لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا و علم البيئة النباتية

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر

ميدان علوم الطبيعة و الحياة

الفرع علوم البيولوجيا

التخصص بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات

القواعد الحيوية للإنتاج النباتي

عنوان البحث:

المحتوى البيوكميائي لنبات القمح *Triticum durum* الصلب صنف Simito المعرض لمستويات مختلفة من الملوحة و المعامل ببعض العناصر المعدنية

من أعداد الطالبة: **لعويسي نورة**. بتاريخ: 25 جوان 2015

لجنة المناقشة:

رئيس اللجنة: بدور ليلى	أستاذة التعليم العالي جامعة الإخوة منتوري
المشرف: باقة مبارك	أستاذ التعليم العالي جامعة الإخوة منتوري
الممتحن: فرحاتي العيد	أستاذ مساعد

السنة الجامعية: 2014 – 2015

شكر و تقدير

اللهم إني أسالك علما نافعا و عملا متقبلا ورزق طيبا ،

اللهم لا تدعنيأصاب بالغرور إذا نجحت و لا باليأس

إذا فشلتأتقدم بالشكر الجزيل و التقدير للأستاذ الدكتور الفاضل باقة مبارك على مساعدتي على إتمام هذه الرسالة من بدايتها بكل صدق و أمانة كما ساهم بالكثير من وقته وجهده و لم يبخل بالتوجيهات فله كل الفضل في نجاح هذا العملكما أتقدم بالشكر إلى كل الأساتذة الكرام المشرفين

على مناقشة هذه المذكرة من رئيسة لجنة المناقشة الأستاذة بذور ليلى و إلى الأستاذ الممتحن فرحاتي العيد

وجميع أساتذة بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

-مقدمة:

تعتبر حبوب العائلة النجيلية المصدر الرئيسي لغذاء الإنسان ، ويعد القمح من أهم محاصيل الحبوب في العالم، حيث يعتمد عليه أغلب سكان العالم كغذاء أساسي نظرا لقيمته الغذائية لاحتوائه على العناصر الرئيسية مثل: الكربوهيدرات، البرولين، الدهون، الفيتامينات والأملاح المعدنية. ونظرا لأهمية القمح كغذاء رئيسي وتنوع خصائصه الوراثية من حيث استجابة أطوار نموه الفيزيولوجية لطول فترة الإضاءة والتغيرات الحرارية فإنه يزرع في مساحات كبيرة على مستوى العالم تقدر بحوالي (1/6) من المساحة المزروعة عالميا **Slafer and soltner(2000),** إلا أن هذه المساحة المزروعة تواجه العديد من المشاكل أهمها: الملوحة، ولهذا اهتم المزارعون والعلماء منذ القديم بدراسة تأثير الملوحة على النمو، والأضرار التي تسببها للنباتات، وكيفية مقاومة الملوحة، والهدف الأساسي من ذلك هو محاولة تحسين الإنتاج النباتي في البيئات المالحة **الهلال, (1999)**،تعتبر تقنية معاملة البذور أو ما يسمى التحضير الأولي للبذور قبل الزرع من العمليات قليلة التكاليف والمخاطر، ويعتقد البعض بأنها قد تكون إحدى الخيارات الممكن إتباعها لتخفيف أثر الملوحة على النباتات في الأراضي الزراعية **Iqbal,(2004)**. وبشكل عام وبشكل عام يعتقد بأن إتباع هذه التقنية في معالجة البذور قبل الزراعةتساهم في تجانس الإنبات ونمو الباذرات وخصوصا في الظروف المجهدة كالملوحة
والجفاف**Bradford,(1986)**، ويعتبر نقع البذور في العناصر المعدنية المغذية عملية تحضير أولية للبذور.

هدفنا من هذه الدراسة هو معاكسة أثر الملوحة على النمو الخضري لنبات القمح الصلب *(Triticumdurum)*بمعاملة البذور بالعناصر المعدنية الكبرى.

استعراض المراجع

II-1- القمح:

II-1-1-لمحة تاريخية:

حسب دراسات وأبحاث انه منذ حوالي ألف سنة ق.م في منطقة الهلال الخصيب قامت مجموعة من البدو الرحل في هذه الحقبة الزمنية بجمع أنواع من النباتات البرية التي أصبحت تنتمي إلى العائلة النجيليةالقريبة من النوع المعروف حالي(*Triticummonocuccum*)بعدها قاموا بزراعته في الفترة ما بين 9500 و 8500 سنة ق.م،و حسب **كيال ,(1979)** فإن ظهور القمح كان بدايته من ضفاف نهري دجلة والفرات, مضيفا إلى أنه انتشر بعد ذلك إلى الصين، وأوروبا ثم أمريكا وأستراليا،كما أنه عثر فعلا على القمح البري في فلسطين شرقي البحر الميت وفي العراق حسب **غروشة ,(1982)**، وأضاف أنه عثر على بعض الأصناف منتشرة في السهول والوديان بالمغرب العربي، أما في مصر فقد استعمله قدماء المصريين منذ 5000 سنة ق.م تقريبا حسب ما جاء به **جمال جرادي, (2001)** عن طريق الرسوم والحفريات التي وجدت على معابد المصريين القدامى والمتمثلة في رجال يحصدون الحبوب... ورأى**الزوك ,(1979)** أنه ومهما اختلف العلماء في تحديد التاريخ الدقيق لمعرفة الإنسان للقمح فإن الرأي الأقرب قد دخل العالم الجديد سنة (1529) عندما أخذه الإنسان إلى المكسيك.وقد تطورت زراعة القمح بعدها فزادت المساحة المزروعة، فيما زادت الإنتاجية ب 80% خلال 30 سنة الماضية (**ألبرت هيل 1962**).

II -1 -2- نبات القمح:

القمح نبات عشبي حولي يتراوح طوله من 0.6 إلى 1.5م، يتكون من جذور وساق وأوراق وقمة (نورة السنبلة)، حيث أن نبات القمح ذاتي التلقيح حسب **Soltner, (1980)**، أي التلقيح يكون داخل الورقتين اللتان تحيطان بالزهرة قبل ظهور الأسدية إلى الخارج، الذي يساعد في عملية حفظ نقاوة الأجيال من جيل إلى جيل ويمنع حدوث التلقيح الخلطي.

ينتمي القمح إلى تحت شعبة مغطاة بالبذور Angiosperme من أحادية الفلقة، ويتبع جنس Triticum، وعرفه **محمد ,(2000)** بأنه نبات حولي يتبع العائلة النجيلية Poacées من جنس Triticum التي تضم 500 جنس وأكثر من 6700 نوع إذ يوجد العديد من الأنواع الأخرى لكن تزرع بكميات قليلة **Labbani, (2007)** عن**زديق هدى ,(2001)**.

II-1-3- أنواع القمح:

من وجهة النظر الإقتصادية هناك نوعان للقمح هي:

القمح الصلب:*spTriticumtdurum* يزرع في المناطق الساخنة والجافة جنوب أوروبا خاصة، وهو غني من حيث الغلوتامينGlutamin.

القمح اللين: *Triticumaestivum* هو الأكثر أهمية حيث له حظ زراعة أوفر مثلا في فرنسا، كندا، أوكرانيا ويستخدم في تحظير الفرينة.

II-1-4- الدراسة التصنيفية لنبات القمح:

II-1-4-1-التصنيف النباتي:حسبAPG عن شايب ,(2012) :

Emb :Phanérogamie

S /Emb : Angiospermes

Classe : monocotylédones

Ordre : Poales

Famille : Poaceae

S/ famille : Pooideae

Genre : Triticum

Espéce: *Triticum durum*

II-1-4-2- التصنيف الكروموزومي:

صنفحامد ,(1979) القمح اللين:

ينقسم جنس القمح على أساس الكروموزومات إلى ثلاثة مجاميع حيث يمكن تمييزها من بعضها مظهريا على أساس الصفات التالية:

- عدد الزمرات في السنبلة.
- شكل القنابع في السنبلة.
- تغليف الحبوب.

كما ذكر (1980), Clementعن حساني وآخرون ,(2008)أن الاختلاف بين هذه المجموعة يكمن في عدد الكروموزومات التي أساسها ثلاثة مجاميع وراثية وكل واحدة منها تحتوي كروموزومات.

- **النوع الثنائيDiploïde:** يحتوي هذا النوع سبعة أزواج من الكروموزومات والعدد الأحادي n=7 كروموزوم، يطلق على هذا النوع من القمح وحيد الحبةEinkorn، وتحتوي السنبلة على حبة تكون ملتصقة بالأغلفة (العصافات والقنابع) وتحتوي هذه المجموعة على نوعين:

أ. النوع البري:*Triticum aegilopsoides*

ب. النوع المزروع:*Triticum monococcum*

النوع الرباعيTétraploïde: يحتوي هذا النوع على أزواج من الكروموزومات «رباعية» n=4 كروموزوم ويطلق على هذا النوع من القمح ثنائي الحبة (Emmer – groupe)، وقد نشأ بالتهجين بين النوع الثنائي (*Triticum monococcum*) والنوع الثاني القريب من القمح Aegilops مع حدوث تضاعف لعدد الكروموزومات، وتحتوي هذه المجموعة على الأنواع التالية:

أ. النوع البري:*Triticumdicooccoide*

ب. النوع الروسي:*Triticumtimopheevi*

- **النوع السداسي Hexaploïde:** يحتوي نبات هذه المجموعة على 21 زوجا من الكروموزومات (سداسية المجموعة الكروموزومية) والعدد الأحادي n=21، وكل أنواع هذه المجموعة مزروعة، وقد تنشأ بالتهجين بين النوع الرباعي *Triticum dicoccum*مع النوع الثنائي القريب من القمح Algilops ويتبع هذه المجموعة عدة أنواع أهمها *Triticum aestivum*قمح الخبز.

II-1-5- دورة حياة القمح:

أشار **Geslin et Rivals, (1965)** أن نبات القمح يمر في دورة حياته لمجموعة من الحالات الخاصة التي تنتج من التغيرات المرفولوجية وتميز خلال دورة حياة القمح الأطوار التالية: الخروج، الإشطاء، الصعود، الإسبال، الإزهار، النضج، وملاحظة نمو البرعم الخضري وبعد ذلك السنبلة.

يسمح هذا بتقسيم حياة النبات إلى 3 مراحل، كل مرحلة تعرف تحولات عميقة في حياة النبات:

- **الطور الخضري:** حسب **Gestin et Rivals,(1965)** فإن الطور الخضري يبعث على الإنبات لغاية تمايز البرعم الخضري، أي أنه يبدأ من الإنبات إلى بداية مرحلة الصعود ويضم الأطوار التالية: النمو والخروج.

الخروج بداية الإشطاء ويقسم الطور الخضري إلى المراحل التالية:

- **مرحلة الإنبات:**

أشار **كيال ,(1979)** أنه عند توفر الظروف الداخلية والخارجية للإنبات عند وضع البذرة في التربة تمتص الماء فتنتج غشاء البذرة في مستوى الجنين وتخرج 3 جذور إلى أن تصل إلى 5 جذور أولية تكون محاطة بشعيرات خاصة وفي نفس الفترة تستطيل الريشة.

- **مرحلة الإشطاء:**

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

- **الطور التكاثري:**

يشير **Gestin et Rivals, (1965)** أن الطور التكاثري يبدأ عندما يتمايز البرعم الخضري (Apex)لتكوين الأعضاء الزهرية وينتهي بالأزهار ويشمل طورين:

- **طور التخليق الزهري:** الذي يتصل بهياكل السنبلات.
- **طور تكوين الزهرة:** خلال هذه المرحلة تنتظم الزهور ومن جهة أخرى تمت السيقان ويظم هذا الطور المراحل التالية:

✓ **المرحلة أ:** وفيها يبدأ تكوين السنابل وتتميز هذه المرحلة بتباطئ نمو القمح الناتج عن تحول البرعم الخضري إلى برعم زهري.

✓ **المرحلة ب:**تعتبر نهاية الإشطاءات وبداية الصعود بعد نهاية نمو الأفرع(talle).

تنفتح العصيفات على السنبلة الفتية وتتباعد السلميات، هذا يدل على بداية الصعود خلال هذه الفترة، وتؤثر التغذيةالآزوتية والفوسفاتية للقمح على أهمية الإشطاء.

- **مرحلة الصعود والإنتفاخ:**

حسب**Soltner, (1980)** فإنه بعد المرحلة B تستطيل سلاميات الأفرع العشبية حاملة العقدة الأخيرة للسنبلة ومدة هذه الفترة تكون أقل وهي تتغير من 28 إلى 30 يوم وتنتهي عند تمايز الأزهار.

- **مرحلة الإسبال والإزهار:**

هذه المرحلة ذات مدة متغيرة حوالي 30 يوم خلال هذه الفترة ينتهي تشكيل الأعضاء الزهرية ويتم خلالها الإخصاب ثم تظهر بعدها الأسدية خارج العصيفات دالة على نهاية الإزهار **Soltner, (1980).**

- **مرحلة تكوين الحبة:**

يرى(**Soltner,(1980**) أن هذه المرحلة تمثل نمو البيضة وتطورها وهذه المرحلة هي عبارة عن أقصى نشاط للتمثيل الضوئي بعد توقف نمو السيقان والأوراق، فالمادة الجافة الممثلة من طرف الأوراق كلها توجد للتخزين.

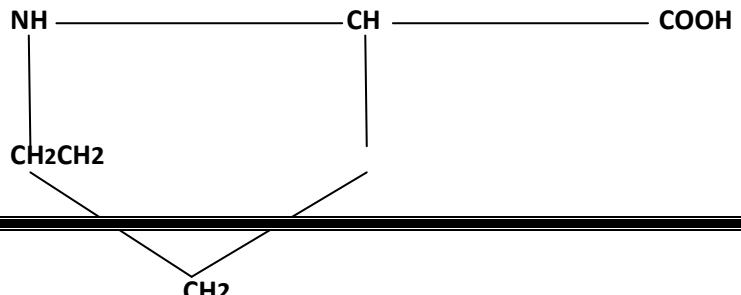
لكن في نهاية هذه الفترة الأخيرة من 15-18 يوم تخزن في الحبة من 40% إلى 50% فقط من المادة وبذلك يكون تشكل الحبة النهائي وتكون خضراء ولينة وهي مرحلة الحبة الحليبية والجزء الباقي من المدخرات يوجد في السيقان والأوراق التي تبدأ في الإصفرار.

II-1-6-المحتوى الكيميائي لنبات القمح:

- **البرولين:**

هو حمض أميني يمتلك حوامض بيوكيميائية متشابهة لتلك التي تتميز بها بقية الأحماض الأمينية إلا أنه يختلف عنها في كونه ينفرد بصيغة تركيبة معينة تكون فيها المجموعة الأمينية NH2ليست حرة إلا أنه يحتوي على أمين ثانوي في حلقة Prolidine كما أنه يحتوي على زمرة أمينية ذلك حسب (**Unay(1988** عن**منغور وآخرين (2006)** له نواة بيرولية، ويعطي عند تفاعله مع النينهيدرين لونا أصفرا يتحول عند الاستمرار إلى أحمر بنفسجي ويستعمل هذا التفاعل كثيرا وذلك للكشف عن الأحماض الأمينية تبلغ درجة انحلاله في الماء 162.3غ/100ملل وهذا تحت درجة حرارة 25م° أما انصهاره فتبلغ 222 م°.

يتم تخليق البرولين في الأوراق ثم ينتقل إلى الجذور (**Paquin*et al*(1982**).وتتغير نسبته حسب الأنواع **(1974),** **Palf** عن **منغور وآخرون ,(2006)** حيث يرتفع محتواه بالإنخفاض السريع لدرجات الحرارة بتعريض النبات للجفاف.



شكل عام للبرولين

على ذرة الكربون رقم 3 C3ويوجد منها عدة صور أهمها:

CHl700-CHl683-CHl622**حازم ,(1981)** عن **كريمة بهولي ,(2012)** وصيغته المجملة هي C55H72O5N4.

- **الكلوروفيل b:**

يوجد في جميع النباتات الراقية والطحالب الخضراء فقط، لونه أخضر مصفر ويحتوي مجموعة ألدهيدية على ذرة كربون رقم 3 (C3)، تذوب صبغة الكلوروفيل aأسرع من الكلوروفيلbوصيغته المجملة هي: C55H70O6N**حازم, (1981)** عن **كريمة بهولي ,(2012)** لاحظ **لزعر, (1995)** أن تركيب يتكون من:

- **الغلوسيدات:**تلعب دورا مهما في التغذية الهيدروكاربونية وتتداخل مع البروتينات في إعطاء اللون، الرائحة، والمذاق وتتمثل في النشاء الذي يمثل 62% إلى 78% من بذرة القمح الكاملة وتساهم في قدرة امتصاص الدقيق للماء.
- **الكاربوهيدرات:**

تشكل من 2% إلى 3.5% من البذرة الكاملة وتتكون منRaffinose ; Glucose ; Livosine.

- **الدهون:**

تتمركز خاصة في الجنين والأغلفة.

- **الفيتامينات:**

تتوافر خصوصا في الجنين ويتغير توزيع الفيتامينات حسب التربة، المناخ ومرحلة نزع القمح ونجد خاصة فيتامينات B.C.E

- **الأملاح:**

تحتوي بذور القمح على كميات مختلفة من العناصر المعدنية والكثير منها تلعب دورا مهما في هندسة البذور أهمها , P .Na , K, Mg

- **البروتينات:**

تحتوي أوراق القمح على العديد من البروتينات حسب **(1970) ,Asborne** عن **بهلولي ,(2012)**.

- **الألبومين:** مادة قابلة للذوبان في الماء.
- **الغلوبيلين:**مادة قابلة للذوبان في المحاليل الملحية.
- **الغلياذين(البرولامين):**مادة قابلة للذوبان في الإيثانويل المائي.
- **الغلوتين:** مادة قابلة للذوبان في المذيبات السابقة.

وحسب **عشراتي (1985)** أن حبة القمح تتكون كيميائيا من المواد التالية مقدرة على أساس النسبة المئوية للمادة الجافة.

جدول-01- المكونات الكميائية لنبات القمح:

المواد التي تحتوي عليها حبة القمح	النسبة المئوية من المادة الجافة
مواد آزوتية	14.0
مواددهنية	01.9
مواد معدنية	02.0
سيليلوز	02.9
ماء	63.8
سكر	03.2
نبتوزات	07.4

II-1-7-إنتاج القمح في الجزائر والعالم:

أ. في الجزائر:

رجح **الديوان الجزائري المهني للحبوب** أن الجزائر تحققاكتفاء ذاتيا من القمح **لموسم 2012** لما يقارب 5.8 ملايين طن مقابل 4.5 ملايين طن أنتجتها الجزائر عام 2011، وهو ما سيعفيها من استيراد هذه المادة الأساسية واستوردت الجزائر في نهاية أبريل/نيسان الماضي ما قيمته 400 مليون دولار من الحبوب خصوصا القمح اللين مقابل 800 مليون دولار في الفترة نفسها من سنة 2011 بلغ إنتاج الجزائر من القمح في موسم 2009-2010 أكثر من 4.5 ملايين طن مقابل أكثر من 6.1 ملايين طن في موسم 2008-2000 وكانت الجزائر قد حققت اكتفاء ذاتيا من القمح الصلب في فترة ما بين 2008 و 2001 بما يمثل نسبة 40% من إجمالي المساحة المزروعة بالحبوب في البلاد.

جدول-02- يمثل نسبة إنتاج القمح في الجزائر:

الفترة	2005-2001	2006	2007	2008
المساحة (ألف هكتار)	1865.83	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-03- الموضح يمثل الدول المنتجة للقمح لعام **2008 (منظمة الأغذية والزراعة الفاوFAO).**

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

II-1-8- الأهمية الاقتصادية والغذائية للقمح:

- الاستعمال الرئيس للقمح هو استخراج الدقيق للخبز، وتعتبر الأقماح الصلبة الربيعية الشتوية أنسب الأنواع لاحتوائها على كميات معتدلة من البروتين والجلوتين.
- الأنواع الرديئة من القمح تستعمل كغذاء للمواشي كما هو الحال في الولايات المتحدة الأمريكية ذات الإنتاج الكبير، حيث تتغذى الحيوانات على حوالي 10-15% من كمية القمح الناتج.
- يستعمل حوالي 10% كل دولة منتجة للقمح كتقاوي.
- تستخرج مادة النشاء من القمح وحديثا دخل القمح في صناعة الدكتروز والسكروز والمواد الكحولية.
- جنين القمح غني بالفيتامينات خصوصا فيتامين **هـ** و **ب** وبعض المعادن مثل الزنك والحديد ويستخلص منه الزيت الذي يمتاز بأنه من أكثر الأطعمة المنخفضة في الكولسترول والصوديوم.
- يستعمل جنين القمح كعامل مساعدة في الخصوبة وكمضادة للأكسدة وكمضاف طبيعي في الأغذية والمستحضرات الدوائية ومستحضرات التجميل عن بوهراس ,(2012).

II-1-9- الإحتياجات البيئية لنبات القمح:

أ. درجة الحرارة:

درجة الحرارة المناسبة مختلفة كثيرا حسب الأصناف وأطوار النمو، حيث أن الدرجة المثلى 25م° للإنبات و 3-4.5 م° الدرجة الدنيا أما 30-32 م°فهي تعتبر العظمى تحتاج البادرة إلى جو دافئ حار إلى حد ما.

للقمح القدرة على الإنبات في درجة الحرارة المنخفضة من 1-2 م° ويكون الإنبات بطيء.

يزرع القمح في العالم بالمناطق الباردة في فصل الربيع، حيث يكون الجو معتدل وملائما للنمو.

وتنقسم أصناف القمح من حيث احتياجاتها الحرارية إلى نوعين:

- أصناف شتوية: تزرع قبل بداية الموسم الشتوي أي في فصل الخريف وبعد الإنبات تتعرض الباذرات لدرجات الحرارة المنخفضة وإلى الصقيع، فتكمن ثم تستأنف نموها بعد انتهاء فصل الشتاء وتزهر في فصل الربيع وتحصد في الصيف.
- أصناف ربيعية: تزرع بعد ذوبان الجليد في فصل الربيع أو لا تتحمل الصقيع وتنضج في الصيف في المناطق الباردة، وعادة يقل محصول الأصناف الربيعية عن الأصناف الشتوية.

ب. الرطوبة :

ينمو القمح في المناطق شبه الجافة والمناطق الرطبة، كذلك ينمو في المناطق الجافة تحت نظام الري.لايعتبر القمح من المحاصيل المقاومة للجفاف ويتأثر إنتاجه إذا تعرض إلى فترات طويلة من الجفاف، وكمية الأمطار العالية والري الغزير لا تناسب القمح لأنها تساعد على انتشار الأمراض الفطرية، عن **منغور وآخرين (2006).**

ج.الضوء:

يعتبر القمح من محاصيل النهار الطويل ولهذا يبدأ في الإزهار وطرد السنابل عندما يزداد طول النهار، وإذا كان النهار قصيرا (الفترة الضوئية) ينمو النبات نموا خضريا ويفشل في تكوين الأزهار والحبوب.

د.التربة:

أنسب أنواع الأراضي الزراعية لنمو القمح هي الأراضي الخصبة الطميية والطينية المتوسطة القوام الجيدة الصرف، فالأراضي الطينية الخفيفة عموما تعطي إنتاجا وفيرا ويمكن زراعة القمح في جميع أنواع الأراضي من الرملية إلى الأراضي الطينية ماعدا الأراضي الرديئة الصرف، أما الأراضي الملحية والقلوية فلا تنجح زراعة القمح بها إلا بعد استصلاحها وإزالة الأملاح الضارة فيها بسبب حساسيته للملوحة بدرجة أكبر من الأرز والشعير ومن الضروري توفر التوازن الغذائي بين العناصر عن

منغور وآخرون, (2006).

II-2- الملوحة:

II-2-1- تعريف الملوحة:

هي عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي، والمتكونة بصورة رئيسية من أيونات الكلور Cl^-، الصوديوم Na^+، السولفات$SO4^{-2}$، المغنيزيوم Mg^{+2}، البورات، حسب **فرشة ,(2001)**، تؤثر الملوحة بشكل كبير على مختلف مراحل نمو وتطور النباتات وبشكل عام على كل الوظائف الفزيولوجية، فتأثيرها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية **(1996),Kamb**نوع الأملاح، حركة الأيونات ونوع النبات **(1998) ,Guiruad.**

II-2-2- مصادر تشكل الملوحة:

بين**عبد اللطيف ,(1984)** أنه يمكن حصر مصادر الملوحة فيما يلي:

أ. **التربة الأم:** عن طريق الإنحلال المستمر لحبيبات التربة بفعل عوامل التعرية.

ب. **قلة الأمطار:** في الأراضي عديمة الأمطار يتم إضافة مياه الري خلال عملية السقي إلى التربة فيتبخر الماء وتتراكم الأملاح.

ج. **حركة الماء الأرضي:** وهي نتيجة لصعوده بالخاصية الشعرية إلى السطح.

د. **إضافة الأسمدة:** الإضافة المستمرة بكميات غير مدروسة للأسمدة التي تحمل بعض الأيونات الضارة.

هـ. **البحار والمحيطات:** الأراضي التي كانت مغمورة بمياه البحار والمحيطات ثم جفت.

ل. **التلوث الجوي:** الغلاف الجوي محمل بالأتربة الحاملة للأملاح ورذاذ البحر والغازات المتصاعدة من المصانع وفوهات البراكين.

م. **الري بالمياه الغير صالحة:** عن طريق الري بمياه الصرف ومياه الآبار شديدة الملوحة والإسراف في مياه الري.

لقد أشار **فلاح ,(1981)** أن هناك مصادر أخرى للملوحة أهمها:

- البحيرات المالحة بعد جفافها.
- نقل الرياح لرذاذ البحار والمحيطات.
- غسيل التربة للمناطق المرتفعة وتجمع الأملاح في المناطق المنخفضة.
- نقل النباتات للأملاح نحو المناطق الجافة بين الطبقات العميقة.
- الري بالطرق الغير سليمة.

II-2-3- تقسيم النباتات الملحية:

إن قدرة مقاومة الأنواع النباتية للملوحة تختلف اختلافا كبيرا حسب استجابة كل صنف في نموه لتركيز ملحي معين ويمكن تقسيم النباتات حسب استجابتها للملوحة حسب **Heller, (1977)** إلى:

أ. **نباتات حساسة للملوحة:**وهي التي يمكن أن يبدأ نأثرها في وجود كمية ملح إبتداء من 3 إلى 4 غ/ل .

ب. **نباتات ضئيلة المقاومة للملوحة:**وهي التي تتحمل الملح بمقدار 3 إلى 5 غ/ل كالبرسيم المعمر والجزر.

ج. **نباتات مقاومة للملوحة:**وهي التي تتحمل حتى 10غ/ل كالطماطم.

د. **نباتات شديدة المقاومة للملوحة:**وهي التي تزرع أساسا في المناطق الملحية تتحمل حتى 18 غ/ل كالبنجر.

II-2-4-استجابة نبات القمح للملوحة :

يعتبر القمح من النباتات الزراعية التي تكون مقاومتها للملوحة متوسطة **Maas and Hafman,(1977)**، حيث يستجيب القمح للملوحة كغيره من المحاصيل الزراعية المتحملة**Termeet*et al.*, (1986)** مع اختلافات طفيفة، إذ أن القمح يقوم بالتعديل الأسموزي وذلك بتراكم الأملاح وبعض المواد العضوية خاصة البرولين والسكريات، كما يعمل الإجهاد الملحي على خفض الجهد المائي الورقي وينقص الانتباج الخلوي، فحسب **Wall et , (1999) Jeschlika** أن الملوحة تعمل على تناقص معدل إنبات البذور وهذا يتناسب طردا مع درجة ملوحة الوسط، كذلك الملوحة تؤثر سلبا على نقل المواد الممثلة ضوئيا والنمو القطري للحاء، حيث أن التوازن الهرموني يسبب تراكما مفرطا في اللحاء حسب (**1980**) ., **Kosinska*etal*** وكذلك عدد العقد وطول النبات وعدد الخلف الناتجة عند النضج تنخفض مع تزايد معدل الملوحة **(1990), Alam et Azmi**، وبالتزايد المفرط للملوحة ينخفض مردود الحبوب عند نبات القمح

II-2-5- تأثير الملوحة على مرفولوجيا النبات:

II-2-5-1- تأثير الملوحة على الجذور:

تبدي جذور بعض الحبوب تأثرا أقل من الأجزاء الهوائية إذا تعرضت لتراكيز عالية من الملوحة، وقد درست إضافة NaCl بتركيز عالي في جذور بعض الحبوب فوجد أنها تسبب قصر هذه الجذور وقلة عددها، ولكنها تبقى حتى موسم الحصاد، وفي دراسة أجريت على قطع القمح النامية في وسط به NaCl بتركيز عالي في جذور بعض الحبوب فوجد أنها تسبب قصر هذه الجذور وقلة عددها، ولكنها تبقى حية حتى موسم الحصاد عن**بومعراف ,(2012).**

وفي دراسة أجريت على قطع القمح النامية في وسط Nacl بتركيز 50 ميلي مول لوحظ تثبط النمو الطولي والأفقي للجذور، حيث يحدث اضطراب في عملية انقسام الخلايا واستطالتها حسب **محمد,(1980)**

II-2-5-2- تأثير الملوحة على السيقان:

في دراسة على الحبوب الحولية (القمح والشعير) أجريت تجارب بإضافة Nacl بتركيز 40ميلي مول/ل، فوجد أن قطر الساق الرئيسي يكون صغير كما أن التفرعات قصيرة حسب **محمد, (1980).**

II-2-5-3- تأثير الملوحة على الأوراق:

تؤثر الملوحة على النباتات إذا زاد تركيزها على الحد المطلوب، وتسبب إلتفاف الأوراق أو عدم إنبساطها الطبيعي، لما يظهر على بعضها احتراق قممها، إذا كانت هذه الأخيرة خاصة بالنباتات الفتية فإن إضافة NaCl للوسط القاعدي يسبب ظهور أعراض نموذجية حسب تركيز الملح، قد تسبب التراكيز العالية من الملوحة في سقوط جزئي أو كلي للأوراق،

خاصة في النباتات الحساسة للملوحة كالفاصولياء والفول، بينما لا تتأثر أوراق الشعير والقمح في التراكيز العالية حسب **Guenier, (1980)**.

II-2-6- تأثير الملوحة على فزيولوجية النبات:

II-2-6-1- تأثير الملوحة على البناء الضوئي:

إن النقص في معدل نمو النباتات المعاملة بالأملاح ينتج أساسا عن زيادة تركيز الأيونات في أوراق النباتات أو النقص المائي في أجزاء النبات أو العاملين معا، فقد وجد أن محتوى الكلوروفيل في أوراق الجريب فروت قل عند معاملتها بملح كلوريد الصوديوم (**Carter and Mayer,(1963**كما أوضحت نتيجة التجارب التي قام بها **Kholi*et al*., (1979)** على شتلات النارنج المروية بمحلول مغذي مضاف إليه كلوريد الصوديوم عند ضغط أسموزي 3.2.1 بار أن جميع الشتلات عانت بشدة من المعاملة الملحية حيث قل محتوى الأوراق من الكلوروفيل "أ" "ب" والكاروتينويدات وقد زاد نقص محتوى الصبغات في أوراق هذه النباتات بزيادة تركيز الملح في ماء الري وبينت دراسات عديدة تأثير الملوحة على نباتات الطماطم كمحصول هام وأساسي في كثير من الدول، حيث أشارت بعض الأبحاث إلى أن نباتات الطماطم المجهدة ملحيا قد انخفض فيها معدل البناء الضوئي بنسبة 55% **Karunyal and Kailash, (1993)** ويرجع ذلك إلى أن الأملاح تعمل على زيادة سرعة التنفس الذي يعمل على زيادة الهدم للمواد فتقل سرعة البناء الضوئي وبالتالي يقل النمو، كما أثبت **Levitt,(1980)** أن الملوحة تثبط البناء الضوئي في عدد من النباتات مثل البصل، القطن، الفاصوليا،العنب، بينما في نباتات أخرى مثل القمح، الشعير يحدث تثبيط للبناء الضوئي في بداية المعاملة ثم يعود بعد ذلك معدل البناء الضوئي إلى حالته الطبيعية مساويا للبناء الضوئي في النباتات الغير معاملة بالأملاح.

II-2-6-2- تأثير الملوحة على المحتوى الكربوهيدراتي للنبات:

تؤثر الأملاح على المحتوى الكربوهيدراتي للنباتات سواء بالزيادة أو بالنقصان فقد أوضح بعض العلماء أن الأملاح تعمل على نقص المواد الكربوهيدراتية، حيث بين(**Aly, (1979)** أن الكربوهيدرات الكلية في السوق والأوراق لكل من نباتات العنب والرمان والبرتقال قد قلت بزيادة مستوى الأملاح في ماء الري، وقد انخفض أيضا محتوى السكريات الأحادية في نبات الجزر عند المعاملة بالأملاح (**Gorhan *et al*., (1981)**، وأوضح (**Hathont,(1996**) عندما قام بدراسة تأثير تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم على نبات القمح (*Triticumaestivum*) أن المحتوى الكربوهيدراتي انخفض بزيادة الملوحة (1600، 3200 جزء من المليون)، بينما معدل الملوحة المنخفض (800 جزء من المليون أدى إلى زيادة معنوية في هذا المحتوى.

II-2-6-3- تأثير الملوحة على المحتوى للنبات من البرولين:

البرولين (C5H9O2N) هو أحد الأحماض الأمينية الأساسية الطبيعية التي تدخل في تكوين البروتينات (كازيين 11%، الكولاجين 14%) (**Polonovski, (1987**) حيث يعتبر البرولين من الأحماض الأمينية الغير قطبية يحتوي على سلسلة جانبية ألفاتية تختلف عن نظيراتها في بقية الأحماض الأمينية الأخرى من بين 20حمض أميني، ينفرد البرولين بصيغة تركيبية فريدة تكون فيها مجموعة غير حرة أي له وظيفة ثانوية وليست أولية ولذلك يسمى بالحمض الأميني، له نواة بيرولية يعطي عند تفاعله مع النينهيدرين لون أصفر يتحول عند تسخينه إلى الأحمر البنفسجي، حيث أن هذا التفاعل يستعمل في الكشف عن الأحماض الأمينية (**Selauney et Verman, (1974**).

تتعرض النباتات للعديد من الإجهادات البيئية مثل الملحي والمائي....., وتحاول النباتات التغلب على هذه الإجهادات عن طريق زيادة بعض المركبات الخاصة مثل البرولين(**Stewart *et al.*, (1966**)، فقد ذكر (**Stewart et , (1974**) **lee**؛ أن البرولين له دور في التنظيم الأسموزي أثناء الإجهاد الملحي وأن المجموع الخضري النامي في وسط ملحي تكون فيه كمية البرولين معتمدة على الجهد الأسموزي في البيئة الخارجية.

II-2-6-4- تأثير الملوحة على محتوى النبات من العناصر المعدنية:

تتحرك العناصر الغذائية المعدنية المذابة في الماء من الجذور إلى الساق عن طريق الخشب، لذا فهي تدخل في كثير من التفاعلات الأساسية في النباتات، وتلعب دور منظم للضغط الأسموزي وربما تعمل أحيانا كمشطات أو مثبطات للأنزيمات، حيث استعرض (**Levitt,(1980**) عددا من الأبحاث المنشورة في مجال تأثير الأملاح على محتوى أنسجة النبات من العناصر المعدنية، ويتضح من مقالته أن الإجهاد الملحي يسبب نقصا في محتوى العناصر الكبرى في أنسجة النباتات الغير ملحية، وأوضحت (**Aldakeil, (2002**) أن محتوى عنصر الصوديوم قد زاد في نباتات القمح المعاملة بالتراكيز 50،100،200 مليمول من ملح كلوريد الصوديوم، وكانت هذه الزيادة طردية مع زيادة تركيز الملح في التربة بينما إنخفاض تركيز البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيزيوم إنخفاضا معنويا كبيرا مقارنة عن مثيلاتها الغير معاملة بالملح.

II-2-7- فزيولوجيا مقاومة النباتات للملوحة:

II-2-7-1- التحمل والحساسية:

تحمل الأملاح من طرف النباتات مرتبط بقدرتها على التنظيم وبطور 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 النقص أو المعاناة، ويفسر تحمل النباتات للملوحة إلى عدة أسباب منها: تركيب الجدار النباتي (**Chawry et Gate, (1984**) حيث يكون في الجذور سميكا وغنيا باللجنين

يخلف ,(1991).

II-2-7-2- التأقلم مع الملوحة:

هو قابلية النباتات للتكيف مع الوسط الملحي، وتختلف بحسب الأنواع النباتية، فالتكيف في هذه الأوساط يترجم مدى المقاومة للأملاح **فرشة ,(2001)**. ويكون تكيف النباتات مع الملوحة بطريقة فزيولوجية وهذا يخفض إمتصاص الأيونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور والقسم الأرضي للنبات وخفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية والأقسام النامية من القسم الهوائي **Starck et,Kozinska(1981)** فتطرح الكلور من أجزائها الهوائية، لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص ونقل الأيونات لمسافات كبيرة والتي تكون ضرورية للنمو خاصة التراب.

II-2-7-3- مقاومة الملوحة:

إن مقاومة الملوحة من طرف النبات ظاهرة معقدة جدا، نظرا لتدخل العوامل المرفلوجية والتطورية الخاصة بالعمليات الفيزيائية والبيوكيميائية في هذه الظاهرة. إمكانية مقاومة النباتات للملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي،نوع النبات،الضغط الأسموزي، الذي 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**فرشة ,(2001)** وهناك ميكانيزمات يتبعها النبات لمقاومة الملوحة نذكر منها:

- **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 الإنتباج أو حجم الخلية، والمنظم بواسطة الأنشطة الأيضية للخلايا **فرشة ,(2001).**
- **التوزيع الداخلي للأيونات:** تكون القدرة على تبادل الأيونات حيث يوجد ميكانيزم لتبادل أيونات الصوديوم Na^+ على مستوى غشاء الجذور، والمتعلقة بمضخة (Na^+,k^+). تعتمد المضخة في إخراجها للصوديوم وإدخالها للبوتاسيوم على إنزيمات ATPase**Luttage, (1983).**

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

- **الطرد أو الإقصاء** : يكون الطرد أو الإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم Na^+ والكلور Cl^- إلى داخل النبات حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الامتصاص وتتراكم في أنسجة الجذور **(1983) Luttage,** تأثير أيونات الكالسيوم Ca^{+2} على النفاذية 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 ويكون الإفراز في الإجهاد الملحي عن طريق أنظمة الضخ

العاملة على مستوى أغشية الفجوات(**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.
- **طرق أخرى لمقاومة الملوحة:** للتغلب على الضرر البالغ على نمو وإنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة، ومقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذائبة في الأراضي 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 الكيميائية مثل الجبريلين، السيتوكينين أو الإيثيلين وغيرها بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في محاليل تلك المنظمات وذلك قبل نثرها في الأرض، أو برش النباتات النامية بتلك المحاليل **الشحات ,(2000)**.

II-3- العناصر المعدنية المغذية:

تغذية النبات هي توفير ما يحتاجه النبات من عناصر كيميائية لنموه وتسيير عمليات الأيض ، تتوفر العناصر عموما بشكل تلقائي طبيعي في التربة أو عن طريق إضافتها من قبل الإنسان. التغذية الجديدة للنبات تعتمد أساسا على التوازن ما بين العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات سواء كانت هذه العناصر متوفرة أم لا في التربة أو مضافة على شكل أسمدة، وكلما اقتربت درجة التوازن ما بين هذه العناصر الغذائية بالكم والكيف في الحد الأمثل لحاجة النبات كلما حصلنا على إنتاج أفضل شرط توفر العناصر اللازمة الأخرى وعند نقص كمية أحد هذه العناصر اللازمة فإن تأثيره يكون واضحا على النبات سواء لمظاهر خارجية مركبة على النبات مثلا تغيير لون أو شكل الأوراق أو بشكل غير مباشر بتأثيره على الإنتاج.

II-3-1- تأثير العناصر الغذائية المعدنية على النبات:

لكل عنصر من العناصر الغذائية تأثير معين أو مجموعة من التأثيرات على كل نبات، فزيادة أو انخفاض أحد هذه العناصر عن الحد الحرج لعدم توفره في التربة أو لسبب التداخلات مع عناصر أخرى، فإنها تظهر على النبات علامات نقص خاصة متميزة في كثير من الأحيان ومن بين بين هذه العلامات مثلا إصفرار الأوراق.

وتنقسم العناصر المعدنية إلى قسمين :

II-3-1-1-:العناصر الصغرى:

هي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات ضئيلة جدا للغاية وأي إضافات منها زائدة عن المقدار الموصى به تسبب تلفا واضحا يؤدي إلى موت النباتات، لذا يجب على من يضيف هذه العناصر الصغرى أن يكون حذرا أو متبعا للتعليمات بدقة شديدة حتى لا يحدث ضرر لا يمكن علاجه ومن العناصر الصغرى المغذية الحديد، النحاس، المنغنيز، البرون، النيكل، الزنك، الكلور، المولينيوم، يضاف الكوبالت أحيانا لهذه المجموعة نظرا لاستعماله في تثبيت النتروجين عن**بومعرافوإزاوي ,(2012).**

II-3-1-2- العناصر الكبرى

هي التي يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة نوعا ما وأي إضافات زائدة منها لا تحدث ضررا واضحا على النبات، غير أن الإضافات لها أضرار من أهمها فقدان التوازن بين العناصر الغذائية المختلفة لمحلول التربة، مما يؤثر على امتصاص بعضها البعض لذا يجب عدم الإسراف في إضافة العنصر الغذائي حتى لا تضر بالتوازن بين العناصر وبالتالي على قدرة النبات على امتصاص هذه العناصر.ومن العناصر الكبرى النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الكبريت، المغنيزيوم، الكالسيوم، الأكسجين،الكربون

II-3-1-2-1- عنصر الكلور:

تبث بالتجربة أن عنصر الكلور ضروري في عملية التخليق الضوئي لأنه يساهم في عملية أكسدة الماء كما تبث أيضا أن عنصر الكلور ضروري للطماطم في المزارع المائية ولكن لم يلاحظ نقصه على النبات لتوفره كشوائب في الأرض والماء والأسمدة، أعراض النقص لون أخضر مزرق على الأوراق وتبدو الأوراق في صورة لامعة وبزيادة نقصه نأخذ الأوراق لونا برونزيا **ماهر(2008).**

II-3-1-2-2- عنصر النتروجين:

يدخل النتروجين في تركيب البروتينات، الأنزيمات، الأحماض النووية، الكلوروفيل، الفيتامينات وبعض الهرمونات، كما يدخل أيضا في تركيب مرافقات الأنزيمات الضرورية للعديد من الإنزيمات، وزيادة النتروجين تشجع النمو الخضري وهي صفة مرغوبة، وتختلف الأعراض لنقص النتروجين في ذوات الفلقة الواحدة باصفرار وسط نصل الورقة، مع بقاء الحواف خضراء أما في النباتات ذوات الفلقتين فتكون الورقة متجانسة بلون أخضر مصفر، وتظهر الأوراق في كليهما على الأوراق السفلى أولا فتصبح الأوراق خضراء باهتة سرعان ما يتحول لونها إلى أصفر، ويكون نمو النبات بطيئا كما يكون حجم الأعضاء النباتية الأخرى أقل من الحجم الطبيعي ويصبح النبات متخشبا وتمتص النباتات النتروجين في صورتين أساسيتين هما: النترات والأمونيال، قد تمتص الجذور بعض الصور الأخرى وتتحول هاتان الصورتان إلى أحماض أمينية مختلفة بعد اختزال النترات إلى أمونيوم ثم

بروتينات، ويحتاج النبات إلى كميات كبيرة نسبيا من النتروجين ولذا فنقصه كثير الشيوع كما أنه من العناصر التي تضاف إلى الأراضي والمحاليل الغذائية في صورة أسمدة بكميات كبيرة عن **ماهر ,(2008).**

II-3-1-2-3- عنصر البوتاسيوم:

هو عنصر كيميائي في الجدول الدوري يرمز له بالحرف K وعدده الذري 19، البوتاسيوم هو أحد العناصر الكبرى المهمة لعمل إنزيمات النباتات فهو يتحكم في إنتاج المحصول ونوعيته

Willian, (2008) فسبب وجوده في التربة كان نتيجة النشاط البركاني

Dubios *et al.*, (2011)

- **أثر المعاملة بالبوتاسيوم K^+ على المجموع الجذري:**

إن توتر البوتاسيوم أثناء نمو وتطور النبات يسبب إنخفاض في انتاج المادة الجافة للأوراق وكذا المساحة الورقية، أما النقص الشديد فتكون استجابته المرفلوجية حادة على المجموع الخضري فيحدث إنخفاض في حجم وعدد الأوراق **William,(2008)**،

Gerardeaux *et al.*, (2010)، كما أن إضافة البوتاسيوم كسماد في وسط النمو ينشط النمو عند نبات القطن **Chen *et al.*, (2008)**، فالتركيز المتوسط للبوتاسيوم يحفز نمو الساق والأوراق لكن التراكيز العاية تضر بالنبات **Chen *et al .,(2010)***كما تشير نتائج أبحاث

Dubos *et al.,*(2011)أن التربة الغنية ب K^+، تكون مؤهلة للإنتاج الجيد والوفير.

- **أثر المعاملة بالبوتاسيوم K^+ على العمليات الأيضية:**

أ. **على التمثيل الضوئي:**ينخفض التركيب الضوئي في وحدة المساحة كلما نقص البوتاسيوم **William, (2008)**، حيث أن توتر البوتاسيوم يقلل من عدد ومساحة الأوراق حيث أن هذا الأخير هو السبب في انخفاض معدل التمثيل الضوئي **Dong *et al*(2010)**.. يرتفع معدل التمثيل الضوئي عند إضافة البوتاسيوم للنبات **Chen *etal*(2011)**.، وكذلك التوترات البيئية خصوصا إذا كان بتراكيز معتدلة **Lei and yan (2011)** كما يتأثر التمثيل الضوئي عند إنخفاض مستوى البوتاسيومK^+ عند الأصناف الحساسة ولا يتأثر عند الأصناف المقاومة.

ب. **على الصبغات التمثيلية:**ترتفع قيمة كل من الكلوروفيل A et B إذا زادت تراكيز البوتاسيوم في المحلول الغذائي **Chen *etal*(2011)**, .، فمحتوى الكلوروفيل في التراكيز المتوسطة للبوتاسيوم K^+ يرتفع لكن تأثيره يكون عكسي إذا زادت التراكيز **Chen *etal* (2011)**,.*ولكن* إنخفاضه كذلك يقلل من عدد الأوراق وحجمها و بالتالي ينخفض معدل مواد التمثيل الضوئي مع التراكيز المنخفضة للK^+ **Lie *et al* (2011)**.، حيث

أوضح (2010)**Dandg *etal*.,** أن توتر البوتاسيوم يؤثر على ديناميكية تراكم اليخضور في المواقع الوظيفية للأوراق (البلاستيدات الخضراء).

- **تأثير التداخل بين K^+ و Na^+ على مستوى الكلوروبلاست:**

بين كل من (2005)**Putty *et al*.,**أن الملوحة تؤدي إلى حدوث تثبيط ضوئي نتيجة إتلاف مراكز التفاعل (D1,D2) وهي عبارة عن بروتينات عديدة مندمجة في غشاء التيلاكويدات ذات كفاءة إختزالية عالية نتيجة وجود ذرة حديد بين (D1,D2) كما أشار كل من

(2011)**Marcos *et al* .,** (2008)**Cheruth *et al*.,** أن المعاملات العالية بالملوحة تؤدي إلى حدوث اختزال في تخليق الصبغات التمثيلية الكلوروفيل A,B الأمر الذي يؤدي إلى تثبيط معامل إخماد الكيمياء الضوئية QP وفاعلية إستقطاب الطاقة الضوئية FV/Fm. بينما وجدوا أن انخفاض معامل إخماد الكيمياء اللاضوئية كانت نتيجة إنخفاض المادة الجافة (PS) بفعل الملوحة (2010) ;**Abdeshalian*et al*** ولإزالة الأثر السلبي للملوحة أشار

(2008)**Yanbo *etal* .,** أن نبات الأرز النامي تحت مستويات منخفضة من البوتاسيوم يمكن أن يتلف مراكز التفاعل للأنظمة الضوئية وبالتالي يحدث إنخفاض معامل إخماد الكيمياء الضوئية QP، وضعف انتقال الإلكترونات وأكد(2013) **Mahmoud *et al*.,** أن التراكيز العالية للملوحة تحت معاملات منخفضة للبوتاسيوم يمكن أن تؤثر على الإنتاج الكمي لفاعلية استقطاب الطاقة الضوئية FV/Fm الأمر الذي يحدث انخفاض في المردود الكمي للنظام الضوئي 2 QPS وأكد كل من (2001) **Lie *et al*.,**أن هذا الانخفاض يمكن أن ينعكس على معدل التمثيل الضوئي خاصة تحت مستويات منخفضة من البوتاسيوم.

الطرق والوسائل

III- 1-الظروف التجريبية:

أجريت الدراسة في البيت الزجاجي الذييقع بمجمع شعبة الرصاص بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة و الذي قدرت درجة الحرارة فيه بين 00 إلى 03 درجة مئوية ليلا وبين 07 إلى 10 درجة مئوية شهر فيفري، وبين 03 إلى 04 درجة مئوية ليلا و 10 إلى 15 درجة مئوية نهارا شهر مارس، ويفتح البيت الزجاجي يوميا للتهوية.

III- 2- المادة النباتية:استعمل في هذه الدراسة صنف من القمح الصلب (*Triticum durum*) صنف Simito والذي تم الحصول عليه من مخازن مدينة فرجيوة ولاية ميلة.

- **خصائص صفات الصنف Simito:**

جدول-04- يمثل خصائص و صفات الصنف Simito:

الخصائص الموفولوجية	الخصائص الزراعية	مقاومة الأمراض
الشكل متوسط ذو شكل متطاول السنبلة بيضاء اللون هرمية الشكل.	-الطور الخضري مبكر. -التفرع متوسط. -المردود مرتفع أو جيد.	-متوسط التحمل لصدأ الأوراق. -مقاوم لصدأ السنبلة. -متوسط التحمل للفطر المغربي.

III-3- عينة التربة:

جمعت التربة من نفس المكان التي أجريت فيه التجربة حيث جففت هوائيا ثم دقت ونخلت بمنخل 2 ملم للحصول على جميع أحجام حبيبات (رملخشن، رمل ناعم،سلت،طين..) ، عبئت الأصص جميعها بطريقة متجانسة و في نفس المستوى أين أستخدم 24إصيص وترك 1 كلغ من التربة لإجراء بعض التحاليل الخاصة بالتربة.

III-3-1- تحاليل التربة:

تم تحليل التربة كيمائيا وقدر ما يلي:

III-3-1-1- تقدير pH التربة: قدر pH تربة الدراسة في مستخلص حسب ما ذكر

غروشة,(1995) وذلك باستخدام جهاز **pH meter**.

III-3-1-2- قياس التواصل الكهربائي(الملوحة): تم قياس الملوحة في نفس المستخلص حسب الطريقة التي أشارإليها**غروشة, (1995)**بواسطة جهاز **conductivimeter**.

III-3-1-3- تقدير الكربونات الكلية والفعالة: تم تقديرها حسب الطريقة التي أشار إليها **غروشة ,(1995)**.

III-4- معاملات الدراسة :

III-4-1-المعاملة بالملوحة:

- **الملح المستعمل:** استعمل في هذه الدراسة كلوريد الصوديوم NaCl أكثر الأملاح تواجدا في مياه الري وفي التربة التي تعاني من مشكلة الملوحة، حيث حضرت ثلاث تراكيز: 5 ملغ /ل ، 10 ملغ /ل ، 20 ملغ /ل.

III-4-1-المعاملة بالعناصر المعدنية:

- **العناصر المعدنيةالمستعملة:** تم استعمال KNO_3نترات البوتاسيوم.

السعة الحقلية: تم ملئ إصيص مثقوب بتربة زراعية جافة موزونة ثم قمنا بتشبيعها بالماء وبعد 24 ساعة قمنا بوزن العينة، وتعطى السعة الحقلية بالعلاقة التالية:

السعة الحقلية = وزن ماء السقي – وزن الماء النازل

جدول -05- يمثل السعة الحقلية:

العينة	بعد 24 ساعة
وزن التربة جافة (غ)	3450
حجم الماء المضاف (مل)	360
وزن الإصيص فارغ (غ)	1000
حجم الماء الفازل (مل)	60
السعة الحقلية(مل)	300

- **ماء الري:**تم السقي بالماء العادي حسب السعة الحقلية بمقدار 300مل لكل إصيص مرتين في الأسبوع، بعد ذلك تم تحضير NaCl للمعاملة بالملوحة حيث حضرت ثلاث تراكيز من NaCl.

III-5-طريقة الزراعة والمعاملة:

بعد نقع بذور القمح في محلول KNO_3المحضر لمدة 24 ساعة تزرع البذور في 24 إصيصا داخل البت الزجاجي على عمق 2-3 سم من سطح التربة بمعدل 10حبات لكل إصيص الذي يحتوي 3 كغ من التربة التي أخذت من جوار البت الزجاجي في شعبة الرصاص (جامعةالإخوة منتوري) تسقى الأصص بالسعة الحقلية المقدرة حسب الجدول لمدة 4 أسابيع وفي الأسبوع الخامس أخذت بعض القياسات الخضرية قبل السقي بالملوحة وكذلك بعد الري بالملوحة وكذلك بعض التقديرات الكيميائية أثناء مراحل النمو الخضري.

تم توزيع 24 إصيص داخل البيت كالآتي:

(صنف*المستويات*المعاملات*المكررات)

1*4*2*3=24إصيص

وزعت الأصصحسب الجدول-06- التالي:

مستويات الملوحة	الشواهد		تركيز الملوحة S1 5ملغ/ل		تركيز الملوحة S2 10ملغ/ل		تركيز الملوحة S3 20ملغ/ل	
الأصص	بدون نقع ماء عادي	نقع في KNO3	ملوحة+ نقع	ملوحة فقط	ملوحة + نقع	ملوحة فقط	ملوحة + نقع	ملوحة فقط
1	1S0N0	1S0N1	1S1N1	1S1N0	1S2N1	1S2N0	1S3N1	1S3N0
2	2S0N0	2S0N1	2S1N1	2S1N0	2S2N1	2S2N0	2S3N1	2S3N0
3	3S0N0	3S0N1	3S1N1	3S2N0	3S2N1	3S2N0	3S3N1	3S3N0

S0:الشاهد (ماء الحنفية)

S1: تركيز 5ملغ/ل من كلوريد الصوديوم

S2: تركيز 10ملغ/ل من كلوريد الصوديوم

S3: تركيز 20ملغ/ل من كلوريد الصوديوم

N0: بدون نقع في KNO_3

N1 : منقوع في KNO_3

III-6-تحاليل النبات :

III-6-1-القياسات الخضرية للنبات:

أثناء المرحلة الخضرية لنبات القمح تم القيام بالقياسات التالية :

III-6-1-1-قياس متوسط الساق الرئيسي:

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

III-6-1-2- قياس مساحة الورقة :

تم قياس مساحة الورقة الرابعة بواسطة جهاز dégital Planimètre

III-6-2-التحاليل الكميائية للمرحلة الخضرية :

III-6-2-1- تقدير البرولين:

تم تقدير البرولين خلال مراحل نمو النبات أي على الأوراق وهذا باستعمال نينهيدرين حسب طريقة **Trols et lindsley,(1955)** وتمر هذه الطريقة على ثلاث مراحل:

- **مرحلة الإستخلاص:** وتم بإضافة 2 ملل من الميتانول (80%) إلى 100 ملغ من الأوراق ثم توضع العينات في حمام مائي على درجة 85°C لمدة ساعة.
- **تفاعل التلوين:** أخذت 1 ملل من المستخلص النباتي وأضيف له 2 ملل من حمض الخل المركز، 0.025 ملغ من النينهيدرين ثم نضيف 1 ملل من المزيج المحضر بـ: (120 ملل ماء مقطر + 300 ملل حمض خل مركز + 80 ملل من حمض أورثوفوسفوريك) أعيد العينات إلى الحمام المائي لمدة 30 دقيقة حيث أصبح لون العينات أحمر برتقالي بفعل التفاعل.
- **عملة الفصل:**أضيف في الأخير 5 ملل من مادة التولين، ثم قمنا بعملة الرج جيدا، وعند الحصول على طبقتين أخذت العلوية وأضيف لها رأس ملعقة صغيرة $NaSO_4$لتجفيف الماء المتبقي ثم نقوم بقراءة الكثافة الضوئية للعينات في جهاز الطيف الضوئي على طول موجة 528 نانومتر وبعد ذلك تم حساب نسبة البرولين حسب المعادلة التالية:

تركيز البرولين (ميكرومول) /مغ وزن المادة الطازجة = (ك ض – 0.0205) / 0.0158

III-6-2-2- معايرة السكريات الذائبة:

تم تقديرها في الأوراق لونيا بطريقة الفينول حمض الكبريت (**Dubios *et al* (1956)**.، حسب الخطوات التالية:

غمر 100 ملغ من الأوراق في 3 ملل من الإيثانول بتركيز 80% ثم وضعت لمدة 48 ساعة في الظلام ثم جففت على درجة 80 °C في الحمام المائي، لنكمل الحجم الباقي ب 20ملل من الماء المقطر، يأخذ 2 ملل ويضاف لها 1 ملل من الفينول السائل بتركيز 5 غ/ل و 5 ملل من حمض الكبريت المركز بترك المزيج 10 إلى 20 دقيقة ثم تقرأ الكثافة الضوئية للمحلول الناتج على طول موجة 490 نانومتر، ثم تحسب نسبة السكريات بالمعادلة التالية:

تركيز السكريات (ميكرومول/ ملغ مادة نباتية) = 1.24 + 97.44 *(ك ض) / 490

III-6-2-3- تقدير الكلوروفيل:

تم تقدير الكلوروفيل أ و ب في المجموع الخضري بإتباع الطريقة التي أشار إليها(**Metzer*et al* (1965)**.والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

قمنا بنقع 100 ملغ من أوراق النبات في 10 مل من الخليط المكون من (75 أستون+ 25 إثانول)، ترك في مكان مظلم لمدة 48 ساعة ثم تخلصنا من البقايا الورقية، تم القراءة على مستوى جهاز Spectrophotomètre على طول موجة 645 و 663، تم حساب الكلوروفيل a و b حسب مايلي:

الكلوروفيلa(ميكرومول/مغ وزن طازج)=1.23×موجة663-0.86×100/665

الكلوروفيلb(ميكرومول/مغ وزن طازج)=9.3×موجة665-3.6×100/663

النتائج و المناقشة

تم تدوين النتائج المتحصل عليها بواسطة جداول وأعمدة بالإضافة إلى دراسة إحصائية كما يلي :

IV-1- تحاليل التربة :

- **جدول**-07- يمثل بعض تحاليل التربة :

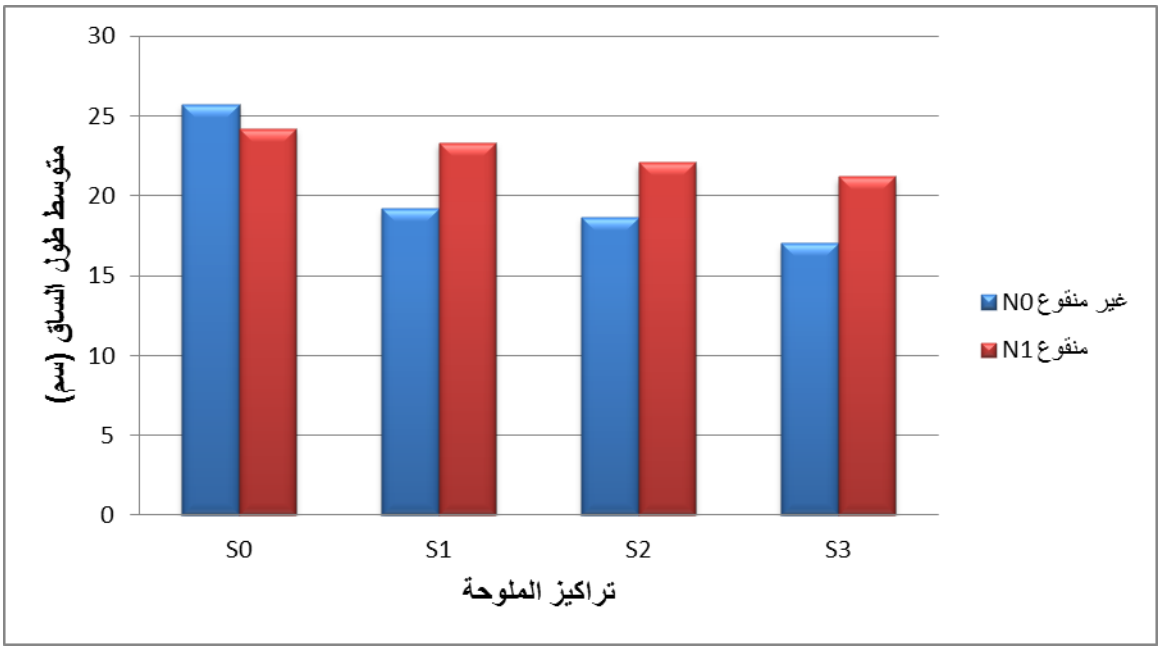
PH	الملوحة ميليموز	الكاربوناتوالبيكاربونات (ميلي مكافئ/ل)	الكلوريد ميليمكافئ/ل	الكاربونات الكلية%	الكربونات الفعالة %	Na^+	K	Mg	Ca^+
8.16	1.50	0.5	8.10	19.28	8.5	5.67	0.09	2.97	10.90

لقياسات الخضرية:

1-1 - طول الساق:

جدول08:متوسط طول الساق الرئيسي (سم) لنبات القمح الصلب صنف Simitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية

مستويات الملوحة	الشاهد		S1:التركيزالاول5ملغ/ل		S2:التركيزالثاني:10ملغ/ل		S3:التركيزالثالث:20ملغ/ل	
	S0N0	S0N1	S1N0	S1N1	S2N0	S2N2	S3N0	S3N 3
متوسط طول الساق	25.75	24.22	19.21	23.31	18.66	22.10	17.03	21.19



شكل01: متوسط طول الساق الرئيسي (سم)لنبات القمح الصلب صنف Simitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية

– نلاحظ من خلال الجدول (01) والشكل (01) الخاص بمتوسط طول نبات القمح الصلب صنف Simito النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمنقوعة بذوره في العناصر المعدنية KNO_3

– عند التركيز الأول للملوحة قدرت نسبة النقصان في العينات الغير منقوعة بـ 25.39 % مقارنة بالشاهد , بالنسبة للبذور المنقوعة فقد قدرت نسبة النقصان بـ 3.7 % مقارنة بالشاهد وهذا دليل على تأثير KNO_3 في التقليل من اثر الملوحة.

– بالنسبة للتركيز الثاني للملوحة قدرت نسبة النقصان بـ 27.5%في العينات الغير منقوعة مقارنة بالشاهد, أما العينات المنقوعة فقد قدرت نسبة النقصان بـ8.7% مقارنة بالشاهد وهذا دليل على تأثير KNO_3 في التقليل من أثر الملوحة.

– بالنسبة للتركيز الثالث للملوحة:قدرت نسبة النقصان في العينات الغير منقوعة بـ 33.8% مقارنة بالشاهد, أما العينات المنقوعة فقد قدرت فيها نسبة النقصان بـ12.7 %مقارنة بالشاهد وهذا دليل على تأثير KNO_3في التقليل من أثر الملوحة.

– وعليه فإن متوسط طول الساق يتناقص بزيادة تركيز الملوحة في الوسط, وهذا دليل على تأثير الملوحة على طول الساق في العينات الغير المنقوعة, أما العينات المنقوعة فتقل نسبة النقصان لطول الساق دليل على أثر KNO_3 في التقليل من أثر الملوحة.

– هذه النتائج السالفة الذكر تتناسب وما أظهره **Barrk*et al .,* (2001)** حيث قدمت عدة تفسيرات لهذه النتائج بانخفاض النشاط المرستيمي في القمم النا ميّ فيسبب بذلك تقزم النبات وكذلك تراجع الاستطالة أو الانقسام الخلوي أو كلاهما معا**Alam et Azmi, (1997)** .

التحليل الإحصائي بطريقة Anova

Analyse Type III Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	85,365	28,455	28,162	< 0,0001
MACRO ELEMENT	1	11,760	11,760	11,639	0,004
SALINITE*MACRO ELEMENT	3	3,367	1,122	1,111	0,374

نلاحظ من خلال جدول التحليل الإحصائي بطريقة **Anova**الخاصبمتوسط طول الساق أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة معنوية جدا، أما طريقة المعاملة بالعناصر المعدنية كانت جد معنوية، وقد تم حساب اقل فرق معنوي للتداخل ما بين المعاملات فكانت معنوية **(0.374**

1-2- المساحة الورقية:

جدول 09: متوسط المساحة الورقية (سم^2) لنبات القمح الصلبصنف Simito النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية

مستويات الملوحة	الشاهد		S1:التركيزالاول:5ملغ/ل		S2:التركيزالثاني:10ملغ/ل		S3التكيزالثالث20ملغ/ل	
	S0N0	S0N1	S1N0	S1N1	S2N0	S2N1	S3N0	S3N1
متوسط المساحة	6.38	6.01	4.91	5.9	3.91	5.55	3.10	5.20

يلاحظ من خلال الجدول (02) والشكل (02) الخاص بمتوسط المساحة الورقية لنبات القمح الصلب صنفSimitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمنقوعة بذوره في العناصر المعدنية KNO_3

- عند التركيز الأول للملوحة قدرت نسبة النقصان بـ 23% وهذا في النباتات الغير منقوعة مقارنة بالشاهد, أما بالنسبة للبذور المنقوعة فقد قدرت نسبة النقصان بـ1.8 %مقارنة بالشاهد وهذا دليل على تأثير KNO_3 في معاكسة الملوحة.

– عند التركيز **الثاني للملوحة** : بالنسبة للعينات الغير منقوعة فقد قدرت نسبة النقصان بـ 38.7 %مقارنة بالشاهد أما بالنسبة للعينات المنقوعة فقد قدرت نسبة النقصان بـ 7.6% مقارنة بالشاهد وهذا دليل تاثير KNO_3على التقليل من أثر الملوحة.

– عند التركيز **الثالث للملوحة:** بالنسبة للعينات الغير منقوعة فقد قدرت نسبة النقصان بـ 50.47 % مقارنة بالشاهد, أما بالنسبة للعينات المنقوعة فقد قدرت نسبة النقصان بـ 13.47% وهذا دليل على أثر KNO_3 في معاكسة الملوحة.

– وعليه فإن : المساحة الورقية تتناقص كلما زادت الملوحة في الوسط في العينات الغير منقوعة وهذا التناقص يقل في العينات المنقوعة في KNO_3 .

وهذا يتناسب مع النتائج التي قدمها **Barrk*et al.*,(2001)** حيث أظهر أن الملوحة تؤثر على المساحة الورقية حيث تتناقص كلما زادت الملوحة,أما العينات المنقوعة فتتماشى وما أظهره

Chen *et al* . ,(2008)حيث أشار إلى إن إضافة البوتاسيوم كسماد في الوسط ينشط النمو عند النباتات في تجربة على نبات القطن.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova

Analyse Type III Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	3,249	1,083	1,390	0,282
MACRO ELEMENT	1	2,754	2,754	3,535	0,078
SALINITE*MACRO ELEMENT	3	0,686	0,229	0,294	0,829

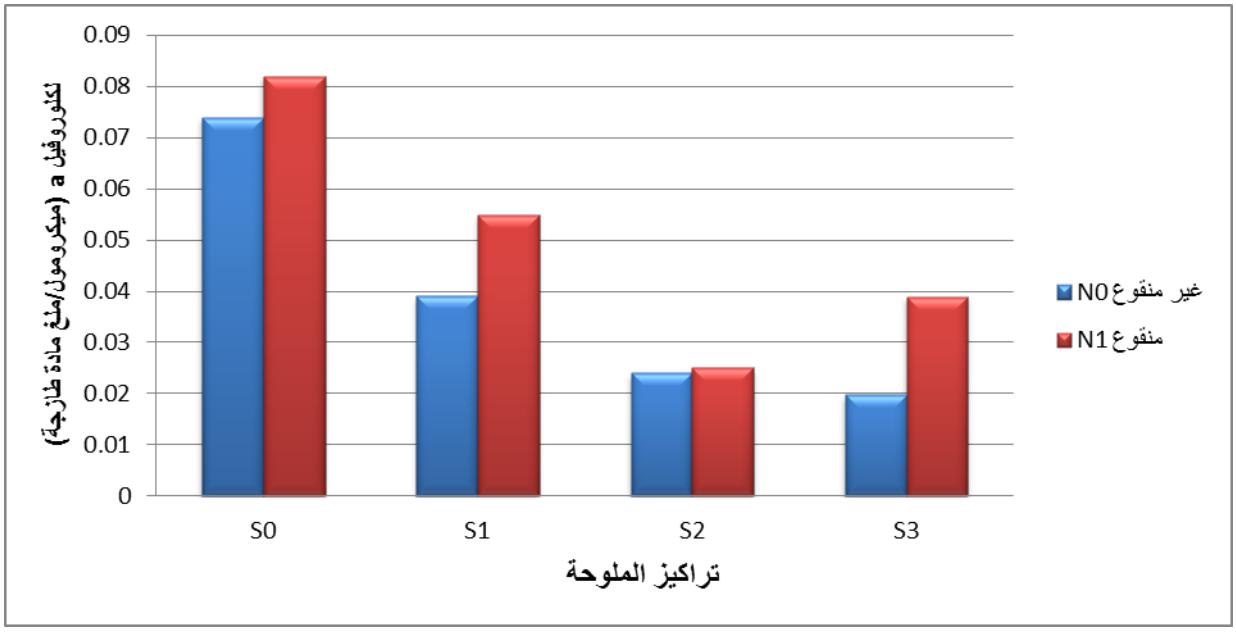
نلاحظ من خلال جدول التحليل الإحصائي بطريقة **Anova**الخاصبالمساحة الورقية أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة معنوية ، أما طريقة المعاملة بالعناصر المعدنية كانت جد معنوية، وقد تم حساب اقل فرق معنوي للتداخل ما بين المعاملات فكانت معنوية **(0.829)**

1 التحاليل البيوكميائية

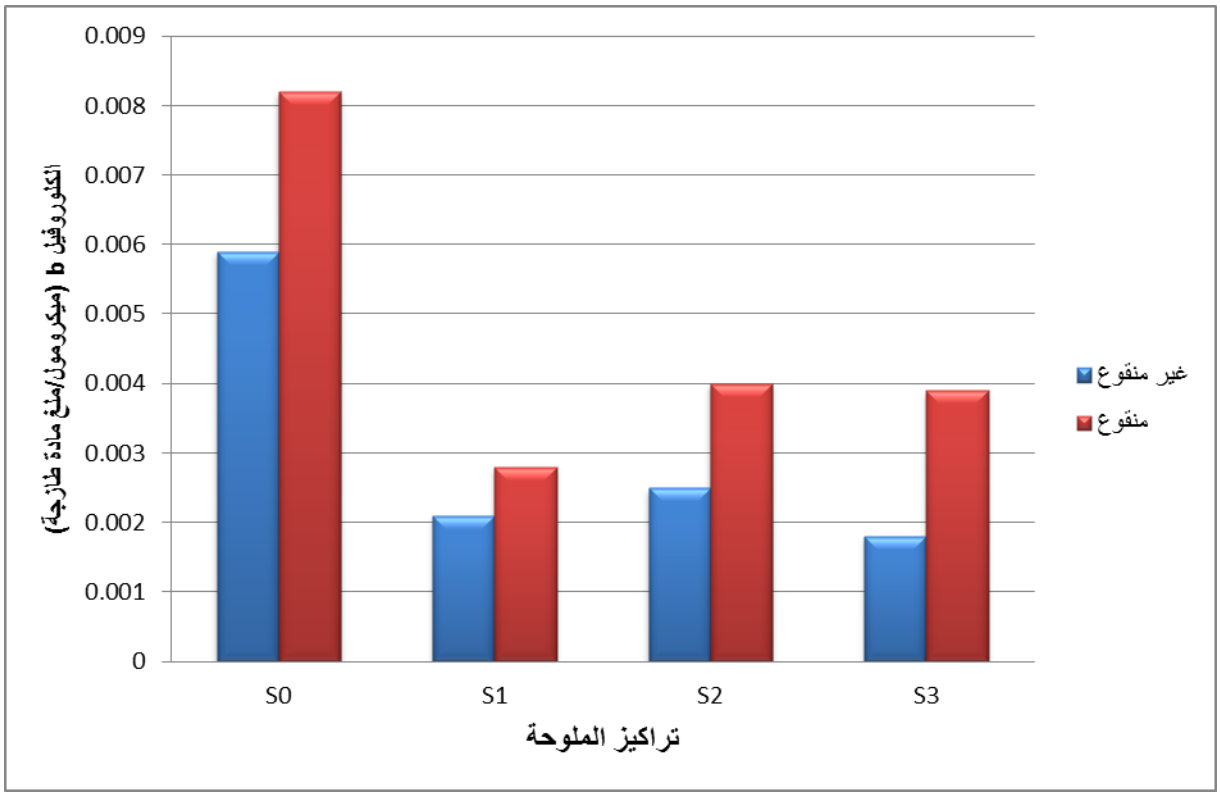
2-1- الكلوروفيل (a) و(b):

جدول10: متوسط الكلوروفيل (a) و (b) و (a+b)(ميكرومول/مغمادةطازجة)لأوراق القمح الصلب صنف Simito النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية

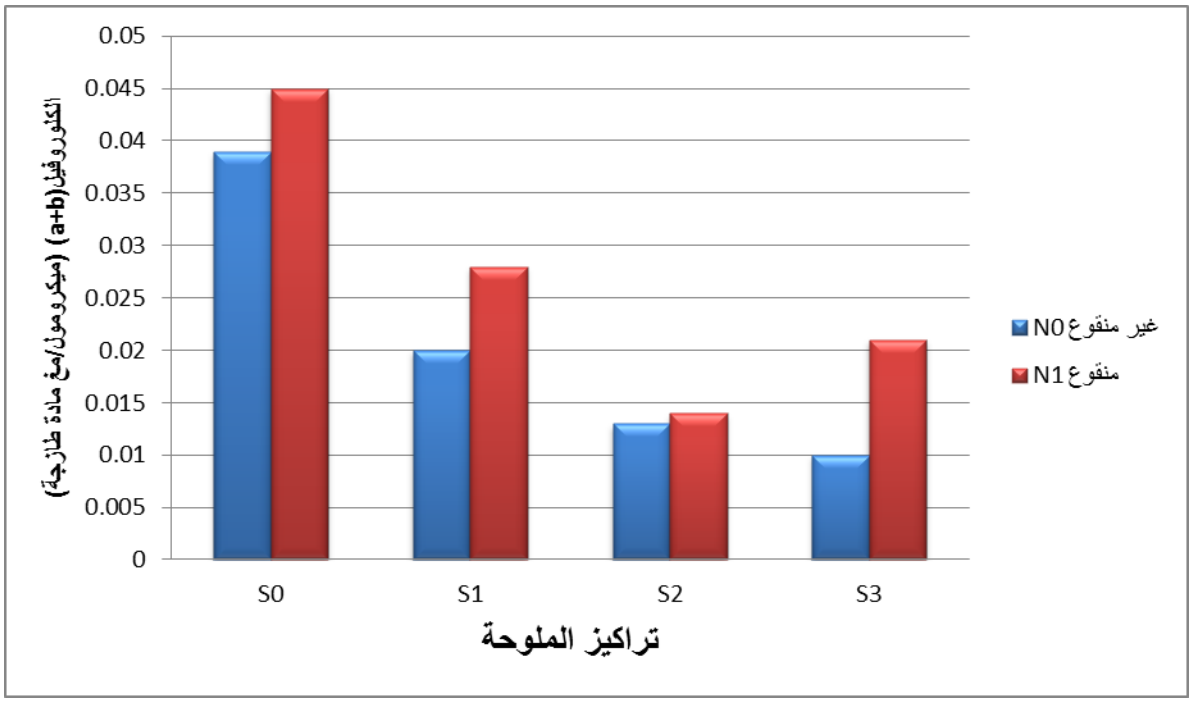
مستويات الملوحة	الشاهد		S1:التركيزالاول:5ملغ/ ل		S2:التركيزالثاني:10ملغ/ ل		S3:التركيزالثالث:20مل غ/ل	
	S0N0	S0N1	S1N0	S1N1	S2N0	S2N2	S3N0	S3N3
A	0.074	0.082	0.0391	0.055	0.024	0.025	0.0198	0.039
B	0.0059	0.0082	0.0021	0.0028	0.0025	0.004	0.0018	0.0039
الكلي a+b	0.039	0.045	0.020	0.028	0.013	0.014	0.010	0.021



شكل 03:. متوسط الكلوروفيل (a) (ميكرومول/مغ مادة طازجة)لأوراق القمح الصلب صنف Simitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية



شكل 04:. متوسط الكلوروفيل (b) (ميكرومول/مغ مادة طازجة)لأوراق القمح الصلب صنف Simitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية



شكل 05:. متوسط الكلوروفيل (b+a) (ميكرومول/مغ مادة طازجة)لأوراق القمح الصلب صنف Simitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية

التحليل الكيميائي للكلوروفيل (a+b) أوراق نبات القمح الصلب صنف Simitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المنقوعة بذوره في العناصر المعدنية KNO_3 أعطى نتائج واضحة فكلما زاد تركيز الملوحة نقص محتوى الكلوروفيل (a+b) في الأوراق:

* حيث قدرة نسبة النقصان في التركيز الأول للملوحة بـ 52.33% مقارنة بالشاهد، أما في العينات المنقوعة فقد قدرت نسبة النقصان بـ 30.16% مقارنة بالشاهد وهذا دليل علي تأثير KNO_3 في التقليل من أثر الملوحة.

– بالنسبة للتركيز الثاني للملوحة قدرة نسبة النقصان بـ 67% مقارنة بالشاهد وهذا في العينات الغير منقوعة أما العينات المنقوعة بدورها قدرة نسبة النقصان فيها بـ 36% وهذا دليل علي تأثير KNO_3 في التقليل من أثر الملوحة.

– بالنسبة للتركيز الثالث للملوحة: نسبة النقصان قدرة بـ 75.24% مقارنة بالشاهد في العينات الغير منقوعة أما العينات المنقوعة فقدرة نسبة النقصان فيها بـ 45.42% مقارنة بالشاهد دليل على تأثير KNO_3 في التقليل من أثر الملوحة.

– وعليه فإن: الكلوروفيل (b،a) يتناقص بزيادة تركيز الملوحة في الوسط وهناك زيادة في الكلوروفيل في العينات المنقوعة في KNO3 دليل علي تأثيره في التقليل من أثر الملوحة.

وهذا يتناسب وما أظهره **Chen *et al.*, (2011)** أن قيمة الكلوروفيل (a، b) تزداد إذا زاد تركيز البوتاسيوم في لمحلول الغذائي، أما بالنسبة للعينات الغير منقوعة فتتماشى وما أظهره كل من

Putt *et al.*, (2005) بان الملوحة تؤدي إلي حدوث تثبيط ضوئي نتيجة إتلاف مراكز التفاعل (D1 , D2) والمعاملات العالية تؤدي علي حدوث اختزال في تخليق الصبغات التمثيلية الكلوروفيل (b،a)

الكلوروفيل a:

التحليل الإحصائي بطريقة Anova

Analyse Type III Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0,001	0,000	8,316	0,008
MACRO ELEMENT	1	0,000	0,000	0,011	0,918
SALINITE*MACRO ELEMENT	3	0,000	0,000	3,016	0,094

نلاحظ من خلال جدول التحليل الإحصائي بطريقة **Anova**الخاصبالكلوروفيل a أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة جد معنوية ، أما طريقة المعاملة بالعناصر المعدنية كانت معنوية، وقد تم حساب اقل فرق معنوي للتداخل ما بين المعاملات فكانت معنوية **(0.094)**.

الكلوروفيل b:

التحليل الإحصائي بطريقة Anova

Analyse Type III Sum of Squares :

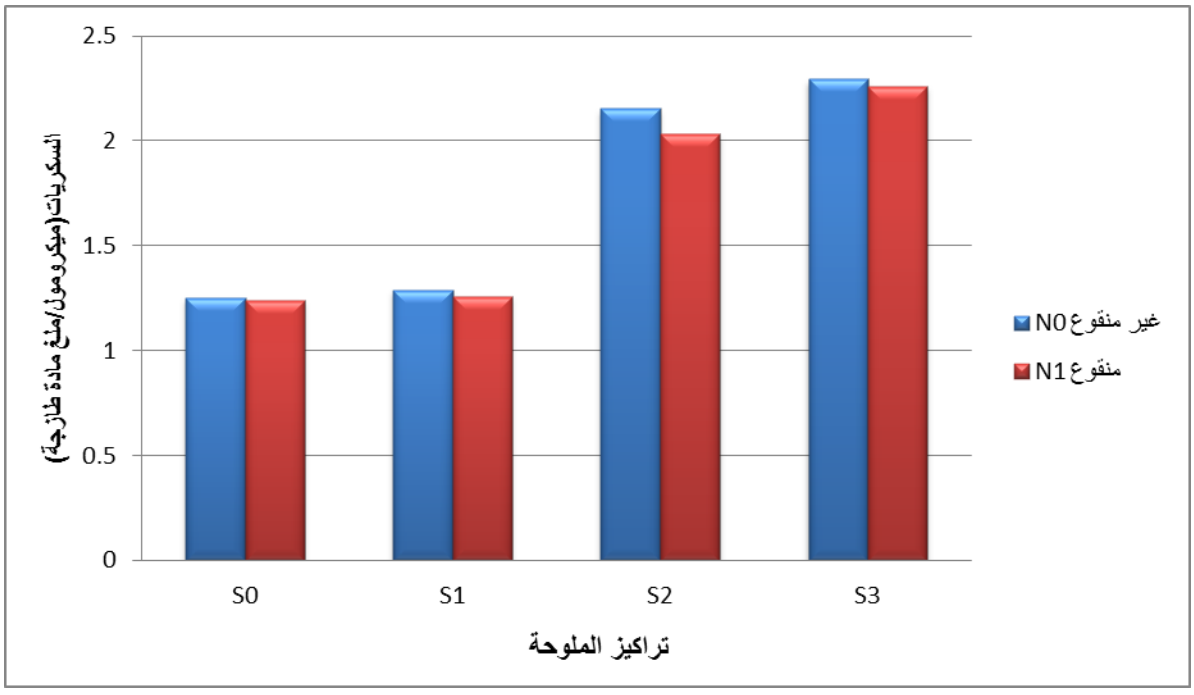
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	3	0,000	0,000	7,003	0,013
MACRO ELEMENT	1	0,000	0,000	2,515	0,151
SALINITE*MACRO ELEMENT	3	0,000	0,000	0,075	0,972

نلاحظ من خلال جدول التحليل الإحصائي بطريقة **Anova**الخاصبالكلوروفيل b أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة معنوية ، أما طريقة المعاملة بالعناصر المعدنية كانت أيضا معنوية، وقد تم حساب اقل فرق معنوي للتداخل ما بين المعاملات فكانت معنوية **(0.972)**.

2-2 السكريات الذائبة:

جدول 11: متوسط السكريات الذائبة (ميكرومول/ملغ مادة طازجة) لنبات القمح الصلب صنف Simitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية.

مستويات الملوحة	الشاهد		S1:التركيزالاول:5ملغ/ل		S2التركيزالثاني10ملغ/ل		S3:التركيزالثالث:20ملغ/ل	
	S0N0	S0N1	S1N0	S1N1	S2N0	S2N1	S3N0	S3N1
متوسط السكريات الذائبة	1.254	1.241	1.29	1.26	2.153	2.031	2.295	2.261



شكل 06-متوسط السكريات الذائبة (ميكرومول/ملغ مادة طازجة) لنبات القمح الصلب صنف Simitoالنامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية.

أظهرت التحاليل الكيميائية لتركيز السكريات الذائبة في أوراق نبات القمح Simito النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمعاملة بذوره ب:KNO_3 أن نسبتها كانت متزايدة مقارنة بالشاهد فبزيادة تركيز مستوى الملوحة يزيد محتوى السكريات في الأوراق.

بالنسبة للتركيز الأول للملوحة فقد قدرت نسبة الزيادة بـ 29% في العينات الغير منقوعة مقارنة بالشاهد, أما العينات المنقوعة فقد قدرت نسبة الزيادة بـ 26 % مقارنة بالشاهد وهذا دليل على تأثير KNO_3 في معاكسة أثر الملوحة.

بالنسبة للتركيز الثاني للملوحة فقد قدرت نسبة الزيادة بـ 115 %في العينات الغير منقوعة مقارنة بالشاهد أما العينات المنقوعة فقد قدرت نسبة الزيادة بـ 103% مقارنة بالشاهد وهذا دليل على تقليل KNO_3 لأثر الملوحة.بالنسبة للتركيز الثالث للملوحة فقد قدرت نسبة الزيادة بـ 129% في العينات الغير منقوعة مقارنة بالشاهد أما في العينات المنقوعة فقدرت نسبة الزيادة بـ126 % مقارنة بالشاهد وهذا دليل على تقليل KNO_3 لأثر الملوحة.

وعليه حدث تراكم للسكريات في النباتات المنقوعة في KNO_3 وهذا يدل على تأثيرها في التقليل من أثر الملوحة,فهناك تراكم للسكريات بزيادة الملوحة، وهذا يتماشى وما أظهر

Ehmed et Kasim, (1990)إن مستوى السكريات الذائبة يكون مرتفع عند النباتات المعرضة للملوحة وهذا مع نقص النشا مما يؤدي إلى تحول النشا إلى سكريات ذائبة في الظروف الأسموزية وهي طريقة تأقلمية من طرف الأنسجة.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova

Analyse Type III Sum of Squares :

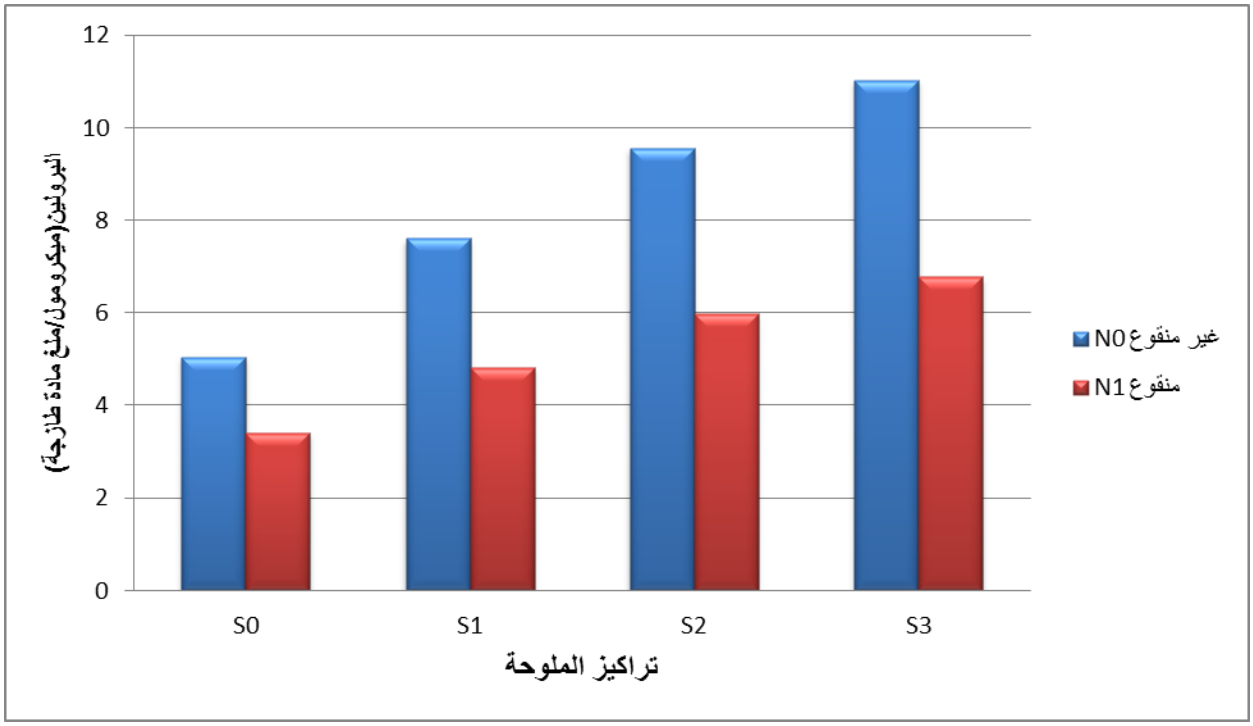
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	**3**	**84,571**	**28,190**	**12,340**	**0,002**
MACRO ELEMENT	**1**	**15,543**	**15,543**	**6,804**	**0,031**
SALINITE*MACRO ELEMENT	**3**	**22,848**	**7,616**	**3,334**	**0,077**

نلاحظ من خلال جدول التحليل الإحصائي بطريقة **Anova**الخاصبالسكريات أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة جد معنوية ، أما طريقة المعاملة بالعناصر المعدنية كانت معنوية، وقد تم حساب اقل فرق معنوي للتداخل ما بين المعاملات فكانت معنوية **(0.077)**.

2-3 - البرولين:

جدول12: متوسط البرولين(ميكرومول/ملغ مادة طازجة)لاوراق نبات القمح الصلب صنف Simito النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية

مستويات الملوحة	الشاهد		S1:التركيزالاول:5ملغ/ل		S2:التركيزالثاني:10ملغ/ل		S3:التركيزالثالث:20ملغ/ل	
	S0N0	S0N1	S1N0	S1N1	S2N0	S2N1	S3N0	S3N1
متوسط البرولين	5.041	3.4	7.604	4.808	9.557	5.975	11.025	6.775



شكل 07- متوسط البرولين(ميكرومول/ملغ مادة طازجة)لاوراق نبات القمح الصلب صنف Simito النامي تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعامل بالعناصر المعدنية

أظهرت نتائج تحليل البر ولين لأوراق نبات القمح صنف Simito المعرض لثلاث مستويات مختلفة من الملوحة والمعامل بـ KNO3 أن القيم متباينة و تزداد قيمتها بزيادة تركيز الملوحة حيث كانت الزيادة الحاصلة في تركيز البر ولين مقارنة بالشاهد واضحة حيث أبرزت النتائج أن البر ولين يحدث له تراكم بزيادة تركيز الملوحة:

– حيث قدرت نسبة الزيادة في التركيز الأول بـ 660% وهذا في العينات الغير منقوعة مقارنة بالشاهد أما نسبة الزيادة في العينات المنقوعة فقدرت بـ381% مقارنة بالشاهد.

– أما في التركيز الثاني من الملوحة قدرة نسبة الزيادة بـ855.7% مقارنة بالشاهد في العينات الغير المنقوعة أما العينات المنقوعة فقدرة نسبة الزيادة بـ499 % مقارنة بالشاهد .

– في التركيز الثالث من الملوحة قدرت نسبة الزيادة بـ 1002% في العينات الغير منقوعة مقارنة بالشاهد أما العينات المنقوعة فنسبة الزيادة قدرت بـ 570% مقارنة بالشاهد.

وعليه فإن هناك تراكم للبرولين في البيئات المعرضة للملوحة والمنقوعة وهذا دليل علي أن KNO_3 قلل من أثر الملوحة

– هذه النتائج تتوافق مع العديد من العلماء وبخصوص تراكم البرولين في النباتات يعتبر مؤشر للتأقلم مع مختلف الإجهادات وبالتالي فإن تراكم البرولين له دور فعال علي الضغط الإنتباجي داخل الخلية مما يسمح لها بالحفاظ علي الوظائف الحيوية وبالتالي حياة النبات **فرشة ,(2001)** .

التحليل الإحصائي بطريقة Anova

Analyse Type III Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
SALINITE	**3**	**4441,151**	**1480,384**	**8,925**	**0,006**
MACRO ELEMENT	**1**	**1020,323**	**1020,323**	**6,151**	**0,038**
SALINITE*MACRO ELEMENT	**3**	**1113,877**	**371,292**	**2,238**	**0,161**

نلاحظ من خلال جدول التحليل الإحصائي بطريقة **Anova**الخاصبالبرولين أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة جد معنوية ، أما طريقة المعاملة بالعناصر المعدنية كانت معنوية، وقد تم حساب اقل فرق معنوي للتداخل ما بين المعاملات فكانت معنوية **(0.161)**.

الخلاصة

يستجيب نبات القمح صنف Simito في حالة السقي بتراكيز مختلفة من الملوحة بزيادة معتبرة في تركيب البرولين والسكريات الذائبة في مختلف مراحل نموه ويكون ذلك بدرجة أكبر كلما زاد تركيز الملوحة, وزيادة هذه التراكيزمن آلياتالتأقلم مع الملوحة **Deraissac(1992)**. حيث تساهم بشكل أساسي في ظاهرة التعديل الحلولي والتي لوحظت عند الكثير من النباتات منها القمح **Ayab(2002)**.

هذا التأثير للملوحة على محتوى الأوراق من البرولين والسكريات الذائبة يقابله تأثير سلبي على محتواها من الكلوروفيل مع زيادة تركيز الملوحة واشتراك كل من البرولين وجزيئات الكلوروفيل مما يسبب تنافسا في النواقل المشتركة والتي تعتبر جزيئة glutamate إلى جانب , هذا أوضحت النتائج زيادة في محتوى الاوراق من المركبات الثلاثية (برولين, سكريات, كلوروفيل) عند إضافة العناصر المعدنية **wikipedia (2010)** , أما بالنسبة للمعايير الخضرية فقد أدى الإجهاد الملحي إلى نقص كبير في المساحة الورقية وطول الساق في مراحل النمو المدروسة.

– فيما يخص تأثير العناصر المعدنية الكبرى كان إيجابيا عند النباتات المنقوعة مما يدل على أهميتها في معاكسة الملوحة وهذا نتيجة دراستنا.

المراجع:

المراجع بالعربية

1. **ألبرت هيل (1962) .** النبتات الإقتصادية ، ترجمت عبد المجيد الزاهر مراجعة عبد الحليم خضر-مكتبة الأنجلو المصرية- مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر- القاهرة مصر.
2. **الزوك محمد خميس (1974)**. المدخل للجغرافيا الاقتصادية (جزء.01) مؤسسة الثقافة الجامعية عن بوزيتون هاجر، عمروش سميحة (2012) معاكسة الجفاف باستخدام العناصر الصغرى تقعا على المحتوى الكيميائي لصنف من القمح الصلب حتى الورقة الرابعة ، بحث لنيل شهادة الماستر في فزيولوجيا النبات جامعة قسنطينة .
3. **الشاحات نصر أبو زيد (1990)**. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية مكتبة مدبوبي ، مؤسسة عزالدين للطباعة والنشر –مصر-
4. **بهلولي كريمة (2012)**. تأثير الإجهاد المائي على بعض المعايير المرفولوجيةوالفزيولوجية لنبات القمح الصلب صنف vitron ،بحث لنيل شهادة الماستر في فزيولوجيا النبات جامعة قسنطينة .
5. **بومعراس أمال ، إزاوي سناء (2012).** معاكسة أثر الملوحة باستخدامالعناصر الصغرى تقعا على المحتوى الكيميائي لصنف من القمح الصلب . بحث لنيل شهادة الماستر في فسيولوجيا النبات جامعة قسنطينة .
6. **تقرير الديوان الجزائري للحبوب 2009، 2010، 2011.**
7. **تقرير منظمة التغذية والزراعة الفاو FAO(2008).**
8. **حساني وداد ، كعوش أحلام (2008).** السلوكيات الحيوية لمجموعة من موارد القمح الصلب ، بحث لنيل شهادة الدراسات العليا (DES) في فزيولوجا النبات جامعة قسنطينة-1-
9. **زديق هدى (2011)** . علاقة تراكم البرولين مع الإجهاد المائي عند نبات القمح الصلب ; بحث لنيل شهادة الماستر في فسيولوجيا النبات جامعة قسنطينة .
10. **سحاري زينب (2012).**أثر إنتقال أملاح K^+وNa^+ على ميكانيزم تخليق الصبغات التمثيلية في أوراق نبات الطماطم تحت ظروف ملحية، بحث في نيل شهادة الماستر في فسيولوجيا النبات . جامعة قسنطينة.
11. **طويوي .أ،جيملي .م(2013)**. تأثير حمض الجبريليك تقعا ورشا على نبات القمح الصلب(صنف Vitron) النامي تحت الظروف الملحية ، بحث لنيل شهادة الماستر في فسيولوجياالنبات جامعة قسنطية.
12. **عبد اللطيف (1984) عن طويوي .أ، جيملي .م، (2013).** تأثير حمض الجبريليك تقعا ورشا على نبات القمح الصلب(صنف Vitron) النامي تحت الظروف الملحية ، بحث لنيل شهادة الماستر في فسيولوجياالنبات جامعة قسنطية.
13. **عزام (1977).**أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية المصنعة الحديثة – دمشق – سوريا.
14. **غروشة ، ح(2003).**تقنيات عملية في تحليل التربة ص33.
15. **غروشة ، ح (2003) .**تأثير بعض منضمات النمو على نمو وإنتاج القمح النامي تحت ظروف الري في المياه المالحة – رسالة دكتوراه – جامعة منتوري قسنطينة ص17.

16.**فرشة ،ع ، (2001).**دراسة تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية – رسالة ماجستير- معهد علوم الطبيعى والحياة – جامعةمنتورى قسنطينة ص 53 .

17.**فلاح أبو فقطة (1981) .** أساسيات الأراضي (الجزء النظري) مطبعة الإنشاء –دمسق- سوريا.

18.كيال محمد (1979).محاصيل الحبوب (نظري) جامعة دمشق سوريا- ص-12-65.

19.**لزعر. م(1995) .**دراسة النباتات ثلاثة انواع من القمح الصلب تعاني من سوء النمو الخضري ، بحث لنيل شهادة الدراسات العليا في فزيولوجيا النبات جامعة قسنطينة-1-

20.**ماهر جورجي (2008).**تقنيات الزراعة العضوية ، منشآة المعارف الإسكندرية –مصر-

21.محاضرات الدكتور باقة مبارك في فزيولوجيا الإجهاد السنة الثالثة جامعة قسنطينة.

22.**محمد بوعزيز (1980).**تحديد استجابة أصناف القمح الصلب واللين للملوحة اثناء فترة الإنبات ، رسالة دراسات عليا في فسيولوجيا النبات جامعة قسنطينة.

23.محمد محمدكدلك (2000).زراعة القمح منشأة المعارف الإسكندرية –مصر-

24.**منغور .س، بوسنة ،أ زلاقي .ز(2006).**تأثير نقص الماء على الخصائص المرفولوجية ومنظمات الأسموز خلا ل مراحل دورة حياة النبات عند 10 اصناف من القمح الصلب ، بحث لنيل شهادة الدراسات العليا (DES) في فزيولوجيا النبات جامعة قسنطينة .

25.**يخلف ، ن،(1981).**تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب وإمكانية معاكسة ذبك بواسطة الهرمونات النبات – رسالة ماجستير- معهد علوم الطبيعة والحياة- جامعة قسنطينة ص53.

المراجع بالأجنبية

1. **Abdeshalian. M, Nabipom. M MesKarbashee. M(2010).**Chlorophyllfluorexence as Criterion for the diagnosis salt stress in wheat (Triticumaestivum) plants. International journal of chemical and biological engineering 3:4:184-186.

2. **AlametAz mi (1991).**Affect of water stress an germination growth. Leafanatomy and microelement composition of wheat cultivars. Acta phys.plant:2015-220.

3. **Alam and Az mi .A R. S.M. (1990**). Effect of slot stress on germination .growth ,Leafanatomy and mineral element composition of wheat cultivars .actaphisio plan tarum –vol 12NO.3.215-

4. **Aly.M.M(1979).**Effect of salinityon growthof some fruit species ph.D. Thesis.Fac.AgricAinshams University .Egypt .

5. **AL Dakleil,B.A.(2002).** Effect of Kenetin and Sodium chloride on Growth and Metabolism of (Triticumaestivum)seedling .M. Sc. Thesis Botany department. King Sand univ.

6. **Carter .D-L, and Mauer,V.G(1963).**Light Reflectance and Chlorophyll and carotene contents of grape fruit leaves as affected by.Na_2SO_4,NacCl,Proc,Amer, Sac.Hort.Sci-82,217.

7. **ChawarzetGote (1984).** DapresAlamSouadmemoire magistere (2006).

8. **Chen. K. Liu. S. Zhang. Z. Zhang T. Neng. F (2011).** Effects of potassium on growth, photosynthetic characteristics and quality of garlic Seedling ,plant Nutrition and Fertilzer science

9. **Chen B, Sheng. J. Jrang. P. Deying. A (2008**).Effects of potassium Nutrition on grouth of cotton on liquid Fofter, chiese Agricultural al science Bulletim.S562.

10. **Chruth.A.J,beemarao,S,Ramalingam,S,Rajarom ,P.V(2008).**Soil Salinity alters growth, chlorophyll content, and secondrymetabotite accumulation catharanthusroseus ,Turk journal boil 320p:79-83.

11. **Delauney Act vermanDp (1993).** Proline biosynthesis and osmoregulation in plants Journal.215.232.

12. **Dubios M, Gilles. K, Omiltin. J,Rebers, P,and Smith.F.(1956)**. Colorimetric method for determination of Suger and retarded substances. Analytical chemistry .28(3).350-356.

13. **Dong .H.Liu.J,Lic.,(2010).** Effects of potassium shortage in soil on photosynthesis characteristics and material accumulation of cotton Science.S 562

14. **Dubos.B,Alarcon.3W. H.Lopez.J.E.Olliver.J.(2011).**Potassium uptakeand Storage in oil palm organ: the role of chlorine and the influence of soil characteristics in the Magdalena VelleyColombia ,Nutrient Cyling in Agroecosystems vol 89(2)p:219-227.

15. **Deraissac M,(1992).**mecanisme d'adaptation a la Sechresse et maitrise de la productivité des plante cultivées .Agro Trop .46 (1) :23-39.

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

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

18. **GerarDeaux. E, Jorden, Meille. L, Constantine. J.Pellerin,S,Dingkuchn.M,(2010).**Changes in plant morphology and dry matter partitioning caused by potassium deficiency in Gossypwmhirsutum (L) Environment and experimental botany.Vol 67(3).P.451-459.

19. **Gorham.J.Hughes ,L.I.and Wynjones.R.C(1981).**Low molecular –weight carbohydrates in some salt-stressed plants. Physiol plant.53.27.

20. **GuiguardG.L(1998).** Botanique 11eme edition Masson Paris- Franse-144-159.

21. **Hathont .T.A(1996).** Salinity stress and its contraction by the growth regulator Brassinolide in wheat plans (Triticumaestivum).Giza.157. Egypt.J. physiol .20 NO.1-2,127.

22. **Heller R(1977).** Abreg de physiologie végétale développement Masson éditeur 120 Bd Stgermain 75,280 paris cedeux 06 –France-

23. **Kanb R N,(1996).** Salt salinity ,pH and redox potential as influence By organic matter levels and nitrogen sources under different soil moistures desert inst, Bull Egypt-167-168.

24. **Karumyal.S,and Karlash .P,(1993**). Effect of water Stress on water relation .phothesisLesisvol .21 (1)33.

25. **Kilmer ,V ,G.and Alexander ,L.T (1949)** . Method sol of making MakingMecanical Analysis of soils Sc-68-15-

26. **Kosinka .T, Yamagulism . K. et Shinezaki. (1980).**Cloning of DNA for genes that are arly responsive to delydration stress in Arabidopsis thaliana plant .physio .25.791-798.

27. **Li .M,Yan.S(2011).**Effect of potassium fertizeron physiological and biochemical index of redaudianabertoni Energy procedia .vol 15.p.581-586.

28. **Levitt.J.l(1980)-**Reponse of plants to environmental stress V.ol.2:Water ,radiation .Salt and other Stress Academic press .New York .

29. **Li.x.cao ,P.Wang .x.Cao .M,yu .M.(2011).**Comparison of gas exchange and chlorophyll fluorescence of low potassium n-tolerant and sensitive soybean (glycine max (L) Men) cultivars under low–potassium condition .photosynthetica .vol 49(4) .p:633-336.

30. **Luttage(1983).**Mineral nutrition :salinity progress in botany Vol 45- Springer Verlge, Berlin .p76-86.

31. **Mahmoud,E, Y.Omer ,S,Mamdouh.M.N.A,Zeinab.M.B(2003).**Kinetin ellvaraties the influence of waterlogging and salinity on growth and affects the production of plant growth regulators in vigmasinencis and Zeamay.

32. **Mass and Hofman G.J. (1977).** Corps Salts tolerance Current assessment , rig ,Sci,10,24,29.

33. **Matériaux (1954)**. Contribution à l étude de analyse Granulométrie grie Am .agro-série page 1-59-11 page 89.

34. **Marcos.AB, Sidnei .D,Fabio.S,P.S,Dialina ,M.S.(2011).**Chlorophyllaafluuarexence as indicative of the salt stress on Brassica napusL.Brazilian Journal of plant. Physiology.vol 23n04.

35. **M'barek. B. Chaabane. R. Hosna. S. MedLaid. M. Mohsen. 5 (2001).** Effet de stress salin surlagermination ,la croissances en grain de quelque variétés maghrébines de blée. John LibrerryEurotext.vol 12h3-(63-74).

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

37. **Polonovski (1987) .**Biochimie .editpub.univ. Algerie 28.

38. **PuttyReddy.S.Denys.P.Tazzlo.K,Gyuzo.G,Sistla.D.S,Murthy,(2005).**The effect of salt stress on photosynthetic electron transport and thylakoid menwarane protein in the CyanobacteriumSpirulinaphatensis ,journal of Biotechenistry .vol 38N 04p:481-485.

39. **Soltner (1980).** Les grands production végétale, le biologie et collection et technologie agricole.

40. Starck.Z,and Kozinka.M(1980). Effect of phytohormonis on absorption and distribution of ions salt stressed bean plante.Actasoc Bot .pol.49(1-2).117.

41. **Stewark.G.R. and Lee.J.A(1974)** The role of praline accumulation Biolhen .p655-660.

42. Termaat .A.Passioura.J. B. et Miwins. R. (1986). Short twgor does not limit growth of –Na Cl-affected wheat and Barley plant physiol.77.869.**872.**

43. **Trotel,P.Bouchereau,A,Niogret. M.F, and larher (1996).**The fote of osmo accumulated poline in leaf discs of rape (Brassica mapus L.)incubated in a medum of low osmlarity plant 5c/118:31.

44. **Waal .O.andJeschlike .W,D.(1999).**Sodium Flux xylems transport of Sodium and $-k^{+}$-Na^{+}-Selectivity in root of hordumvulgaré .plantephysiol .200-204.

45. **Wikipedia (2010).** Nutrition des végétaux. Wikipedia lencylopedilibre nut–Wikipedia .

46. **William.T. P.(2008).**Potassium influence on yield and Quality production for maize ,wheat Soybean and cotton. Physiologiaphantarum .vol 133 Issue 4.p:670-681.

الملخص:

إستهدف هذا البحث دراسة تأثير الإجهاد الملحي على بعض معايير النمو و المحتوى الكميائي للأوراق في نبات القمح الصلب، و محاولة معاكستها بإسخدام العناصر الكبرى KNO_3 وذلك بنقع البذور قبل زراعتها.أجريت الدراسة في ظروف البيت الزجاجي و أستعمل صنف من القمح الصلب و هو

Simitoقمنا بدراسة هذه المعايير المرفولوجيةوالفزيولوجية تحت ثلاث مستويات منالملوحة(5ملغ/ل،10ملغ/ل،20ملغ/ل),والتي تم تطبيقها حتى الوصول إلى الورقة الرابعة.تبيين النتائج المتحصل عليها أن الإجهاد الملحي يتسبب في نقص المساحة الورقية،نقص طول الساق،نقص في محتوى الكلوروفيل (a+b)مع تراكم كل من البرولين و السكريات الذائبة .

أظهرت الدراسة أنه بوجود الإجهاد الملحي يستجيب صنف القمح الصلب Simito بدراجات مختلفة حسب المعاملة بالعناصر الكبري وشدة الملوحة أو مستويات الملوحة المستعملة.

الكلمات المفتاحية :

القمح الصلب (*Triticumdurum*) ، Simito ، الملوحة ،KNO_3 ،الكلوروفيلa– b،البرولين ،السكريات.

Résume

L’objectif de ce travail est l’étudel’amélioration du stress salin par les Macroéléments et leurs, effets sur quel queparamètres de croissances ainsi que le teneur biochimique des feuilles du blé dur variété (simito) après le stade de quatre feuilles.

Les paramètres morphologique et physiologique ontétéétudies sous trois niveaux de concentration salinité (5mlg /,10mlg/l, 20mlg/l).

Les résultats obtenus montrent que le stress salin aboutit une réduction de la surface foliaire, une diminution de la longueur de la tige, la diminution des chlorophylles (a+b) ainsi une accumulation de la proline, et des sucres

solubles.

En conclusion l'étude révèle que la variété (simito) varie selon le traitement des Macroéléments et la densité du stress salin.

summary

This study has dealt with the influence of salinity stress on some kinds of growth and chemical contents to the leaves in the plant of hard wheat and trying to adverse by using

the big elements KNO3 by soaking the seeds after planting .the study has been carried out in the green house circumstances . A kind of hard wheat has been used named Simito we have studied these kinds of morphological and physiological under three levels of salinity (5 mg/l .20 mg/l) which have been applied till reaching the fourth leaf .

The results have shown that salinity stress causes decrease the leaf space, the decrease ofthe stem length , the decrease of chlorophyll content (a+b) with accumulation of both Prolin and melting sugars .The study shown with the existence of salinity stress responds to the kind of hard wheat «Simito » with different degreesaccording to the treatment and salinity adversity or levels of using salinity.

الملحق

جدول يمثل مختلف قياسات طول الساق الرئيسي لعينات القمح الصلب صنف Simito

المستويات	الشاهد		الرتكيز الاول5ملغ\ل		التركيز الثاني10ملغ\ل		التركيز الثالث20ملغ\ل	
	S0N0	S0N1	S1N1	S1N0	S2N2	S2N0	S3N3	S3N0
1	21،3	23،5	22،4	19،4	21،2	18،6	19،3	16،3
2	22،2	21،3	20،2	18،5	19،8	17،2	17،5	16،2
3	23،4	22،2	21،1	19،9	18،4	17،5	17،0	17،5

جدول يمثل مختلف قياسات المساحة الورقية لعينات القمح الصلب صنف Simito

المستويات	الشاهد		الرتكيز الاول5ملغ\ل		التركيز الثاني10ملغ\ل		التركيز الثالث20ملغ\ل	
	S0N0	S0N1	S1N1	S1N0	S2N2	S2N0	S3N3	S3N0
المكرر1	5.20	3.10	5.55	3.91	5.9	4.91	6.01	6.38
المكرر2	5.23	3.15	5.40	3.88	5.86	4.82	6.09	6.40
المكرر3	5.33	3.14	5.60	3.89	5.81	4.99	6.00	6.33

جدول يمثل مختلف قراءات السكريات لعينات القمح الصلب صنفSimito

المستويات	الشاهد		التركيز الاول5ملغ\ل		التركيز الثاني10ملغ\ل		التركيز الثالث20ملغ\ل	
	S0N0	S0N1	S1N1	S1N0	S2N2	S2N0	S3N3	S3N0
القراءة01	0،173	0،143	0،141	0،140	0،129	0،219	0،140	0،132
القراءة02	0،103	0،162	0،120	0،150	0،220	0،220	0،142	0،137

جدول يمثل مختلف قراءات البرولين لعينات القمح الصلب صنف Simito

المستويات	الشاهد		التركيز الاول5ملغ\ل		التركيز الثاني10ملغ\ل		التركيز الثالث20ملغ\ل	
	S0N0	S0N1	S1N1	S1N0	S2N2	S2N0	S3N3	S3N0
المكرر1	6،49	5،83	6،66	3،46	5،20	4،15	5،59	5،30

المكرر2	7،14	5،01	5،80	2،72	7،28	4،10	6،95	4،74
المكرر3	5،54	4،81	4،28	4،50	5،24	3،66	0،15	4،70

جدول يمثل مختلف قراءات الكلوروفيل لعينات القمح الصلب صنفSimito على طول الموجة 645

المستويات	الشاهد		التكيزالاول5ملغ\ل		التركيزالثاني10ملغ\ل		التركيزالثالث20ملغ\ل	
	S0N0	S0N1	S1N1	S1N0	S2N2	S2N0	S3N3	S3N0
القراءة01	0،511	0،636	0،544	0،400	0،838	0،544	0،900	0،073
القراءة02	0،577	0،661	0،540	0،262	0،170	0،677	0،970	0،920

جدول يمثل مختلف قراءات الكلوروفيل لعينات القمح الصلب صنفSimito على طول الموجة 645

المستويات	الشاهد		التكيزالاول5ملغ\ل		التركيزالثاني10ملغ\ل		التركيزالثالث20ملغ\ل	
	S0N0	S0N1	S1N1	S1N0	S2N2	S2N0	S3N3	S3N0
القراءة01	0،906	1،158	1،082	1،646	1،643	1،054	1،612	1،685
القراءة02	1،073	1،170	1،010	0،713	1،00	1،264	1،772	1،948

الاسم- اللقب **نورة- لعويسي**	**تاريخ المناقشة:2015/06/25**
العنوان: **المحتوى البيوكيميائي لنبات القمح*Triticumdurum* صنف Simito المعرض لمستويات مختلفة من الملوحة و المعامل ببعض العناصر المعدنية**	

نوع الشهادة:ماستر

الملخص:

نفذت تجربة الدراسة بالبيت البلاستيكي بشعة الرصاص المحاذية مباشرة لجامعة الإخوةمنتوري–قسنطينة – كلية علوم الطبيعة و الحياة – قسم البيولوجيا وعلم البيئة للعام الدراسي 2014-2015،إستهدف هذا البحث دراسة تأثير الإجهاد الملحي على بعض معايير النمو و المحتوى الكميائي للأوراق في نبات القمح الصلب، و محاولة معاكستها بإستخدام العناصر الكبرى KNO_3 وذلك بنقع البذور قبل زراعتها.

أجريت الدراسة في ظروف البيت الزجاجي و أستعمل صنف من القمح الصلب و هو Simitoقمنا بدراسة هذه المعايير المرفولوجيةوالفزيولوجية تحت ثلاث مستويات من الملوحة(5ملغ/ل،10ملغ/ل،20ملغ/ل)والتي تم تطبيقها حتى الوصول إلى الورقة الرابعة.

تبيين النتائج المتحصل عليها أن الإجهاد الملحي يتسبب في نقص المساحة الورقية،نقص طول الساق،نقص في محتوى الكلوروفيل (a+b)مع تراكم كل من البرولين و السكريات الذائبة .

أظهرت الدراسة أنه بوجود الإجهاد الملحي يستجيب صنف القمح الصلب Simito بدراجات مختلفة حسب المعاملة بالعناصر الكبري وشدة الملوحة أو مستويات الملوحة المستعملة.

الكلمات المفتاحية :

القمح الصلب (*Triticumdurum*) ، Simito ، الملوحة ،KNO_3 ،الكلوروفيلa- b،البرولين ،السكريات.

المشرف :باقة مباركأستاذ التعليم العالي جامعة الإخوة منتوري

نوقشت في جامعة الإخوة منتوري– قسنطينة

أمام اللجنة

رئيس اللجنة : بدور ليلى أستاذة التعليم العالي جامعة الإخوة منتوري

الممتحن: فرحاتي العيد أستاذ مساعد