الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـــامـــعـــة قـــسـنـطـيـنـــة 01
كـــلـــيـــة عـــلـــوم الطبيعة والحياة
قسم : البيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

مذكرة لنيل شهادة الماستر في البيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

عنوان المذكرة :

تأثير حامض البرولين ودوره في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم على المرحلة الخضرية لنبات القمح

من إعداد الطالبتين : **بتاريخ : 2019/07/15**

شروانة شيماء

شرواط جهيدة

أمام أعضاء اللجنة :

شوقي سعيدة	رئيسة	أستاذة التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1
زغمار مريم	ممتحنة	أستاذة مساعدة	جامعة قسنطينة 1
غروشة حسين	مشرف	أستاذ التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1

السنة الجامعية : 2018-2019

الشكر والتقدير

بعد شكر الله وحمده

نتوجه بالشكر الجزيل إلى الأستاذ المشرف: غروشة حسين الذي كان لنا شرف العمل وفق توجيهاته ونصائحه القيمة والذي لم يدخر جهدا في مساعدتنا لإنجاز هذا التقرير.

وكذا نتقدم بالشكر للأستاذة الرئيسة شوقي سعيدة والأستاذة الممتحنة زغمار مريم و لجميع الأساتذة والعاملين بالمخبر والزملاء الذين ساعدونا وشجعونا على إتمام هذا العمل .

نسأل الله عز وجل التوفيق.

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

"قل إعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون"

صدق الله العظيم

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ... ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ... ولا تطيب الأخرة إلا بعفوك ... ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

"الله جل جلاله"

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة ، إلى نبي الرحمة ونور العالمين

"سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم"

أهدي عملي هذا المتواضع إلى من كلله الله بالهيبة والوقار...إلى من شقى وتعب من أجل راحتي

أبي الغالي

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي ... إلى أغلى ما عندي

أمـــي الغالية

إلى كل من تقاسموني مرارة الحياة وحلاوتها أخواتي وإخواني وكل زملائي وأصدقائي.

إلى كل من يكن لي في قلبه حبا ومودة

شروانة شيماء

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

"قل إعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون"

صدق الله العظيم

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ... ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ... ولا تطيب الأخرة إلا بعفوك ... ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

"الله جل جلاله"

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة ، إلى نبي الرحمة ونور العالمين

"سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم"

أهدي عملي هذا المتواضع إلى من كلله الله بالهيبة والوقار...إلى من شقى وتعب من أجل راحتي

أبي الغالي رحمه الله

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي ... إلى أغلى ما عندي

أمـــي الغالية

إلى كل من تقاسموني مرارة الحياة وحلاوتها أخواتي وأخي وكل زملائي وأصدقائي.

إلى كل من تكتمل فرحتي بفرحته

زوجي الغالي

وكل من يكن لي في قلبه حبا ومودة

شرواط جهيدة

فهرس المحتويات

المقدمة

I- استرجاع المراجع

I-1- القمح.....1

I-1-1- منشأ القمح.....1

I-1-2- تعريف القمح.....1

I-1-3- الدراسة التصنيفية لنبات القمح.....1

I-1-3-1- التصنيف النباتي.....1

I-1-3-2- التصنيف الكروموزومي.....2

I-1-4- الوصف المورفولوجي لنبات القمح.....3

I-1-5- أطوار نمو نبات القمح.....5

I-1-6- الظروف البيئية الملائمة لنمو نبات القمح.....6

I-1-7- إنتاج القمح في الجزائر و العالم.....7

I-1-8- الأهمية الاقتصادية لنبات القمح.....8

I-2- الملوحة.....8

I-2-1- تعريف الملوحة.....8

I-2-2 الملوحة و التربة.....9

I-2-3- الملوحة و الماء.....10

I-2-4- تأثير الملوحة على النبات..... 10

I-2-5- آلية تحمل النبات لشدة الملوحة.....13

I-3- البرولين.....14

I-3-1- آلية تخليق البرولين.....15

I-3-2- الدور الفسيولوجي للبرولين.....15

II- الطرق و الوسائل

II-1- عينة التربة.....17

II-2- عينة النبات.....17

II-3- تصميم التجربة.....17
II-4- عملية الزرع.....17
II-5- عملية التخفيف.....18
II-6- معاملات الدراسة.....18
II-6-1- المعاملة بالملوحة.....18
II-6-2- المعاملة بمنظم الأسموزية (البرولين).....19
II-7- تحاليل التربة.....20
II-7-1- تحضير مرشح معلق التربة.....20
II-7-2- الصفات الفيزيائية.....20
II-7-3- الصفات الكيميائية.....20
II-8- تحاليل النبات.....22
II-8-1- القياسات الخضرية.....22
II-8-2- التحاليل الكيميائية للمرحلة الخضرية للنبات.....23
III- النتائج و المناقشة
III-1- الكلوروفيل a.....30
III-2- البرولين.....32
III-3- طول الساق.....34
III-4- السكريات.....35
III-5- المساحة الورقية.....37
III-6- الكلوروفيل b.....39
الخلاصة
الملخص
قائمة المراجع باللغة العربية و الأجنبية

قائمة الجداول و الأشكال

قائمة الجداول

جدول(1): التركيب الكيميائي لحبة نبات القمح.....4

جدول(2): إنتاج الجزائر للقمح في السنوات الماضية.....7

جدول(3): الدول المنتجة للقمح عام 2008.....7

جدول(4): تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة.....19

جدول(5): تراكيز البرولين المستخدمة في التجربة.....19

جدول(6): توزيع وحدات التجربة.....20

جدول(7): تحاليل الصفات الكيميائية و الفيزيائية لتربة الدراسة.....28

جدول(8): تأثير التداخل بين الملوحة وحامض البرولين على كمية الكلوروفيل a (ميكرومول/مع مادة طازجة) لنبات القمح.....30

جدول(9): نسبة البرولين (ميكرو غرام / غ مادة طازجة) في القمح الصلب صنف مدية النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمرشوش بحامض البرولين.....32

جدول (10):متوسط طول الساق(سم) لنبات القمح الصلب صنف هدبة المرشوش بحامض البرولين والنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة.....34

جدول(11): متوسط كمية السكريات في نبات القمح صنف هدبة المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين.....35

جدول(12) : متوسط مساحة الأوراق لنبات القمح صنف (هدبة) المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين 37

جدول (13) : متوسط تركيز الكلوروفيل B في أوراق نبات القمح (هدبة) المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين.....39

قائمة الأشكال

شكل (1): قمح صلب.....1

شكل (2): أجزاء نبات القمح.....3

شكل (3): ثمرة القمح.....4

شكل (4): أطوار نمو نبات القمح.....6

شكل (5): الأصص بعد الزراعة.....18

شكل (6): جهاز Digital planimètre.....23

شكل (7) و(8): طريقة استخلاص الكلوروفيل.....23

شكل (9): جهاز Spectrophotomètre.....24

شكل (10) و(11): نتائج استخلاص السكريات.....24

شكل (12) و(13): مرحلة الاستخلاص و التلوين.....25

شكل (14) و(15): مرحلة فصل البرولين.....26

شكل (16): مقارنة بين نباتات القمح الشاهد و نبات القمح المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة S1, S2, S3.....28

شكل (17): مقارنة بين نباتات القمح المرشوشة بالتركيز P1 من البرولين و المعاملة بمستويات الملوحة المختلفة S1, S2, S3.....29

شكل (18): بين نباتات القمح المرشوشة بالتركيز P2 من البرولين و المعاملة بمستويات الملوحة المختلفة S1, S2, S3.....29

شكل (19): بين نباتات القمح المرشوشة بالتركيز P3 من البرولين و المعاملة بمستويات الملوحة المختلفة S1, S2, S3.....30

شكل (أ): تأثير التداخل بين الملوحة و حامض البرولين على كمية الكلوروفيلa (ميكرومول/مغ مادة طازجة) لنبات القمح.....31

شكل (ب): نسبة البرولين (ميكرومول/غ مادة طازجة) في نبات القمح الصلب صنف هدبة النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين.....32

شكل (ج): متوسط طول الساق (سم) لنبات القمح صنف هدبة المرشوش بحامض البرولين و النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة.....34

شكل (د): متوسط كمية السكريات في نبات القمح الصلب صنف هدبة المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين.....36

شكل (ع): متوسط مساحة الأوراق لنبات القمح صنف هدبة المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين.....38

شكل (و): متوسط تركيز الكلوروفيل b في أوراق نبات القمح المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين.....40

المقدمة

مقدمة :

تعتبر زراعة النجيليات من أقدم النشاطات التي قام بها الإنسان فهي أصل التغذية البشرية على المستوى العالمي منذ القدم خاصة القمح نظرا لاحتوائه على المواد الغذائية مثل الكاربوهيدرات ، البروتين ، الدهون، فيتامينات وأملاح معدنية ، حيت أنه يتصدر المحاصيل الحقلية من حيت المساحة المزروعة ، فقد بلغت المساحة المزروعة به عالميا حوالي 217 مليون هكتار وأنتجت 624 مليون طن حسب **FAO, (2005)**. يحتل القمح الصلب المكانة الأولى بين الحبوب المزروعة في الجزائر ويشغل مساحة تتعدى مليون هكتار سنويا , رغم ذلك يبقى الإنتاج الوطني من القمح ضعيفا بسبب عدم اكتفاء المردود حسب حاجيات الاستهلاك المتنامي مع زيادة الديمغرافية **chellali,(2007)**.

ونظرا لأهمية القمح أولى الباحثين اهتمامهم لهذه العائلة النباتية وهذا بدراسته من الناحية المورفولوجية والفيزيولوجية لإيجاد سبل لمضاعفة إنتاجه وتحسين نوعيته وجودته ومعرفة الظروف الملائمة والعوائق التي تعيق نموه , ومن بين العوامل البيئية التي تؤثر على تحديد الإنتاج والمردود تملح الأراضي الزراعية حيث أن الملوحة تعتبر من أهم مشكلات التي تهدد الثروة النباتية وتواجه التوسع الزراعي نتيجة للتزايد المستمر لنسبة الأراضي المتأثرة بالأملاح خاصة في المناطق المروية وذلك راجع للاستخدام المفرط لمياه الري , وهذا ما يؤدي الى التأثير على البذور ونمو البادرة والذي بدوره يؤثر على مراحل النمو وذلك بسبب تراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة وقد توجه البحث العلمي لإيجاد حلول للمشكلة وذلك برش كميات معتبرة من حامض البرولين والذي له علاقة وثيقة الصلة في ميكانيكية مقاومة النبات لظروف الإجهاد الملحي ,إذ له دور في ضبط الضغط الأسموزي لخلايا أنسجة النبات فهو يعتبر مخزن للكربون والنتروجين اللازمين لنمو النبات تحت ظروف الإجهاد الملحي , لذا تهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير حامض البرولين ودوره في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم على المرحلة الخضرية لنبات القمح الصلب صنف هدبة .

استرجاع المراجع

1- القمح:

1-1- منشأ القمح:

لقد لعب القمح دورا هاما في تغذية الإنسان منذ أقدم العصور, وهو الغذاء المفضل لدى معظم سكان العالم, ويرجع تاريخ زراعته إلى ما قبل التاريخ حيث إن القمح نما أولا في بلاد ما بين النهرين قبل عشرة آلاف سنة تقريبا (6700 ق.م) . وجدت أقدم آثار للقمح المزروع في العالم في محافظة الرقة في سوريا , وقد انتشرت زراعته في الصين وأمريكا و أستراليا وأوروبا , وعثر أيضا على بعض الأصناف منتشرة بريا في وديان وسهول المغرب العربي **غروشة, (2003)**.

1-2- تعريف القمح:

حسب **Soltner,(1990)** القمح هو نبات نجيلي حولي يتبع جنس Triticum sp يزرع من أجل الحصول على البذور لكونها تحتوي على (albumen) الألبومان الذي يستغل في الغذاء على شكل دقيق, كما أوضح **حامد, (1979)** أن القمح يعتبر من أغنى فصائل النباتات ذوات الفلقة الواحدة وهي أعشاب سنوية تضم 800 جنس و أكثر من 6700 نوع حيث يضم جنس Triticum 19 نوعا منها 4 برية و البقية زراعية .

1-3-الدراسة التصنيفية لنبات القمح:

1-3-1- التصنيف النباتي:

قسم القمح حديثا حسب **Feillet,(2000)** إلى :

شكل رقم 1 : قمح صلب

Règne : Plantea

S/Règne : Tracheobionta

Embranchement : Phanérogamiae

S/Embranchement : Magnoliophyta

Division : Magnoliophyta

Classe : Liliopsida(Monocotylédone)

S/Classe : Commelinidae

Ordre : Poales(Glumiflorale) Cyperales

Famille : Poaceae (Graminées)

S/Famille : pooideae (Festucoideae)

Tribue : Triticeae

S/Tribu : Triticinae

Genre : Triticum

Espèce : Triticum durum

Variétés : Hadba

1-3-2- التصنيف الكروموزومي:

قسم **جاد و آخرون.,(1975)** نبات القمح من حيث عدد الكروموزومات إلى ثلاث مجاميع وهي:

أ- الأقماح الثنائية:تكون ثنائية الصيغة الكروموزومية أي: (Diploïde : 2n=14) وتضم :

T. spontaneur
T. monococum
T. aegilooides. link

ب- الأقماح الرباعية: بها 14 زوجا من الكروموزومات أي أنها رباعية المجموعة الكروموزومية (Tétraploïdes : 2n=28) وتضم:

T. dicocoidekoerem
T. dicoccumskherenk
T. durumdest
T. turgidum. L
T. polonicum. L
T. pyramidale
T. pericum Boss
T. trimophereriZhuk
T. abyssinicumStend

ج- الأقماح السداسية:وهي سداسية المجموعة الكروموزومية (Hexaploides : 2n=42) وتضم:

T. spetel. L
T. macho Dek
T. compactum Most
T. sphacrococcum Père
T. vulgare Most
T. aesturum L

- وحسب **عبود و آخرون.,(2008)** أن هناك 3 أنواع فقط تشكل أكثر من 90% من القمح المزروع عالميا تشمل هذه الأنواع :

1-Triticum aestivum قمح سداسي:

* يسمى القمح العادي أو قمح الخبز أو الطري.

* تنتشر زراعته في مختلف أنحاء العالم.

* السنبلة تحتوي (3-6) زهرات و تنتج (2-5) حبات.

Triticum durum-2 قمح رباعي:

* يسمى القمح الصلب و يزرع في بعض الدول العربية و حوض البحر الأبيض المتوسط.

* تحتوي الحبة على (3-6) زهرات وتنتج (2-5) حبات.

Triticum compactum-3 (قمح سداسي) :

* يسمى القمح المزدحم.

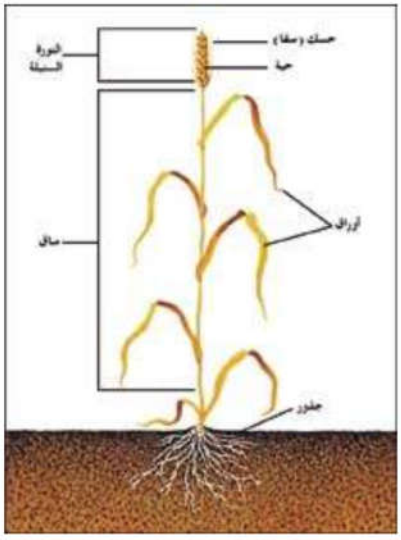
* يزرع في بعض أقطار جنوب غرب آسيا , أمريكا.

* السنابل تحتوي (5-6) زهرات وتنتج (3-4) حبات صغيرة الحجم.

1-4-الوصف المورفولوجي لنبات القمح:

حسب **محمد,(2000)** فان نبات القمح يتكون من:

-1-4-1- الجذر:



شكل رقم 2 : أجزاء نبات القمح

توجد الجذور الجنينية و عددها خمسة وهي الجذير و زوجين من الجذور الجانبية و أحيانا تكون ستة أما الجذور العرضية تنشأ في محيطات من الجذور من منطقة التاج أو العقد السفلى للساق و فروعه تحت سطح التربة.

1-4-2 – الساق:

الساق أسطواني قائم في الأقماح الربيعية و مفترش في الأقماح الشتوية أملس أو خشن ذو سلاميات مجوفة وعقد مصمتة , عدد السلاميات الغضة في الغالب بين 5 إلى 7 أغلبها مغلف وذلك بأغماد الأوراق التي تقوم بحمايتها وتدعيمها أثناء النمو.

-1-4-3- الأوراق:

الأوراق الخضرية في نبات القمح مرتبة على الساق بالتبادل في صفين متقابلين مثلها مثل باقي النجيليات و تقدر زاوية الانفراج بين الأوراق المتتالية 180 درجة.

1-4-4- النورة:

حسب **جاد و آخرون.,(1975)** إن السنبلة ذات محور متعرج يتكون من عدد من العقد ذو سلاميات قصيرة ضيقة القاعدة عريضة القمة أحد جانبيها محدب و الآخر مسطح أو مقعر لدرجة ما , قد تغطى حوافها بشعيرات مختلفة الطول.

1-4-5- الحبوب:

الحبة أو الثمرة تحتوي على بذرة واحدة جافة تختلف في الشكل و الحجم و القوام يتمركز الجنين داخل قاعدة الحبة التي تحتوي على شعيرات على طرفيها **محمد,(2000).**

وقد قسمت حبة القمح حسب **Feillet ,(2000)** إلى 3 أجزاء:

1-4-5-1- السويداء:

تتكون من سويداء نشوية و طبقة الأليرون حيث تشكل السويداء من 80 إلى 85 % من البذرة.

1-4-5-2- أغلفة البذرة:

يشكل من 13 إلى 17% من البذرة وهناك 5 أنسجة مختلفة:
- غلاف النيوسيل.
- خلايا متعامدة:
- الغلاف الجنيني.
- الغلاف الداخلي أو الخارجي.
- خلايا أنبوبية.

1-4-5-3- الجنين:

الذي يشكل 3% من البذرة.

شكل رقم 3 : ثمرة القمح

1-4-6- التركيب الكيميائي لحبة نبات القمح:

لقد بينت **عشاتن,(1985)** أن تركيب حبة القمح مقدرة على أساس 1% من المادة الجافة.

جدول(1):التركيب الكيميائي لحبة نبات القمح

المواد التي تحتويها حبة القمح	%النسبة المئوية من المادة الجافة
مواد آزوتية	14,3
مواد دهنية	1,9
مواد مغذية	2,0
سليلوز	2,9
نشاء	63,8
سكر	3,2
بنتوزات	7,4

1-5- أطوار نمو نبات القمح: (حسب الشكل 4)

أشار **Geslin et Rivals.,(1965)** أن نبات القمح يمر في دورة حياته بمجموعة من الحالات الخاصة التي تنتج من التغيرات المورفولوجية , و نميز خلال الدورة التطورية للقمح الأطوار التالية:

الخروج- الاشطاء- الصعود- الإسبال- الإزهار- النضج- نمو البرعم الخضري- السنبلة.

وتقسم حياة النبات إلى 3 مراحل:

1-5-1- الطور الخضري:

ينقسم الطور الخضري إلى المراحل التالية:

أ- مرحلة الإنبات: أشار **كيال,(1979)** أنه عند وضع البذرة في التربة و توفير الظروف الملائمة للإنبات فان البذرة تمتص الماء فينتفخ غشاؤها ثم يتمزق على مستوى الجنين وتظهر كتلة بيضاء في منطقة الكوليوريز فتخرج 3 جذور إلى أن تصل إلى 5 جذور أولية تكون محاطة بشعيرات خاصة.

ب- مرحلة الاشطاء: ذكر **كيال,(1979)** أن الاشطاء هو خروج أكثر من ساق من البذرة الواحدة وهي ميزة تميز النباتات النجيلية.

1-5-2- الطور التكاثري:

حسب **Geslin et Rivals.,(1965)** فان الطور التكاثري يبدأ عندما يتمايز البرعم الخضري لتكوين الأعضاء الزهرية و ينتهي بالإزهار و يشمل طورين:

- طور التخلق الزهري الذي يتصل بهياكل السنيبلات.
- طور تكوين الزهرة: خلال هذه المرحلة تنتظم الزهور من جهة وتمتد السيقان من جهة أخرى و يضم هذا الطور المراحل الآتية:

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

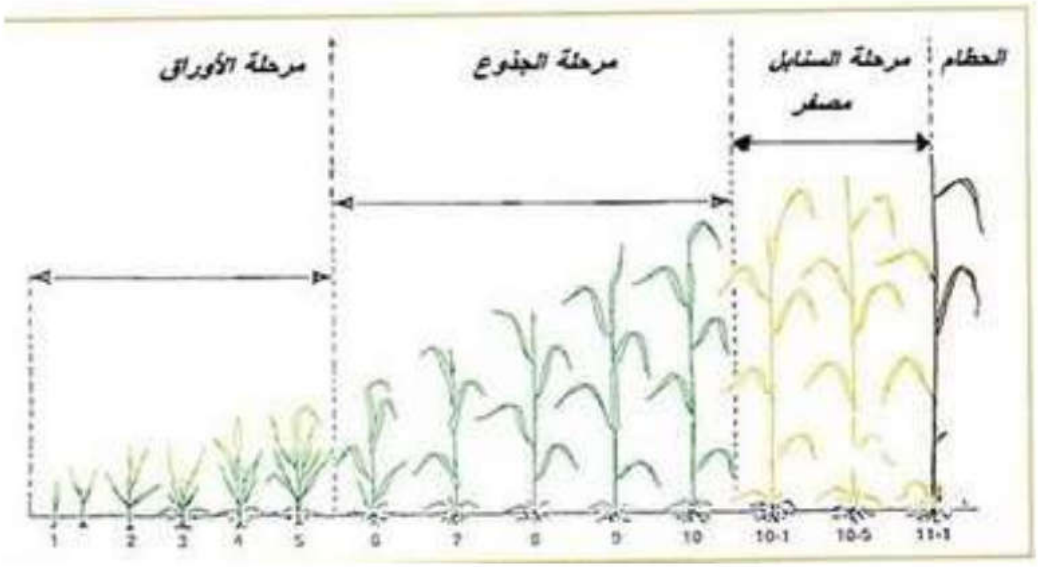
المرحلة ب: تعتبر نهاية الاشطاء و بداية الصعود بعد انتهاء نمو الأفرع:

ج - مرحلة الصعود والانتفاخ: حسب**(Soltner, (1980** مدتها تتراوح من28 إلى 30 يوم, فيها تستطيل سلاميات الأفرع العشبية حاملة العقدة الأخيرة للسنبلة, تنتهي هذه المرحلة عند تمايز الأزهار.

د - مرحلة الإسبال و الإزهار: مدتها حوالي 30 يوم, خلال هذه الفترة لا ينتهي تشكيل الأعضاء الزهرية.

ه - مرحلة تكوين الحبة: حسب**(Soltner, (1980** هذه المرحلة تمثل البويضة و تطورها و هي عبارة عن أقصى نشاط للتمثيل الضوئي بعد توقف نمو السيقان.

و - مرحلة النضج : يشير كل من **Geslin et Rivals.,(1965)** أن مرحلة النضج تشمل أطوار تكوين الحبوب و تراكم المدخرات الغذائية و جفاف الحبوب, وهي المرحلة الأخيرة من دورة حياة النبات.



شكل 4 : أطوار نمو نبات القمح

1-6- الظروف البيئية الملائمة لنمو نبات القمح:

أ- درجة الحرارة:

تختلف درجة الحرارة المناسبة اختلافا كبيرا حسب الأصناف و أطوار النمو , حيث أن 25م° هي الدرجة المثلى للإنبات و 3- 4,5م° الدرجة الدنيا أما 30- 32م° فهي تعتبر العظمى , تحتاج البادرة إلى جو دافئ حار إلى حد ما. و للقمح القدرة على الإنبات في درجة الحرارة المنخفضة من 1-2م° و يكون الإنبات بطيء. حيث يزرع القمح في المناطق الباردة بالعالم في فصل الربيع, أين يكون الجو معتدلا و ملائما للنمو. و تنقسم أصناف القمح من حيث احتياجاتها الحرارية إلى نوعين:

- **أصناف شتوية:** تزرع قبل بداية الموسم الشتوي أي في فصل الخريف, و بعد الإنبات تتعرض البادرات لدرجة الحرارة المنخفضة و إلى الصقيع فتكمن ثم تستأنف نموها بعد انتهاء فصل الشتاء و تزهر في الربيع و تحصد في الصيف.
- **أصناف ربيعية:** تزرع بعد ذوبان الجليد في فصل الربيع, و لا تتحمل الصقيع وتنضج في الصيف في المناطق الباردة, و عادة يقل محصول الأصناف الربيعية عن الأصناف الشتوية.

ب-الرطوبة: ينمو القمح في المناطق شبه الجافة و المناطق الرطبة, كذلك ينمو في المناطق الجافة تحت نظام الري. لا يعتبر القمح من المحاصيل المقاومة للجفاف و يتأثر إنتاجه إذا تعرض إلى فترات طويلة من الجفاف, وكمية الأمطار العالية و الري الغزير لا تناسب نمو القمح لأنها تساعد على انتشار الأمراض الفطرية.

ج- الضوء: يعتبر القمح من محاصيل النهار الطويل و لهذا يبدأ في الإزهار وطرد السنابل عندما يزداد طول النهار, و إذا كان النهار قصيرا (الفترة الضوئية) ينمو النبات نموا خضريا و يفشل في تكوين الأزهار و الحبوب.

د- التربة: تعتبر الأراضي الطمية و الطينية المتوسطة القوام جيدة الصرف من أنسب أنواع الأراضي الزراعية لنمو القمح, فالأراضي الطينية الخفيفة عموما تعطي إنتاجا وفيرا, كما يمكن زراعة القمح في جميع أنواع الأراضي من الرملية إلى الطينية ما عدا الأراضي رديئة الصرف, أما الأراضي الملحية و القلوية فلا تنجح زراعة القمح بها إلا بعد استصلاحها و إزالة الأملاح

الضارة فيها بسبب حساسيته للملوحة بدرجة أكبر من باقي النجيليات ومن الضروري توفر التوازن الغذائي بين العناصر.

1-7- إنتاج القمح في الجزائر و العالم:

أ- في الجزائر:

رجح الديوان الجزائري المهني للحبوب أن الجزائر تحقق اكتفاءا ذاتيا من القمح لموسم 2018 لما يقارب 6 ملايين طن مقابل 3.4 ملايين طن أنتجتها الجزائر عام 2017. وحسب الهيئة ذاتها فان خطط الحكومة تمكنت خلال سنوات من رفع المردود من 7 إلى 20 قنطار في الهكتار الواحد حيث قدرت مساحة الأراضي الزراعية في الجزائر بنحو 42 مليون هكتار حسب أرقام رسمية لوزارة الفلاحة بما فيها مناطق صحراوية جنوب البلاد, وتعتبر الجزائر من أكبر مستوردي القمح في العالم حيث تستورد معظم حاجياتها من هذه المادة من فرنسا.

جدول(2): إنتاج الجزائر للقمح في السنوات الماضية

	الفترة 2005-2001	2006	2007	2008
المساحة (ألف هكتار)	1265.83	2058.05	1911.71	1006.57
الإنتاجية (ألف طن)	1249	1306	1213	1270
الإنتاج	2330.26	2687.93	2318.96	1278.70

ب-إنتاج القمح في العالم:

الجدول(3): الدول المنتجة للقمح عام 2008 حسب (FAO)

الدول المنتجة	الصين	الهند	الولايات المتحدة	روسيا	فرنسا	كندا	ألمانيا	أكرانيا	باكستان	أستراليا
الإنتاج مليون/طن	112	79	68	64	39	26	26	26	21	21

8-1 - الأهمية الاقتصادية لنبات القمح:

حسب **Cheftel.j et Cheftel.h.,(1992)** يعتبر القمح من أهم المحاصيل الاقتصادية في العالم حيث لعب هذا المحصول الهام دورا كبيرا في تقدم اقتصاد البشرية منذ القدم و إلى يومنا الحالي, فهو مصدر أساسي لغذاء الإنسان و الحيوان, و يستخدم أيضا في صناعة العجائن الغذائية في جميع أقطار العالم.

كما بين **قوادي و حميدو,(2010)** أن حبوب القمح ومشتقاته تدخل في صناعات غذائية كثيرة و متنوعة يمكن أن نذكر منها:

- إنتاج الأصباغ المختلفة التي تستعمل في الصناعات النسيجية.

- تصنيع الزيوت من الحبوب.

- إنتاج السيليلوز و مشتقاته من قشور وبقايا نباتاتها و دخوله في تصنيع الورق و الكارتون.

- استعمال المواد الموجودة داخل الحبوب كمصدر للطاقة و في إنتاج مواد التجميل.

- إنتاج المواد المحسنة والمستعملة في بعض الصناعات الغذائية كالمشروبات المنعشة و بدائل الحليب و منتجات الألياف الأخرى.

- دخول الحبوب و منتجاتها في إنتاج البلاستيك و إنتاج أوساط النمو (أغذية للأحياء الدقيقة المنتجة للمضادات الحيوية).

- تستخدم بعض أجنة القمح الأبيض بعد الطحن في إنتاج أعلاف الدواجن و الماشية.

2-الملوحة:

2-1- تعريف الملوحة:

حسب **الكردي (1977)** إن الملوحة هي مجموعة الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بالماء في التربة الزراعية بتراكيز عالية وغير ملائمة لنمو النبات خصوصا أملاح المغنيزيوم وأملاح الصوديوم وأهمها كلوريد الصوديوم ,كربونات الصوديوم ,كبريتات الصوديوم . وعندما يصل تركيز الملح في التربة إلى حد يثبط نمو معظم نباتات المحاصيل تصبح الأراضي مالحة حسب **Hillel,(2000)**

قد بين **أحمد (1984)** إن من أهم مصادر الملوحة مايلي :

1–الانحلال المستمر لحبيبات التربة بفعل عوامل التعرية يترك أملاح كثيرة من الكلوريد والصوديوم و

الكلور وغيرها ,حيث أن مصدرها الصخرة الأم وقد تتجمع إذا كانت الأمطار غير كافية لإزالتها أو غسيلها والصخور الأمية يدخل في تركيبها الأملاح مع وجود طبقات صماء تعيق إزاحة هذه الأملاح بالغسيل .

2–حركة الماء الأرضي الصاعد بالخاصية الشعرية يؤدي إلى تزايد الأملاح في سطح التربة وعند تبخر

المياه من السطح تتركز الأيونات عند السطح.

3–الإضافة المستمرة بكميات غير مناسبة للأسمدة التي تحمل بعض الأيونات الضارة تزيد تراكيز أيونات هذه الأملاح في ملوحة التربة.

4– في الأراضي عديمة الأمطار يتم إضافة مياه الري خلال عملية السقي إلى التربة فيتبخر الماء وتتراكم الأملاح سنويا في التربة وتتضاعف باستمرار لعدم غسل الأملاح التي تحتويها مياه الري والتخلص منها مما يؤدي لتراكمها في بيئة هذه النباتات وبهذا تصبح التربة ملحية فتقل صلاحيتها الزراعية .

5–الغلاف الجوي محمل بالأتربة الحاملة للأملاح ورذاذ البحر والغازات المختلفة المتصاعدة من المصانع أو فوهات البراكين.

2–2–الملوحة والتربة :

لقد أشار **أحمد، (1984)** أن هناك أراضي واسعة في العالم تتوفر فيها عناصر الإنتاج الزراعي كافة إلا أنها أسقطت من قائمة الأراضي المنتجة بسبب تجمع الأملاح في محلول التربة،كما بين **Pearson et bander,(2003)** أن عملية تملح التربة لا يمكن النظر إليها على أنها مجرد عملية لتراكم الأملاح فقط إنما ترافقها تأثيرات كيميائية وفيزيائية في مكونات التربة المختلفة وبالتالي تأثيرات سلبية محتملة في الواقع الخصوبي ،حيث هناك ثلاث عوامل مشتركة تؤثر على ملوحة التربة وهي كمية الأمطار ودرجة الحرارة ورطوبة التربة حسب **Unger,(1978).**

وقد قسم**Shainberg ,(1975)** الأراضي الملحية على أساس كمية الملح الذائب في محلول التربة وكمية الصوديوم القابل للتبادل الأيوني في التربة إلى ثلاث أقسام كالتالي :

2–2–1 أراضي ملحية :

وهي الِأراضي التي تصل فيها نسبة الملح الذائب في محلول التربة إلى تركيز يؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل ،ولكنها لا تحتوي على نسبة من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتغيير خواص التربة ، حيث تصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أقل من 15%.

2-2–2 أراضي قلوية ملحية :

هي التي يصل فيها التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المشبع إلى أكثر من 4 ميلي موز /سم وتصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15% وهذا ما أشار إليه **عزام،(1977).**

2–2–3 أراضي قلوية غير ملحية :

حسب **Hillel,(2000)** إن هذه الأراضي تحتوي على كمية كافية من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني لها القدرة للتأثير على نمو معظم نباتات المحاصيل ،ولكنها لا تحتوي على نسبة عالية من الملح الدائب في

محلول التربة وتصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15% والتوصيل الكهربائي لمحلول تربتها المشبع أقل من 4 ميلي موز/ سم.

2-3-الملوحة والماء :

حسب **Esahookie,(2013)** أن النباتات تختلف في كمية الماء التي تحتاجها خلال موسم نموها ،حيث تقدر نسبة الماء اللازمة لإكمال دورة حياة معظم النباتات الحولية المزروعة ما بين300 و1800ملم وكما ورد عن **Hillel,(2000)** أنه عند إعطاء المياه للنباتات خلال موسم النمو مثل النباتات الصيفية فإنها تترك كميات من الأملاح في التربة نتيجة فعل التبخر والنتح ، فيزداد تملح التربة مع تعاقب سنين الزراعة ولاسيما مع مياه ري رديئة النوعية .

– وقد بين كل من **عدبي ،(1990) ، محمد وآخرون ،(2001)** أن مساحة اليابسة على كوكب الأرض تقدر بحدود 13.2 بليون هكتار منها حوالي 7 بليون هكتار قابلة للزراعة فيما يزرع منها حوالي 1.8 بليون هكتار فقط . تروى منها حوالي 17% وتنتج معدل 30% من مجموع الغذاء .

– وقد أشاركل من **Lauchli et luttge,(2004)** أن المساحات المتأثرة بالملوحة في العالم أخدت في الزيادة ، إذ تشكل اليوم نسبة مابين 20و50% من الأراضي الزراعية إذ تزداد مع نقص المياه ويزداد تملحها ولاسيما مياه البحيرات العذبة والآبار ، وذلك من دون شك مرتبط بظاهرة السخونة الكونية التي أدت وتؤدي إلى ارتفاع معدل درجة حرارة الأرض في عدة مناطق في العالم .

2–4 تأثير الملوحة على النبات :

حسب **Ur–Rahman et al .,(2008)** إن التأثيرات السلبية للملوحة في المحاصيل وإنتاجيتها تأتي من خلال بعض التأثيرات التي تحدثها كنقص الماء أو تأثير الأيون الخاص أو عن طريق اضطراب التوازن الأيوني ،إذ تؤثر هذه العوامل في نمو النباتات مسببة اختزال في نسبة وسرعة الإنبات وطول المجموعين الخضري والجدري وانخفاض في الأوزان الطرية والجافة واختزال المساحة الورقية .

2–4–1 تأثير الملوحة على الإنبات :

توجد في كثير من الدراسات حسب **Akbar et al.,(2007)** و**Fallah,(2008)** بأن زيادة مستويات الملوحة لها تأثير في خفض نسبة الإنبات مع وجود تفاوت بين الأصناف في الإنبات تحت تأثير الشد الملحي ، كذلك فإن الزيادة في الملوحة حسب **Saboora et kiarostami ,(2006)** تؤدي إلى تأخير الانبات.

في دراسة قام بها **Ungar,(1968)** على بذور نبات Puccinella nyttalliana وجد فيها تأخر إنباتها لمدة 8 أيام عندما وضعت في محلول 2% من ملح كلوريد الصوديوم Na Cl وقد أكد في دراسة أخرى **Pesserakli et al.,(1991)** أن زيادة مستوى الملوحة أدى إلى تأخير واضح في نسبة الإنبات وخفض عدد البذور النابتة في اليوم الواحد وهذا ما يعزي إلى أن زيادة الملوحة قد تؤدي إلى خفض وتباطؤ في تشرب الماء مما أدى إلى بطئ وضعف في سرعة التحولات والعمليات اللازمة لحدوث الإنبات بالإضافة إلى التأثير الضار وربما السمي للأيونات الملحية التي يزداد امتصاصها بزيادة تركيزها في المحلول والذي يقود إلى بطئ الإنبات .كما أن هذه الزيادة في المحاليل الملحية يؤدي إلى زيادة الضغط الأسموزي في

المحلول مما يعيق أو يبطئ دخول الماء إلى داخل البذور وهذه الإعاقة تزداد بزيادة مستوى الملوحة حسب **Kollar et Hades,(1982)** و **Mehmet et al.,(1988)** .

أوضحت الدراسة التي قام بها **Mansour,(1996)** أن إجهاد الملوحة أدى إلى نقص معدل الإنبات واستطالة الجدير والرويشة في صنفين من أصناف القمح أحدهما حساس والآخر مقاوم وقد بين في هذا الخصوص كل من **Maghsoudi et Maghsoudi,(2008)** و**Ur–Rahman et al.,(2008)** أن

الاختلاف في قابلية الأصناف على امتصاص الماء تحت تأثير الشد الملحي يعود إلى تأثير العامل الوراثي ومدى تحمل الصنف للشد الملحي بالإضافة إلى تأثير محتويات الحبة .

2–4–2 تأثير الملوحة على النمو :

أجرى العديد من العلماء أبحاث على استجابة نمو الكثير من النباتات للملوحة مثلما أشار إليه **لبيد، (2013)** في دراسة قام بها أن زيادة تركيز العناصر الملحية في المحاليل يؤدي إلى زيادة امتصاصها وتجمعها في البادرة وزيادة تأثيرها السمي المثبط للنمو بسبب إعاقته لسير العمليات الحيوية والنباتية وخاصة الانقسام والاستطالة والتي تلعب الدور الرئيسي في النمو . حيث تؤدي إلى تناقص الخلايا المنقسمة وإطالة المدة اللازمة للانقسام كما تؤثر الملوحة كذلك على الاتساع الخلوي. وبين كل من **Nieman,(1965)** و **Okcu et al.,(2005)** أن السبب يرجع إلى اختزال عدد الخلايا المنقسمة في مرستيمات أطراف الجذور .

وحسب **ياسين وآخرون .,(1989)** يرجع السبب في انخفاض طول الرويشة والجدير إلى تأثير الملوحة في خفض سالبية الجهد المائي الأسموزي داخل النبات والذي يقلل عدد الخلايا وحجمها نتيجة تثبيط عمليتي الانقسام والاتساع الخلوي, وانخفاض سالبية الجهد المائي يؤذي إلى غلق الثغور مما يسبب انخفاض عملية التبادل الغازي والذي بدوره يؤثر سلبا في عمليات البناء الضوئي والتنفس،ويرى**Azmi et Alam,(1990)** أن زيادة الملوحة في التربة تؤذي إلى انخفاض معنوي في نمو الساق وجذور أنواع مختلفة من نبات القمح وهذا الانخفاض يزداد طرديا بزيادة تركيز الملح ، وفي هذا المجال أشار **ديب وآخرون.,(2006)** أن تأثير الملوحة على مراحل النمو المختلفة لمحصول القمح تختلف باختلاف التركيب الوراثي (الصنف ، النوع والجنس) إذ أظهرت الدراسات اختلاف الأصناف وتأثيرها بالمستويات المختلفة من الملوحة بالإضافة للاختلاف في الاستجابة باختلاف نوع وجنس القمح .

في أحد الدراسات قام بها **لبيد،(2013)** أن زيادة الملوحة يؤذي لانخفاض الأوزان الجافة للمجموعين الخضري والجذري وهذا عند تراكيز الملوحة (3،6،9،12 ديسيمنز/م) بالقياس إلى معاملة المقارنة (14،25،40،56%) في المجموع الخضري و (18،26،42،52%) في المجموع الجذري على التوالي ,

وقد أكد كل من**Shirazi et al ., (2001)** و**Khan et Seikh,(1976)** أن هذا راجع للتأثير السلبي للملوحة على العمليات الحيوية وتصنيع الغذاء ونقل وتراكم المادة الجافة في كل من المجموعين الخضري والجذري وهذا ما أشارت إليه العديد من البحوث في القمح والمحاصيل الأخرى.

قد فسر **الشحات ،(2000)** فعالية الملوحة الضارة على النمو الخضري والجذري للنباتات النامية تحت الظروف الملحية قد ترجع إلى واحد أو أكثر من العوامل التالية :

1– منع النشاط المرستيمي للقمم النامية والأنسجة المرستيمية مثل البراعم الجانبية وعدم تكشفها بتحويلها إلى نموات خضرية مثل الفروع أو زهرية مثل الأزهار والنورات .

2–منع النشاط المرستيمي ووقف استطالة الخلايا في القمم النامية منعكسا ذلك على تقزم النباتات .

3–منع النشاط الكامبيومي في كل من الساق والجذر الذي يسبب عدم زيادة السمك في كل منها ، مع عدم زيادة حجم الخلايا المراستيمية الحديثة ومنع تحويلها إلى الخلايا البالغة البرانشيمية منعكسا ذلك على ضعف النمو العام للنبات .

4–عدم انتظام النشاط المراستيمي نتيجة لنقص الماء في داخل النبات لعدم الاتزان المعدني أو لعدم امتصاص الغذاء واستغلاله في عمليات التمثيل الضوئي .

يرى**Azmi et Alam,(1990)** أن الملوحة تعمل كذلك على إحداث تغيرات تركيبية عديدة في أوراق النباتات مثل سمك صفائح القشرة ، عدد وحجم الثغور سمك الكيوتيكول ودرجة تلجنن الجدار وقد فسر **الشحات ،(2000)** ذلك على أنه عندما تدخل الأيونات مثل الكلوريد والكاتيونات مثل الصوديوم في عملية التنظيم للجهاز الثغري في الأوراق النباتية ومعاكستها في عملية قفل الثغور مسببة بذلك زيادة الفقد في الماء الداخلي إلى خارج النبات مما يساعد ذلك على ظهور أعراض الجفاف مثل الذبول .

وجد **Garg et Gupta,(1995)** في دراستهما لتأثير الرش بالماء على النباتات أن نظام الري أحدث اختراق للأوراق في كثير من محاصيل الخضراوات و الفاكهة ، وهذا يرجع إلى الامتصاص السريع بواسطة الأوراق للماء المحتوي على الأملاح ، حيث لاحظ حدوث تركيز أيونات كل من الصوديوم والكلور في الأوراق مما أثر على النمو الخضري واستنتجا أن الإجهاد الملحي يؤثر على مختلف مظاهر النمو الخضري والجدري مما أدى إلى قلة المحصول .

2–4–3 تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل :

حسب **علي و حمزة ،(2014)** أن نقص البوتاسيوم ودوره الضروري لعملية البناء الضوئي يسبب زيادة نسبة الصوديوم مما يؤدي إلى فقدان اللون الأخضر وحدوث الاصفرار للنبات ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم ومحتوى الكلوروفيل تحت كل الظروف .

من خلال دراسة قام بها **بوربيع،(2005)** حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل بين أن الأملاح تؤثر على أغشية الكلوروبلاست مما يؤدي إلى نقص كفاءة النظام الضوئي الثاني مما ينجم عنه نقص في عمليات الاستشعاع الضوئي وهذا النقص يحصل في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة أين نجد هناك مقاومة من طرف النظام الضوئي الثاني .

2–4–4 تأثير الملوحة على المحتوى الكاربوهيدراتي :

نتائج الدراسات القديمة تبرهن على أن الملوحة قد تعمل على تنشيط تراكم المواد الكاربوهيدراتية الكلية في النباتات النامية في البيئة الملحية ، كما وجد أن السكريات الذائبة والمخزنة تتزايد كل منها بكميات في النبات كلما ارتفع مستوى الملوحة في البيئة . إن ارتفاع معدل السكروز و السكريات الذائبة في نبات الشعير نتيجة تراكم المواد الكاربوهيدراتية مرتبط بتحكم الأملاح في داخل الأنسجة النباتية مع تدخل كل منهما للمحافظة

على تركيزهما داخل الخلايا مما ينتج من هذا التلازم عدم حركة كل منهما من نسيج إلى آخر بالرغم من استمرار عملية التمثيل الضوئي عندما تنمو النباتات في بيئة ملحية أو وسط غذائي مركز وهذا ما أشار إليه **الشحات،(1990)** .

2–4–5 تأثير الملوحة على محتوى النبات من البرولين :

أوضح **Stewart et al.,(1966)** أن النباتات تتعرض للعديد من الاجهادات البيئية مثل الإجهاد الملحي والمائي وتحاول هذه النباتات التغلب على هذه الاجهادات عن طريق زيادة بعض المركبات الخاصة مثل البرولين ، فقد ذكر **Stewart et lee.,(1974)** أن البرولين له دور في التنظيم الأسموزي أثناء الإجهاد

الملحي وأن المجموع الخضري النامي في وسط ملحي تكون فيه كمية البرولين معتمدة على الإجهاد الأسموزي في البيئة الخارجية .

2–5 آلية تحمل النباتات لشدة الملوحة :

2–5–1 التحمل والحساسية:

تحمل الأملاح من طرف النباتات مرتبط بقدرتها على التنظيم بطور النمو ، حيث وضحت تحاليل المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا للأملاح هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم Na^+ في الأجزاء الهوائية للنباتات ،وفرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق . مما يجعله يحافظ على التركيز الثابت في النسيج النباتي . ونتكلم عن التحمل عندما يكون نمو النباتات عاديا مقارنة مع الشاهد ، وعن الحساسية عند ظهور أعراض النقص أو المعانات ، ويفسر تحمل النباتات للملوحة إلى عدة أسباب منها : تركيب الجدار النباتي حسب **Chawarz et Gate,(1984)** حيث يكون في الجذور سميكا وغنيا باللجنين **يخلف,(1991)** .

2–5–2 التأقلم مع الملوحة :

هو قابلية النبات للتكيف مع الوسط الملحي ، وتختلف بحسب الأنواع النباتية ، فالتكيف في هذه الأوساط يترجم مدى المقاومة للأملاح حسب **فرشة,(2001)** . ويكون تكيف النباتات مع الملوحة بطريقة فيزيولوجية وهذا بخفض امتصاص الأيونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور والقسم الأرضي للنبات ، وخفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية والأقسام النامية من القسم الهوائي حسب **Starck et kozinska,(1980)** فتطرح الكلور من أجهزتها الهوائية ، لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص ونقل الأيونات لمسافات كبيرة والتي تكون ضرورية للنمو ، خاصة النترات .

2 –5–3 مقاومة الملوحة :

وهي ظاهرة معقدة جدا نظرا لتدخل العوامل المورفولوجية والتطورية الخاصة بالعمليات الفيزيائية والبيوكيميائية في هذه الظاهرة . فإمكانية مقاومة النبات للملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي ، نوع النبات ، الضغط الأسموزي والذي يتغير في حالة الإجهاد الملحي ، نوع التربة وأطوار النمو **غروشة,(2003)** . مقاومة النباتات للملوحة يترجم بمدى قدرتها على البقاء في الوسط الملحي ، النمو

والإنتاج تحت ظروف الإجهاد الملحي حسب **فرشة,(2001)** . وهناك عدة ميكانيزمات لمقاومة الملوحة نذكر منها مايلي :

❖ **التعديل الأسموزي :**

التعديل الأسموزي أو التكيف الأسموزي هو ارتفاع الضغط الأسموزي ،أو انخفاض الجهد المائي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح أو الأملاح الذوابة من أجل ميكانيزم المقاومة .التنظيم الأسموزي هو التحكم في الانتباج أو حجم الخلايا ،والمنظم بواسطة الأنشطة الأيضية للخلايا **فرشة ,(2001).**

❖ **التوزيع الداخلي للأيونات :**

تكون القدرة على تبادل الأيونات نوعية ،أي خاصة بنوع النباتات و الأيونات ، حيث يوجد ميكانيزم لتبادل أيونات الصوديوم على مستوى غشاء الجذور والمتعلقة بمضخة **(Na^+,K^+).** تعتمد المضخة في إخراجها للصوديوم وإدخالها للبوتاسيوم على إنزيمات ATPases حسب **Luttage,(1983).**

التوضع الداخلي للأيونات ناتج عن نشاط إنزيمات تعتمد على الطاقة، فيكون التراكم الاختياري للبوتاسيوم **K^+** في السيتوبلازم والصوديوم في الفجوات حسب **Luttage,(1983).**

❖ **الطرد أو الإقصاء :**

يكون الطرد أو الإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم **Na^+** والكلور **Cl^-** الى داخل النبات حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الامتصاص وتتراكم في أنسجة الجذور حسب **Luttage,(1983)** بفضل تأثير أيونات الكالسيوم على النفادية الخلوية **فرشة,(2001).**

❖ **الإفراز:**

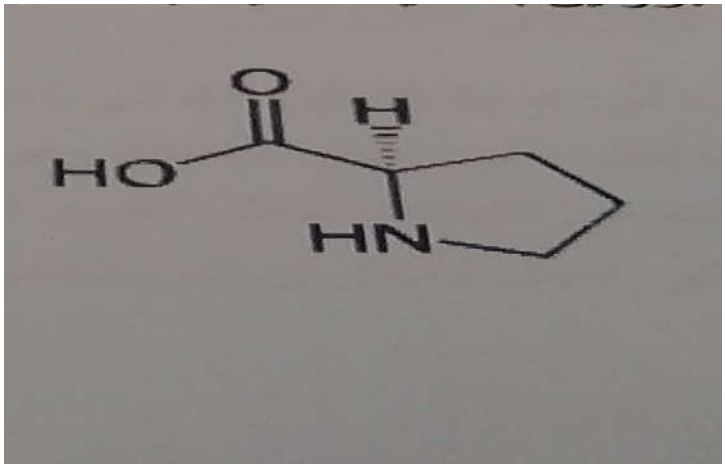
يتم إفراز الملح بواسطة الغدد والأوبار الحويصلية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية للنبات حيث يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا .و يكون الإفراز في الإجهاد الملحي حسب **Luttage,(1983).** يمكن اعتبار أنظمة الضخ العاملة على مستوى أغشية الفجوات حسب **Luttage,(1983)** . توجد هذه الأنظمة عند النباتات المقاومة كالشعير **فرشة, (2001).**

❖ **التميه أو التخفيف :**

تكون عملية التميه مرتبطة باحتباس شديد للماء وحدوث الانتفاخ الخلوي في النباتات المقاومة .

3-البرولينProline:

يعد من أهم 20 حمض نووي مشفر ب CCG–CCC–CCA ، غير أنه لا يعتبر من الأحماض الأساسية، وهو حمض أميني متعدد الوظائف يساهم في تكيف النباتات مع الاجهادات البيئية حسب **بن رجب,(2012)** ويمثل البرولين بالصيغة الكيميائية التالية:



3–1–آلية تخليق البرولين:

يتم تخليق البرولين نتيجة تفاعلات

- **التفاعل الأول:**

يتم تحفيزه بواسطة Y-Glutamine Kinase الذي يفسفر Glutamine ويعطي بذلك Y-Glutamine phosphate .

- **التفاعل الثاني:**

يتدخل فيه $NADH-H^+$ الذي يقوم بعملية نزع الفسفرة من المركب y-Glutamine phosphate ويحوله إلى Glutamine y-semialdehyde

- **التفاعل الثالث:**

تفاعل تلقائي لا يتدخل فيه أي إنزيم فهو لا يزيد عن توضع حلقي للمركب Glutamine y-semialdehyde.

- **التفاعل الرابع** :

يتدخل إنزيم مرجع هو Proline 5-Carboxylase مع وجودNADPH أو NADH الذي يستعمل في تخليق البرولين.

3–2 الدور الفسيولوجي للبرولين :

إلى جانب دوره في عملية التمثيل الغذائي كعنصر من عناصر البروتينات ،البرولين يعتبر من المواد الذائبة ، توزيعه متوافق على نطاق واسع ،وتراكمه في الكثير من الأحيان مرتبط بشدة الضغوطات البيئية ، حيث يتراكم في النباتات خلال القيود البيئية السلبية . ويلعب دورا هاما على العموم في تحمل الاجهادات ،وقد أعتبر عامل لاستقرار البروتينات والتركيبات الجزيئية عن **باقة,(2016)**.

الطرق والوسائل

الطرق و الوسائل:

أجريت الدراسة في البيت الزجاجي الواقع بمجمع شعبة الرصاص بجامعة قسنطينة-1-سنة 2018-2019 حيث عبئت الأصص بتربة سوداء زراعية ثم وضعها بالبيت الزجاجي.

1-عينة التربة:
تم جمع تربة الدراسة من نفس المكان الذي أجريت فيه التجربة(شعبة الرصاص) بعد ذلك وضعت في مكان نظيف وبعيد عن الأبخرة و المركبات الكيميائية وتركت لغاية جفافها , بعدها تم دقها و نخلها بمنخل قطر ثقوبه 2ملم ثم عبأت في الأصص المستعملة للتجربة بطريقة متجانسة وعلى نفس المستوى.

2- عينة النبات:
تمت الدراسة على صنف من القمح الصلب (Triticum durum) يعرف باسم الهدبة وهو صنف محلي تم الحصول عليه من المعهد التقني للمحاصيل الحقلية بالخروب الواقعة شرق مدينة قسنطينة.

3- تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة بطريقة إحصائية في تجربة عاملية بعاملين:

أ- الملوحة: كلوريد الصوديوم Na Cl

ب- منظم الأسموزية: حامض البرولين

حيث استعملت 4 تراكيز مختلفة من الملوحة و 4 تراكيز من حامض البرولين. بالإضافة إلى 3 مكررات وبالتالي أصبح عدد الوحدات التجريبية:

تراكيز الملوحة(4)*تراكيز البرولين(4)*المكررات(3)=48وحدةتجريبية (اصيص).

4- عملية الزرع:

زرعت بذور القمح بمعدل 12 حبة في كل اصيص على عمق واحد وأبعاد متساوية, ثم سقيت بماء الحنفية حسب السعة الحقلية.

شكل 05: الأصص بعد الزراعة

السعة الحقلية:

حسب **Richrads, (1954)** تم تقدير السعة الحقلية للتربة المستخدمة في التجربة بأخذ علبة صغيرة مثقبة القاعدة و معروفة الوزن و وضعت ورقة ترشيح مبللة بالماء في قاعدتها و وزنت, بعد ذلك وضع فيها 100غ من التربة ثم غمرت قاعدة العلبة في إناء يحتوي على الماء و تركت لفترة من الزمن لتتشبع التربة بالماء و أخرجت من الإناء و تركت حتى تزول آخر قطرة من الماء ثم وزنت مرة أخرى و كانت طريقة الحساب كما يلي:

*** وزن ماء التربة= الوزن الرطب للتربة- الوزن الجاف للتربة**

النسبة المئوية للماء في(100غ)من التربة=وزن ماء التربة/وزن التربة جافة*100.

5-عملية التخفيف:

تمت عملية التخفيف بعد مرور أسبوعين(14يوم) من الزراعة بمعدل 7نبتات في كل أصيص وجعلت متساوية في جميع الأصص, ثم تركت بعد ذلك النباتات تنمو نموا طبيعيا مع مراقبتها يوميا وسقيها بالماء العادي من وقت لآخر كلما تطلب الأمر ذلك.

6-معاملات الدراسة:

6-1-المعاملة بالملوحة:

بعد ظهور الورقة 3 قمنا بمعاملة نبات القمح بالماء المالح المحضر مخبريا حسب المعاملات أو التراكيز المشار إليها في التجربة, حيث تم ري النباتات مرة واحدة أثناء الفترة الخضرية للنبات, وذلك بتراكيز مختلفة وبكمية 150مل لكل اصيص.

تم استخدام 4 تراكيز مختلفة من الملوحة الموضحة في الجدول الآتي:

جدول(4): تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة

الرموز	تركيز الملوحة(ميلي مول/لتر)
S0	0(شاهد)
S1	50
S2	100
S3	150

2-6-المعاملة بمنظم الأسموزية (البرولين):

تمت معاملة النباتات بحامض البرولين(الرش) بعد مرور 53يوما من الزراعة (أي بعد 12يوم تقريبا من المعاملة بالملوحة) .

تم تحضير هذا الأخير (البرولين) بإذابة 1غ من البرولين في 100مل من الماء المقطر ثم يخفف حسب التراكيز المطلوبة, بعدها تم رش نبات القمح بالرشة الأولى حسب التراكيز المشار إليها.

بعد مرور 14يوما من الرشة الأولى تم رش النباتات للمرة الثانية.

تم استخدام 4تراكيز مختلفة من حامض البرولين.

جدول(5): تراكيز البرولين المستخدمة في التجربة

الرموز	تركيز البرولين(ppm)
P0	0(شاهد)
P1	10
P2	20
P3	30

حيث أن ppm تعني جزء لكل مليون جزء.

-جدول(6): توزيع وحدات التجربة

تراكيز الملوحة / تراكيز البرولين	S0			S1			S2			S3		
P0	P0 S0 (1)	P0 S0 (2)	P0 S0 (3)	P0 S1 (1)	P0 S1 (2)	P0 S1 (3)	P0 S2 (1)	P0 S2 (1)	P0 S2 (1)	P0 S0 (1)	P0 S0 (1)	P0 S0 (1)
P1	P1 S0 (1)	P1 S0 (2)	P1 S0 (3)	P1 S1 (1)	P1 S1 (2)	P1 S1 (3)	P1 S2 (1)	P1 S2 (1)	P1 S2 (1)	P0 S0 (1)	P0 S0 (1)	P0 S0 (1)
P2	P2 S0 (1)	P2 S0 (2)	P2 S0 (3)	P2 S1 (1)	P2 S1 (2)	P2 S1 (3)	P2 S2 (1)	P2 S2 (1)	P2 S2 (1)	P0 S0 (1)	P0 S0 (1)	P0 S0 (1)
P3	P3 S0 (1)	P3 S0 (2)	P3 S0 (3)	P3 S1 (1)	P3 S1 (2)	P3 S1 (3)	P3 S2 (1)	P3 S2 (1)	P3 S2 (1)	P0 S0 (1)	P0 S0 (1)	P0 S0 (1)

7-تحاليل التربة:

7-1- تحضير مرشح معلق التربة:

تم وزن 40غ من تربة جافة هوائيا ثم نخلت بمنخل قطره 2ملم و وضعت في دورق مخروطي حجمه 200مل بعدها أضيف 100مل من الماء المقطر وتم رجها لمدة ساعتين وترشيحها بواسطة ورق الترشيح للحصول على محلول التربة والذي تم استخدامه للكشف عن التحاليل الكيميائية.

7-2- الصفات الفيزيائية:

7-2- 1- تقدير pH مرشح معلق التربة: قدر pH محلول التربة باستخدام pH mètre و المشار إليها من طرف **Black et al.,(1965)** .

7-2-2- تقدير ملوحة مرشح معلق التربة: قدرت ملوحة المستخلص بواسطة جهاز Conductivité mètre حسب ما أشار إليه **Richards et al.,(1954).**

7-3- الصفات الكيميائية:

7-3-1- تقدير الكربونات الكلية:

تم حساب الكربونات الكلية بجهاز Calcimétre de Bernard وهذا ما أشار إليه **غروشة ,(1995)** :

اخذ 5غ من التربة الجافة هوائيا ومنخولة بمنخل قطر ثقوبه 2ملم, ثم وضعت في هاون خزفي و سحقت جيدا حتى أصبحت ناعمة جدا بعدها أخذ 0.1غ من هذه التربة ووضع داخل قنينة صغيرة تابعة للجهاز , وفي نفس الوقت ملأت الأنبوبة الصغيرة التابعة للجهاز بحامض الادروليك HCl ثم أدخلت داخل القنينة

الصغيرة أين توجد عينة التربة مع تجنب انسكاب الحامض على عينة التربة ولذلك وجب أن تكون الأنبوبة الحاوية للحامض موضوعة بشكل مائل داخل القنينة ثم تم غلق هذه الأخيرة بشكل جيد بواسطة سدادة الجهاز.

لوحظ ارتفاع الزئبق أو الملح وهذا يعبر عن حجم الغطاء ,سجل هذا الأخير ثم سكب بعدها مباشرة الحمض مع الكربونات فانطلق غاز ثاني أكسيد الكربون وضغط على الزئبق أو الملح الذي يرتفع في الأنبوبة الزجاجية , سجل بعدها الحجم من الارتفاع المسجل على الأنبوبة الزجاجية.

***طريقةالحساب.**

تم حساب النسبة المئوية للكربونات الكلية بالعلاقة التالية:

$CaCo_3\%=(v_2*0.3/v_1*p)*100$

v_1: حجم Co_2 المنطلق من $CaCo_3$

v_2: حجم Co_2 المنطلق من x

p: وزن التربة

7-3-2- تقدير الكربونات الفعالة

قدرت الكربونات الفعالة بإتباع طريقة **غروشة ,(1995)** و التي تنص على الآتي:

وضع 2غ من تربة ناعمة في دورق مخروطي حجمه 250مل ثم أضيف 100مل من اوكزلات الامونيوم , رج الخليط لمدة 2ساعة بعدها تم ترشيحه في دورق آخر ثم أخذ:

10مل من الراشح في دورق مخروطي ثم أضيف له 50مل ماء مقطر , تمت المعايرة بمحلول برمنغنات البوتاسيوم حتى ثبت اللون الأحمر , سجل حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم المستخدم وكان ح1.

عمل شاهد بدون مستخلص التربة , وذلك بمعايرة 10مل من محلول أكزلات الامونيوم مع 50مل ماء مقطر ثم 5مل من حامض كبريتيك مركز , بعدها تم التسخين لغاية 70م° ثم المعايرة بواسطة برمنغنات البوتاسيوم حتى ظهور اللون الأحمر الثابت , سجل بعد ذلك حجم برمنغنات البوتاسيوم وكان ح2.

طريقة الحساب:

- تم حساب النسبة المئوية للكربونات الفعالة حسب المعادلة التالية:

% للكربونات الفعالة= (ح1-ح2)*ع*10/100*1000/50*2/100

حيث:

ح1: حجم برمنغنات البوتاسيوم المستخدمة في المعايرة.

ح2: حجم برمنغنات البوتاسيوم المستهلكة.

ع: عيارية برمنغنات البوتاسيوم.

7-3-3- تقدير الكلوريد بواسطة الترسيب:

حسب **غروشة ,(1995)** انه يتم تقدير الكلوريد بالطريقة التالية:

أخذ بواسطة ماصة 10مل من مستخلص التربة ووضع في دورق مخروطي سعته 250مل ثم أضيف له 3 قطرات من كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4(5%) ثم تمت المعايرة بواسطة محلول نترات الفضة $AgNo_3$ (0.5%) حيث أضيف إلى المستخلص نقطة نقطة مع التقليب حتى ظهور راسب لونه بني محمر وثابت , سجل بعدها حجم نترات الفضة المستخدم في المعايرة وكان ح1.

استخدم الشاهد و عومل بنفس معاملة العينة وسجل فيها الحجم المضاف من نترات الفضة و كان ح2.

طريقة الحساب:

ميلي مكافئ في اللتر من الكلوريد= (ح1-ح2)*ع/حجم المستخلص المأخوذ*1000

حيث:

ح1: حجم نترات الفضة في حالة العينة .

ح2: حجم نترات الفضة في حالة الشاهد.

ع: عيارية نترات الفضة.

8- تحاليل النبات:

8-1- القياسات الخضرية للنبات:

أثناء المرحلة الخضرية للنبات قمنا بالقياسات الآتية:

8-1-1- قياس متوسط الساق الرئيسي:

تم قياس متوسط طول الساق الرئيسي في مرحلة النمو بواسطة مسطرة مدرجة.

8-1-2- قياس مساحة الورقة:

تم قياس مساحة الورقة الخامسة بواسطة جهاز Digital Planimètre.

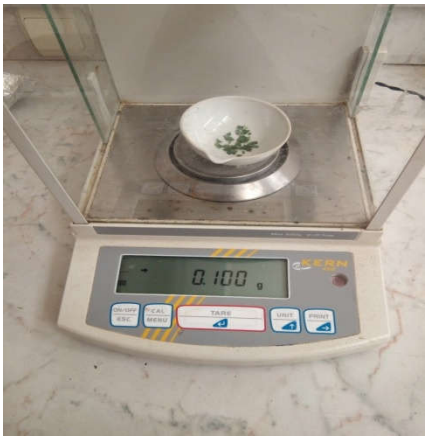
شكل06: جهاز Digital Planimètre

8-2- التحاليل الكيميائية للمرحلة الخضرية للنبات:

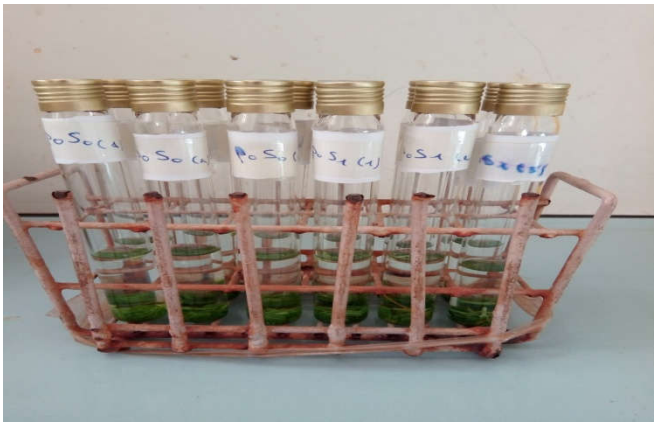
8-2-1- تقدير الكلوروفيل a و b :

تم تقدير الكلوروفيل a وb في المجموع الخضري حسب الطريقة التي اتبعها **Marching ,(1941)** وكانت كالآتي :

قطعت 100ملغ من الأوراق الغضة ثم وضعت في الخليط المكون من (75 % أسيتون+25 % ايثانول) , ثم تم حفظها في مكان مظلم لمدة 48 ساعة.



(7)



(8)

الشكل (7) و (8): طريقة استخلاص الكلوروفيل

قرأت الكثافة الضوئية على طول الموجة 645 و 663 نانومتر لليخضور a و b على التوالي:

***الكلوروفيل a (ميكرومول/مغ مادة طازجة)= 1.23*موجة 663- 0.86* موجة 100/645**

*** الكلوروفيل b (ميكرومول/مغ مادة طازجة)= 9.3*موجة 645-3.6* موجة 100/663**

8-2-2- تقدير السكريات الذائبة:

تم تقدير السكريات باستعمال طريقة **Dubios,(1956)** والتي تنص على:

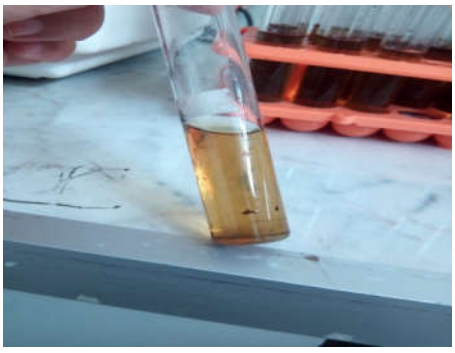
أخذ 100ملغ من الأوراق وأضيف لها 3مل من الايثانول 80 % ثم تركت في الظلام لمدة 48 ساعة, جففت بعدها الأنابيب في حمام مائي لمدة 10دقائق تحت درجة 80م° وهذا من أجل تبخير الكحول.

بعد ذلك أضيف لكل أنبوب 20 مل من الماء المقطر, وأخذ منه 2مل ووضع في أنابيب زجاجية أخرى , ثم أضيف له 2مل من الفينول 5 % . و 5ملل من حمض الكبريتيك المركز مع تجنب ملامسة الحمض لجدار الأنبوب, بعدها وضعت الأنابيب في حمام مائي لمدة 15-20 دقيقة تحت درجة حرارة 30م°.

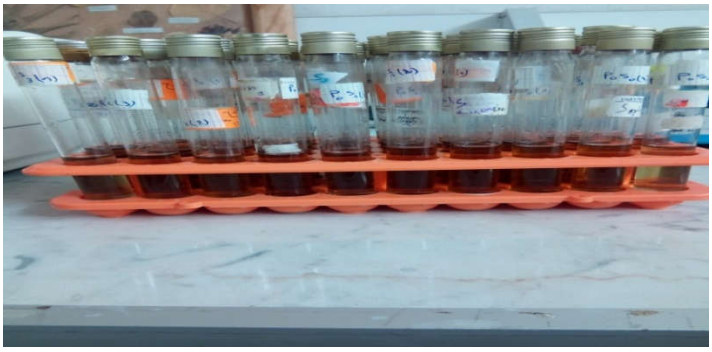
قرأت الكثافة الضوئية على جهازSpectrophotomètre على طول الموجة 490 نانومتر حيث قدر تركيز السكريات بالميكروغرام /100ملغ مادة نباتية وهذا باستعمال المعادلة التالية حسب بوشامة, (2014):

تركيز السكريات= 1.24+97.44*(القراءة/490).

شكل09: جهازSpectrophotomètre



(10)



(11)

الشكل (10) و(11): نتائج استخلاص السكريات

8-2-3- تقدير البرولين:

تم تقدير كمية البرولين في الأوراق المحددة بالورقة السادسة و ذلك بأخذ 0.1غ من المادة النباتية, حيث قطعت الأوراق إلى قطع صغيرة وذلك حسب ما أشار إليه **Drier,(1974)**

- **عملية الاستخلاص:**

المرحلة 1:

أضيف إلى المادة النباتية 2مل من الميثانول بتركيز 40% و سخنت العينات لمدة 60 د على درجة حرارة 85م° ثم قمنا بعملية التبريد.

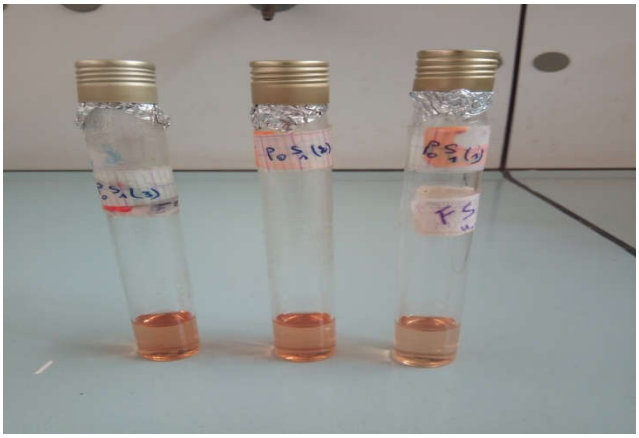
المرحلة 2:

تم أخذ 1ملل من المستخلص و أضيف له مايلي:

2ملل من حمض الخل, 25ملغ من مادة النينهيدرين, 1مل من المزيج المكون من: (120ملل ماء مقطر+ 300ملل من حمض الخل المركز + 80ملل من حمض الأورثوفوسفوريك).

أعيدت العينات من جديد إلى الحمام المائي لمدة 30 دقيقة حيث أصبح لون العينات أحمر برتقالي و هو دليل على حدوث التفاعل.

(12)



(13)

الشكل (12) و (13): مرحلة الاستخلاص و التلوين

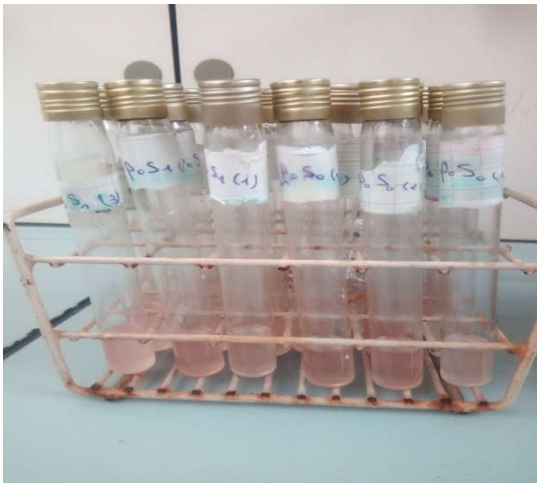
- **عملية الفصل:**

أضيف 5 مل من مادة التولوين Toluène ورج جيدا حوالي 20 ثانية بعدها تركت العينات لمدة زمنية أين تم الحصول على طبقتين متمايزتين تخلصنا من السفلية و احتفظنا بالعلوية, أضيف لهذه الأخيرة ملعقة

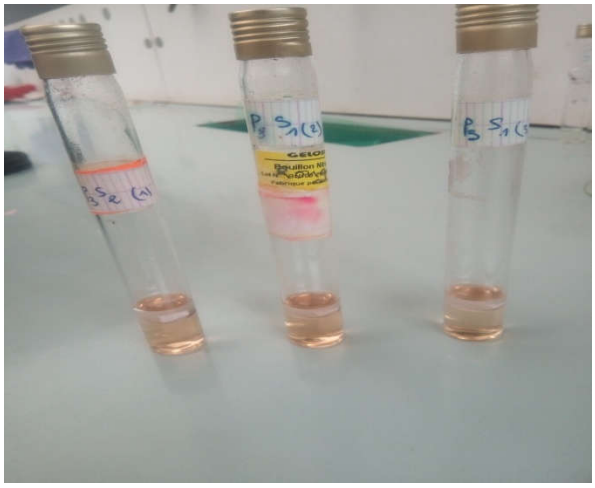
صغيرة من سلفات الصودا Na_2SO_4 ثم رجت لغاية الذوبان الكامل ثم قرأت الكثافة الضوئية للعينات على جهاز Spectrophotomètre على طول الموجة 485 نانومتر.

و تم حساب كمية البرولين بالعلاقة التالية:

تركيز البرولين(ميكرومول/مغ)=(ك ض-0.0205)/0.0158 .



(14)



(15)

الشكل (14) و (15): مرحلة فصل البرولين

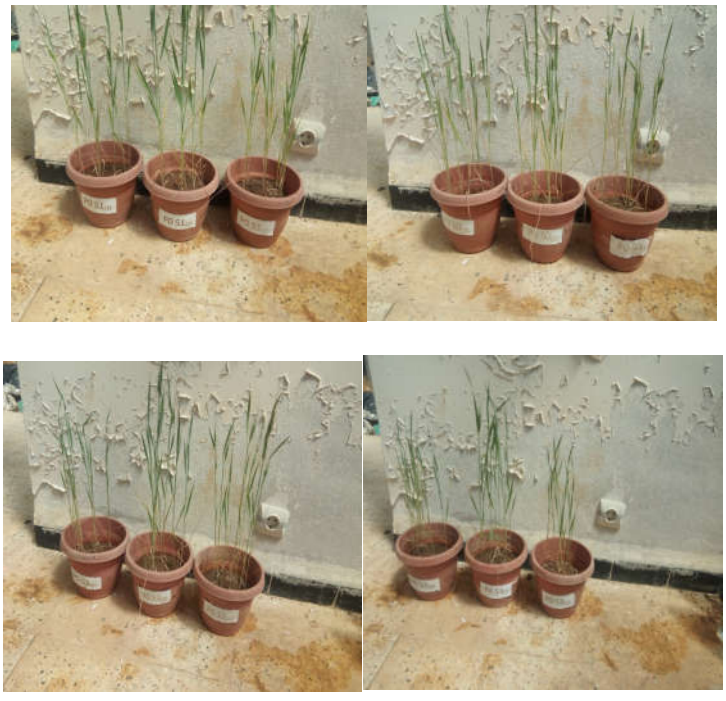
النتائج والمناقشة

الجدول(7): تحاليل الصفات الفيزيائية و الكيميائية لتربة الدراسة

الصفات الفيزيائية		الصفات الكيميائية			(ml)السعة الحقلية
PH (12c°)	الناقلية(us/cm) (13c°)	الكلوريد ميلي مكافئ/لتر	الكربونات الكلية(%)	الكربونات الفعالة(%)	800
7.33	566	0.65	15.03	5.9	

من خلال الدراسة التحليلية للصفات الكيميائية و الفيزيائية للتربة تبين أنها احتوت على 15.03 من الكربونات الكلية و هو يوافق ما أشار إليه **هلال و آخرون.,(1997)** بحيث أن التربة احتوت على 8% و أكثرمن الكربونات الكلية تصنف في قائمة الترب الجيرية كما أظهرت التحاليل أن التربة معتدلة لان pH التربة قد بلغ 7.33, أما باقي الصفات الخاصة لتربة الدراسة فهي ملائمة لنمو النبات.

ملاحظات على النمو :



الشكل(16): مقارنة بين نبات القمح الشاهد و نبات القمح المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة S2 S1„ S3

الشكل(17): مقارنة بين نباتات القمح المرشوشة بالتركيز P1 من البرولين و المعاملة بمستويات الملوحة المختلفة S3 ,S2 , S1 ,S0

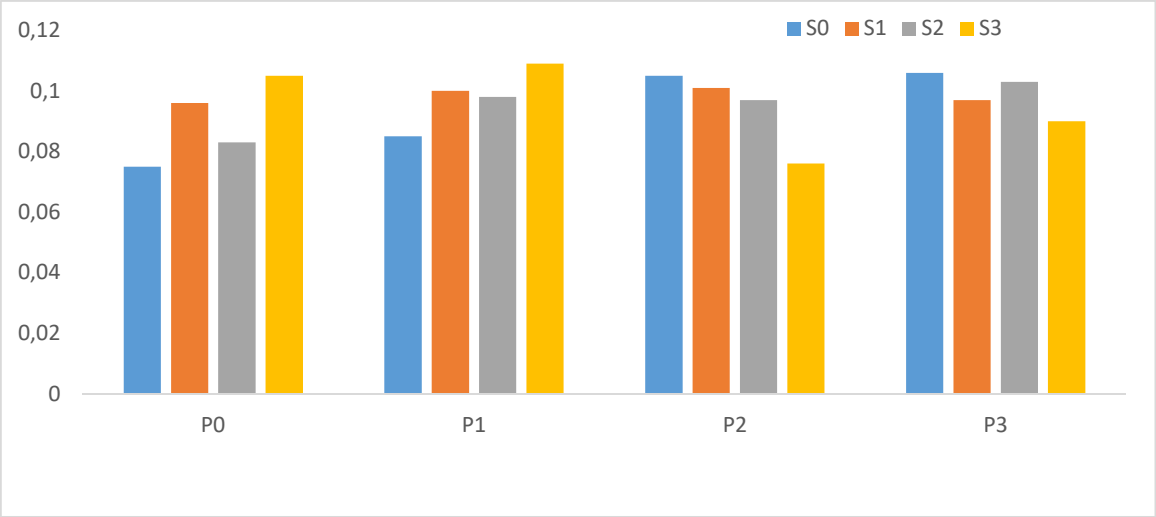
الشكل(18): مقارنة بين نباتات القمح المرشوشة بالتركيز P2 من البرولين و المعاملة بمستويات الملوحة المختلفة S3 , S2 , S1 ,S0

الشكل(19): مقارنة بين نباتات القمح المرشوشة بالتركيز P3 من البرولين و المعاملة بمستويات الملوحة المختلفة S3 ,S2 , S1 ,S0

1-الكلوروفيلa:

جدول (8): تأثير التداخل بين الملوحة وحامض البرولين على كمية الكلوروفيل a (ميكرومول/مع مادة طازجة) لنبات القمح

S3	S2	S1	S0	Sn/ Pn
0.105	0.083	0.096	0.075	P0
0.109	0.098	0.100	0.085	P1
0.105	0.101	0.097	0.076	P2
0.106	0.097	0.103	0.090	P3



شكل(أ) :تأثير التداخل بين الملوحة وحامض البرولين على كمية الكلوروفيل a(ميكرومول/مع مادة طازجة) لنبات القمح

نلاحظ من خلال الجدول (8) والشكل (أ) المتعلق بمحتوى أوراق نبات القمح من الكلوروفيل a (ميكرومول / مع مادة طازجة) فعند تثبيت تركيز حامض البرولين وتغيير تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة تبين جليا بأن كمية الكلوروفيل تزداد مع زيادة تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة، وسجلت نسبة الزيادة عند كل تركيز مقارنة بعينات الشاهد فكانت :

- عند (P0) (عينات الشاهد) فقد قدرت بـ : 28% ، 10% ، 40% ، عند s1 , s2 , S3 على الترتيب.
- أما فيما يخص المستوى المنخفض (P1) فكانت نسبة الزيادة :17.64% ، 15.29% ، 28.23% عند S3 , S2, S1 على الترتيب.
- أما عند المستوى المتوسط (P2) فكانت نسبة الزيادة :27.63% ، 32.89% ، 15.78% عند S3 , S2, S1 على الترتيب.
- أما بالنسبة للمستوى المرتفع (P3) فكانت نسبة الزيادة :14.44% ، 7.77% ، 17.77% عند S3 , S2, S1 على الترتيب.

أما عند تثبيت تراكيز الملوحة وتغيير تراكيز حامض البرولين فنلاحظ أن كمية الكلوروفيل تزداد بزيادة تراكيز حامض البرولين فقد قدرت نسبة الزيادة بـ :

- في عينات الشاهد (S0)سجلنا :13.33% ، 1.33% ، 20% عند P1، P2 ، P3 على الترتيب.
- بينما عند المستوى المنخفض من الملوحة (S1) قدرت بـ :4.16% ، 1.04% ، 7.29% عند P1، P2 ، P3 على الترتيب.
- في حين أنها عند المستوى المتوسط من الملوحة (S2) قدرت بـ :18.07% ، 21.68% ، 16.86% عند P1، P2 ، P3 على الترتيب.
- بينما سجلنا نسبة الزيادة عند المستوى المرتفع من الملوحة(S3) قدرت بـ :3.80% ، 0% ، 0.95% عند P1، P2 ، P3 على الترتيب.

الزيادة في كمية الكلوروفيل a راجع إلى أن المعاملات الهرمونية (البرولين) قد عملت على التقليل من تأثير الملوحة السلبي على إنتاجية الكلوروفيل و محتوى الصبغات في أوراق هذه النباتات.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova:

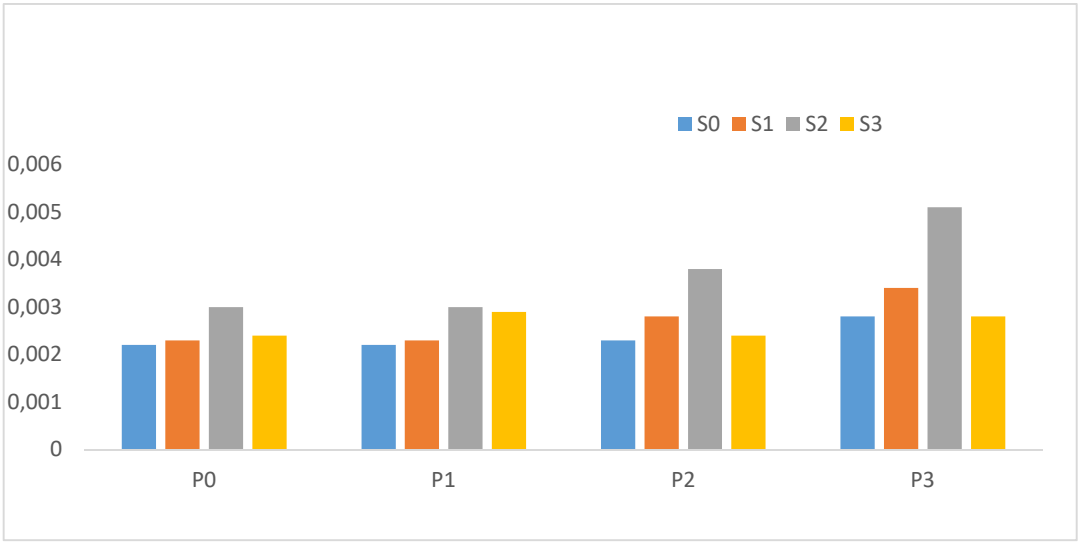
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
المعاملات	3	0,092	0,092	0,279	0,603
ملوحة	3	1,141	0,285	0,864	0,502
المعاملات*ملوحة	9	0,127	0,032	0,096	0,982

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني بطريقة Anova الخاص بالكلوروفيل a أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية و كذلك طريقة المعاملة بحامض البرولين رشا و التداخل بينهما كانت النتائج غير معنوية.

2- البرولين:

جدول (9) :نسبة البرولين (ميكرو غرام / غ مادة طازجة) في القمح الصلب صنف مدية النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمرشوش بحامض البرولين.

S3	S2	S1	S0	Sn/ Pn
0.0024	0.0030	0.0023	0.0022	P0
0.0029	0.0030	0.0023	0.0022	P1
0.0024	0.0038	0.0028	0.0023	P2
0.0028	0.0051	0.0034	0.0028	P3



شكل(ب) :نسبة البرولين (ميكرو غرام / غ مادة طازجة) في القمح الصلب صنف هدبة النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمرشوش بحامض البرولين.

نلاحظ من خلال الجدول (9) والشكل (ب) المتمثل في نسبة البرولين (ميكرو غرام/غ مادة طازجة) في القمح صنف هدبة فعند تثبيت تراكيز حامض البرولين وتغيير تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة تبين أن النباتات النامية في الوسط الملحي تزيد فيها نسبة البرولين بزيادة تراكيز الملوحة في الوسط

- أما بخصوص تثبيت مستوى البرولين عند (P0) فقد تم تقدير نسبة الزيادة الحاصلة في نسبة البرولين مقارنة بعينات مستويات الملوحة المستخدمة في التجربة فكانت النتائج 4.54 % ، 36.36% ، 9.09% عند S1 ، S2 ، S3على الترتيب.
- بينما قدرت نسبة الزيادة في المستوى المنخفض (P1) بـ 4.54% ، 36.36% ، 31.81% عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
- أما بخصوص المستوى المتوسط (P2) فقد قدرت نسبة الزيادة بـ21.73% ، 65.21% ، 4.34%عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
- أما عند المستوى المرتفع (P3) فقدرت نسبة الزيادة مقارنة بعينات الشاهد (S0) بـ 21.42% ، 82.14% ، 0%عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
- بينما نلاحظ عند تثبيت تراكيز الملوحة وتغيير تراكيز حامض البرولين المستخدمة في التجربة أن كمية (نسبة) البرولين تزيد بزيادة تراكيز حامض البرولين فقد سجلت نسبة الزيادة عند كل تركيز مقارنة بعينات الشاهد (الخاص بالبرولين) كالتالي
- فيما يخص عينات الشاهد(S0) كانت نسبة الزيادة :0%، 4.54% ، 27.27%عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.
- في حيين قدرت عند المستوى المنخفض (S1) بـ : 0% ، 21.73% ، 47.82%عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.
- أما فيما يتعلق بالمستوى المتوسط (S2) فقدرت بـ: 0% ، 26.66% ، 70%عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.
- كما كانت نسبة الزيادة عند المستوى المرتفع (P3) 20.83% ، 0% ، 16.66% عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل **من** (1990),**El Makkaoui** و **Peng et al.,(1996)**

حيث لاحظوا ارتفاع محتوى البرولين لدى النجيليات عند تطبيق الإجهاد الملحي. إذ يعتبر تراكم البرولين من احد أهم المظاهر البارزة و المصاحبة للإجهاد الملحي, و كرد فعل معتبر لمقاومة الملوحة.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova:

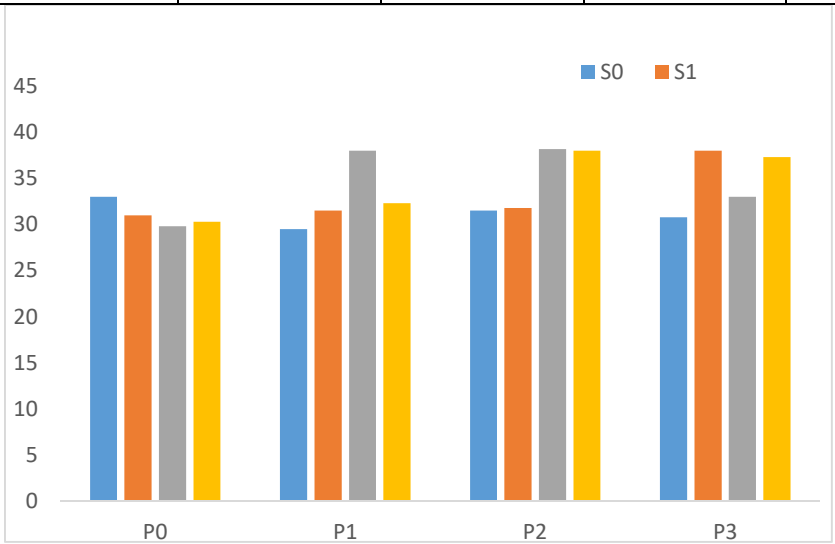
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
المعاملات	3	0,406	0,406	11,799	0,003
ملوحة	3	9,955	2,489	72,415	< 0,0001
المعاملات*ملوحة	9	0,368	0,092	2,675	0,062

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباينيAnova الخاص بمتوسط كمية البرولين أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية وكذلك طريقة المعاملة بحامض البرولين والتداخل بينهما غير معنوي.

3- طول الساق:

جدول (10):متوسط طول الساق(سم) لنبات القمح الصلب صنف هدبة المرشوش بحامض البرولين والنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة

S3	S2	S1	S0	Sn/ Pn
30.3	29.8	31	33	P0
32.3	38	31.5	29.5	P1
38	38.16	31.8	31.5	P2
37.3	33	38	30.8	P3



الشكل (ج):متوسط طول الساق(سم) لنبات القمح الصلب صنف هدبة المرشوش بحامض البرولين والنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة.

يتبين من خلال الجدول (10) والشكل (ج) المتمثل في متوسط أطوال الساقان (سم) لنبات القمح صنف هدبة أنه عند تثبيت تراكيز حامض البرولين وتغيير تراكيب الملوحة المستخدمة في التجربة نلاحظ انخفاض محسوس في متوسط أطوال السيقان في عينات الشاهد (P0) حيث سجلت نسبة النقصان عند كل تركيز فكانت 6.06 % ، 9.69 %، 8.18 % عند S1 ، S2 ، S3 على الرتيب.

بينما بخصوص المستوى المنخفضة (P3) و المتوسط (P2) و المرتفع من البرولين فقد ظهرت نفس النتائج و التي تنص على زيادة في متوسط أطوال السيقان و ذلك تزامنا مع زيادة تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة فكانت نسب الزيادة كالتالي :

- عند المستوى المنخفض (P1) : 6.77%، 28.81 % ، 4.49% عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
- اما في المستوى المتوسط (P2) قدرت بـ 0.95% ، 21.14 % ، 20.63 % عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
- في حين كانت نسب الزيادة في المستوى المرتفع(P3) كالتالي: 23.37 % ، 7.14 % ، 21.10 % على الترتيب.

أما عند تثبيت تراكيز الملوحة و تغيير تراكيز حامض البرولين المستخدمة في التجربة يتبين إنخفاض في متوسط أطوال السيقان مع زيادة تراكيز حامض البرولين في عينات الشاهد S0 فكانت نسب النقصان كالتالي 10.60 % ، 4.54 % ، 6.66 % عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.

بينما نلاحظ عند المستوى المنخفض (S1) و المتوسط (S2) و المرتفع (S3) نفس الاتجاه أي زيادة في أطول السيقان عند زيادة تراكيز حامض البرولين فكانت نسب الزيادة.

- في (S1) قدرت نسبة الزيادة بـ 1.61 % ، 2.58 % ، 22.58 % عند P1، P2 ، P3 على الترتيب.
- أما عند (S2) فكانت 27.51 % ، 28.05 % ، 10.73 % عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.
- و فيما يخص (S3) قدرت نسب الزيادة فكانت 6.60 % ، 25.41 % ، 23.10 % عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.

تتفق النتائج المتحصل عليها مع ما أشار إليه **بن رجب,(2012)** أن البرولين حمض أميني متعدد الوظائف يساهم في تكيف النباتات مع الاجهادات البيئية ونمو أجزائه الخضرية (ساق- أوراق- ثمار...) نموا طبيعيا.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova:

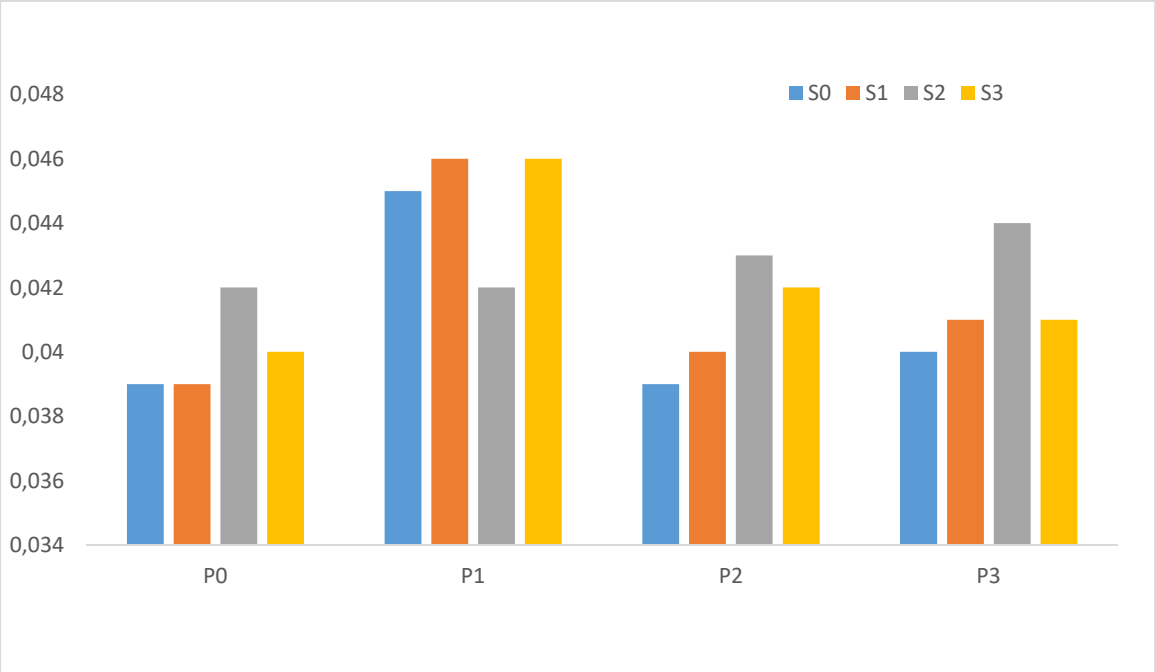
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
المعاملات	3	1,587	0,397	165,198	< 0,0001
ملوحة	3	0,506	0,169	70,179	< 0,0001
المعاملات*ملوحة	9	0,094	0,008	3,250	0,002

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني بطريقة Anova الخاص بمتوسط طول الساق أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة غيرمعنوية و أن طريقة المعاملة بحامض البرولين كانت هي الأخرى غيرمعنوية وكذلك التداخل بينهما فكان غير معنوي.

4- السكريات:

جدول(11): متوسط كمية السكريات في نبات القمح صنف هدبة المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين

S3	S2	S1	S0	Sn/ Pn
0.040	0.042	0.039	0.039	P0
0.046	0.042	0.046	0.045	P1
0.042	0.043	0.040	0.039	P2
0.041	0.044	0.041	0.040	P3



الشكل(د): متوسط كمية السكريات في نبات القمح صنف هدبة المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين

نلاحظ من خلال الجدول (11) والشكل (د) المتمثل في متوسط كمية السكريات في نبات القمح (هدبة) المرشوش بحامض البرولين النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة عند تثبيت تراكيز حامض البرولين و تغيير تراكيز الملوحة المستخدمين في التجربة يتجلى لنا مايلي:

- عند التركيز P0(العينات الغير معاملة بالبرولين) نلاحظ زيادة في متوسط كمية السكريات بزيادة تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة مقارنة مع نباتات عينات الشاهد في S1 أين كانت مساوية لنتائج الشاهد ، وحسبنا نسبة الزيادة الحاصلة فكانت كما يلي : 7.69 % ، 2.56 % عند S1 ، S2 على الترتيب.

عند التركيز المنخفض (P1) و المتوسط (P2) والمرتفع (P3) من حامض البرولين سجلنا زيادة محسوسة في متوسط كمية السكريات مع زيادة تراكيز الملوحة المستخدمة ، وحسبنا نسبة الزيادة مقارنة مع الشاهد فكانت كما يلي :

- عند (P1) :2.2% ، 4.4 % ، 2.2 % عند S1، S2، S3 على الترتيب.
- عند (P2): 2.56 % ، 10.25 % ، 7.69 % عند S1، S2، S3 على الترتيب.
- عند (P3) : 2.5 % ، 7.31 % ، 2.5 % عند S1، S2، S3 على الترتيب.

- أما عند تثبيت تركيز الملوحة و تغيير تراكيز البرولين المستخدمة في التجربة نلاحظ مايلي :

عند التركيز (S0) (العينات الغير معاملة بالملوحة) نسجل زيادة في متوسط كمية السكريات في نبات القمح مع زيادة تراكيز البرولين المستخدمة في التجربة مقارنة مع نباتات عينات الشاهد وقدرت نسبة الزيادة بـ : 15.3 % ، 2.56 % عند P1، P3 على الترتيب.

وعند التركيز المنخفض (S1) و المتوسط (S2) والمرتفع (S3) من الملوحة سجلنا زيادة ملحوظة في متوسط كمية السكريات لنبات القمح مع زيادة تراكيز حامض البرولين حيث قدرت نسبة الزيادة مقارنة مع الشاهد بـ :

- عند (S1) : 17.94 % ، 2.56 % ، 5.12 % عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.
- عند (S2) : 11.9 % ، 2.38 % ، 4.7 % عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب .

و هدا يتفق مع ما أوضحه **Bernstein et Hayward.,(1958)** انه في وجود الأملاح تكون محصلة النمو الخضري منخفضة , في حين معدلات التمثيل ثابتة في معدلها مما ينعكس ذلك على تراكم الكربوهيدرات المتبقية بتركيز مرتفع. و حسب **عمراني,(2005)** أن الهرمونات النباتية تعمل على تنظيم و تخليق و تراكم السكريات الذائبة.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova:

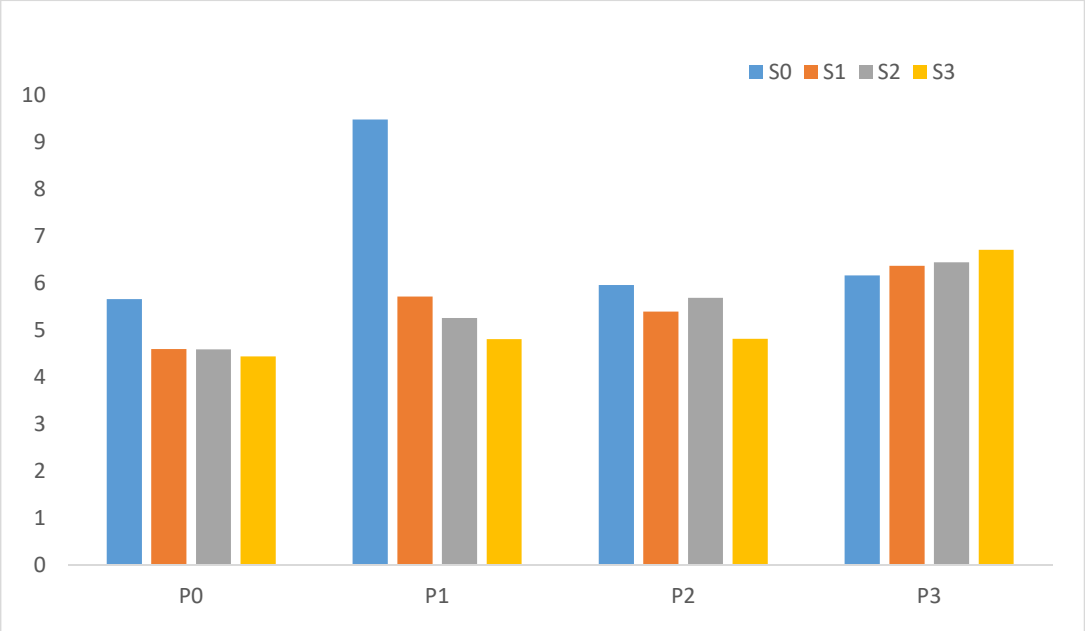
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
المعاملات	3	0,050	0,050	4,779	0,041
ملوحة	3	0,028	0,007	0,676	0,616
المعاملات*ملوحة	9	0,016	0,004	0,379	0,821

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني Anova الخاص بمتوسط كمية السكريات أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة و طريقة المعاملة بحامض البرولين رشا و التداخل بينهما كانت غير معنوية.

5- المساحة الورقية:

جدول(12) : متوسط مساحة الأوراق لنبات القمح صنف (هدبة) المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين

S3	S2	S1	S0	Sn/ Pn
4.44	4.59	4.60	5.66	P0
4.81	5.26	5.72	9.49	P1
4.82	5.69	5.40	5.96	P2
6.71	6.45	6.37	6.17	P3



شكل (ع) : متوسط مساحة الأوراق لنبات القمح صنف (هدبة) المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين

نلاحظ من خلال الجدول (12) والشكل (ع) الذي يمثل متوسط مساحة الأوراق لنيات القمح صنف (هدبة) المعامل رشا بحامض البرولين و النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة أنه عند تثبيت تركيز البرولين و تغيير تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة يظهر مايلي :

- عند (P0) (العينات الشاهدة غير المعاملة بالبرولين) نلاحظ انخفاض محسوس في متوسط مساحة الأوراق لنبات القمح مع تراكيز الملوحة المستخدمة و كانت نسبة الانخفاض بالنسبة لعينة الشاهد كمايلي: 18.72 % ، 18.9 % ، 21.5 % عند S1 ، S2 ، S3.
- أما عند التركيز المنخفض (P1) و التركيز المتوسط (P2) فقد لوحظ نفس الاتجاه الذي ظهر عند التركيز (P0) حيث سجل انخفاض في مساحة الأوراق وقدرت نسبة الانخفاض بـ:

عند (P1) : 39.7 % 44.5 % 49.3 % عند S1 , S2, S3 على الترتيب.

عند (P2) : 9.39 % ، 4.53 % ، 19.1 % عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.

بينما سجلنا ارتفاعا محسوسا في متوسط مساحة الأوراق عند التركيز المرتفع (P3) لحامض البرولين حيث قدرت نسبة الزيادة مقارنة مع عينات الشاهد بـ : 3.24 % ، 4.53 % ، 8.75 % عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.

أما عند تثبيت تراكيز الملوحة و تغيير تراكيز البرولين المستخدمة في التجربة نلاحظ مايلي :

- عند (S0) (العينات غير معاملة بالملوحة) : نسجل زيادة في متوسط مساحة الأوراق مع زيادة تراكيز البرولين المستخدمة في التجربة حيث قدرت نسبة الزيادة مقارنة مع عينات الشاهد بـ : 67.6 % ، 5.30% ، 9.01 % عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.

- أما عند التركيز المخفف (S1) و المتوسط (S2) و المرتفع (S3) من الملوحة فقد سجل ارتفاع أو زيادة في متوسط المساحة الورقية لنبات القمح ، وحسب نسبة الزيادة عند كل تركيز مقارنة مع عينات الشاهد فقدرت بمايلي :
  - عند (S1) : 24.3 % ، 17.39 % ، 38.5 % عند P1 ، P2 ، P3 عل الترتيب.
  - عند (S2) :14.59% ، 23.96 % ، 40.52 % عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.
  - عند (S3) : 8.33 % ، 8.55 % ، 51.12 % عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.

هذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من **Ibrahim et al.,(1974)** في دراستهم على نبات القمح , لذلك يمكن استنتاج أن نقص المساحة الكلية لأوراق النباتات النامية تحت الظروف الملحية قد ترتبط أساسا بالعجز الكلي للنمو الخضري نتيجة للعجز في المحتوى المائي المتاح في الوسط الخلوي للخلايا النباتية.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova:

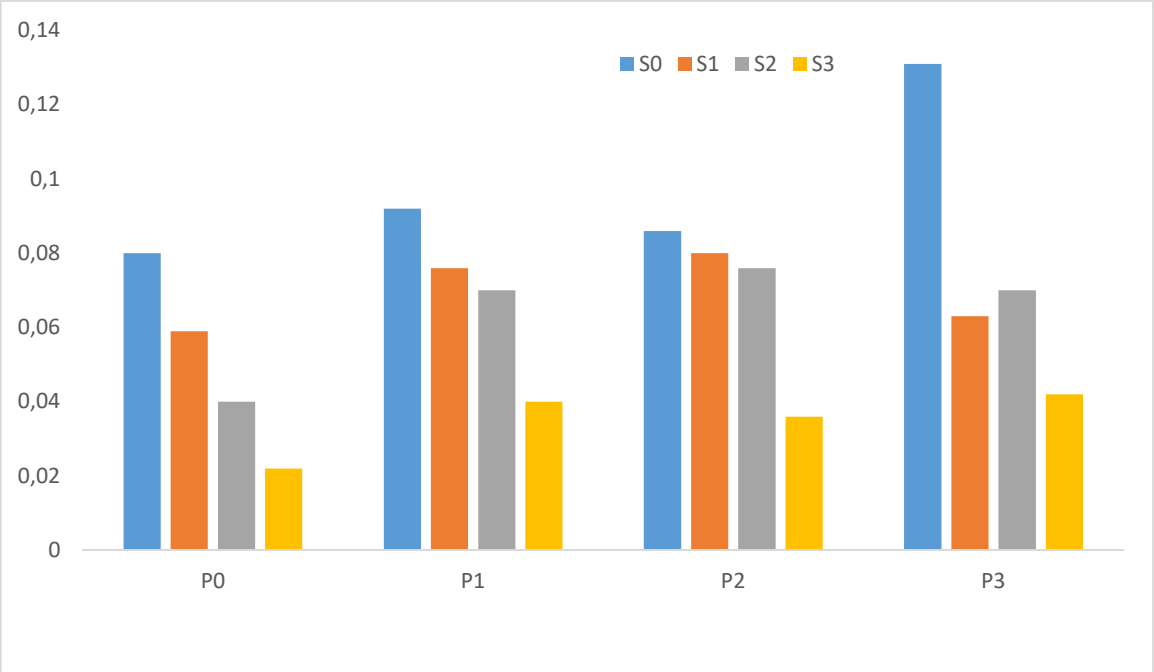
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
المعاملات	3	0,110	0,110	0,098	0,758
ملوحة	3	22,658	5,466	5,020	0,006
المعاملات*ملوحة	9	0,042	0,010	0,009	1,000

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني بطريقة Anova الخاص بمتوسط المساحة الورقية أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة و طريقة المعاملة بحامض البرولين رشا فقد و التداخل بينهما كانت غير معنوية.

6- الكلوروفيلb:

جدول (13) : متوسط تركيز الكلوروفيل B في أوراق نبات القمح (هدبة) المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين.

S3	S2	S1	S0	Sn/ Pn
0.022	0.040	0.059	0.08	P0
0.040	0.070	0.076	0.092	P1
0.036	0.076	0.080	0.086	P2
0.042	0.070	0.063	0.131	P3



شكل (و) : متوسط تركيز الكلوروفيل B في أوراق نبات القمح (هدبة) المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين.

من خلال الجدول (13) و الشكل (و) الذي يمثل متوسط كمية الكلوروفيل B في أوراق نبات القمح (هدبة) المعامل بمستويات مختلفة من الملوحة و المرشوش بحامض البرولين نلاحظ أنه عند تثبيت تركيز البرولين و تغيير مستويات الملوحة المستخدمة في التجربة يتجلى مايلي :

- عند (P0) عينات الشاهد : نلاحظ انخفاض كمية الكلوروفيل B بزيادة تراكيز الملوحة المستخدمة حيث قدرت نسبة الانخفاض بـ : 26.25 % ، 50% ، 72.5 % عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
- أما عند المستوى المنخفض (P1) و المتوسط (P2) و المرتفع (P3) من البرولين فقد سجل نفس الاتجاه الملاحظ عند عينات الشاهد (P0) حيث سجل انخفاض في كمية الكلوروفيل B مع زيادة تراكيز الملوحة ، و حسبنا نسبة الانخفاض فكانت :
  - عند P1: 17.39 % ، 23.9 % ، 56.5 % عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
  - عند P2: 6.9 % ، 11.6 % ، 58.13 % عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
  - عند 3P: 51.9 % ، 46.5% ، 67.9 % عند S1 ، S2 ، S3 على الترتيب.
- أما عند تثبيت تركيز الملوحة و تغيير تراكيز البرولين المستخدمة في التجربة نسجل مايلي :
  - عند (S0) (عينات الشاهد) : نسجل زيادة في كمية الكلوروفيل B مع زيادة تراكيز البرولين المستخدمة و كانت نسبة الزيادة مقارنة مع عينات الشاهد (P0) كالاتي : 15 % ، 7.5 % ، 63.75 % عند P1 ، P2 ، P3 عل الترتيب.
  - بينما عند المستوى المنخفض (S1) و المتوسط (S2) و المرتفع (S3) من الملوحة فقد كانت النتائج عندها مماثلة لنتائج الشاهد (S0) أي سجلت زيادة في كمية الكلوروفيل B مع زيادة البرولين حيث قدرت نسبة الزيادة بـ :
    - عند S1 :28.8%، 35.5%، 6.77% عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.
    - عند S2 : 75% ، 90% ، 75% عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.
    - عند S3 : 81.8% ، 63.6% ، 90% عند P1 ، P2 ، P3 على الترتيب.

وهذا ما يتوافق مع ما أشار إليه **Ziska et al.,(1990)** أن السبب في تثبيط كلوريد الصوديوم لعملية البناء الضوئي راجع إلى تراكم ايون الكلوريد في الأوراق في نبات الفاصوليا و كذلك يسبب الإجهاد الملحي نقص في نشاط الإنزيمات التي تعمل على تحفيز تثبيت ثاني أكسيد الكربون.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova:

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
المعاملات	3	0,001	0,000	20,279	< 0,0001
ملوحة	3	0,001	0,000	15,692	< 0,0001
المعاملات*ملوحة	9	0,000	0,000	1,411	0,201

نلاحظ من خلال جدول التحليل التباييني بطريقة Anova الخاص بالكلوروفيل b أن معاملات الملوحة و المعاملة بحامض البرولين في التجربة غير معنوية كذلك التداخل بينهما كان غير معنوي.

الخلاصة

الخلاصة العامة:

اهتم البحث بدراسة تأثير حامض البرولين و دوره في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم على المرحلة الخضرية لنبات القمح. حيث تم هذا البحث داخل بيت زجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة بشعبة الرصاص و هذا خلال العام الدراسي 2018-2019.

عرضت النباتات إلى 4 معاملات ملحية: S0 نباتات غير معرضة للإجهاد(الشاهد),S1 نباتات معرضة للملوحة بتركيز أول (50 ميلي مول/لتر), S_2 نباتات معرضة للملوحة بتركيز ثاني (100 ميلي مول/لتر), S_3نباتات معرضة للملوحة بتركيز ثالث (150 ميلي مول/لتر)و معاكسة ذلك رشا بحامض البرولين حيث استعملت 4 تراكيز مختلفة منه وهي: 0, 10, 20, 30 جزء/مليون عند:

P_0, P_1, P_2 , P_3 على الترتيب.

أبدت النتائج المتحصل عليها زيادة في معظم الصفات البيوكيميائية و المورفولوجية لنبات القمح الصلب مقارنة مع نباتات الشاهد بزيادة تراكيز الملوحة, حيث لوحظ زيادة في متوسط طول الساق و متوسط كمية البرولين, السكريات الذائبة و الكلوروفيل a, و يدل هذا على أن البرولين ساهم في مقاومة

النبات للإجهاد الملحي. في حين سجل انخفاض في متوسط المساحة الورقية و متوسط كمية الكلوروفيل b

, دليل على التأثير السلبي للملوحة على الأوراق و العمليات الأيضية في النباتات.

ملخص :

تم البحث داخل البيت الزجاجي بشعبة الرصاص بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة وعلى مستوى مخبر تطوير وتثمين الموارد الوراثية النباتية ، خلال الموسم الدراسي 2018–2019 تحت عنوان تأثير حامض البرولين ودوره في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم على المرحلة الخضرية لنبات القمح .

تمت الدراسة على القمح الصلب Triticum durum صنف هدبة (Hedba) النامي في وسط ملحي (ماء + NaCl) بتراكيز مختلفة (50 ميليمول / ل , 100 ميليمول / ل , 150 ميليمول / ل) بالإضافة إلى الشاهد المعامل بماء الحنفية ، وتمت معاملتها بحامض البرولين رشا على المجموع الخضري بتراكيز (0 ، 10 ، 20 ، 30) جزء بالمليون وهذا بهدف دراسة ومعرفة التداخل بينهما (الملوحة وحامض البرولين) ومدى تأثير كل منها على النبات ، وتم تقدير عدة معايير مورفولوجية منها (طول الساق الرئيسي ، مساحة الورقة) وتراكيب بيوكيميائية (الكلوروفيل a-b ، البرولين والسكريات) حيث كان الأثر متفاوت حسب تراكيز كلا من الملوحة وحامض البرولين .

لقد بينت النتائج المتحصل عليها أن زيادة تراكيز الملوحة أدت ألى نقص متوسط المساحة الورقية و متوسط كمية الكلوروفيل b مع زيادة في محتوى كل من البرولين والسكريات الذائبة ومتوسط طول الساق والكلوروفيل a

كما تبين من خلال المعاملة بحامض البرولين أن فعاليته كانت مختلفة في معاكسة تأثير الملوحة لدى المتغيرات المدروسة

Résumé :

Cette recherche à été établi dans la serre de Chaabat Erressas de l'Université des frères Mentori Constantine et au niveau du laboratoire du développement et l'évaluation des ressources phytogénétiques au cours de l'année universitaire 2018-2019 sous le titre de l'effet de l'acide proline et de son rôle dans la réduction de l'effet négatif du chlorure de sodium sur la phase végétative du blé.

Cette étude sur le blé dur Triticum durum type Hedba qui pousse dans un millieu salé (Eau + NaCl) avec des concentration différentes (50 mmol/ L , 100 mmol/l , 150 mmol / l) en plus du témoin traité avec l'eau du robinet. Ce blé dur a été arrosé par l'acide proline sur la partie végétative avec des concentrations (0, 10 , 20 , 30) PPM et ce dans le but d'étudier et de connaitre l'interférence entre la salinité et l'acide proline, et leurs effets sur la végétation en prenant en considération plusieurs critères morphologique comme : (la longueur de la tige principale, la surface des feuilles), et les concentrations biochimiques (Le Chlorophylle a-b , Proline et les sucres) dont l'effet était inégal selon les concentrations de la salinité et l'acide proline.

Les résultats obtenues ont montré que l'augmentation de la concentration de la salinité sert à la diminution de la moyenne de la surface de la feuille et la moyenne de la quantité du chlorophylle b avec l'augmentation de la contenance de l'acide proline et les sucres dissous et la moyenne de la longueur de la tige principale et le chlorophylle a.

En plus de ça, on a constaté que le traitement avec l'acide proline a des effets différents sur la salinité et les différents variables étudiés.

Abstract

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 2018-2019 academic year under the title of the effect of proline acid and its role in reducing the negative effect of sodium chloride on the vegetative phase of wheat.

This study on hard wheat Triticum durum type Hedba that grows in a salty environment (Water + NaCl) with different concentrations (50 mmol / L, 100 mmol / l, 150 mmol / l) in addition to the control treated with water tap. This durum wheat was sprayed with proline acid on the vegetative part with concentrations (0, 10, 20, 30) PPM and this in order to study and know the interference between salinity and proline acid , and their effects on vegetation taking into consideration several morphological criteria such as: (length of main stem, leaf surface), and biochemical concentrations (Chlorophyll ab, Proline and sugars) whose effect was unequal according to the concentrations of salinity and proline acid.

The results obtained showed that the increase in the concentration of salinity serves to decrease the average of the surface of the leaf and the average of the amount of chlorophyll b with the increase of the capacity of the acid proline .and dissolved sugars and average length of main stem and chlorophyll a

In addition to this, it has been found that treatment with proline has different .effects on salinity and the different variables studied

المراجع بالعربية

– **أحمد رياض عبد اللطيف (1984):** الماء في حياة النبات ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

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

– **الشحات نصر أبو زيد (2000):** الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية ، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر ، القاهرة .

– **الكردي فؤاد (1977):** أساسيات كيمياء الأرض وخصوبتها ، مطبعة خالد ابن الوليد ، دمشق ، سوريا.

– **باقة م (2016):** محاضرة للسنة الثالثة والماستير2 كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة قسنطينة .

– **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 .

–**حامد محمد كيال (1979):** نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية : محاصيل الحبوب والبقول ، 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 وإنتاج القمح النامية تحت ظروف الري في المياه المالحة ، رسالة دكتورة دولة ، جامعة قسنطينة ، ص 17.

– **حميد وسمية ، قوادري كريمة (2010):** سلوك الأوراق الأخيرة في نبات القمح النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بالكينيتين رشا ، دبلوم لنبل شهادة الدراسات العليا ، جامعة قسنطينة .

– **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 .

– **عزام حسن (1977):** أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية ، المطبعة الجديدة ، دمشق .

– **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 Vicia Faba صنف Aquadulce المعامل بمنظمي النمو الكنيتين والأمينوغرين 2.النامي تحت الإجهاد الملحي . رسالة ماجستير . قسم علوم الطبيعة والحياة .جامعة منتوري قسنطينة .

– **غروشة ح (2003):** تأثير بعض منظمات النمو على نمو وإنتاج القمح النامية تحت ظروف الري في المياه المالحة , رسالة دكتورة دولة ، جامعة قسنطينة ص 17.

– **فرشة ع (2001):** دراسة تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب ، وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية ، رسالة ماجستير قسنطينة ص 53.

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

– **محمد لبيد شريف ، عطية حاتم جباري ، جدوع خضير عباس (2001):** تأثير مستويات الملوحة في صفات الحاصل و مكوناته في أربعة تراكيب وراثية من الرز Oryza Stiva ، أطروحة دكتورة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

– **محمد م (2000):** كتاب زراعة القمح الناشر منشأة المعارف ، الإسكندرية – جمهورية مصر العربية ص 69-75.

– **هلال وآخرون (1997):** فيزيولوجيا النبات تحت إجهاد الجفاف والإصلاح .

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

– **يخلف ن (1991):** تأثير الملوحة على نبات الفلفل الحلو ، رسالة ماجستير ، معهد علوم الطبيعة والحياة جامعة قسنطينة .

المراجع الأجنبية

–A–

Akbar, G.Sanaw , S .A. and Yousefzadeh,S (2007) : Effect of auxine and salt stress (Nacl) on germination of wheat cultivar (Triticumaestivum L.) Pak.J.Biol.Sci 10(15): 2557-2561.

Azmi, A.R and Alam , S.M(1990): Effect of salt stress on germination, growth , leafanatomy and mineralelement composition of wheat cultivars. Acta PhysiologiaePlantarum.Vol.12.No.3,215.

–B–

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

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

–C–

Chawarz et Gate,(1984):D'après Alam Souad –mémoire magistère 2006.

Cheftel ,J et Cheftel , H (1992): Introduction à la biochimie et à la tachnologie des aliments .V1.Tec & Doc .Paris .Lavoisier, 381p.

Chellali B.(2007): Marché mondial des céréales l'Algérie assure Sa sécurité alimentaire. http://WWW.lemaghreb dz.com/admin /Folder 01/une .pdf .(31.05.2008).

–D–

Drier (1974): possibilité d'une élaboration d'un test de présélection de variétés de plante ayant une haut résistance au sel sur la base de la relation entre la teneur en proline de tissus végétaux et a résistance .

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

–E–

El Mekkaoui M,(1990).chlorophyll fluorescenes as a prediactive test for salt tolerance in cereals **,** rachis ,8 : 14 –19.

Esahookie,M (2013): Some environnemental data concerns crop productivity in Baghdad.Dept.of field crop **,**coll. of agric**,** univ.of Baghdad.pp.13.

–F–

Fallah,S(2008): Effect of salinity on seed germination of wheat cultivars.Reginal institute.

Fao (2005): banque de donnes statistiques : WWW.Fao.org .

Fao (2008): banque de donnes statistiques: WWW.Fao.Org.

Feillet P (2000): Le grain blé .Composition et utilisation . Mieux comprendre .INRA.ISSN : 1144-7605.ISBN:2-738060896-8 P 308.

–G–

Garg, BK and Gupta, I.C (1995): Plant responses to saline waters.CurrentAgriculture. 19(1–2), 1.

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

–H–

Hillel, D(2000): Salinity management of sustinable irrigation the word bank, washington, D, C ,USA.

–K–

Khan,N.N and Sheikh,K.H (1976): Effect of different level of salinity on seed germination and growth of capsicusannusL.Biologia22:15–25.

Kollar,D and Hades,A(1982): Water relation in the germination of seed .Encyclopedia of plantphysiology, physiology plant ecology.Large, O.L.P.S.Noble, C.B.O.Osmond and H.Ziegher, (eds)Springer–Verlog, Berlin,pp:402–431.

–L–

Lauchli,A and Luttge,U (2004): Salinity, Environment-plant-Molecules.Kluwer academic pupl.pp.552.

Luttage,(1983) . Mineral nutrition: salinity ,progress in botany , vol 45 –springer verlage , berlin .p76-86.

–M–

Maghsoudi,M and Maghsoudi,K(2008): Salt stress effects on respiration and growth of germinated seed of different wheat (Triticumaestivum L) cultivars. Worldjour.Agric.Sci.4(3):351-358.

Mansour,M.M.F(1996): The influence of NaCl on germination and ion contents of two wheat cultivars differing in salt tolerance effect of gibberellic acid.Egypt J.physiol.20,NO.102,59.

Marching ,(1941) : Absorption of by chlorophynne solution , j 54 hem .

Mehmet ,A .Kaya,M.D.and Kaya,G(1988): Effect of Nacl on the germination , seedling growth and water uptake of triticale .TurkJ .Agric . 30:3947.

–N–

Nieman,R.H (1965): Exponsion 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,29:237-242.

–P–

Pearson,K and bauder,d (2003): The basics of salinity and sodicity effects on spill physical propriétés water quality and irrigation management.

Peng Z., Lu Q. et Verma D.P.S ., (1996) : Reciprocalregulation of D1-pyrroline- 5- carboxylate synthetase and proline deshydrogenase. PlantMol .Genet., 253, 334-34 .

Pesserakli,A.Tucker,T.C and Nakabayaski,K(1991): Growth response of barley and wheat to salt stress.Jour.plant nutrition 14:331-340.

–R–

Richard et al (1954): Diagnosis and improvement of solin and alkali soils ,Agr. Hand book . No 60 .U.S.Dept.of Agr .

–S–

Saboora,A and Kiarostami,K(2006): Salinity tolerance of wheat genotype and early seedling growth.Pakistan Jour.Bio.Sci.9(11):2009- 2021.

Shainberg,I (1975): Salinity of soil effects of salinity on the physical and chemistry of soils. In: Poljakoff – Mayber, A. and Gale, J.(Eds). Plants in saline environments , 39.Springer.Verlag , Berlin.

Shirazi,M.U.Asif,S.M. Kanzada,B. Khan,M.A. and mohammed,A (2001): Growth and ion accumulation in some wheat genotype under NaCl stress.PakistanJour.Bio.Sci.4:388-391.

Soltner ,D (1990): Phytotechnie spécial les grandes production végétales . céréales , plantes .

Soltner ,J (1980): A photometric method for determination of proline .J biolchem. P 655- 660.

Starck ,Z.and Kozinska ,M, (1980): Effect of phytohormones on absorption and distribution of ions salt –stressed bean plants .Acta Soc .Bot .Pol.49 (1-2) ,117.

Stewart,G.R. and Lee, J.A,(1974): The role of proline accumulation in halophytes,planta 120 ,279.

Stewart,G.R,Morris,C.and Thompson,J.F,(1966): changes in amino acids content of exised leaves during incubation.ll.Role of sugar in the accumulation of proline in wiltead leaves plant physiol.41:1585.

–U–

Ungar,l.A,(1978): Halophyte seed germination.Bot.Rev. 44,233

Ur-Rahman,M.Umed,A.S.Mohamed,Z.and Shereen,G(2008): Effect of Nacl salinity on wheat (TriticumaestivumL) cultivars. WorldJour.Agric.Sci.4(3):398-403.

–Z–

Ziska et al. (1990) : Salinity induced limitation on photosynthesis in prunus Salicina a deciduous. Spcies .pl.plysiol. 93,864, 870 .

مواقع خارجية

التركيب الكيميائي للبرولين :

http://www.chemie.fuberline.de/chemistry/bio/aminoacide/proline-en.htm

تخليق البرولين :

Horton et al., 1944. Principe de biochimie – Ed. De Boeck Université عند النبات

الإسم واللقب :	تاريخ المناقشة : 2019/07/14
شروانة شيماء شرواط جهيدة	

العنوان : تأثير حامض البرولين ودره في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم على المرحلة الخضرية لنبات القمح

نوع الشهادة : ماستر

الملخص :

تم البحث داخل البيت الزجاجي بشعبة الرصاص بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة وعلى مستوى مخبر تطوير وتثمين الموارد الوراثية النباتية ، خلال الموسم الدراسي 2018–2019 تحت عنوان تأثير حامض البرولين ودوره في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم على المرحلة الخضرية لنبات القمح .

تمت الدراسة على القمح الصلب Triticum durum صنف هدبة (Hedba) النامي في وسط ملحي (ماء + NaCl) بتراكيز مختلفة (50 ميليمول / ل , 100 ميليمول / ل , 150 ميليمول / ل) بالإضافة إلى الشاهد المعامل بماء الحنفية ، وتمت معاملتها بحامض البرولين رشا على المجموع الخضري بتراكيز (0 ، 10 ، 20 ، 30) جزء بالمليون وهذا بهدف دراسة ومعرفة التداخل بينهما (الملوحة وحامض البرولين) ومدى تأثير كل منها على النبات ، وتم تقدير عدة معايير مورفولوجية منها (طول الساق الرئيسي ، مساحة الورقة) وتراكيب بيوكيميائية (الكلوروفيل b-a ، البرولين والسكريات) حيث كان الأثر متفاوت حسب تراكيز كلا من الملوحة وحامض البرولين .

لقد بينت النتائج المتحصل عليها أن زيادة تراكيز الملوحة أدت ألى نقص متوسط المساحة الورقية و متوسط كمية الكلوروفيل b مع زيادة في محتوى كل من البرولين والسكريات الذائبة ومتوسط طول الساق والكلوروفيل a

كما تبين من خلال المعاملة بحامض البرولين أن فعاليته كانت مختلفة في معاكسة تأثير الملوحة لدى المتغيرات المدروسة

الكلمات المفتاحية : القمح الصلب Triticum durum ، صنف Hedba ، الملوحة ، حامض البرولين ، الكلوفوليل a و b ، السكريات

المشرف : غروشة حسين **أستاذ التعليم العالي بجامعة الإخوة منتوري**

نوقشت في جامعة الإخوة منتوري – قسنطينة

أمام اللجنة المناقشة :

الرئيسة : شوقي سعيدة **أستاذة محاضرة أ بجامعة الإخوة منتوري**

الأستاذة الممتحنة : زغمار مريم **أستاذة مساعدة ب بجامعة الإخوة منتوري**