زراعة القمح بها إلا بعد استصلاحها و إزالة الأملاح الضارة فيها بسبب حساسية الملوحة **منضور و آخرون..**

6.1 المحتوى الكيميائي للقمح:

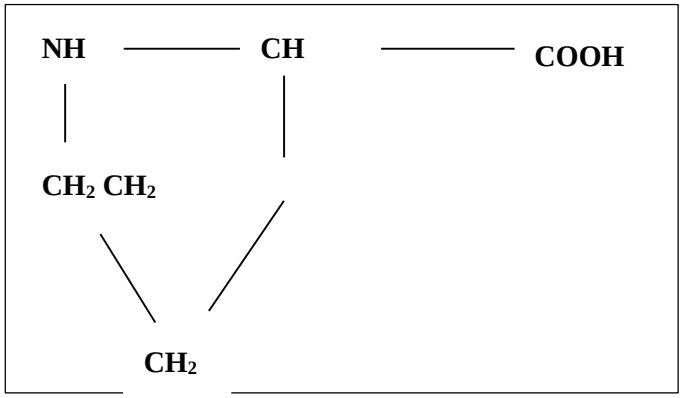
1.6.1 البرولين:

هو حمض آميني يمتلك حوامض بيوكيميائية متشابهة لتلك التي تتميز بها بقية الأحماض الآمينية فقط يختلف عنها في صيغة تركيبية معينة أي المجموعة الآمينية NH_2 ليست حرة، و يحتوي أيضا على أمين ثانوي في حلقة Prolidine **Mnay., (1988).**

و له نواة برولية و يعطي عند تفاعله مع النينهيدرين لونا أصفرا يتحول إلى أحمر بنفسجي عند الاستمرار و يستعمل هذا التفاعل للكشف عن الأحماض الآمينية و تبلغ درجة انحلاله في الماء 100/162.3ملل تحت درجة حرارة 25°م أما انصهاره فيبلغ 222°م **منصور و آخرون،.(2006)**.

عن **Paquin et al.,(1982)** فإنه يتم تخليق البرولين في الأوراق ثم ينتقل إلى الجذور و تتغير نسبته حسب الأنواع **polf,(1974)** .

و يرتفع محتواه بالانخفاض السريع لدرجات الحرارة بتعريض النبات للجفاف **منصور و آخرون،.(2006)**.



صيغته المجملة

$C_{55}H_{72}O_5N_4$

حازم 1981

شكل –4– شكل عام للبرولين

2.6.1 الكلوروفيل: لونه أخضر مصفر و يوجد في جميع النباتات الراقية، يحتوي على مجموعة ألدهيدية على ذرة الكربون رقم 3 (C3) .

تذوب صبغة الكلوروفيل a أسرع من الكلوروفيل b و صيغته المجملة هي $O_5N_{40}O_6N$ **حازم, (1981)**

حسب **لزعر، (1995)** تتكون حبة القمح كيميائيا من:

الغلوسيدات: تلعب دورا مهما في التغذية الهيدروكربونية وتتداخل مع البروتينات لتعطي اللون الرائحة والمذاق. وتتمثل في النشاء الذي يمثل 62% إلى 78% من بذرة القمح الكاملة وتساهم في قدرة امتصاص الدقيق للماء.

- **الكربوهيدرات:** تتكون من: Raffinose, Glucose, Livosine و تشكل 2% إلى 35% من البذرة كاملة

- **الدهون:** تتمركز في الأغلفة والجنين.
- **الفيتامينات:** فيتامينات E , C , B، هذه الفيتامينات يتغير توزيعها حسب التربة و المناخ.
- **الأملاح:** تلعب دورا مهما في هندسة البذور أهم الأملاح Na K Mg P.
- **البروتينات:** حسب **Asborne, (1970)** فإن أوراق القمح تحتوي على العديد من البروتينات.

- الألبومين: مادة قابلة للذوبان في الماء
- الغلوبلين: مادة قابلة للذوبان في المحاليل الملحية
- الغلياذين: مادة قابلة للذوبان في الإيثانول المائي
- الغلوتين: مادة قابلة للذوبان في المذيبات السابقة

وحسب عشاتن **(1985)** حبة القمح تتكون كيميائيا من المواد التالية، مقدرة على أساس النسبة المئوية للمادة الجافة

جدول -1-المكونات الكيميائية لنبات القمح

المواد التي تحتوي إليها حبة القمح	النسبة المئوية من المادة الجافة
مواد آزوتية	14.0
مواد ذهنية	01.9
مواد معدنية	02.0
سيليوز	02.9
ماء	63.8
سكر	03.2
نبتوزات	07.4

جدول-2-نسب المواد الكيمياوية المكونة للقمح بنوعيه

	القمح الصلب	القمح اللين
ماء	15-13	15-13
غلوسيدات	66-62	68-64
بروتينات	14-13	12-10
ليبيدات	2-1.8	1.9-1.7
ألياف	5.5-5	5.5-5
عناصر معدنية	2-1.8	1.9-1.7

7 الأهمية الاقتصادية للقمح:

يكتسي القمح بنوعيه اللين و الصلب أهمية بالغة من الناحية الاستهلاكية و الاقتصادية، حيث تدفع الجزائر فاتورة ضخمة للحصول عليه من الأسواق الدولية،

يعتبر من أهم المحاصيل الاقتصادية في العالم فقد لعب دورا كبيرا في تقدم البشرية منذ العصور القديمة الى يومنا هذا و هو الأكثر استخداما في غذاء الانسان و الحيوان، و في صناعة العجائن في جميع أنحاء العالم حيث :

- يؤمن القمح موارد مادية ضخمة للدول المصدرة.
- يعتبر سلعة رئيسية في التجارة الدولية.
- ينشط الصناعة الغذائية إذ يعتبر مادة أساسية لمختلف الصناعات الغذائية.
- يساهم في إيجاد فرص عمل للعمال.

2 الملوحة:

1.2 تعريف التربة المالحة:

تحتوي التربة المالحة على تراكيز من الأملاح الذائبة المتعادلة بكمية تؤثر سلبا على نمو المحاصيل.

و تكون فيها الناقلية الكهربائية لمستخلص عجينة التربة المشبعة EC من 4dsm−1 حيث أنها تكافئ 40ميلي مول من NaCl (كلوريد الصوديوم) تكون نسبة الصوديوم التبادلية أكبر من 15% و قيمة ph (الأس الهيدروجين) عادة أقل من PH=8.5 **منير و آخرون.، (2001)**

وأشار أيضا **بيرسون و يودر، (2003)** إلى أنّ التربة المتأثرة بالملح تتميز باحتوائها على نسبة عالية من الصوديوم حيث يؤثر بشكل مباشر على ملوحة التربة من خلال الاندماج مع الأيونات الأخرى مثل: الكلور و الكربونات و البيكربونات، لأن هذه التربة تعرقل امتداد جذور النبات لأن هذا الهيكل يعيق تغلغل التربة و ضعف تهوية الجذور مما يؤثر على تنفس الجذور و أنشطتها و فعاليتها الحيوية.

2.2 تعريف الملوحة (الإجهاد الملحي):

حسب **الكردي، (1977)** فإن الملوحة هي مجموعة من الظروف الناتجة عن تراكم الملح المذاب حيث يتم تحديد الملوحة بواسطة التركيز العالي الغير مناسب لنمو النبات و خاصة ملح المغنزيوم و أملاح الصوديوم و أهمها كلوريد الصوديوم، كربونات الصوديوم، و متى يصل تركيز الملح في التربة إلى مستوى يثبط نمو معظم المحاصيل تصبح الأراضي مالحة **Hillel, (2000)** و تتواجد الأملاح الذائبة بشكل دائم في التربة بعضها يمثل مواد غذائية للنبات و بعضها إن تواجد بتركيزات مرتفعة تمثل مصدر ضرر بالنسبة للنبات **محمد، (1997)**.

3.2 الملوحة و الماء:

حسب **esahookie, (2013)** أن النباتات تختلف في كمية الماء التي تحتاجها خلال موسم نموها حيث تقدر نسبة الماء اللازمة لاستكمال دورة حياة معظم النباتات الحولية المزروعة ما بين 300−1800ملم.

و كما ورد عن **hillel, (2000)** أنه عند إعطاء المياه للنباتات خلال موسم النمو مثل النباتات الصيفية فانها تترك كميات من الاملاح في التربة نتيجة فعل التبخر والنتح , فيزداد تملح التربة مع تعاقب سنين الزراعة ولا سيما مع مياه الري رديئة النوعية .

و قد بين كل من **عدبي، (1990)** و **محمد و آخرون.، (2001)** أن مساحة اليابسة تقدر ب 13.2مليار هكتار، منها حوالي 7بليون هكتار فقط قابلة للزراعة فيما يزرع حوالي 1.8بليون هكتار فقط تروى منها حوالي 17% و تنتج معدل 30% من مجموع الغذاء.

وأشار **Louchli et luttge ,.(2004)** ان المساحات المتأثرة بالملوحة في العالم أخذت في الزيادة، إذ تشكل اليوم نسبة ما بين 20-15% من الأراضي الزراعية سواء كانت اروائية او ديمية ,إذ تزداد مع شحت المياه و يزداد تملحها خاصة مياه البحيرات العذبة والابار, هذا بلا شك مرتبط بظاهرة الاحتباس الحراري التي تسببت و أدت إلى ارتفاع معدل درجة الحرارة الأرض في عدة مناطق من العالم.

4.2 الملوحة و تأثيرها على النبات:

حسب **Nr-Rahman et al., (2008)** إن التأثيرات السلبية للملوحة في المحاصيل و إنتاجها تاتي من خلال بعض التأثيرات التي تحدثها كنقص الماء أوتاثير الايون الخاص او عن طريق اضطراب التوازن الايوني , اذ تؤثر هده العوامل في نمو النباتات مسببة اختزال في نسبة وسرعة الانبات وطول المجموعين الخضري والجذري وانخفاض في الاوزان الطرية والجافة واختزال المساحة الورقية.

ويعتبر الإجهاد الملحي أحد أهم العوامل ا اللاحيوية التي تقلل بشكل كبير من انتاجية النبات في البيئات الطبيعية، ويحدث الإجهاد الملحي عادة في نفس الوقت الذي تحدث فيه ضغوطات أخرى مثل:

الجفاف والضغط الخفيف والإجهاد الحراري وللملوحة تأثيرات على نمو النبات منها:

1.4.2 تأثير الملوحة على المؤشرات المظهرية للنبات:

1.1.4.2 على إنبات البذور:

أوضح كل من(**Kafi and Goldani, (2001** أنّ سبب فشل أو تأخير الإنبات في الأوساط الملحية العالية هو التأثير السام للأيونات المسببة للملوحة (مثل الصوديوم), اذ ان تراكم هاته الأيونات في البذور سيؤثر على الأنشطة الهامة للأجنة و البذور و ستؤدي زيادة الملوحة في وسط نمو النباتات أيضا إلى انخفاض معدل الإنبات بمرور الوقت و إطالة الفترة الزمنية لاكتمال الإنبات.لأن الأملاح ترفع من الجهد الأسموزي لوسط النمو مما ينتج عنه امتصاص البذور للماء بسهولة و لا يمكن للبذور

الحصول على كمية كافية من الماء حيث تسبب في فشل أو تأخر في الانبات **Othman et al.,** **(2006).**

ووجدت تأثيرات أخرى للملوحة أكثر تخصصا في هذا المجال مثل تأثيرها على أنشطة العديد من الإنزيمات الضرورية للانبات كإنزيم تحول النشاء إلى كربوهيدرات ذائبة, من خلال تأثيرها في تثبيط إنزيم Anylase, و Invertase **(2001).,Almansour et al.**

2.1.4.2 على نمو النبات:

اجرى العديد من العلماء أبحاث على استجابة نمو الكثير من النباتات للملوحة مثلما أشار اليه **لبيد ..,(2013)** في دراسة قام بها ان زيادة تركيز العناصر الملحية في المحاليل يؤدي الى زيادة امتصاصها وتجمعها في الباذرة وزيادة تاثيرها السمي المثبط للنمو بسبب اعاقته لسير العمليات الحيوية والنباتية وخاصة الانقسام والاستطالة والتي تلعب الدور الرئيسي في النمو . حيث تؤدي الى تناقص الخلايا المنقسمة واطالة المدة اللازمة للانقسام كا تؤثر الملوحة كذلك على الاتساع الخلوي . وبين كل من **Nieman,.(1965)** و **Okcu et al.,(2005)** ان السبب يرجع الى اختزال عدد الخلايا المنقسمة في مرستيمات اطراف الجدور.

وحسب **ياسين واخرون ..,(1989)** ان السبب في انخفاض طول الرويشة والجذير يرجع الى تاثيرالملوحة في خفض سالبية الجهد المائي الاسموزي داخل النبات والذي يقلل عدد الخلايا وحجمها نتيجة تثبيط عمليتي الانقسام والاتساع الخلوي , وانخفاض سالبية الجهد المائي يؤدي الى غلق الثغور مما يسبب انخفاض عملية التباد الغازي والذي يؤثرسلبا في عمليات البناء الضوئي والتنفس .

ويرى **Azmi et Alam .,(1990)** ان زيادة الملوحة في التربة تؤدي الى انخفاض معنوي في نمو ساق وجدور أنواع مختلفة من نبات القمح وهذا الانخفاض يزداد طرديا بزيادة تراكيز الملح , وفي هذا المجال أشار **ديب واخرون ..,(2006)** ان تاثير الملوحة على مراحل النمو المختلفة لمحصول القمح تختلف باختلاف التركيب الوراثي (الصنف و النوع والجنس) اذ أظهرت الدراسات اختلاف الأصناف وتاثيرها بالمستويات المختلفة من الملوحة بالإضافة الى الاختلاف في الاستجابة باختلاف نوع وجنس القمح.

وفي أحدث الدراسات التي قام بها **لبيد ..,(2013)** إن زيادة الملوحة تؤدي إلى انخفاض الأوزان الجافة للمجموعتين الخضري و الجذري و هذا عند تراكيز الملوحة (12.9.6.3 ديسيمنز/م) بالقياس إلى معاملة المقارنة (56. 40. 25. 14%) في المجموع الخضري و (52. 42. 26. 18%) في المجموع الجذري على التوالي و قد أكد كل من **shirazi et al., (2001)** و **kamel et seikh, (1976)** أن هذا راجع للتأثير السلبي للملوحة على العمليات الحيوية و تصنيع الغذاء و نقل و تراكم المادة الجافة في كل من المجموعتين الخضري و الجذري و هذا ما أشارت إليه العديد من البحوث في القمح و المحاصيل الأخرى.

وأوضح أيضا **Ashraf and Foulard, (2005)** أن السبب الذي يؤدي إلى انخفاض انتاجية النباتات في التربة الملحية بشكل رئيسي هو اضطراب العمليات الأيضية مثل: البناء الضوئي و بناء البروتينات و الكربوهيدرات و امتصاص الأيونات و تثبيط فعالية الأنزيمات و تحطيم الأحماض النووية APN و ARN.

2.4.2 تأثير الملوحة على المؤشرات الوظيفية للنبات:

1.2.4.2 على محتوى البرولين:

البرولين هو أحد الأحماض الآمينية المشاركة في تخليق البروتين و أهم مكون بيوكيميائي يؤثر على تخليق البروتين تحت ظروف الإجهاد الملحي و المائي اذ يحدث له تراكم في ظل هذه الظروف و التي ترتبط ارتباطا وثيقا في ميكانيكية مقاومة النبات لظروف الاجهاد اذ له دورالتحكم في الضغط الأسموزي لخلايا الأنسجة النباتية ويعتبر مخزن للكربون و النيتروجين الضرورية لنمو النبات في ظل ظروف الإجهاد و له أيضا دورفي حماية الأنزيمات و الأغشية ضد الملوحة و ضبط PH السيتوبلازم **محب .(2002).,**

2.2.4.2 على محتوى البروتين:

تعتبر عملية تكوين البروتين إحدى العمليات البروتين البيولوجية المهمة و المتأثرة بمستويات الملوحة المختلفة إذ لاحظ **Garrgand, (2004)** أن ارتفاع الملوحة يؤدي إلى انخفاض معدل تخليق البروتين

في إنبات الحمص Cicer aritinuml بنسبة 10-50% من خلال تأثيرها على محتوى الخلايا من الأحماض النووية ADN – ARN.

وتسبب الملوحة العالية انخفاض نسبتهما في الخلايا و توصل **Zheng et al., (2005)** إلى أن التركيزات العالية تؤدي إلى انخفاض في محتوى البروتين في نباتات القمح من حيث الملوحة و يعود ذلك إلى التأثير السلبي لملوحة مياه الري التي تبدأ بتأثيرات مباشرة على الجذور فتقلل امتصاص الماء و امتصاص الأيونات خاصة أيون النترات NO_3 الذي ينافسه أيون الكلور Cl على مواقع الامتصاص على مستوى الخلية.

3.2.4.2 على محتوى الكربوهيدرات:

يعد محتوى الكربوهيدرات أحد المؤشرات الوظيفية الهامة عند النبات، حيث يمكن الاستدلال عليها على مدى نمو النبات و أن كميتها في النبات تعطي انعكاس الشد المائي الحاصل سواء بسبب ملوحة مياه الري أو التربة، و بينت العديد من الدراسات أن الملوحة الزائدة في وسط النمو تؤدي إلى نقص محتوى النبات من السكريات المختزلة، حيث يؤدي إلى زيادة محتوى السكريات الذائبة و ذلك يرجع إلى تثبيط نشاط الانزيمات المحللة و يؤدي تراكم السكريات الذائبة و غير المختزلة إلى زيادة الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للخلايا و الأنسجة و ذلك لمعادلة ضغطها الأسموزي مع الضغط الأسموزي الخارجي الناتج عن الإجهاد الملحي **الوهبي،.(2009)** .

ولاحظ **Sarwar and Ashraf, (2003)** أن ارتفاع تركيز الكربوهيدرات الذائبة في نبات القمح النامي في الوسط الملحي مع انخفاض محتواها من النشاء و أدى ذلك إلى أن ارتفاع الملوحة بسبب اضطراب العمليات الأيضية إذ أن الملوحة تعمل على إعاقة تحويل السكريات البسيطة كالجلوكوز و الفركتوز إلى سكريات معقدة كالنشاء، و النتيجة سوف ينخفض تركيز النشاء على حساب ارتفاع تركيز السكريات الذائبة البسيطة.

4.2.4.2 على محتوى الكلوروفيل:

يعد الكلوروفيل من اهم الصبغات النباتية في البلاستيدات الخضراء وله القدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل الطاقة الضوئية من الاشعة الشمسية الى طاقة كيميائية تستخدم في انتاج المركبات الغنية بالطاقة والتي تساهم في بناء المواد العضوية .. **hopkins,(2003)**

حسب **حمزة و علي، (2014)**، إن نقص البوتاسيوم و دوره الضروري لعملية البناء الضوئي بسبب زيادة نسبة الصوديوم مما يؤدي إلى فقدان اللون الأخضر و حدوث الاصفرار للنبات و يعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم و محتوى الكلوروفيل تحت كل الظروف.

و من خلال دراسة قام بها **بوربيع, (2005)** حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل بين الأملاح تؤثر على أغشية الكلوروبلاش مما يؤدي إلى نقص كفاءة النظام الضوئي الثاني PS II مما ينجم عنه نقص في عمليات الاستشعاع الضوئي و هذا النقص يحدث في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة أين نجد هناك مقاومة من طرف النظام الضوئي الثاني PSII

3.4.2 تأثير الملوحة على القمح:

يعتبر القمح حسب **Maas et Pass, (1989)** من المحاصيل الحقلية متوسطة المقاومة للملوحة حيث يستجيب لتراكيزها المختلفة و دراسات العديد من الباحثين حول هذه النقطة مثل دراسات **Hums, (1986)**. و **Selim et Ashoor, (1994)** أكدت أن القمح النامي تحت ظروف الملوحة يقوم بالتعديل الاسموزي و ذلك بمراكمة أملاح و بعض المواد العضوية.

وحسب **Well et Steppulm, (1999)** يتناسب معدل نقصان إنبات بذور القمح النامي في الظروف الملحية طرديا مع تراكيز الملوحة و يتناسب إنبات طردا مع الضغط الأسموزي للوسط كما تعمل الملوحة على إبطاء نقل المواد المتمثلة ضوئيا، كما تؤثر سلبا حسب **kozimaska et Starck, (1980)** على النمو الفطري للحاء و إخلال التوازن الهرموني و ينخفض عدد الخلف و العقد و الوزن الجاف للأوراق و تؤثر سلبا على استطالة النبات حسب دراسات **Azmi et Alam, (1990)** و ينخفض مردود الحبوب.

كما تزداد ملوحة الوسط من محتوى الكلور و الصوديوم في حين ينخفض محتوى البوتاسيوم في أوراق القمح حسب **Kingsbury et al., (1984)** كذلك ينخفض محتوى الكالسيوم هو الآخر في أوراق القمح بفعل الملوحة أما المحتوى الآزوتي و الفوسفوري فيرتفعان مع ارتفاع الملوحة.

5.2 ميكانيزمات تكيف النبات للملوحة (استجابة النبات للملوحة):

لابد من معرفة هذه الميكانيزمات لكونها تلعب دور جد هام في تنظيم مراحل الانتاج **Eultge, (1983)** و أكد **Cheesman, (1988)** أن هذه الميكانيزمات مرتبطة فيما بينها و أن كل نبات له ميكانيزمات لمقاومة الملوحة يمكن تقسيمها إلى: تحمل، تأقلم، مقاومة.

1.5.2 التحمل:

نحن نتحدث عن تحمل النباتات عندما تنمو بشكل شبه طبيعي مقارنة بالشاهد أو عن الحساسية عند ظهور أعراض النقص مثل تأخر نمو النباتات و الأوراق الصفراء الداكنة و زيادة سمكها .

تحمل الملوحة من طرف الأنواع النباتية مرتبط بقدرتها على التنظيم و مرحلة النمو، حيث اوضحت تحاليل المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم Na^+ في الأجزاء الهوائية للنباتات، و فرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق، مما يجعله يحافظ على التركيز التابث في النسيج النباتي **عمراني, (2005)** و يفسر تحمل النباتات للملوحة إلى عدة أسباب منها:

تركيب الجدار النباتي حيث يكون في الجذور سميكا و غنيا بالجنين **Chawry et Gate, (1984)**

2.5.2 التأقلم:

وهو قدرة النباتات على التكيف مع الظروف البيئية المالحة و تختلف القدرة بحسب الأنواع النباتية ,فالتكيف في هذه الأوساط يترجم مدى المقاومة للأملاح **فرشة ,(2001)**، ان الملوحة تقلل من نمو و إنتاجية معظم محاصيل الحبوب و تؤثر على استقلاب النيتروجين **طوشان و سلطان، (1994)** و للتأقلم مع ظروف الوسط يستعمل تقليل امتصاص الأيونات السامة و المتراكمة في فجوات الجذور و خفض الأيونات المترابطة في الأعضاء الفتية و القمم النامية في الجزء الهوائي و طرح الكلور Cl من الأعضاء الهوائية لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص النترات No_3^- كما يكون تكيف النباتات

الملحية Halaphytes و المحتوية على الأملاح كبيرا، لأن حجم التأقلم مع الاحتواء على الملوحة يدل على الطاقة و الميتابوليزوم **عمراني،(2005)**

3.5.2 المقاومة:

بسبب تداخل العوامل المورفولوجية و التطورية فإن تحمل الملوحة للنباتات هو ظاهرة معقدة للغاية خاصة بالعملية الفيزيائية و البيوكيميائية الحيوية لهذه الظاهرة و إمكانية مقاومة النبات للملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي و نوع النبات (مقاوم أو حساس) و الضغط الأسموزي للنبات الذي يتغير في حالة الإجهاد الملحي و تغير أنواع التربة و مراحل نمو النبات **عمراني، (2006)** و تحدث المقاومة نتيجة لعدة ميكانيزمات و التي تسمح لبنيته بإكمال نشاطها الأيضية و من الميكانيزمات نذكر:

- **التعديل الآسموزي:**

أو التكيف الآسموزي هو ارتفاع الضغط الآسموزي أو انخفاض الجهد المائي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح أو الأملاح الذوابة من أجل ميكانيزم المقاومة، ان التنظيم الآسموزي هو التحكم في حجم الخلية و المنظم بواسطة الأنشطة الأيضية للخلايا **فرشة، (2001)**.

و لوحظت قدرة التعديل الآسموزي في العديد من النباتات: كالقطن، الأرز، القمح الشعير، عباد الشمس و كذلك في مختلف الأعضاء النباتية **هاملي، (2003)**.

- **التوزيع الداخلي للأيونات و تجمع و إفراز الملح:**

من أهم آليات مقاومة ملوحة الصوديوم مضخة الصوديوم – بوتاسيوم التي غالبا ما تكون في الجذور و تعمل على إعادة الصوديوم إلى البيئة الخارجية **محمد، (1999)** و تدخل البوتاسيوم معتمدة على انزيمات ATPpases **عمراني، (2006)** و يفرز النبات الملح عبر الغدد الملحية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية له مما يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا **Luttge, (1983)**.

- **تجميع الأملاح:**

يجمع النبات الأملاح في أنسجته طول موسم النمو حتى إذا وصلت إلى تركيز معين يموت.

- **الطرد و الإقصاء:**

يكون بالحد من دخول أيونات الصوديوم Na^+ و الكلور Cl^- إلى داخل النبات حيث يتم إيقافها على

مستوى مراكز الامتصاص و تتراكم داخل أنسجة الجذور بفضل تأثير أيونات الكالسيوم Ca^{2+} على النفاذية الخلوية **عمراني، (2006)**.

- **التمييه أو التخفيف:**

تكون عملية التمييه مرتبطة باحتباس شديد للماء و حدوث الانتفاخ الخلوي في النباتات المقاومة.

- **طرق أخرى لمقاومة الملوحة:**

و للتغلب على الضرر البالغ على نمو وإنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة و استخدام الأسمدة البوتاسية **غروشة، (2003)**

أو باستخدام أحد أو أكثر من منظمات النمو البيوكيميائية مثل جبريلين، السيتوكينين، أو الإيثيلين و غيرها بواسطة عملية النفع أو برش النباتات النامية بتلك المحاصيل **شحنات، (2000)**.

3 العناصر المعدنية المغذية:

حسب **محمد.، (2003)** يحصل الكائن الحي على مركبات تختلف في درجة تعقيدها ليستمد منها الطاقة اللازمة (قيامه بالعمليات الحيوية) و هذا ما يسمى بالحصول على هذه المركبات بالتغذية من طرف الكائن، و تنقسم الكائنات الحية حسب غذائها إلى قسمين:

- غير ذاتية التغذية التغذية Hétérotrophe
- ذاتية التغذية Autotrophe

و يسمى العناصر التي تحصل عليها النباتات باستثناء الكربون C الهيدروجين H و الأكسجين O بالعناصر المعدنية لأن النبات يحصل على هذه العناصر من الأملاح الذائبة في التربة.

حيث أوضح **ماهر، (2008)** أن علماء الأرض و خبراء التغذية حددوا 16عنصرا حيث تلعب العناصر دورا هاما في تغذية النبات و لكنها لا تعتبر عناصر أساسية لجميع النباتات على سبيل المثال: النيكل، الصوديوم، السيليكون و الكوبالت و ثلاث عناصر أكسجين، و أساسية الهيدروجين و المربون، و يمثلون 95% من احتياجات النبات و يحصل عليها من الهواء و الماء أما 13 عنصرا المتبقية يحصل عليها من التربة لذلك قسمت العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات من التربة لذلك قسمت العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات إلى مجموعتين :

1.3 العناصر الكبرى:

حسب فؤاد، (1977) فالعناصر الكبرى يقصد بها العناصر التي يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة نسبيا و هي: النيتروجين، الكالسيوم، البوتاسيوم، الكبريت، المغنزيوم و الفوسفور

و هذه العناصر تؤثر على نمو النبات و تضاعفه إن كانت كمياتها في التربة قليلة أو تم غمدها ببطء شديد أو كانت غير متوازنة مع العناصر الغذائية الأخرى و الجدول التالي يمثل المدى المتوقع للعناصر الكبرى في التربة.

جدول-3-المدى المتوقع للعناصر الكبرى في التربة

العنصر	المدى المتوقع
النيتروجين N	0.50-0.02
الفوسفور P_2O_3	0.40-0.02
البوتاسيوم K_2	4.00-0.20
الكالسيوم CaO	5.00-0.10
المغنزيوم MgO	2.50-0.2
الكبريت SO_3	0.50-0.02

1.1.3 الصوديوم:

لقد أوضح **رولن، (1999)** أن الصوديوم يمكن أن يكون ضروريا لنمو بعض الطحالب البحرية، و منذ وقت قريب أصبح ظاهرا بشكل محدد أن الصوديوم ضروري لنمو العديد من الطحالب الخضراء المزرقة، كما أشار **محمود و آخرون.، (2008)** أن الصوديوم يستطيع بدرجة محدودة أن يحل محل

البوتاسيوم كعنصر أساسي في تغذية النبات و إضافة أملاح الصوديوم تسبب زيادة نمو أنواع كثيرة منه وهذا قد يؤخر ظهور أعراض البوتاسيوم.

2.3 العناصر الصغرى

هي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات ضئيلة جدا للغاية و أي إضافات منها تكون زائدة عن المقدار الموصي به و تسبب تلفا واضحا يؤدي إلى موت النبات، لذا يجب على من يضيف هذه العناصر الصغرى أن يكون حذرا و يتبع التعليمات بدقة شديدة حتى لا يحدث ضررا، لذا لا يمكن علاجه و من العناصر الصغرى المغذية: النحاس، الزنك، الكلور، الحديد، النيكل، ألمنيوم،و يضاف الكوبالت أحيانا لهذه المجموعة نظرا لاستعماله في تثبيت النيتروجين **بومعراس و زاوي، (2012)**

1.2.3 الكلور:

لقد ذكر **محمود و آخرون.، (2008)** أن الكلور مادة شائع الانتشار في النباتات حيث يوجد على هيئة كلوريدات ذائبة كما أضاف **حمزة، (1974)** أن الكلور يوجد في النباتات بصورة عامة و يكون عادة على شكل شاردة الكلور Cl^- و هو يلعب دور الوسيط في عملية التركيب الضوئي و له دور في تنشيط بعض الانزيمات إضافة و نزع الماء **عبد الرسول و آخرون.، (2001)**

- **أعراض نقص الكلور:**

لقد أوضح كل من **عبد الرسول و آخرون.، (2001)** و **فؤاد، (1977)** أن أعراض نقص الكلور تبدو في اللون الأخضر المزرق على الأوراق و عند زيادة نفس العنصر تأخذ الأوراق لونا برونزيا مع الذبول.

الطـــرق و
الوسائـــل

II – الطرق و الوسائل

1 طرق ومواد البحث

تمت التجربة بالبيت الزجاجي بشعبة الرصاص المحادية مباشرة لجامعة الإخوة منتوري –قسنطينة– و هذا خلال العام الدراسي 2021/2020.

شكل–5–البيت الزجاجي المستخدم في تنفيذ التجربة .

1 المادة النباتية:

تمت دراسة صنفين من نبات القمح : القمح الصلب و القمح اللين و قد اخدت هذه الأصناف من المعهد التقني للمحاصيل الكبرى–مطحنة البرهنة و إنتاج البذور– البعراوية– الخروب– ITGC والتي تقع ب 15 كلم شرق مدينة قسنطينة.

والأصناف المدروسة هي القمح الصلب صنف **Wahbi** وهو صنف مهجن ناتج عن تزاوج صنف BD17 و صنف الواحة و أصوله محلية , والقمح اللين صنف **Massine**.

2 التربة المستعملة في الزراعة:

لقد تم جمع التربة من شعبة الرصاص (قسنطينة) و هي تربة سوداء، بعدها تركت لتجف هوائيا في مكان جاف نظيف.

ثم دُقّت و نخلت بمنخل 2 ملل للحصول على جميع أحجام حبيبات التربة (رمل خشن، رمل ناعم، سلت و طين) وبعدهاعبئت جميع الإصص بطريقة متجانسة و في نفس المستوى، أين استخدم 24 إصيصا...

شكل –6– التربة المستعملة

منها 12 اصيص للقمح الصلب (D) و12 إصيصا للقمح اللين (T) ووضع في كل إصيص كيلو و نصف من التربة و ترك 1 كلغ لإجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة .

3 تصميم التجربة:

التجربة عاملية احتوت على 4 مستويات من الملوحة (S0–S1–S2–S3) وصنفين مختلفين من القمح قمح صلب (D) و قمح لين .(T) , ويتم حساب الوحدات التجريبية بالعلاقة التالية :

الأصناف X المعاملات X المكررات = وحدات تجريبية

2 X 4 X 3 = 24 اصيص

جدول-4- توزيع الوحدات التجريبية

صنف القمح	القمح الصلبD			القمح اللين T		
تراكيز الملوحة	R3	R_2	R_3	R_1	R2	R3
S_0	S_0R_1D	S_0R_2D	S_0R_3D	S_0 R_1 T	S_0 R_2 T	S_0 R_3 T
S_1	S_1R1_2D	S_1R_2D	S_1R_3D	S_1 R_1 T	S_1 R_2 T	S_1 R_3 T
S_2	S_2R1_2D	S_1R_2D	S_2R_3D	S_2 R_1 T	S_2 R_2 T	S_2 R_3 T
S_3	S_3R_1D	$S1_0R_2D$	S_3R_3D	S_3 R_1 T	S_3 R_2 T	S_3 R_3 T

حيث :

S مستويات الملوحة

R التكرارات

D القمح الصلب

T القمح اللين

5 عملية الزرع

تمت عملية الزرع بمعدل 12 حبة في كل اصيص لكلا الصنفين المستخدمين باستخدام ورقة دائرية بها 12 ثقب تبعد الثقوب عن بعضها البعض بنفس البعد حتى لايدخل عامل تزاحم الحبات عن بعضها كعامل في الدراسة و كان عمق الحبة 2 سم لجميع الاصص .

بعد الزراعة مباشرة قمنا بريها بالماء العادي لغاية السعة الحقلية في كل اصيص حتى لا يدخل الماء كعامل في الدراسة و بعد مرور حوالي 4 أسابيع تم تخفيف النباتات و جعلها متساوية بمعدل 9 نبتات في كل اصيص لكلا الصنفين حتى لا يدخل عامل الكثافة في سيرورة التجربة، ثم تركت النباتات تنمو مع المراقبة المستمرة و السقي من وقت لأخر كلما تطلب ذلك.

اثناء المرحلة الخضرية للنبات تم ري التجربة بربع السعة الحقلية لجميع الاصص كلما تطلب ذلك .

6 السعة حقلية

تم تقديرها باتباع طريقة **(1954), Richard** والتي يمكن تلخيصها فيما يلي :

وزن 100غ تربة جافة هوائيا و وضعها بقمع او علبة بها ثقوب في القاعدة ورقة ترشيح ثم قمنا بترطيب التربة لغاية التشبع، و تركناها لفترة من الزمن حتى نزول آخر قطرة من الماء المجتذب ثم تم وزنها مرة أخرى و تمت طريقة الحساب كما يلي:

وزن التربة الرطبة – وزن التربة الجافة هوائيا = كمية الماء المحفوظ.

و نجد السعة الحقلية بالعلاقة:

$$\frac{\text{كمية الماء المحفوظ}}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 100 = \frac{34}{100}$$

اثناء المرحلة الخضرية للنبات تم ري التجربة بربع السعة الحقلية لجميع الاصص كلما تطلب ذلك .

7 معاملات الملوحة

استخدم كلوريد الصوديوم Nacl كمصدر للملوحة اثناء تنفيد التجربة وكانت التراكيز المستخدمة كما يلي :

S0 استخدم كشاهد بدون ملح (ماء الحنفية) .

S1 : تم سقيها بتركيز 1000 ppm

S2 : تم سقيها بتركيز 3000 ppm

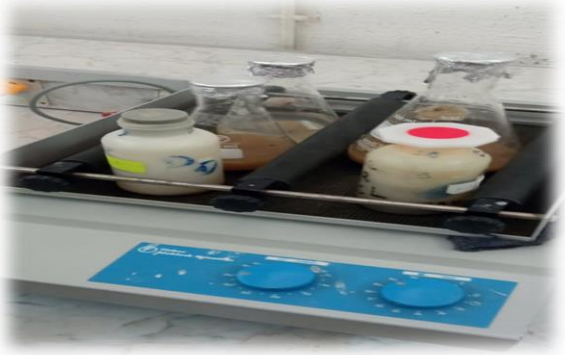
S3 : تم سقيها بتركيز 6000 ppm

ملاحظة : تم إضافة هذه المعاملات الملحية حسب التراكيز المستخدمة في التجربة بعد 30 يوم من الزراعة و بعدها بأسبوع تم إضافة الدفعة الثانية .

8 تحليل الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

1.8 استخلاص مرشح معلق التربة:

وزنا 40غ من التربة ووضعناها في دورق مخروطي حجمه 200 مل بعدها اضفنا 100 مل من الماء المقطر وتم قمنا برجها لمدة 2 ساعة و ترشيحها بواسطة ورق الترشيح للحصول على محلول التربة و الذي تم استخدامه في الكشف عن التحاليل الكيميائية والفيزيائية .



شكل-7 -جهاز الرج الكهربائي

شكل -8- مستخلص معلق مرشح التربة

2.8 الصفات الفيزيائية

1.2.8 قياس PH معلق مرشح التربة

تم قياس PH مستخلص معلق التربة (1:2,5) باستخدام جهاز PH mètre والمشار اليه من طرف **black et al.,(1954)**

2.2.8 قياس ملوحة مرشح معلق التربة

قدرت ملوحة المستخلص بواسطة جهاز Conductivité mètre حسب ماشار اليه **Richards et al .,(1954)**

2.8 الصفات الكيميائية

1.2.8 قياس الكربونات الكلية في التربة

تم حساب الكربونات الكلية في التربة باستعمال جهاز **Calcimètre de Bernard** و هذا ما أشار إليه **غروشة، (1995)** والتي تعتمد على تفاعل كربونات الكالسيوم النقية CaCO3 مع **Hacl** فيتصاعد CO2 ومن خلاله نسجل حجم ثاني أكسيد الكربون المتصاعد ويتم حساب الكربونات الكلية حسب المعادلة التالية :

$$CaCO_3\ (\%) = (\ V' \times 0.3/V \times P\ ) \times 100$$

V حجم CO_2 المنطلق من 0.3غ من $CaCO_3$

V' حجم CO_2 لمنطلق من X غ من التربة

P وزن التربة

2.2.8 تقدير الكربونات الفعالة في التربة:

قدرت الكربونات الفعالة باتباع طريقة **غروشة ,(1995)** والتي تلخص كمايلي :

وضعنا 2غ من تربة ناعمة في دورق مخروطي حجمه 250 مل ثم اضفنا 100 مل من أوكزلات الأمونيوم ثم قمنا بالرج لمدة ساعاتين بهدف تفاعل أكسلات الأمونيوم لكل الكربونات الفعالة الموجودة في التربة بعدها يتم أخذ:

10ml من الراشح في دورق مخروطي ثم يضاف له 50ml من الماء المقطر بعدها نقوم بمعايرة المحلول ببرمنغنات البوتاسيوم حتى ثبوث اللون الأحمر.

حضرنا شاهد بدون مستخلص التربة ; ودلك بمعايرة 10 مل من محلول اكسلات الامونيوم مع 50 مل ماء مقطر ثم 5 مل من حامض كبريتيك مركز ; بعدها قمنا بالتسخين لغاية 70°ثم المعايرة بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم.

9 القياسات:

1.9 القياسات الخضرية:

خلال المرحلة الخضرية لنباتي القمح قمنا بما يلي :

1.1.9 قياس متوسط الساق الرئيسي : تم قياس متوسط طول الساق باستعمال مسطرة مدرجة . (سم)

2.1.9 قياس مساحة الورقة : تم قياس المساحة الورقية باستعمال جهاز Digital Planimétreوحدة القياس (سم2.)

شكل-9-جهاز Digetal Planimetre

2.9القياسات الكيميائية:

1.2.9 تقدير الكلوروفيل (a−b) في المجموع الخضري لنبات القمح:

اتبعنا في تقدير الكلوروفيل a و b في المجموع الخضري الطريقة الموضحة عند **Marching (1941)**., وكانت كالتالي :

قطعنا 100 ملغ من الأوراق الغضة ثم وضعناه في الخليط المكون من(75% أستون، 25% ايثانول) بعدها تم حفضها في مكان مظلم لمدة 24ساعة.

بعدها قمنا بالتخلص من البقايا الورقية بواسطة قماش (شاش) ثم قرأت الكثافة الضوئية بواسطة جهاز Spectrophotomètre على طول الموجة (663 و645) نانومتر لليخضور a و b على التوالي.

شكل –10–نتائج استخلاص الكلوروفيل في عينتي القمح الصلب و اللين

تم حساب الكلوروفيل a,b بالعلاقة التالية :

الكلوروفيل a = 10/(0.86X645) – (12.3 X 663) = 100ملغ مادة نباتية

الكلوروفيل b = 10/(12.3 X 663) – (9.3 X 645) = 100 ملغ مادة

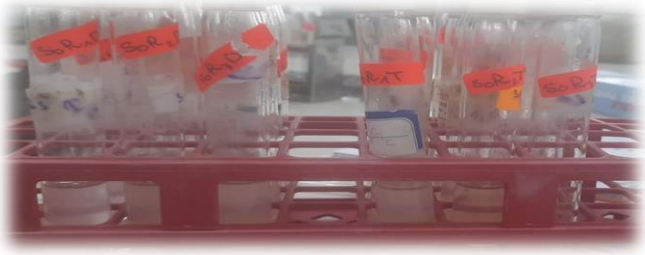
2.2.9 تقدير البرولين في الأوراق:

معايرة البرولين وفقا لطريقة **Lindslay et troll.,(1955)** المبسطة من طرف **derier et gorng., (1974)** تبعا للخطوات التالية :

أخذنا 100مغ من الأوراق الغصة قطعناها إلى قطع صغيرة وغمسناها في 2ملل من méthamole بتركيز 40% ثم وضعنا العينتين في حمام مائي على درجة 85°م لمدة ساعة مع مراعات الغلق الجيد للأنابيب ثم أخذنا 1مل من المستخلص و اضفنا له:

2 مل من حمض الخل المركز مع 25مغ من ninehydine و 1مل من الخليط المشكل من (حمض الخل المركز، الماء المقطر، حمض الأورثوفوسفيريك) بالأحجام (300مل– 120مل– 80مل) على التوالي، ثم نضع العينات من جديد في حمام مائي على درجة الغليان 100°م لمدة 30 دقيقة فيظهر لون أحمر بني متفاوت و من أجل الفصل نضيف لكل عينة 5 مل من الطوليان، ثم نرج جيدا بواسطة جهاز الرج، و نترك العينتان تهدأ فنحصل على طبقتين تكون العلوية ملونة، نتخلص من السفلية ثم نضيف

للطبقة المتبقية ملعقة صغيرة من كبريتات الصوديوم اللا مائية $NaSO_4$ ثم مجانسة اللون و نقرأ الكثافة الضوئية على طول الموجة 528 نانومتر في جهاز Spectrophotomètre



شكل –11– نتائج استخلاص البرولين في عينتي القمح الصلب و اللين

تم حساب البرولين بالعلاقة التالية :

تركيز البرولين = (القراءة – 0.025) / 0.0158

= 100 ملغ مادة نباتية

3.2.9 تقدير السكريات الكلية في الأوراق:

تم تقديرها بطريقة الفينول حسب **Dubois et al., (1956)** و التي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- أخذنا 100مغ من المادة النباتية و غمرناها في 3ملل من الإيثانول 80% لمدة 48 ساعة في مكان مظلم.
- تبخر الكحول بوضع عينات في حاضنة على 85°م ثم أضفنا لكل عينة 20 مل من الماء المقطر.
- في أنابيب زجاجية نظيفة وضعنا 1 مل من المستخلص و أضيفنا له 1مل من الفينول 5 % و 5 مل من حمض الكبريتيك المركز H_2SO_4 مع مراعاة نزول الحمض مباشرة من المستخلص و عدم ملامسته جدران الأنبوب ليتم التفاعل جيدا.
- جانسنا لون الناتج برجّ العينات بواسطة جهاز الرج.

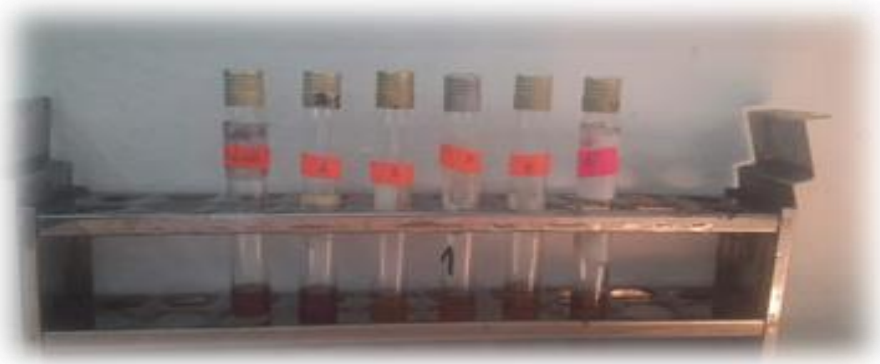
- بعد 10 دقائق نضع العينات في حاضنة على 85°م ثم أضيف لكل عينة 20مل من الماء المقطر.

شكل -12- نتائج استخلاص السكريات في عينتي القمح الصلب و اللين

قرأنا الكثافة الضوئية على جهاز Spectrophotomètre على طول الموجة 490 نانومتر، وحددنا تركيز السكريات في العينات باستعمال منحنى قياسي للجلوكوز النقي كما يلي:

حضرنا محلول قياسي من الجلوكوز بوزن 100مغ من هذا الأخير تذاب في 1 لتر من الماء المقطر و اخذنا منه 0.07، 0.25، 0.5، 0.75، 1مل واكملنا الحجم إلى 1مل بالماء المقطر، و تم ذلك حسب الجدول التالي:

المحاليل	الشاهد	1	2	3	4	5
الجلوكوز	0	0.07	0.25	0.5	0.75	1
ماء مقطر	1	0.93	0.75	0.5	0.25	0
الفينول5%	1	1	1	1	1	1
H_2SO_4	5	5	5	5	5	5
المحلول	7	7	7	7	7	7



شكل -13- تقدير الجلوكوز في عينتي القمح الصلب و اللين

انطلاقا من القراءات السابقة للمحاليل على جهاز Spéctrophtométre على طول الموجة 490 نانومتر تحصلنا على المعادلة التالية:

تركيز السكريات = 1.24 + 97.44 X القراءة على الموجة

= 100مغ مادة نباتية

النتائج و المناقشة

III-النتائج و المناقشة:

من خلال الدراسة التحليلية للصفات الكيميائية و الفيزيائية للتربة تبين أنها احتوت على 25.4% من الكربونات الكلية و هذا ما أشار إليه **هلال و آخرون., (1997)** بحيث أنّ التربة ان احتوت على 8 % و أكثر من الكربونات الكلية تصنف في قائمة التربة الجيرية.

كما أظهرت التحاليل أن التربة معتدلة لأن ال PH قد بلغ 7.29 أما فيما يخص الملوحة فان تربتنا متوسطة الملوحة حسب **(Richards).,1954** .

جدول-5-تحليل الصفات الفيزيائية و الكيميائية لتربة الدراسة

الصفات الفيزيائية		الصفات الكيميائية		السعة الحقلية ml
PH	الناقلية (us/cm)	الكربونات الكلية%	الكربونات الفعالة%	510
7.29	304.6	25.4	6.6	

1 القياسات الخضرية:

1.1. طول الساق:

من خلال الجدول -6- و الشكل -أ- المتعلق بطول الساق لنبات القمح الصلب صنف (Wahbi) و اللين صنف (Massine) تحت تراكيز مختلفة من الملوحة نلاحظ :

بخصوص تثبيت نوع القمح وتغيير تراكيز الملوحة يتضح جليا وبوضوح أن طول الساق ينخفض انخفاضا محسوسا كلما زادت تراكيز الملوحة المستخدمة .

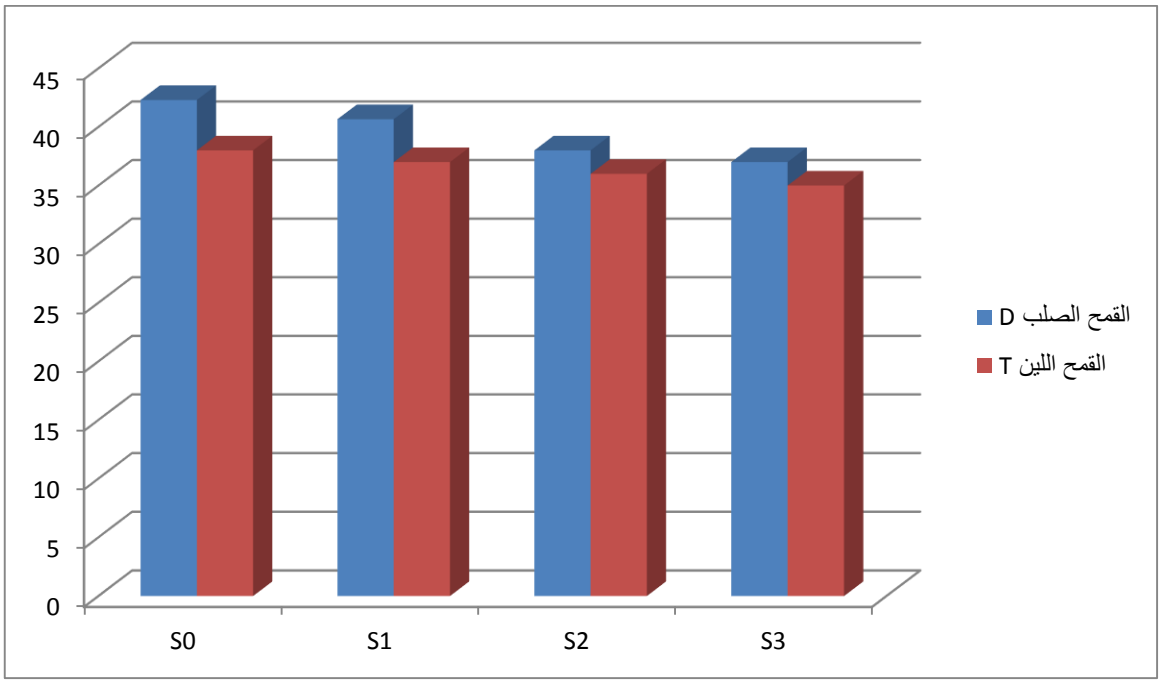
وسجلت نسبة الانخفاض الحاصل في النباتات النامية عند الصنف الصلب فكانت كما يلي (14% , 11%, 4%) عند S3 ,S2, S1 على الترتيب .

أما بخصوص القمح اللين فقد لوحظ نفس المنوال لطول ساق نباتاته حيث تاثرث هي الأخرى سلبا وتم حساب نسبة الانخفاض عن عينات الشاهد فقد كانت (2.70%، 5.55%، 8.57%) عند S3,S2,S1 على الترتيب.

أما بخصوص تثبيت الملوحة وتغيير صنفي النبات فقد لوحظ ان صنف القمح الصلب ازداد طول ساق نباتاته عند جميع تراكيز الملوحة المستخدمة وسجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت (11.31%، 9.89%، 2.7%، 5.71%) عند S3 ,S2, S1,S0 على الترتيب .

جدول –6– متوسط طول الساق (سم) لنباتي القمح الصلب D و اللين T المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة

	القمح الصلب D	القمح اللين T
S_0	42.3	38
S_1	40.66	37
S_2	38	36
S_3	37	35



شكل –أ– متوسط طول الساق (سم) لنباتي القمح الصلب D و اللين T المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة

ان التركيز العالي من كلوريد الصوديوم يؤدي إلى انخفاض في طول الساق و هو راجع إلى عدم قدرة النبات على الامتصاص المائي و منه نتائجنا تنطبق مع من جاء به **الشحنات.,** **(1999)** **و** **Mezni.,(2000)** عن **غناي، (2012).**

التحليل الاحصائي بطريقة ANOVA

source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	$P_R \succ F$
المعاملات	3	2401.765	800.588	166.453	0.006
التركيز	2	9.619	4.810		0.152
المعاملات*التركيز	5	2411.385			0.270

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني Anova الخاص بطول الساق أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية.

2.1 المساحة الورقية

من خلال الجدول –7– و الشكل–ب– المتعلق بمساحة الورقة الرابعة لنبات القمح الصلب صنف (Wahbi) و القمح اللين صنف (Massin) تحت مستويات مختلفة من الملوحة نلاحظ :

بخصوص تثبيت نوع القمح و تغيير تراكيز الملوحة يتضح و بوضوح أن مساحة الورقة تنخفض انخفاضا محسوسا كلما زادت تراكيز الملوحة المستخدمة .

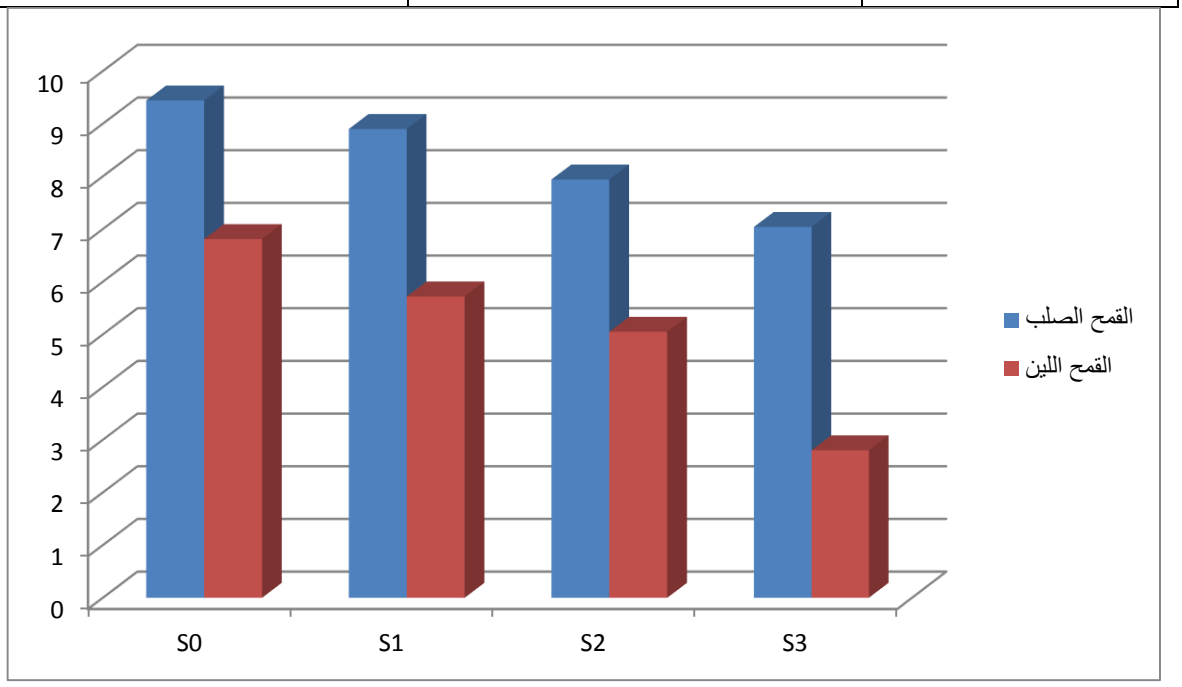
و سجلت نسبة الانخفاض الحاصل في النباتات النامية عند الصنف الصلب(6.06%، 18.44%، 34.09%) عند S1, S2, S3 على الترتيب.

اما بخصوص القمح اللين فقد لوحظ نفس المنوال لمساحة أوراق نباتاته حيث تاثرت هي الأخرى سلبا وتم حساب نسبة الانخفاض عن عينات الشاهد فكانت (19.05%، 34.85 %، 44.85%)عند S3,S2,S1 على الترتيب.

اما بخصوص تثبيت الملوحة وتغيير صنفي نبات القمح فقد لوحظ ان صنف القمح الصلب ازدادت مساحة أوراق نباتاته عند جميع تراكيز الملوحة المستخدمة وسجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت (49.46%,57.22%,55.59%,38.61%) عند S3,S2,S1,S0 .

جدول-7- متوسط مساحة الورقة (سم^2) لنباتي القمح الصلب و اللين المعاملة بتراكيز أ مختلفة من الملوحة.

	القمح الصلب D	القمح اللين T
S_0	9.44	6.81
S_1	8.90	5.72
S_2	7.94	5.05
S_3	7.04	4.71



شكل-ب- متوسط مساحة الورقة (سم^2) لنباتي القمح الصلب و اللين المعاملة بتراكيز أ مختلفة من الملوحة

تتفق هده النتائج مع ماتوصل اليه كل من **Ibrahim et al.,(1974)** في دراسته على نبات القمح حيث ذكر أن نقص المساحة الكلية لأوراق النباتات النامية تحت ظروف الملحية قد ترتبط أساسا بالعجز الكلي للنمو الخضري نتيجة للعجز في المحتوى المائي المتاح في الوسط الخلوي للخلايا النباتية.

و **Chakib et Moustafa,(2002)** الذي ذكر ان التركيز العالي من كلوريد الصوديوم يؤدي إلى انخفاض مساحة الورقة ونقص في النمو و نقص في المساحة الورقية .

التحليل الاحصائي بطريقة ANOVA

source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	$P_R \succ F$
المعاملات	3	17.613	5.871	4.828	0.176
التركيز	2	2.432	1.216		0.006
المعاملات *التركيز	5	20.045			1.000

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني Anova الخاص بمساحة الورقة أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية

2. القياسات الكيميائية:

1.2 البرولين:

من خلال الجدول –8– و الشكل –ج– المتمثل في متوسط كمية البرولين في نبات القمح الصلب (D) و اللين (T) المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة المستعملة في التجربة يتجلى لنا ما يلي:

بخصوص تثبيت نوع القمح و تغيير تراكيز الملوحة يتضح لنا زيادة محسوسة في نسبة البرولين كلما زادت تراكيز الملوحة المستخدمة .

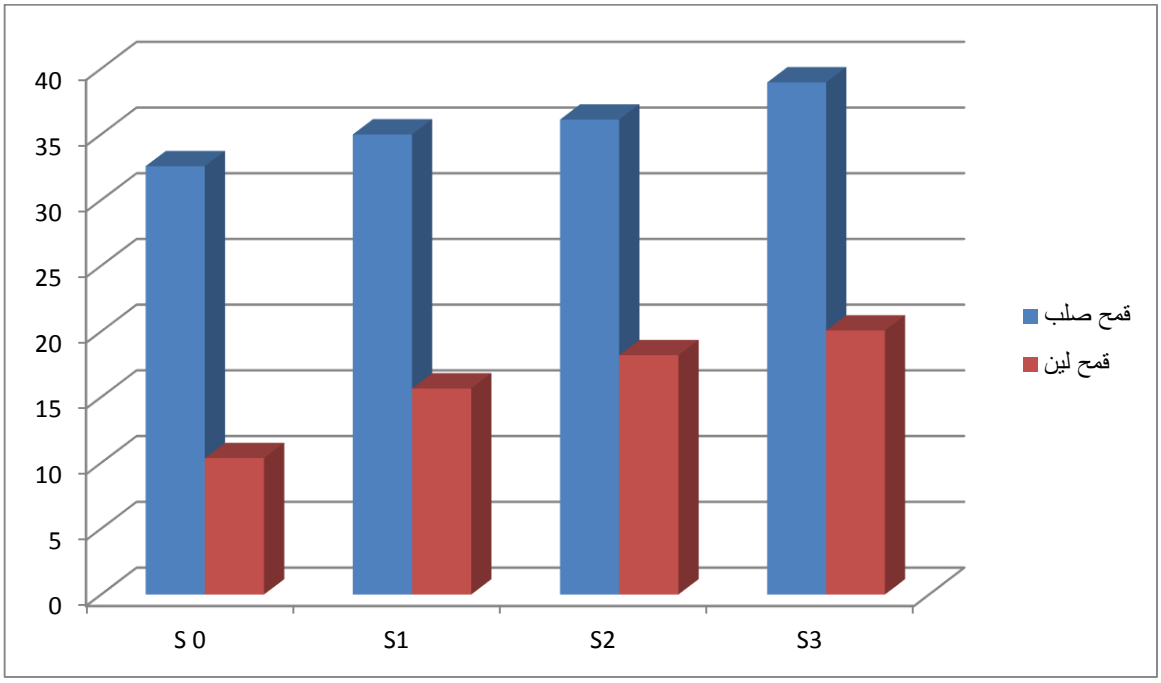
فبالنسبة لتثبيث نوع القمح وتغيير تراكيزالملوحة سجلت نسبة الزيادة الحاصلة لصنف نبات القمح الصلب مقارنة بالشاهد كما يلي (48.45%، 53.24%، 65.25%) عند S3,S2,S1 على التوالي.

اما بخصوص القمح البين فيلاحظ نفس المنوال حيث ازدادت نسبة البرولين هي الأخرى وكانت نسبة الزيادة الحاصلة كما يلي (51.15%, 75.57%, 93.72%) عند S3,S2,S1 على التوالي.

و بخصوص تثبيت تراكيز الملوحة لاحظنا زيادة نسبة البرولين لدى نوعي القمح خاصة صنف القمح الصلب حيث سجلت عنده أعلى نسبة ارتفاع على القمح اللين و قدرت نسبة الزيادة ب (127.5%، 123.43%، 98.57%، 94.07%) عند S_0, S_1, S_2, S_3 على الترتيب

جدول-8- متوسط كمية البرولين في نبات القمح بنوعيه الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة.

	القمح الصلب D	القمح اللين T
S_0	23.57	10.36
S_1	34.99	15.66
S_2	36.12	18.19
S_3	38.95	20.07



شكل-ج- متوسط كمية البرولين في نبات القمح بنوعيه الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة

وهذه النتائج المتحصل عليها تتفق مع ما توصل إليه كل من **El Mekkaoui, (1990)** و **Peng et al.,(1996)** اللذين لاحظوا ارتفاع محتوى البرولين لدى النجليات خاصة عند تطبيق الاجهاد الملحي.

ويعتبر تراكم البرولين من أحد أهم المظاهر البارزة والمصاحبة للإجهاد الملحي، وكرد فعل معتبر مقاوم للملوحة.

التحليل الاحصائي بطريقة ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	$P_R > F$
المعاملات	3	22.545	7.515	1.710	0.390
التركيز	2	8.788	4.394		0.0001
المعاملات* التركيز	5	31.333			0.002

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني Anova الخاص بالبرولين أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية.

2.2 السكريات:

أوضحت النتائج المتحصل عليها من خلال الجدول –9– و الشكل –د– المتمثل في متوسط كمية السكريات في نبات القمح بنوعيه الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة مايلي :

عند تتبيث نوع القمح و تغيير تراكيز الملوحة يتضح لنا جليا زيادة محسوسة في نسبة السكريات كلما زادت تراكيز الملوحة.

فبالنسبة للقمح الصلب قدرت بسبة الزيادة الحاصلة كما يلي (23.01%، 40.5%، 46%) عند S3,S2,S1 على الترتيب مقارنة بالشاهد .

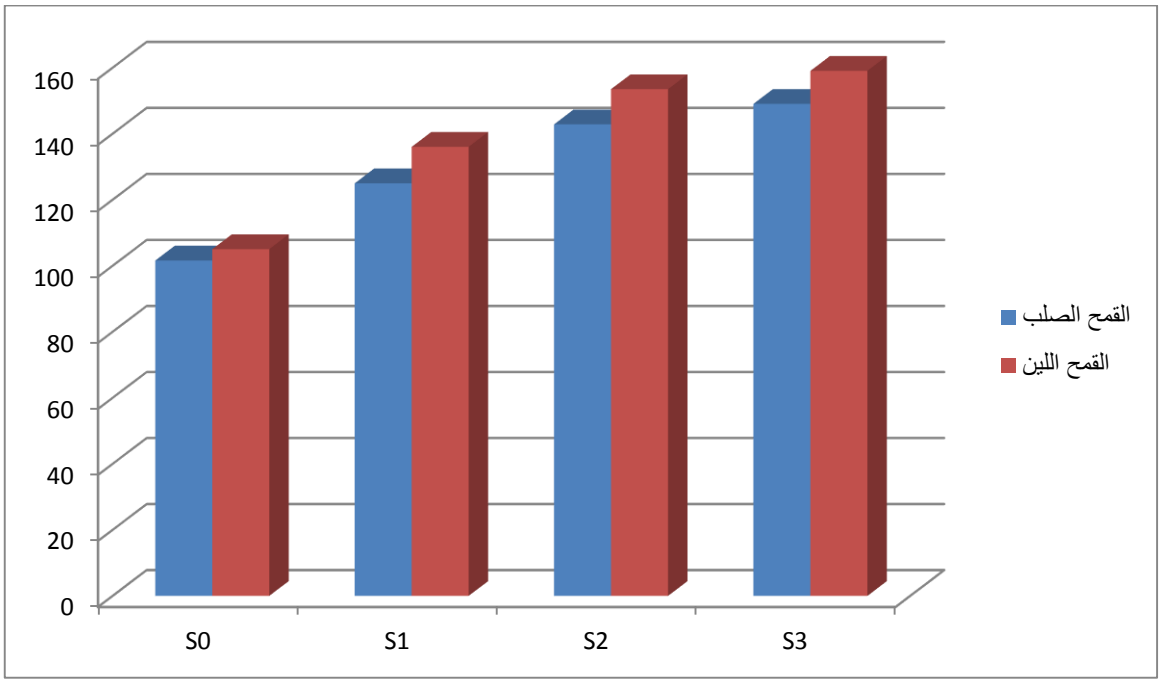
أما عند النباتات النامية عند الصنف اللين يتضح لنا نفس المنوال حيث لاحظنا زيادة ايضا في نسبة السكريات وتم حساب نسبة الزيادة عن عينات الشاهد فكانت (29.5%، 46%، 51%) عند S3 S2 S1 على التوالي.

أما بخصوص تثبيت تراكيز الملوحة وتغيير صنفي القمح فنلاحظ انّ المعاملات الملحية المختلفة أعطت نسب متباينة لمعدل كمية السكريات تبعا لدرجة التركيز الملحي عند كلا الصنفين اللين و الصلب

و سجلت أعلى نسبة ارتفاع عند نبات القمح اللين بالنسبة للقمح الصلب بنسبة (3%، 8%، 7%، 6%) عند S1,S0 ,S3,S2 على الترتيب.

جدول-9- متوسط كمية السكريات في نبات القمح بنوعيه الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة

	القمح الصلب D	القمح اللين T
S_0	101.6	105.04
S_1	124.84	136.03
S_2	142.84	153.5
S_3	149.04	159.05



شكل-د- متوسط كمية السكريات في نبات القمح بنوعيه الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة

وهذه النتائج تتفق مع **الشحات، (2000)** و **Cherki, (2002)** اللذين ذكروا أن نسب تراكم السكريات بفعل الملوحة يعود إلى ارتفاع نشاط إنزيم sucrose synthase كما في الثمار،

وأوضح **Bernstein et Hayward., (1958)** أنه في وجود الأملاح تكون محصلة النمو الغضروفي منخفضة، في حين معدلات التمثيل ثابتة في معدلها مما ينعكس ذلك على تراكم الكربوهيدرات المتبقية بتركيز مرتفع و حسب **عمراني، (2005)** أنّ للهرمونات النباتية تعمل على تنظيم و تخليق و تراكم السكريات.

التحليل الاحصائي بطريقة ANONA

source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	$P_R \succ F$
المعاملات	3	2401.765	800.588	116.453	0.006
التركيز	2	9.619	4.810		
المعاملات* التركيز	5	2411.385			

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني **Anova** الخاص بالسكريات أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية.

2.3 الكلوروفيل a:

من خلال ملاحظتنا للجدول –10– و الشكل–هـ– المتعلق ب كمية الكلوروفيل a في نبات القمح الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة لوحظ :

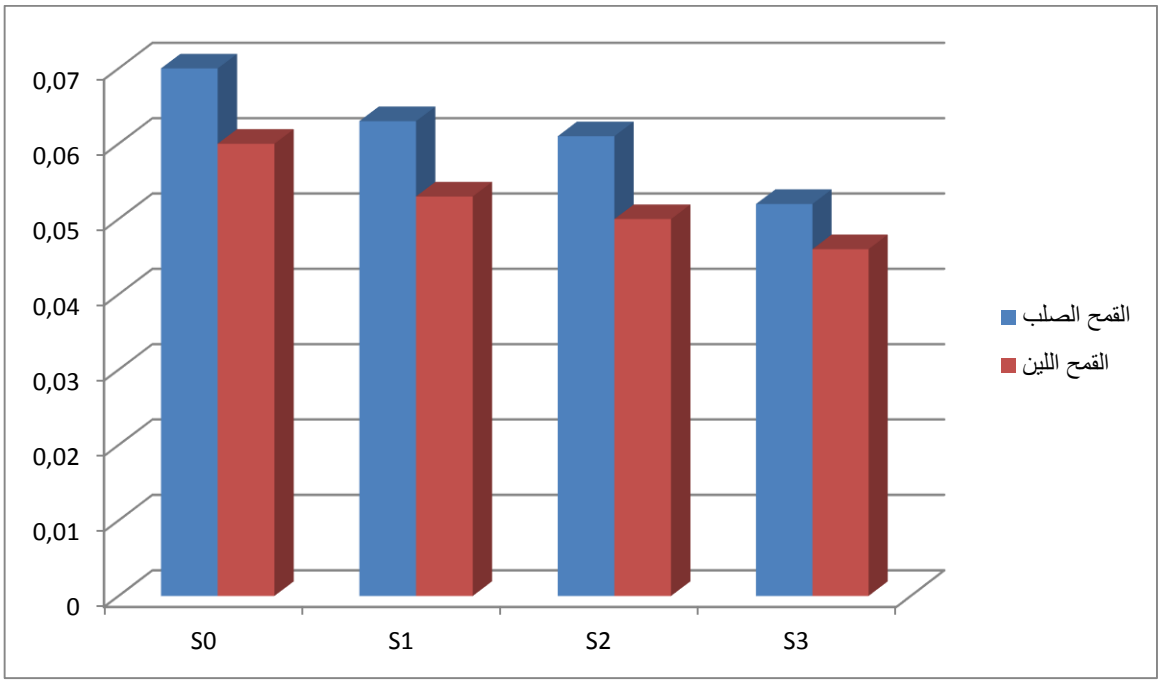
بخصوص تثبيت نوع القمح و تغيير تراكيز الملوحة بالنسبة للقمح الصلب يتجلى لنا و بوضوح انخفاض محسوس في نسبة الكلوروفيل a وسجلت نسبة الانخفاض الحاصل كما يلي (11.11%، 14.75%، 34.61%) عند S3 S2 S1 على الترتيب مقارنة بالشاهد.

اما بخصوص القمح اللين نلاحظ أيضا انخفاض محسوس في نسبة الكلوروفيل a مع زيادة تركيز الملوحة مقارنة بالشاهد حيث كانت نسبة النقصان في S_1=0.007 وفي S_2=0.005 وفي S_3= 0.004

اما بالنسبة لتثبيت تراكيز الملوحة وتغيير صنفي النبات نلاحظ أيضا نسب متباينة لمعدل الكلوروفيل لكلى الصنفين بنسب تقدر ب (16.66%، 18.86%، 22%، 13.04%) عند S3,S2,S1,S0 اعلى الترتيب.

جدول –10– متوسط كمية الكلوروفيل a في نبات القمح الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة

	القمح الصلب D	القمح اللين T
S_0	0.070	0.060
S_1	0.063	0.053
S_2	0.061	0.050
S_3	0.052	0.046



شكل–هـ– متوسط كمية الكلوروفيل a في نبات القمح الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة

و هذه النتائج تتناسب مع ما توصل إليه **Barker et Puritch, (1967)** الذي ذكر أن أيونات الأمونيوم التي تتركز نتيجة تجمعها في الأوراق قد تعمل على تكسير الكلوروفيل a من خلال تهشيم البلاستيدات و تهتكها لوجودها في فصل النباتات النامية في وسط بيئي مرتفع في أملاحه.

التحليل الاحصائي بطريقة ANOVA

source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	$P_R > F$
المعاملات	3	0.004	0.001	5.840	0.000
التركيز	2	0.002	0.000		0.0001
المعاملات* التركيز	5	0.000	0.000		0.0001

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني Anova الخاص بالكلوروفيل a أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية

2.4 الكلوروفيل b:

من خلال ملاحظتنا للجدول –11– والشكل–و– المتعلق بكمية الكلوروفيل b في نبات القمح بنوعيه الصلب واللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة لاحظنا :

بخصوص تثبيث نوع القمح وتغيير تراكيز الملوحة نلاحظ انخفاض محسوس في النباتات بنوعيها و كانت نسبة الانخفاض في صنف القمح الصلب كما يلي (33.33%، 60%، 77.77%) عند S3 S2 S1 على الترتيب .

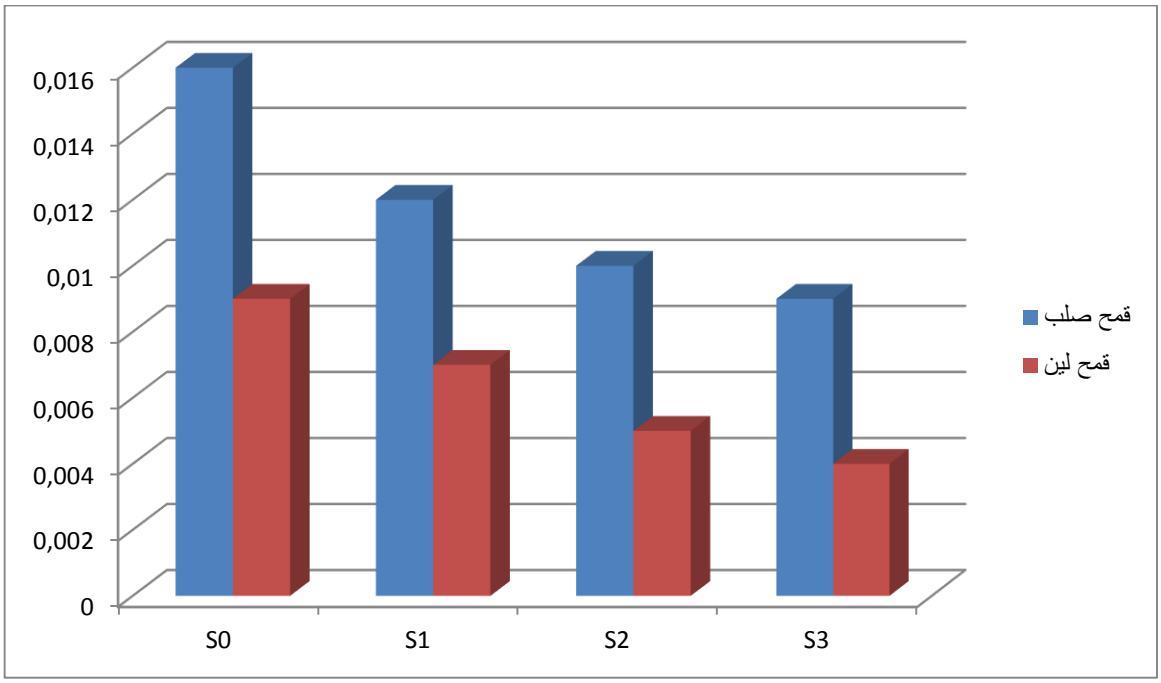
اما بالنسبة لصنف القمح اللين فقد لوحظ نفس المنوال حيث سجلنا نسبة الانخفاض الحاصل مقارنة بعينات الشاهد فكانت (125 %, 80% , 28.57%) عند S3 S2 S1 على الترتيب .

اما بخصوص تثبيت تراكيز الملوحة و دراسة صنفي القمح يتجلى لنا انخفاض محسوس بين كلا الصنفين و قدرت نسبة الانخفاض الحاصل ب (77.77%، 71.42%، 100%، 125%) عند

S3 S2 S1 S0 على الترتيب

جدول-11- متوسط كمية الكلوروفيل b في نبات القمح بنوعيه الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة

	القمح الصلب D	القمح اللين T
S_0	0.016	0.009
S_1	0.012	0.007
S_2	0.010	0.005
S_3	0.009	0.004



شكل-و- متوسط كمية الكلوروفيل b في نبات القمح بنوعيه الصلب و اللين المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة

وهذا يتفق مع ما أشار إليه **Tuna et al., (2008)** أنّ انخفاض الكلوروفيل b بزيادة تراكيز كلوريد الصوديوم يعود إلى تكوين انزيم الكلورفيليز المسؤول عن تحطيم الكلوروفيل أو نتيجة التغيرات في تراكيب البلاستيدات الخضراء لأوراق النباتات عند ارتفاع مستوى الملوحة مما يؤدي إلى تحطيم بروتين البلاستيدات و اختزال الكلوروفيل و تثبيط عملية النقل الإلكتروني.

التحليل الاحصائي بطريقة ANOVA

source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	$P_R \succ F$
المعاملات	3	0.000	0.000	3.229	0.0001
التركيز	2	0.000	0.000		0.0001
المعاملات* التركيز	5	0.000	0.000		0.245

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني Anova الخاص بالالكلوروفيل b أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية

الخلاصة

تمت هذه الدراسة التجريبية لمعرفة آليات استجابة نبات القمح بنوعيه الصلب واللين تحت ظروف الاجهاد الملحي الذي يؤثر بشكل كبير في مردود النبات واستقراره.

وقد اخترنا لهذه الدراسة نوعين من القمح : القمح الصلب صنف **wahbi** واللين صنف **Massine** وتم تعريض الصنفين لتراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم Nacl بتركيز اول**ppm (1000)** وتركيز ثاني **ppm (3000)** وتركيز ثالث **ppm (6000)** بالاضافة الى الشاهد , **S0** وملاحظة استجابة الصنفين خضريا وكيميائيا بدراسة بعض المعايير المورفولوجية مثل : طول الساق ،مساحة الورقة ،والبيوكيميائية مثل الكلوروفيل ، البرولين ،والسكريات.

وقد ادرجت لنا هذه الدراسة مجموعة من النتائج لخصناها كما يلي:

- ان هناك نقصا في معدلات النمو (طول الساق ،مساحة الورقة) في نوعي القمح المعامل بتراكيز مختلفة من الملوحة.
- ان هناك نقصا في الكلوروفيل a و b كلما زاد تركيز الملوحة.
- ان هناك زيادة في البرولين والذكريات كلما زاد تركيز الملوحة.

ومن هته النتائج نستنتج التاثير السلبي للملوحة على الاوراق والعمليات الايضية للنبات.

الملخص

الملخص :

نفذت تجربة هذا البحث بالبيت الزجاجي بشعبة الرصاص بجامعة الإخوة منتوري –كلية الطبيعة و الحياة – قسم البيولوجيا و علم البيئة للعام الدراسي 2021/2020 تحت عنوان استجابة نوعي نبات القمح الصلب triticum durum والقمح اللين triticum aestivum لمستويات مختلفة من الملوحة.

حيث تمت الدراسة على القمح بنوعيه القمح الصلب triticum durum صنفwahbi والقمح اللين صنف massine النامي في وسط ملحي (ماء +NaCl) بتراكيز مختلفة (1000–3000–6000) ppm جزء من المليون بالإضافة إلى الشاهد المعامل بماء الحنفية بهدف دراسة ومعرفة مدى تأثير NaCl كلوريد الصوديوم على النبات و تم تمييز عدة معاييؤ مورفولوجية منها (طول الساق–مساحة الورقة) حيث كان الأثر متفاوت حسب تراكيز الملوحة و التي تم تطبيقها حتى الوصول إلى الورقة الرابعة.

لقد بينت النتائج المتحصل عليها أن زيادة تركيز الملوحة أدت إلى نقص المساحة الورقية و نقص طول الساق نقص الكلوروفيل a و b مع زيادة كل من البرولين و السكريات.

و أظهرت الدراسة أنه بوجود ابإجهاد الملحي يستجيب كل من صنفي القمح الصلب و اللين بدرجات مختلفة حسب المعاملة بمستويات و شدة الملوحة المستعملة.

الكلمات المفتاحية:

القمح الصلب triticum durum : صنف wahbi

القمح اللين triticum aestivum : صنف massine

الملوحة، NaCl، الكلوروفيل a و b، البرولين والسكريات.

Résumé :

Cette recherche à été établi dans la serre de Chaabat Erressas de l'Université des frères Mentouri Constantine et au niveau du laboratoire du développement et l'évaluation des ressources phytogénétiques au cours de l'année universitaire 2020_2021sous le titre de réponse des cultivars de blé dur triticum durum et le blé tendre triticum aestium à différents niveaux de salinité.

Où l'étude a été réalisée sur les deux types de blé dur triticum durum wahbi et blé tendre de la variété massine cultivés en milieu salin (NaCl + eau) avec des concentrations différentes $(1000-3000-6000)$ ppm en plus du témoin traité avec eau du robinet afin d'étudier et de connaître l'étendue de l'effet du NaCl et du chlorure de sodium sur la plante, plusieurs paramètres morphologiques ont été distingués, notamment (longueur de tige – surface foliaire), où l'effet a été varié en fonction des concentrations de salinité, qui ont été appliquées jusqu'à atteindre la quatrième feuille.

Les résultats obtenus ont montré que l'augmentation de la concentration en salinité entraînait une diminution de la surface foliaire et une diminution de la longueur de la tige, une diminution de la chlorophylle a et b, avec une augmentation à la fois de la proline et des sucres. L'étude a montré qu'en présence de stress salin, les deux types de blé dur et tendre réagissent à des degrés différents, selon le traitement avec les niveaux et l'intensité de salinité utilisés.

bstract:

This research was established in the Chaabat Erressas greenhouse of the Mentori Constantine Brothers University and in the laboratory for the development and evaluation of plant genetic resources during the 2020_2021 The response of durum wheat triticum durum and soft wheat triticum aestium cultivars to different salinity levels.

Where the study was carried out on the two types of durum wheat triticum durum wahbi and soft wheat of the massine variety grown in saline medium (NaCl + water) with different concentrations (1000-3000-6000) ppm in addition to the control treated with tap water in order to study and know the extent of The effect of NaCl and sodium chloride on the plant, several morphological parameters were distinguished, including (stem length - leaf area), where the effect was varied according to salinity concentrations, which were applied until reaching the fourth leaf.

The obtained results showed that the increase in salinity concentration led to a decrease in leaf area and a decrease in stem length, a decrease in chlorophyll a and b, with an increase in both proline and sugars. The study showed that in the presence of salt stress, both hard and soft wheat cultivars respond to different degrees according to the treatment with the levels and intensity of salinity used.

ملحق الجداول و الصور

1. ملحق الجداول

جدول طول الساق (سم):

صنف القمح	القمح الصلب			القمح اللين		
تراكيز الملوحة	1	2	3	1	2	3
S_0	42	45	40	39	38	40
S_1	40	42	40	39	37	35
S_2	40	38	36	35	36	37
S_3	37	37	37	36	34	35

جدول مساحة الورقة سم^2

صنف القمح	القمح الصلب			القمح اللين		
تراكيز الملوحة	1	2	3	1	2	3
S_0	10.06	10.44	7.82	5.80	8.76	5.88
S_1	8.72	9.70	8.30	5.13	6.22	5.81
S_2	7.99	8.21	7.63	5.69	4.50	4.98
S_3	7.60	6.64	7.04	5.25	4.79	4.10

جدول البرولين

صنف القمح	القمح الصلب			القمح اللين		
تراكيز الملوحة	1	2	3	1	2	3
S_0	10.06	10.44	7.82	5.80	8.76	5.88
S_1	8.72	9.70	8.30	5.13	6.22	5.81
S_2	7.99	8.21	7.63	5.69	4.50	4.98
S_3	7.60	6.64	7.04	5.25	4.79	4.10

جدول السكريات

صنف القمح	القمح الصلب			القمح اللين		
تراكيز الملوحة	1	2	3	1	2	3
S_0	74.32	103.55	126.93	80.45	110.37	124.30
S_1	82.11	133.75	159.09	98.68	145.45	163.96
S_2	115.24	140.57	172.73	126.93	149.73	183.84
S_3	124.98	157.14	165	135.70	152.27	189.29

جدول الكلوروفيل a

صنف القمح	القمح الصلب			القمح اللين		
تراكيز الملوحة	1	2	3	1	2	3
S_0	0.071	0.072	0.069	0.059	0.060	0.062
S_1	0.064	0.065	0.062	0.056	0.051	0.054
S_2	0.060	0.064	0.061	0.056	0.052	0.049
S_3	0.056	0.052	0.048	0.050	0.047	0.042

جدول الكلوروفيلb

صنف القمح	القمح الصلب			القمح اللين		
تراكيز الملوحة	1	2	3	1	2	3
S_0	0.015	0.016	0.018	0.010	0.011	0.008
S_1	0.012	0.013	0.011	0.007	0.009	0.005
S_2	0.011	0.010	0.009	0.008	0.004	0.003
S_3	0.009	0.010	0.008	0.005	0.003	0.004

ملحق جداول الإحصاء

جدول السكريات:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	17,948	7,922		2,266	,152
	S1	,544	,096	,823	5,657	,030
	S2	,182	,121	,220	1,511	,270
	S3	-,088	,036	-,116	-2,422	,136

a. Dependent Variable: S0

جدول الكلوروفيل a

Coefficients[a]

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	,009	,015		,572	,625
S1	1,171	,564	1,185	2,077	,173
S2	-,369	,617	-,370	-,598	,611
S3	,184	,374	,150	,491	,672

a. Dependent Variable: S0

جدول الكلورفيل b

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,003	,004		,684	,564
	S1	,845	,703	,668	1,203	,352
	S2	,010	,821	,008	,012	,992
	S3	,359	1,036	,265	,346	,762

a. Dependent Variable: S0

طول الساق

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-10,292	26,734		-,385	,737
	S1	,425	,626	,421	,679	,567
	S2	,604	,676	,431	,893	,466
	S3	,339	1,372	,180	,247	,828

a. Dependent Variable: S0

مساحة الورقة

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,048	2,199		,476	,681
	S1	1,607	,617	1,474	2,602	,121
	S2	-1,632	1,048	-1,334	-1,557	,260
	S3	1,006	,972	,697	1,034	,410

a. Dependent Variable: S0

جدول البرولين

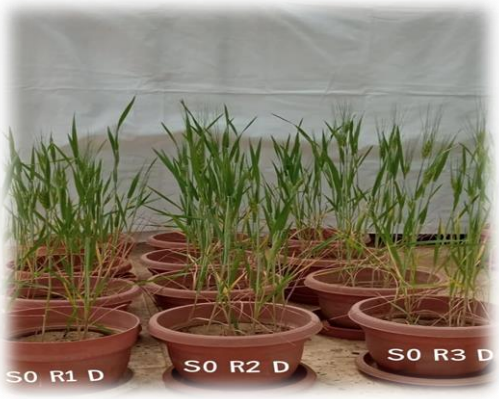
Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,306	2,242		,136	,904
	S1	1,107	,421	1,687	2,631	,119
	S2	-,644	,385	-1,002	-1,673	,236
	S3	,200	,209	,291	,954	,441

a. Dependent Variable: S0

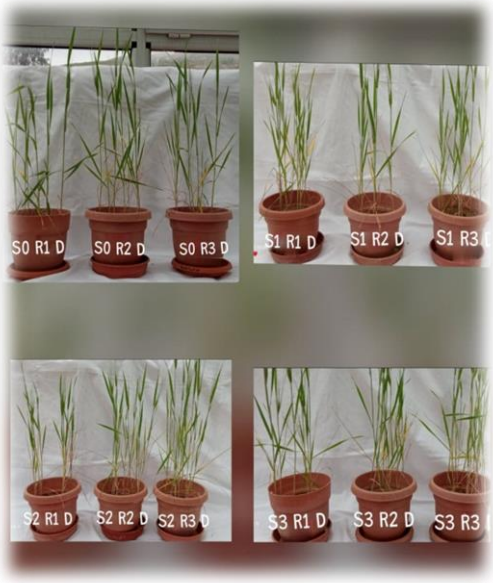
2. ملحق الصور

شكل –18– نبات القمح الصلب و اللين الشاهد



شكل –19– نبات القمح الصلب الشاهد S_0 و المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة

شكل –20– نبات القمح اللين (T) الشاهد S_0 و المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة



شكل –21– مقارنة بين القمح الصلب (D) الشاهد S_0 و القمح الصلب المعامل بتراكيز مختلفة من الملوحة S_2 – S_1 – S_3

شكل –22– مقارنة بين القمح اللين (T) الشاهد S_0 و القمح اللين المعامل بتراكيز مختلفة من الملوحة

شكل –23– مقارنة بين نبات القمح الصلبD و اللينT الشاهدS

شكل –24– مقارنة بين نبات القمح الصلبD و اللينT المعامل بمستوى

شكل–25– مقارنة بين صنفي نبات القمح الصلب D و اللين T

شكل-26- مقارنة بين صنفي نبات القمح الصلب D و اللين T المعامل بمستوى الملوحة S_3.

المراجـــــع

- الشحات نصر أبو زيد (2000): الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية، مؤسسة عز الدين للطباعة و النشر، القاهرة.
- باقة (2016): مطبوعات السنة الثالثة بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات – الإجهاد الملحي، كلية علوم الطبيعة و الحياة جامعة قسنطينة
- حامد محمد كيال (1979): نباتات و زراعة المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب و البقول، دمشق، مديرية الكتب الجامعية
- حسين غروشة (1995): تقنيات عملية في تحليل التربة– ديوان المطبوعات الجامعية – الجزائر.
- حسين غروشة (2003): تأثير بعض منظمات النمو على نمو و إنتاج القمح النامية تحت ظروف الري في المياه المالحة، رسالة دكتوراه دولة، جامعة قسنطينة.
- فرشة (2001): دراسة تأثير الملوحة على نمو و إنتاج القمح الصلب، و إمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية، رسالة ماجيستير، قسنطينة
- هلال و آخرون (1997): فيزيولوجيا النبات تحت إجهاد الجفاف و الإصلاح
- حامد الصعيدي (2005): تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة و الموارد و الأسس الفيزيولوجية لها، دار النشر للجامعات، مصر.
- عبد الباسط عودة ابراهيم(20021): الإجهاد الملحي.
- محمد محمد كذلك (2000): زراعة القمح، التأثر للمعارف بالاسكندرية، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
- عبد الرسول محمد حسين توفيق و علي رأفت (2001): النبات العام، مركز التعليم المفتوح، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.
- عزام (1977): أساسيات انتاج المحاصيل الحقلية المصنعة الحديثة، دمشق – سوريا.
- محمد بوعزيز (1980): تحديد استجابة أصناف القمح الصلب و اللين للملوحة أثناء فترة الإنبات، رسالة دراسات عليا في فيسيولوجيا النبات، جامعة قسنطينة.

- محب ط.ع (2002): فيسيولوجيا الإجهاد، كلية الزراعة، جامعة المنصورة.

الشحات نصر أبو زيد (1990): الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر

لكردي فؤاد (1977): أساسيات كيمياء الأرض وخصوبتها ، مطبعة خالد ابن الوليد ، دمشق ، سوريا

بوربيع جمعة ع (2005): تأثير الملوحة على ظاهرة الاستشعاع الضوئي ، مذكرة لنيل شهادة Des، جامعة قسنطينة

جاد وآخرون(1975): وصف وتركيب نباتات المحاصيل والحشائش ، دار المطبوعات الحديثة ، حلب، سوريا.

ديب طارق علي ، خوري بولص وشيخ سناء (2006): الاستجابة الفسيولوجية للملوحة لدى بعض الطرز الوراثية من القمح ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية

عبود وآخرون (2008): الكشف عن منظمات النمو (الجبريلين ، الأكسين) في نبات القمح ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العراق

عدبي أحمد محسن (1990): دراسة مقارنة لبعض النباتات الصحراوية المتحملة للملوحة في العراق رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة البصرة ، العراق

عشاتن (1985): تأثير نسبة الماء في التربة على إنبات حبوب بعض أصناف القمح الصلب المزروعة في الجزائر

علي محسن كمال محمد وحمزة جلال حميد (2014): تأثير حامض الجبريليك في خصائص الإنبات ونمو الباذرات تحت الإجهاد الملحي في الدرة الصفراء ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العراق

عمراني ن (2005): النمو الخضري والتكاثري . المحتوى الكيميائي للفول صنف Vicia Faba Aquadulce المعامل بمنظمي النمو الكنيتين والأمينوغرين 2.النامي تحت الإجهاد الملحي . رسالة ماجستير . قسم علوم الطبيعة والحياة .جامعة منتوري قسنطينة

لبيد شريف محمد (2013): مقارنة تحمل الملوحة في بعض أصناف الحنطة الناعمة والخشنة في طوري الإنبات والبادرة ، مجلة تكريت للعلوم الزراعية ، العراق

ياسين بسام طه ، الهام محمود شهاب و رافدة عبد الله يحي (1989): دراسة سايكولوجية وفيزيولوجية لتأثير كلوريد الصوديوم على عمليات النمو وتراكم البرولين في البدور النباتية للشعير مجلة زراعة الرافدين ، العراق

غناي عواطف، . تأثير الملوحة علي المنظمات ألسموزية لبعض نباتات الخضر أثناء فترة

إلنبات, مذكرة لنيل شهادة الماستر 2, كلية علوم الطبيعة والحية, تخصص التنوع وإلنتاج النباتي, فرع

قواعد البيولوجيا لإلنتاج, جامعة منتوري قسنطينة

أنور الخطيب. (1991). الفصائل النباتية. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر 263 ص

أنور الخطيب.)1991(. الفصائل النباتية. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر 263 ص

لوهيبي. م. ح،)2009(. الملوحة و مضادات ألكسدة. المجلة السعودية للبيولوجيا و العلوم.

حمزة قاسم حمزة.)1974(. محاضرات في الفيزيولوجيا النباتية، مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية، جامعة حلب

فؤاد الكردي.)1977(. أساسيات كمياء ألراضي و خصوبتها)القسم النظري(. طبعة ثانية معدلة بإلشتراك مع بديع ديب جامعة دمشق

منير.ع.ع، محمد.أ.، محمد.أ.م، و التوني.م.ع.)2001 (. استصالح ألراضي. جامعة عين شمس- كلية الزراعة. ص: 96

ماهر جورجي.)2008(. تقنيات الزراعة العضوية. منشاة المعارف إلسكندرية

محمود الباز يونس، محمد عبد الوهاب التاغي، وفاء محروس عامر، محمد هاني عبد العال و هاني محمد

ديب طارق علي، خوري بولص و شيخ سناء (2006):الإستجابة الفيسيولوجية للملوحة لدى

رسات و البحوث العلمية .

بومعراس أمال، ازاوي سناء (2012): معاكسة أثر الملوحة باستخدام العناصر الصغرى تقعا على المحتوى الكيميائي لصنف من القمح الصلب. بحث لنيل شهادة الماستر في فيسيولوجيا النبات جامعة قسنطينة

لزعر(1995): دراسة النباتات ثلاثة انواع من القمح الصلب تعاني من سوء النمو الخضري، بحث لنيل شهادة الدراسات العليا في فيزيولوجيا النبات جامعة قسنطينة 1.

المراجع بالانجليزية

-A-

llakbar M.M.Kobra M (2008): Salt stress effects on Respiration and growth of Different Wheat (Triticum aestivum L) cultivars. Agricultur, Sci 4(3); 351-358.

Abbassenne F.. Bouzerzour H.. Hachemi L. (1998). Phénologie et production du Blé dur (Triticum durum Desf.) en zone semi-aride d'altitude. Ann. Agron. INA. 18. pp: 24-36.

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

Ashraf.M.. Foolad.M.R.. (2005): Pre-sowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination. plant growth. and crop yield under saline and non-saline conditions. Advances in Agronomy. 88: 223 271.

-B-

Bahlouli F.. Bouzerzour H.. Benmahammed A.. Hassous K.L. (2005). Selection of high yielding of durum wheat (Triticum durum Desf.) under semi arid conditions. Journal of Agronomy 4. pp: 360-365.

Barbottin A.. Lecomte C.. Bouchard C.. Jeuffroy M. (2005) Nitrogen Remobilization during Grain Filling in Wheat. Crop science. vol. 45. pp:1141–1150.

Bernstein et Hay ward (1958): phisiologie of salt tolerance Annu.Rev.plant.phisiol.P28-46.

Black et al (1965): methods of soil analysis part 1.2, enemical and microbiological properties, American society of agronomick incipoplisner madrson .U.S.A.

Boufenar-Zaghouane F.. Zaghouane O. (2006). Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie (blé dur. blé tendre. orge et avoine). ITGC d'Alger. 1ère Ed. 152p.

-C-

Chakib. A et Moustapha. L ; 2002. Adaptation hydrique et photosynthétique du blé dur et du blé tender au stress salin. Science direct . 182

Chawars et Gate, (1984): D'aprés Alam Souad – mémoire magistére 2006..

Chellali B(2007): Marché national des céréales l'Agérie assure Sa sécurité alimentaire http://www.lerngherb.dz.com/admin/Folder01/une.pdf. (31.05.2008).

-D-

Drier (1974): possibilité d'une élaboration d'un test de présélection de vuriétés de plant ayant une haut résistance au sel sur la base de la relation entre la teneur en proline végétaire et résistance.

Dubios M. Hamlton J. Rebers P. Smith F(1956): Colorimetric methode for détermination of sugar and related sobstance Analytical chemistry 28, 350-356.

-E-

ElMekkaoul M(1990): chlorophyll flsiorsencees as a prediactivetest for salt tolerance in cereals, rachis, 8; 14-19.

El Mekkaoui .M.(1990). S. Amaris P. A(2000). Sodium transport in plant cellbiochimical et biophysica Acta:1465:140-151

Esahookie, M(2013): Some environnementtal data concerns stop productivity in Baghdad Dept of field corp of agric, univ of Bghdad .pp.13.

-F-

Fisher MJ.. Paton RC.. Matsuno K. (1998). Intracellular signaling proteins as

smart agents in parallel distributed processes.Bio-Systems 50 (3). pp:159-171.

Fercha, A., et Gherroucha.H., et Baka, M. (2011). Improvement of salt tolerance in durum wheat by ascorbic acid application. Journal of stress physiologie and

Biochemistry, 7(1), 27-37.

-G-

Geslin et Rivals (1965): contribution a l'étude de triticum durum.Ref 41.43.

Gate P. (1995). Ecophysiologie du blé; Technique et documentation: Lavoisier.

Paris. 429p

Gestin et ival (1965). contribution a l'étude de (Triticumaestivum) référence 41-43

-H-

Hillel, D(200) : Salinity managment of sustinable irrigation the word hank, washington, D, C, U.S.A.

Hopkins.W.G..(2003): Physiologie végétale. Université des Sciences et

Technologie de Lille. Edition de boeck . P: 99-119.

-K-

Kafi.M.. and Goldani.M.. (2001): Effect of water potential and type of

osmoticum on seed germination of three crop species of wheat. sugarbeet. and

chickpea. Agric. Sci. and Tech . 15: 121–33.

Khan,N,N and Sheikh K,H(1976): Effect of different level of salinity on seed of germination and growth of capsicusannuls L.Biologia 22; 15-25.

Kandil, (2000). Plylogical response of some sugar beet varités to irrigation with

defrent levels of chloride, salinisation. Bull N.R.C Egypt. P 79-9

Kozinska .T, Yamagushis.K et Shinezaki ;1980. Cloning of DNA for genes that are arly responsive to dehydration stress in arabidopsis thaliena plant.phisiol. 25,791,798.

-L-

Lauchli,A and Luttge, U (2004): Salinity, Environnement plant-Molecules Kluwer academie pupl.pp552.

Luttage, (1983) : Mineral ilutrition : sanity, progress in botany, Vol45-springer veriage, Berlin.p76-86.

Luttge U; 1983.mineral nutrition : salinity, progress in botany; vol 45-springerverlag; Berlin 76-86.

Lindsley J. et Troll X. (1955). A photometric method for 54hem.54inatio

of proline –j- Boil.54hem.. 215: 655-660

-M-

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

Maas, E. V., et Poss, J. A. (1989) Salt sensitivity of wheat at various growth stages. Irrigation science, 10(1), 29-40.

Maching G. (1941). Absorption of by chlorophyll solution. j 54hem .54hem

Masle Meynard J. (1982). Mise en évidence d'un stade critique par la montée D'une talle. Agronomie)1(. pp: 623-632

-N-

Nieman, R.H (1965): Expansion of beanleaves and its suppression by salinity.

Plant Physiol. 40, 156

-O-

Okcu,G,Kaya,M.D and Atak,M(2005): Effect of salt and drought stresses on germination and sesding growth of pea (Pisumsativim L) . Turk.D.Agri,29:237-

Othman.Y.. Al-Karaki .G.. Al- Tawaha. A.R.. and Al-Horani.A..(2006): Variation germination and ion uptake in genotype barley under salinity conditions.World J. Agric. Sci. 2: 11-15

-P-.

Pagrun-R-et Vazina (1982). Effet des basses températures surla distribution de Polin libre dans les piantes de luzerne physiologie végétale : 101-103.37. Polonovski (1987) .Biochimie .editpub.univ. Algerie 28

Pagrun-R-et Vazina (1982). Effet des basses températures surla distribution de Polin libre dans les piantes de luzerne physiologie végétale : 101-103.

Polonovski (1987) .Biochimie .editpub.univ. Algerie 28Peng Z, L, Q et Verma D.P.S(1996): Reciprocalregulation of DI-pyrroline 5 carboxylate synthetase and proline deshydrogenace. PlantMol.Genet , 253-334-34.

-R-

Richard and al (1945): Diagnosis and improvement of salin and alkali soils. Agr. Hand book. No60. U.S.Dept of Agr

-S-.

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

Shirazi, M, U, Aslf.S.M.Khan.M.A.and mohammed.A(2001): Growth and ion accumulation in some wheat genotype under NaCl stress. Pakistan Jour Bio Sci 4; 388-391.

Soltner, J(1980): A photometric method for determination of proline. J biuclam p655-660.

Soltner D. (2005). Les grandes productions végétales. 20ème Edition. Collection Science et techniques agricoles. 472p.

-V-

Vavilov (1934):studies on the origin of cultivated plants. Bull. Appl. Bot and plant breed:XVI

-W-

William (1970) : les ressources végétales a les anciens égyptiens , autorité Egyptienne publique pour la creation et l edition .p 369.

-Z-

Zadock`s J. C.. Chang T. T.. Konzak C. F. (1974). A decimal code for growth stages of cereals. Weed Res. 14. pp: 415-421.

Zheng.C.. Jiang.D.. Liu.F.. Dai.T.. Jing. Q.. Cao. W.. (2009): Effects of salt

and water logging stresses and their combination on leaf photosynthesis. chloroplast ATP synthesis and antioxidant capacity in wheat. Plant Sci. 176: 575-582

الملخص

الإسم و اللقب	تاريخ المناقشة
حمادي ريان ماضي جهيدة	2021/07/12

العنوان: ***استجابة صنفي نبات القمح الصلب و اللين لمستويات مختلفة من الملوحة***

نوع الشهادة: شهادة الماستر

نفذت تجربة هذا البحث بالبيت الزجاجي بشعبة الرصاص بجامعة الإخوة منتوري –كلية الطبيعة و الحياة – قسم البيولوجيا و علم البيئة للعام الدراسي 2021/2020 تحت عنوان استجابة نوعي نبات القمح الصلب triticum durum و القمح اللين triticum aestvium لمستويات مختلفة من الملوحة.

حيث تمت الدراسة على القمح بنوعيه القمح الصلب triticum durum صنفwahbi والقمح اللين صنف massine النامي في وسط ملحي (ماء +NaCl) بتراكيز مختلفة (1000–3000–6000) ppm جزء من المليون بالإضافة إلى الشاهد المعامل بماء الحنفية بهدف دراسة ومعرفة مدى تأثير NaCl كلوريد الصوديوم على النبات و تم تمييز عدة معايير مورفولوجية منها (طول الساق–مساحة الورقة) حيث كان الأثر متفاوت حسب تراكيز الملوحة و التي تم تطبيقها حتى الوصول إلى الورقة الرابعة.

لقد بينت النتائج المتحصل عليها أن زيادة تركيز الملوحة أدت إلى نقص المساحة الورقية و نقص طول الساق نقص الكلوروفيل a و b مع زيادة كل من البرولين و السكريات.

و أظهرت الدراسة أنه بوجود الإجهاد الملحي يستجيب كل من صنفي القمح الصلب و اللين بدرجات مختلفة حسب المعاملة بمستويات و شدة الملوحة المستعملة.

كلمات مفتاحية : القمح الصلب durum triticum : صنف wahbi و القمح اللين triticum aestium : صنف massine الملوحة، NaCl، الكلوروفيل a و b، البرولين و السكريات.