الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherches Scientifiques

جامعة قسنطينة1
Université Constantine 1

الرقم التسلسلي:.....

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية

تخصص : الأسس البيولوجية للانتاج النباتي

مذكرة لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو (GA_3 و kinétine) رشا على نبات القمح الصلب *Simito* النامي تحت الظروف الملحية

من تقديم:

-حسن الأعوج

تناقش يوم:2014/06/12

لجنة المناقشة

مبارك باقه	رئيسا	أستاذ التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1
حسين غروشة	مشرفا	أستاذ التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1
بودور ليلى	عضوا	أستاذة التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1
يحي عبد الوهاب	عضوا	أستاذ التعليم العالي	المركز الجامعي ميلة

السنة الجامعية 2014/2013

إهـــداء

إلى روح والدي الطاهرة الزكية " **أبي**" رحمه الله

إلى التي تغمرني دعواتها في كل مكان و حين "**أمي**" أطال الله في عمرها.

إلى رفيقة الدرب "**زوجتي**" و أولادي الأربعة.

إلى إخوتي و أخواتي و جميع الأصدقاء في كل مكان.

حســـن

تشكرات

نشكر الله عز و جل على ما أنعم علينا بإتمام هذه المذكرة و أعاننا في انجازها.

و نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ المشرف "حسين غروشة " و الذي لم يبخل علينا بنصائحه و معلوماته القيمة طيلة هذا البحث.

وإلى الأستاذ مبارك باقه على ترحيبه و قبوله رئاسة اللجنة.

وإلى الأستاذين الكريمين بودور ليلى و يحي عبد الوهاب على قبولهما كعضوين لهذه اللجنة.

كما أشكر رفقاء الدراسة و الذين كانوا نعم الزملاء و الأصدقاء "حمزة ,كمال , نبيل ، سيف ....."

وإلى كل من ساهم معنا من قريب أو بعيد في هذه الرسالة.

فهرس المحتويات

المقدمة..... 1

استرجاع المراجع

I- القمــح.....3

I- 1 أصل نبات القمــح.....3

I- 2 وصف نبات القمــح.....4

I- 3 التصنيف النباتي للقمح.....5

I- 4 أقسام القمح.....5

I- 4– 1 الأقماح الثنائية.....6

I- 4– 2 الأقماح الرباعية.....6

I- 4– 3 الأقماح السداسية.....6

I- 5 مراحل نمو نبات القمح.....7

I- 5 –1 المرحلة الخضرية.....7

I- 5 –2 المرحلة التكاثرية.....8

I- 5 –3 مرحلة النضج.....8

I- 6 الاحتياجات البيئية.....9

I- 6 –1 الحرارة.....9

I- 6 –2 الإضاءة.....10

I- 6 –3 الرطوبة الجوية.....10

I- 6 –4 الماء.....10

I- 6 –5 التربة.....11

I- 6 –6 العناصر الغذائية.....11

I- 7 الأهمية الاقتصادية.....12

II- الملوحــة.....13

II -1 تعريف الملوحة.....13

II -2 مصادر الملوحة.....14

II -2-1 التربة الأم.....14

II -2 -2 الري.....14

II -2 -3 حركة الماء.....14

II -2 -4 إضافة الأسمدة.....15

III- الإجهاد الملحي.....15

III - 1 تأثير الإجهاد الملحي على النبات.....16

III - 1 -1 أضرار الإجهاد الابتدائي.....16

III - 1 -2 أضرار الإجهاد الثانوي.....16

III - 1 -3 الإجهاد الأسموزي.....16

III - 1 -4 إجهاد نقص التغذية.....17

III - 2 أثر الإجهاد الملحي على النمو الخضري و الجذري.....18

III - 3 تأثير الإجهاد الملحي على النشاط الفيزيولوجي.....18

III - 4 تأثير الإجهاد الملحي على نبات القمح.....19

III - 5 أثر الإجهاد الملحي على المحاصيل.....20

III - 6 تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة.....22

III - 7 مقاومة الملوحة عند النباتات.....23

IV- منظمات النمو الطبيعية.....24

IV- 1 الجبريلينات.....26

IV- 1-1 الدور الفيزيولوجي الجبريلين 27

IV- 1-2 تأثير الجبريلينات على الملوحة.....28

IV- 2 السيتوكينينات.....28

IV- 2-1 الدور الفيزيولوجي للسيتوكينينات.....29

IV- 2-2 تأثير الملوحة على السيتوكينينات.....30

IV- 2-3 تأثير السيتوكينينات على الملوحة.....30

IV- 3 الكينيتين.....30

IV- 3-1 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين.....31

IV- 3- 2 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين في الظروف الملحية.....32

مواد و طرق العمل

I- الوصف العام للتجربة.....33

I- 1 موقع و تصميم التجربة.....33

I- 1-1 تحضير التجربة.....33

I- 1-2 طريقة البذر.....33

I- 1-3 توزيع المعاملات.....34
I- 1-4 المناخ.....36
I- 1-5 طريقة السقي.....36
II- التحليل الكيميائي للتربة.....36
II -1 السعة الحقلية.....36
II -2 قوام التربة.....37
II -3 عجينة التربة المشبعة.....37
II -3- 1 pH التربة.....38
II -3 - 2ملوحة التربة.....38
II -3- 3 تقدير الكربونات و البيكربونات.....38
II -3- 4 تقدير الكلوريد بطريقة الترسيب.....39
II -4 تقدير الكربونات الكلية.....39
II -5 تقدير الكربونات الفعالة.....40
II -6 تقدير الفسفور الميسر الذائب في بيكربونات الصوديوم.....40
III- تحليل النبات 41
III- 1 - 1 متوسط طول الســـاق الرئيسي.....41
III- 1 - 2 مساحة الورقة الخامسة.....41
III- 2 - 1 وزن السنابل.....41
III- 2 - 2 وزن 1000 حبة.....41
III- 2 - 3 الوزن الجاف للنبات.....42
IV – التحاليل الكيميائية.....42
IV – 1 تقدير البرولين في الأوراق.....42
IV – 2 تقدير السكريات في الأوراق.....43
IV – 3 تقدير الكلوروفيل (أ,ب) في الأوراق.....44
IV – 4 تقديرالبرولين في الحبوب.....45
IV – 5 تقديرالسكريات في الحبوب.....45
IV – 6 استخلاص و تقدير الأحماض النووية (ARN وADN) في الحبوب.....45

النتائج و المناقشة

I- الصفات الطبيعية و الفيزيائية و الكيميائية للتربة.....48

I- 1 التحليل الميكانيكي للتربة.....48

II- قياسات النبات.....50

II -1 متوسط طول الســـاق الرئيسي.....50

II -2 مساحة الورقة الخامسة.....52

II -2 -1 وزن السنابل.....54

II -2 -2 وزن 1000 حبة.....56

II -2 -3 الوزن الجاف للنبات.....58

III- التحاليل الكيميائية.....60

III- 1 تقدير البرولين في الأوراق.....60

III-2 تقدير السكريات في الأوراق.....62

III-3 تقدير الكلوروفيل (أ,ب) في الأوراق.....63

III- 4 تقديرالبرولين في الحبوب.....64

III-5 تقديرالسكريات في الحبوب.....66

III- 6 تقدير الـ ADN في الحبوب.....70

III- 6 تقدير الـ ARN في الحبوب.....72

المناقشة العامة

1- قياسات المرحلة الخضرية.....74

2- قياسات مرحلة النضج.....75

3- التحاليل الكيميائية.....75

الخلاصـــة

1- المرحلة الخضرية.....78

2- مرحلة النضج.....79

3- الخــاتمة.....80

المراجع العربية.....81

المراجع الأجنبية.....88

الملاحــق

قائمـة الجداول

جدول (1): أهم عائلات الهرمونات النباتية و بعض الوظائف الفسيولوجية.....25

جدول (2): الخصائص المرفولوجية و الزراعية للصنف المدروس.....34

جدول (3): توزيع وحدات التجربة.....37

جدول (4): يوضح تراكيز الملوحة.....36

جدول (5): تحضير المحلول القياسي للسكر.....42

جدول (6): الصفات الطبيعية و الفيزيائية و الكيميائية للتربة.....48

جدول (7): تأثير الرش على متوسط الساق.....50

جدول (8): تأثير الرش على المساحة الورقية.....52

جدول (9): وزن السنابل لنبات القمح.....54

جدول (10): وزن 1000 حبة لنبات القمح.....56

جدول (11): الوزن الجاف لنبات القمح.....58

جدول (12): تقدير البرولين في الأوراق.....60

جدول (13): تقدير السكريات في الأوراق.....62

جدول (14): تقدير الكلوروفيل (أ,ب) في الأوراق.....63

جدول (15): تقدير البرولين في الحبوب.....66

جدول (16): تقدير السكريات في الحبوب.....68

جدول (17): تقدير الـ ADN في الحبوب.....70

جدول (18): تقدير الـ ARN في الحبوب.....72

قائمـة الأشكال

شكل (1): الصيغة الكيميائية لحامض الجبريليك.....27

شكل (2): الصيغة الكيميائية للكينيتين.....31

شكل (3): تأثير الرش على طول الساق.....51

شكل (4): تأثير الرش على المساحة الورقية.....52

شكل (5): وزن السنابل لنبات القمح.....54

شكل (6): وزن 1000 حبة لنبات القمح.....56

شكل (7): الوزن الجاف لنبات القمح.....58

شكل (8): تقدير البرولين في الأوراق.....60

شكل (9): تقدير السكريات في الأوراق.....62

شكل (10): تقدير الكلوروفيل (أ) في الأوراق.....64

شكل (11): تقدير الكلوروفيل (ب) في الأوراق.....65

شكل (12): تقدير البرولين في الحبوب.....66

شكل (13): تقدير السكريات في الحبوب.....68

شكل (14): تقدير الـ ADN في الحبوب.....70

شكل (15): تقدير الـ ARN في الحبوب.....72

المقدمـــة

اكتشف الإنسان الحبوب منذ عصور ما قبل التاريخ و زرع القمح لأول مرة في سوريا وفلسطين و مصر و غيرها, حيث بقي استهلاك الحبوب في العالم يحتل المقام الأول في الغذاء، و يعتبر القمح الطاقة الأولى مقارنة بباقي المحاصيل كالبطاطا و قصب السكر و الأرز وذلك في تغذية الإنسان على صورة منتجات مختلفة أهمها الخبز و العجائن بنوعيهما.

و مع التزايد السريع لسكان العالم يزداد الطلب الكبير لمحصول القمح، ففي سنة 1650 كان سكان العالم 500 مليون نسمة وارتفع سنة 2000 إلى 6 بلايين نسمة و هذا مما أدى إلى الاهتمام بالأبحاث المتعلقة بزيادة إنتاج القمح و المحاصيل الأخرى على المستوى العالمي خاصة بعد الحرب العالمية الثانية.

و قد استطاعت الدول المتقدمة زيادة إنتاجها من الحبوب بفضل التقدم التقني في وسائل الزراعة و تطور علم الوراثة مع قلة التزايد الكبير في النمو الديمغرافي وذلك بعكس ما حصل في بلدان العالم الثالث من تزايد كبير في عدد السكان الأمر الذي أدى إلى زيادة الطلب على حبوب البلدان المنتجة و سيظل هذا الميزان بدون تغيير ما لم تسارع هذه الدول في التقدم و الالتحاق بركب التطور بشتى الميادين.

ولا تزال الأبحاث جارية و التي تسعى إلى زيادة إ نتاج الحبوب وأصنافها لسد حاجيات الاستهلاك و الطلب المتزايد , و البحث عن طرق و أساليب متطورة و القضاء على المشاكل والعوائق الكابحة لهذا التطور , ومن بين هذه العوائق خاصة في الجزائر الأراضي المالحة الشاسعة و الغير مستغلة في هذا المجال , حيث تعتبر الظروف المناخية و خاصة الجافة و كذلك طرق الري التي يستعملها الإنسان من الأسباب الهامة في ملوحة الأراضي الزراعية حيث لاحظ (**Grignac, 1981**) أن الجفاف مسؤول على 50 % من ضعف الإنتاج في منطقة الحوض المتوسط و التي تكون في الفترة التي يقل فيها

التساقط فتؤدي إلى انخفاض المحتوى المائي للتربة مع ارتفاع درجة الحرارة المصحوبة بالتبخر الشديد, كذلك التجاء المزارعين إلى ري الأراضي بالمياه الجوفية و مياه البحيرات والأودية ... الخ.

فظاهرة الملوحة تسبب إما إجهادات فسيولوجية تؤثر على مختلف مراحل نمو النبات و منه تقليل إنتاج و مردود المحاصيل الزراعية أو تؤدي في بعض الأحيان إلى موت النبات إذا كانت بتراكيز عالية و سامة أو نمو نباتات مقاومة للملوحة و استفادتها قليلة بالنسبة للإنسان.

و من أجل هذا جاءت دراستنا لهذا الموضوع في محاولة لمعرفة مدى تثبيط بعض منظمات النمو (GA_3) و هو نوع من الجبرلينات و الكنيتين (kinétine) و هو نوع من السيتوكينينات للإجهاد الملحي عند نبات القمح الصلب صنف ***Simito*** عن طريق الرش حيث تحتوي هذه الدراسة على ثلاثة أجزاء :

1- الجزء الأول: وتمت فيه الدراسة النظرية و استرجاع المراجع في أربعة محاور وهي القمح ومتطلباته , الملوحة , الإجهاد الملحي و الهرمونات النباتية .

2- الجزء الثاني : و تم فيه وصف عام لطرق و وسائل التجربة و ظروفها .

3- الجزء الثالث : و تم فيه تحليل النتائج و مناقشتها و الخاتمة تضمنت الخلاصة و توصيات بما تم الخروج به من نتائج هذا العمل.

استرجاع المراجع

I ـ القمـــــح Les blé:

I ـ 1ـ أصل نبات القمح :

زراعة القمح قديمة جدا حيث يعود تاريخ اكتشافه إلى العصر الحجري ، و قد أُشير إليها في بعض المراجع إلى 7000 سنة قبل الميلاد حيث وجدت زراعته في حضارات مصر ، الصين و بابل **(Zohary et Hopf, 1994)**

أما جغرافيا فيرجع موطنه الأصلي إلى الشرق الأوسط ، وقد انتشرت زراعته في الصين و أمريكا و أستراليا و أوروبا كما تم العثور على بعض الأصناف منتشرة بريا في سهول و وديان المغرب العربي **(غروشة ، 2003)**.

ويعتبر القمح من المحاصيل الحولية الشتوية و هو من أحاديات الفلقة Monocotylédone من العائلة النيجيلية Gramineae والتي تشمل حوالي 620 جنسا ونحو 10000 نوع نباتي , وهي أكبر الفصائل النباتية المزهرة (**ألفت و آخرون ، 2001**) وأكثرها أهمية ليس فقط لعدد الأنواع وإنما للفائدة البشرية والاقتصادية (**André, 1967**).

وتبلغ المساحة المزروعة بمحاصيل الحبوب نحو نصف المساحة الكلية للأراضي الزراعية في العالم ويبلغ إنتاج الحبوب الكلي في العالم ما يقارب ألف مليون طن بحيث يعادل 250 – 300 كغ للفرد في السنة (**ألفت و آخرون، 2001**).

أما بالنسبة للدول العربية فتعتبر الحبوب من القطاعات الزراعية الهامة بصفتها الركيزة الأولى التي تعتمد عليها في الأمن الغذائي (**محمد، 1988**). كما أن المنطقة العربية تعتبر من أكبر المناطق المستوردة للحبوب في العالم مقارنة بغيرها والتي تماثلها في عدد السكان (**حميد، 1988**). وتمد محاصيل الحبوب الإنسان و الحيوان بالطاقة حيث تستخدم صناعيا في إنتاج أنواع الدقيق ومشتقاته والنشاء والجلوكوز والكحوليات وبعض الأغذية البروتينية والزيتية وأهمها القمح، الذرة، الأرز، الشعير ...

(**ألفت وآخرون، 2001**)، (**Guignard, 1998**). و حسب ما أشار إليه (**محمد و محي الدين ، 1983**) أن القمح يستعمل في الزراعة كثيرا لأسباب عدة منها:

- كثرة تأقلم أصنافه و أنواعه مع الظروف البيئية المختلفة و إنتاجه عالي نسبيا
- يخزن بسهولة
- له قيمة غذائية عالية لدى الإنسان .

I ـ 2 ـ وصف نبات القمح :

القمح نبات عشبي حولي يتبع العائلة النيجيلية Gramineae وجنس Triticum ويتبع جنس القمح حوالي 15 نوعا ثنائي الحول (**محمد، 2000**) ، ذاتي التأبير أو تصالبي يتم بواسطة الرياح ، وهو نبات ذو مجموع جذري يتكون من جذور جنينية تخرج من الجنين وجذور عرضية تنشأ من عقد الساق السفلي وينشأ عن كل فرع مجموعه الجذري العرضي (**ع العزيز، 1982**).

أما الساق فهي اسطوانية قائمة جوفاء باستثناء العقد ، ويصل ارتفاع القمح حوالي 150 سم في الأصناف الطويلة ، وتتكون الأفرع على العقد التاجية أسفل التربة ، وتوجد ورقة عند كل عقدة تتكون من غمد و هو الجزء القاعدي من الورقة و يحيط تماما بالساق ولسين عبارة عن زائدة غشائية ، وزوج من الأذينات عند قاعدة النصل، وتتركب الأوراق بالتبادل على الساق ، و النورة سنبلة مركبة تتكون من 10-30 سنيبلة , والحبة بيضية الشكل ، ويختلف قوام الحبة باختلاف الأصناف (**نعمت و آخرون 2000 ، شكري 2000 ، محمد 1990**).

ويوجد تحت كل نوع من أنواع القمح أصناف تتوزع حسب لون السنبلة أو وجود نهايات حادة(حراشف) ، وحسب لون هذه الحراشف كذلك و يلعب لون البذور و شكلها و صفات أخرى دورا هاما في التصنيف.

I ـ 3 ـ التصنيف النباتي للقمح :

عند (**كيال، 1979**) حسب ما ورد عن (**الخطيب، 1991**) أن نبات القمح يصنف كالتالي:

شعبة النباتات الزهرية	Embranchement : Phanérogameae
تحت شعبة كاسيات البذور	S/Embranchement : Angiospermeae
قسم أحاديات الفلقة	Classe : Monocotylédones
رتبة النجيليات (القنبعيات)	Ordre : Glumifliraceae
فصيلة النجيليات	Famille : Graminaceae
جنس القمح	Genre : ***Triticum***

كما تصنف فصيلة النجيليات إلى تحت فصيلتين هما :

Panicoidees : و تضم النباتات من النوع رباعي الكربون C4

Festicoidees : و تضم النباتتات من النوع ثلاثي الكربون C3

و منها : أجناس الشعير Hordum، الشوفان Avena، و القمح Triticum والتي تنتمي إليه أنواع القمح الصلب و اللين (**درسوني شهرزاد، 2008**).

I ـ 4 ـ أقسام القمح :

يقسم القمح طبقا لعدة أسس نذكر منها :

قسم حسب (**عبد المجيد جاد ، 1975**) على أساس عدد الكرومزومات إلى ثلاث مجاميع و اتخذت الصفات المظهرية كأساس في عملية التمييز و هذه الصفات هي كما يلي :

- عدد الزهرات في السنبلة
- تغليف الحبوب
- شكل القنابع و قوامها

- طول القنابع بالنسبة للعصفات و محور السنبلة

1 ـ 4 ـ 1 الأقماح الثنائية Diploïdes :

و تحتوي السنبلة على حبة واحدة تظل مغلفة بالعصفات بعد الدرس و منه القمح وحيد الحبة و يكون ثنائي المجموعة الكرومزومية Diploïdes 2n=14 و يضم الأنواع

. T.Spontaeum–T.Monocum – Aegilloploides

1 ـ 4 ـ 2 الأقماح الرباعية : Tétraploïdes :

و بها 14 زوج من الكرومزومات أي أنها رباعية المجموعة الكرومزومية 28= n 2 ، و تمتاز بأن محور السنبلة قوي و الحبوب عارية بعد الدرس و من الأنواع المزروعة التي تسود في هذه المجموعة قمح المكرونة T.durum أما الأقماح الرباعية التي يكون فيها محور السنبلة هش و الحبوب تظل مغلفة تضم الأنواع:

T.dicoccodes keam – T.dicoccum Schrank – T.durum desfotame T.polonicuml – T.pyramidale – T.timopheerie zhurk – T.persicum l– T.abyssinicum stemd

1 ـ 4 ـ 3 الأقماح السداسية Hexaploides :

سداسية المجموعة الكرومزومية 42 = 2n و جميعها مزروعة و تشبه نبات واحد و هو T.aestivam و تضم ستة أنواع مزروعة أهمها قمح الخبز T.vulcare.most ، محور السنبلة في قمح الخبز قوي و الحبوب عارية و هناك ثلاثة أنواع بها محور السنبلة هش و الحبوب مغلفة و الأنواع السالفة الذكر هي:

T.speltal – T.macha.dek – T.compactum.most – T.sphaeronoccumperc – T.vulcare.most – T.aestivum.l

أما تقسيمها على حسب موسم النمو :

أ- القمح الشتوي:

يتم زراعة الحبوب في آخر الخريف فتنمو ثم يحدث للنبات طور سكون نتيجة الجليد ، وبعد ذوبان هذا الأخير يبدأ نشاط النبات و ينمو في الربيع و يُحصد في أوائل الصيف.

ب – القمح الربيعي :

إن قسوة الشتاء في بعض الدول تعوق زراعة الحبوب في هذا الفصل لذلك يتم زراعة الحبوب مبكرا في الربيع ليتم حصاده في أوائل الخريف **(رمضان وآخرون، 2001)**.

أما التقسيم حسب كمية البروتين فهو :

•– قمح صلب :

و فيه تزداد نسبة البروتين **(ألفت و آخرون، 2001)**، وحسب **(محمد و حسان، 1982)** تمتاز بذوره بغناها بمادة الجلوتين gluten و يستخدم في صناعة العجائن الغذائية.

•– قمح لين :

و تقل فيه نسبة البروتين و ترتفع نسبة النشاء , وهو النوع المفضل في صناعة الخبز **(ألفت و آخرون، 2001)، (محمد و حسان، 1982).**

I ـ 5 ـ مراحل نمو نبات القمح :

تتضمن دورة حياة القمح حسب ما أشار إليه **(غروشة، 1986)** ثلاث مراحل أساسية هي :

- المرحلة الخضرية و تبدأ من الإنبات و حتى الطلوع .
- المرحلة التكاثرية من الطلوع حتى الإخصاب .
- مرحلة النضج من الإخصاب و حتى النضج .

I ـ 5 ـ 1 المرحلة الخضرية:

عند توفر الظروف المناسبة لإنبات بذرة القمح و التي تكون في حياة سكونية (سبات) تبدأ هذه

الأخيرة بالامتصاص و الانتفاخ و الذي ينتج عنه تحلل المواد المخزونة إلى مركبات بسيطة تقوم بتغذية الجنين عندها تخرج الريشة و الجذير من البذرة و يستمر الإنبات بتكوين الجذور الأولية في التربة و بتكوين الأوراق الواحدة تلوى الأخرى وصولا إلى الورقة الرابعة فالخامسة مصحوبة بالتفريع القاعدي (الإشطاء) و الذي قال عنه (**كيال، 1979**) هو خروج أكثر من ساق من البذرة الواحدة و هذه ميزة للنيجيليات مرغوب فيها في محاصيل القمح .

I ـ 5 ـ 2 المرحلة التكاثرية :

و تنقسم إلى مرحلتين رئيسيتين :

– ظهور البادرات (الطلوع) و فيها يكون النبات في حالة نمو سريع حيث يتوقف ظهور الخلف وهو بحاجة ماسة للماء و الآزوت أكثر من المراحل الأخرى

– الإسبال – الإزهار وتبدأ استطالة السلاميات و يتوقف البرعم النهائي عن تكوين الأوراق ثم يستطيل و يبدأ في التجزء إلى أخاديد متوازية عبارة عن بدايات السنابل المقبلة بتباطئ و تتحول الخطوط إلى بدايات السنابل.

I ـ 5 ـ 3 مرحلة النضج :

بعد الإخصاب تحدث تغيرات كبيرة و سريعة للبويضات و يبدأ النضج الذي يمر بالأطوار التالية :

1 – طور النضج اللبني: النباتات خضراء و الحبوب ممتلئة بعصير مائي نشوي.

2 – طور النضج الأصفر اللبني: البذور بها عصير كثيف.

3 – طور النضج الأصفر العجيني: الأوراق و السنابل و الحبوب صفراء و محتوى الحبوب عجين لبني.

4 – طور النضج التام: تصل إلى بعد 3 – 4 أيام من النضج الأصفر و الحبوب صلبة و سهلة الفصل من القنابع

5 – طور النضج الميت: السوق جافة سهلة الكسر و تزداد صلابة الحبوب **(نعمت و آخرون، 2000)**

ا ـ 6 الاحتياجات البيئية للقمح :

تنتشر زراعة القمح بين خطي عرض 30-65 شمال خط الاستواء و حتى ارتفاع 500 م عن سطح البحر و ما بين خطي 27-40 جنوب خط الاستواء و حتى ارتفاع 3000 م عن سطح البحر **(كيال، 1979)**.

ا ـ 6 ـ 1 الحرارة :

العوائق التي يمكن أن تحدد النمو و تطور مختلف المحاصيل هي البرد , الجفاف و الحرارة المرتفعة **(Evans and Wardlaw, 1976)** فالنباتات تختلف في إحتياجاتها لدرجة الحرارة , وأفضل درجات لجميع المحاصيل ما بين 24- 43 درجة مئوية **(محي الدين ، 1990)**، وتنبت الحبوب في نطاق حراري بين 3-32م0، وتكون المثلى في (25م0)، وتنمو خضريا في نطاق حراري بين 5-38م0 وتكون المثلى في (28م0) **(نعمت و آخرون ، 2000)**. وتعتبر الحرارة أهم بالنسبة للقمح لأنها تحدد موسم النمو و موعد الزرع المثالي لكل منطقة من مناطق زراعة القمح **(فتيتي، 2003)**، ويوضح **(محمد، 1974)** أن الحرارة الدنيا للقمح تتراوح بين 3.9- 4.4 م0 أما المثلى فتكون 25م0، وتتراوح العظمى بين 30- 32م0، و حسب **(كيال، 1979)** فإنه في المراحل المتقدمة من الحياة يصبح لدرجات الحرارة دورا أكثر فاعلية حيث تحدد كمية المادة الجافة المتكونة ، و أن انخفاضها عن حد معين يؤدي إلى تأخير الإزهار و خفض نسبة الخصوبة و تتلخص أضرار تعرض نبات القمح لدرجات الحرارة المرتفعة إلى موت حافة البادرات و قتل حبوب اللقاح و ضمور الحبوب أو عدم تكونها و ضعف النمو و نقص عدد السنابل ، كما يشير **(محمود، 1998)** إلى أن المحاصيل النامية في المناطق الحارة تكون أقل مقدرة على تحمل الملوحة مقارنة مع المحاصيل النامية في المناطق الباردة ، و حسب **(كيال، 1979)** فإن ارتفاع درجات الحرارة عن اللازم بعد الإزهار يؤدي إلى زيادة النتح و خلل في التوازن بين نسبة الماء الممتص و الماء المفقود مما يؤدي إلى ضمور الحبوب. كما أن درجات الحرارة المنخفضة جدا (أقل من 4 م0) تؤدي إلى تحطيم السنابل الفتية **(Fletcher ,1983)**، **(Bouzerzour, 1998)**.

ا ـ 6 ـ 2 الإضـاءة :

يعتبر نبات القمح أحد نباتات النهار الطويل ، ويؤدي تعرض النباتات لشدة إضاءة مرتفعة إلى زيادة قوة النباتات و زيادة كمية المادة الجافة التي تنتجها و زيادة التفريع **(نعمت و آخرون ، 2000)**، و القمح لا يعطي سنابل إلا إذا جاوز طول النهار عشر ساعات , علما أن أفضل فترة إضاءة يومية لعملية الإسبال هي 12- 14 ساعة، وتكثر أهمية طول الإضاءة اليومية في البلاد الباردة حيث أنها تعدل من أثر الحرارة المنخفضة **(كيال، 1979)**.

ا ـ 6 ـ 3 الرطوبة الجوية :

تؤثر الرطوبة الجوية النسبية تأثيرا بالغا على نمو القمح بطريقة غير مباشرة بأمراض الصدأ التي تزيد بزيادة الرطوبة **(نعمت و آخرون، 2000)**، كما أن زيادتها حسب **(محمود، 1998)** تؤدي إلى زيادة بعض المحاصيل على تحمل الملوحة.

ا ـ 6 ـ 4 المـاء:

وهو العامل الأساسي للحياة , فالبذور لا تنبت إلا بعد أن تمتص ما يعادل 25 بالمائة من وزنها ماء ، علما أنها تمتص ما يعادل 40- 60 بالمائة من وزنها خلال عملية الإنبات نفسها , و تبدو أهمية الماء واضحة في المرحلتين الرئيسيتين من حياة النبات **(درسوني، 2008)** و هما:

أ ـ مرحلة ما قبل خروج السنابل :

إن قلة الماء في هذه الفترة تؤدي إلى نقص في عوامل المحصول – عدد السنابل – المادة الجافة – أما الرطوبة الزائدة فإنها تقلل في عملية التمثيل الضوئي و تزيد من الإصابة بالأمراض الفطرية.

ب ـ مرحلة ما بعد خروج السنابل :

نقص الماء يؤدي إلى حدوث خلل في العلاقة ما بين النتح و الامتصاص مما يتبعه ما يسمى بالضمور الفيزيولوجي، أما الزيادة في الماء فلها أضرار كبيرة حيث أنها تغسل الآزوت من التربة و تقلل من نسبة

البروتين في الحبوب.

ا ـ 6 ـ 5 التـربة:

لا توجد زراعة القمح في الأراضي الرملية أو الملحية أو القلوية أو رديئة الصرف **(كامل و عرفان ، 1981)** و توجد زراعته في الأراضي الصفراء أو الطينية الصفراء أو الطينية الخصبة جيدة الصرف **(نعمت و آخرون، 2000)، (محمد وآخرون، 1986)** و على العموم يفضل القمح أن تكون تربته:

- عميقة غير رقيقة لكي تغور جذوره الطويلة و تجد الغذاء الكافي .
- جيدة الصرف غير رطبة لكي لا تؤذيه وفرة الرطوبة شتاءا كما يحصل في الأتربة الطينية المندمجة التي لا يوجد القمح فيها تهوية كافية.
- ندية غير جافة و لا حارة لكيلا يرهقه العطش خاصة خلال نضوجه الأخير كما يحصل في الأتربة الرملية الخفيفة سريعة الجفاف .
- ثابتة غير متصدعة و لا متشققة حتى لا تتمزق الجذور **(وصفي , 2002)** .

و بالنسبة للقمح الصلب فقد ذكر **(نزيه، 1980)** أنه يحتاج إلى الأتربة الخصبة جيدة الصرف المفككة و النظيفة من الحشائش و تعتبر السوداء الكستنائية هي المفضلة للقمح الصلب و يتضرر من زيادة حموضة التربة و أضاف **(Maertens et Clauzel, 1989)** أن التربة هي عبارة عن خزان للعناصر المغذية و تطور النبات و سرعة نموه مرتبط بمدى توفر هذه العناصر.

ا ـ 6 ـ 6 العناصر الغذائية:

تؤثر التغذية مع تزويد النبات بالماء على سير و سرعة تشكل مختلف الأعضاء النباتية و حجمها و على توجيه و شدة العمليات الحيوية و في النهاية على كمية المحصول ، و أن معرفة احتياجات النبات من المواد الغذائية تعتبر أساسا و قاعدة و منطلقا لإقامة نضام تغذية مثالي ، حيث يمتص نبات القمح

العناصر الغذائية اللازمة له من الأرض و تتوقف الكمية الممتصة على صلاحية تلك العناصر للامتصاص و على مرحلة نمو النبات، و من أهم هذه العناصر نذكر ما يلي:

أ- **الآزوت :** لا يستجيب القمح في المرحلة الأولى من نموه لزيادة الآزوت ، و لكن في مرحلة الإشطاء و تطاول الساق و كذلك عند تشكل السنابل و الإزهار فإن متطلباته من الآزوت تزيد زيادة كبيرة ، لتنخفض مرة أخرى في مرحلة التسنبل و النضج ، إلا أن حرمان القمح من الآزوت في حياته يؤدي إلى ضعفه و قلة إنتاجه ، ويعمل الآزوت على زيادة المساحة الورقية و تأخير شيخوختها و ارتفاع معدل التمثيل الضوئي و بالتالي رفع الكفاءة في إنتاج المادة الجافة ، زيادة عدد السنيبلات الخصبة ، زيادة الحبوب في السنبلة ووزن ألف حبة.

ب- الفسفور: تبلغ متطلبات القمح من الفسفور حدها الأقصى في الفترة من بداية الإشطاء إلى تطاول الساق , وتبرز أهميته في تكوين و تطور المجموع الجذري و تشكيل السنيبلات .

ج- البوتاسيوم: يؤثر تأثيرا كبيرا في مرحلة التسنبل و امتلاء الحبوب ، فهو عامل مساعد على انتقال المواد المصنعة في الأوراق إلى الحبوب و يقلل من الإصابة بأمراض الصدأ و يعمل على زيادة حجم و امتلاء الحبوب كما يعمل على زيادة قدرة النبات تحمل الضغوط و الإجهادات المختلفة

(رامي و آخرون، 1992).

ناهيك عن العناصر الصغرى و التي يحتاجها النبات بكميات صغيرة و لكن لها دور كبير في النمو والتطور و تحسين المردود مثل الحديد و المغنزيوم و غيرها.

I ـ 7 ـ الأهمية الاقتصادية للقمح :

يشكل القمح لوحده حوالي 25 % من المساحة المزروعة حبوب في العالم **(نعمت و آخرون ، 2000)**، و يشكل القمح الصلب Triticum durum Desf مساحة تقدر ب 30 مليون هكتار في العالم،

كما يمثل القمح المحصول الحبوبي الغذائي الرئيسي في الوطن العربي , حيث تمثل مساحته السنوية حوالي 34 % من إجمالي مساحة الحبوب في الوطن العربي في الفترة 1982-1992 بمتوسط سنوي يبلغ 7.9 مليون هكتار , بينما تبلغ نسبة مساهمته في إجمالي الإنتاج السنوي الحبوبي في نفس الفترة حوالي 43 % بمتوسط سنوي 13999.4 ألف طن **(جامعة الدول العربية و المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1994)** .

وشغلت الجزائر في الفترة الممتدة ما بين 1982 – 1992 المرتبة الثانية في قائمة الدول العربية من حيث المساحة المزروعة قمح 16.2% **(جامعة الدول العربية و المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1994).**

II ـ الملــوحة salinité:

II ـ 1 ـ تعريف الملوحة :

وهي تجمع أو تراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة **(عزام، 1977)** و نظرا لتميز المناطق الجافة بارتفاع التبخر و قلة الأمطار المؤدية إلى غسل التربة مما ينتج عن ذلك ترسب كمية كبيرة من الأملاح المؤثرة في نمو النبات و التي تدعى بالتربة المالحة **(غمام، 2007)**. و تعتبر ملوحة التربة والمياه المالحة أحد المشاكل التي تواجه الزراعة في المناطق الجافة و شبه الجافة المروية ,حيث تسبب ضياع معتبر للإنتاج النباتي و زوال الكثير من المحاصيل الحساسة للملوحة من المناطق كما يرى **(عزام، 1977)** أن الأراضي الملحية هي التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح المعدنية المتعادلة بدرجة لا تسمح بنمو النباتات نموا طبيعيا و من بين هذه الأملاح كلوريد الصوديوم والكالسيوم و المغنزيوم وغيرها ,ومن الصعب تحديد نسبة الأملاح في التربة لأنها تتأثر بعدة عوامل منها:

ـ قوام التربة.

ـ نسبة الأملاح في قطاع التربة.

ـ نسبة الرطوبة في التربة.

ـ نوع الأملاح الذائبة وكذلك نوع و صنف النباتات المزروعة **(لعريط، 2009)**.

II ـ 2 مصادر الملوحة:

قسم كثير من الباحثين و بينهم **(رياض عبد اللطيف أحمد، 1984)** مصادر ملوحة التربة إلى

II ـ 2 ـ 1 التـربة الأم:

بعض الترب تحتوي على كميات كبيرة من الأيونات الذائبة منها Ca^{++}، Na^{+}، Cl^{-} و غيرها و التي تأتي من الصخرة الأم التي تكونت منها الترب نتيجة لعوامل التعرية ، و أشار **(فؤاد الكردي ، 1977)** أن متوسط نسبة الكلور و الكبريت هو 0,05% و0,6% على الترتيب في القشرة الأرضية أما نسبة الصوديوم و المغنزيوم و الكالسيوم فتبلغ من 2 إلى 3 بالمائة و أوضحت الدراسات أن كثيرا من العناصر كعنصر الكالسيوم والمغنزيوم موجودة في أنواع الصخور الثلاثة النارية، الرسوبية و المتحولة

II . 2 ـ 2 الــري:

معظم مياه الري في العالم مهما كانت تحتوي على بعض الأيونات الذائبة ، و تتدرج حتى تصل إلى أقصى مستوى لها في المجمعات المائية، فعند الري يتبخر الماء و تبقى هناك الأملاح فتتراكم سنويا و بدون حدوث عملية الغسل تبقى هذه الكمية في التربة و تتضاعف باستمرار.

II ـ 2 ـ 3 حركة المـاء:

ـ تحرك الماء المالح إلى السطح في المناطق الداخلية .

ـ تحرك الماء المالح في جوف الأرض ليظهر في المناطق الساحلية و الوديان، أو قد تنتقل مياه البحر على شكل رذاذ تحمله الرياح .

ـ انتقال الأملاح مع مياه الأنهار من داخل القارات إلى دلتا هذه الأنهار حيث تختلط مع الأملاح المنقولة **(محمد و آخرون، 2001)**.

II ـ 2 ـ 4 إضافة الأسمدة :

يسبب إضافة الأسمدة باستمرار تركيز أيونات الأملاح لمحلول التربة مما يؤدي إلى تملحها **(محمد و آخرون، 2001)**.

و لقد أشار **(فلاح أبو نقطة، 1981)** أن هناك مصادر أخرى للملوحة أوجزها فيما يلي :

ـ البحيرات المالحة بعد جفافها .

ـ نقل الرياح لرذاذ البحار و المحيطات حيث تتشكل الملوحة نتيجة رشح المياه البحرية أو المحيطية أو الجوفية المالحة إلى التربة فيما إذا وقعت الأراضي بالقرب من البحار أو مناطق يكون منسوب المياه الجوفية فيها مرتفعة .

ـ غسل التربة للمناطق المرتفعة و تجمع الأملاح في التربة المنخفضة .

ـ نقل النباتات الأملاح للمناطق الجافة بين الطبقات العميقة و تجمعها على السطح حيث تعمل هذه النباتات على امتصاص الماء من المحلول الأرضي المذاب فيه الأملاح عند تحلل الأعضاء فإن الأملاح تتراكم في الطبقة السطحية .

III ـ الإجهـــــاد الملحي stress salin:

الإجهاد في العلوم يعني القوة المطبقة على وحدة المساحة و التي ينشأ منها إجهاد ، أما في علوم الحياة فإن الإجهاد يعني في الغالب تأثير أي عامل يخل بالوضعية المعتادة للكائن الحي **(محمد، 1997)**، كما يعتبر الإجهاد عائقا أمام تحسين المردود ، و بعضه مانعا لحياة النبات ، لذلك من الضروري فهم الميكانيكية التي يؤثر بها الإجهاد على النبات من أجل وضع إستراتيجية تقلل من تأثيراته , و الإجهاد عدة أنواع منها المائي , الحراري , الضوئي , الملحي ... **(فتيتي، 2003)**. ويعامل بعض العلماء وجود الأملاح المذابة في المحلول الغذائي أو محلول التربة على أنها نوع من الإجهاد للنبات , و لذا يسمى إجهاد ملحي stress salin **(محمد، 1999)**.

كما يعتبر الإجهاد الملحي من أهم الإجهادات البيئية التي تؤثر على نمو النباتات وإنتاجهـــا.

III ـ 1 تأثير الإجهاد الملحي على النبات :

قسم (**Levitt, 1980**) أضرار أملاح الصوديوم إلى :

III ـ 1 ـ 1 أضرار الإجهاد الابتدائي :

ينشأ بشكل مباشر نتيجة تأثير الأملاح على نفاذية الأغشية أو ينشأ بشكل غير مباشر نتيجة عدم الاتزان في أيض النبات.

III ـ 1 ـ 2 أضرار الإجهاد الثانوي :

حيث لا ينشأ من الشد الذي يحدثه ذلك الإجهاد ولكن ينشأ بسبب إجهاد آخر (الإجهاد الثانوي) يكون النبات قد تعرض له، فقد يتعرض النبات لإجهاد ملحي ولكن لا يغير النبات بصورة مباشرة بل يسبب إجهاد آخر مثل الإجهاد الجفافي على النبات، حيث أن زيادة الأملاح في بيئة الجذور تقلل من امتصاص الجذور للماء نظرا لنقص جهد ماء بيئة الجذور وعند زيادة معدل النتح على معدل امتصاص الماء لفترة زمنية، يؤدي ذلك إلى تعرض النبات إلى إجهاد جفافي وليس ذلك الإجهاد الجفافي الفسيولوجي، وتسبب الأملاح نوعين من الإجهادات وهي:

III ـ 1 ـ 3 الإجهاد الأسموزي Osmotic Stress:

ويسمى أيضا إجهاد الجفاف الفسيولوجي حيث أن هناك دراسات عديدة تشير إلى تأثير الأملاح على إنبات بذور النباتات الملحية وغير الملحية يرجع إلى تأثير أسموزي، وذلك عن طريق تثبيط الأملاح نتيجة تشرب البذور للماء وذلك نظرا لانخفاض الجهد المائي للمحلول الملحي.

III ـ 1 ـ 4 إجهاد نقص التغذية المعدنية:

حيث أن الإجهاد الملحي يسبب نقص كبير في محتوى أنسجة النباتات الغير ملحية لعدد من العناصر المعدنية (**Levitt, 1980**). فقد وجد أن أوراق السبانخ قد حدث بها نقص في عناصر

الكالسيوم, المغنزيوم و البوتاسيوم نتيجة لزيادة أملاح الصوديوم وإن زيادة أيون الكلور في بيئة الجذور أدى إلى نقص كبير في كمية النترات في أوراق الطماطم وهذا ما أشار إليه **(Feigin, 1985)**

وتؤثر الأملاح على العديد من العمليات داخل النبات قبل الإنبات ومراحل النمو والشكل الظاهري والتركيب التشريحي وعلى بعض العمليات الأيضية والفسيولوجية وعلى العلاقات البيئية والتبادل الغازي والتغذية المعدنية والمظاهر البيولوجية ولذلك فان معرفة استجابة النباتات للإجهاد الملحي مهم جدا للدراسات الزراعية والفسيولوجية والبيئية وغيرها.

و تختلف المحاصيل من حيث قدرتها على البقاء و إنتاج المحصول إذا ما زرعت في أراضي ملحية، وهناك أوضاع يتحتم فيها التعايش مع مشكلات الملوحة وذلك في المناطق التي يكون مصدر الري الوحيد هو المياه المالحة .

وهناك العديد من الدراسات على التحمل النسبي لمختلف المحاصيل لملوحة التربة ومعلوم أن مدى احتمال المحاصيل للملوحة ليست خاصية ثابتة لنوع محصولي معين، كما أنها تختلف تبعا لمراحل نمو المحصول والظروف المناخية، ويمكن حساب معامل الملوحة وفقا لمعادلة **(Dwivedi et al., 1991)** عن **(حامد الصعيدي، 2005)** كمايلي:

معامل الملوحة للمادة الجافة = (الوزن الجاف للمعاملة / الوزن الجاف للشاهد) × 100

III ـ 2 أثر الإجهاد الملحي على النمو الخضري والجذري:

تعمل الملوحة حسب **(Udoveko et al., 1974)** عن **(معارفية سارة، 2009)** على تقزم السيقان الرئيسية وتقلل تكوين الفروع الجانبية الحاملة لأوراق قليلة العدد صغيرة الحجم والمساحة مما يؤدي إلى ضعف كل من النمو الخضري والجذري في الحجم والوزن لنبات القمح والسبب واحد أو أكثر من العوامل التالية:

ـ منع النشاط المرستيمي ووقف استطالة خلايا القمم النامية مما يؤدي إلى تقزم النبات.

ـ منع النشاط المرستيمي للقمم النامية والأنسجة المرستيمية مثل البراعم الجانبية وعدم تكشفها وتحولها إلى نموات خضرية كالفروع أو الزهرية كالأزهار و النورات.

منع النشاط الكامبيومي في كل من السيقان والجذور مما يسبب عدم زيادة السمك في كل منهما، كذلك عدم زيادة حجم الخلايا المرستيمية الحديثة ومنع تحولها إلى الخلايا البالغة البرانشيمية مما يسبب ضعف النمو العام للنباتات.

4 ـ عدم انتظام النشاط المرستيمي نتيجة نقص الماء داخل النبات لعدم الاتزان المعدني أو لعدم امتصاص الغذاء العنصري واستغلاله في عملية التمثيل و الأيض.

5 ـ تداخل الأيونات كالكلوريدات والكاتيونات كالصوديوم في عملية تنظيم عمل الجهاز الثغري في الأوراق النباتية ومعاكستها في عملية النقل للثغور مسببة زيادة الفقد في الماء الداخلي مما يسبب ظهور أعراض الجفاف مثل:الذبول.

III ـ 3 تأثير الإجهاد الملحي على النشاط الفيزيولوجي:

يعتبر جهاز التركيب الضوئي هو أول عامل يتأثر بالملوحة (**Grant, ،Plant et Mass, 1990 1992 ، Grasai et *al.*, 1993 ،Hao, 2000 Mahmoud et *al.*, 2003 عن حامد الصعيدي، 2005**) والذي يعتبر مركز تمثيل الغذاء و هذا التأثر يسبب اضطرابات العمليات الأيضية على مستوى الخلايا (**Aurelie et *al.*, 1995**) وتعتبر البلاستيدات الخضراء أكثر هذه العضيات حيوية لتراكم الأملاح حيث يلاحظ في النباتات المقاومة مقارنة بالنباتات الحساسة انتفاخ و اختلال في نظام لجرانا والصفائح يصل إلى تحلل البلاستيدة في التراكيز العالية وعند التعرض للملوحة مطولا(**Poljakof, et Gollek, 1973**). كما يؤدي الملح إلى انكماش الميتوكندريا حيث تنتفخ الأعراف وتلتف بشكل حلزوني إلى جانب تأثيره على النشاط النتحي بفعل انخفاض الجهد المائي للأوراق (**Alarcon et al., 2000**) مما ينقص من النشاط الضوئي (**Grant, 1992**).

ويؤدي التوتر المائي الناتج عن الملوحة إلى انغلاق الثغور وارتفاع مقاومة انتشار CO_2 تحت الثغور فيقل تركيزه في النبات (**Romero et *al*., 2001**)، عن (**حامد الصعيدي، 2005**), كما لوحظ تأثير الملوحة على نشاط بعض الإنزيمات (**Bigot et Binet., 1979**)، مثل إنزيمات الليباز التي يزداد نشاطها في البلاستيدات الخضراء مما يؤدي إلى اختلال نظام الأغشية وتحطيم الغرف الخلوية هذا مالا يلاحظ في النباتات المقاومة بفضل مقاومة أغشية بلاستيداتها للجفاف وتراكم المواد المنحلة (**Viera, 1970**)، كما يؤدي التراكم الملحي الداخلي عموما إلى تحطيم البنية الغشائية للعضيات الخلوية وتظهر البلاستيدات الخضراء أكثر العضيات حساسة للتراكم الملحي، حيث يؤدي طول التعرض للتراكيز العالية للملوحة إلى اختلال في نظام لجرانا والصفائح ثم تحلل الكلوروبلاست و هذا حسب(**Poljakoff–Mayber, 1975**).

III ـ 4 تأثير الإجهاد الملحي على نبات القمح:

يعتبر القمح حسب (**Maas, 1989**) من المحاصيل الحقلية متوسطة المقاومة للملوحة حيث يستجيب لتراكيزها المختلفة ودراسات العديد من الباحثين حول هذه النقطة مثل دراسات (**Selim et Ashoor,1994**)، (**Epstein et kineslwy,** 1986)، أكدت أن القمح النامي تحت ظروف الملوحة تؤثر على إنباته و يتناسب هذا الإنبات طردا مع الضغط الأسموزي للوسط , كما تعمل الملوحة على إبطاء نقل المواد الممثلة ضوئيا، كما يؤثر سلبا حسب (**Kozinska et Starck, 1980**) على النمو القطري للحاء , اختلال التوازن الهرموني، ينخفض عدد الخلف والعقد والوزن الجاف للأوراق وتؤثر سلبا على استطالة النبات حسب دراسات (**Azmi et Alam,1990**) وينخفض مردود الحبوب والقش حسب دراسات (**Lesch et al., 1992**)، كما تزيد ملوحة الوسط من محتوى الكلور والصوديوم في حين ينخفض محتوى البوتاسيوم في أوراق القمح حسب(**Kings and al., 1984**) حيث ينخفض محتوى الكالسيوم هو الآخر في أوراق القمح بفعل الملوحة أما المحتوى الآزوتي والفسفوري فيرتفعان مع ارتفاع الملوحة حسب ما جاء به(**Epstein et kineslwy , 1986**).

III ـ 5 أثر الإجهاد الملحي على المحاصيل المختلفة:

يبين في هذا المجال **(حامد الصعيدي، 2005)** إن من أهم المواضيع الزراعية التي يهتم بها الباحثون في مجال الإنتاج الزراعي هو الاهتمام لمعرفة استجابة النباتات وباستنباط أصناف جديدة مقاومة للإجهاد الملحي وذلك لزراعتها في البيئات المتأثرة بالملوحة العالية.

كما أشار أيضا إلى أن الإجهاد الملحي كظاهرة تعني زيادة ماء الري للأملاح أو زيادة ملوحة التربة بالدرجة التي تصل بها لأن تكون عاملا مثبطا للإنتاج في المناطق الجافة وشبه الجافة , و الفهم الجيد للميكانيكيات الفسيولوجية والجزيئية لتأثير الملوحة في تثبيط نمو نباتات المحاصيل ليساعدنا في الانتخاب لأصناف أكثر تحملا للملوحة سواء كان ذلك بإتباع الطرق التقليدية أو غير التقليدية .

وأوضح أيضا بأن الملوحة الزائدة هي العامل الأعظم المحدد لتوزيع النباتات في البيئات الطبيعية وفي الزراعة للعديد من مناطق العالم ومشكلة الملوحة تزداد عاما بعد عام في صورة أراضي ملحية أو ماء مالح، ويجب أن يؤخذ بعين الاعتبار أن التوسع الزائد والمستمر في الزراعة سوف يؤدي بالضرورة إلى زراعة أراضي مالحة، حيث يكون الماء ذو محتوى عالي نسبيا من الأملاح الذائبة وأكثر من ذلك فان التطور الصناعي في العديد من الأقطار يسبب تلوثا شديدا للماء وخاصة مياه الأمطار .

كما أوضح أيضا بأن الإجهاد الملحي بصفة عامة يتميز بأن الضرر الذي يقع على النبات هو نتيجة نقص بعض العناصر المهمة لتغذيته أو حدوث خلل في التوازن الغذائي، وتحمل النبات للملوحة يكون مرتبطا بقدرة جذوره على تنظيم امتصاص كل من الصوديوم و البوتاسيوم وبالتالي انتقاله إلى المجموع الخضري حيث أن هذه الأيونات تكون شائعة الانتشار في النباتات الملحية.

ويرجع هذا الاهتمام الشديد لدراسة الإجهاد الملحي إلى أسباب عديدة منها:

1. زيادة تراكم الأملاح في التربة مما أدى إلى تحول مناطق زراعية عديدة في كل عام إلى مناطق غير صالحة للزراعة وأدى ذلك إلى التأثير الضار على نمو معظم أو جميع نباتات المحاصيل المختلفة.

2. زيادة التوسع الأفقي للأراضي حيث أن الأراضي المنزرعة حاليا لا تفي باحتياجات الإنسان من المواد الغذائية نظرا لزيادة سكان العالم.
3. استخدام مياه الري (الأراضي المروية) بالأساليب الخاطئة أدى إلى زيادة كمية الأملاح.
4. قد تحتوي الأراضي الملحية على بعض العناصر النادرة المهمة لحياة النبات ويحاول العلماء بصفة مستمرة استنباط الأصناف الجديدة المقاومة للملوحة العالية وذلك بالتعرف على الصفات التي تؤدي إلى زيادة مقاومة النباتات المختلفة للملوحة ونقل هذه الصفات المرغوبة من صنف إلى آخر عن طريق التهجين بين هذه الأصناف حيث أن النباتات تختلف اختلافا كبيرا فما بينها في درجة مقاومتها للإجهاد الملحي، ويعتبر الإجهاد الملحي من أهم الإجهادات النسبية التي تؤثر على نمو النباتات وإنتاجيتها.

وتشكل الملوحة المشكلات الأساسية التي تتعرض لها المناطق التي يتم ريها عن طريق القنوات حيث تزيد مشكلة هذه الأخيرة في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تمثل 25% من مساحة اليابسة، إذ لا تكفي كمية المطر لغسل الأملاح التي تتجمع في التربة في منطقة جذور النباتات إلى المياه الجوفية وكذلك زيادة معدل التبخير مما يساعد على زيادة معدل تراكم الأملاح في التربة.

كما يبين (**حامد الصعيدي، 2005**) بأن مشكلات الملوحة تنتشر في العالم بأسره ، ومن المتوقع أن تصل المشكلات المرتبطة بالملوحة إلى ما يقارب من 50% من الأراضي الصالحة للزراعة المروية في العالم ,وتصل تقديرات مساحة الأراضي المالحة (400_950) مليون هكتار، ونجد من توزيع وإنتاج النباتات في 40 مليون هكتار الأراضي المروية والقابلة للزراعة أي 30% من المساحة الزراعية المروية على اليابسة.

وتعتبر الأراضي ملحية عندما يصل تركيز الأملاح في التربة إلى مستوى يثبط نمو معظم نباتات المحاصيل، حيث تتواجد الأراضي الملحية في أنحاء متفرقة من العالم مثل بعض الدول العربية وأمريكا

الشمالية والجنوبية وأوروبا وآسيا وإفريقيا واستراليا، فهي تحتل في الدول العربية حوالي 40% من الأراضي الصالحة للزراعة.

وقد ذكر (**Shainberg, 1975**) عن (**رمزية، 2004**) أن الأراضي تصبح مالحة إذا زاد تركيز الملح فيها عن 0,1 % وأضاف أيضا أن الأراضي المالحة هي التي يصل فيها التوصيل الكهربائي (EC) للمستخلص المركز من تربتها إلى أكثر من 4 ميليموز/سم ويعادل ذلك تركيز 0,22 من كلوريد الصوديوم، وتصل كميته الصوديوم القابلة للتبادل الأيوني في الأراضي التي تسمى مالحة إلى 15 ميليموز /السم، حيث ينخفض الإنتاج بأكثر من 20% وذلك بسبب الملوحة رغم عدم ضرر ملحي واضح على نباتات المحاصيل.

III ـ 6 تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة :

لقد أوضح (**Heller Petter, 1977**) أن قدرة مقاومة الأنواع النباتية للأملاح تختلف اختلافا كبيرا بحيث أن كل صنف يصل إلى درجة النمو من اجل كمية معينة من الملح وبهذا المفهوم يمكن تقسيم النباتات حسب استجابتها للملوحة إلى :

1. **النباتات الحساسة** : هي التي يمكنها تحمل الملوحة من 2−3 غ/ل أي ما يعادل 1,5 غ/كغ تربة وينخفض مردود هذه النباتات إلى 20% مثل الفاصوليا و البزلاء والعدس والبطيخ.
2. **نباتات متوسطة المقاومة** :هي التي تتحمل الملح ابتدءا من 3−5 غ/ل مثل البرسيم .
3. **النباتات المقاومة**: وهي التي تستهلك 10 غ/ل مثل الطماطم
4. **نباتات شديدة المقاومة**: هي التي تزرع أساسا في المناطق الملحية وهي تتحمل 18 غ/ل مثل البنجر والسبانخ.

III ـ 7 مقاومة الملوحة عند النباتات :

ذكر (**Yeonok et al., 2000**) أن بعض النباتات تستجيب للإجهاد الملحي حيث تقلل من نموها و بتمايز أنسجتها في الخلايا البرنشيمية الورقية و يلاحظ نقص تكوين الأنسجة السكلورنشيمية و النسيج الوعائي و الطبقة الخارجية إذ تكون أنسجتها تحت ضغط أسموزي مرتفع بحيث تستطيع أن تنفذ عبر أنسجتها 10 غ/ل من الملح , كما لاحظ (**Jian, 2001**) أنه يتم انتقال Na^+ بصورة بسيطة في خشب الجذور للنباتات المقاومة ثم يخزن في الأوراق , و بين (**Faouzi et al., 2007**) أن بعض الأنواع النباتية تقوم بتعديل ضغطها الأسموزي باستهلاك الأيونات المعدنية من الوسط و حجزها داخل الفجوة مما يؤدي إلى دخول الماء داخل الخلايا و هذا ينطبق على النباتات المقاومة للملوحة حيث تجمع الأملاح فيستمر دخول الماء إلى النباتات في الاتجاه السالب بعملية الانتشار. و بيّن (**Mehdi, 2008**) أن الأيونات السامة تنتقل باتجاه الأوراق و تُخزن خاصة في الفجوات أو تُرمى عن طريق غدد مخصصة بطرح الأملاح عبر البشرة و أن ميكانيزمات الحجز الأيوني تسمح بطرد Na^+ نحو Apoplasme و التي تسمح بحركة K^+ من الجذور نحو الجزء الهوائي أو من الأوراق المسنة إلى الفتية (**Zhu, 2001**).

و يعتبر (**Kenfaoui, 1991**) أن استجابة النباتات للملوحة ليست نفسها حيث نجد أن بعض الأنواع قد تعطي إنتاج مقبول في وجود الملوحة مقارنة بأنواع أخرى. كما يرى (**Zid et 1991 Grignon,**) عن (**بوحبيلة عزيز، 2008**) أن هناك عدة دلالات عند النباتات توحي بوجود خصائص وراثية هامة لمقاومة الملوحة والإجهاد المائي والتي تظهر في الأسس الزراعية (المردود).

وعلى هذا الأساس يمكن تجميع النباتات في نوعين على حسب استجابتها للإجهاد الملحي وهذا حسب (**Piri et *al.*, 1994**).

- النباتات المقاومة للتراكيز العالية من الملوحة (Halophytes)
- النباتات التي لا تقاوم سوى التراكيز المنخفضة من NaCl (Glycophytes)

IV ـ منظمات النمو régulateurs de croissance:

هي مواد طبيعية ينتجها النبات بكميات أو تركيزات قليلة أو ضئيلة جداً في خلايا محددة وتنتقل إلى أماكن أخرى من النبات لتحدث تأثيرها في كامل أجزاء النبات, و هي أيضا مركبات عضوية أو اصطناعية تؤثر في عمليات الإستقلاب العام عند النباتات الشيء الذي ينجر عنه تغييرا في مظاهر نموها المختلفة , فالهرمونات تعمل كإشارات كيميائية أو حاثات لتنشيط أو تثبيط نمو النبات (**Petter , 2005**)، و يلاحظ **(Heller et al ., 2000)** على أن الهرمونات النباتية (عكس الهرمونات الحيوانية) بأنها تأثر في عمليات فيزيولوجية عديدة و مختلفة في جسم النبات فينعكس ذلك على أكثر من مظهر من مظاهر نموه , و ما نلاحظه من نمو و تطور عند النبات قد يكون محصلة لتأثير الهرمونات المختلفة (**نزار، 1999**)، و توجد عدة أنواع من الهرمونات النباتية تختلف عن بعضها البعض في تركيبها الكيماوي و تأثيرها البيولوجي ، فقد تكون هرمونات منشطة كالأوكسينات خاصة AIA ، الجبريلينات و السيتوكينينات أو هرمونات مثبطة كالايثيلين و حمض الأبسيسيك **(Heller et al, 1990)**، **(Bouadem,1993)** ، **(Petter , 2005)**, **(Heller et al , 2000)** أو قد تكون مركبات أخرى كالاوليغوسكريات ، الأمينات المتعددة ، حمض السلسيليك ، حمض الجاسمونيك و البراسينوستيرويد **(Heller et al ,2000)** كما يلاحظ أن بعض خواصها الفسيولوجية قد تكون متشابهة و التي تتلخص في الجدول التالي.

الجدول (1): أهم عائلات الهرمونات النباتية وبعض الوظائف الفسيولوجية (Hopkins,2003)

الهرمون	مكان التخليق	الاكتشاف	الحركة	الدور الفسيولوجي
الأوكسينات	قسم السيقان والأوراق الفتية	Went,1928	قطبية من الأعلى إلى الأسفل عبر اللحاء	_ تحفيز تطاول السوق و الجذور. _تحفيز تطاول الخلايا و تمايزها. _ تحفيز الانقسام الخلوي. _ تحفيز تطور الأزهار و الثمار اللحمية. _يساهم في الانجذاب الضوئي phototropisme و الانجذاب الأرضي gravi tropisme
السيتوكينينات	الجذور	Miller et al 1956	غير قطبية في كل الاتجاهات في الخشب و اللحاء	_ تحفيز انقسام و نمو الخلايا. _ تحفيز تجديد البراعم و إزالة السيطرة القمية. _ تمايز أعضاء النبات Morphogenèse _ضرورية لتحريك المواد المغذية _تؤخر شيخوخة الأوراق _كسر الحياة البطيئة للبذور و البراعم
الجبريلينات	مناطق النمو مثل قمم الأغصان و الجذور الفتية	Yabuta et sumiki 1938	غير قطبية في كل الاتجاهات في الخشب و اللحاء	_تنظيم تطاول السوق _تحفز إنتاش البذور _تحفز عملية الإزهار _يحفز تركيب ألفا Amylase خلال إنتاش البذور
الإيثلين	جميع أعضاء النبات	Cane. R,1934	كل الاتجاهات بالانتشار الغازي	_تحفز نضج الثمار _ يقلل السيطرة القمية _يثبط تطاول السوق و الجذور _ يؤخر الإزهار و يحفز نضج الثمار _يؤخر هجرة AIA _مسؤول عن مظاهر النمو غير العادي
حمض الابسيسيك	قلنسوة الجذور	Waring p.f,1964	-	_مسؤول عن تحريك المواد المركبة ضوئيا إلى الحبوب خلال نضجها _ ينظم إنتاش البذور _يحفز تركيب البروتينات في الحبوب _يساهم في استجابات النبات للإجهاد المائي
الأمينات المتعددة	جميع خلايا النبات	-	-	_تحفز النمو عموما _رفع مقاومة النباتات للإجهاد الحراري
البراسينو- ستيرويد	حبوب الطلع,الأوراق و الأزهار	-	-	_تنشيط تطاول الخلايا عند النبيتات النامية _تساهم في تطور النباتات

IV ـ 1 الجبريلينات Les Gibbérellines:

لولا مرض Bakanae الذي أثر كثيرا على إنتاج الأرز في اليابان، لكان وجود الجبريلين في النبات غير معروف إلى يومنا هذا، حيث لاحظ الفلاحون في اليابان أن النباتات المصابة بهذا المرض أطول من غيرها، كما لاحظ العالم الياباني (**Kurosawa,1926**) المتخصص في أمراض النبات بعض التغيرات المرفولوجية لنباتات الأرز مثل استطالة السيقان رفيعة السمك، شحوب الأوراق الشريطية خاصة الخلفات الخضرية خلال الأطوار الأولى من نموها, ظهور عملية الرقاد للنباتات قبل أو بعد طرد سنابلها بعد ذلك تأخذ النموات الخضرية في الذبول والجفاف وتصبح ميتة مصحوبة باللون الأسمر أو الارتوازي، لا تحمل النباتات ثمارا.

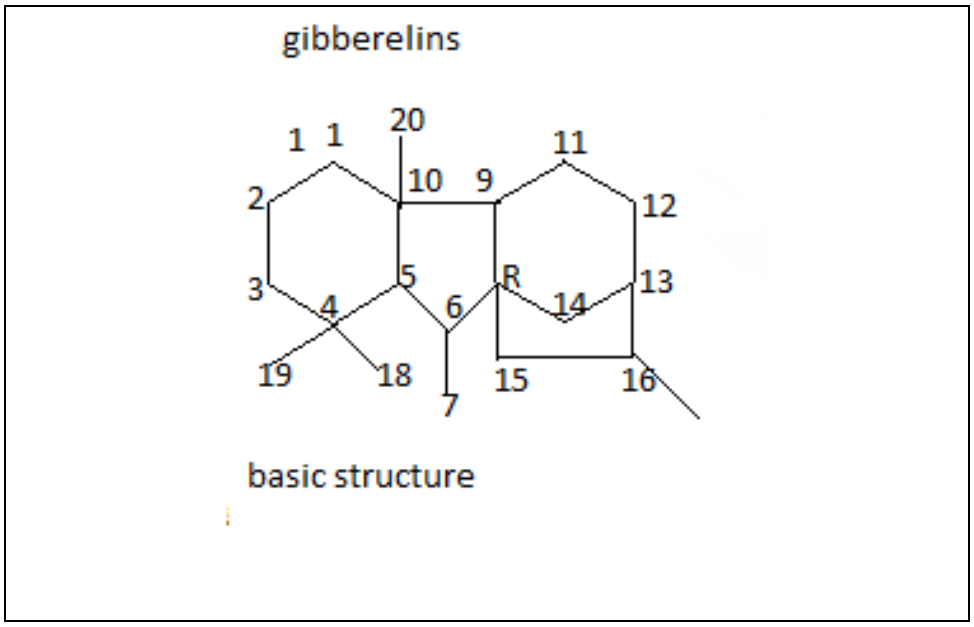
و أدى هذا المرض حسب (**Phinny et west, 1961**) عن (**معارفية سارة، 2009**) إلى نقص في مردود الأرز الذي وصل إلى 40%.و وضع برنامج مكثف في بداية القرن ال 20 للبحث عن أسباب هذا المرض حيث أوضح العالم الياباني (**Kurosawa , 1926**) العلاقة بين هذا المرض والفطر (*Gibrilica moniliforme*)، و اثبت بالتجارب المعملية أن المستخلص المعقم من هذا الفطر يعطي نفس الأعراض على بادرات الأرز السليمة.

وحسب (**Paleg, 1965**) استطاع العالمان (**Yubuta et Sumiki, 1938**) فصل بلور الجبريلين، منذ ذلك الوقت أثبتت الجبريلينات وجودها في النباتات الراقية، حيث فصل هذان العالمان نوعين من الجبريلينات A, B .

إن حقيقة اكتشاف المرض المذكور سابقا والفطر المتسبب فيه و طريقة استخلاص وفصل مكونات هذا الفطر كيميائيا في اليابان كانت متوافقة زمنيا سنة (1934) مع اكتشاف (AIA) في أوروبا مما دفع و شجع علماء اليابان على تسمية مركب الجبريلين تحت اسم حامض الجبريليك (GA_3 Acide)

gibbérellique ومن أسباب عدم انتشاره عالميا خلال النصف الأول من هذا القرن هو انشغال علماء أوروبا بمركب (AIA) وكذلك عدم الاتصال بين علماء الشرق والغرب نتيجة ظروف الحرب العالمية الثانية.

جميع الجبريلينات في النباتات الراقية والدنيئة تم ترقيمها من A_1 إلى A_n ولا يدل التسلسل الرقمي على أسبقية الاكتشاف والعزل، حيث حامض الجبر يليك المنفصل من الفطر يعتبر من أول الأنواع التي عزلت لكن أعطى رقم 3 وأطلق عليه GA_3 .



شكل(1): الصيغة الكيميائية لحامض الجبريليك (كتاب فسيولوجيا النبات تأليف : ر,م,دفلت)

جميع الجبريلينات تذوب في الماء، لونها أبيض، بلورية الشكل وصلبة القوام، تلعب دورا هاما داخل الأنسجة النباتية من حيث النمو والنضج حتى في العمليات البيولوجية والتفاعلات الكيميائية وذلك تحت نظام أنزيمي خاص في النباتات الراقية.

IV-1-1- الدور الفسيولوجي للجبر يلين :

أشار كل من (**Heller et *al.*, 1990**) و (**محمد جمال، 1977**) في أن الجبر يلين يلعب ادوار عدى نذكر منها في ما يلي:

– الاستطالة بين العقدية والأزهار.

- نمو الأوراق والثمار.
- إنبات البذور وتطور الأجنة.
- نمو وانقسام الخلايا.
- المساعدة على الأزهار عند نباتات النهار الطويل.
- تنشيط α–amylase من اجل تحليل النشاء في البذور لتنشيط نمو الأجنة.
- يسهل نزع أغشية الحبوب.
- يؤخر نضج بعض الثمار كالليمون.

IV -1- 2 تأثير الجبريلينات على الملوحة:

أجرى كثير من العلماء أبحاثا على استجابة نمو الكثير من النباتات للملوحة سواء كانت ملحية أو غير ملحية و قد تركزت معظم الدراسات على استخدام ملح كلوريد الصوديوم كمصدر للملوحة , و يلعب هرمون GA_3 دورا هاما في علاج الأضرار الناتجة عن الملوحة على نباتات مختلفة فقد أشار (**Monselise and Halevg,1962**) عن (**رمزية، 2004**) أنه عند رش بادرات نبات الفاصوليا بواسطة حمض الجبريليك بتركيز 50–1600 Ppm زاد طول الساق و العقل بينما لم يتأثر عدد الأوراق و قلت مساحاتها، وعلى نبات الخردل التي رشها بحمض الجبريليك بتركيز 5–10 مول عند 40,60,80 يوما من الزراعة حدثت زيادة كبيرة في طول الساق و عدد و مساحة الأوراق و الوزن الجاف خاصة عند عمر 40 يوما .

IV - 2 السيتوكينينات Les cytokinines:

السيتوكينينات مواد تعمل على انقسام الخلية ، و تأثيرها قليل أو معدوم على تمددها (**محمد،2003 ,ع المنعم و آخرون، 1992**) و هي حسب (**Jean, 2000**) تنشط الانقسام الخلوي لكن في وجود الأوكسين الذي يشارك في تمدد الخلايا.

تتخلق هذه المركبات في قمم الجذور , ثم تنتقل من أماكن تكوينها إلى الأجزاء الأخرى من النبات عبر عناصر الخشب (**مصطفى، 1977، ع العزيز و آخرون ، 2000**) و حسب (**الشحات، 2000**) تتركز هذه المواد الهرمونية اللازمة لعملية الانقسام الخلوي في كل من الثمار و البذور النباتية و تتجمع في جنين البذور بعد ذلك.

و منها الموجودة طبيعيا في النبات مثل مركب الزياتين *Zeatin* ، الذي يوجد طبيعيا في بذور الذرة الحديثة , وهو أول سيتوكينين طبيعي مكتشف (**محمد، 2003**) ، (**Michel et al , 2005, Heller , 1978**) و أخرى تخلق اصطناعيا مثل مركب الكينيتين Kinétine (**الشحات، 2000**).

IV ـ 2 ـ1 الدور الفسيولوجي للسيتوكينينات :

- تساعد على الانقسام الخلوي (**Heller et *al.*, 1990**).
- تحفز بناء البر ولين (**Heller, 1990**).
- تحفز نمو البراعم الجانبية وتقلل السيطرة القمية.
- تكسر كمون بعض البذور وتسهل الإنبات.
- مهمة للانقسام الخلوي.
- تأخر شيخوخة الأوراق.
- إلغاء السيادة القمية.
- إنتاج الثمار اللابذرية .
- التحولات المرفولوجية و الكيميائية للأعضاء النباتية.
- التهيئة للإزهار.
- تشجيع تكوين الإنزيمات و الكالوس.
- زيادة تكوين الأحماض النووية و البروتينات.

– في مزارع الأنسجة و مع مواد أخرى تؤدي السيتوكينينات إلى تكوين الجذور و زيادة قطر الجذر الأول، إلا أنها تثبط استطالته (**الشحات، 2000**) ، (**مصطفى، 1977**).

IV ـ 2 ـ2 تأثير الملوحة على السيتوكينينات :

جميع النباتات النامية في الأراضي الضعيفة خاصة القوية منها و الملحية يكون نموها الخضري و الجذري ضعيفا و إنتاجها قليلا , و يعزى ذلك إلى ارتفاع مستوى الأملاح الضارة و تركيزها في محلول التربة المائي مما ينعكس ذلك على عمليات الامتصاص و انتقال الغذاء مسببا خللا في عمليات التمثيل، و بالتالي نقصا في نمو الأعضاء النباتية لهذه الهرمونات إلى الأوراق ، و ينتج عن ذلك اصفرار الأوراق، و ضعف المجموع الخضري (**الشحات، 2000**).

IV ـ 2ـ 3 تأثير السيتوكنينات على الملوحة:

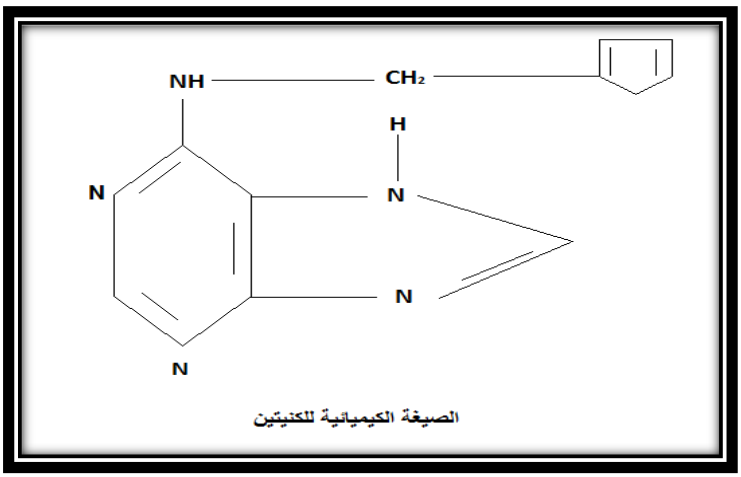
تلعب الهرمونات النباتية دورا هاما في أقلمة النبات لمختلف الأوساط، و يرجع تراكم مختلف المواد الأيضية مثل البرولين، الأمينات الرباعية، السكريات، متعددات الأمين، الأيونات الداخلية في التعديل الأسموزي إلى العمل التنظيمي للهرمونات (**هاملي، 2003**).

من بين العوامل المغيرة لتأثير الملوحة عند النباتات ، المركبات المضافة للوسط مثل منضمات النمو و منها السيتوكينين إما أن تستحث النمو و إما أن تتغلب على الإصابة الناجمة عن تأثير الملوحة (**محمد، 1999**).

IV ـ 3 الكينيتين Kinétine :

لا يوجد في النباتات بل ينتج فقط كأحد منتجات التحلل و التكسير للحمض النووي DNA تحت ظروف خاصة من الحرارة العالية و الضغط المرتفع (**William, 2003 ,الشحات2000, Come et al,1982**) و حسب (**روبرت و فرانسيس، 1993**) فصل و استخلص لأول مرة عام 1955 من طرف Miller و مساعدوه من سابحات Herring Sperm كمركب متميز بالنشاط البيولوجي في سرعة الانقسام الخلوي

لنخاع سوق الدخان أطلق عليه مركب الكينيتين, واسمه العلمي 6-Furfurylaminopurine صيغته الكيميائي، $C_{10}H_9ON_5$ وزنه الجزيئي 215,2 يذوب في المذيبات العضوية (**غضبانية، 2003**).



شكل (2): الصيغة الكيميائية للكنيتين (كتاب فسيولوجيا النبات تأليف : ر,م,دفلت)

IV ـ 3ـ 1 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين:

أثبت (**محمد و آخرون ، 1989**) في تجربة لهم أن للكينيتين أثرا كبيرا في زيادة النمو و مكونات المحصول لنبات الترمس ، كذلك زيادة المحتوى الكربوهيدراتي و البروتيني له. كذلك عند قطع الأوراق النباتية أو فصل أجزاء من النبات عن جذوره تبدأ البروتينات و الكلوروفيل بالتفكك ، مما يؤدي إلى شحوب اللون و موت الأنسجة , تبين أن معاملة الأجزاء النباتية المقطوعة بالكينيتين تطيل فترة خضرتها و نضارتها , و تبطئ تفكك البروتين (**حمزة، 1992**).

كما بين (**محمد و آخرون، 1989**) أن إضافة الكينيتين لبيئة الزراعة لأنسجة الداتورة أدت إلى زيادة كبيرة في مستوى الهيوسين و الهيوسيامين مما أدى إلى زيادة محتوى القلويدات لكل من كالوس الأوراق و السيقان بنسبة 200% و217% على التوالي مقارنة بالشاهد , كما أثبت (**ع الغني و إيمان، 1998**) أن معاملة نبات الشمر بتركيز 40 مغ/لتر كينيتين أدت إلى زيادة معنوية في طول النبات و عدد الأفرع و عدد النورات و الوزن الجاف للأعضاء النباتية المختلفة و في صفات المحصول , كما أدت إلى زيادة المحتوى الكيماوي للأوراق و محتوى الثمار من الزيت الطيار و محصول الزيت الطيار/الفدان.

IV ـ 3 ـ 2 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين في الظروف الملحية:

بين (**Mahmoud and other, 2000**) أن الكينيتين يسمح باجتناب أثر الملوحة على النمو بارتفاع الأجزاء الهوائية , طول الجذور , الوزن الجاف و كذلك أثرها على إنتاج منضمات النمو عند Zea mays و Vigna Sinensis , كما بين (**عاطف و آخرون ، 1986**) أن استخدام الكينيتين كمعاملة لنقع بذور الفول البلدي أدى إلى تحسين الأثر المعاكس للملوحة على عمليات الانقسام الميتوزي في قمم الباذرات ، كما أدى أيضا إلى التعجيل بالانتقال للمرحلة النهائية من مراحل الانقسام ، و إلى اختفاء بعض الصور الشاذة لانقسام الخلايا الذي صاحب تأثير الملوحة ، و قد انعكس ذلك على زيادة طول الجذور و هذا تحت الظروف الملحية فقط.

و حسب (**الشحات، 2000**) وجد كل من (**Dawh,1982,Tawfik,1986**) أن معاملة نبات حشيشة الليمون النامية في وسط ملحي و المعاملة رشا بالكينيتين تزداد استطالتها و تكثر خلفاتها تمام كما في نبات الداتورة لارتفاع سوقها و كثرة أوراقها نتيجة دفع الكينيتين إلى سرعة و نشاط الانقسام في الخلايا النباتية .

مواد وطرق العمل

ا ـ الوصف العام للتجربة:

ا ـ 1 موقع وتصميم التجربة :

أجريت هذه التجربة في البيت الزجاجي الواقع بمحطة التجارب بشعبة الرصاص التابعة لمخابر علوم الطبيعة والحياة بجامعة منتوري ـ قسنطينة 1 ـ

ا ـ1 ـ1 تحضير التجربة :

تم جمع التربة من المكان المحاذي للتجربة بالكمية الكافية حيث جففت هوائيا ثم نخلت بمنخل قطره 2ملم و مزجت مع بعضها كليا أين قسمت على 36 أصيصا مع إبقاء 1كلغ منها لمختلف التحاليل الطبيعية والكيميائية والفيزيائية.

ا ـ1ـ 2 طريقة البذر :

اخترنا لهذه التجربة أصصا قطرها العلوي 26 سم و السفلي 13 سم و ارتفاعها 22 سم , حيث ملئت بالتربة المحضرة إلى غاية 1 سم قبل النهاية العلوية للأصيص وذلك من أجل البذر و السقي ,عندها بلغ وزن كل أصيص 6 كلغ تقريبا لكي يتسنى للنبات مواصلة العيش والنمو إلى آخر مرحلة من حياته .

تم البذر بمعدل 12 حبة قمح لكل أصيص بطريقة نظامية و ذلك بواسطة قطعة بلاستيكية دائرية بمساحة الفوهة مثقوبة بأبعاد متساوية و على عمق 2 سم من سطح التربة حتى تكون الظروف نفسها لجميع البذور.

و فيما يخص القمح تم اختيار صنف ***Simito*** المأخوذ من المركز الوطني لمراقبة البذور و الشتائل و تصديقها عن طريق وحدة التوزيع الكائنة بالخروب لولاية قسنطينة و هو إنتاج و تعبئة سبتمبر لسنة 2012 الذي يتميز بما يلي :

المصدر : صنف مستورد إيطالي .

جدول (2) : الخصائص المرفولوجية والزراعية للصنف المدروس

الخصائص المرفولوجية		الخصائص الزراعية			مقاومة الأمراض		
الساق	**السنبلة**	**الدور الخضري**	**التفرع**	**المردود**	**صدأ الأوراق**	**صدأ السنبلة**	**الفطر المغزلي**
متوسط ذو شكل نصف متطاول	بيضاء اللون هرمية الشكل	مبكر	قليل إلى متوسط	جيد مرتفع	متوسط التحمل	مقاوم	متوسط التحمل

I -1 - 3 توزيع المعاملات على الأصص:

اخترنا لهذه التجربة 36 أصيصا موزعة كما يلي :

صنف واحد من القمح في ستة تراكيز من الملوحة رشت بنوعين من منظمات النمو على ثلاثة مكررات .

$1 \times 6 \times 2 \times 3 = 36$ وحدة تجريبية موزعة حسب الجدول الآتي :

جدول (3): يوضح توزيع وحدات التجربة

منضمات النمو / معاملات الملوحة	حامض الجلبرين Gebrilic acide (GA_3)			الكينيتين kénitine (K)		
	$S_0GA_3R_1$	$S_0GA_3R_2$	$S_0GA_3R_3$	S_0KR_1	S_0KR_2	S_0KR_3
S_0:الشاهد ماء عادي	$S_0GA_3R_1$	$S_0GA_3R_2$	$S_0GA_3R_3$	S_0KR_1	S_0KR_2	S_0KR_3
S_1:ماء البحر10٪	S_1 GA_3R_1	S_1 GA_3R_2	S_1 GA_3R_3	S_1KR_1	S_1 KR_2	S_1 KR_3
S_2:ماء البحر30٪	S_2 GA_3R_1	S_2 GA_3R_2	S_2 GA_3R_3	S_2KR_1	S_2 KR_2	S_2 KR_3
S_3:ماء البحر 50 ٪	S_3 GA_3R_1	S_3 GA_3R_2	S_3 GA_3R_3	S_3KR_1	S_3 KR_2	S_3 KR_3
S_4:ماء البحر 80٪	S_4 GA_3R_1	S_4 GA_3R_2	S_4 GA_3R_3	S_4KR_1	S_4 KR_2	S_4 KR_3
S_5:ماءالبحر 100٪	S_5 GA_3R_1	S_5 GA_3R_2	S_5 GA_3R_3	S_5KR_1	S_5 KR_2	S_5 KR_3

حيث K: منضم النمو الكنيتين بنسبة 20 جزء من المليون (Ppm 20)

GA_3: منضم النمو حامض الجبر يلين بنسبة 50 جزء من المليون (Ppm50)

R مكررات كل تركيز من الملوحة

S تركيز الملوحة و كانت نسبها كالآتي:

جدول (4): يوضح تراكيز الملوحة S

التركيز	النسبة المئوية	الماء المستعمل
S_0	٪100	مـــاء الحنفية (الشاهد)
S_1	٪10	مـــاء البحر
S_2	٪30	مـــاء البحر
S_3	٪50	مـــاء البحر
S_4	٪80	مـــاء البحر
S_5	٪100	مـــاء البحر

ا ـ 1 ـ 4 المـناخ:

تمت الدراسة تحت ظروف البيت الزجاجي الواقع في شعبة الرصاص المذكورة سابقا و الذي يتميز بدرجات حرارة ما بين 9 م0، 15 م0 ليلا و 24 م0 . 42 م0 نهارا ورطوبة جوية تتراوح ما بين 75 ٪ و 95٪ وهذه التباين في الدرجات خلال فصل الشتاء و الربيع و بداية الصيف.

ا ـ 1 ـ 5 طريقة السقي :

سقيت الأصص في اليوم الأول إلى غاية السعة الحقلية للتربة و بعدها سقيت كلما ظهرت علامات احتياج النبات للماء أي عند ظهور بداية تشقق التربة نتيجة الجفاف.

II ـ التحليل الكيميائي للتربة:

II ـ 1 السعة الحقلية :

و يقصد بها مقدار ما تحتفظ به التربة من ماء الذي أضيف إليها بالري أو المطر منذ يومين (**Jean et al 1996**) وتم تقديرها باستخدام pressui coolcer وذلك تبعا للعالم

(**Richards,1952**) التي يمكن تلخيصها فيما يلي :أخذنا كمية من تربة التحاليل و قمنا بوزنها ووضعناها في جفنه بلاستيكية ثم بدأنا بإضافة الماء حتى الوصول لدرجة التشبع , أعيد وزنها ثم وضعت في فرن حراري بدرجة 105م^0 لمدة 24 ساعة حتى جفت نهائيا و تم حسابها كما يلي :

$$\text{السعة الحقلية} = \frac{(\text{الوزن الرطب} - \text{الوزن الجاف})}{\text{الوزن الجاف}} \times 100$$

II ـ 2 ـ قوام التربة:

يتم تحديد قوام التربة عن طريق التوزيع الحجمي لحبيباتها و فيها استخدمت طريقة الماصة pipette derobiosan بدون التخلص من الكربونات والمعروفة بطريقة (**Kilmer and Alexander,1949**) و الموضحة بالتفصيل عن طريق (**Materiaux ,1954**) التي تبين نسب مكونات التربة من الرمل و الطين و السلت .

II ـ 3 ـ عجينة التربة المشبعة :

تم تحضير عجينة التربة المشبعة وفق الطريقة المشار إليها من طرف الأستاذ (**غروشه، 1995**) والتي يمكن تلخيصها فيما يلي :

أخذ 250 غ تربة جافة هوائيا و منخولة بمنخل قطره 2 ملم و ضعت في جفنه بلاستيكية و أضيف لها الماء تدريجيا مع الخلط و التقليب بواسطة ملعقة spatule إلى أن تشبعت التربة و أصبحت جاهزة ، بعدها تغطى بكيس بلاستيكي لمنع تبخر الماء لمدة 24 ساعة و عندها استطعنا الحصول على مستخلص عجينة التربة المشبعة بواسطة مضخة كهربائية وقدر فيه ما يلي:

II ـ 3 ـ 1 pH التربة :

وقدرناها باستخدام جهاز pH mètre و المشار إليها من طرف (**Black et al ,1965**) حسب **(لعريط، 2009)**.

II ـ 3 ـ 2 ملوحة التربة :

قدرنا ملوحة مستخلص التربة المشبعة بواسطة conductivité mètre حسب (**Richards et al, 1954**) .

II ـ 3 ـ 3 تقدير الكربونات و البيكربونات :

تم حساب الكربونات و البيكربونات في مستخلص التربة المشبعة وفقا للطريقة المشار إليها من طرف الأستاذ (**غروشه، 1995**) التي يمكن تلخيصها فيما يلي :

أخذ 2 ملل من المستخلص و وضع في دورق مخروطي حجمه 150 سم^3 ثم أضيف لها قطرتين من دليل الفيتو فتالين , عندها لوحظ ظهور اللون القرنفلي مما يدل على وجود الكربونات ، مباشرة تم معايرتها بواسطة 0,01 عياري من HCl إلى أن اختفي اللون تماما بعدها سجل الحجم المضاف من الحمض و كان (x)، وبعدها انتقلنا مباشرة إلى المرحلة الثانية لتعيين البيكربونات في نفس المستخلص بإضافة قطرتين من دليل برتقالي الميثيل ثم المعايرة بواسطة الحامض الموجود في السحاحة (HCl) حتى تحول اللون إلى أول البرتقالي و قرأ بعدها الحجم الجديد من الحمض (HCl) فكان (Z).

أجري عينة للشاهد و عوملت بنفس طريقة العينة ثم أتبع في حساب الكربونات و البيكربونات , CO_3 HCO_3 الطريقة التالية :

$$\text{الكربونات (ملي مكافئ /اللتر)} = (Y) \times (X2) \times \frac{1000}{\text{الحجم الماخود من المستخلص}}$$

$$\text{البيكاربونات (ملي مكافئ /اللتر)} = (Y) \times (X2 - Z) \times \frac{1000}{\text{الحجم الماخود من المستخلص}}$$

حيث Y :عيارية الحامض المستخدم في المعايرة

X : حجم الحامض المستخدم في معايرة الكربونات

Z : حجم الحامض المستخدم في معايرة البيكربونات

الحجم المأخوذ حجم مستخلص العجينة

II ـ 3 ـ 4 . تقدير الكلوريد بطريقة الترسيب :

حسب الأستاذ (**غروشة، 1995**) نأخذ بواسطة الماصة 10 ملل من مستخلص التربة في دورق مخروطي سعته 250 ملل و نضيف لها 3 قطرات من كرومات البوتاسيوم k_2Cro_4 ثم نقوم بالمعايرة بواسطة محلول نترات الفضة $Ag\ No_3$ 0,5 ٪ وإضافته إلى المستخلص قطرة قطرة مع التقليب حتى يظهر راسب بني محمر وثابت , نسجل بعدها حجم نترات الفضة المستخدم في عملية المعايرة و نسميه (ح1) .

بنفس الخطوات نستخدم الشاهد و نسجل الحجم المضاف من نترات الفضة و كان (ح 2) ويحسب الكلوريد كالآتي :

$$\text{تركيز الكلوريد (ميلي مكافئ / ميلي التر)} = (\text{ح}1 - \text{ح}2)\frac{\text{عيارية النترات} \times 1000}{\text{الحجم الماخود من المستخلص}}$$

II ـ 4 تقدير الكربونات الكلية :

اعتمدنا في تقدير الكربونات الكلية على طريقة **Calcimeter de Bernard** المذكورة عند (**غروشه، 1995**) والملخصة فيما يلي:

نأخذ 0,1 غ تربة ناعمة و مسحوقة ضمن جفنه خزفية وتوضع في قنينة جهاز **Calcimeter de Bernard** ثم نضيف لها حامض الايدروكلوريك HCl 1:1عبر أنبوبة صغيرة تابعة للجهاز و بعد تسجيل حجم الغطاء نسكب الحامض على التربة أين ينطلق غاز CO_2 عندها نسجل حجمه المتصاعد، نكرر

العملية باستخدام منحنى قياسي لأوزان معلومة من كربونات الكالسيوم النقية $CaCO_3$ و نسجل حجم CO_2 لكل وزنة و من العلاقة التالية يمكن حساب كمية الكربونات الموجودة في تربة الدراسة :

% للكربونات الكلية=(وزن كربونات الكالسيوم من المنحنى / وزن عينة التربة المستخدمة) 100X

II ـ 5 تقدير الكربونات الفعالة :

و قدرنا الكربونات الفعالة بإتباع طريقة الأستاذ (غروشة ، 1995) وذلك بوضع 2غ تربة ناعمة في دورق مخروطي حجمه 250 ملل و نضيف لها 100 ملل من أكزلات الأومنيوم $(NH_4)_2C_2O_4H_2O$ 2عياري و ترج لمدة 2 ساعة، بعدها نقوم بترشيحها في دورق آخر ، ثم نأخذ 10 ملل من مستخلص الرائق و نضيف إليه 50 ملل ماء مقطر و 5 ملل من حامض الكبريت المركز H_2SO_4 و نسخنه بدرجة 70 م^{o} و بعد ذلك نقوم بمعايرة المستخلص بمحلول برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$ 0,2 عياري حتى يثبت اللون الأحمر , و نسجل حجم البرمنغنات المستخدم و ليكن (ح $_1$) ، أما الشاهد فيعامل بأكزلات الأومنيوم النقية بنفس الطريقة لمستخلص التربة و نسجل حجم برمنغنات البوتاسيوم المستهلك و ليكن (ح$_2$) , ثم تحسب نسبة الكربونات الفعالة من المعادلة التالية :

% للكربونات الفعالة ($CaCO_3$) = (ح1−ح2) × ع× (100/ 2)× (50/100) ×(10/ 100)

حيث ح$_1$: حجم برمنغنات البوتاسيوم المستخدم في معايرة العينة .

ح$_2$: حجم برمنغنات البوتاسيوم المستخدم في معايرة الشاهد .

ع : عياريه برمنغنات البوتاسيوم

II ـ 6 تقدير الفسفور الميسر الذائب في بكربونات الصوديوم :

اتبعنا في هذا التقدير طريقة Olsen التي ذكرها (**غروشه، 1995**) و نلخصها فيما يلي :

نضع 5 غ من التربة في دورق سعته 250 ملل مع ملعقة شاي كربون أسود و 100 ملل من بيكربونات الصوديوم (0,5 مولر)، ثم ترج لمدة 30 دقيقة و بعدها ترشح حيث يكون الراشح عديم اللون ، بعد ذلك نأخذ5 ملل من الراشح ونضيف لها 5 ملل من موليبدات الأمنيـــــوم $(NH_4)_6 MO_7O_{24}4H_2O$ و تخفف بالماء المقطر لغاية 24 ملل و نضيف 1 ملل كلوريد القصديروز $SNCL_22H_2O$ ثم ترج و بعد 10 د تقرأ على جهاز spectro على طول موجة 660 nm ، تحضر محاليل الفوسفات القياسية بالتخفيف من محلول الفوسفات تركيز (2 جزء من المليون) و تعامل بنفس المعاملة للعينة مع إضافة 5 ملل من بيكربونات الصوديوم (0,5) ، و يلاحظ أن المدى يحضر من محاليل قياسية تحتوي على (0 ، 2 ، 6 ، 10 ، 14 ، 18 ، 22) ميكروغرام فسفور في 25 ملل.

III ـ تحليل النبات :

III ـ1ـ قياسات المرحلة الخضرية :

III ـ 1 ـ 1 متوسط طول الســاق الرئيسي:

نقوم بقياس متوسط الطول باستخدام مسطرة مدرجة (سم).

III ـ1 ـ 2 مساحة الورقة الخامسة:

نقيس مساحة الورقة الخامسة لكل نبات باستخدام جهاز Digital Planimétre .

III ـ 2 قياسات مرحلة النــضج :

III ـ 2 ـ 1 وزن السنابل:

بعد النضج التام للنبات و جفافه نقوم بقص سنابل كل نبات على حدا و نزنها بالميزان الحساس Microbalance.

III ـ 2 ـ 2 وزن 1000 حبة:

نفرك حبات القمح عن السنابل لكل نبات و نزنها بنفس الميزان ثم نستخرج منها وزن 1000 حبة.

III ـ 2 ـ 3 الوزن الجاف للنبات (القش):

نجمع ما تبق من الأوراق و الساق و الجذور لكل نبات و نقوم بوزنها ثم نضعها في الحاضنة الحرارية بدرجة 105م^0 مدة 24 ساعة إلى أن يثبت الوزن الجاف للنبات.

IV ـ التحاليل الكيميائية :

IV ـ 1 تقدير البرولين في الأوراق:

نتبع طريقة **(Troll et Lindsely,1955)** المبسطة من طرف **(Goring et dreier, 1974)** حسب **(منقع,2008)** حيث نأخذ 100 ملغ من الأوراق الغضة المقطعة ونضيف لها 2 ملل من الميثانول méthanol40%.

ونضع العينات في حمام مائي على درجة 85 م^0 لمدة ساعة مع مراعاة الغلق الجيد للأنابيب ثم نأخذ 1ملل من المستخلص و نضيف له 2 ملل من حمض الخل المركز acid citrique مع 25 ملغ من ninhydrine و 1 ملل من الخليط المشكل من (حمض الخل المركز , الماء المقطر ,الأرثوفسفوريك orthophosphorique) بكميات على التوالي (300ملل، 120 ملل، 80 ملل) ، ثم نضع العينات من جديد في الحمام المائي على درجة الغليان لمدة 30 د فيظهر لون أحمر بني متفاوت و لأجل الفصل نضيف لكل عينة 5 ملل من الطوليان toluene مع الرج بواسطة جهاز vortex، نترك العينات تهدأ فنحصل على طبقتين العلوية منهما ملونة ، و نتخلص من السفلية عن طريق أقماع الفصل ونضيف للمتبقية ملعقة صغيرة من كبريتات الصوديوم $NaSO_4$ وتقرأ بطول موجة 528 nm في جهاز Spectrophotometer و نحسب البرولين كالآتي :

البرولين = ((القراءة على طول موجة 528 _ 0,0205) / 0,0158) ميكروغ /100ملغ مادة نباتية

IV ـ 2 تقدير السكريات الكلية في الأوراق :

تم تقدير السكريات بطريقة الفينول حسب **(Dubois et al,1956)** , حيث نأخذ 100ملغ من الأوراق النباتية لمختلف العينات , و نغمرها في 3 ملل من ethanol (80%) لمدة 48 ساعة في مكان مظلم.

يبخر الكحول بوضع العينات في حاضنة على 85 م^0، ثم نضيف لكل عينة 20 ملل من الماء المقطر.

في أنابيب زجاجية, نأخذ 1 ملل من كل مستخلص و نضيف له 1 ملل من الفينول (5%) و 5 ملل من حمض الكبريت المركز H_2SO4 مع مراعاة نزول الحمض مباشرة في المستخلص و عدم ملامسته جدران الأنابيب ليتم التفاعل جيدا ، نرج العينات بواسطة جهاز vortex من أجل مجانسة اللون و بعد 10 د نضع العينات في حمام مائي درجته 30 م^0 لمدة 15 دقيقة .

نقرأ الكثافة الضوئية على جهاز Spectrophotometer بطول موجة 490 nm، نحدد تركيز السكريات للعينات باستعمال المنحنى القياسي للجلوكوز النقي كما يلي :

نحضر المحلول القياسي بوزن 100 ملغ من الجلوكوز و تذاب في 1 لتر ماء مقطر , ثم نأخذ منه كميات مختلفة كما هو مبين في الجدول الآتي :

جدول (5): تحضير المحلول القياسي للسكر

المحاليل	الشاهد	1	2	3	4	5
الجلوكوز	0	0,07	0,25	0,5	0,75	1
الماء المقطر	1	0,93	0,75	0,5	0,25	0
الفينول 5٪	1	1	1	1	1	1
H_2SO_4	5	5	5	5	5	5
المحلول	7	7	7	7	7	7

انطلاقا من القراءات للمحاليل السابقة على جهاز Spectrophotometer بطول موجة 490 nm نرسم المنحنى و الذي نحصل من خلاله على المعادلة التالية :

تركيز السكريات = 1,24 + 97,44 × (القراءة على 490 nm) ميكروغ / 100 ملغ مادة نباتية

IV ـ 3 تقدير الكلوروفيل (A وB) في الأوراق :

نقدر تركيز الكلوروفيل في الأوراق بإتباع ما جاء به (**فرشة، 2001**) عن طريق (**Vernon et seenly, 1965**) المعدلة من طرف (**heyazi et al, 1998**) والملخصة فيما يلي :

نحضر حجم كاف من المذيب المشكل من 75 % أسيتون و 25 % إيثانول , ونقطع 100 ملغ من الأوراق الخضراء إلى قطع صغيرة و نغمرها في 10 ملل من المذيب ثم نحفظها في مكان دافئ و مظلم لمدة 48 ساعة .

نقرأ الكثافة الضوئية لمختلف مستخلصات العينات بواسطة جهاز spectro على طول موجة 663 nm و 645 nm مع مراعاة ضبط الجهاز بواسطة الشاهد ليحسب بعدها تركيز الكلوروفيل بالعلاقة التالية

تركيز الكلوروفيل A = 12 × (القراءة على 663) ـ 2,67 × (القراءة على 645) ملغ / 100 ملغ مادة نباتية.

تركيز الكلوروفيل B = 22,5× (القراءة على 645) ـ 4,68 ×(القراءة على 663) ملغ / 100 ملغ مادة نباتية.

IV ـ 4 تقدير البرولين في حبوب القمح :

بنفس الخطوات السابقة لتقدير البرولين في الأوراق نقوم بتقديره في مختلف مسحوق حبوب العينات بعد النضج التام .

IV ـ 5 تقدير السكريات الكلية في حبوب القمح :

بنفس الخطوات السابقة لتقدير السكريات الكية في الأوراق نقوم بتقديره في مختلف مسحوق حبوب العينات بعد النضج التام .

IV ـ 6 استخلاص و تقدير الأحماض النووية (ADN ـ ARN) في حبوب القمح :

اتبعنا في هذا الاستخلاص طريقة Diphénylamine التي أشار إليها (**Burton , 1956**) والذي أخذها بدوره عن (**Dish , 1930**) حيث نطحن حبات القمح إلى مسحوق ناعم و نأخذ 0,5 غ من كل عينة و نضيف لها 1ملل من حمض بيركلوريك 0,5عياري (PCA 0,5 N) ونضعها في حمام مائي بدرجة 90 م^0 لمدة 20 د , ثم نأخذها إلى جهاز الطرد المركزي بدرجة عالية حيث نحصل على محلول رائق يحتوي على مستخلص ARN و ADN .

IV ـ 6 ـ 1 تقدير ال . ADN :

نأخذ 0,5 ملل من الراشح النقي مع 0,5 ملل من (PCA 0,5 N) و يضاف لها 2ملل من Diphénylamine . و بالنسبة للشاهد نضع 1 ملل من (PCA 0,5 N) مع 2 ملل من Diphénylamine . توضع العينات في مكان مظلم لمدة 18 ساعة و تقرأ بطول موجة 600 nm على جهاز Spectrophotometer و تحسب بالعلاقة التالية :

$$X = y\ 0.015 / 0.005984$$

حيثy : القراء ة على الجهاز

IV ـ6 ـ 2 تقدير ال . ARN :

نأخذ 0,5 ملل من الراشح السابق و نضيف لها 1ملل ماء مقطر ونضعها مع 1,5 ملل أورسينول و تغلى في حمام مائي لمدة 45 د ثم تبرد بماء الحنفية و تقرأ على جهاز Spectrophotometer بطول موجة 675 nm .

تحضير دليل Diphénylamine :

نذيب 1 غ من Diphénylamine في دورق معياري حجم 50 ملل , ونضيف لها 10 ملل من حامض الخليك Acide acétique مع إضافة 1ملل من حامض الكبريت المركز acide phosphorique ثم نمددها بحامض الخليك إلى غاية 50 ملل مع إضافة 0,25 من محلــول acétaldéhyde هذا المحلول نحضره في نفس اليوم لأنه يفقد فعاليته .

منحنى قياس ال . ARN بطريقة orcinol (**mejbaum – method, 1939**) :

المحاليل :

A ـ المخزن القياسي لARN الأسهم القياسية stock standard .

5 ملغ من ARN النقي يضاف لها 5 ملل ماء مقطر و يخزن بالثلاجة

B ـ معيار العمل ل ARN

1 ملل من محلول الأسهم القياسية ل ARN يضاف لها 1ملل ماء مقطر فيكون تركيز هو 100 ملغ / 1ملل .

C ـ كاشف أورسينول

100 ملغ من كاشف أورسينول مع 3 ملغ من كلوريد النحاس $CuCl_2$ تذاب في 50 من HCl المركز.

الطريقة :

1) ـ من تراكيز مختلف معيار العمل نأخذ من 0,1 ملل ← 1 ملل (10 ـ 100 Mg ميكرو غ) و يكمل بالماء المقطر إلى غاية 1,5 ملل .

2) ـ يضاف 1,5 ملل من كاشف orcinol إلى أنبوب العينة .

3) ـ يعمل شاهد 1,5 ملل ماء مقطر و يضاف له 1,5 ملل من كاشف orcinol .

4) ـ تجمع العينات و تترك 45 دقيقة في مياه باردة .

5) ـ تقرأ بعدها بجهاز Spectrophotometer على طول موجة 675 nm .

و من خلال القراءات نقوم برسم المنحنى و عليه قراءات العينات .

النتائج
و المناقشة

النتائج و المناقشة

I ـ الصفات الطبيعية و الفيزيائية و الكيميائية للتربة :

أثبتت تحاليل التربة النتائج الموضحة في الجدول الموالي:

جدول (6) :الصفات الطبيعية و الفيزيائية و الكيميائية للتربة

الكربونات CO_3	البيكربونات HCO_3	الكلوريد	الكربونات الكلية	الكربونات الفعالة	الملوحة	الفسفور الميسر	pH مستخلص التربة
ميليمكافئ / اللتر	ميلي مكافئ / اللتر	ميلي مكافئ / اللتر	%	%	mms / cm	%	/
4	6,5	10,75	17,09	6	1,727	0,11	8,35
رمل خشن %	رمل ناعم %	طمي %	طين %	قوام التربة	السعة الحقلية %	/	/
5	6	17	58	طينية	34,96	/	/

I ـ 1 التحليل الميكانيكي للتربة :

تعتبر التربة ذات قوام طيني حسب إسقاط التحاليل على مثلث القوام و عليه فهي تحتفظ بكميات معتبرة من الماء , وهذا ما ذكره (**محمد، 1997**) بأن الترب تتحدد قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة بمدى حبيباتها الصغيرة الحجم .كما أنها كلسيه حيث احتوت على (17,09%) كربونات كلية واستنادا لما ذكره **(Hillal et al,1973)** أن جميع الترب المحتوية على 8% كربونات صنفت ضمن الترب الكلسية ,وإن وجدت الكربونات الكلية بشكل مترسب في التربة أمر غير مرغوب فيه بسبب المشاكل التي تسببها لتغذية النبات النامي في مثل هذه الأراضي و خاصة فيما يتعلق بالاستفادة من عناصر الحديد و الفسفور و

المنغنيز و الزنك و غيرها (**فؤاد، 1977**) و (**محمد و محي الدين ، 1983**). أما الكربونات الفعالة فكانت ضعيفة وبالتالي فتأثيرها ضعيف على النباتات .

أما بخصوص ملوحة تربة الدراسة فالتحاليل أكدت بأنها غير مالحة (1,727mms / cm) وهي قيمة أقل من (mms / cm4) و التي إذا زادت عنها أعتبرت مالحة حسب ما ذكره (**محمد، 1974**).ومن خلال نسبة الفسفور (0,11%) تعد تربتنا فقيرة من الفسفور و حسب (**فريد بريك و آخرون، 1991**) عن **(منقع , 2008)** ترجع ضعف تيسير الفسفور للنبات في التربة إلى قلة ذوبان كثير من مركبات الفسفور إضافة إلى قدرة العديد من معادن التربة على ادمصاص(Adsorption) أيونات الفوسفات مشكلة حسب (**محمد و محي الدين ، 1983**)، كما أنها مركبات غير ذائبة و غير قابلة لإفادة النبات و هو أمر غير مرغوب فيه, بينما أظهر pH التربة بأنه قاعدي (8,35) وهو دليل على وجود الكلس و المغنزيوم، و هذا ما تتصف به جميع الترب في تلك المنطقة حسب طبيعتها ، و يدخل هذا الرقم ضمن مجال حموضة التربة الذي تكون فيه العناصر الغذائية صالحة للامتصاص و هو ما يناسب نمو القمح **(عبد العظيم و آخرون، 1989).**

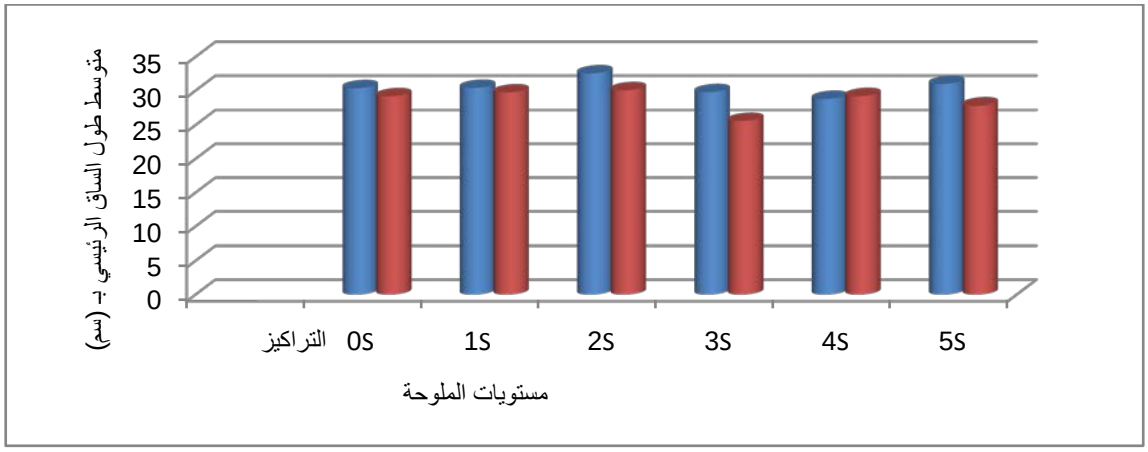
أما باقي الصفات الخاصة لتربة الدراسة فهي ملائمة لنمو النبات.

II ـ قياسات النبات:

II ـ 1 ـ متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح:

جدول (7) : تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على متوسط طول الساق الرئيسي بـ (سم) لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

المنضمات / التراكيز	حامض الجبريلين GA_3	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	30,35	29,15
S_1 ماء البحر 10%	30,39	29,72
S_2 ماء البحر 30%	32,54	30,05
S_3 ماء البحر 50%	29,76	25,60
S_4 ماء البحر 80%	28,76	29,18
S_5 ماء البحر 100%	30,98	27,80



شكل (3) : تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على متوسط طول الساق الرئيسي بـ (سم) لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

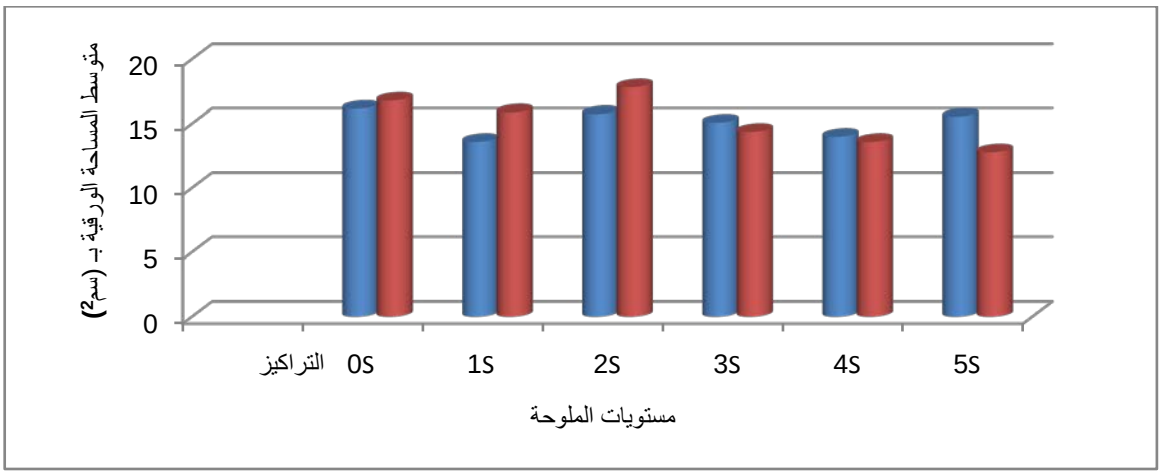
يلاحظ من خلال جدول (7) و شكل (3) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو(GA_3 و**kénitine**) على متوسط الساق الرئيسي لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن منظمات النمو المستعملة قد أثرت سلبيا بنسب ضعيفة على متوسط طول الساق الرئيسي في التراكيز المرتفعة S_3 S_4 S_5 بنسبة 7,47%, 2,69%, 1,22% على التوالي, في حين كان للتراكيز المنخفضة S_1 S_2 الأثر الإيجابي في زيادة أطوال النباتات النامية عندها , وسجلت نسبة الزيادة الحاصلة في متوسط أطوال النباتات مقارنة بعينة الشاهد S_0 فكانت 1,0% ،5,17% عند S_1 S_2 على التوالي و تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام طريقة Anova بنسبة 5% فكانت غير معنوية و تفسر بأن النبات أبدى مقاومة كبيرة للملوحة بل حفزت تراكيز الملوحة الضعيفة على زيادة طول الساق, و هذا ما أكده **(فؤاد الكردي، 1977)** أن بعض محاصيل الشعير تتحمل الملوحة بدرجات كبيرة أثناء مراحل النمو , أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تراكيز الملوحة فقد لوحظ تفوق حامض الجبريليك في زيادة أطوال السيقان و حسبت نسبة التفوق ب 6,58%، و هذا ما بينه (**Surin,Uprety**, 1973) حسب **(رمزية، 2004)** أن حامض الجبريليك يقوم بالتأثير المنشط على استطالة الساق و كبر حجم البذور لسلالتين من السبلة دون أن يؤثر على عدد الأوراق و المادة الجافة و الأزهار عندما تنمو هاتان السلالتان في الوسط الملحي و تبين تحليل Anova فروق طفيفة, و بالرغم من هذه التأثيرات السلبية للملوحة فإن نبات القمح صنف ***Simito*** أبدى مقاومة كبيرة لها و ذلك بالاستعانة بمنظمات النمو المذكورة.

II ـ 2ـ متوسط المساحة الورقية لنبات القمح:

جدول (8) : تأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على متوسط المساحة الورقية بـ (سم^2)

لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

المنضمات / التراكيز	حامض الجبريلين **GA_3**	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	16,15	16,78
S_1 ماء البحر 10%	13,59	15,87
S_2 ماء البحر 30%	15,74	17,82
S_3 ماء البحر 50%	15,08	14,37
S_4 ماء البحر 80%	13,99	13,59
S_5 ماء البحر 100%	15,55	12,78



شكل (4): تأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على متوسط المساحة الورقية بـ (سم^2)

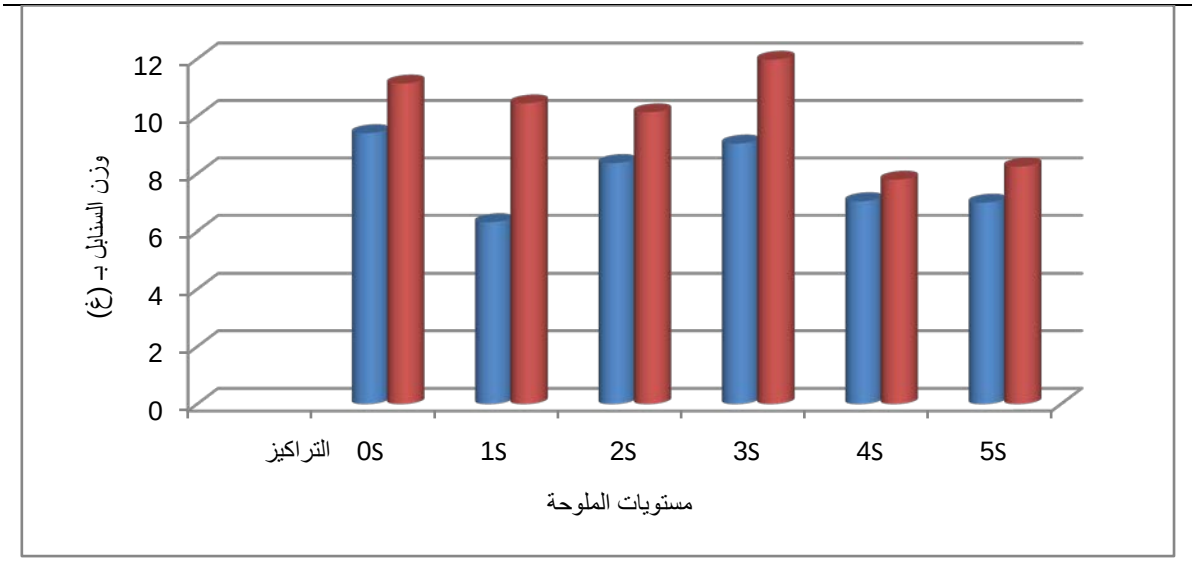
لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

أثرت الملوحة سلبا على المساحة الورقية بغض النضر عن منظمات النمو و هذا ما يبينه الجدول(8) و الشكل (4) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على متوسط المساحة الورقية لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية و ذلك في التراكيز S_1 S_3 S_4 S_5 بنسبة 11,74% , 11,82 %,19,36% , 16,24% على الترتيب مقارنة بالشاهد, و هي تأثيرات ضعيفة إذا ما قورنت بالشاهد مما يدل مرة أخرى على مقاومة النبات للملوحة وذلك بالاستعانة بمنظمات النمو, بينما أثرت إيجابيا و بشكل طفيف على المستوى S_2 بنسبة 1,94% وحسب التحليل الإحصائي Anova فالنتائج غير معنوية بنسبة 5%, و هذا التأثير على المساحة الورقية يوافق **(الشحات، 2000)** الذي أثبت أن جميع النباتات النامية في الظروف الملحية تصغر مساحة أوراقها, و يوافق ما ذكره (**حامد الصعيدي، 2005)** أن الإجهاد الملحي يؤثر على كل من النمو و الشكل الظاهري و التركيب التشريحي للأوراق و التقليل من مساحتها و هو ما يوافق **(فؤاد الكردي ، 1977)** , أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر على الملوحة المستخدمة فقد لاحظنا تفوق طفيف لحامض الجبريليك على الكينيتين بنسبة 1,26% و عموما فإن المساحة الورقية تتغير من تركيز إلى آخر و هذا يتناسب مع ما توصل إليه (يعقوب ليفيت، 1985) و الذي يشير إلى أن الجبريلينات تعمل على تغير شكل و حجم الأوراق.

II -3 ـ وزن السنابل لنبات القمح:

جدول (9) : تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على وزن السنابل بـ (غ) لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / **التراكيز**	حامض الجبريلين GA_3	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	9,41	11,14
S_1 ماء البحر 10%	6,31	10,45
S_2 ماء البحر 30%	8,37	10,14
S_3 ماء البحر 50%	9,05	11,97
S_4 ماء البحر 80%	7,04	7,79
S_5 ماء البحر 100%	6,99	8,25



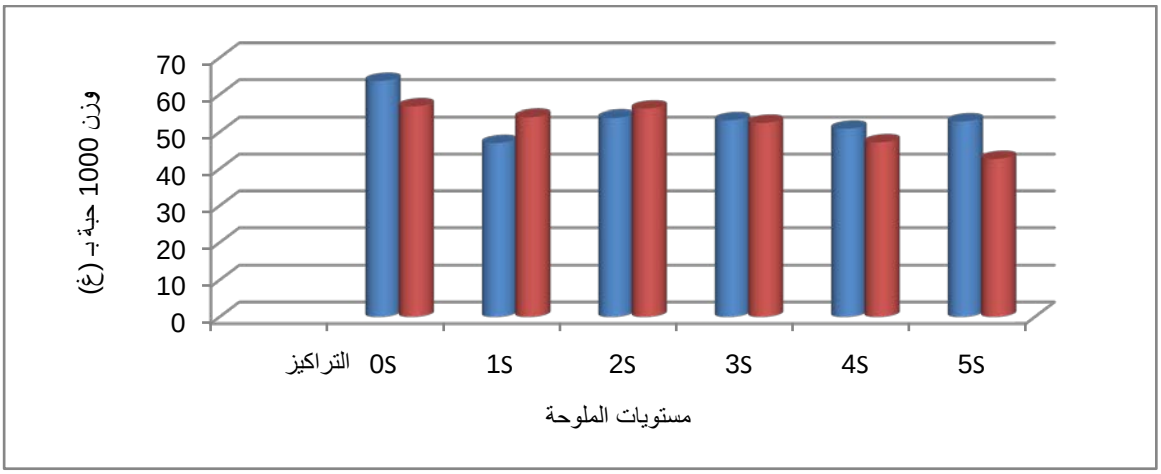
الشكل (5) : تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على وزن السنابل بـ (غ) لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

أيضا كان تأثير الملوحة المستخدمة بغض النظر على منظمات النمو سلبيا على وزن السنابل و الذي يبينه الجدول(9) و الشكل (5) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و **kénitine**) على وزن السنابل لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية و ذلك في كل المستويات ما عدا الثالث وخاصة المرتفعة منها , وحسبنا نسب التأثير فكانت 22,55%, 11,02%, 38,59%, 34,77% في التراكيز S_1 S_2 S_4 S_5 على الترتيب , أما المستوى الثالث فقد أثرت الملوحة إيجابا بشكل طفيف بنسبة 2,33% وهذا مقارنة بالشاهد, كما بينت النتائج الإحصائية Anova بأنها معنوية بنسبة 5%, أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تراكيز الملوحة فقد لوحظ تفوق منظم الكنيتين على منظم حامض الجبريليك بنسبة 26,59% حيث كانت النتائج معنوية جدا و هذا ما ذكره **(محمد وآخرون، 1989)** أن للكينيتين أثرا كبيرا في زيادة النمو و مكونات المحصول لنبات الترمس ، كذلك زيادة المحتوى الكربوهيدراتي و البروتيني له.

II -4 - وزن 1000 حبة لنبات القمح:

جدول (10) : تأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على وزن 1000 حبة بـ (غ) لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / **التراكيز**	حامض الجبريلين **GA_3**	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	63,7	56,8
S_1 ماء البحر 10%	47,0	54,0
S_2 ماء البحر 30%	53,8	56,2
S_3 ماء البحر 50%	53,2	52,5
S_4 ماء البحر 80%	50,9	47,2
S_5 ماء البحر 100%	52,9	42,7



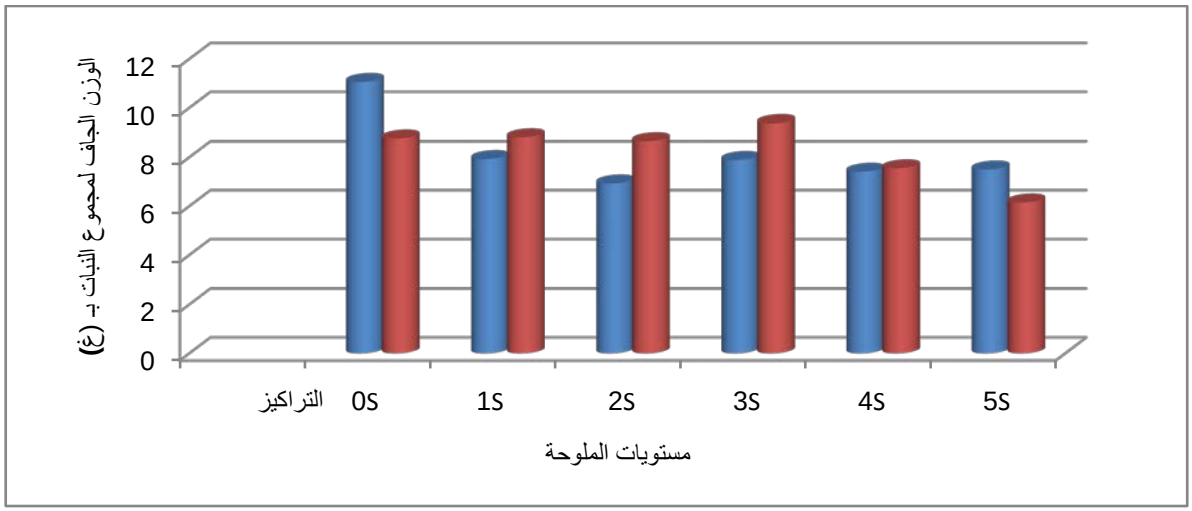
الشكل (6) : تأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على وزن 1000 حبة بـ (غ) لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

يعتبر هذا المعيار من أهم المعايير التي يقاس عليها إنتاج القمح و الذي يبين المردود الفعلي للمحاصيل, فمن خلال الجدول(10) و الشكل (6) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على وزن 1000 حبة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية بأن الملوحة المستخدمة بغض النظر عن منظمات النمو أثرت سلبا على كل المستويات بنسب متفاوتة وهي 19,30 % ,9,54% , 14,06 %,22,83% ,26,04 % في التراكيز S_1 S_2 S_3 S_4 S_5 على الترتيب, فكلما زادت الملوحة نقص الوزن مقارنة بالشاهد, و هذا ما يوافق (**M'barek et al , 2001**) و كذلك ما أشار إليه (**حامد الصعيدي، 2005 و عمراني، 2006**) و (**الشحات، 2000**) بأن الإجهاد الملحي يؤثر سلبا على ملء الحبوب و الزيادة في وزنها و تبين التحاليل الإحصائية Anova بأنها معنوية بنسنة 5%، أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تراكيز الملوحة فلاحظنا تفوق حامض الجبريليك على الكنيتين بنسبة 3,91% و هذا ما وجده (فرشة ، 2001) عند رشه القمح النامي في الظروف الملحية بالكينيتين و حامض الجبريليك ، كما ذكر (**Heller et al ,1990**) و (**محمد جمال، 1977**) بأن حامض الجبريليك يساهم في المساعدة على الإزهار عند النباتات و نمو الأوراق و الثمار.

II ـ 6 ـ الوزن الجاف لنبات القمح:

جدول (11) : تأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على الوزن الجاف بـ (غ) لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / **التراكيز**	حامض الجبريلين **GA_3**	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	11,06	8,77
S_1 ماء البحر 10%	7,93	8,82
S_2 ماء البحر 30%	6,93	8,66
S_3 ماء البحر 50%	7,89	9,38
S_4 ماء البحر 80%	7,41	7,55
S_5 ماء البحر 100%	7,50	6,15



الشكل (7) : تأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على الوزن الجاف بـ (غ) لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

تأثّر الوزن الجاف للجزء الخضري و الجذري هو الآخر بالملوحة حيث ظهرت فروق كبيرة بين مختلف مستويات الملوحة و التي يبينها الجدول(11) و الشكل (7) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و **kénitine**) على الوزن الجاف لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية بأن الملوحة المستخدمة بغض النظر عن منظمات النمو أثرت سلبا على كل المستويات بنسب متفاوتة وهي 18,39%, 27,21% ,14,83% ,32,48% ,45,30 % في التراكيز S_1 S_2 S_3 S_4 S_5 على الترتيب مقارنة بالشاهد, حيث اتضح أن النبات لم يبدي مقاومة كبيرة للملوحة, و هذا يوافق ما درسه (**Sharma et Agawala,1986**) عن (**رمزية، 2004**) الذي توصل إلى أن الإجهاد الملحي يؤدي إلى انخفاض في النمو عن طريق انخفاض الوزن الجاف. أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تراكيز الملوحة فلاحظنا تفوق منظم الكنيتين على حامض الجبريليك بنسبة 1,23%.

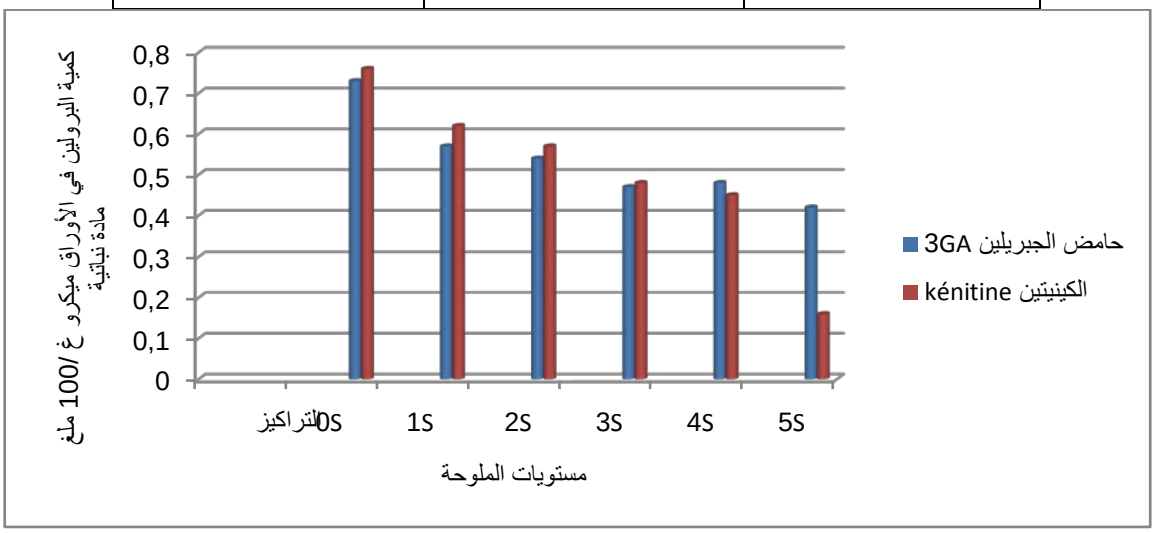
ومع ذلك فقد أبدى نبات القمح نوع Simito مقاومة نسبية للملوحة في ظل منضمات النمو (**GA_3** و**kénitine**) و خاصة عند التراكيز المرتفعة و هذا إن دل على شيء فإنما يدل على الدور الذي لعبته منظمات النمو في تثبيط الإجهاد الملحي و هذا ما يوافق ما ذكره كثير من العلماء ومنهم (**الشحات، 2000**).

III ـ التحاليل الكيميائية :

III ـ 1 تقدير البرولين (Proline) في الأوراق:

جدول (12): تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و**kénitine**) على كمية البرولين ميكروغ/100ملغ مادة نباتية في الأوراق لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / **التراكيز**	حامض الجبريلين GA_3	الكينيتين**kénitine**
S_0 ماء الحنفية	11,67	30,84
S_1 ماء البحر10%	43,70	45,79
S_2 ماء البحر30%	86,99	36,74
S_3 ماء البحر50%	34,84	36,74
S_4 ماء البحر80%	91,55	54,71
S_5 ماء البحر100%	46,8	46,93



الشكل (8) : تأثير الرش بمنظمي (GA_3 و**kénitine**) على كمية البرولين ميكروغ/100ملغ مادة نباتية في الأوراق لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

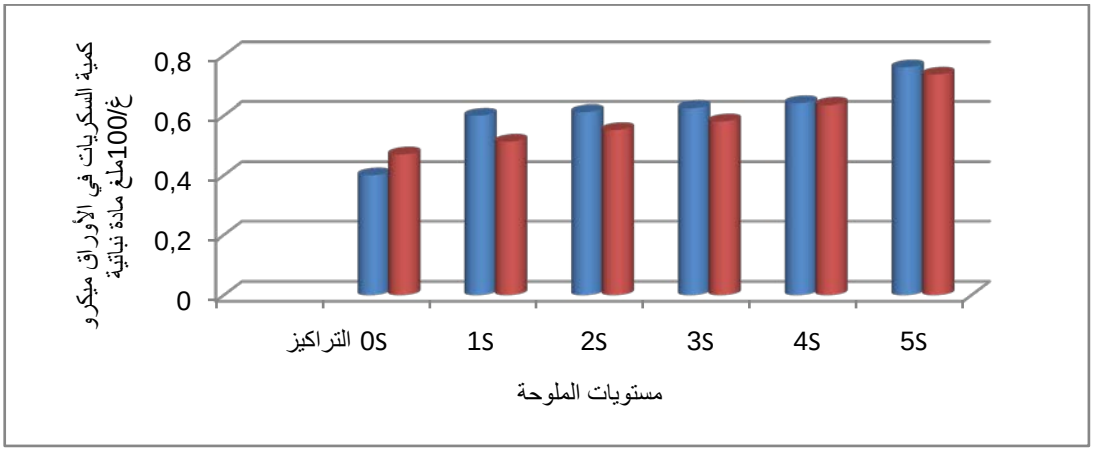
يعتبر تراكم البرولين من أهم المظاهر البارزة و المصاحبة للإجهاد الملحي , حيث لاحظنا من خلال نتائج الجدول (12) و الشكل (8) و الخاصين بتأثير الرش بمنضمات النمو(**GA_3** و **kénitine**) على تركيز البرولين في أوراق نبات القمح *Simito* النامي تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة بغض النظر عن منضمات النمو قد أثرت إيجابا عند جميع مستويات الملوحة و كانت النسب 110,54% ، 191,1%، 68,42% ، 244,14 % ،120,51% في التراكيز S_1 S_2 S_3 S_4 S_5 على الترتيب مقارنة بالشاهد,و التحليل الإحصائي Anova يبين أنها معنوية جدا بنسبة 5%, فكمية البرولين ارتفعت بارتفاع تراكيز الملوحة وهي توافق ما توصلت إليه (**يخلف ناديه، 1991**) حيث وجدت أنه كلما ازدادت الملوحة زاد معها كمية البرولين في فجوات سيتوبلازم الخلايا, أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تراكيز الملوحة فلاحظنا تفوق منظم الجبريليك على منظم الكينيتين بنسبة 25,36%, و هي نتيجة توافق(**Hamed et al, 1994**) عن (**رمزية، 2004**) الذي أكد زيادة كمية البرولين لدى نبات الحلبة المزروعة في الظروف الملحية و المعاملة بحامض الجبريلين, كما توصل (**غروشة، 2003**) أن الكينيتين أيضا يعمل على زيادة البرولين و ذلك عند رشه لنبات القمح (MBB).

III ـ 2 تقدير السكريات في الأوراق :

جدول (13): تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على كمية السكريات ميكروغ/100ملغ مادة نباتية في الأوراق لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / **التراكيز**	حامض الجبريلين GA_3	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	0,400	O,470
S_1 ماء البحر 10%	0,600	O,513
S_2 ماء البحر 30%	0,612	0,552
S_3 ماء البحر 50%	0,625	0,581
S_4 ماء البحر 80%	0,640	0,635
S_5 ماء البحر 100%	0,76O	0,736

.



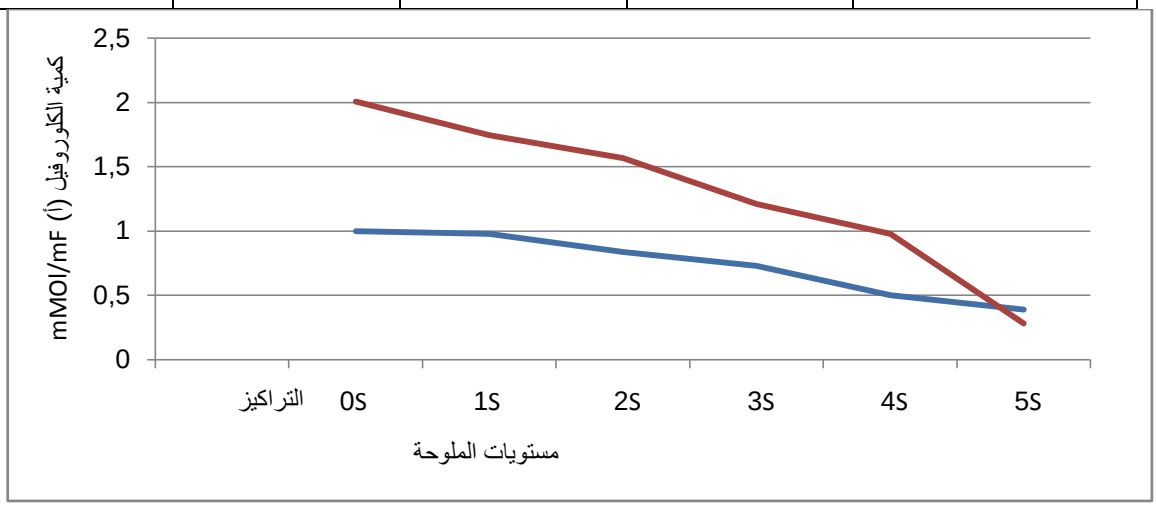
الشكل (9) : تأثير الرش بمنظمي (GA_3 و **kénitine**) على كمية السكريات ميكروغ/100ملغ مادة نباتية في الأوراق لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

لاحظنا من خلال نتائج الجدول (13) و الشكل (9) و الخاصين بتأثير الرش بمنضمات النمو (**GA_3** و **kénitine**) على تركيز السكريات في أوراق نبات القمح *Simito* النامي تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة بغض النظر عن منضمات النمو قد أثرت إيجابا على كل مستويات الملوحة و كانت النسب 24,15 %, 34,88%, 39,53%, 46,51%, 72,09% في التراكيز S_5 S_4 S_3 S_2 S_1 على الترتيب مقارنة بالشاهد و التحليل الإحصائي Anova يبين أنها معنوية جدا بنسبة 5%, و هذا يتوافق مع ما أشار إليه (**Elmekkaoui ,1990**) أن كمية السكريات الموجودة في نبات القمح تتزايد تدريجيا بزيادة تراكيز الملوحة أما بخصوص تأثير منضمات النمو بغض النضر عن منظمات النمو فنلاحظ تفوق تأثير حامض الجبرلين على الكنيتين بفارق نسبته 3,44%, كما أن مستوى السكريات الذوابة يكون مرتفعا عند النباتات المعرضة للتوتر الأسموزي و يكون هذا بنقص النشاء مما يوحي إلى تحول كثيف لهذا الأخير إلى سكريات ذائبة في الظروف الأسموزية.

III ـ 3 ـ تقدير الكلوروفيل في الأوراق :

جدول (14) : تأثير الرش بمنظمي (GA_3 و**kénitine**) على كمية الكلوروفيلmMol/mF لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات	حامض الجبريلين GA_3		الكينيتين **kénitine**	
التراكيز	الكلوروفيل (أ)	الكلوروفيل (ب)	الكلوروفيل (أ)	الكلوروفيل (ب)
S_0 ماء الحنفية	1	0,73	2,01	0,76
S_1 ماء البحر 10%	0,98	0,57	1,75	0,62
S_2 ماء البحر 30%	0,84	0,54	1,57	0,57
S_3 ماء البحر 50%	0,73	0,47	1,21	0,48
S_4 ماء البحر 80%	0,5	0,48	0,98	0,45
S_5 ماء البحر 100%	0,39	0,42	0,28	0,16

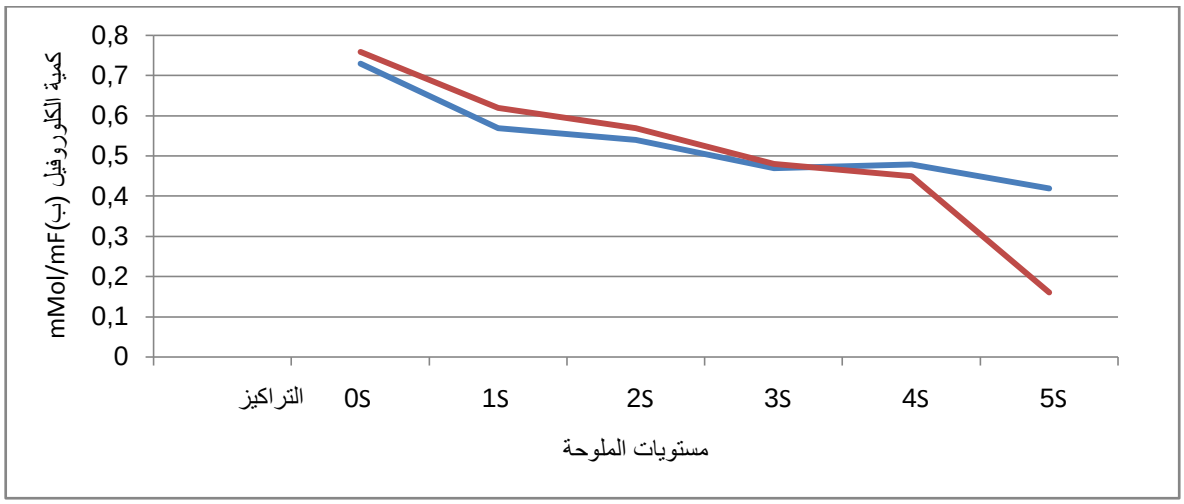


الشكل (10):التأثير المتبادل بين الملوحة و منضمات النمو على كمية الكلوروفيل (أ) mMol/mF في أوراق نبات القمح.

الكلوروفيل أ :

تناقصت كمية الكلوروفيل (أ) بازدياد الملوحة كما يبينه الجدول (14) و الشكل (10) و الذي يوضح تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) كمية الكلوروفيل (أ) لأوراق نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية أن الملوحة المستخدمة أثرت سلبا عليها بالنسب 10,29%, 25%, 53,06%, 102,7%, 175,85% للمستويات S_1 , S_2 , S_3, S_4, S_5 على الترتيب مقارنة بالشاهد و حللت النتائج إحصائيا باستخدام Anova فكانت غير معنوية بنسبة 5%، وهذا راجع إلى تأثر الجرانا بالملوحة وهو ما يتناسب مع (**الشحات، 1990**) القائل بأن أيونات الأمنيوم تتركز نتيجة تجمعها في الأوراق قد تعمل على تكسير الكلوروفيل (أ) خلال تهشم البلاستيدات و تهتكها في نصل النباتات النامية في وسط ملحي مرتفع بأملاحه الأمونية منها نترات الصوديوم , أما بخصوص مقارنة منظمي النمو فيما بينهما يلاحظ من خلال أرقام الجدول أن الكنيتين تفوق على حامض الجبريلين في زيادة كمية الكلوروفيل (أ) عند جميع تراكيز الملوحة المستخدمة و سجلت نسبة الزيادة 75,67%.

الكلوروفيل (ب) :



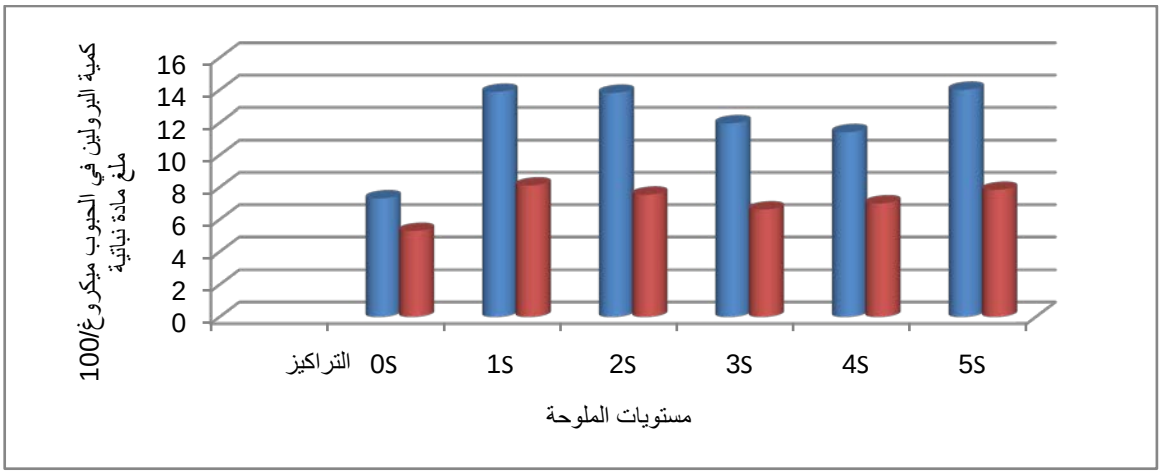
الشكل رقم (11) : التأثير المتبادل بين الملوحة و منضمات النمو على كمية الكلوروفيل (ب) mMol/mF في الأوراق لنبات القمح.

أيضا تراجعت كمية الكلوروفيل (ب) في الأوراق بازدياد كمية الملوحة وهذا ما لاحظناه في الجدول (14) والشكل (11) والذي يوضح تأثير الرش بمنظمي النمو على كمية الكلوروفيل (ب) لأوراق نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية حيث أثرت الملوحة المستخدمة سلبا على كل المستويات بالنسب 25,42%, 34,54%, 57,44%, 60,86%, 164,28% للتراكيز S_1 , S_2 , S_3 , S_4, S_5 على الترتيب مقارنة بالشاهد و حللت النتائج احصائيا حسب Anova فكانت غير معنوية بنسبة 5%، و فيما يخص منظمات النمو فنلاحظ تفوق حامض الجبريليك عن الكينيتين بنسبة 16%. و منه فكمية الكلوروفيل عموما انخفضت تحت الظروف الملحية وهو ما يساند (**Taha، 1971**) أن جميع النباتات التي تنمو في البيئة الملحية مرتفعة التركيز من أملاح الصوديوم تصغر أوراقها نتيجة لقلة المحتوى من الكلوروفيل في أوراق الخس و الكرنب و الطماطم , كما أوضح (**Ziska et al , 1990**) عن **(رمزية، 2004)** أن السبب في تثبيط كلوريد الصوديوم لعملية البناء الضوئي راجع إلى تراكم أيون الكلوريد في الأوراق لنبات الفاصوليا و كذلك يسبب الإجهاد الملحي نقصا في نشاط الإنزيمات التي تعمل على تحفيز تثبيط ثاني أوكسيد الكربون CO_2.

III ـ 4 تقدير البرولين في الحبوب:

جدول (15): تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على كمية البرولين ميكروغ/100ملغ مادة نباتية في الحبوب لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / التراكيز	حامض الجبريلين GA_3	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	7,31	5,29
S_1 ماء البحر 10%	13,88	8,11
S_2 ماء البحر 30%	13,82	7,54
S_3 ماء البحر 50%	11,97	6,62
S_4 ماء البحر 80%	11,42	7,00
S_5 ماء البحر 100%	14,01	7,84



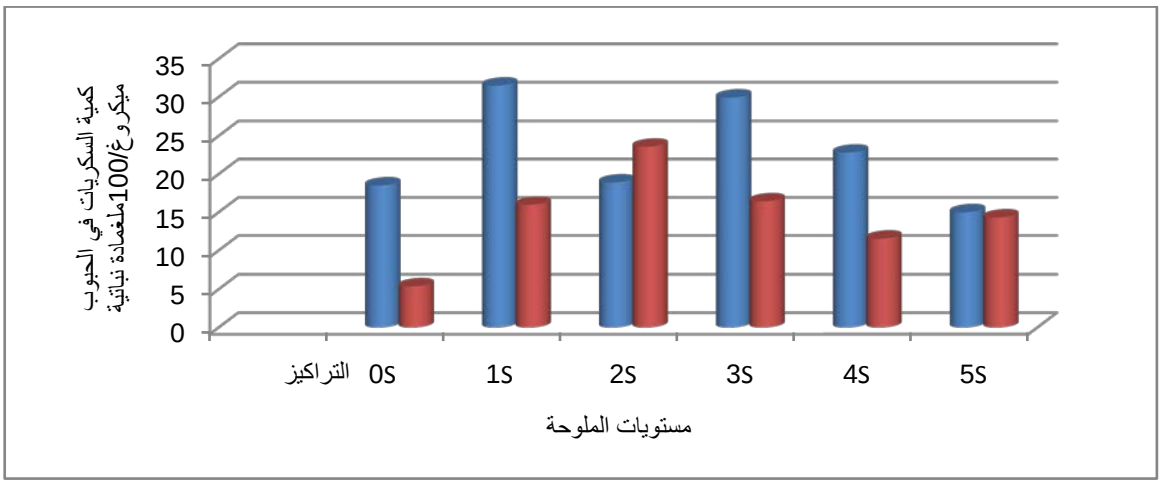
الشكل (12) : تأثير الرش بمنظمي (GA_3 و **kénitine**) على كمية البرولين ميكروغ/100ملغ مادة نباتية في الحبوب لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

سلكت نتائج البرولين عند الحبوب نفس الارتفاع كما هو الحال في الأوراق فلاحظنا من خلال الجدول(15) و الشكل (12) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على كمية البرولين في الحبوب لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية بأن الملوحة المستخدمة بغض النظر عن منظمات النمو أثرت إيجابا على كل المستويات بنسب متفاوتة وهي 74,44% , 69,52 % , 47,46 % 46,19, % , 73,33 % على الترتيب في التراكيز S_1 S_2 S_3 S_4 S_5 مقارنة بالشاهد وحسب التحليل الإحصائي Anova فالنتائج معنوية جدا, فكمية البرولين ارتفعت كما هو الحال في الأوراق و هذا ما توصل إليه **(فرشة، 2001)** و **(بوشارب، 2008)**. أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تراكيز الملوحة فلاحظنا تفوق حامض الجبريليك على الكنيتين بنسبة 70,82 % وهي معنوية جدا كذلك, وهذا ما وجدناه في أغلب النتائج. و تراكم البرولين هذا يفسر حسب ما جاء به **(الشحات، 1990)** بتأقلم النباتات مع الملوحة خاصة في الحبوب.

III ـ 5 تقدير السكريات في الحبوب:

جدول (16): تأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على كمية السكريات ميكروغ/100ملغ مادة نباتية في الحبوب لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / **التراكيز**	حامض الجبريلين **GA_3**	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	18,51	5,39
S_1 ماء البحر 10%	31,50	15,98
S_2 ماء البحر 30%	18,90	23,58
S_3 ماء البحر 50%	29,94	16,43
S_4 ماء البحر 80%	22,8	11,55
S_5 ماء البحر 100%	15,00	14,32



الشكل (13):تأثير الرش بمنظمي (**GA_3** و**kénitine**) على كمية السكريات ميكروغ/100ملغ مادة نباتية لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

و فيما يخص كمية السكريات فلاحظنا من خلال الجدول (16) و الشكل (13) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو(GA_3 و **kénitine**) على تقدير السكريات في الحبوب لنبات القمح النامي في الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن منظمات النمو أثرت إيجابا على كمية السكريات في جميع تراكيز الملوحة بنسب مختلفة وسجلت هذه النسب كالآتي : 98,66 % , 77,74% ,93,97% , 43,68 % , 21,67 % عند المستويات S_1 S_2 S_3 S_4 S_5 على الترتيب , فالتراكيز الثلاثة الأولى كانت أكثر تأثرا و تركيزا من الأخيرة مقارنة بعينة الشاهد وكانت معنوية حسب Anova بنسبة 5%, أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تراكيز الملوحة المستخدمة فقد لوحظ تفوق حامض الجبريليك في زيادة كمية السكريات عن منظم الكنيتين و حسبت نسبة التفوق فكانت 56,60%، وهذه النتائج توافق ما ذكره (**الشحات،1990**) بأن النباتات النامية في الأراضي الملحية تنتج كمية قليلة من النشاء نتيجة تحويله إلى سكريات ذائبة و خاصة السكروز لأن الملوحة تعمل على تقليل مستوى السكريات الأحادية و تركيز السكريات الثنائية حتى اختفاء الأولى.

III ـ 6 تقدير الـ ADN في الحبوب:

جدول (17): تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على كمية ADN ميكروغ/100ملغ مادة نباتية في الحبوب لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / **التراكيز**	حامض الجبريلين **GA_3**	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	0,44	0,56
S_1 ماء البحر 10%	0,36	0,52
S_2 ماء البحر 30%	0,28	0,41
S_3 ماء البحر 50%	0,33	0,50
S_4 ماء البحر 80%	0,17	0,38
S_5 ماء البحر 100%	0,25	0,30

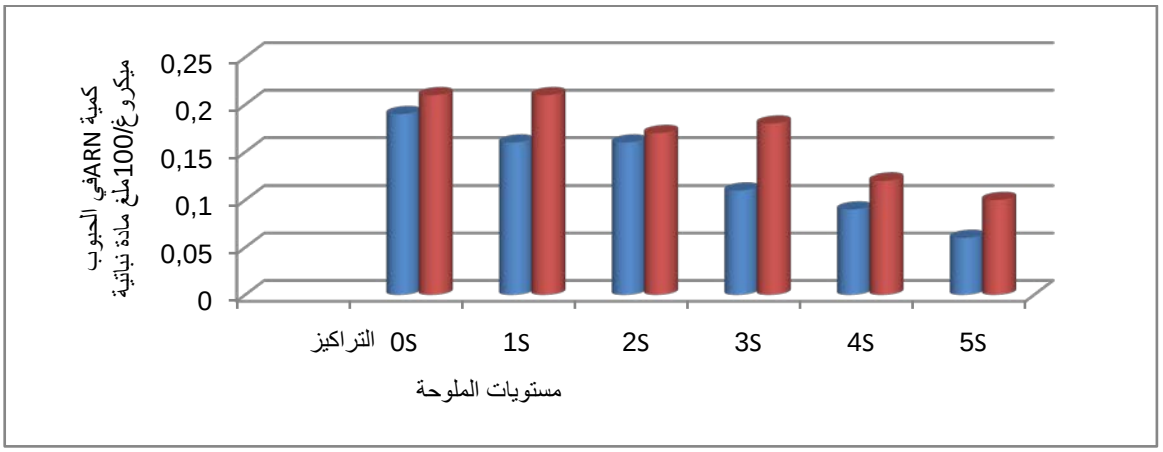
شكل (14): تأثير الرش بمنظمي النمو (**GA_3** و**kénitine**) على كمية ADN ميكرو غرام / 100 ملغ مادة نباتية في الحبوب لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

تأثرت كمية الحمض النووي ADN بالملوحة و هذا ما يبينه الجدول (17) و الشكل (14) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو(**GA_3** و **kénitine**) على تقدير كمية ADN في الحبوب لنبات القمح النامي في الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن منظمات النمو أثرت سلبا على هذه الكمية عند كل تراكيز الملوحة عكسا أي كلما زاد تركيز الملوحة نقصت كمية ADN تقريبا , وقد حسبت نسبة النقص كالآتي: 13,63% , 28,20 % , 21,95%, 85,18% , 85,18 % في المستويات S_1 S_2 S_3 S_4 S_5 على الترتيب مقارنة بعينة بالشاهد و يبين التحليل الإحصائي Anova بنسبة 5% بأنها معنوية جدا , أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تراكيز الملوحة المستخدمة فقد لوحظ تفوق منظم الكنيتين على حامض الجبريليك بنسبة 46,66% و هي أيضا معنوية جدا.و يمكن تفسير تناقص كمية ADN مع زيادة الملوحة بتكسير روابط السلسلة المزدوجة فتتأثر وظيفة البروتينات الهيستونية المرتبطة بسلاسل ADN. وهذه النتائج توافق ما وصل إليه **(كاضم، 1977)** و **(حسني و سامية، 1993)** عن **(بوشارب، 2008)**.

III ـ 7 تقدير الـ ARN في الحبوب:

جدول (18): تأثير الرش بمنظمي النمو (GA_3 و **kénitine**) على كمية ARN ميكرو غ/100 ملغ مادة نباتية في الحبوب لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

المنضمات / **التراكيز**	حامض الجبريلين GA_3	الكينيتين **kénitine**
S_0 ماء الحنفية	0,19	0,21
S_1 ماء البحر 10%	0,16	0,21
S_2 ماء البحر 30%	0,16	0,17
S_3 ماء البحر 50%	0,11	0,18
S_4 ماء البحر 80%	0,09	0,12
S_5 ماء البحر 100%	0,06	0,10



شكل (15):تأثير الرش بمنظمي (**GA_3** و**kénitine**) على كمية ARN ميكرو غ/100 ملغ مادة نباتية في الحبوب لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية.

كذلك الحمض النووي ARN تناقصت كميته و ذلك من خلال الجدول (18) و الشكل (15) الخاصين بتأثير الرش بمنظمي النمو(**GA_3** و**kénitine**) على تقدير كمية ARN في الحبوب لنبات القمح النامي في الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن منظمات النمو أثرت سلبا عند كل التراكيز بنسبة 11,11 % 25%,42,28%,81,81%,150%, في المستويات S_1 S_2 S_3 S_5 على الترتيب مقارنة بالشاهد ونتائج Anova تفسر بأنها معنوية جدا بنسبة 5%, أما بخصوص تأثير منضمات النمو بغض النضر على الملوحة فنلاحظ تفوق منضم الكنيتين على حامض الجبريليك بنسبة 33,33 % و هي معنوية أيضا حسب التحليل الإحصائي ويمكن تفسير ذلك بأن الكينيتين يحفز أكثر على تكوين ARN و المحافظة عليه , ويوافق ما وصل إليه (**Tawfik ,1986**) حسب (**فرشة، 2001**).

المناقشة العامة

1 ـ قياسات المرحلة الخضرية:

بينت نتائج الدراسة لتأثير الإجهاد الملحي على الجزء الخضري بالنسبة للساق و المساحة الورقية بأن التأثير السلبي كان في مستويات الملوحة المرتفعة و على العكس كان التأثير إيجابي تقريبا في المستويات المنخفضة و هي نتائج تتفق مع (**Azmi et Alam , 1990**) في دراسته على نبات القمح و (**Cuatero and Munoz, 1999**) على نبات الطماطم ، و يرجع سبب النقص في طول الساق و المسلحة الورقية لعدة أسباب منها تعرض الجذور إلى الإجهاد الملحي الأمر الذي يؤدي إلى نقص امتصاص الماء و العناصر المعدنية من التربة فتتأثر العمليات الأيضية مثل معدل التمثيل الضوئي و النقص الكربهويدراتي و كذلك سرعة إنتاج الهرمونات (**M'barek et al., 2001**)، و من أسباب نقص النمو في التراكيز المرتفعة انخفاض النشاط المرستيمي و استطالة الخلايا في القمم و كذلك تثبيط الانقسام الخلوي (**Azmi et Alam, 1990**).

أما التراكيز المنخفضة فقد أشار (**الهلال، 2000**) بأن بعض النباتات يتحسن نموها عند إضافة تراكيز منخفضة من الملوحة خاصة أملاح الصوديوم، و يفسر إلى قيام عنصر الصوديوم بعمل البوتاسيوم , فهناك بعض النباتات التي تستطيع أن تستفيد منه في غياب البوتاسيوم كما أوضحت هذه الدراسة بأن إضافة منضمات النمو (**GA_3** و **kénitine**) بالتراكيز المذكورة سالفا قد أدى إلى تحسين معدلات النمو بزيادة معنوية في طول الساق و المساحة الورقية كما أوضح (**Rademacher, 1990**) حسب (**رمزية، 2004**) بأنها تستخدم على نطاق واسع في نمو المحاصيل الزراعية حيث تعمل الجبريلينات على استطالة الأصناف القزمية فتستعيد النباتات طول الأنواع العادية , كما أكد (**Levitt, 1980**) أن الجبريلينات تعمل على زيادة طول الساق بزيادة طول الخلية و زيادة انقسامها عند تعريض القمح للملوحة , و يرجع تأثير الجبريلينات على زيادة امتصاص الجذور للماء و العناصر الغذائية مما يساعد النشاط الأيضي للخلية, كما أن الكينيتين عند رشه للقمح النامي في الظروف الملحية يعمل على تنظيم النمو و زيادته و رفع الإنتاجية (**غروشة ، 2003**)، و ما ذكره (**Mahmoud and other, 2000**) عن (**منقع،**

2008) أنه يعمل على اجتناب أثر الملوحة لارتفاع الأجزاء الهوائية لكل من Vigna Zeamy Sinensis et ، ووضحت نتائجنا تفوق منضم حامض الجبريليك عن الكينيتين في كثير من مراحل النمو لتأثيره البالغ على الملوحة.

2 ـ قياسات مرحلة النضج:

أثر الإجهاد الملحي على نبات القمح بتراجع وزن كل من السنابل ووزن 1000 حبة الدال على المردود خاصة في التراكيز المرتفعة (80 %,100%) أين تتفق هذه النتائج مع **(فرشة، 2001)** و **(عمراني، 2006)** حيث فسرا أن الإجهاد الملحي ينقص من سرعة امتلاء الحبوب ، و سبب هذا التراجع يعود لتأثير كلوريد الصوديوم على عملية الإلقاح ، و تأكد أبحاث أجريت على نباتات المحاصيل الزراعية الانخفاض المباشر للنمو مع زيادة الملوحة بدرجة تفوق بما اصطلح عليه بعتبة التحمل **(Master, 1987)** عن **(درسوني، 2008)**. كما أن بقاء النبات في الوسط الملحي يسبب العجز في عمليات التمثيل الضوئي والغذائي مؤديا في النهاية إلى النقص في النمو .

وبالنسبة لتأثير منظمات النمو على الملوحة فقد زادت مقاومة النبات لها خاصة في التراكيز المرتفعة و حسنت من مردوده لأن هذه التراكيز ربما تعتبر مميتة في غياب الهرمونات.

أما تأثير الملوحة على الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري فتناسبت عكسا أي كلما زادت الملوحة نقص الوزن و هذا راجع إلى النقص الواضح في النمو الناتج عن تراجع المواد المدخرة من الكربوهيدرات المصنعة من التمثيل الضوئي.

3 ـ التحاليل الكيميائية:

تحت تأثير الإجهاد الملحي يلجأ نبات القمح صنف *Simito* إلى تكديس كلا من البرولين و السكريات و خاصة في المرحلة الخضرية و الذي أثبتته دراستنا حيث أظهرت ارتفاع كبير في كمية البرولين و السكريات , و لقد وجدنا عدة تفسيرات لهذه الظاهرة منها ما أوضحه **(Boyer,1982)** بأن النباتات المعرضة للظروف القاسية مثل الملوحة أو البرودة و غيرها من الإجهادات تتكيف بخفض جهدها المائي و بتراكم بعض المواد مثل البرولين و السكريات ، و يعتبر البرولين الحر الأكثر انتشارا للاستجابة للإجهاد و هو يعمل على حماية النبات من

الإجهادات كمركب غير سام , و أثبت **(Levitt, 1980)** أن خلايا النبات المجهد تحافظ على امتلائها بزيادة المواد المذابة لدرجة ينخفض جهدها المائي إلى مستوى أقل من الجهد المائي للوسط الخارجي.كما يفسر **(Master, 1987)** أن الملوحة تخفض من التخليق الحيوي للكلوروفيل نتيجة انخفاض الحمض الأميني Glutamate المستعمل في تخليق البرولين و هو ما يتفق مع نتائجنا حيث لاحظنا التأثير السلبي للملوحة على كمية الكلوروفيل الكلي و يفسر **(الشحات، 1990)** ذلك بضغف امتصاص عنصر الحديد من محلول التربة , فتأثير منظمات النمو المستعملة كان واضحا مقارنة بالشاهد ويفسر بتأقلم النبات مع الملوحة , إضافة لما ذكره **(Bouadem,1993)** حسب **(عمراني، 2006)** بأن الهرمونات النباتية تعمل على تنظيم و تخليق و تراكم السكريات الذوابة , و ما توصل إليه **(Stewart and Lee, 1974)** في تراكم البرولين عند الشعير النامي في الوسط الملحي حيث أن أكبر تراكم له يوافق أكبر درجة للملوحة و فسرت هذه النتائج بأن هذا التراكم ناتج عن نشاط كل من إنزيم Glutamate déhydrogénas و Proline carboxylase réductase و هذا بمساعدة $NADH^+$ الذي يدخل في عملية تخليق البرولين **(فرشة، 2001)**، و هذه النتائج (كمية البرولين و السكريات) مشابهة لما وجدناه في الحبوب عند تحليلها و هو ما يدل على أن كميات البرولين و السكريات المتراكمة في الأوراق أدت إلى تراكمها في الحبوب أيضا.

نقص المحتوى الكلوروفيلي في نبات القمح *Simito* كان واضحا أيضا مع تزايد الملوحة و هو ما يخالف **(عبد المنعم و آخرون، 1992)** الذي ذكر أن السايتوكينينات تساعد في المحافظة على الكلوروفيل في أنسجة الأوراق و ما ذكره **(الشحات، 2000)** بأن استعمال الكينيتين رشا يمنع تأثير الملوحة اصفرار الأوراق , و خلافا لما ذكره الشحات عما تحصل عليه **(Volfova et al.,1978)** أن الكينيتين يؤدي إلى زيادة الكلوروفيل حيث يتحكم في تكوين و إنتاج الكلوروبلاستيدات من خلال تأثيره على زيادة حجم الغرانا Grana التي تزيد من تكوين وإنتاج الكلوروفيل كما يخالف أيضا **(Misra ,1995)** عن **(رمزية، 2004)** القائل أن الكاروتينويدات و الكلوروفيل (أ,ب) قد زاد عند نبات Pogastenion cablin إذا عوملت بحامض الجبرليك وفسره بأنه راجع إلى تثبيط نشاط إنزيم البيروكسيداز Peroxidase المسؤول عن هدم الكلوروفيل ، و اقترح آخرون من بينهم **(Alharoni, 1989)** أن إنتاج غاز الإيثلين المساهم

في أعراض الشيخوخة يزداد في نبات الخس المجهد ملحيا و عند رشه بحامض الجبريليك فيقلل من هذا الغاز, في حين يعزي بعض الباحثين أن نقص الصبغات اليخضورية يعود إلى انغلاق الثغور نتيجة نقص امتلاء الخلايا الحارسة لتعرض النباتات للملوحة و بذلك تنقص كمية CO_2 , كما أشار **(Levitt, 1980)** أن تثبيط الأملاح للبناء الضوئي في بعض النباتات يرجع إلى تغير معدل التنفس و ذلك بأن أيونات الصوديوم Na^+ ثبطت تنفس عدد من النباتات غير الملحية مثل نباتات الطماطم و القمح.

بينت نتائج تحليل الأحماض النووية ADN و ARN في الحبوب تناقص في الكمية مع ارتفاع كمية الملوحة المستخدمة و هي تتفق مع ما توصل إليه **(حسني و سامية، 1993)** حيث بينا أن الأحماض النووية المعرضة للملوحة قد تتناقص و قد فسرا هذا بأنه يحدث هدم للمواد الحيوية بصورة عامة و الأحماض النووية بصورة خاصة بسبب نشاط إنزيمات Amylase وProtease تبعا لما ذكره **(كاضم ، 1977)**، و قد أشار **(الوهيبي ، 1998)** عن **(رمزية، 2004)** أن الإجهاد الملحي يؤدي إلى نقص كمية الماء الممتص في النبات ، و بما أن المواد السكرية و البروتينية و الأحماض النووية و الإنزيمات تحتاج إلى كمية الماء الكافية في الخلية للقيام بعمليات الأيض فإن الإجهاد الملحي يؤدي إلى قلة نشاط هذه المواد مما يؤدي إلى نقص في العمليات الأيضية ينعكس على النمو بشكل عام , كما أشار **(Levitt, 1980)** إلى أن نقص ARN يرجع إلى نشاط RN-ase أو إلى قلة تخليقه و ذلك عند ارتفاع نسبة الملوحة , و قد وجد **(Tsenov et al,1973)** عن **(رمزية، 2004)** أن انخفاض محتوى ARN وADN في التراكيز المرتفعة من الملوحة راجع لتثبيط تخليقها أو زيادة هدمها , و مع هذا فقد حافظت منظمات النمو **(GA_3 و kénitine)** على محتوى الأحماض النووية و لو بنسب أقل.

الخلاصـــة

يعتبر الإجهاد الملحي أحد المشكلات الزراعية التي تواجه العالم لتأثيره على النبات عموما وإنتاج المحاصيل الزراعية خصوصا بإعاقة نموه الطبيعي نتيجة تركيز الأملاح الضارة في المحلول المائي للتربة.

و انطلاقا من هذا المفهوم طرحت عدة أعمال لحل هذه الإشكالية منها :

ـ ضرورة إيجاد حلول نافعة لكبح هذا النوع من الإجهادات.

ـ استغلال الأراضي الشاسعة التي تعاني من الملوحة الضارة بالنبات.

ـ استغلال مياه البحر في ري المحاصيل الزراعية.

ـ توفير المحاصيل الزراعية الاقتصادية للوصول إلى الاكتفاء الذاتي.

لذلك جاءت دراستنا المتمثلة في تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو (**GA_3** و**kénitine**) على نبات القمح صنف *Simito* وتم فيها ما يلي:

زرعنا نبات القمح الصلب *Simito* و عملناه بخمسة مستويات من الملوحة إضافة إلى الشاهد و هي 10% و30% و50% و80% و100% من ماء البحر و في كل مستوى 3 مكررات و ذلك في مرحلتين من حياة النبات الأولى في الطور الخضري و الثانية في الطور الزهري كما يلي كل معاملة رش بحامض الجبريليك 50 Ppm للجزء الأول و رش بالكينيتين 20 Ppm للجزء الثاني من المكررات و حوصلنا الملاحظات و النتائج فيما يلي:

1 ـ المرحلة الخضرية

وتم خلالها دراسة معايير خضرية تتمثل في تقدير كل من أطوال السيقان و مساحة الورقة بالإضافة إلى القياسات البيوكيميائية المتمثلة في تقدير البرولين و السكريات و الكلوروفيل في الأوراق , و قد أظهرت النتائج ما يلي :

ـ بالرغم من تأثير الملوحة الكبير فقد أظهر القمح الصلب *Simito* مقاومة لا بأس بها و ذلك بمساعدة منظمات النمو حيث ظهرت هذه المقاومة خاصة في طول الساق عند المستويات S_1 وS_2 وS_5 لدى حامض الجبريليك و عند المستويات S_1 وS_2 وS_4 عند الكينيتين.

ـ أما المساحة الورقية فكان أقل مقاومة خاصة في المستويات المرتفعة حيث سجلنا أكبر مقاومة في المستوى S_2 وS_3 عند الجبريليك، و في المستوى S_1 وS_2 عند الكينيتين.

ـ تراكم البرولين و السكريات عند كل المستويات مع ارتفاع الملوحة و هذا راجع لتأقلم النبات للملوحة بمساعدة المنضمات في مقاومة الإجهاد الملحي.

ـ تأثر كمية الكلوروفيل بتناقصها مع زيادة مستويات الملوحة و ذلك لعدة أسباب كما ذكرت في تفسير النتائج.

2 ـ مرحلـــة النضــج

كذلك تم في هذه المرحلة قياسات عدة تمثلت في قياس وزن السنابل و الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري للنبات و قياس المردود المتمثل في وزن 1000 حبة و التحاليل البيوكيميائية لكمية البرولين و السكريات و الأحماض النووية (ARN, ADN) في الحبوب حيث بينت النتائج ما يلي:

ـ تأثر وزن السنابل بمعاملات الملوحة سواء في المستويات المنخفضة أو المرتفعة و ظهرت مقاومة القمح في التركيز 50% عند حامض الجبريليك و الكينيتين.

ـ تناقص الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري عكسا مع زيادة الملوحة و لم يظهر النبات أي مقاومة سواء عند منظم النمو الأول أو الثاني .

ـ تأثر وزن 1000 حبة في كل تراكيز الملوحة مع إبداء مقاومة خاصة في المستويات المرتفعة عند الجبريليك و في المستويات المنخفضة عند الكينيتين.

ـ أما تراكم البرولين و السكريات فقد أظهر نبات القمح *Simito* نفس السلوك عند الأوراق فزادت هذه الكمية بارتفاع مستويات الملوحة.

ـ أثبتت النتائج أن هناك نقصا واضحا في كمية الأحماض النووية (ARN , ADN) و كانت مقاومة النبات ضعيفة سواء عند الجبريليك أو الكينيتين.

3 ـ الخــاتمــة:

وعلى ضوء هذه الدراسة يمكن الخروج ب:

• مكنا هذا البحث من معرفة الأثر السلبي للإجهاد الملحي في مستويات مختلفة من ملوحة ماء البحر على مراحل متباينة من أطوار نمو نبات القمح الصلب *Simito* .

• أظهر هذا النوع من القمح مقاومة معتبرة في التراكيز الملحية الخمسة على مراحل النمو و ذلك في طول الساق , المساحة الورقية , الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري , وزن السنابل ، وزن 1000 حبة، كمية البرولين، كمية السكريات، الكلوروفيل، كمية (ARN, ADN).

• اكتشاف أثر معاكسة الملوحة بمنظمات النمو (**GA_3** و **kénitine**) و الأثر الإيجابي لها في مختلف المستويات.

• تفاوت أثر المنظمين و تفوق حاض الجبريليك على الكينيتين في أغلب القياسات و التحاليل.

وبصفة عامة نقول بأن معاكسة الإجهاد الملحي بمنظمي النمو (**GA_3** و **kénitine**) في نبات القمح قد أظهر نجاحا نسبيا بتحسين النمو الخضري و الإنتاجي و حتى يكون لمنظم النمو دورا ناجعا لابد من استعمال الوقت و الجرعة المناسبين لعملية الرش و لذا ننصح مستقبلا باستخدام تراكيز أخرى خلافا للتي استخدمت في بحثنا لدراسات مستقبلية للوصول إلى الهدف المنشود للتغلب على آثار الإجهاد الملحي عند النباتات.

المراجع العربية

*ألفت حسن الباجوري , عبد المقصود محروس المراكبي و محمد سامي الحبال.(2001): تكنولوجيا المحاصيل. مركز التعليم المفتوح..ص57-66 ـ جامعة عين شمس ـ

* الخطيب انور.(1991):الفصائل النباتية,190ص. ـ ديوان المطبوعات الجامعية.الجزائر ـ

* الشحات نصر ابو زيد.(1990):الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية مكتبة مدبولي . ـ مؤسسة عز الدين للطباعة و النشر ، مصر ـ

* الشحات نصر ابو زيد (2000): الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية ـ الدار العربية للنشر و التوزيع.681ص,ص191-238, 547-577 ـ

*الهلال علي عبد المحسن.(2000): فسيولوجيا النبات تحت إجهادي الجفاف و الملوحة. عمادة شؤون المكتبات , ـ جامعة الملك سعود.الرياض ـ

*بوحبيلة عزيز.(2008):تأثير معاملة بذور القمح الصلب (Triticum durum Desf) ببعض منظمات النمو الطبيعية و غير الطبيعية على النمو و المردود تحت الظروف الملحية. ـ رسالة ماجستير.ص38 ـ

*بوشارب راضية.(2008):مدى توازن الأحماض النووية و الآمينية في القمح الصلب (Triticum durrum Desf) النامي تحت الظروف الملحية. رسالة ماجستير, ـ جامعة قسنطينة ـ

*جامعة الدول العربية و المنظمة العربية للتنمية الزراعية.(1994): المخطط الرئيسي لتنمية قطاع الحبوب في الوطن العربي.ص217.ص7-38,11-40.

*حامد الصعيدي.(2005): تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة و الموارد (low Inpot) والأسس الفسيولوجية لها ، 0-156-316-977:N ـ دار النشر للجامعات مصر ـ

*حراث ناعسة.(2003): دراسة وراثة التحطيم الخاوي و سرعة فقد الماء الورقي عند القمح الصلب.رسالة ماجستير.ص3.ص58. ـ جامعة قسنطينة ـ

*حسني أ, سامية م.(1993):تأثير الرش بأندول حمض الخليك و الكينيتين و التداخل بينهم على النمو و المحصول و بعض المكونات البيوكيميائية لنبات الجو تحت الظروف الملحية. مركز البحوث الصحراء المصرية. ـ جمهورية مصر العربية ـ

*حميد جلوب علي.(1988): أسس تربية ووراثة المحاصيل الزراعية الحقلية.دار الكتاب للطباعة و النشر..663ص.ص27 ـ جامعة الموطن ـ

*حمزة قاسم حمزة.(1992):تجارب مخبرية في الفسيولوجيا النباتية.الجزء الثاني.

ـ منشورات جامعة حلب, كلية العلوم.ص169 ـ

*درسوني شهرزاد.(2008):سلوك الأوراق العلوية في بعض أصناف القمح الصلب Triticum durum Desf النامي تحت ظروف الإجهاد الملحي و المعامل بالأوكسين (AIA) نقعا ورشا رسالة ماجيستير ـ جامعة قسنطينة.

*رامي كف الغزال, عباس فارس و عبود علاوي الصالح.(1992):إنتاج و تكنولوجيا محاصيل الحبوب.نظري.مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية. ـ حلب.461ص.ص102, 103ـ

*رمزية بنت سعد القحطاني.(2004): تأثير حمض الجبريليك و ملوحة كلوريد الصوديوم على إنبات البذور و النمو و الأيض في نبات السنّا. رسالة ماجيستير ـ جامعة الملك سعود ـ

*رمضان محمد محمود ,ماجد حبيب علام و إبراهيم رزق.(2001):تكنولوجيا الحبوب والزيوت. كلية الزراعة. جامعة عين شمس. ـ مصر.112ص.ص11ـ

*رياظ عبد اللطيف احمد.(1984):الماء في حياة النبات .وزارة التعليم العالي و البحث العلمي.

ـ جامعة الموصل.دمشق ـ

*روبرت.م.ديفلين و فرانسيس.ه.ويذام.(1993):فسيولوجيا النبات. 922ص.ص683.

ـ الدار العربية للنشر و التوزيع ـ

* سارة معارفية .(2009): تاثير الاجاهد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات المحاصيل الحقلية ، مذكرة لنيل الماجيستر. ـ جامعة قسنطينة ـ

*شكري إبراهيم سعد.(2000): النباتات الزهرية . ـ دار الفكر العربي القاهرة .744ص.ص259 ـ

*عاطف عبد السلام شلبي, ذكية محمد آدم و منى عبد الجواد.(1986):بعض الأوجه الأيضية و الميتوزية لتأثير الملوحة و منظمات النمو في جذور باذرات الفول البلدي. 36رقم 2.ص443. معهد الصحراء و كلية النبات. ـ جامعة عين شمس ـ

*عبد العظيم أحمد ع الجواد,نعمت ع العزيز نور الدين و طاهر بهجت فايد.(1989): مقدمة في علم المحاصيل, أساسيات الإنتاج..355ص.ص70, 100, 109, 159. الدار العربية للنشر و التوزيع ـ القاهرة ـ

*عبد العزيز الصباغ .(1982):التصنيف النباتي و تعضي جهاز التناسل في مغلفات البذور. ص329. ـ المطبعة الجديدة. دمشق ـ

* عبد العزيز الصباغ .(1988):موسوعة النبات العام.منشورات عويدات. ص738 .
. ـ بيروت.باريس ـ

* عبد العزيز السعيد البيومي, بسرى السيد صالح و أسامة الهنداوي السيد.(2000): أساسيات علم النبات..538ص.ص197. ـ الدار العربية للنشرـ

*عبد الغني عبده يوسف و إيمان محمود طلعت.(1998):تأثير الكينيتين و البنزيل أدنين على النمو و المحتوى الكيمياوي لنبات خبز النحل. ـ المجلة الزراعية ,عدد36(2).ص837 ـ

*عبد المجيد جاد. (1975):وصف و تركيب نباتات المحاصيل و الحشائش

ـ دار المطبوعات الجديدة. حلب.سوريا.37-36 ـ

*عمراني ن.,(2006):النمو الخضري و المحتوى الكيميائي للفول (vicia faba) الصنف (Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الكينيتين و الأمينوغرين 2.النامي تحت ظروف الإجهاد الملحي. ـ جامعة قسنطينة ـ

*عزام حسن.(1977): أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية. محاصيل الحبوب و الحقول ـ دمشق ـ

*عبد المنعم بلبع, علي بلبع, السيد خليل عطا, ماهر جورجي نسيم و حميدة السعيد مصطفى. (1992): الزراعة المحمية. ـ الدار الجديدة. 309ص.ص89-200 ـ

* غروشة. ح.(1986): أثر التأثير المتبادل بين عناصر النيتروجين و الفوسفور و البوتاسيوم على امتصاص نبات القمح لهذه العناصر و على مردوده تحت ظروف الجفاف (Triticum.Desf.var,Leucomela,AL) رسالة ماجيستير, ـ جامعة قسنطينة ـ

*غروشة حسين,(1995):تقنيات عملية في تحليل التربة، ـ ديوان المطبوعات الجامعية.الجزائر ـ

*غروشة ح .,(2003):تأثير بعض منظمات النمو على إنتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة .رسالة دكتورا دولة. ـ جامعة قسنطينة ـ

*غضبانية كريمة.(2003):تأثير الإجهاد المائي و بعض الهرمونات النباتية على تراكم قلويدات نبات السكران الأبيض لينيه Hyoscyamus albus L في المناطق شبه الجافة.رسالة ماجستير

*غمام عمارة الجيلاني.(2007):مساهمة في دراسة تنوع و توزع النباتات الملحية في المناطق الرطبة لمنطقتي واد سوف و واد ريغ. رسالة ماجستير. ـ جامعة قسنطينة ـ

*فتيتي نبيلة.(2003):دراسة كفاءة استعمال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب (Triticum durum Desf).رسالة ماجيستير.54ص.10.3, 24-26.

* فرشة ع.د،(2001) .دراسة تاثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب وإمكانية معاكسة دلك بواسطة الهرمونات النباتية . رسالة ماجستير . ـ جامعة قسنطينة ـ

*فؤاد الكردي.(1977):أساسيات في كيمياء الأراضي و خصوبتها.القسم العملي.مديرية الكتب الجامعية.192ص.ص55,57,142. ـ مطبعة خالد بن الوليد دمشق ـ

*فلاح أبو نقطة.(1981):أساسيات الأرض.الجزء النظري – طبعة الإنشاء – ـ دمشق ـ

*لعريط صباح.(2009):تأثير الإجهاد الملحي على توازن العناصر المعدنية لدى نباتات المحاصيل الحقلية.رسالة ماجستير. ـ جامعة قسنطينة ـ

*كاظم ع ع.(1975): علم فسلجة النبات الجزء الثالث وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ـ جامعة الموصل ص 1163-1522 ـ

*كامل سعيد جواد و عرفان راشد.(1981):إنتاج المحاصيل الحقلية في العراق.

ـ مطبعة روفيست. الوسام.567ص.ص56 ـ

*كيال حامد محمد. (1979):نباتات و زراعة المحاصيل الحقلية, محاصيل الحبوب و البقول. مطبعة طربين. ـ جامعة دمشق.230ص.ص7-38,11-40 ـ

*محمد بن حمد محمد الوهيبي.(1999):التغذية المعدنية في النباتات.النشر العلمي و المطابع. ـ جامعة الملك سعود.ص196-202 ـ

* محمد جمال.(1977):اساسيات فسيولوجيا النبات دار المطبوعات الجديدة ،زغلول حمادة حلفاء المطبعة الخامسة .

*محمد حمد الوهيبي.(1997):العلاقات المائية في النبات .العلاقات المائية في النبات مطابع

ـ جامعة الملك سعود.224ص ـ

*محمد السيد ننه, منير عبده عزيز , محمد أحمد مصطفى, التوني محمد علي و عادل اللبودي .(2001): استصلاح الأراضي. مركز التعليم المفتوح .

ـ جامعة عين شمس.196ص.ص28-36,51-54 ـ

*محمد أحمد الحسيني.(1990):دليلك لاستصلاح و زراعة الأراضي الجديدة و الصحراوية.

ـ مكتبة بن سينا للنشر و التوزيع.272ص.ص94-103 ـ

*محمد المنصف الهراني.(1988):أمراض القمح و الشعير
ـ الدار التونسيةللنشر.163ص.ص7 ـ

*محمد جمال الدين حسونه.(2003):أساسيات فسيولوجيا النبات.

ـ الدار الجديدة.296ص. ص266-267 ـ

*محمد خلدون درمش و محي الدين القرواني.(1983): خصوبة التربة.

ـ مطبعة جامعة حلب. 127ص.ص53-56,97 ـ

*محمد عبد السعيدي ,كمال سعيد جواد و سعيد عرفان راشد.(1986): أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية.العملي. ـ مطبعة العمال المركزية.بغداد.277ص.ص256 ـ

*محمد كمال البحر ,محمد صلاح حسين و عبد العزيز مرسي.(1989): تأثير بعض منضمات النمو على نمو و إنتاج القلويدات في مزارع الأنسجة للداتورة.

ـ المجلة الإفريقية للعلوم الزراعية. عدد32, رقم1-2 ـ

*محمد ممتاز الجندي.(1961): صناعات الحبوب.مطبعة المعرفة.ـ مصر .327ص.ص34 ـ

*محمد محمد كذلك. (2000): زراعة القمح. الناشر للمعارف بالأسكندرية.القاهرة

ـ جمهورية مصر العربية ص69-75 ـ

*محمد وليد أسود و حسان بشير الورع.(1982).علم النبات التقسيمي.مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية.345ص.ص265,264.

*محمد نذير سنكري.(1974): أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية.المؤسسة العلمية للوسائل التعليمية. ـ حلب.525ص.ص148, 197, 256ـ259 ـ

*محمود عبد العزيز إبراهيم خليل.(1998): العلاقات المائية و نظم الري ,الأراضي الرملية, الزراعات المحمية ,محاصيل الخضر ., جلال حزي و شركاه. ص154, 175ـ178.

ـ منشأة المعارف بالإسكندرية ـ

*محي الدين القرواني.(1990): الخصوبة و تغذية النبات.

ـ منشورات جامعة حلب.كلية الزراعة. 224ص.ص48ـ49 ـ

* مصطفى كمال مصطفى.(1993): تكنولوجيا الحبوب و منتجاتها المكتبة الأكاديمية. 342ص.ص17.

*مصطفى علي مرسي.(1977): أسس إنتاج محاصيل الحقل.

ـ مكتبة الأنجلو المصرية.567ص. ص299-300 ـ

*منقع صباح.(2008): دراسة مقارنة بين استخدام الرش و النقع بمركب النينيتين على زيادة تحمل نبات القمح للظروف الملحية. رسالة ماجيستير ـ جامعة قسنطينة ـ

* معارفية سارة. (2009): تاثير الاجاهد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات المحاصيل الحقلبة ، مذكرة لنيل الماجيستر ، ـ جامعة قسنطينة ـ

*نزيه رقية.(1980): إنتاج المحاصيل الحقلية,محاصيل الحبوب و البقول.الجزء الأول.جامعة تشرين.اللاذقية. ـ سوريا.349ص.ص74ـ76, 101, 100ـ

*نعمت ع العزيز نور الدين ,كمال ع العزيز الشوني ,طاهر بهجت فايد ,عادل محمود أبو شيتة و عبد العظيم أحمد ع الجواد.(2000): أساسيات المحاصيل مركز التعليم المفتوح.

ـ جامعة عين شمس.ص144-148ـ

*نزار م.آ.(1999): الهرمونات النباتية و استخدامها و أثرها على صحة الإنسان. مجلة القافلة.48(1) 44-48. ـ المملكة العربية السعودية ـ

*وصفي زكريا.(2002): زراعة المحاصيل الحقلية.الجزء1.

ـ الدار السورية الجديدة.ص79, 39, 38 ـ

*هاملي صوفيا.(2003): دراسة استجابة باذرات القمح الصلب (Triticum durum Desf) للإجهاد المائي و العلاقة مع تصرف النبات في الميدان.رسالة ماجستير.54ص.

* يخلف نادي .(1991) : تأثير الملوحة على نبات الفلفل الحلو رسالة ماجستير

ـ جامعة قسنطينة ـ

références المراجع الأجنبية

* **Alarcon.J.J.Domingo ,R .G.Geen.S .R .Sanches-blanco,m .J Rodrigues. A .Torrecillas ,l ,(2000):** sap flow as indicator of transpirationan and the water status of young apicot stress . plant and soil.

***Aharoni, N. (1989):** Inter-relationship between ethylene and growth regulators in the senescence of lettuce leaf discs. J. Growth Regul. 8, 309.

* **Aurelie.L.Felicie ,L .Gerard,V .Pierre ,B .Pierre F .Francine,C.D (1995):** Les plantes face au stress salin Agricultur.

* **André Gris.(1967):** *MANUEL de Botanique.VIGOT FRERES*.p151.

* **Azmi A.and Alam S ;(1990):** Effet of salt stess on germination , growth,leaf,anatomy and mineral element composition of wheat cultivar . *acta. Plant physiol.*

* **Bigot et Binet (1979):** Action de la salinite sur croissance et l activite cellulose endo D.1 .4 . Gluconase chez les feuilles d atriplex littoralis . phsio veg

***Bouadem M.S.,(1993):** Influence des phytohormones sur la formation de l'amidon et du saccharosedand les feuille de soja. Thése de magistére. Univ costantine.

* **Bouzerzour H.,(1998):** La selection pour le rendement en grain, la precocite, la biomasse aérienne et l'indice de récolte chez l'orge (Hordium vulgare L) en zone semi-arid

These d'état.Univ.Mentouri.C^{ne}:165p.

***Boyer, J.S. (1982):** Plant productivity and environments. Sci. 218, 443.

***Burton;(1956):** A study of the condition and mechanism of the dephenyl amine reqction for the colorimetric estimation of deoxyribount biochem,62,315.

***Come.D.R;Durand;B;Jacques.R;Penon.P;Roland.J.(1982):**Croissansse et développement physiologie végétal.herman, Paris.465p.p42.

***Cuartero, J., and Munoz, R. (1999):** Tomato and salinity. Scientia Horticulturae 78.

* **Dubois M .,Hamilon J ,Rebes p Smith F /(1956):** Colorimetric methad for determinatio of sogar and Related Sobstonce Anolytical chemistry .

***El Makkaaui M.,(1990):** Etude des mécanismes de tolerance à la salinité chez le blé dur et l'org: recherches de test précoces de sélection. Thése doct. Sci Agr.montpellier.191p.

* **Epstein E . et kineslwy R (1986):** salt sensivity in wheat Acase for specific ion toxicity. Plant physiol.

*Evans L.T.,and Wardlaw I.F.,(1976): Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals.Adv. Agron.28:301-359.

*Faouzi H., Hanen F., Salem B.,(2007): Effet de la salinité sur la reparation des cations (Na^{+},K^{+}et Ca^{+2}) et du chlor (Cl)dans les parties aériennes et les racines du ray grass anglais et du chiendent, biochtechnol-agron.Soc.Environ.11,235-244.

* Feigin ,A ,(1985): Fertilization management of crap irrigated with salin water plant and soil.

* fletcher R.J.,(1983): Breedinng for frost resistance in early flowering. Proc.6thint. wheatgenetics symposium:965-969.

*Guignard G.L,(1998): Botanique 11eme edition. Masson,Pris.France.144-159.

*Grignac P.,(1981): Rendement composantes de rendement du blé d hiver dans environnement mediteranien.Semin Rapport intermédiaire de production du blé.Bari Italie : **185-195.**

* Grant.r.s. Rbert .S.N (1992): Supplemental mauganese improves the relative growth net assimilation.

* Haberbandt G . , (1921): Unidh ormone als erreger von zelltie lungen beir Allg ,bot .

* Heller ,R ,Esmaul,T,Lance ,C.(1990): Physiologie Vegetale 2Developement Masson 4eme edition.

*Heller ,R.(1977): Peécis de biologie végétale,Nutrition et métabolisme.578P.

* Heller ,R.(1978): Abrege de physiologie végétale dévelppement.tome 2.MASSON. paris.p127

*Heller ,R.,et Lance G.,(2000): Physiologie végétale.Partie 2:Développement 1ere et 2emeCycle 6emeedition de l'abrége, Dunod sciences.Parse. P:64-134.

*Hillal,M.N.Anter,FAnd Ain El Damaty.(1973):A chemical and biological approach tomard the definition of calcareous soils plant and soil;39;469.

*Hopkins W.G.,(2003): Physiologie végétale, traduction de la 2eme edition par serge Rambour. Edition Bruxelles, P:309-332.

*Jean Patrick Lafon.C;Catherine Tharoud Prayer et Giles levy.(1996): Biologie des Plantes cultivées.2e édition,tome 1. LONDRES.227P.P136.

*Jean claude labreche.(2000): Biologie végétale. DUNODE. 204P. P216.

*Jian K.G.,(2001): Plant salt tolerance.plant science 6;66-71.

* Jones R .G.W.(1981): Salt tolerance in c .B . Johnson (ed) physiological Processes lim iting plant Productivity Butter worths london .

* kilmer ,V ,G ,and Alexander,L ,T :(1949): Methods of making mechanical , Analysis of soils .

* **Kings bury R .Epestein E ,and pearry R (1984):** Physiological responses to salinity in selected line of wheat plant physiol.

* **Kosinska A,M .and Starck ;(1980**): effet of phytohormon on absorptio and distributio of ion in salt stressed beam plants Acta ; sac,bot,pol.

*** kurosawa ,E ,(1926):** Exeperimental studies on the secretion of fusarium leterosporum on rise plants Tras Nat llist soc ;formosa.

* **Lesch S ,M ;Grive C.M ;Mass E .V and Francois L .E ;(1992):-**kamel .

* **Levitt ,j .(1980**): Response of plant to envirennement strees vol 1,chilling freeging and high temperature stress Accaemic press new york .

* **Maas, E,V,(1989):** salt tolerance of plants Appel Agric .

* **Maertens P.,et Clauzel V.,(1989**): Résultats obtenues par endoscopie.Pers. agric.128:55-57.

***Mahmoud.E;Younis.O;Elshahaby.A;Mahmoud.M;Nemat.A;Zeinab.M.E.Kinéti n.(2000):** Alleviates the influence of waterlogging and salinity on growth and affects the production of plant growth reguhators in vigna sinensis and zea mays.Agronomie 23.277-285.Mansoura university, EGYPT.P277.

* **Materiaus.(1954**): contribution al etud de l analyse granulimetrique ,Amn ;Agro ,seri.

***M'barek B, Chaabane R, Hosna S, Med Laid M, Mohsen S;(2001**): effet de stress salin sur la germination, la croissance en grain de quelque variétés maghrébienes de blé . John Liberry Eurotext. Vol 12 n3 167-74.

***Mehdi J.;(2008**): Adaptation des plantes à l'environnement stress salin. Cour. 50,1-49

***Michel Bordonneau; Yves Tourte;Max Henry; Cathrine tourt.(2005**): La monde des végéteaux, organisation, physiologie et génomique. DUNOD.384P.P242.

* **Miller C.O. ;Skoog F ;von saltza M.M .And Stong F.M .(1955**): Kenitine a cell division factor from deoxyridonucleic acid .journal .

***Overbeek van J.,(1952**): Agricultural application of grwth regulators and their physiological basic. (v):3,87.

***Petter J.D.,(2005**): Plants harmones-biosynthesis signal transduction action: Springer (the language of science). USA. P:1-5.

***Piri k.,Anceauc.,El-Jaafaris.,Lepoivre P Et Seml J., (1994**): Sélection in vitro de plantes androgénétiques de blé tendre résistantes à la salinité. In quel avenir l'ameéliorathon des plantes?.Ed. AUPELF-UREF.John libbey Euroteset. Paris.Pp.311-320

* **Poljakoff – Mayber ,A (1975**): morpholocal and anatomical echange in plantes is a poljakoff mayber ,A,and Gale ,J,PLANTES IN SALINE ENVIRENNEMENT : PP.97.117. Springer berlin.

*Goring M; Dreier X,(1974): Der einflus hoher Salzkonzentatimen auf verschieden physiologieshe parametr von maiswuzeen.Winz. Der HU.
Berlin. Nath.Naturwiss R.23: 641-644

* Guignard G.L;(1998): Botanique 11eme edition. Masson, Paris. France.144-159

* Rhodes D.,(1987): Matabolic responses to stress en the biochemistry of plants edition Acad, 201.241.

*Richards.L.A,and wad leigh.C.H,(1952): Soil weter and plant growth. Agr hand book.N=0 60.u.s.dept.of agr. B.T.Sham.ed.Acadimic press New york Agronomy 2. Soil phisecal contitions and plant growth .

*Richards S –L-A- (1954): Diagnosisand improvement of saline and Alkaline Soils.V.S.D. Agric. Hand BOOKS N° 60.

* Selim ,M ,M and Ashoor ,N.I.(1994): Growth and yield responses of some wheat cultivars to saline conditions in south sinai governorat , Egypt .

* Sembdner ,G ,Weiland ,J ;schneider,G ,schneiderk and focke ,I ;(1970): Recent advances in the metabolisme of gibbreline ;In DJcar(ed)plant grawth substances , springer-verlage.Berlin.

*Stewart C.R and Lee J.A.,(1974): The rol of proline accumulation hn halophyte plant physiol vege . 279-289.

*Taha E.,(1971): M.SC.Thisis .fac.Agric. Ain chams Univ. Egypt.

* Viera desilva ,(1970): recherche sur diverses manifestation de la resistance a la s8heresse chez les colonies .

*Willyam.G.Hopkins.(2003).physiologie végétale.de boeck.514p. P325.

*Yeonok J.,Jongcheol K.,Jeounglai C.,(2000).Effect of seed priming on carrot,lettuce , onion and welsh onhon seeds as affected by germination and temperature, Korean J.Hort Sci.technol 18,321-326.

*Zohary D.,et Hopf M.,(1994).Domestication of plants in the old world.2rd oxfold carendon press. P:39-46.

*Zhu J.K.,(2001): Plant salt tolerance , Trend plant sci. 6,66-72.

الملاحق

التحليل الإحصائي Anova لطول الساق :

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	106.875	9.716	1.486	0.201
Résidus	24	156.917	6.538		
Total	35	263.792			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	27.248	27.248	4.168	0.052
Salinité	5	59.204	11.841	1.811	0.149
Hormone*Salinité	5	20.423	4.085	0.625	0.682

التحليل الإحصائي Anova للمساحة الورقية :

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	1272120.570	115647.325	1.005	0.471
Résidus	24	2762408.994	115100.375		
Total	35	4034529.564			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	115006.896	115006.896	0.999	0.327
Salinité	5	580035.568	116007.114	1.008	0.435
Hormone*Salinité	5	577078.106	115415.621	1.003	0.437

التحليل الإحصائي Anova لوزن السنابل :

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	92.379	8.398	3.946	0.002
Résidus	24	51.081	2.128		
Total	35	143.460			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	35.422	35.422	16.643	0.000
Salinité	5	46.671	9.334	4.386	0.006
Hormone*Salinité	5	10.285	2.057	0.966	0.458

التحليل الإحصائي Anova لوزن 1000 حبة :

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	9.583	0.871	2.214	0.050
Résidus	24	9.445	0.394		
Total	35	19.028			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	0.329	0.329	0.835	0.370
Salinité	5	6.431	1.286	3.268	0.022
Hormone*Salinité	5	2.824	0.565	1.435	0.248

التحليل الإحصائي Anova لكمية البرولين في الأوراق :

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	8987.582	817.053	3.391	0.006
Résidus	24	5783.281	240.970		
Total	35	14770.864			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	414.597	414.597	1.721	0.202
Salinité	5	6528.541	1305.708	5.419	0.002
Hormone*Salinité	5	2044.444	408.889	1.697	0.174

التحليل الإحصائي Anova لكمية السكريات في الأوراق:

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	0.423	0.038	9.932	< 0,0001
Résidus	24	0.093	0.004		
Total	35	0.516			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	0.008	0.008	2.093	0.161
Salinité	5	0.403	0.081	20.823	< 0,0001
Hormone*Salinité	5	0.012	0.002	0.608	0.694

التحليل الإحصائي Anova لكمية الكلوروفيل (أ) في الأوراق:

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	3.072	0.279	1.940	0.085
Résidus	24	3.454	0.144		
Total	35	6.526			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	0.723	0.723	5.020	0.035
Salinité	5	1.948	0.390	2.706	0.045
Hormone*Salinité	5	0.402	0.080	0.558	0.731

التحليل الإحصائي Anova لكمية الكلوروفيل (ب) في الأوراق:

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	0.487	0.044	1.839	0.103
Résidus	24	0.578	0.024		
Total	35	1.065			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	0.001	0.001	0.051	0.823
Salinité	5	0.392	0.078	3.261	0.022
Hormone*Salinité	5	0.093	0.019	0.775	0.577

التحليل الإحصائي Anova لكمية البرولين في الحبوب :

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	341.670	31.061	8.825	< 0,0001
Résidus	24	84.469	3.520		
Total	35	426.139			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	225.801	225.801	64.156	< 0,0001
Salinité	5	96.707	19.341	5.495	0.002
Hormone*Salinité	5	19.163	3.833	1.089	0.392

التحليل الإحصائي Anova لكمية السكريات في الحبوب :

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	1799.416	163.583	1.533	0.184
Résidus	24	2560.379	106.682		
Total	35	4359.795			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	606.555	606.555	5.686	0.025
Salinité	5	695.923	139.185	1.305	0.295
Hormone*Salinité	5	496.938	99.388	0.932	0.478

التحليل الإحصائي Anova لكمية ADN في الحبوب:

Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	0.453	0.041	6.127	0.000
Résidus	24	0.161	0.007		
Total	35	0.614			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	0.176	0.176	26.263	< 0,0001
Salinité	5	0.254	0.051	7.566	0.000
Hormone*Salinité	5	0.022	0.004	0.661	0.656

التحليل الإحصائي Anova لكمية ARN في الحبوب:

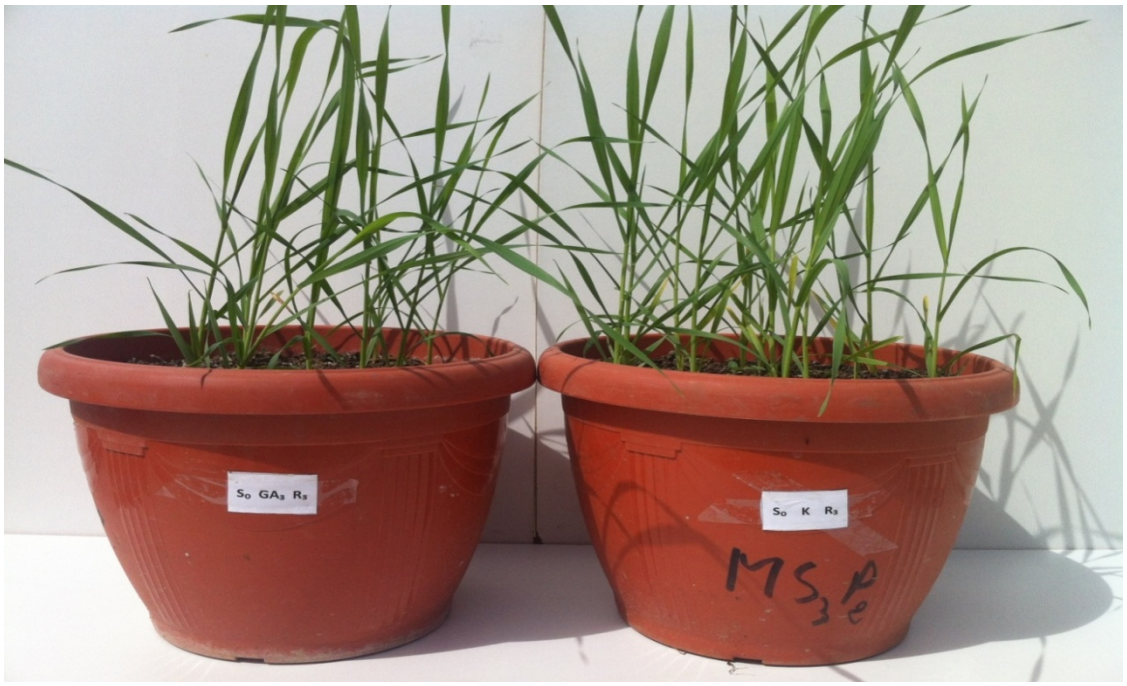
Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y)) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	11	0.081	0.007	4.486	0.001
Résidus	24	0.039	0.002		
Total	35	0.120			

Analyse du modèle (Type I SS) :

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Hormone	1	0.012	0.012	7.408	0.012
Salinité	5	0.065	0.013	7.959	0.000
Hormone*Salinité	5	0.003	0.001	0.429	0.824

ملاحظات على النمو الخضري



صورة المجموع الخضري لعينتي الشاهد في المستوى (S_0)

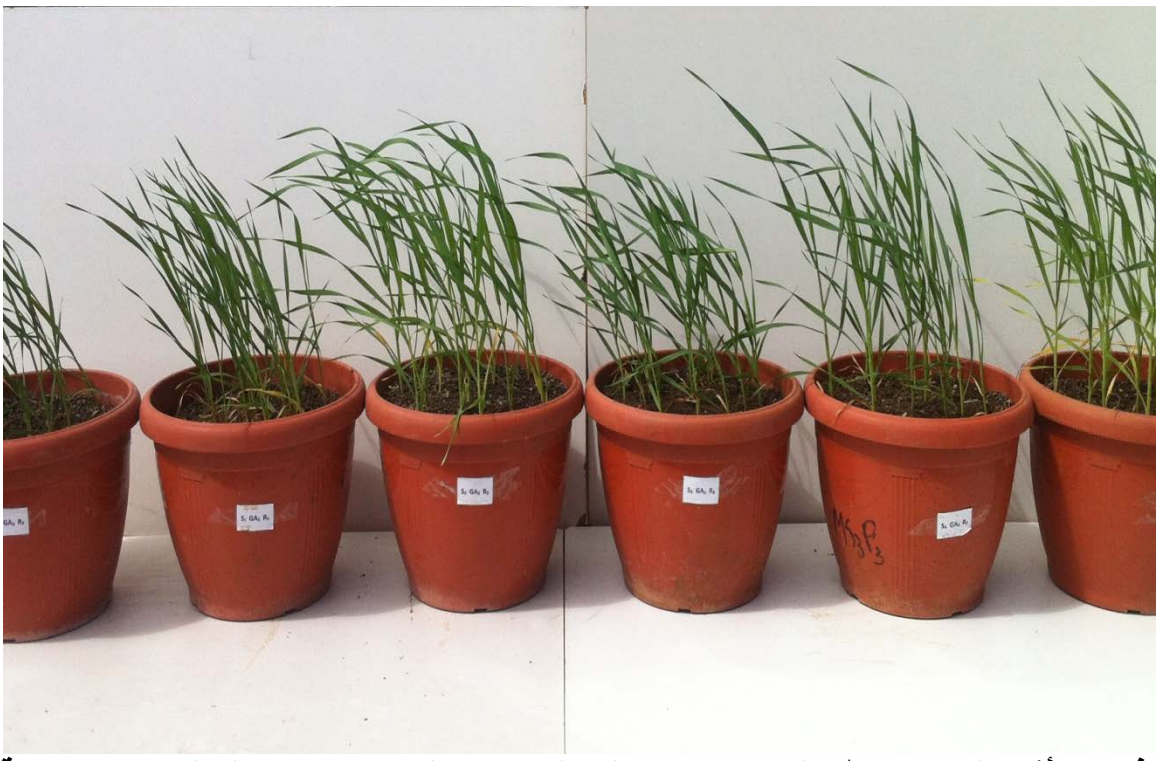
فارق تأثير الرش بمنظمي النمو(kénitin،GA_3) على المجموع الخضري عند مستوى الملوحة 10% (S_1)

فارق تأثير الرش بمنظمي النمو(GA_3، kinétine) على المجموع الخضري عند مستوى الملوحة 30% (S_2)

فارق تأثير الرش بمنظمي النمو(GA_3، kinétine) على المجموع الخضري عند مستوى الملوحة 50% (S_3)

فارق تأثير الرش بمنظمي النمو(GA_3، kinétine) على المجموع الخضري عند مستوى الملوحة 80% (S_4)

فارق تأثير الرش بمنظمي النمو(GA_3، kinétine) على المجموع الخضري عند مستوى الملوحة 100% (S_5)



فارق تأثير الرش بمنظم النمو(GA_3) على المجموع الخضري عند كل المستوى مرتبة من اليمين (S_5,S_4,S_3,S_2,S_1,S_0).

فارق تأثير الرش بمنظم النمو (kinétine) على المجموع الخضري عند كل المستوى مرتبة من اليمين (S_5,S_4,S_3,S_2,S_1,S_0).

الملخص

أجري هذا البحث تحت ظروف البيت الزجاجي بغرض دراسة تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو (**GA_3** و**kénitine**) على نبات القمح الصلب صنف ***Simito*** النامي تحت الظروف الملحية, حيث استخدم ماء البحر بخمس مستويات 10 %,30 %,50 %,80 %, 100% إضافة إلى الشاهد, وذلك في الطور الخضري و طور النضج, كما تم رش التجربة بمنظمي النمو (Ppm 50,**GA_3**) و(**kénitine**,20 Ppm) على المجموع الخضري لنبات صنف القمح المدروس.

أثّر الإجهاد الملحي بصورة واضحة خاصة في مرحلة النضج مما أدى إلى ضعف النمو المتمثل في طول الساق, مساحة الورقة, نقص كمية الكلوروفيل (أ, ب) و كمية (ARN,ADN) مع تراكم البرولين و السكريات الذائبة, و تراجع وزن السنابل والوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري و منه نقص وزن ألف حبة المتمثل في المردود.

أثبتت معاكسة الملوحة بمنظمات النمو في زيادة مقاومة نبات القمح ***Simito*** للإجهاد الملحي, و قد ظهرت في تنشيط تخليق البرولين و السكريات و المحافظة على سير نمو النبات في كل المستويات وصولا إلى مرحلة النضج النهائية خاصة في التراكيز المرتفعة جدا و التي تعتبر مميتة في بعض الأحيان, كما أظهر حامض الجبريليك تفوقا على الكينيتين في معاكسته للملوحة.

الكلمات المفتاحية : الإجهاد الملحي, القمح الصلب ***Simito***, منظمات النمو (**GA_3** و**kénitine**).

Résumé en français

Cette recherche a été menée dans les conditions de la serre pour étudier l'inhibition du stress du sel via **(GA3 et kénitine)** sur la plante du blé dur ***Simito*** développé dans des conditions salines. L'eau de mer est utilisé dans ce contexte à cinq niveaux de 10 %, 30 %, 50%, 80%, 100 % en ajoutant le témoin, dans la phase végétative et celle de maturation. L'expérience a été arrosé par **(GA 3; Ppm 50) (kénitine , 20 ppm)**.

L'impact du stress apparait d'une manière claire , notamment lors de la phase de maturité , qui a entrainé une faiblesse en matière de croissance , en l'occurrence , longueur de la tige , la surface foliaire , l'insuffisance quantitative de chlorophylle **(a, b) & (ARN , ADN)** ainsi que l'entassement de la proline et sucres solubles, et la diminution du poids des épis et le poids sec de l'ensemble végétatif et racinal qui engendrent la carence du poids de 1000 grains (le rondement)

Le reflex de régulateur de croissance à la salinité entraine à la résistance de plante du blé dur ***Simito*** au stress salin, cette dernière apparait dans l'activation de la production du proline et sucreries ainsi que le maintien de la croissance chez les plantes à tous niveaux jusqu'à la phase de maturité finale notamment dans les concentrations très élevées considérées parfois comme mortelles.
L'acide de gybrilique a prouvé plus d'efficacité que le Kénitine par rapport à son reflex à la salinité.

Mots-clés: stress sel, Simito de blé dur, régulateurs de croissance (GA3 et kénitine).

English summary

This research was conducted under the conditions of the greenhouse to study the inhibition of salty exertion with growth regulators **(GA3 and kénitine)** on the plant of hard wheat type ***Simito*** developing under salty conditions where sea water was used of with five levels 10%. 30 %. 50 %. 80 %. 100 % including to witness , in the vegetative phase and the process of maturation. Also, the experience was sprayed with growth regulators **(GA3, 50 Ppm)** and **(kénitine, 20 Ppm)** on the vegetative collection of the plant with the category of the studied wheat.

The salty exertion has effected clearly , especially in the maturation stage , which led to poor growth presented in the length of the stem , leaf surface , the shortage of the amount of chlorophyll **(a , b)** and the amount **(ARN, ADN)** with the accumulation of Proline and melted sugars. Besides the dropping of the weight of the ears and the dry weight of the vegetative and rational collection and therefore, the reduction of thousand grains presented in the yield .

The contrasting of saltiness with growth regulators has proved an increase in the resistance to the wheat plant ***Simito*** of the salty exertion. And it has appeared in stimulating of the induction of Proline and sugars , and the maintain of the functioning of plant growth at all levels up to the stage of the final maturation , especially in the very high concentrations which is considered to be sometimes dead. In additions, , Gibberellic acid has showed a superiority on the Kentin in the contrasting of saltiness.

Keywords: salty exertion , hard wheat ***Simito***, growth regulators **(GA3 and kénitine)**.

الاسم : حـسن **اللقب : الأعوج**

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير

قسم: البيولوجيا وعلم البيئة النباتية

تخصص: الأسس البيولوجية للإنتاج النباتي

عنوان المذكرة:

تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو (GA_3 و**kinétine**) رشا على نبات القمح الصلب *Simito* النامي تحت الظروف الملحية

الملخـــــــــص:

أجري هذا البحث تحت ظروف البيت الزجاجي بغرض دراسة تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو (**GA_3 ,kinétine**) على نبات القمح الصلب صنف ***Simito*** النامي تحت الظروف الملحية, حيث استخدم ماء البحر بخمس مستويات هي 10%,30 %,50 %,80 %, 100% إضافة إلى الشاهد, و ذلك في الطور الخضري طور النضج, كما تم رش التجربة بمنظمي النمو(Ppm 50, **GA_3**) و(Ppm 20,**kinétine**) على المجموع الخضري لنبات صنف القمح المدروس.

أثّر الإجهاد الملحي بصورة واضحة خاصة في مرحلة النضج مما أدى إلى ضعف النمو المتمثل في طول الساق , مساحة الورقة , نقص كمية الكلوروفيل (أ,ب) و كمية (ARN,ADN) مع تراكم البرولين و السكريات الذائبة , و تراجع وزن السنابل و الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري و منه نقص وزن ألف حبة المتمثل في المردود .

أثبتت معاكسة الملوحة بمنظمات النمو في زيادة مقاومة نبات القمح***Simito*** للإجهاد الملحي , وقد ظهرت في تنشيط تخليق البرولين و السكريات و المحافظة على سير نمو النبات في كل المستويات وصولا إلى مرحلة النضج النهائية خاصة في التراكيز المرتفعة جدا و التي تعتبر مميتة في بعض الأحيان , كما أظهر حامض الجبريليك تفوقا على الكينيتين في معاكسته للملوحة.

الكلمات المفتاحية:

الإجهاد الملحي, القمح الصلب **Simito**, منظمات النمو (**GA_3** و**kinétine**).

لجنة المناقشة :

- **مبارك باقه :** رئيسا — **- حسين غروشة :** مشرفا
- **بودور ليلى :**عضوا — **- يحيى عبد الوهاب :** عضوا

السنة الجامعية 2013 / 2014