الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

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

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

مذكـــــرة التخـــرج للحصـــول علـــى شهـــادة الماستـــر
ميـــدان : علـــوم الطبيعـــة و الحيـــاة
الفـــرع : علـــوم البيولوجيـــا
التخصص : بيـــولوجيـــا و فيزيولوجيـــا النبات
التنـــوع الحيـــوي و الإنتـــاج النباتـــي
عنوان المذكرة :

إستجابة بادرات القمح الصلب (*Triticum durum* desf.)

للإجهـــاد الملحي و المنقوعـــة فـــي KH_2PO_4.

من إعداد الطالبة: شروانة كريمة

تناقش يوم: 25 جوان 2015

لجنةالمناقشة:

رئيس اللجنة:	شوقي سعيدة	أستاذة محاضرة A	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
المشرف:	باقة مبارك	أستاذ التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
الممتحنة:	بوشارب راضية	أستاذة مساعدة A	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة

السنة الجامعية:2015/2014

دعاء

اللهم إنا نسألك إيمانا دائما، ونسألك قلبا خاشعا ونسألك علما نافعا، ونسألك يقينا صادقا ونسألك دينا قيما، ونسألك النجاة من كل بلية ونسالك دواء العافية، ونسالك تمام العافية ونسالك الغنى عن الناس يا ربا عالمين.

اللهم إنا نسألك التوبة الكاملة والمغفرة الشاملة والمحبة الكاملة والجامعة والخلة الصافية والمعرفة الواسعة والأنوار الساطعة والشفاعة القائمة والحجة البالغة والدرجة العالية وفك وصلنا من المعصية من النقمة بمواهب منا.

شكر و عرفان

إلى من يصعد إليه الكلام الطيب والدعاء الخالص إلى من بإسمه تشد الألسنة وبذكره تطمئن القلوب وتسكن الأرواح، إلى أحسن الأسماء وأجمل الحروف و أصدق العبارات وأثمن الكلمات

(الله) الذي هداني ووفقني لإنجاز هذا العمل.

وإلى رسول الكريم الذي بعثه مبشرا ونذيرا وداعيا إلى الله وسراج منير سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

كما اتقدم بالشكر إلى الأستاذ ورئيس قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية (باقة مبارك) الذي أشرف على هذا البحث وأرشدني بنصائحه وتوجيهاته التي يسرت لي الكثير من الصعوبات.

كما أشكر الأستاذة شوقي سعيدة لقبولها مناقشة هذه المذكرة وكذا ترأسها لجنة المناقشة.

و اتقدم بالشكر الجزيل إلى بوشارب راضية لقبولها مناقشة المذكرة بصفتها عضوا ممتحننا

وفي الأخير أتقدم بالشكر إلى جميع الأساتذة والزملاء الذين شجعوني وساعدوني على إتمام هذا البحث.

الإهداء

إلى خير خلق الله محمد بن عبد الله صلوات الله عليه وسلم تسليما، إلى من قال فيهما رب العالمين بعد بسم الله الرحمان الرحيم.

" وقضى ربك ألا تعبدوا إلى إياه وبالوالدين إحسان"

إليك يا من أضاءت ولا زلتي تضيء حياتي ودربي إليك يا أجمل وردة عطرة أيامي ودعمتني لأصل لهذا المستوى إليك يا أغلى امرأة في الوجود إلى مصدر حبي وحناني إلى ست الحبايب أمي " علجية".

إلى رمز التضحية والعطاء، إلى من أعطاني حتى لو يبقى للعطاء حدود، إلى من كان قدوتي وسندي في مشواري إلى الرجل العظيم رمز قوتي وصمودي أبي الغالي والعزيز " محمد"

إلى من شاء القدر ان يجمعنا و أشاركه حياتي ويشاركني

إلى من شاء القدر ان يصبح كل شيء في حياتي إلى من احترمني فأحبني وأحبني فأكرمني إلى زوجيوتوأم روحي " كريم"

إلى أخي فؤاد وزوجته مريم دون أن أنسى براء وإياد وإلى أخواي " عبد المالك" ، " بلال"

إلى أختي وسيلة وزوجها حسين والغالي والعزيز الذي طال انتظاره إلى عبد الرحمان.

إلى فوزية وزوجها كمال وإلى المشاغبين صلاح و لجين

إلى سمية وزوجها أحمد وأولادها عماد، نور اليقين و سيرين

إلى كل عائلة زوجي وعائلتي الثانية خاصة أمي الثانية " فاطمة"

إلى صديقتي وأختي " إلهام" و إلى كل صديقاتي (أسماء، خولة، هاجر، كنزة، أمال) إلى كل من هو في قلبي ولو يذكرهم قلمي.

إلى صديقاتي وزملائي دراستي دفعة 2015

إلى كل هؤلاء أهدي هذا العمل راجية من الله عز وجل أن يعلمنا بما ينفعنا وينفعنا بما علمنا ويزدنا علما.

كريمة

الفهرس

مقدمة	
I–استرجاع المراجع	
I–1/ نبات القمح	**02**
I–1–1– نبذة تاريخية	**02**
I–1–2– تعريف القمح	**02**
I–1–3– تصنيف القمح	**02**
I-1-4- التركيب المورفولوجي لنبات القمح	**03**
I-1-5- التركيب الكيميائي لنبات القمح	**04**
I-1-6- دورة حياة القمح	**04**
أ- طور الإنبات	**04**
ب- طور تكشف البادرات	**04**
ج- طور التفريغ (الإشطاء)	**05**
د- طور إستطالة السيقان	**05**
ه- طور طرد السنابل	**06**
و- طور الإزهار	**06**
ي- طور النضج	**07**
I-1-7- الإحتياجات البيئية لنبات القمح	**07**
I-1-8- الأهمية الغذائية و الإقتصادية لنبات القمح	**08**
I-2/ الملوحة	**09**
I-2-1- تعريف الملوحة	**09**
I-2-2- مصادر تشكل الملوحة	**10**
I-2-3- تأثير الملوحة على النبات	**11**
I-2-4- تأثير الملوحة على القمح	**12**
I-2-5- تأثير الملوحة على محتوى الآليات البيوكيميائية	**13**
I-2-5-1- تأثير الملوحة على البرولين	**13**
I-2-5-2- تأثير الملوحة على السكريات	**13**
I-2-5-3- تأثير الملوحة على البناء الضوئي	**13**
I-2-6- آليات مقاومة النبات للملوحة	**14**

I-2-7- تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة	**16**
I-3/ التغذية المعدنية	**17**
I-3-1- عناصر كبرى	**18**
I-3-1-أ- الفوسفور	**18**
I-3-1-ب- البوتاسيوم	**19**
I-3-1-ج- الصوديوم	**19**
I-3-2- عناصر صغرى	**20**
I-3-2-أ- الكلور	**20**
II / الطرق والوسائل	
II-1- التربة المستعملة للدراسة	**22**
II -1-1- تحاليل التربة	**22**
II-1-1-1- تقدير pHالتربة	**22**
II-1-1-2- قياس التواصل الكهربائي (الملوحة)	**22**
II-1-1-3- قوام التربة	**22**
II-1-1-4- السعة الحقلية	**22**
II-2- الصنف المستعمل	**23**
II-3- المعاملات	**23**
II-3-1- معاملات الملوحة	**23**
II-3-2- معاملات المحاليل المعدنية	**24**
II-4- تصميم التجربة	**24**
II-5- عملية الزرع	**24**
II-6- القياسات	**25**
II-6-1- القياسات الخضرية	**25**
II-6-2- القياسات الكيميائية	**25**
II-6-2- 1-تقدير الكلوروفيل a وb في الأوراق	**25**
II-6-2-2- تقدير البرولين	**26**
II-6-2-3- تقدير السكريات	**27**
III/ **تحليل ومناقشة النتائج**	
III-1- تحاليل التربة	**28**
III-2- النتائج الخضرية	**29**

III-2-1- طول الساق	**29**
III-2-2- المساحة الورقية	**31**
III-3- التحاليل الكيميائية	**34**
III-3-1- كمية الكلوروفيل a في الأوراق	**34**
III-3-2- كمية الكلوروفيل b في الأوراق	**37**
III-3-3- كمية الكلوروفيل a+b في الأوراق	**40**
III-3-4- كمية البرولين في الأوراق	**43**
III-3-5- كمية السكريات في الأوراق	**46**
الخاتمة	**49**
قائمة المراجع بالعربية والأجنبية	
الملخص	

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	يمثل متوسط طول الساق في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4 و المعاملة بالملوحة60 يوم بعد الزراعة	29
2-أ	يمثل متوسط المساحة الورقية في القمح الصلب صنفSimitoالمنقوع في KH_2PO_4 و المعامل بالملوحة 40يوم بعد الزراعة	31
2-ب	يمثل متوسط المساحة الورقية في القمح الصلب صنفSimitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60يوم بعد الزراعة	32
3-أ	يمثل نسبة الكلوروفيل (a) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4. المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة	34
3-ب	يمثل نسبة الكلوروفيل (a) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4. المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة	35
4-أ	يمثل نسبة الكلوروفيل (b) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4. المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة	37
4-ب	يمثل نسبة الكلوروفيل (b) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4. المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة	38
5-أ	يمثل نسبة الكلوروفيل(a+b) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة	40
5-ب	يمثل نسبة الكلوروفيل(a+b) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة	41
6-أ	يمثل نسبة البرولين في القمح الصلب صنف SimitoالمنقوعفيKH2PO4 المعاملبالملوحة 40 يوم بعد من الزراعة	43
6-ب	يمثل نسبة البرولين في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH2PO4 المعاملبالملوحة بعد 60 يوم من الزراعة	44
7-أ	يمثل نسبة السكريات الذائبة في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40يوم بعد الزراعة	46
7-ب	يمثل نسبة السكريات الذائبة في القمح الصلب صنفSimitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60يوم بعد الزراعة	47

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1	يمثل متوسط طول الساق في القمح الصلب صنف Simito بعد المعاملة بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة	29
2-أ	يمثل متوسط المساحة الورقية في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH_2PO_4 المعامل بالملوحة 40يوم بعد الزراعة	31
2-ب	يمثل متوسط المساحة الورقية في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60يوم بعد الزراعة	32
3-أ	يمثل نسبة الكلوروفيل (a) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4. المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة	34
3-ب	يمثل نسبة الكلوروفيل (a) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4. المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة	35
4-أ	يمثل نسبة الكلوروفيل (b) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4. المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة	37
4-ب	يمثل نسبة الكلوروفيل (b) في القمح الصلب صنف Simito المنقوعفي KH2PO4. المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة	38
5-أ	يمثل نسبة الكلوروفيل(a+b) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة	40
5-ب	يمثل نسبة الكلوروفيل(a+b) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة	41
6-أ	يمثل نسبة البرولين في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوعفي KH2PO4 المعاملبالملوحةبعد 40 يوم من الزراعة	43
6-ب	يمثل نسبة البرولين في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH2PO4المعاملبالملوحة بعد 60 يوم من الزراعة	44
7-أ	يمثل نسبة السكريات الذائبة في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40يوم بعد الزراعة	46
7-ب	يمثل نسبة السكريات الذائبة في القمح الصلب صنفSimitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60يوم بعد الزراعة	47

مقدمة

تشكل حبوب نباتات العائلة النجيلية المصدر الأساسي لإمداد الإنسان لاحتياجاته منالطاقة إذا توفر حوالي 53% من إجمالي هذه الاحتياجات. إذا يعتبر نبات القمح من المحاصيل الحقلية المهمة والأساسية لغذاء معظم الشعوب حيث تعتمد مئات الملايين من الناس على الأغذية التي تصنع من حبوبه نظرا لأهميتها الغذائية فهو يحتوي على المواد الغذائية الرئيسية مثل: الكربوهيدرات، البروتين، الدهون، الفيتامينات والأملاح المعدنية.ونظر للأهمية الكبيرة للقمح فقد ذكر في القرآن الكريم لكن لم يرد ذكره بهذا اللفظ بل بصيغ مختلقة قال تعالى في سورة الرحمان : " والحب ذو العصف والريحان (12) " وفي سورة النبأ " وأنزلنا من المعصرات ماء ثجاجا (14) لنخرج به حبا ونباتا (15)".إضافة إلى ما جاء في سورة يوسف عن حلم عزيز مصر المتضمن السبع بقرات والسبع سنابل.

تعتبر منطقة الشمال الإفريقي إحدى أهم المناطق استهلاكا لهذا المنتوج، ونظرا لوجود مساحات شاسعة من الأراضي في الجزائر فإن نسبة الأراضي المخصصة لزراعة القمح تصل 40% من حيث المساحة المزروعة أي ما يعادل 3 ملايين هكتار ومع ذلك يبقى الإنتاج ضعيف حيث يبلغ 7 إلى 8 قناطير للهكتار الواحد (حساني، 2008).

نظرا لأهمية القمح أولى الباحثين اهتمامهم لهذه الفصيلة النباتية وهذا بدراسته من الناحية المورفولوجية، والفيزيولوجية وعلاقة ذلك بالوسط الذي ينمو فيه ومدى تأثره به.ومن بين العوامل البيئية التي تؤثر في تحديد الإنتاج والمردود هي الملوحةالتي تعتبر أحد المشاكل الحالية التي تهدد الثروة النباتية وتقلل الكفاءة الإنتاجية و تؤدي إلى إحداث إضطربات مورفوفيزيولوجية على مختلف مراحل النمو.

بما أن الجزائر تحتوي على مساحات معتبرة من الأراضي المالحة لذا يتعذر زراعتها بالمحاصيل الحقلية لذلك يجب على كل من يعمل في هذا المجال إيجاد الطرق العلمية الناجعة التي تعمل على استغلال هذه الأراضي بالمحاصيل الزراعية وإعطاء مردود عالي وبالتالي توفير الغذاء للإنسان والحيوان. وللحد من هذه المشكلة (الملوحة) يجب التحكم في تطبيق الري وتأمين الصرف الجيد للأملاح الذائبة و استعمال أصناف نباتية تملك قدرة معينة على تحمل الملوحة.

عليه يهدف هذا البحث إلى معرفة الطرق العلمية التي يجب أن تطبق حتى يصبح نبات القمح مقاوم للتراكيز المؤثرة من الملوحة وهذا بمعاملتها نقعا بالمحاليل المعدنية.

إسترجاع المراجع

I-1- نبات القمح:

I -1-1- نبذة تاريخية :

إن نبات القمح نما أولا في بلاد ما بين النهرين في أشور والشام قبل 10000 سنة تقريبا أي بحدود عام 6700 قبل الميلاد. ووجدت أقدم آثار القمح في العالم في منطقة تل أبو هريرة في محافظة الرقة في سوريا (منير،1991). ويعتبر القمح من المحاصيل الحقلية المهمة حيث يعتمد مئات الملايين من الناس في جميع أنحاء العالم على الأغذية التي تصنع من حبوب القمح، ومن بين الدول الرئيسية المنتجة للقمح في العالم هي: كندا، الصين، فرنسا، الهند، روسيا، أوكرانيا، الولايات المتحدة(FAO ، 2015).

I-1-2- تعريف القمح:

حسب عبد المجيد و آخرون، (1975) فإن القمح نبات عشبي حولي ينتمي إلى الفصيلة النجيلية، يتراوح طوله من 0.6-1.5م يتكون من جذور أساسا ليفية وهي نوعان جذور جنينية و جذور عرضية، والساق قائمة ملساء، أسطوانية، جوفاء غالبا، وذكر شكري، (1994) أن الساق رئيسي يحمل أفرع قاعدية تخرج من البراعم الإبطية الموجودة عند القاعدة المزدوجة تحت التربة مباشرة. أما بالنسبة للأوراق فهي عريضة شريطية متبادلة على الساق تماما، الغمد منشق من الجانب المقابل للنصل ويحيط بالساق تماما. وينتج القمح حبوبا على شكل سنابل حيث تعتبر هذه الحبوب الغذاء الرئيسي لكثير من شعوب العالم.

I-1-3- تصنيف القمح: صنف القمح حسب "APG "(2009):

Div: Spermatophytae

Sub Div: Angiospermae

Class: Monocotyledoneae

Sub Class: Commelinidae

Order: Cyperales

Fam: Poaceae

Sub Fam: Pooideae

Genre*: Triticum*

Espèce*: Triticum durum*

كما تم تقسيم نبات القمح من طرف عبد المجيد و آخرون، (1975) حسب عدد الكروموزومات حيث أخذت كأساس في عملية التصنيف وقسمت إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي:

-الأقماح الثنائية: (2N=14) Diploide

تحتوي السنبلة على حبة واحدة تظل ملتصقة بالأغلفة (العصافات) ويحتوي هذا النوع على سبعة أزواج من الكروموزومات والعدد الأحادي n=7 كروموزوم ومن بين أنواع هذه المجموعة: ***Triticum monococcum***

- **الأقماح الرباعية: (2N=28) Tétraploïde**

يطلق على هذا النوع من القمح بثنائي الحبة يحتوي على أزواج من الكروموزومات (رباعية) والعدد الأحادي N=14 كروموزوم ومن بين أنواع هذه المجموعة : ***Triticum durum***

- **الأقماح السداسية:(2N =42) Hexaploide**

كل انواع هذه المجموعة مزروعة وتحتوي على أزواج من الكروموزومات (سداسية) والعدد الأحادي N=21 كروموزوم ومن بين انواع هذه المجموعة : ***Triticum aestivim***

I-1-4- التركيب المورفولوجي لنبات القمح :

حسب سقان و آخرون، (2014) فالقمح يتميز بجهاز جذري قزمي وهو قليل التطور له سيقان جوفاء أو ممتلئة سهلة الكسر مكونة من عدة سليمات تفصلها عقد، أما الأوراق فهي عريضة شريطية ذات نصل شاقولي ذي عروق متوازية وجهازه التكاثري عبارة عن أزهار غير ملونة، تتكون الزهرة من عصيفتين كبيرتين وعصيفتين صغيرتين وثلاثة أسدية تبرز وتصبح متدلية عند النضج بالإضافة إلى المدقة، تتحول الزهرة بعد تلقيح البويضات إلى سنابل مشكلة من سنبلات تحتوي على البذور. أما

المجموع الجذري ليفي يتكون من نظامين ابتدائي (جذور جنينية) يكون متماثل، ونظام ثانوي (جذور عريضة) تظهر عند النضج التام للنبات. الثمرة برة جافة غير متفتحة جدارها ملتحم تحوي كميات كبيرة من البروتينات.

I-1-5- التركيب الكيميائي لنبات القمح:

ذكر محمد، (2000) عن بومعراف و إزاوي، (2013) أن حبة القمح تتكون كيميائيا من المواد التالية على أساس النسبة المئوية للمادة الجافة كما في الجدول:

المواد	دهون	نشاء	سيليلوز	سكر	ديكسترين	بروتين
المادة الجافة(%)	02.02	07.22	01.9	03.5	02.3	**11.04**

I-1-6- دورة حياة القمح:

حسب عبد الحميد، (2002) فدورة حياة نبات القمح تتضمن مايلي:

أ- طور الإنبات:

تتم عملية الإنبات عن طريق دخول الماء من فتحة السرة (الندبة التي تترك عن انفصال الحبة من السنبلة)، ويتخلل الماء الغلاف الثمري والقصرة (المنطقة المحيطة بالجنين)، حيث يمتص كمية كبيرة من الماء داخل الحبة بواسطة الغرويات (البروتين) فيدخل الأكسجين الحبة ،فبمجرد أن تمتص الماء الكافي فإن الأنزيمات تنشط وتبدأ تفاعلات كيميائية بسرعة. فتصبح خلايا الجنين والأجزاء الحية الأخرى قادرة على التنفس وتمثيل الغذاء. يحتاج الجنين على كمية من العناصر الضرورية المخزنة. وبوجه عام يحتاج الجنين إلى كميات أكبر من المواد الغذائية والطاقة الموجودة في الجنين نفسه. هنا يأتي دور الأندوسبرم في إمداد الجنين وتكملة احتياجاته الغذائية و الطاقة، ثم تبدأ الجذور الأولية في امتصاص الماء والأملاح المعدنية بمجرد تكشفها وملامستها لمحاليل التربة.

ب–طور تكشف البادرات:

عندما ينمو غمد الريشة الذي يغلف أول ورقة خضرية يصبح معرض للضوء، فإنها تقوم بعملية التمثيل الضوئي لوجود الكلوروفيل حيث تحتوي على بلاستيدات خضراء. وبوجه عام تبدأ ظهور البادرات فوق سطح التربة بعد حوالي 7– 14 يوم من الزراعة و يتوقف ذلك على العديد من العواملو أهمها:

- محتوى الأرض من الرطوبة.
- درجة الحرارة.
- عمق زراعة الحبوب.

ج– طور التفريع (الإشطاء):

بعد الإنبات وظهور عدد من الأوراق فإن البراعم الإبطية الموجودة على الساق تحت سطح التربة تنمو مكونة إشطاء ويتوقف عدد الإشطاء المتكونة على العديد من العوامل:

- **النوع والصنف:**

القمح الشتوي أكثر تفريعا من القمح الربيعي كما تختلف الأصناف داخل النوع الواحد في درجة الإشطاء.

- **العوامل الجوية:**

وجد أن درجة الحرارة المرتفعة بعد الإنبات تقلل أو تمنع من الإشطاء، وذلك لسرعة نمو النبات وعدم إعطاء الوقت الكافي بين الإثبات وطرد السنابل. كما أن أقصى معدل للتفريع يتم تحت درجة حرارة أقل من 25 م^0 ، بالإضافة إلى أن الضوء يشجع من عملية الإشطاء.

- **مسافات الزراعة والتسميد:**

زيادة المسافات بين النباتات والتسميد الآزوتي يزيدان من قدرة النبات على الإشطاء.

- **محتوى الأرض من الرطوبة:**

تعتبر مرحلة الإشطاء الفترة الحساسة للإجهاد المائي، ونقص الماء يؤدي إلى قلة الإشطاء ويصل طول هذه الفترة إلى 45 يوم من بدء ظهور البادرات على سطح التربة.

د- طور إستطالة السيقان:

هذا الطور يلي طور الإشطاء حيث يدخل النبات في مرحلة النمو السريعة لأنسجة السيقان والأوراق الجديدة.ويرافق هذه الزيادة السريعة في النمو زيادة في امتصاص الماء، والعناصر المعدنية ويتميز النمو في هذه المرحلة بزيادة كبيرة في نمو الساق وطولها، وزيادة طول السلاميات. ويعتبر هذا الطور من الأطوار الهامة في حياة النبات نتيجة لتجميع العناصر المعدنية وتخليق وتخزين أنواع عديدة من المواد العضوية.وفي هذا الطور يتحول البروتين المخزن في الأوراق السفلى من النبات بواسطة الإنزيمات إلى أحماض آمينية والتي تنتقل مع السكريات إلى الأجزاء العليا.

ه- طور طرد السنابل:

عندما تطرد النباتات سنابلها من غمد ورقة العلم، تكون مرحلة النمو الخضري قد اكتملت ويبدأ الإزهار. في نهاية هذا الطور تموت و تجف الأوراق السفلى من النبات بعد انتقال المواد الغذائية التي سبق تخزينها، تطرد السنابل الساق الرئيسية أولا، ثم الإشطاء، ويكون معدل طرد السنابل سريعا عادة تحت ظروف شدة الإضاءة العالية، النهار الطويل، ودرجة الحرارة المرتفعة.

كما أن النهار القصير يؤدي إلى تكشف سنابل ضعيفة غير طبيعية وقد وجد أن عدد الحبوب المتكونة بكل سنبلة تعتمد أساسا على كثافة الضوء الذي تتعرض له النباتات في الفترة ما بين التكشف للنورة ، وتفتح المتك، وأن عملية تكوين حبوب اللقاح حساسة إلى نقص الماء، ودرجة الحرارة العالية.

و- طور الإزهار:

يبدأ الإزهار غالبا بعد بضعة أيام من طرد السنابل ويبدأ الإزهار في سنبلة الساق الرئيسية ومتبوعة بنورات الإشطاء على حسب ترتيب نشأتها، وبداخل السنبلة الواحدة فإن السنبلة التي تقع في ثلثي الجزء العلوي تبدأ في الإزهار أولا، ثم يمتد الإزهار إلى أعلى و إلى أسفل من هذه المنطقة حتى

يتم الإزهار لكل السنيبلات وتحتاج نورة القمح عادة من 3-5 أيام لإتمام إزهارها، وتفتح الأزهار في القمح في الساعات المبكرة من النهار وتحت ظروف الحقل تظل حبوب اللقاح حية لعدة ساعات.

يحدث الإنبات لحبة اللقاح بعد 1-1.5 ساعة من التلقيح، وتحدث عملية الإخصاب بعد 3-6 ساعات ويتوقف ذلك على درجة الحرارة المثلى وهي 10 م^0 ، الدرجة القصوى 32 م^0.

ي- طور النضج:

أهم العمليات التي تحدث في هذا الطور هو انتقال المواد الغذائية من السيقان والأوراق إلى الحبوب. ويبدأ تخزين النشا في الحبوب بعد حوالي أسبوع إلى أسبوعين من الإزهار، ويزدادا وزن الحبوب و يصل إلى الحجم الطبيعي متوقف على درجة الحرارة، وفي نهاية النضج يهبط المحتوى الرطوبي في الحبوب أو يصل في النهاية إلى 5-14% من وزن الحبوب. وعموما تتراوح الفترة ما بين الإزهار والنضج من 30 -80 يوم، وذلك متوقف على الظروف البيئية وأهمها درجة الحرارة، وشدة الإضاءة.

درجة الحرارة: وجد أن درجة الحرارة المنخفضة تعمل على إطالة فترة امتلاء الحبوب، لذلك تتكون حبوب ذات وزن أكبر. ولقد وجد أن الحبوب تنخفض بمقدار 16% نتيجة ارتفاع درجة الحرارة من 25 إلى 30 م^0.بالإضافة إلى أن المحصول ينخفض إلى النصف في حالة ارتفاع درجة الحرارة في الليل من 26 إلى 29 م^0.

الرطوبة الأرضية: يؤدي توفر الرطوبة الأرضية إلى الإبطاء في النضج، أو بمعنى آخر إطالة فترة امتلاء الحبوب لاستمرار النمو الخضري للنبات، واستمرار عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي يؤدي إلى تكوين حبوب كبيرة الحجم ممتلئة غنية بالنشا وفقيرة نسبيا من المواد البروتينية.

I-1-7- الإحتياجات البيئية للنبات القمح:

أوضح حامد، (1979) عن بن خرباش وسخري، (2013) أن الاحتياجات البيئية لنبات القمح هي:

الحرارة: تعتبر درجة الحرارة عامل رئيسي لنمو نبات القمح، حيث تختلف باختلاف الأصناف وأطوار النمو، فالدرجة المثلى لإنبات بذوره تقدر بحوالي 20- 22م^0. أما في بقية أطوار حياته فإن

درجة الحرارة يصبح لها دور أكثر فعالية فهي التي تحدد كمية المادة الجافة، إذ أن ارتفاع درجة الحرارة أكثر من اللازم بعد الإزهار دلالة على زيادة عملية النتح واختلال التوازن بين نسبة الماء الممتص من طرف النبات والماء المفقود عن طريق عملية النتح، بالإضافة إلى أن درجة الحرارة المنخفضة تأخر الإزهار عن موعده مما يؤدي إلى خفض الإنتاج.

الضوء: يعتبر القمح من نباتات النهار الطويل، حيث يلعب الضوء دورا هاما في عملية ظهور السنابل، وإذا كان النهار قصير ينمو النبات نموا خضريا ويفشل في تكوين الأزهار والحبوب مع العلم أن أفضل فترة إضاءة في اليوم هي من الساعة 12 إلى 14 أي (منتصف النهار إلى الثانية زوالا).

التربة: ينمو القمح بصورة جيدة في الأراضي الطينية الخصبة جيدة الصرف، ولا يتناسب مع الأراضي الرملية أو الملحية أو القلوية. يلجأ المزارع إلى تخصيص الأراضي الخصبة لزراعة القمح والأراضي الضعيفة لزراعة الشعير وذلك لقدرته على تحمل الظروف القاسية (فرشة، 2001) . كما يجب أن تحتوي التربة على نسبة عالية من المادة العضوية المتحللة كي توفر الغذاء لنبات القمح.(منير، 1991).

الماء: يعد الماء عامل أساسي لحياة نبات القمح حيث لا تنبت إلا بعد امتصاصها على الأقل 25% من وزنها ماء، وتبدو الأهمية القصوى للماء خلال مرحلتين أساسيتين من حياة النبات وهما:

- **مرحلة ما قبل السنابل:** قلة الماء خلال هذه المرحلة يؤدي إلى نقص المحصول من خلال نقص مايلي: عدد الخلف، عدد السنابل، ووزن المادة الجافة.
- **مرحلة ما بعد الإزهار:** نقص الماء في هذه المرحلة يؤدي إلى حدوث خلل في علاقة النتح والامتصاص مما يسبب ما يسمى بالضمور الفسيولوجي.

I-1-8- الأهمية الغذائية والإقتصادية للقمح:

- الاستعمال الرئيسي للقمح يكمن في استخراج الدقيق، وتعتبر الأقماح الربيعية الشتوية أنسب الأنواع لاحتوائها على كميات معتدلة من البروتين والجلوتين.
- تستعمل أجنة القمح التي تنتج بعد الطحن في أعلاف الدواجن والماشية. كما تقدم حبوب القمح الرذئية علفا للحيوانات عندما تكون التغذية به اقتصادية. (منير، 1991).

- يعد القمح مصدر لمواد معينة تستعمل لتحسين القيمة الغذائية، أو طعم الأغذية، كما يستخدم حمض الجلوتاميك الذي يتحصل عليه من القمح في عمل جلوتامات أحادية الصوديوم (ملح ذو نكهة خفيفة).
- تستخرج مادة النشاء من القمح وحديثا دخل في صناعة الدكتروز، السكروز والمواد الكحولية.
- جنين القمح غني بالفيتامينات وبعض المعادن، كما يستخلص منه الزيت الذي يمتاز بأنه أكثر الأطعمة المنخفضة في الكولسترول والصوديوم.
- يستعمل جنين القمح كعامل مساعدة في الخصوبة وكمضاد للأكسدة وكمضاف طبيعي في الأغذية والمستحضرات الدوائية ومستحضرات التجميل.
- إنتاج السيليلوز ومشتقاته من قشور وبقايا النباتات والذي يستعمل في صناعة الورق والكرتون.
- إنتاج البلاستيك وأوساط نمو الأحياء الدقيقة المنتجة للمضادات الحيوية كالبنسيلين.
- إنتاج الأصباغ المستعملة في الصناعات النسيجية والأصماغ
- استعمال الحبوب كمصدر للطاقة وفي إنتاج مواد التلميع والتنظيف. (قوادري و حميدو،2010)

I -2/الملوحة:

I 2-1-تعريف الملوحة:

يرى فلاح، (1981) أن الترب المالحة هي الترب التي تحتوي على كمية كبيرة من الأملاح سهلة الذوبان في الماء، وهي تعيق أو تمنع النمو الطبيعي للمحاصيل المختلفة، حيث تتوضع أكبر كمية من هذه الأملاح في الآفاق السطحية من التربة وتتناقص كلما تعمقنا فيها، كما أن درجة ملوحة التربة تتعلق بنسبة الأملاح ونوعيتها. أما فؤاد، (1977) فيري أن الملوحة هي حالة ناتجة عن تراكم الأملاح القابلة للذوبان في التربة.

تتألف معظم الأملاح الذائبة في الأراضي المتأثرة بالملوحة بصورة رئيسية من أيونات الصوديوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، السلفات، الكلوريد، البيكربونات وتدخل أيونات البوتاسيوم، النترات والبورات وغيرها بكميات قليلة.

I-2-2- مصادر تشكل الملوحة:

حسب فؤاد، (1977) فإن مصادر تشكل الملوحة في الأراضي يكون تحت تأثير ظروف مختلفة وهي:

قلة الأمطار: الأمطار القليلة لا تغسل الأملاح المكونة نتيجة عمليات التجوية الكيماوية المختلفة من القطاع الأراضي فتتراكم في التربة، وتعمل النباتات المزروعة على تركيز هذه الأملاح بامتصاصها للماء من المحلول الأرضي، كما تساعد النباتات بامتصاصها للأملاح على نقلها من آفاق الترب السفلية إلى الطبقة السطحية عن تحلل الأعضاء النباتية في الطبقة السطحية.

درجة الحرارة: إن ارتفاع درجة الحرارة وخصوصا في الفصول الجافة يعمل على تبخر الماء من سطح التربة وتراكم الأملاح، فالماء الأرضي المذيب للأملاح يرتفع إلى الطبقات السطحية من التربة بالخاصية الشعرية ويتبخر تاركا الأملاح الذائبة التي تتراكم تدريجيا.

الصرف المحدود للتربة: يعتبر الصرف المحدود للتربة عاملا هاما في نشوء الملوحة في التربة، وهذا نتيجة انخفاض نفاذية التربة ومنع حركة الماء إلى الأسفل نتيجة أسباب مختلفة مثل قوام التربة الثقيل، البناء غير جيد للتربة أو لعدم وجود مصارف أو لوجود طبقة صماء تعيق حركة الماء.

الماء الأرضي: يعتبر ارتفاع الماء الأرضي مهما في تكوين الملوحة ويرتبط بصرف التربة وبطبوغرافية المنطقة، تؤدي مثل هذه الظروف إلى صعود الماء من مستوى الماء الأرضي إلى الطبقات السطحية و تبخره على السطح وبالتالي تتراكم الأملاح وتنشأ الملوحة.

مياه الري غير الجيدة: إن استعمال مياه الري غير الجيدة أو عالية الاحتواء على الأملاح من شأنها أن تعمل على تراكم الأملاح في التربة تدريجيا خاصة عند الري غير الغزير.

البحار و المحيطات: تتشكل الملوحة نتيجة رشح مياه البحار أو المحيطات أو المياه الجوفية المالحة إلى التربة فيما إذا وقعت الأراضي بالقرب من البحر أو بالقرب من مناطق يكون منسوب المياه الجوفية فيها مرتفعا.

ولقد لخص فلاح، (1981) مصادر و أسباب ملوحة التربة فيما يلي:

- الصخور الأم
- ارتفاع الماء بالخاصية الشعرية من الماء الجوفي وبخره لتترسب الأملاح في الطبقات السطحية للتربة.
- البحيرات المالحة بعد جفافها.
- نقل الرياح لرذاذ من البحار والمحيطات.
- غسل ترب المناطق المرتفعة وتجميع الأملاح في المناطق المنخفضة.
- نقل نباتات المناطق الجافة للأملاح من الطبقات العميقة و تجميعها على السطح.
- الري بطرق غير سليمة.

I-2-3- تأثير الملوحة على النبات:

للملوحة تأثير كبير على مختلف مراحل النمو وتطور النباتات، وعلى كل الوظائف الفيزيولوجية، وتأثيرها متعلق بنوع التربة، خصائصها الفيزيائية والكيميائية، نوع الأملاح، حركة الأيونات، ونوع النبات، عمراني، (2006). ومن تأثيراتها المختلفة على النبات نذكر:

تنشيط النمو والتكشف:

لكي ينمو النبات في بيئته لابد من المحافظة على حالة الاتزان بينه وبين بيئته، ومنه فالملوحة تتسبب في انخفاض معدل النمو والتكشف والذي قد يؤدي إلى تأخير الإزهار وإكمال دورة الحياة.

الإختلال الأيضي:

في غالبية النباتات المدروسة تتسبب الملوحة في تأثيرات على العمليات الأيضية نوجزها فيما يلي:

- انخفاض في معدل عملية البناء الضوئي.
- نقص أو زيادة عملية التنفس.
- تمييه البروتينات، مما يؤدي عموما إلى تراكم المركبات النيتروجينية وخاصة البرولين.
- اختلال أيض الأحماض النووية.
- زيادة أو نقصان في نشاط الإنزيمات مثل Amylase،Catalase، Peroxydase (محمد، 1999).

I-2-4- تأثير الملوحة على القمح:

إن نبات القمح كغيره من نباتات المحاصيل الزراعية فهو يعتبر من النباتات متوسطة المقاومة للملوحة حسب فؤاد، (1977).

حيث أن القمح يقوم بتعديل الأسموزي وذلك بتراكم الأملاح و بعض المواد العضوية خاصة البرولين والسكريات، بالإضافة إلى أن الملوحة تعمل على خفض الجهد المائي الورقي وينقص الإنتفاخ الخلوي وهذا حسب Wall et Jeschlike (1999). بالإضافة إلى أن الملوحة تؤثر على النبات و هذا بخفض عدد الخلف و الوزن الجاف للأوراق كما تؤثر سلبا على إستطالة النبات حسب دراسات Alam et Azmi(1990)، كما ان مردود القش والحبوب عند نبات القمح ينخفض بالتزايد المفرط للملوحة حسب دراسات Leschet *al.*,(1992). كما تزيد ملوحة الوسط من محتوى الكلور والصوديوم في حين ينخفض محتوى البوتاسيوم في أوراق القمح وهذا حسب King.sbury et *al.*,(1984) وينخفض محتوى الكالسيوم هو الآخر في أوراق القمح بفعل الملوحة أما المحتوى الآزوتي والفوسفوري فيرتفعان مع ارتفاع الملوحة حسب (Epstein et Kine slwy; 1986)

I-2-5- تأثير الملوحة على محتوى المواد البيوكيميائية:

I-2-5-1-تأثير الملوحة على البرولين:

البرولين(acide pyroline -2- carboxylique)$C_5 H_9 O_2 N$

عند تعرض النبات لمختلف الإجهادات البيئية (حراري، مائي، ملحي) فإنه يحاول التغلب على هذه الإجهادات عن طريق زيادة بعض المركبات الخاصة مثل البرولين(Stewart et *al.*,1966) ، إذا أن البرولين له دور في التنظيم الأسموزي أثناء الإجهاد الملحي والمجموع الخضري تكون فيه كمية البرولين معتمدة على الجهد الأسموزي في البيئة الخارجية.

I-2-5-2- تأثير الملوحة على السكريات:

حسب الشحات، (2000) تعمل الملوحة على تثبيط المواد الكربوهيدراتية الكلية مثل السكريات الثنائية خاصة السكروز وتقليل السكريات الأحادية كالجلوكوز. كما أوضح Bernstein et Hayward,

(1958)انه في وجود الأملاح تكون محصلة النمو الخضري منخفضة في حين معدلات التمثيل ثابتة مما ينعكس ذلك على تراكم الكربوهيدرات المتبقية بتركيز مرتفع.

I-2-5-3-تأثير الملوحة على البناء الضوئي:

إن عملية البناء الضوئي تكون في النباتات الخضراء فقط وهي تدعى بالنباتات ذاتية التغذية وهذا لإحتواءها على الكلوروفيل، فالتغيرات التي تلاحظ على النباتات تحت تأثير الملوحة ناتجة عن تأثير النشاط الأيضي لها ويعتمد ميتابوليزم الأوراق على كمية التمثيل الضوئي، إذ أن نقصان معدل التمثيل الضوئي تحت تأثير الضغط الملحي ناتج عن تأثير الملح على عملية الفسفرة الضوئية بالضبط على قدرة وشدة الروابط التي تمسك معقد الصبغيات بروتين- دهن في تركيب البروتوبلاست (الشحات، 2000). وحسب دراسة كانت حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل تبين أن الأملاح تؤثر على أغشية الكلوروبلاست هذا ينجم عنه نقص في عمليات الإشعاع الضوئي وهذا يتناسب طردا مع كفاءة النظام الضوئي الثنائي (PS_{II}). يحصل هذا في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة حيث نجد أن هناك مقاومة من طرف النظام (PS_{II}) حسب(بوربيع، 2005).

I-2-6- آليات مقاومة النبات للملوحة:

التحمل:

إن تحمل الأملاح من طرف الأنواع النباتية مرتبط بقدرتها على التنظيم وبطور النمو، حيث وضحت تحاليل المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم في الأجزاء الهوائية للنبات وفرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق، مما يجعله يحافظ على التركيز الثابت في النسيج النباتي (عمراني، 2006).

التأقلم:

إن التأقلم هي قابلية النبات للتكيف مع ظروف الوسط الملحي، وهو يختلف باختلاف الأنواع النباتية، فالتكيف في الأوساط الملحية يترجم مدى المقاومة للأملاح، (فرشة، 2001).

وللتأقلم مع ظروف الوسط يستعمل النبات العديد من الميكانيزمات الفسيولوجية، (هاملي، 2003) مثل خفض امتصاص الايونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور.

خفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية والقمم النامية من الجزء الهوائي.

طرح الكلور من الأعضاء الهوائية، لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص ونقل الأيونات لمسافات كبيرة، والتي تكون ضرورية للنمو خاصة النترات.

المقاومة:

إن عملية المقاومة تحدث نتيجة لعدة ميكانيزمات إذا هي تسمح بإكمال نشاطاتها الأيضية دون أن تتأثر بالوسط الخارجي الذي يكون مجهدا حراث، (2003) ونذكر من بين هذه الميكانيزمات:

التعديل الأسموزي:

هو ارتفاع الضغط الأسموزي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح والمواد الذائبة من أجل ميكانيزم المقاومة (سعيد، 2006).

كما أن التنظيم الأسموزي هو التحكم في الانتفاخ، حجم الخلايا و المنظم بواسطة الأنشطة الأيضية للخلايا (فرشة، 2001).

- **التوزيع الداخلي للأيونات:**

تكون من خلال مضخة الصوديوم- البوتاسيوم وتكون غالبا في الجذور، إذا تعمل على إعادة الصوديوم إلى البيئة الخارجية (محمد، 1999)، وتعمل على إدخال البوتاسيوم معتمد على إنزيمات ATP_{ase}(عمراني ، 2006).

- **إفراز الأملاح:**

يكون إفراز الأملاح عن طريق الغدد والأوبار الحويصلية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية للنبات، مما يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا.

- **الطرد والإقصاء:**

يعتبر الحد من دخول أيونات الصوديوم والكلور إلى داخل النبات، بحيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الإمتصاص، وتتراكم داخل أنسجة الجذور بفضل تأثير أيونات الكالسيوم على النفاذية الخلوية (عمراني، 2006).

- **التمبيه والتجفيف:**

تكون عملية التمييه مرتبطة بإحتباس شديد للماء وحدوث إنتفاخ خلوي في النباتات المقاومة.

طرق أخرى لمقاومة الملوحة:

إن التغلب على الضرر البالغ على نمو و إنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف الملحية، ومقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذائبة في الري والأراضي الزراعية، يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة واستخدام الأسمدة البوتاسية بالقرب من الجذور النباتية نظرا لارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم بين حبيبات التربة (غروشة، 2003). أو باستخدام واحد أو أكثر من منظمات النمو مثل الجبريلين، الإثيلين، السيتوكينين وغيرها، وهذا بواسطة عملية نقع البذور في محاليل تلك المنظمات قبل نثرها في الأرض أو برش النباتات النامية بتلك المحاليل (الشحات، 2000).

I-2-7- تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة:

أشار Sankary, (1976) أنه يمكن تقسيم النباتات حسب استجابتها للملوحة إلى:

نباتات حساسة للملوحة:

هي النباتات التي يمكن أن تتحمل الملوحة من 2-3 غ/ل أي ما يعادل 1.5 غ/لمثل: الفاصوليا، العدس، البطيخ.

نباتات متوسطة الحساسية للملوحة:

هي النباتات التي تتحمل ملوحة من 3-5 غ/ل(يكون حساس في الأطوار الفتية) مثل: الجزر، البرسيم.

نباتات مقاومة للملوحة:

هي النباتات التي تستهلك 10 غ/ل أو أكثر مثل: الطماطم، الشعير، القمح.

نباتات شديدة المقاومة للملوحة:

هي النباتات التي تزرع أساسا في المناطق الملحية إذا تتحمل ملوحة حتى 18 غ/لمثل: البنجر، السبانخ.

I-3/التغذية المعدنية:

حسب محمد، (2003)، يحصل الكائن الحي على مركبات تختلف في درجة تعقيدها ليستمد منها الطاقة اللازمة لقيامه بالعمليات الحيوية، ويسمى حصول الكائن على هذه المركبات بالتغذية، حيث تنقسم الكائنات الحية بالنسبة لنوع غذائها إلى قسمين:

- **غير ذاتية التغذية** **Heterotrophic**
- **ذاتية التغذية** **Autotrophic**

تسمى العناصر التي يحصل عليها النبات باستثناء الكربون، الهيدروجين والأكسجين بالعناصر المعدنية حيث يحصل النبات على هذه العناصر من الأملاح الذائبة في التربة.

أوضح ماهر، (2008) أنه قد تم تحديد 16 عنصر بواسطة علماء الأراضي والتغذية، فهناك بعض العناصر تلعب دورا في تغذية النباتات ولكنها لا تعتبر عناصر ضرورية حقيقية لكل النباتات مثل: النيكل، الصوديوم، السيليكون، والكوبالت و من العناصر الضرورية يوجد 3 عناصر تمثل 95% من احتياجات النبات وهي الأكسجين، الكربون والهيدروجين ويحصل عليها من الهواء والماء، أما 13 عنصرا المتبقية يحصل عليها النبات من التربة لذلك قسمت العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات إلى مجموعتين: **عناصر كبرى و عناصر صغرى.**

I-3-1- عناصر كبرى:

حسب فؤاد، (1977) فالعناصر الكبرى يقصد بها العناصر التي يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة نسبيا وهي ستة: النيتروجين، الفسفور، الكالسيوم، البوتاسيوم، المغنيسيوم و الكبريت.

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

العنصر	المدى المتوقع (%)
النتروجين (N)	0.50-0.02
الفوسفور ($P_2 O_3$)	0.40-0.02
البوتاسيوم ($K_2 O$)	4.00-0.20
الكالسيوم($Ca O$)	5.00-0.10
المغنيسيوم($Mg O$)	2.50-0.2
الكبريت(SO_3)	0.50-0.02

I-3-أ- الفوسفور:

حسب دفلن، (1999)، محمود و آخرون، (2008) إن النباتات تمتص هذا العنصر في صورة:$H_2PO^-_4$، HPO_4^{2-} وتعتمد الكمية الممتصة على نسبة تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول الذي يعبر عنه بال pH فكلما قل pH(أي زيادة تركيز أيون الهيدروجين) يزيد وجود أيون ال $H_2PO_4^-$ وعلى العكس كلما زاد pH يزيد معه وجود أيون ال HPO_4^{2-}.

كما ذكر عبد الرسول، (2001)، محمد، (2003) أن الفسفور يدخل في تركيب حامض الفوسفوريك في جزيئات الأحماض و البروتينات النووية، كما يدخل في عمليات نقل الطاقة في مركب ثلاثي فوسفات الأدينوزين(ATP)، ويعمل كمرافق إنزيم Coenzyme لإنزيم الزيميز zymase (مجموعة إنزيمات التخمر)، كما أنه يدخل في عمليات بناء البروتينات والفوسفوليبيدات وكذلك في تفاعلات التنفس، وفي التمثيل الغذائي في البادرات، كما أنه يدخل في عملية نضج الثمار والبذور بالإضافة إلى نمو وتطور الجذور.

أعراض نقص الفوسفور:

ذكر محمد، (2003)، ماهر، (2008) أن النباتات التي تعاني نقصا في الفوسفور تنمو ضعيفة وتظل صغيرة الحجم متقزمة. الأوراق تتلون باللون الأخضر القاتم المزرق وتكون حجم الأوراق أقل من الطبيعي وتظهر عليها بقع صفراء أو حمراء قرمزية أو بنية.

كما أن نقص الفسفور يؤدي إلى بطء نضج الثمار تكون صغيرة نسبيا ومخضرة ولبها طري وتصير سريعة التلف.

أما البذور فتكون بطيئة في التكوين والنضج ويكون وزنها خفيفا وعلامات نقص الفوسفور عادة تظهر في المراحل الأولى من نمو النبات، فالمجموع الجذري للنبات في هذه الحالة ضعيف.

I-3-1-ب- البوتاسيوم:

حسب ماهر، (2008) فإن البوتاسيوم يتواجد كملح عضوي في النبات، إلا أنه يتواجد أيضا كملح بوتاسي للأحماض العضوية. كما أكد نفس الباحث و محمد، (2003) أن البوتاسيوم يقوم بدور العامل المساعد في بعض العمليات الحيوية كالتمثيل الضوئي وخصوصا في الضوء غير الشديد، وهو ينشط تحليل النشا إلى سكريات.

يفيد البوتاسيوم في زيادة صلابة جدر الخلايا وخصوصا خلايا الأنسجة الميكانيكية مثل: الألياف، الأوعية والقصيبات. كما له أهمية في عملية بناء البروتين، إذا يلاحظ توافره في مناطق الانقسام المرستيمي ومناطق النمو.

أعراض نقص البوتاسيوم:

لقد أوضح حمزة، (1974) ، محمود و آخرون، (2008) أن أعراض نقص البوتاسيوم يظهر الضرر على الأوراق السفلية المسنة قبل الأوراق العلوية الجديدة.

يظهر النبات ضعيف ومجموعه الجذري صغيرا نسبيا. كما أن نقص البوتاسيوم له تأثير على ظاهرة السيادة القمية فيضعفها أو يمنعها، وبذلك تبدأ البراعم الإبطية في النشاط، وتتلون الأوراق أرجوانيا قبل أن تحترق حوافها ثم يصير لونها بني،(فؤاد، 1977).

كما وجد أن نقص البوتاسيوم يؤدي إلى تراكم مركبات النيتروجين الذائبة، بينما يقل محتوى النباتات من النيتروجين لأن نقص البوتاسيوم يقلل امتصاص النيتروجين. كما أنه يؤدي أيضا إلى بطئ عملية التمثيل الضوئي، وزيادة التنفس،(ماهر،2008).

I-3-1-ج- الصوديوم:

لقد أوضحت دفلن، (1999) أن الصوديوم يمكن أن يكون ضروريا لنمو بعض الطحالب البحرية. ومنذ 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، فإضافة أملاح الصوديوم تسبب زيادة نمو كثير من أنواع النباتات التي تعاني نقصا في البوتاسيوم بالإضافة إلى أن وجود أيونات الصوديوم قد يؤخر ظهور أعراض نقص البوتاسيوم.

I-3-2- العناصر الصغرى:

حسب فؤاد، (1977) هي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات قليلة وتشمل: الحديد، النحاس المنغنيز، البورون، الزنك، الموليدنم والكلور وحديثا تم ضم عنصر النيكل إلى العناصر الصغرى (ماهر، 2008)، وهذه العناصر لا تقل أهمية عن العناصر الكبرى، و إن وجودها بكميات أو بتركيزات كبيرة في التربة قد يؤدي في بعض الأحيان إلى تسمم النبات وضعف نموه أو موته، و الجدول التالي يمثل الحدود الطبيعية للعناصر الصغرى في التربة.

العنصر	الحد الطبيعي (ppm)
الحديد (Fe)	50000-5000
المنغنيز (Mn)	10000-200
الزنك (Zn)	250-10
البورون (B)	150-5
النحاس (Cu)	150-5
الموليدنم (Mo)	5 -0.2
الكلور (Cl)	1000-10

I-3-2-أ- الكلور:

لقد ذكر محمود و آخرون، (2008) أن الكلور شائع الانتشار في النباتات حيث يوجد على هيئة كلوريدات ذائبة. كما أضاف حمزة، (1974) أن الكلور يوجد في النباتات بصورة عامة ويكون عادة على شكل شاردة الكلور Cl^- وهو يلعب دور الوسيط في عملية التركيب الضوئي وله دور في تنشيط بعض أنزيمات إضافة ونزع الماء (عبد الرسول وآخرون، 2001).

أعراض نقص الكلور:

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

الطرق و الوسائل

الهدف من الدراسة:

يهدف هذا البحث إلى معرفة مدى تأثير نقع البذور في أحد المحاليل المعدنية KH_2PO_4 على إمكانية مقاومة التراكيز المختلفة من الملوحة. و لقد تم البحث داخل بيت زجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة بشعبة الرصاص وهذا خلال العام الجامعي 2015/2014 حيث تمت عملية البحث باستخدام أصص بلاستيكية سعة كل واحد منها 3 كلغ تربة.

II –1– التربة المستعملة للدراسة:

لقد تم جمع التربة من شعبة الرصاص (قسنطينة) بعدها وضعت بمكان نظيف وتركت لتجف هوائيا، بعد التجفيف تم نخلها بمنخل للحصول على مختلف أحجام وحبيبات التربة(رمل خشن، رمل ناعم، سلت، طين) . بعد عملية النخل نقوم بتعبئة الأصص جميعها بالتربة بمعدل 3 كلغ لكل أصيص.

II-1-1- تحاليل التربة:

تم تحليل التربة كميائيا وتم تقدير ما يلي:

II-1-1-1- تقديرpH التربة:

قدرpH التربة الدراسة في المستخلص حسب ما ذكر غروشة (1995) وذلك بإستخدام جهاز pH meter

II-1-1-2- قياس التواصل الكهربائي (الملوحة):

تم قياس الملوحة في نفس المستخلص حسب الطريقة التي أشار إليها غروشة (1995) بواسطة جهاز conductivimetre .

II-1-1-3- قوام التربة:

استخدمت طريقة الماصة pipette de robinson بدون التخلص من الكربونات المعروفة بطريقة Kilmer Alexendre (1949) والموضحة بالتفصيل عند Materiaux (1954) وذلك للتعرف على مكونات تربة الدراسة من الرمل، السلت، الطين.

II-1-1-4- تقدير السعة الحقلية:

تم تقدير السعة الحقلية بملئ إصيص بالتربة الدراسة تكون جافة وموزونة بعدها يتم تشبيعها بالماء وبعد 24 ساعة تم وزن العينة، وقدرت السعة الحقلية بالعلاقة التالية:

السعة الحقلية = [(الوزن رطب– الوزن الجاف)/ الوزن الجاف]100x

والجدول التالي يمثل السعة الحقلية:

	عينة 1	عينة2
وزن الأصيص فارغ (g)	72 ,82	72,82
وزن الأصيص مملوء بالتربة(g)	1444,43	1442,74
وزن ماء السقي (مل)	1000	1000
وزن الماء النازل(مل)	445	515
السعة الحقلية	36,06	37,61
متوسط السعة	37	

II-2-الصنف المستعمل:

لقد تمت التجربة على صنف Simito وتم الحصول على البذور من مخزن مدينة فرجيوة ولاية ميلة.

وحسب المعلومات الصادرة فهذا الصنف تمت معالجته بالتوتياء و هو يتميز بمايلي:

الخصائص المورفولوجية	الخصائص الزراعية	مقاومة الأمراض
الشكل متوسط وشكل متطاول. السنبلة بيضاء اللون هرمية الشكل.	الطور الخضري مبكر. التفرع متوسط. المردود مرتفع او جيد.	متوسط التحمل لصدأ الأوراق. مقاوم لصدأ السنبلة. متوسط التحمل للفطر المغزلي.

II-3- المعاملات:

II-3-1- معاملات الملوحة:

المجموعة1: يتم سقيها بالماء العادي (ماء الحنفية) ويرمز لها بـــ S_O

المجموعة2:يتم سقيها بمحلول ملحي (Nacl) بتركيز 5غ/ل ويرمز لها بS_1

المجموعة3: يتم سقيها بمحلول ملحي (Nacl) بتركيز 10غ/ل ويرمز لها ب S_2

المجموعة4: يتم سقيها بمحلول ملحي (Nacl) بتركيز 20غ/ل ويرمز لها ب:S_3

II-3-2- معاملات المحاليل المعدنية:

KH_2PO_4 بتركيز 50 جزء / مليون (50ppm) لمدة 24 ساعة بعدها تمت عملية الزرع.

II-4- تصميم التجربة:

التجربة عاملية تم تصميمها بالتصميم القطاعات العشوائية الكاملة و إحتوت على 4 مستويات من الملوحة ($S_0.S_1.S_2.S_3$) ومعاملتين من محلول KH_2PO_4 مع القيام بثلاث مكررات لكل مستوى.

صنف × المستويات × المعاملات × المكررات (1 × 4 × 2 × 3 =24 وحدة تجريبية)

جدول يمثل توزيع الوحدات التجريبية

المستويات / المعاملات	(S_0) الشاهد		(S_1) 5 غ/ل		(S_2)10 غ/ل		(S_3)20 غ/ل	
التكرارات	عادي	منقوع	ملوحة+ نقع	ملوحة	ملوحة+ نقع	ملوحة	ملوحة+نقع	ملوحة
(1)	S_0C_1	S_0N_1	S_1N_1	S_1N_{01}	S_2N_1	$S2N_{01}$	S_3N_1	S_3N_{01}
(2)	S_0C_2	S_0N_2	S_1N_2	S_1N_{02}	S_2N_2	S_2N_{02}	S_3N_2	S_3N_{02}
(3)	S_0C_3	S_0N_3	S_1N_3	S_1N_{03}	S_2N_3	S_2N_{03}	S_3N_3	S_3N_{03}

II-5- عملية الزرع:

زرع صنف نبات القمح الصلب Simito بمعدل 11 بذرة لكل أصيص على عمق متساوي لجميع البذور بالنسبة لسطح التربة. بعد عملية الزرع تم السقي ب 300 ملل من الماء. أثناء مراحل نمو النبات أستعمل الماء العادي للسقي (ماء، الحنفية) وهذا بكميات متساوية لجميع الأصص الخاصة بوحدات التجربة.

بعد مرور 25 يوم من الزرع تم تخفيف عدد النباتات إلى 8 نبتات في كل أصيص وهذا لمراعاة عامل الكثافة. و بعد مرور 40 يوم من عملية الزرع تم تطبيق ملوحة الفترة الأولى، و بعد مرور 60 يوم من عملية الزرع تم تطبيق ملوحة الفترة الثانية.

II-6- القياسات:

II-6-1- القياسات الخضرية:

خلال المرحلة الخضرية لنبات القمح (عند الوصول للورقة الرابعة) يتم قياس كل من:

- متوسط طول الساق للنبات وهذا باستخدام مسطرة مدرجة (سم)
- المساحة الورقية ويكون باستخدام جهاز القياس digital planimètre

II-6-2- القياسات الكيميائية:

II-6-2—1- تقدير الكلوروفيل:

تم تقدير تركيز الكلوروفيل في الأوراق النباتية حسب طريقة (1941) Maching و يمكن تلخيصها فيما يلي:

- نقع 100 ملغ من أوراق النبات
- من المحلول المركب (75% أسيتون+ 25% إيثانول) توضع في علب سوداء وتترك لمدة 48 ساعة.
- نقرأ الكثافة الضوئية على طول الموجة 644 و 662 نانومتر للكلوروفيل a و b على التوالي:

❖ كلوروفيل a (مادة غضة/ميلي مول)=(12,3xالقراءة 662)-(0,86 xالقراءة 644)/100

❖ كلوروفيل b (مادة غضة/ميلي مول) = (9,3xالقراءة 644)-(3,6xالقراءة 662)/100

❖ كلوروفيل(a+b)(مادة غضة /ميلي مول) = كلوروفيل a + كلوروفيل b

II-6-2-2-تقدير البرولين:

تمت معايرة البر ولين وفقا لطريقة Lindslay et Troll (1955) و المعدلة من طرف Gorng et Dreier(1974) تبعا للخطوات التالية:

المرحلة الأولى:

- أخذ 100 ملغ من المادة النباتية
- إضافة 2 ممل من الميثانول بتركيز 40%
- وضع الكل في حمام مائي لمدة ساعة عند 85 م^0 مع الإغلاق المحكم للأنابيب لمنع عملية التبخر بعدها نقوم بعملية التبريد.

المرحلة الثانية:

- أخذ 1 ملل من المستخلص المتحصل عليه
- إضافة 2 ملل من حمض الخل المركز
- إضافة 25 ملغ من النينهدرين
- إضافة 1 ملل من الخليط المتكون من (120 ملل ماء مقطر+ 300 ملل الأسيتيك + 80 ملل حمض الأرتوفوسفوريك).
- وضع الخليط الكلي في حمام مائي مرة أخرى لمدة 30 دقيقة عن 85م^0 فتتحصل على محلول ذولون أصفر برتقالي إلى أحمر تدريجيا حسب محتوى البر ولين في العينة.

عملية الفصل:

- إضافة 5 ملل من toluène، ترج العينات لمدة 20 دقيقة فيتم الحصول على طبقتين. (التخلص من الطبقة السفلى والإحتفاظ بالطبقة العليا)

- إضافة كمية قليلة من Na_2So_4(سلفات الصوديوم)
- قراءة الكثافة الضوئية للعينات في جهاز الطيف Spectrophotomètre على طول الموجة 528 نانومتر يقدر تركيز البرولينبالميكروغرام/100 غ مادة نباتية و هذا حسب العلاقة:

❖ **البرولين = (القراءة(528)_0,0205)/0,0158**

II-6-2-3- تقدير السكريات:

قدرت السكريات باستعمال طريقة Dubois et *al.*,(1956) والممثلة في الخطوات التالية:

المرحلة الأولى:

- أخذ 100 ملغ من المادة النباتية
- إضافة 3 ملل من الإيثانول 80% وتترك في الظلام لمدة 48 ساعة
- بعد انقضاء المدة توضع الأنابيب في حمام مائي 85 م^0 لتبخر الكحول

المرحلة الثانية:

- إضافة في كل أنبوب 20 ملل من الماء المقطر.
- في أنابيب زجاجية أخرى نأخذ 2 ملل من هذا المحلول
- إضافة 1 ملل من الفينول السائل بتركيز 5% .
- إضافة 5 ملل من حمض الكبريت المركز مع تجنب وضع الحمض على جدار الأنبوب.
- توضع الأنابيب في حمام مائي لمدة 15-20 دقيقة درجة حرارته 30 م^0.
- تقرأ الكثافة الضوئية على طول موجة 490 نانومتر.
- بعد قراءة الكثافة الضوئية على جهاز Spectrophométre يقدر تركيز السكريات بالميكروغرام/100 غ مادة نباتية حسب المعادلة التالية:

❖ **السكريات =1,24 +(97,44 ×القراءة 490)**

الدراسة الإحصائية:

أجريت دراسة إحصائية على هذه المتغيرات تمثلت في إتباع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (ANOVA) و ذلك بغيت إستخراج التباين المعنوي و غير المعنوي في هذه المتغيرات و تم إتباع البرنامج XL stat 2008.

النتائج و المناقشة

III-1- تحاليل التربة:

أثبتت تحاليل التربة النتائج الموضحة في الجدول التالي الذي يبين الصفات الطبيعية والفزيائية والكيمائية للتربة (الأعوج، 2014).

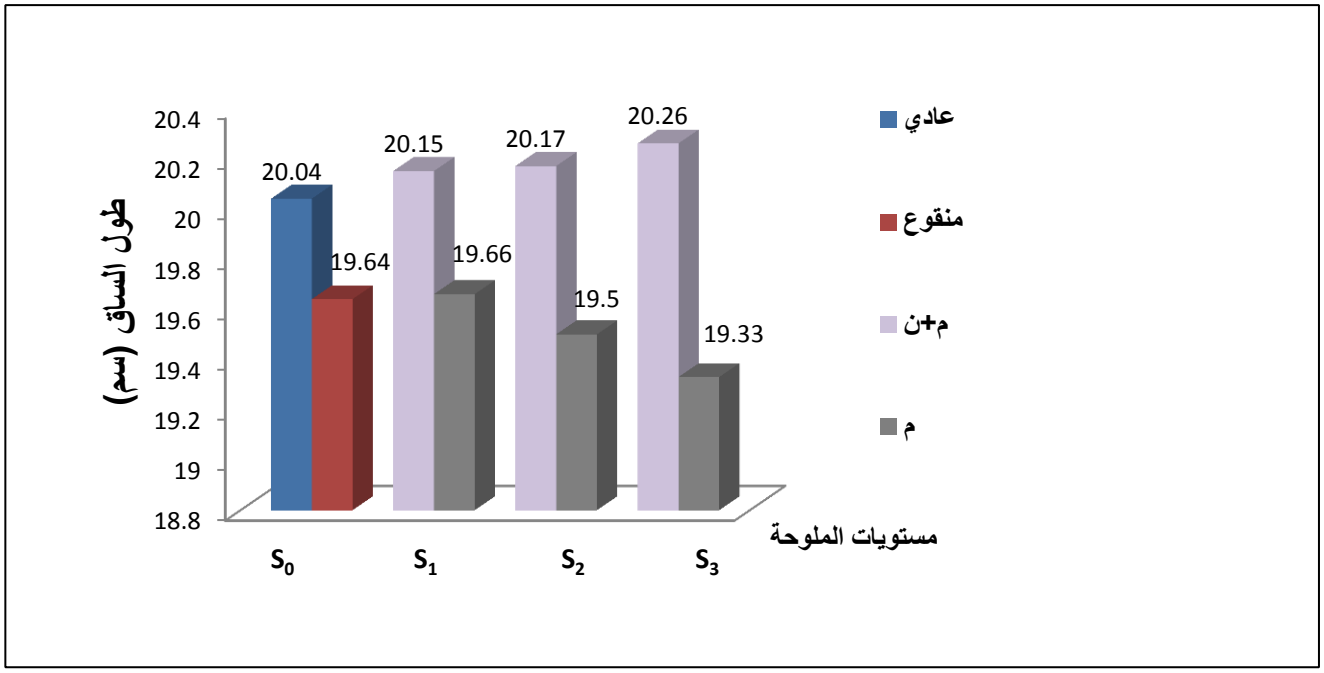
مكونات التربة	قوام التربة	السعة الحقلية%	الملوحة ميلي موز	pH مستخلص التربة
رمل خشن 5% رمل ناعم 6% طمي17% طين58%	طينية	37	1 ,727	8,35

III-2- النتائج الخضرية:

III-2-1- طول الساق:

جدول(01): متوسط طول الساق(سم) في القمح الصلب صنف Simitoالمعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة

المعاملات / المكررات	(S_0)		(S_1)		(S_2)		(S_3)	
	عادي	منقوع	م+ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر 1	21	20.5	20.15	20	19.13	20	20.3	19
المكرر 2	17.63	19.3	20	19	21.6	19.10	20.5	20
المكرر 3	21.5	19.13	20.3	20	19.8	19.4	20	19
المتوسط	**20.04**	**19.64**	**20.15**	**19.66**	**20.17**	**19.5**	**20.26**	**19.33**



شكل(01): متوسط طول الساق(سم) في القمح الصلب صنف Simitoالمعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على طول ساق لنبات القمح *Triticum durum* بعد 60 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.036	0.012	0.013	0.998
KH_2PO_4	1	1.075	1.075	1.134	0.303
S + N	3	1.509	0.503	0.531	0.668

نلاحظ من خلال الجدول (1) والشكل (1) ان تأثير الملوحة على متوسط طول الساق لنبات القمح المعامل نقعا KH_2PO_4 كان له أثر إيجابي في زيادة طول الساق حيث قدرت نسبة الزيادة كالآتي:

%53،51%، 62% عند S_1، S_2، S_3 على التوالي. بالنسبة للنباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة فالنباتات يتناقص فيها طول الساق وكانت النسب كالآتي:38%،54%،71% عند كل من S_1،S_2 ، S_3 على التوالي، أما بالنسبة للنباتات الشاهد فقد تفوقت النباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4على النباتات المنقوعة وكانت نسبة التفوق: 40% .

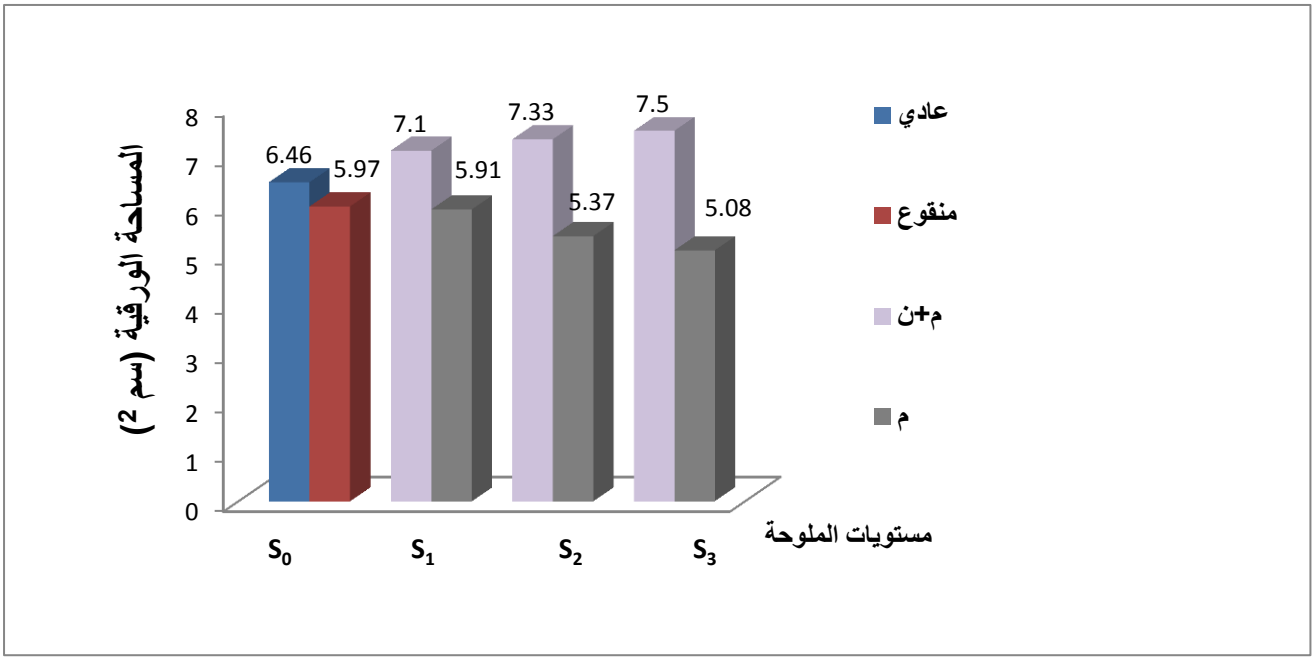
ومنه نستنتج أن زيادة تراكيز الملوحة تؤدي إلى قصر الساق الرئيسي لنبات القمح وهذا راجع إلى ان الأملاح تعمل على منع النشاط المرستيمي ووقف إستطالة الخلايا في القمم النامية مما يؤدي إلى تقزم النبات وهذا يتناسب مع ما توصل إليه Alam et Azmi (1990) في دراسة على نبات القمح.

حللت النتائج إحصائيا تبعا لطريقة Anova فكانت غير معنوية عند جميع متغيرات الدراسة.

III-2-2-المساحة الورقية:

جدول(2– أ): متوسط المساحة الورقية(سم^2) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة

المعاملات / المكررات	الشاهد (S_0)		5غ/ل (S_1)		10غ/ل(S_2)		20غ/ل (S_3)	
	عادي	منقوع	م + ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر (1)	6.54	6.47	7.3	5.09	7.25	5.66	7.85	4.50
المكرر(2)	7.75	4.20	7.5	7.03	6.75	5	7.15	5.5
المكرر (3)	5.10	7.25	6.50	5.60	7.99	5.45	7.5	5.25
المتوسط	**6.46**	**5.97**	**7.10**	**5.91**	**7.33**	**5.37**	**7.50**	**5.08**



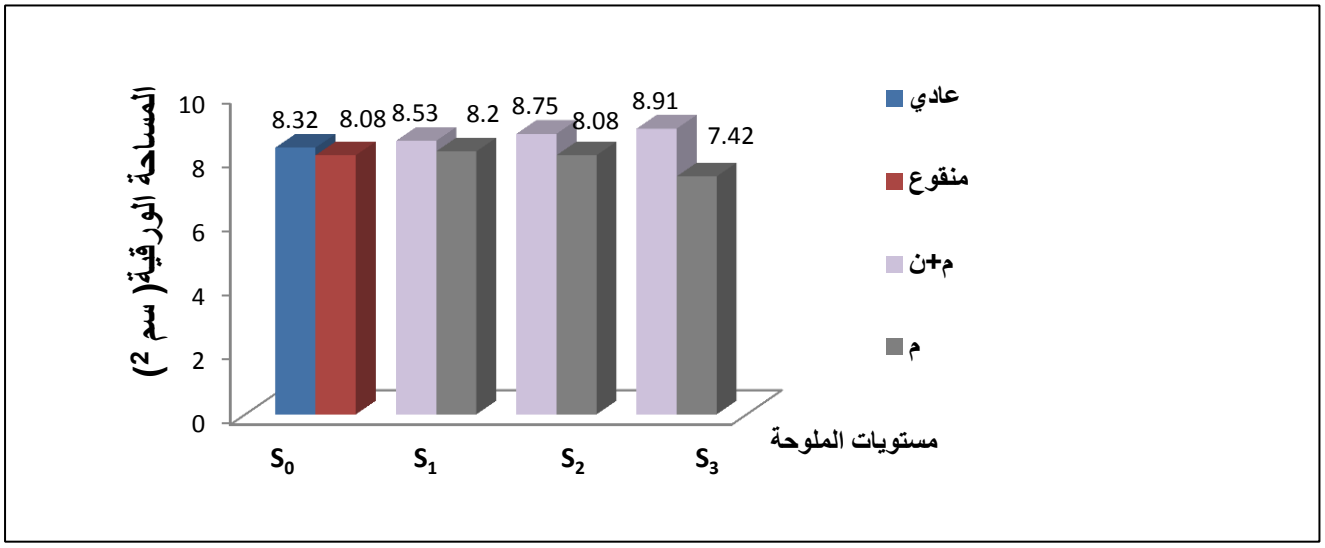
شكل (2- أ): متوسط المساحة الورقية (سم^2)في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40يوم بعد الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على متوسط المساحة الورقية لنبات القمح ***Triticum durum*** بعد 40 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.263	0.088	0.109	0.954
KH_2PO_4	1	9.677	9.677	11.987	0.003
S + N	3	7.342	2.447	3.031	0.060

جدول (2–ب): متوسط المساحة الورقية(سم^2) في القمح الصلب صنفSimitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة

المعاملات / المكررات	الشاهد (S_0)		5غ/ل (S_1)		10غ/ل(S_2)		20غ/ل (S_3)	
	عادي	منقوع	م + ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر(1)	8.20	11.03	10.25	10.31	10.50	8.75	10.05	7.75
المكرر(2)	7.56	8.16	7.40	8.59	8.20	7.25	7.75	7.5
المكرر (3)	9.20	5.07	7.95	5.70	7.55	8.25	8.95	7
المتوسط	**8.32**	**8.08**	**8.53**	**8.20**	**8.75**	**8.08**	**8.91**	**7.42**



شكل(2- ب): متوسط المساحة الورقية(سم^2) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على متوسط المساحة الورقية لنبات القمح *Triticum durum* بعد 60 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.268	0.089	0.033	0.992
KH_2PO_4	1	1.927	1.927	0.709	0.412
S + N	3	2.363	0.788	0.290	0.832

من خلال الجدولين(2–أ) (2–ب) والشكلين (2–أ) (2–ب) نلاحظ أن المساحة الورقية قد تأثرت بالنسبة للنباتات النامية في الوسط الملحي، فالنباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4و المعاملة بالملوحة المساحة الورقية فيها تنخفض بزيادة نسبة الملوحة في الوسط وذلك بالنسب: 55% ،109% ،138% S_3، S_2،S_1، على التوالي، أما بالنسبة للنباتات المنقوعة في KH_2PO_4 و المعاملة بالملوحة فالمساحة الورقية فيها تزيد بزيادة نسبة الملوحة في الوسط وذلك بالنسب: 113%،136% ،153% عند S_1،S_2 S_3،على التوالي. و بالنسبة للنباتات الشاهد S_O فقد تفوقت النباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 مقارنة مع النباتات المنقوعة في KH_2PO_4 وهذا بنسبة: 49% كل هذا كان بعد 40 يوم من الزراعة.

بعد 60 يوم من الزراعة فالنباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 و المعاملة بالملوحة المساحة الورقية فيها تنخفض كلما زادت نسبة الملوحة في الوسط وهذا بالنسب: 12%،24%، 90%، عند S_1،S_2 S_3، على التوالي، و بالنسبة للنباتات المنقوعة في KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة المساحة الورقية فيها تزيد بزيادة الملوحة في الوسط وهذا بالنسب التالية: 45%، 67%،83% عند S_1،S_2 S_3، على التوالي، أما بالنسبة للنباتات الشاهد فقد كانت نسبة تفوق النباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 مقارنة مع النبات المنقوع في KH_2PO_4 ب: 24% .

هذه النتائج تتوافق مع Ibrahim et *al*., (1974) و في دراستهما على نبات القمح فنقص المساحة الورقية للنباتات النامية تحت الظروف الملحية قد ترتبط بالعجز الكلي للنمو الخضري نتيجة لعجز المحتوى المائي المتاح في الوسط الخلوي للخلايا النباتية تبعا لدراسة (Maas et Hofman, 1986).

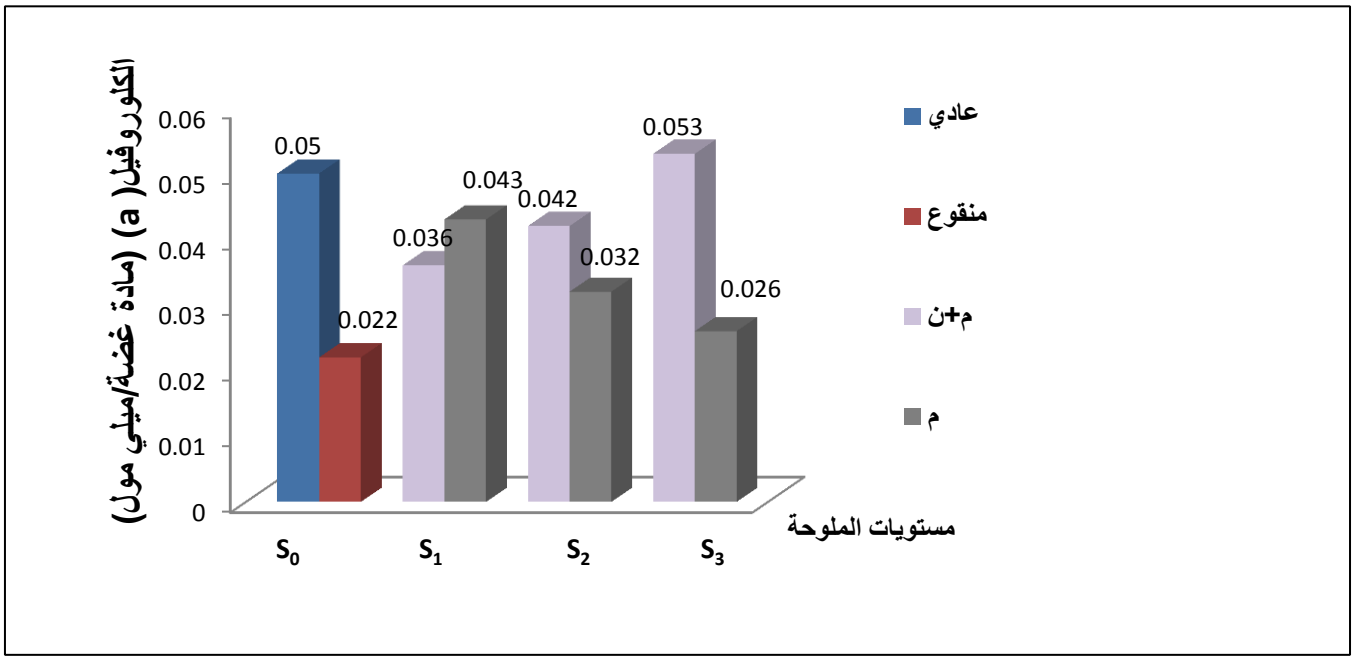
كما أن النتائج حللت إحصائيا تبعا لطريقة Anova فكانت معنوية هذا يدل على أن تأثير النقع كان إيجابيا و ذلك بزيادة المساحة الورقية.

III-3- التحاليل الكيميائية:

III-3-1-كمية الكلوروفيل a في الأوراق:

جدول(3- أ): نسبة الكلوروفيل (a)(مادة غضة/ميلي مول)في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة .

المعاملات / المكررات	S_0		S_1		S_2		S_3	
	عادي	منقوع	م+ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر (1)	0,051	0,023	0,034	0,025	0,061	0,027	0,043	0,013
المكرر (2)	0,048	0,021	0,037	0,061	0,023	0,037	0,063	0,038
المتوسط	**0,05**	**0,022**	**0,036**	**0,043**	**0,042**	**0,032**	**0,053**	**0,026**



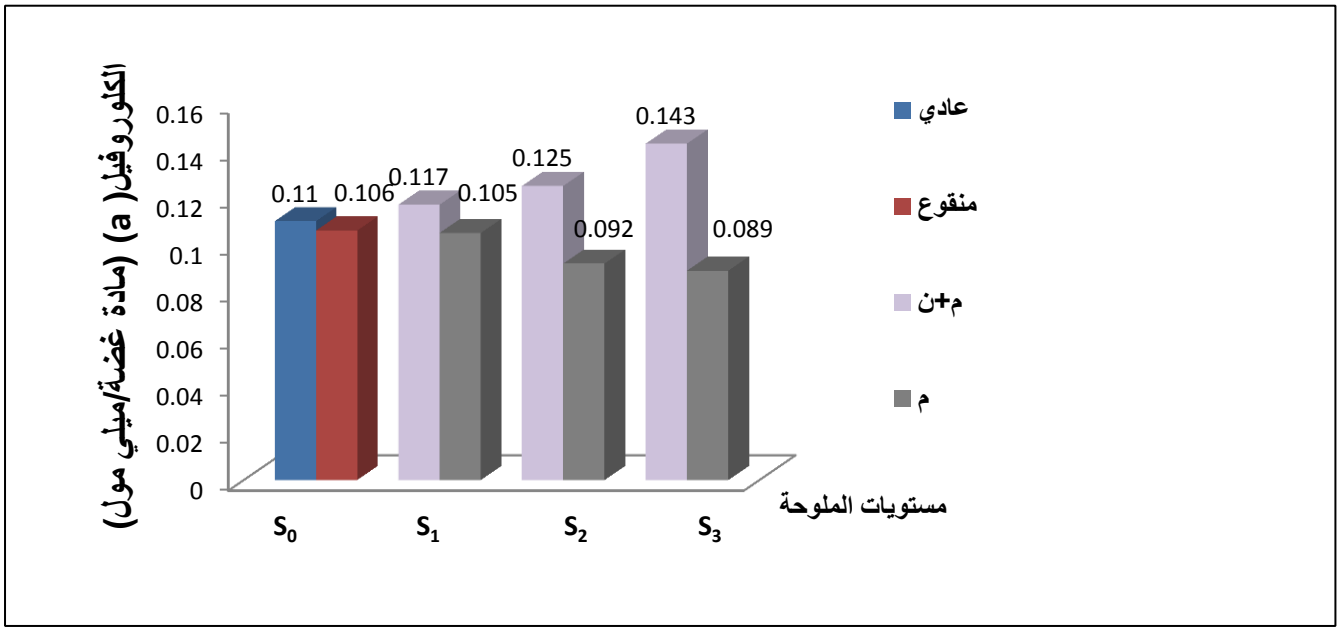
شكل(3- أ): نسبة الكلوروفيل (a)(مادة غضة/ميلي مول) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة .

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة الكلوروفيل (a) لنبات القمح *Triticum durum* بعد 40 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.000	0.000	0.050	0.984
KH2PO4	1	0.000	0.000	0.006	0.938
S +N	3	0.002	0.001	2.288	0.155

جدول (3 – ب): نسبة الكلوروفيل (a)(مادة غضة/ميلي مول) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة .

المعاملات / المكررات	S_0		S_1		S_2		S_3	
	عادي	منقوع	م+ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر (1)	0,107	0,085	0,123	0,101	0,135	0,104	0,151	0,064
المكرر (2)	0,112	0,127	0,110	0,109	0,115	0,080	0,135	0,114
المتوسط	**0,110**	**0,106**	**0,117**	**0,105**	**0,125**	**0,092**	**0,143**	**0,089**



شكل(3–ب): يمثل نسبة الكلوروفيل (a) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة .

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة الكلوروفيل (a) لنبات القمح *Triticum durum* بعد 60 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.000	0.000	0.154	0.924
KH_2PO_4	1	0.002	0.002	6.274	0.037
S + N	3	0.002	0.001	1.755	0.233

من خلال الجدولين (3–أ) (3–ب) والشكلين (3–أ) (3–ب) نلاحظ أن النباتات النامية في الوسط الملحي تنقص أو تنخفض فيها نسبة الكلوروفيل a .

فالبنسبة للنباتات غير المنقوعة في محلول KH_2PO_4 و المعاملة بالملوحة فكانت كمية الكلوروفيل a تنخفض كلما زادت الملوحة في الوسط وهذا حسب النسب : 0,7%،1,8%،2,4%، عند S_1، S_2، S_3 و بالنسبة للنباتات المنقوعة في KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة فكانت نسبة الكلوروفيلa تتزايد مع زيادة نسبة الملوحة وهذا بالنسب التالية: 1,4%،2%،3,1% عند كل من S_1، S_2، S_3 على التوالي.

فيما يخص نباتات الشاهد فالنباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 تفوقت على النباتات المعاملة KH_2PO_4 وهذا بنسبة: 2,8% . وهذه النتائج كانت بعد 40 يوم من الزراعة .

بعد 60 يوم من الزراعة فكانت نسب الكلوروفيل a تتناقص هي الأخرى كلما زادت الملوحة في وسط النمو وهذا بالنسبة للنباتات غير منقوعة في محلول KH_2PO_4 وكانت النسب كما يلي:0,5% ، 1,8%، 2,1% وهذا عند S_1، S_2، S_3 على التوالي.أما النباتات المنقوعة KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة فكانت نسب الكلوروفيل a تتزايد حسب النسب التالية: 1,1%،1,9%،3,7% عند كل من S_1، S_2، S_3 على التوالي. أما فيما يخص نباتات الشاهد S_0 فقد تفوقت النباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 على النباتات المنقوعة وهذا بنسبة:0,4% .

من خلال هذه النتائج نستنتج أن هناك علاقة عكسية بين تراكيز الملوحة وكمية الكلوروفيل a وهذا راجع إلى نقص في المساحة الورقية، كما يعود حسب Salisbery and Ross (1992) . إلى إنخفاض في الجهد المائي للورقة والذي يسبب نقصان في إنتاج الطاقة أثناء التفاعلات الضوئية، وقد يرجع هذا النقص في محصلة البناء الضوئي إلى غلق الثغور نتيجة نقص ضغط الإمتلاء في الخلايا الحارسة وهذا يؤدي إلى نقص كمية Co_2 حسب ليفيت (1989). بالإضافة إلى أن هذه النتائج

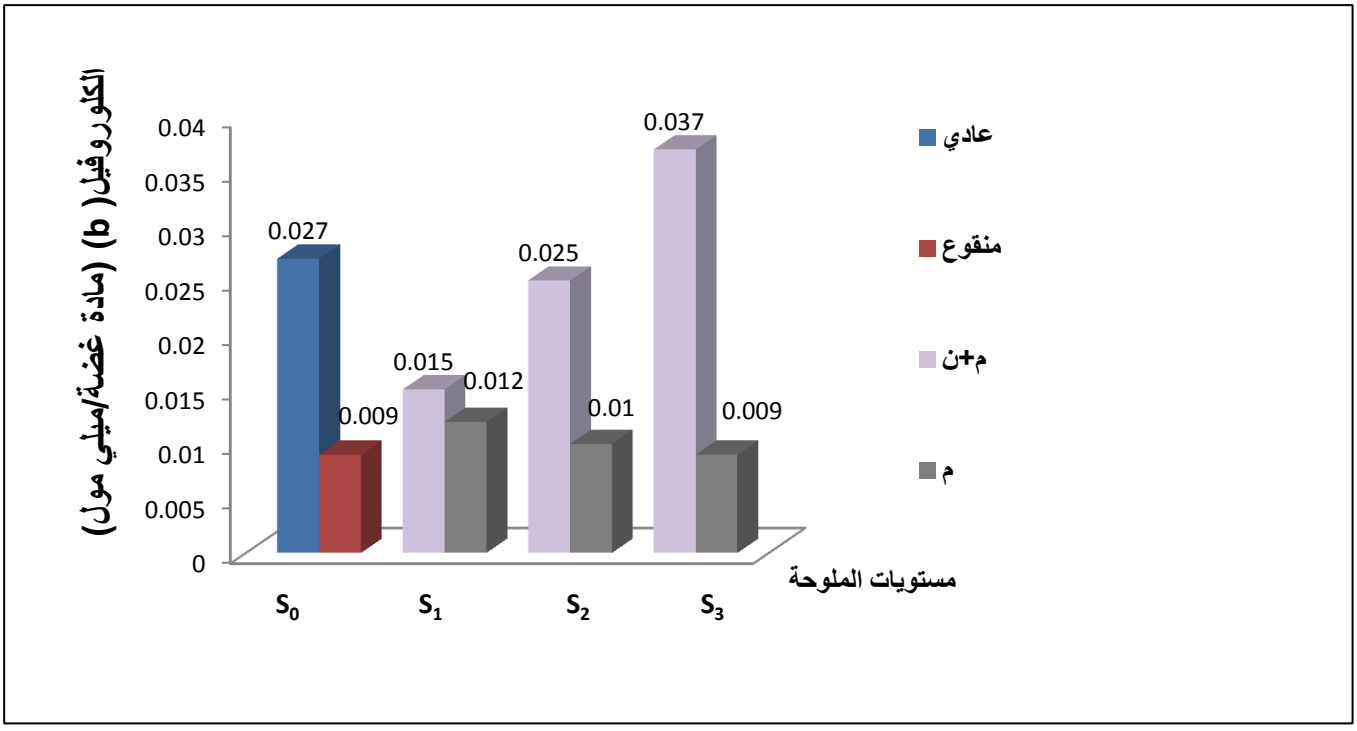
تتطابق مع ما توصل إليه kandil (2000) على نبات القمح حيث أثبت أن الملوحة تعمل على إنقاص كمية الكلوروفيل.

حللت هذه النتائج إحصائيا حسب Anova فكانت النتائج غير معنوية.

III-2-3- كمية الكلوروفيل b في الأوراق:

جدول(4 – أ): نسبة الكلوروفيل (b)(مادة غضة/ميلي مول) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة.

المعاملات / المكررات	S_0		S_1		S_2		S_3	
	عادي	منقوع	م+ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر (1)	0,055	0,0045	0,0156	0,0178	0,0189	0,009	0,0316	0,012
المكرر (2)	0,00004	0,0135	0,0144	0,0062	0,0311	0,0110	0,0424	0,006
المتوسط	**0,027**	**0,009**	**0,015**	**0,012**	**0,025**	**0,010**	**0,037**	**0,009**



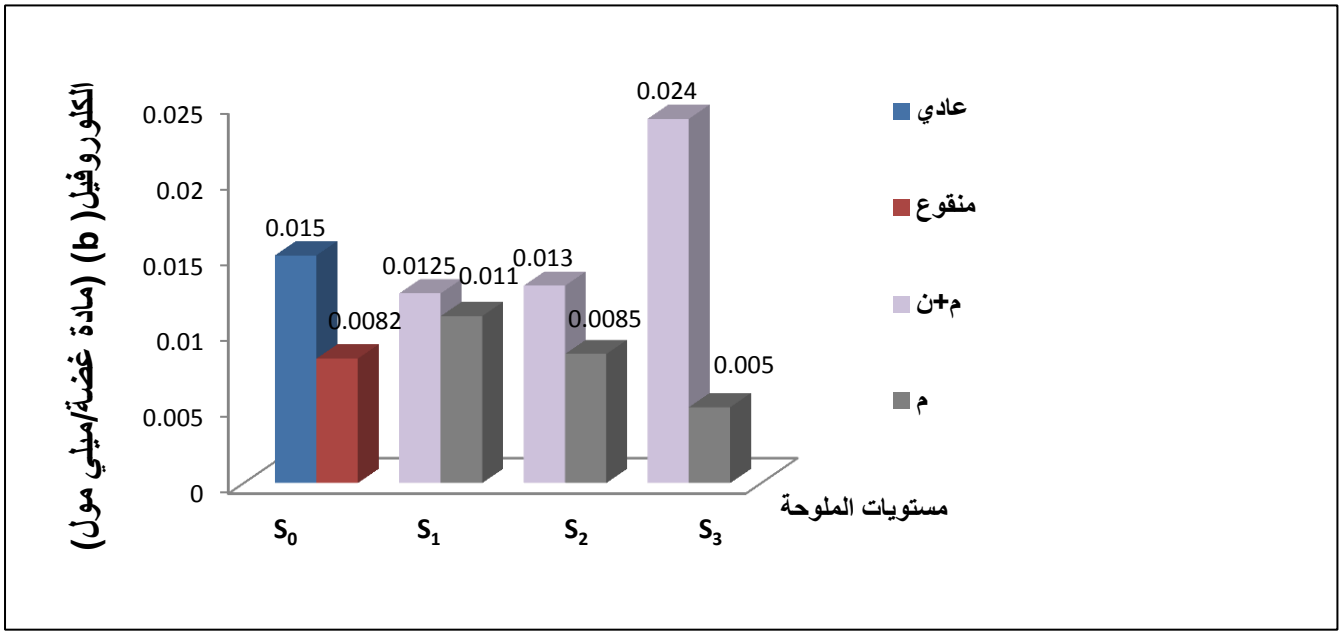
شكل (4– أ): نسبة الكلوروفيل (b)(مادة غضة/ميلي مول) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4. المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة .

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة الكلوروفيل (b) لنبات القمح *Triticum durum* بعد 40 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.000	0.000	0.274	0.842
MACRO ELEMENT	1	0.000	0.000	0.853	0.383
SALINITE*MACRO ELEMENT	3	0.001	0.000	1.764	0.231

جدول (4 – ب): نسبة الكلوروفيل (b)(مادة غضة/ميلي مول)في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة

المعاملات / المكررات	S_0		S_1		S_2		S_3	
	عادي	منقوع	م+ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر (1)	0,013	0,014	0,0084	0,008	0,015	0,0065	0,0210	0,002
المكرر (2)	0,017	0,002	0,0166	0,014	0,011	0,0106	0,027	0,008
المتوسط	**0,015**	**0,0082**	**0,0125**	**0,011**	**0,013**	**0,0085**	**0,024**	**0,005**



شكل(4 – ب): يمثل نسبة الكلوروفيل (b) (مادة غضة/ميلي مول)في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة .

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة الكلوروفيل (b) لنبات القمح *Triticum durum* بعد 60 يوم من الزراعة

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.000	0.000	0.220	0.880
MACRO ELEMENT	1	0.000	0.000	0.202	0.665
SALINITE*MACRO ELEMENT	3	0.000	0.000	0.876	0.493

من خلال الجدولين (4–أ) (4–ب) و الشكلين (4– أ) (4–ب) نلاحظ أن النباتات النامية في الوسط الملحي تتناقص فيها نسبة الكلوروفيل b أما فيما يخص النباتات المنقوعة في KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة حيث لوحظ فيها تزايد نسبة الكلوروفيل b عندتزايد الملوحة.

بالنسبة للنباتات المعاملة بالملوحة وغير المنقوعة في KH_2PO_4 فكانت نسب التناقص كما يلي: 1,5%،1,8% 1,7%، عند S_1،S_2،S_3على التوالي. و بالنسبة للنباتات المنقوعة في KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة فكانت نسب الزيادة كالآتي:0,6%، 1,6 % ، 2,8 % عند كل من S_1،S_2،S_3 على التوالي.أما نباتات الشاهد S_0 فكانت النباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 متفوقة على النباتات المعاملة بـــKH_2PO_4 وهذا بنسبة 1,8% هذه النتائج كانت بعد 40 يوم من الزراعة .

بعد 60 يوم من الزراعة فكانت نسب الكلوروفيل b هي الأخرى تتناقص كلما زادت نسبة الملوحة في وسط النمو هذا بالنسبة للنباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4، فكانت نسب التناقص كالآتي: 0,4%، 0,65%، 1% عند كل من S_1،S_2،S_3 على التوالي .أما النباتات المنقوعة في KH_2PO_4 فكانت نسب الزيادة فيها كالأتي:0,43%، 0,48 % ، 1,58 % عند S_1،S_2،S_3 على التوالي .و بالنسبة للنباتات الشاهد S_0 فكانت النباتات غير منقوعة في KH_2PO_4 متفوقة على النباتات المنقوعة في KH_2PO_4 بنسبة: 0,68%.

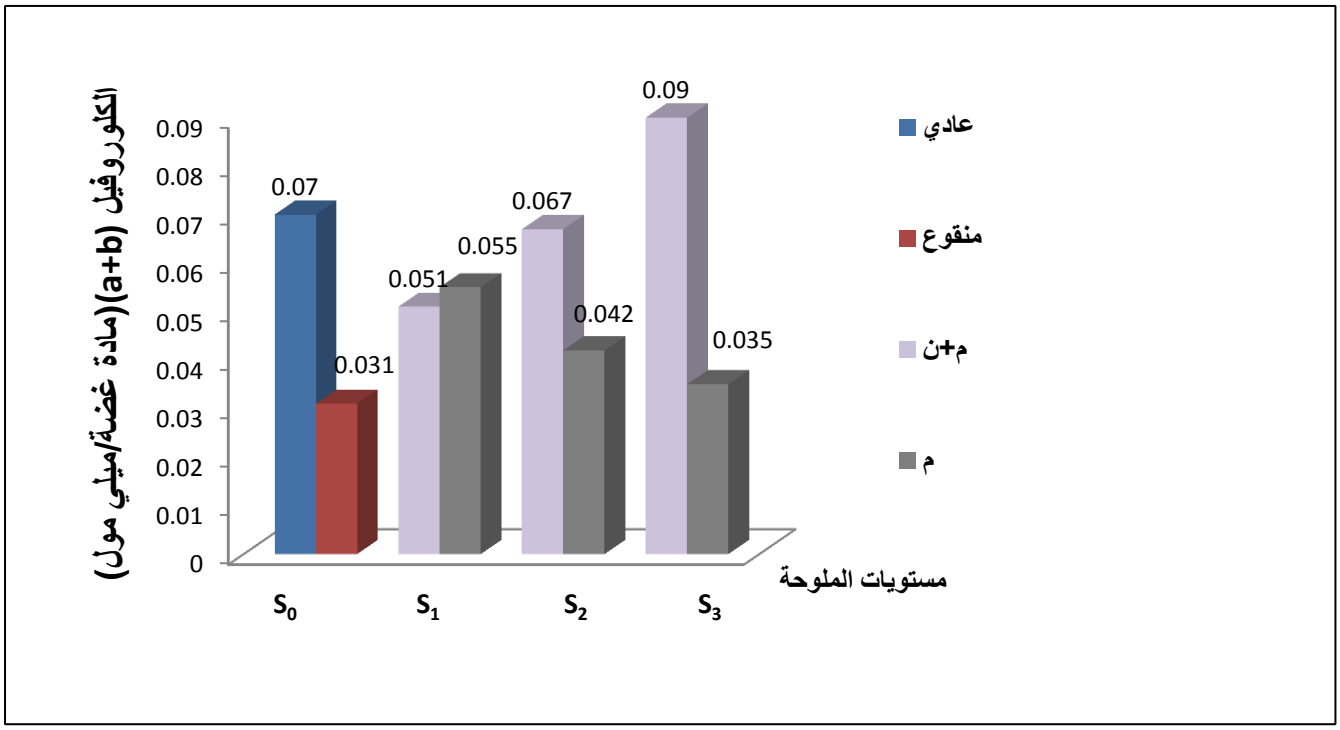
هذه النتائج تتماشى مع ما توصل إليه Chen et *al.*,(2011) لأن قيمة الكلوروفيل (a)،(b) تتزايد إذا زاد تركيز البوتاسبوم في المحلول الغذائي، أما نتائج النباتات غير المنقوعة تتماشى مع ما أظهره Petter et al.,(2005) حيث أكد أن الملوحة تؤدي إلى تثبيط ضوئي نتيجة إتلاف مراكز التفاعل (D1, D2).

حللت النتائج إحصائيا حسبAnova فكانت النتائج غير معنوية عند جميع معاملات الدراسة.

III-3-3- كمية الكلوروفيل (a+b) في الأوراق:

جدول(5 –أ): نسبة الكلوروفيل(a+b)(مادة غضة/ميلي مول) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة.

المعاملات / المكررات	S_o		S_1		S_2		S_3	
	عادي	منقوع	م+ن	م	م+ن	م	م+ن	م
كلوروفيل(a)	0,05	0,022	0,036	0,043	0,042	0,032	0,053	0,026
كلوروفيل(b)	0,027	0,009	0,015	0,012	0,025	0,010	0,037	0,009
كلوروفيل(a+b)	**0,07**	**0,031**	**0,051**	**0,055**	**0,067**	**0,042**	**0,09**	**0,035**



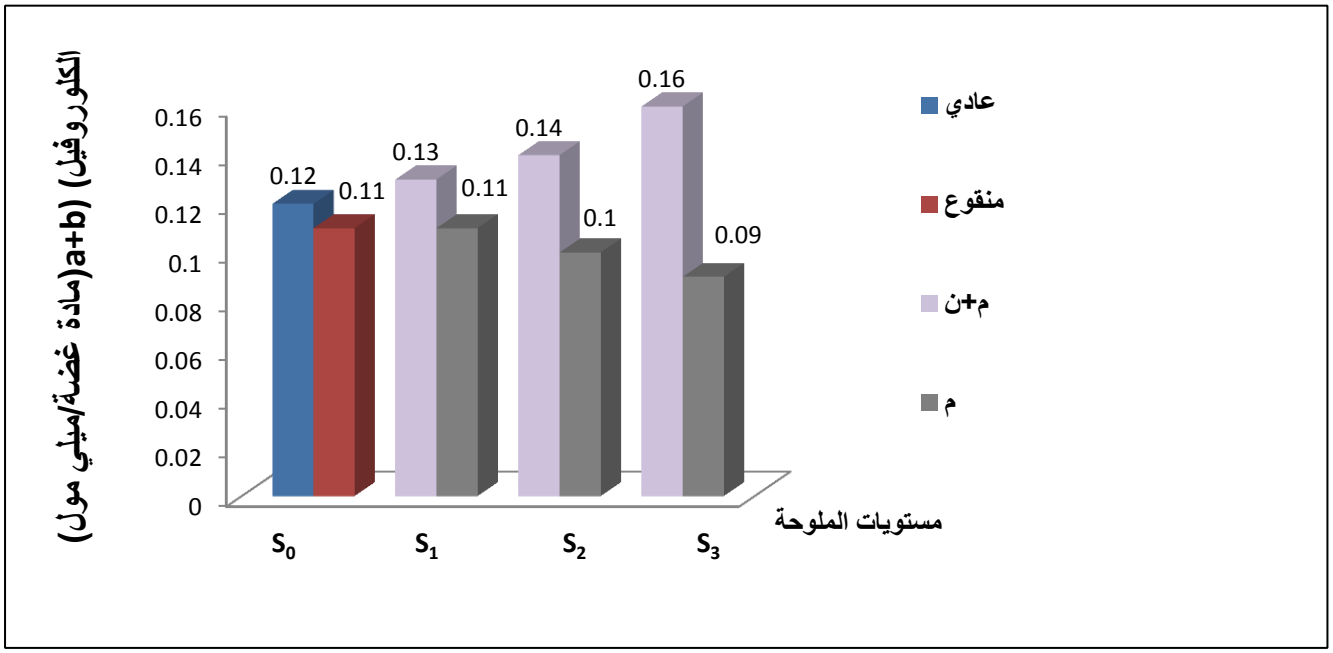
شكل(5- أ): نسبة الكلوروفيل(a+b) (مادة غضة/ميلي مول)في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة الكلوروفيل (a+b) لنبات القمح *Triticum durum* بعد 40 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.000	0.000	0.194	0.897
KH_2PO_4	1	0.000	0.000	0.587	0.466
S + N	3	0.006	0.002	4.891	0.032

جدول (5– ب): نسبة الكلوروفيل(a+b)(مادة غضة/ميلي مول) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة .

المعاملات / المكررات	S_0		S_1		S_2		S_3	
	عادي	منقوع	م+ن	م	م+ن	م	م+ن	م
كلوروفيل(a)	0,110	0,106	0,117	0,105	0,125	0,092	0,143	0,089
كلوروفيل(b)	0,015	0,008	0,0125	0,011	0,013	0,0085	0,024	0,005
كلوروفيل (a+b)	**0,12**	**0,11**	**0,13**	**0,11**	**0,14**	**0,10**	**0,16**	**0,09**



شكل(5- ب): نسبة الكلوروفيل(a+b) (مادة غضة/ميلي مول) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة الكلوروفيل (a+b) لنبات القمح *Triticum durum* بعد 60 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.000	0.000	0.064	0.977
MACRO ELEMENT	1	0.003	0.003	6.268	0.037
SALINITE*MACRO ELEMENT	3	0.003	0.001	2.339	0.150

من خلال الجدولين (5–أ) (5–ب) والشكلين (5–أ) (5–ب) يتضح أن كمية الكلوروفيل (a+b) تتناقص كلما زادت نسبة الملوحة في الوسط وسجلت نسبة التناقص الحاملة مقارنة بنباتات الشاهد فكانت: 1.5%، 2.8%، 3.5% عند S3،S2،S1 على التوالي وهذا بالنسبة للنباتات عند المنقوعة في KH_2PO_4 و النباتات المنقوعة في KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة فكانت نسبة الكلوروفيل(a+b) تتزايد مقارنة بنباتات الشاهد فكانت نسب الزيادة كما يلي: 2%، 3.6%،5.9% عند كل من S3،S2،S1 على التوالي.أما بالنسبة للنباتات الشاهد فقد تفوقت النباتات غير المنقوعة فيKH_2PO_4 على النباتات المنقوعة وكانت نسبة التفوق 3.9% كل هذه النتائج كانت بعد 40 يوم من الزراعة.

بعد 60 يوم من الزراعة إتضح أن كمية الكلوروفيل (a+b) تتناقص كلما زادت نسبة الملوحة في الوسط وكانت نسبة التناقص مقارنة مع نباتات الشاهد كما يلي:

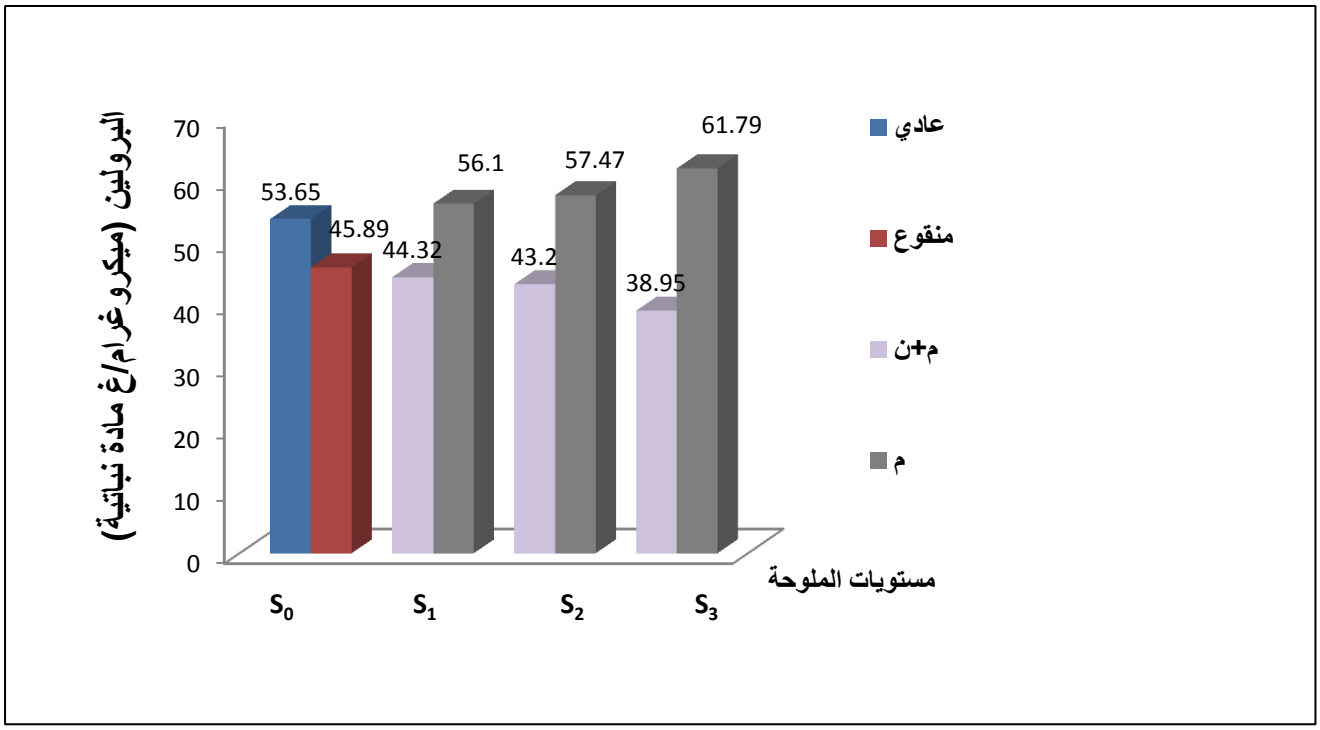
1%،2%،3% عند S3، S2،S1 على التوالي هذا في النباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4. أما النباتات المنقوعة في KH_2PO_4 كانت فيها نسبة الكلوروفيل (a+b) تتزايد مقارنة مع نباتات الشاهد وكانت نسبة الزيادة الحاصلة كالأتي: 2%،3%،5% عند S3،S2،S1 على التوالي. نباتات الشاهد فقد تفوقت النباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 على النباتات المنقوعة وكانت نسبة التفوق 1% .

حللت النتائج إحصائيا تبعا لطريقة Anova فكانت غير معنوية عند جميع متغيرات الدراسة.

III-4-3- كمية البرولين في الأوراق:

جدول (6– أ): نسبة البرولين (ميكروغرام/غ مادة نباتية) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة بعد 40 يوم من الزراعة.

المعاملات / المكررات	الشاهد (S_0)		5غ/ل (S_1)		10غ/ل(S_2)		20غ/ل (S_3)	
	عادي	منقوع	م + ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر(1)	56.48	39.46	40.79	36.29	38.76	60.09	39.77	63.25
المكرر(2)	50.85	52.31	47.87	75.91	47.62	54.84	38.57	60.53
المتوسط	**53.67**	**45.88**	**44.33**	**56.10**	**43.19**	**57.46**	**39.17**	**61.89**



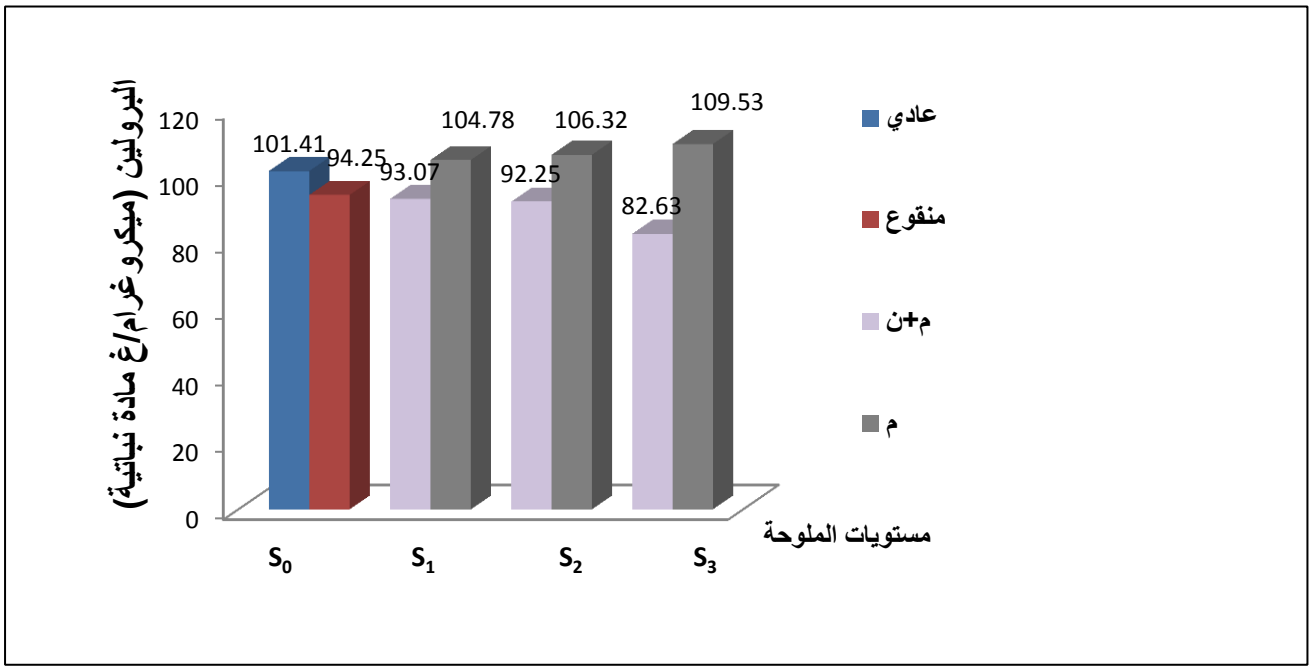
شكل (6- أ): نسبة البرولين(ميكروغرام/غ مادة نباتية) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة بعد 40 يوم من الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة البرولين لنبات القمح *Triticum durum* بعد 40 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	1.235	0.412	0.003	1.000
KH_2PO_4	1	799.494	799.494	6.622	0.033
S + N	3	119.655	39.885	0.330	0.804

جدول(6– ب): نسبة البرولين(ميكروغرام/غ مادة نباتية) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة بعد 60 يوم من الزراعة

المعاملات / المكررات	الشاهد (S_0)		5غ/ل (S_1)		10غ/ل(S_2)		20غ/ل (S_3)	
	عادي	منقوع	م + ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر(1)	107.18	101.29	82.24	96.29	114.14	90.28	112.12	132.86
المكرر(2)	95.66	87.31	103.89	113.25	70.34	122.37	53.13	86.36
المتوسط	**101.42**	**94.30**	**93.07**	**104.77**	**92.24**	**106.32**	**82.62**	**109.52**



شكل (6- ب): يمثل نسبة البرولين(ميكروغرام/غ مادة نباتية) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH2PO4 المعامل بالملوحة بعد 60 يوم من الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة البرولين لنبات القمح *Triticum durum* بعد 60 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	24.910	8.303	0.014	0.998
KH_2PO_4	1	894.313	894.313	1.482	0.258
S + N	3	215.335	71.778	0.119	0.946

من خلال الجدولين (6–أ) (6–ب) والشكلين (6–أ) (6–ب) نلاحظ أن النباتات النامية في الوسط الملحي تزيد فيها نسبة البرولين وهذا بزيادة الملوحة في الوسط.

فنسبة البرولين بالنسبة للنباتات المعاملة بالملوحة وغير منقوعة فيKH_2PO_4 تزيد كلما زادت نسبة الملوحة في الوسط وهذا بالنسب :243%،379%،822 %، عند S_1،S_2،S_3 على التوالي. بالنسبة للنباتات المنقوعة KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة فنسبة البرولين فيها تنخفض مع زيادة نسبة الملوحة في الوسط وهذا بالنسب التالية: 155%، 269%،671 % عند S_1،S_2،S_3 على التوالي.

فيما يخص نباتات الشاهد S_0فالنباتات غير منقوعة في KH_2PO_4 تفوقت على النباتات المنقوعة وهذا بنسبة 325%كل هذا كان بعد 40 يوم من الزراعة .

بعد 60 يوم من الزراعة فكانت نسب البرولين تزداد بالنسبة للنباتات النامية في الأوساط الملحية وهذا بالنسب الآتية: 335% ،490%،810 %وهذا عند S_1،S_2،S_3على التوالي.

أما النباتات المنقوعة KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة فكانت نسب البرولين فيها تنخفض بزيادة مستويات الملوحة وكانت هذه النسب كالآتي :123%، 206%، 1168 % وهذا عند S_1،S_2،S_3 على التوالي.

أما نباتات الشاهد S_O فالنباتات غير المنقوعة في KH_2PO_4 تفوقت على النباتات المنقوعة وهذا بنسبة: 365%.

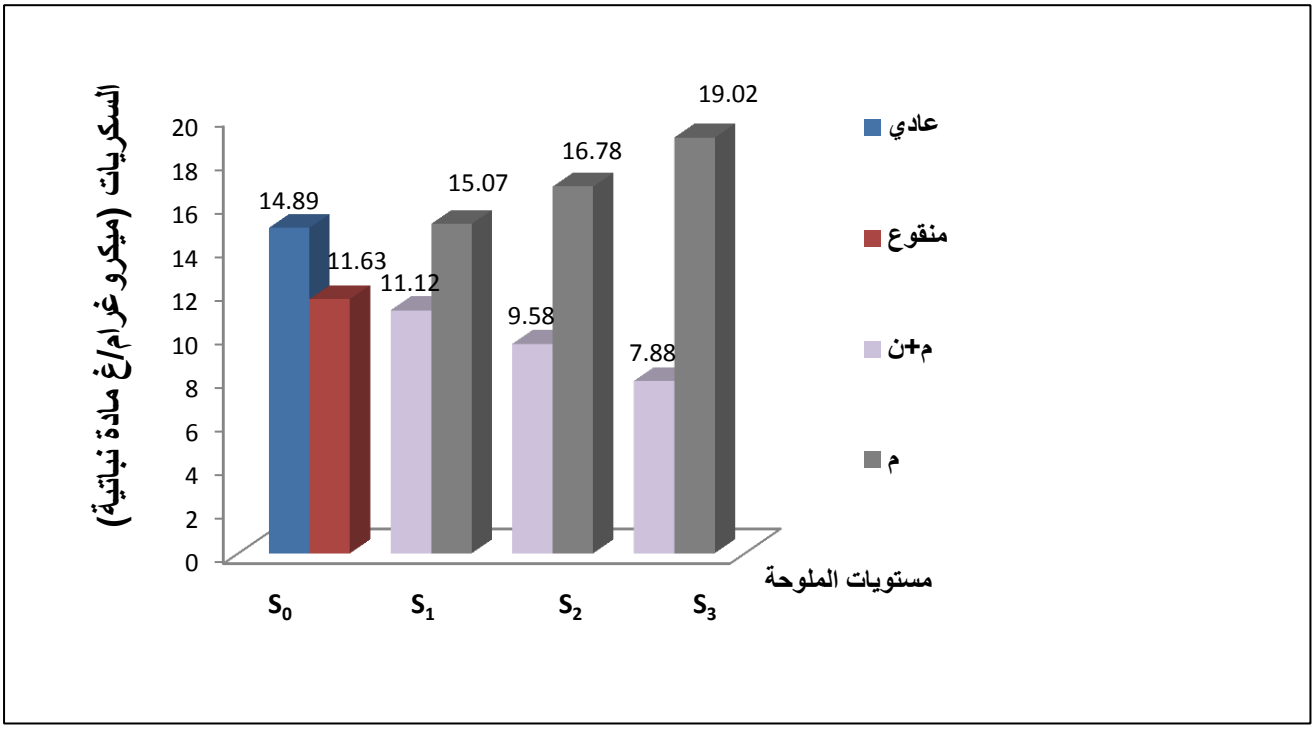
هذا ما أكده فرشة (2001) عند قيامه بدراسته تأثير الملوحة على القمح الصلب بالإضافة إلى مالكي (2002) في دراسته لـــ28 صنف من القمح الصلب واللين و (1996); Hathout et *al* من خلال كل ما سبق يمكن القول أن تراكم البرولين في الأوراق النباتية يعتبر كرد فعل لمقاومة الملوحة، كما أن كميات تراكم البرولين تتناسب طردا مع زيادة مستويات الملوحة في الوسط البيئي وهو ما يتوافق مع النتائج المتحصل عليها من قبل Chauhin et *al.,* (1980) على القمح .

حللت النتائج إحصائيا تبعا لطريقة Anova فكانت غير معنوية.

III-5-3- كمية السكريات الكلية في الأوراق:

جدول(7– أ): نسبة السكريات الذائبة(ميكروغرام/غ مادة نباتية)في القمح الصلب صنفSimitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة.

المعاملات / المكررات	الشاهد (S_0)		5غ/ل (S_1)		10غ/ل(S_2)		20غ/ل (S_3)	
	عادي	منقوع	م+ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر(1)	12.82	15.98	10.06	13.81	9.37	17.26	7.89	25.16
المكرر (2)	16.97	7.30	12.23	16.38	9.96	16.28	8.09	12.82
المتوسط	**14.89**	**11.64**	**11.14**	**15.09**	**9.66**	**16.77**	**7.99**	**18.99**



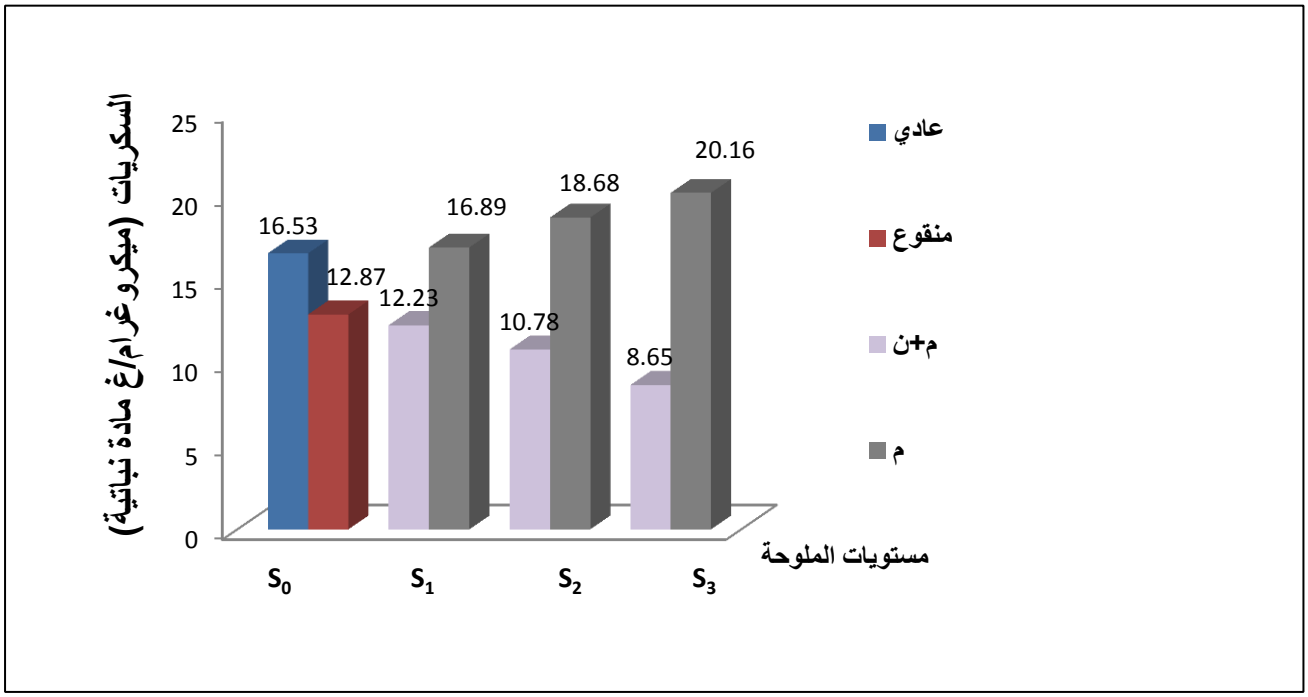
شكل(7 –أ): نسبة السكريات الذائبة(ميكروغرام/غ مادة نباتية) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 40 يوم بعد الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على السكريات الذائبة لنبات القمح *Triticum durum* بعد 40 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.294	0.098	0.006	0.999
KH_2PO_4	1	160.167	160.167	9.956	0.013
S + N	3	37.560	12.520	0.778	0.538

جدول (7 – ب): نسبة السكريات الذائبة(ميكروغرام/غ مادة نباتية) في القمح الصلب صنف Simito المنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة.

المعاملات / المكررات	الشاهد (S_0)		5غ/ل (S_1)		10غ/ل(S_2)		20غ/ل (S_3)	
	عادي	منقوع	م + ن	م	م+ن	م	م+ن	م
المكرر (1)	16.38	12.43	7.89	18.45	12.43	15.98	8.88	18.55
المكرر(2)	16.67	13.32	16.57	15.29	7.09	21.41	8.48	21.70
المتوسط	**16.52**	**12.87**	**12.23**	**16.87**	**9.76**	**18.69**	**8.68**	**20.12**



شكل (7 – ب): نسبة السكريات الذائبة(ميكروغرام/غ مادة نباتية) في القمح الصلب صنف Simitoالمنقوع في KH_2PO_4المعامل بالملوحة 60 يوم بعد الزراعة

تحليل التباين في تأثير معاملات KH_2PO_4 و مستويات الملوحة على نسبة السكريات الذائبة لنبات القمح *Triticum durum* بعد 60 يوم من الزراعة.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0.265	0.088	0.010	0.998
KH_2PO_4	1	191.542	191.542	22.354	0.001
S + N	3	37.434	12.478	1.456	0.298

من خلال الجدولين (7–أ) (7–ب) والشكلين (7–أ) (7–ب) نلاحظ أن نسبة السكريات الذائبة تأثرت بالنسبة للنباتات النامية في الوسط الملحي وكان هذا بتراكم السكريات أي زيادة نسبة السكريات في أوراق نبات القمح وكانت نسب الزيادة كما يلي: 20%،188 %،41% عند S_1،S_2 ،S_3 على التوالي. و بالنسبة للنباتات المنقوعة في KH_2PO_4 و المعاملة بالملوحة فنسبة السكريات الذائبة تنخفض بالنسب التالية: 50%، 198%،365% عندS_1،S_2، S3 على التولي.وهذا بعد 40 يوم من الزراعة أما فيما يخص الشاهد S_0 فالنبات غير المنقوع في KH_2PO_4 تفوق على النبات المنقوع في KH_2PO_4 وهذا بنسبة 0.01% .

بعد 60 يوم من الزراعة فكانت نسب السكريات الذائبة تزداد كلما زادت نسبة الملوحة في الوسط وكانت نسب الزيادة كما يلي: 35%، 217%، 360% عند S_1،S_2،S_3 على التوالي. و بالنسبة للنباتات المنقوعة KH_2PO_4 والمعاملة بالملوحة فنسبة السكريات الذائبة تنخفض بالنسب التالية: 64% ،311 %، 419% عند S_1،S_2،S_3 على التوالي.أما S_O نباتات الشاهد فالنبات غير المنقوع في KH_2PO_4 تفوق على النبات المنقوع في KH_2PO_4 وهذا بنسبة:0.2% .

هذه النتائج تطابق ما توصل إليه الشحات (2000)، حيث أعتبر أن الملوحة أحد العوامل الرئيسية المؤثرة في تجميع وتراكم السكريات، كما وجد أن السكريات الذائبة والمختزلة تتزايد كل منهما كميا في النبات كلما ارتفع مستوى التركيز الملحي في البيئة. كما أظهر Ehmed et Kasim, (1990) أن مستوى السكريات الذائبة يكون مرتفع عند النباتات المعرضة للملوحة و هذا مع نقص النشا مما يؤدي إلى تحول النشا إلى سكريات في الظروف الأسموزية وهي طريقة تأقلمية.

كما أن النتائج حللت حسب طريقة Anova فكانت النتائج معنوية هذا دليل على أن تأثير النقع كان إيجابيا.

الخاتمة

لقد تم البحث داخل بيت زجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة بشعبة رصاص وهذا خلال العام الجامعي 2015/2014 تحت عنوان:

إستجابة بادرات القمح الصلب *(Triticum durum desf)* للإجهاد الملحي والمنقوعة في أحد المحاليل المعدنيةKH_2PO_4.

صممت التجربة إحصائيا لكونها تجربة عاملية لإحتوائها على ثلاث مكررات وثلاث تراكيز من الملوحة (5غ/ل،10غ/ل،20غ/ل) و مستوى واحد من KH_2PO_4 بالإضافة إلى عينات الشاهد أين إستخدم ماء الحنفية، كما عوامل صنف القمح الصلب المستخدم Simito نقعا بالمحلول المعدني KH_2PO_4 بتركيز (50جزء/ المليون) لمدة 24 ساعة قبل عملية الزراعة وهذا من أجل أقلمة ومقاومة نبات القمح للتراكيز المختلفة من الملوحة.

تناولت المذكرة معاكسة الآثار الضارة للملوحة على الصفات الموروفولوجية وبعض التحاليل البيوكيميائية أثناء مرحلة النمو لنبات القمح.

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها فيما يلي:

- أدت زيادة تراكيز الملوحة إلى نقص في معظم الصفات البيوكيميائية و المورفولوجية لنبات القمح الصلب صنف Simito مقارنة مع نباتات عينات الشاهد.
- وجد أن صنف القمح المستخدم صنف Simito المنقوع KH_2PO_4 كان له اثر إجابي في زيادة أطول السيقان وزيادة قيمة المساحة الورقية.

لقد أحدثت كل التراكيز المستخدمة من الملوحة في تراكم البرولين، إذا أن هذا الأخير يزداد بزيادة تراكيز الملوحة وهذا يدل على أن البرولين مؤشر يدل على تأثر النبات بالإجهاد الملحي.

كما وجد أن محتوى السكريات في أوراق القمح صنف Simito يزداد هو الآخر.

إن تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى نقص في محتوى الكلوروفيل a مقارنة مع تلك المنقوعة فيKH_2PO_4 التي كان الكلوروفيل a فيها يتزايد، أما بالنسبة للكلوروفيل b فقد سجلت النباتات المنقوعة في KH_2PO_4 زيادة في محتوى الكلوروفيلb و غير المنقوعة فسجلت إنخفاض في نسبة الكلوروفيل bهذا مقارنة مع نباتات الشاهد.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

1- الأعوج حسن، (2014) . تثبيط الإجهاد الملحي على منظمات النمو GA_3 ، الكينيتين على نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية(MMS/cm) ، رسالة الماجستير ، كلية علوم الطبيعة الحياة، جامعة قسنطينة 1 .

2-بوربيع ج. ع ، (2005). تأثير الملوحة على ظاهرة الإشعاع الضوئي ، مذكرة DES ، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري قسنطينة.

3-حامد محمد كيال، (1979). النباتات وزراعة المحاصيل الحقلية(محاصيل الحبوب والبقول) **عن بن خرباش إسمهان، سخري جليلة وغروشة حسين، (2013).** تأثير نقع بذور نبات القمح الصلب في الكنيتين وحامض الجيريليك والتداخل بينهما على نمو بعض المركبات الفيسيولوجية لنبات القمح الصلب النامي تحت الظروف الملحية، مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجيا وفيسيولوجيا النبات، قسم بيولوجيا وعلم البيئة النباتية، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة1 .

4-حساني وداد وكعوش أحلام، (2008). السلوكيات الحيوية لمجموعة من موارد القمح الصلب *(Triticumdurumdesf)* ، بحث قدم لنيل شهادة الدراسات العليا (DES) في بيولوجيا النبات

5-حمزة قاسم حمزة،(1974). محاضرات في الفيزيولوجيا النباتية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب.

6-ر.م . دفلن ترجمة عبدالحميد بن حميدة، محمد الجيلاني وحازم الألوسي، (1999). فسيولوجية النبات، منشورات جامعة الفاتح، الطبعة في أنتربرنت المحدودة مالطا.

7-سقان كلثوم، مرزوق أسماء و مبارك باقة، (2014). المحتوى البيوكيميائي لنبات القمح الصلب تحت تأثير النقص المائي والمعامل بالعنصر المعدني Mn نقعا ورشا، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية، كلية العلوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة1.

8-شايب غنية، (2012). شروط تراكم البرولين في الأنسجة النباتية تحت نقص الماء: إنتقال صفة التراكم إلى الأجيال ،أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة 1.

9-الشحات نصر أبوزيد، (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة.

10-شكري إبراهيم سعد، (1994). النباتات الزهرية، نشأتها، تطورها، تصنيفها، دار الفكر العربي، مدينة النصر القاهرة.

11-عبد الحميد عبد السلام أرحيم، (2002). زراعة المحاصيل الحقلية، الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية. ص 7 إلى 49 .

12-عبد المجيد محمد جاد، محسن أدم عمر،أمين أمين قاسم و يونس سعداوي كريم ،(1975). وصف و تركيب نباتات المحاصيل و الحشائش، دار المطبوعات الجديدة،الإسكندرية.

13-عمراني،(2006).النمو الخضري و التكاثري. المحتوى الكيميائي للفول *Vicia faba*صنف *Aquadulce*المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوغرين2. النامي تحت الإجهاد الملحي، رسالة ماجيستر، قسم علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري قسنطينة.

14- عبد الرسول محمد ، حسين توفيق وعلي رأفت، (2001).النبات العام، مركز التعليم المفتوح، كلية الزراعة، جامعة عين شمس

15-غروشة حسين، (2003). تأثير بعض منظمات النمو على نمو و إنتاج نبات القمح النامية تحت الظروف الري في المياه المالحة، رسالة دكتوراه دولة، جامعة منتوري قسنطينة.

16-غروشة حسين،(1995). تقنيات عملية في تحليل التربة، ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر.

17-فرشة عزالدين، (2001). دراسة تأثير الملوحة على نمو و إنتاج القمح الصلب *(Tricumdurumdesf)*و إمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية (الكينيتين، GA3،AIA) رسالة ماجيستر في فيسيولوجيا النبات،كلية العلوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري قسنطينة.

18-فلاح أبو نقطة، (1981). أساسيات الأراضي (الجزء النظري)، مطبعة الإنشاء دمشق.

19-فؤاد الكردي، (1977). أساسيات كيمياء الأراضي وخصوبتها (القسم النظري) طبعة ثانية معدلة بالإشتراك مع بديع ديب جامعة دمشق.

20_ قوادري كريمة و حميدو سمية، (2010). سلوك الأوراق الأخيرة في نبات القمح النامي تحت الإجهاد الملحي و المعامل بالكينيتين رشا، دبلوم لنيل شهادة الدراسات العليا،جامعة قسنطينة 1.

21–ليفت، (1989). عن جامع راوية، بوشوخ فتيحة و غروشة حسين، (2013). تأثير رش المجموع الخضري لنبات القمح بالكينيتين و حامض الجبريليك و التداخل بينهما على النمو و بعض المكونات الفسيولوجية لنبات القمح النامي تحت ظروف الملحية . مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجية و فسيولوجية النبات، كلية العلوم الطبيعة و الحياة، جامعة قسنطينة **1.**

22–ماهر جورجي نسيم، (2008).الزراعة العضوية (أساسيات و تقنيات)، منشأة المعارف الإسكندرية.

23–محمد جمال الدين حسونة، (2003). أساسيات فسيولوجية النبات، دار المطبوعات الجديدة.الإسكندرية.

24–محمد محمد كذلك، (2000).زراعة القمح عن بومعراف أمال، إزاويسناء ومبارك باقة، (2013). معاكسة أثر الملوحة بإستخدام العناصر الصغرى نقعا على المحتوى الكيميائي لصنف من القمح الصلب.*(Triticumdurum)*حتى الورقة الرابعة، مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية، كلية العلوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة1.

25– محمد، (1999). عن باقة مبارك دروس ومحاضرات السنة الثالثة LMD ، مقياس فيزيولوجيا الإجهاد، جامعة منتوري قسنطينة .

26–محمود الباز يونس، محمد عبدالوهاب التاغي، وفاء محروس عامر، محمد هاني عبد العال وهاني محمد عوض، (2008). أساسيات علم النبات العام (فسيولوجية– وراثة خلوية– مورفولوجيا وتشريح) مكتبة الدار العربية.

27–منظمة FAO ، (2015). Wikipidia ; http ://FAOSTAT .fao.org/FAOSTAT

28–منير البعلبكي، (1991) القمح موسوعة الموارد، (2015) wikipidia

29-مالكي، س (2002).مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي للقمح(*TriticumSp*)بواسطة إختبارالبرولين ، رسالة ماجيستر،جامعة قسنطينة 1.

30-هاملي (2003) ، سعيد (2006)، حرا ث (2003). عن غوالي سعيدة،عليوات وسيلة و حسين غروشة (2013). تأثير رش نبات القمح بمنظمات النمو الكيتيتين و حامض الجيريلين والتداخل بينهما على النمو وبعض المكونات الفيسيولوجية لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية، مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجيا وفيسيولوجيا النبات، قسم بيولوجيا وعلم البيئة النباتية، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة1.

المراجع باللغة الأجنبية

1-Alam et Azmi ,(1990). Effect of salt stress on germination growth, leafs 53hem.53i and mineral element composition of wheat cultivars.Acta .Phys. Plant. P 215-220.

2-Bernstein et Hayward, (1958). Physiology of salt tolerance .Annu Rev.

3-Chen. K, Liu. S, Zhang. Z, Zhang. T, Neng. F,(2011). Effects of potassium on growth, photosynthetic characteristics and quality of garlic seedling, Plante Nutrition and Fertilzer Science.

4-Chauhin et *al*, (1980).Plant and Soil 57 :197

5-Dubios M, GillesK, HamiltonJ, Rebers Pand Smicth F, (1956). Colorimetric method for determination of suger and related substance .Analytical chemistry .28 : 350-356.

6-Delauney A.J.et Verna D.P.S, (1993). Proline biosynthesis and osmoregulation in lands.PlantJ.4:215-222.

7-Epstein E, et Kine slwy R, (1986). Salt sensivity in wheat Acase for specific ion toxicity .Plant physiol.

8-Hathou T.A et *al*, (1996). Salinity stress and its counteraction by the **7** growth regulator Brassinolide in wheat plants (*TriticumaestivumL.*cultiver Giza 157) Egypt .J.Physiol.20, No.1, 121.

عن بومعراف أمال، إزاوي سناء ومبارك باقة، (2013). معاكسة أثر الملوحة بإستخدام العناصر الصغرى نقعا على المحتوى الكيميائي لصنف من القمح الصلب.*(Triticumdurum)*حتى الورقة الرابعة، مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية، كلية العلوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة1.

9-Ibrahim et *al*.,(1974).

عن بلايلي سعاد،بلعابد إبتسام و غروشة حسين ،(2013). تأثير حامض الكينيتين رشا على صنفين مننبات القمح الصلب*Triticum durum sp*النامي في الوسط الملحي.مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجية وفيزيولوجية النبات ، كلية العلوم الطبيعة والحياة ،جامعة قسنطينة 1

10-Gorng M, et Dreier X , (1974). Derein flux hoher salzkon zentratiomen anf verschieden physcologishe paramétre von mais wuzean .wing . Der H V .Berlin Nath .Naturvis R.23 : 641-644.

11- Kandil, (2000). Plylogical response of some sugar beet varités to irrigation with defrent levels of chloride, salinisation. Bull N.R.C Egypt. P 79-92**.**

12-Kings bury R, Epestein E, and Pearry R,(1984). Physiological responses to salinity in selected line of wheat plant physiol.

عن سقان كلثوم، مرزوق أسماء و مبارك باقة، (2014). 13- Kilmer Alexendre,(1949)

Mnالمحتوى البيوكيميائي لنبات القمح الصلب تحت تأثير النقص المائي والمعامل بالعنصر المعدني نقعا ورشا، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية، كلية العلوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة1.

14-Lindsley J , et Troll X , (1955). A photometric method for 54hem.54ination of proline –j- Boil,54hem.. 215: 655-660.

15-Lesch S,M; Grive C.M; Mass E.V and Francois L. E, (1992). Kamel.

16-Maas E.V et Hofman G.J, (1977). Corps salts Tolèrance current Assessment Irrig .Sci , 10.24.29

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

عن سقان كلثوم، مرزوق أسماء و مبارك باقة، (2014). 18-Materiaux ,(1964)

Mnالمحتوى.البيوكيميائي لنبات القمح الصلب تحت تأثير النقص المائي والمعامل بالعنصر المعدني نقعا ورشا، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية، كلية العلوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة1.

19- **Petter J.D,(2005).** Plants hormones – biosynthesis signal traduction action : springer(the language of science) USA. P: 1-5

20-Stewart G.R; Morris C .andThompson J.F, (1966). Changes in amino acideofexisedleavesduring incubation.II.Role of sugar in the accumulation of proline in withleaves plant physiol: 41:1585.

21-Salisbery and Rose, (1992). .(2013)، عن جامع راوية، بوشوخ فتيحة و غروشة حسين، تأثير رش المجموع الخضري لنبات القمح بالكينيتين و حامض الجبرليك و التداخل بينهما على النمو و بعض المكونات الفسيولوجية لنبات القمح النامي تحت ظروف الملحية . مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجية و فسيولوجية النبات، كلية العلوم الطبيعة و الحياة، جامعة قسنطينة **1.**

22- Sankary, (1976).

شروانة زكرياء، شوف عادل و باقة مبارك،(2014). دراسة كيميائية على نبات الفول*Vicia faba* صنف *Aquladulce* المعامل بمنظمي النمو الجبريلين و الكينيتين تحت الظروف الملحية. مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجية و فسيولوجية النبات، كلية العلوم الطبيعة و الحياة، جامعة قسنطينة **1.**

23-Wall.O, and Jeschlike W. D, (1999). Sodium flusces scylems, transport of sodium ant k^+ / Na $^+$Selectivity in root of hordum Vulgaris.Plant physiol.200_204

الملخص

الملخص

أجري هذا البحث داخل البيت الزجاجي بشعبة رصاص وعلى مستوى مخابر فيسيولوجيا النبات ، كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة الإخوة منتوري قسنطينة خلال العام الجامعي 2014– 2015 تحت عنوان :

إستجابة بادرات القمح *(Triticum durum Desf)* للإجهاد الملحي والمنقوعة في KH_2PO_4.

حيث إستخدم في الدراسة مياه مالحة (ماء + Nacl) بتراكيز مختلفة هي : (5غ/ل، 10غ/ل، 20 غ/ل) بالإضافة إلى عينات الشاهد حيث استخدمت مياه الحنفية، كما تم نقع بذور نبات القمح صنف Simito في محلول KH_2PO_4 بتركيز 50 جزء / المليون قبل الزراعة لمدة 24 ساعة وهذا لمعرفة ما إذا كان النبات سيكتسب صفة المقاومة لمختلف التأثيرات الضارة للملوحة على القياسات الخضرية، والمتمثلة في متوسط طول الساق الرئيسي، والمساحة الورقية، وبعض التحاليل البيوكيميائية والخاصة بكل من الكلوروفيل(أ) و (ب)، البرولين والسكريات في أوراق المرحلة الخضرية عند صنف القمح الصلب Simito .

إن أثر الإجهاد الملحي على النمو كان متفاوتا وهذا حسب تراكيز الملوحة، كما أدى إلى تراكم البرولين والسكريات الذائبة وانخفاض تركيز الكلوروفيل في الأوراق .

وأثبتت المعاملة بمحلول KH_2PO_4 فعالية متوسطة في معاكسة أثر الملوحة على نبات القمح صنف Simito ، وهذا من خلال الزيادة في متوسط طول الساق الرئيس و المساحة الورقية .

الكلمات المفتاحية: القمح الصلب Simito ، الإجهاد الملحي، KH_2PO_4 .

Résume :

Cette recherche a été effectuée dans une serre en verre dans la région Chaabet Resas, et au niveau des laboratoires de physiologie végétale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Frère Mentouri Constantine, durant l'année universitaire 2014/2015 sous le titre:

La réponse plantules de blé dur (Triticum durum desf .) pour le stress salin et trempé dans KH_2PO^4.

Dans le but d'étudier l'effect du stress salin à des concentrations variée (5g /l, 10g/l, 20g/l) en plus un échantillon témoin, imbibant les graines de blé Simito (KH_2PO_4) de concentration (50ppm) avant 24heure, sur la croissance (tige principale et la surface foliaire), et la contenu biochimique des feuilles (Chlorophylle (a) et (b), proline, sucre).

Le stress salin a diminué nettement la croissance et le contenu chimique (chlorophylle). Comme il a entraine une augmentation en proline et en sucre souble au niveau des feuilles.

L'application de (KH_2PO_4) a controversé relativement l'effet du stress salin en favorisant la croissance de la tige principale et la surface foliaire.

Mot clés: Blé dur, Simito, stress salin, KH_2PO_4

Abstract:

This research was conducted under the glass house (Chaabet Resas), and in the laboratory of physiological botany, Faculty Science Nature and life, University frère Mantouri Constantine, during the Academic year (2014/2015) under the title:

The reponse hard wheat seelding salt stress (Triticum durum desf .) and soaked in KH_2PO_4

And was used in the study of salt water in different concentration (5g/l, 10g/l, 20g/l) in addition to samples witness of control where used the tap water, imbibition the seeds of wheat variety Simito (KH_2PO_4) in(50ppm) before planting for 24 hours in order to give plant resistance the effects of salinity on vegetative measurement, and some biochemical analysis of the plant.

The stress salinity clearly decreased the growth of wheat, and a chlorophyll reduction, like it entrained an increase in proline and soluble sugars on the leaves.

The application of the (KH_2PO_4) discussed relatively the effect of the stress salinity.

Key words: Wheat durum, Simito, salinity, KH_2PO_4.

الاسم و اللقب: كريمة شروانة **تاريخ المناقشة: 25 جوان 2015**

عنوان المذكرة:

إستجابة بادرات القمح *(Triticum durum Desf)* للإجهاد الملحي والمنقوعة في أحد المحاليل المعدنية.

نوع الشهادة: ماستر في العلوم

الملخص

أجري هذا البحث داخل البيت الزجاجي بشعبة رصاص وعلى مستوى مخابر فيسيولوجيا النبات ، كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة الإخوة منتوري قسنطينة خلال العام الجامعي 2014– 2015 تحت عنوان :

إستجابة بادرات القمح *(Triticum durum Desf)* للإجهاد الملحي والمنقوعة في KH_2PO_4

حيث إستخدم في الدراسة مياه مالحة (ماء + Nacl) بتراكيز مختلفة هي : (5غ/ل، 10غ/ل، 20 غ/ل) بالإضافة إلى عينات الشاهد حيث استخدمت مياه الحنفية، كما تم نقع بذور نبات القمح صنف Simito في محلول KH_2PO_4 بتركيز 50 جزء / المليون قبل الزراعة لمدة 24 ساعة وهذا لمعرفة ما إذا كان النبات سيكتسب صفة المقاومة لمختلف التأثيرات الضارة للملوحة على القياسات الخضرية، والمتمثلة في متوسط طول الساق الرئيسي، والمساحة الورقية، وبعض التحاليل البيوكيميائية والخاصة بكل من الكلوروفيل(أ) و (ب)، البرولين والسكريات في أوراق المرحلة الخضرية عند صنف القمح الصلب Simito .

إن أثر الإجهاد الملحي على النمو كان متفاوتا وهذا حسب تراكيز الملوحة، كما أدى إلى تراكم البرولين والسكريات الذائبة وانخفاض تركيز الكلوروفيل في الأوراق .

وأثبتت المعاملة بمحلول KH_2PO_4 فعالية متوسطة في معاكسة أثر الملوحة على نبات القمح صنف Simito ، وهذا من خلال الزيادة في متوسط طول الساق الرئيس و المساحة الورقية .

الكلمات المفتاحية:القمح الصلب Simito ، الإجهاد الملحي، KH_2PO_4 .

مخابر البحث: مخابر بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات

أعضاء اللجنة:

الأستاذة:	شوقي سعيدة	رئيسة	أستاذة محاضرة A	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
الأستاذ:	باقة مبارك	مشرف	أستاذ التعليم العالـــي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
الاستاذة:	بوشارب راضية	ممتحنة	أستاذة مساعـــــدة A	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة