رية الديمقراطية
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة

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

فسم : البيولوجيا و علم البيئة : Département

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر

ميدان : علوم الطبيعة و الحياة

الفرع: علوم البيولوجيا

التخصص: بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات

عنوان البحث:

تثبيط الإجهاد الملحي باستخدام حامض الجبرليك نقعا ورشا على النمو في بعض مكونات الفسيولوجية لنبات القمح الصلب

من اعداد : - كرواز محمد العربي
- غربـــــي وردة

تاريخ المناقشة: 2016/06/13

لجنة المناقشة:

- رئيس اللجنة: بودور ليلى	أستاذة التعليم العالي	جلمعة قسنطينة -1-
- المشرف : غروشة حسين	أستاذ التعليم العالي	جامعة قسنطينة -1-
- الممتحن :بولعسل معاد	أستاذ مساعد A	جامعة قسنطينة -1-

السنة الجامعية 2016/2015

التشكرات

أحمد الله تعالى مع جزيل الشكر و الإمتنان لما وفقني إليه سبحانه و تعالى من إتمام هذا البحث. و ما توفيقي إلا بالله، و لله من وراء القصد و هو يهدي السبيل.

ثم نتقدم بالشكر و العرفان للأستاذ المحترم **غروشة حسين** على قبوله الإشراف على هذا البحث و على روحه العلمية العالية. و الشكر على المساعدة التي قدمها لنا طوال فترة إنجاز هذا البحث.

كما نتقدم بالشكر للأستاذة **بودور ليلى كعضو رئيسي ،وبولعسل معاد كعضو ممتحن،** لقبولهما مناقشة هذه الرسالة.

نتوجه بالشكر للأستاذ المحترم باقة مبارك على مساعداته الطيبة التي قدمها لنا طوال فترة إنجاز هذا البحث.

و في الختام نتقدم بالشكر إلى كل من أسدى لنا يد المساعدة و لو بكلمة تشجيع.

الإهداء

بسم الله الرحمان الرحيم و السلام على سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة و السلام

" اللهم لا سهل إلا ما جعلته سهلا، فأنت إن شئت جعلت الصعب سهلا، اللهم إني أسئلك فهم النبيئين و حفظ المرسلين و الملائكة المقربين اللهم أجعل ألسنتنا عامرة بذكرك و قلوبنا بخشيتك و إسرارنا بطاعتك يا أرحم الراحمين "

إلى أمي الغالية و أبي العزيز

إلى كل إخوتي و اخواتي خاصة إلى سندي ليليا

و إلى جميع أصدقائي أهدي هذا العمل المتواضع

وردة

الإهداء

اللهم لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك و عظيم سلطانك و الشكر على
توفيقي لإنجاز هذا العمل

و صلي الله و سلم على الامين المصطفى سيدنا

و على آله و صحبه

أهدي هذا العمل إلى أبي العزيزي و أمي الغالية

و إلى جميع أصدقائي

محمد العربي

الحمد لله الذي أنار لنا درب العلم و المعرفة و أعاننا على آداء هذا الواجب ووفقنا في إنجازه

الحمد و الشكر لله الذي كان طريق العلم سببا لتعرفنا وارتباطنا

كرواز محمد العربي

و

غربي وردة

رقم الصفحة

المقدمة : 1

I- الدراسة النظرية : 3

I -1- تعريف القمح : 3

I-1-1- الأصل الجغرافي للنبات القمح : 3

I-1-2 الدراسة التصنيفية لنبات القمح **:** 4

1. التصنيف الجيني : 4

I-1-3- الإنبات: 5

I-1-3-1- النمو الخضري و الجذري: 6

I-1-4- الوصف المورفولوجي لنبات القمح: 6

I-1-4-1- الجذر: 6

I-1-4-2- الساق: 6

I-1-4-3- الاوراق: 6

I-1-4-4- النورة: 6

I-1-4-5- الحبوب: 7

I-1-4-6- السويداء: 7

I-1-4-7- أغلفة البذرة**:** 7

I-1-4-8- الجنين: 7

I-1- 5- التركيب الكيميائي لحبة نبات القمح: 7

I-1- 6- أنواع القمح : 8

I-1-6-1- الناحية الإقتصادية: 8

I-1-6-2- موسم الزرع: 8

I-1-6-3- دورة حياة النبات القمح **:** 8

- ✓ الطورالخضري 8
- ✓ الطورالتكاثري 9
- ✓ طورالنضج 9

I-1- 7- العوامل المؤثرة على زراعة نبات القمح: 9

I-1-7-1- العوامل الخارجية: 9

I.1.8. أهمية و إنتاج القمح في العالم و في الجزائر : 11
I.1.9. عوائق إنتاج القمح في الجزائر: 12
I.1.10. المحتوى الكيميائي لنبات القمح: 13
1. البرولين: 13
2. السكريات: 14
3. الكلوروفيل: 14
4. الكاربوهيدرات: 15
I.2. ملوحـــــــة 15
I.2.1تعريف الملوحة : 15
I. 2.2- تعريف الاجهاد : 16
I.2.3. ملوحة التربة: 16
I.2.4. ملوحة المياه: 17
I.2. 5. ظاهرة تمليح التربة عن طريق السقي: 17
I.2.6. تأثير الملوحة على النباتات: 18
I.2.6.1 آليات تأثير الملوحة: 18
I.2. 6.2 التأثيرات الأسموزية: 18
I.2.6.3 التأثيرات النوعية للأيونات: 19
I.2.6.4 التأثيرات المتداخلة: 19
I.2.7. إستجابة النباتات الزراعية للملوحة: 19
I.2.7.1 النمو و الانتاج النباتي: 19
I.2.8. تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل: 20
I.2.9. تأثير الملوحة على محتوى النبات من البرولين: 20
I.2.10. تأثير الملوحة على المحتوى الكاربوهيدارتي: 20
I.2.11. فيزيولوجيا مقاومة النباتات للملوحة: 21
I.2.11.1 التعديل الأسموزي: 21
I.2.11.2 التوزيع الداخلي للأيونات: 22
I.2.12. آليات أخرى: 23

1. الطرد أو الإقصاء ''Exclusion''.....23
2. الإفراز ''Excrètion'' 24
3. التمييه أو التخفيف ''Dlution'' 24
4. مقاومة الملوحة صفة وراثية: 24
I.13.2. منظمات النمو:.....24
I.13.2.1. تعريف منظمات النمو: 24
I.13.2. 2. **مجموعة منشطات النمو:** 25
I.13.2. 3. مجموعة مانعات النمو النباتية: 25
I.14.2. الجبريلينات: 25
I.14.2. 1. مصادر الجبريلينات: 25
I.14.2.2. حامض الجبريليك GA3: 26
I.15.2. تأثير عمل الجبريلينات على مراحل نمو النبات: 26
I.15.2.1. التأثير على الكمون و السكون: 26
I.15.2.2. التأثير على الإنبات: 26
I.15.2.3. التأثير على النمو: 27
I.16.2. -تأثير النقع والرش بمنظمات النمو : 28
II. طرق ومواد الدراسة : 30
II.1. مكان التجربة : 30
II.2. عينة التربة: 30
II.3. كيفية الزراعة: 30
II.4. تصميم التجربة : 32
II.5. تحاليل التربة: 33
II.5.1. التحاليل الكميائية لتربة الدراسة : 33
1. الصفات الطبيعية : 33
2. الصفات الفيزيائية : 33
3. الصفات الكميائية: 34
II.6. معاملات الدراسة : 37
II.6.1. معاملة هرمون الجبريلين 20Ppm **نقعا**.....37

II_6_2_ معاملة هرمون الجبريلين 25Ppm رشا : 37
II_6_3_ معاملات الملوحة : 38
II_7_ عينة نبات: 38
II_7_1_ مناطق التأقلم: 39
II_7_2_ مميزات و خصائص صنف Bousselam : 39
II_8_ عمليات التخفيف : 39
II_9_ القياسات الخضرية للنبات: 40
II_9_1_ قياس متوسط الساق الرئيسي: 40
II _9_2_ قياس مساحة الورقة : 40
II_10_ التحاليل الكميائية للمرحلة الخضرية : 40
II_10_1_ تقدير الكلوروفيل: 40
II_10_2_ تقدير البرولين: 40
II_10_3_ معايرة السكريات الذائبة: 41
النتائج والمناقشة: 43
الخاتمـــــــــة: 64
ملخـــــــص: 65
الكلمات المفتاحية: 65

قائمة الجداول

الجدول(1) التركيب الكيميائي لحبة نبات القمح.....7

الجدول (2) : جدول إنتاج القمح في العالم.....12

الجدول (3) : إنتاج القمح في الجزائر.....12

الجدول(4): عينة لتصنيف المياه حسب كمية الاملاح الحاوية عليها.....17

الجدول (5) :توزيع الوحدات التجربة.....32

الجدول(6) : السعة الحقلية.....34

قائمة الأشكال

شكل1:بلدان الهلال الخصيب.....4

شكل 2 : الهلال الخصيب.....4

شكل3 : مراحل تطور القمح.....9

الشكل4: نموذج لتوزع المذابات في خلايا النباتات الراقية مع تراكم أملاح الصوديوم

(Wyn Jones,1981) 23

شكل-5- يمثل البنية الحلقية لحمض الجبريليك 26

شكل -6– شمال المرتفعات و السهول الداخلية.....39

قائمةالملحقات

الجدول(1): نتائج متوسط طول الساق.....73

الجدول(2): نتائج متوسط مساحة الورقة.....73

الجدول(3): نتائج متوسط عدد الاوراق.....74

الجدول(4): نتائج متوسط كمية كلوروفيل A.....74

الجدول(5): نتائج متوسط كمية كلوروفيلB.....75

الجدول(6): نتائج متوسط كمية برولين..... 75

الجدول(7): نتائج متوسط كمية سكريات.....76

المقدمة

يعتبر القمح الصلب من النباتات الزراعية الاكثر أهمية في بلادنا، لكن زراعته كثيرا ما نجدها تقع تحت ظروف مناخية غير ملائمة لتحقيق إنتاج جيد، مثل: **الجفاف، البرودة، الحرارة المرتفعة**. كل هذه الظروف الغير ملائمة للزراعة جعلت من الجزائر، تحتل المرتبة الثامنة عالميا في استيرادها للحبوب (فرشة عزالدين ،2001) ، **و الاولى** في استيرادها للقمح الصلب. في الحقيقة، فإن 70-80 % من حاجياتنا للحبوب هي **مستوردة، كما أن** 40-50 % **من** العرض العالمي لسوق الحبوب من القمح الصلب، يتم استيرادها سنويا من قبل الجزائر. **و لأجل رفع الانتاج الوطني** من هذه المادة الغذائية المهمة و تقليص فاتورة الإستيراد، قامت الجزائر في العشرين سنة الاخيرة باستغلال مساحات **شاسعة من المناطق** الصحراوية على وجه الخصوص، و التي تعطي مردود معتبر اعتمادا على الري، لكن نظرا لاحتواء المياه الجوفية لهذه المناطق على تراكيز معتبرة من الاملاح (3-6 غ/ل).

، و سوء استعمالها في السقي، مع عدم اعتماد نظم جيدة للصرف، بالإضافة إلى ارتفاع معدل التبخر في هذه المناطق ساعد ذلك على التطور السريع لظاهرة الملوحة التي تسبب تراجع معتبر للإنتاج. حيث اتضح مؤخرا أن حوالي مليون هكتار من الأراضي الزراعية في الجزائر تعاني من الملوحة بدرجات مختلفة لكنها معتبرة على العموم.

إن استثمارا مثل هذه الأراضي الزراعية، كان مشروع دراسة مكثفة في العديد من الدول التي تعاني من مشكل الملوحة كالولايات المتحدة الأمريكية، الهند، مصر، تونس، المغرب...**الخ**. و لقد طورت الكثير من التقنيات التي استعملت لخفض تأثير الملوحة على الإنتاج النباتي، منها التي تؤثر على مستوى الوسط مثل: غسيل التربة بمياه خالية من الأملاح، التحكم الجيد في عمليات السقي و الصرف بطريقة تمنع تراكم الاملاح في التربة، إضافة بعض **المواد المخصبة للتربة لمعاكسة أثار الملوحة على النباتات**، ...الخ، و منها المتعلقة بالنبات في حد ذاته، حيث كثفت الدراسات في هذا المجال لتحيد النباتات الاكثر مقاومة للملوحة و زراعتها في هذه الاراضي، و نظرا لكون جل النباتات الزراعية تتأثر بالملوحة مهما كانت درجة مقاومتها، اتجهت الدراسة الحالية إلى التقنيات التي تساعد هذه النباتات على الإنتاج بصورة مقبولة في مثل هذه الظروف، من بين هذه التقنيات: **معاملة النباتات بمواد** كيميائية أو معدنية تساعد في الرفع من معدل نموها و إنتاجها في مثل هذه الظروف، و لعل من بين أبرز هذه التطبيقات استعمال الهرمونات النباتية (فرشة عزالدين ،2001).

لحد معلوماتنا فإن استجابة القمح الصلب للملوحة لم تلقى حضها من الدراسة بما فيه الكفاية و مساهمة منا في هذا المجال جاء هذا البحث، ليأخذ على عاتقه دراسة الاستجابة الفيزيولوجية للقمح الصلب عند تعرضه للإجهاد الملحي، و كذا دراسة إمكانية تحسين نموه و إنتاجه تحت هذه الظروف باستعمال الهرمونات النباتية، بطريقتي نقع **البذور قبل الزراعة و الرش الورقي أثناء** المرحلة الخضرية .

الفصل الأول

استعراض المراجع

I. الدراسة النظرية

1.I. تعريف القمح

القمح نبات نجيلي حولي، يستعمله الإنسان في غذائه اليومي على شكل دقيق لاحتوائه على الألبومين النشوي، يعتبر القمح من أغنى فصائل النباتات ذوات الفلقة الواحدة و هي أعشاب سنوية تضم 800 جنس و أكثر من 6700 نوع.

يضم جنس Triticum 19 نوعا منها أربع برية و البقية زراعية (حامد، 1979)

القمح نبتة ذاتية التلقيح تساعد على حفظ نقاوة الأصناف من جيل إلى آخر حيث تمنع حدوث التلقيح الخلطي، يصل طول نبات القمح إلى أقل من متر و أكبر من 1،40 مترا وتزن حبة قمح واحدة ما بين 45 إلى 60 ملغ و تأخذ شكلا متطاولا و هي ثمرة التصق بها الغلاف الثمري مما يجعلها لا تنفتح عند نضجها (Soltner, 1980)

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

1.1.I. الأصل الجغرافي للنبات القمح

ينتسب القمح إلى صف غطاة البذور، تحت صف أحادية الفلقة، عائلة النجيليات، جنس Triticum .

يتمركز الاصل الجغرافي لنبات القمح ضمن المناطق الغربية لإيران، شرق العراق، جنوب و شرق تركيا (Harlan,1966). يعتبر القمح أحد الأنواع النباتية الأولى التي زرعت و حصدت من قبل الإنسان منذ حوالي 7000-10000 سنة ضمن منطقة الهلال الخصيب، التي تغطي كل من فلسطين، سوريا، العراق و جزء كبير من إيران (Croston et William, 1981)

وجدت العديد من يقايا القمح ثنائي الصيغة الصبغية (Diploide) و رباعي الصيغة الصبغية (Tetraploide)

محفوظة ضمن بقايا آثار يرجع عمرها إلى 7 آلاف سنة قبل الميلاد ضمن مناطق الشرق الأدنى (Harlan, 1975)

شكل 2: الهلال الخصيب

شكل1:بلدان الهلال الخصيب

https://ar.wikipedia.org/wiki/الخصيب_الهلال

I.2.1 الدراسة التصنيفية لنبات القمح

ينحدر القمح الصلب من الفصيلة النيجلية التي تضم 8000 نوعا، تصف تحت 525 جنسا و هذه الفصيلة هي الوحيدة من صنف أحاديات الفلقة (Monocotylédone).

1. **التصنيف النباتي:حسب APG III (2009)** كمايلي

Embrenchement : Phanérogamie

Sous Embrenchement : Angiospermes

Classe : Monocotylédones

Ordre : Poales

Famille : Poacées

S/ famille : Pooideae

Genre : Triticum

Espèce : Triticum Durum Desf

Var : Bousselam

2. التصنيف الجيني

حسب (شايب غ, 2012) تصف أنواع القمح حسب عدد الكروموزومات إلى 3 مجموعات

* المحموعة الثنائية: Diploide 2n = 14 و تضم

Triticum Monococum
Triticum Aegiloploide
Triticum Sponteneum

* المجموعة الرباعية: Tetraploides 28 = 2n و من هذه المجموعة

Triticum Turgidum	Triticum Decocord koen
Triticum Pilamidale	Triticum Dicocoid Dsf
Triticum Abyssincum	Triticum Timophurk

* المجموعة السداسية: hexaploides 42 = 2n : و تضم

Triticum Spelta	Triticum Vulgare
Triticum Sfaerccoccum	Triticum Compactum Dsf
Triticum Actstivim	Triticum Macha Dcu

I.3.1. الإنبات

ثبت بالتجربة أن بذور الكثير من المحاصيل الزراعيةالمختلفة، عموما لا تنبت في الملوحة عالية التراكيز أو الأراضي شديدة الملوحة، و ربما يرجع عدم مقدرة إنبات البذور في هذه الاوساط إلى تلف أعضائها الجنينية، بالإضافة إلى ذلك، في حالة Na Cl، فإن التواجد المرتفع لـ Na^+ في وسط الإنبات و أنسجة الجنين يمنع خروج الجذير خارج الأغلفة، الضروري للإمتصاص الاولي للأيونات إلى داخل لفجوة (Ando et Marambe, 1995, Guerrier, 1983).

بالإضافة إلى ذلك تخفض الملوحة من إمتصاص الماء، و قابلية إنبات البذور، كما تؤخر من إنبات البذور، و تخفض من النسبة النهائية للبذورالنابتة. و في دراسة لـ (Redmann et Huang ,1995) اتضح أن بذور الشعير المعاملة بـ PEG تتأثر أكثر مقارنة بالبذور المعاملة بالأملاح و ذلك راجع لعدم نفاذ PEG على عكس الاملاح مما جعل العلماء يقترحون أن لنفاذ الاملاح دور في خفض الغجهاد الأسموزي الذي تتعرض له البذور المعاملة بالأملاح. كما لوحظ أن إضافة الكالسيوم للوسط تزيد من نسبة إنبات البذور و نمو للشتلات (Brassica sp.) خصوصا في حالة المعاملة بـ PEG و Na Cl

(Ando et Marambe ,1995).

I.3.1.1. النمو الخضري و الجذري

النمو هو الزيادة غير العكسية في الحجم الناجمة عن انقسام الخلايا و تطاولها، مع مراقبة معدل امتصاص الماء و المسارات الأيضية التي تتوسط تفكك الجدر الخلوية و كذا امتصاص المغذيات

(1968, Lockathar عن 1991, Steudle et Azaizeh). لقد أصبح من الواضح الآن أن الملوحة تعمل على تقزم السوق الرئيسية و تقلل من تكون الفروع الجانبية و التي تكون حاملة أوراق قليلة العدد، صغيرة الحجم و المساحة، مما ينعكس سلبا على النمو الخضري و الجذري، مسببا ضعف كل منهما سواء في الحجم أو الوزن، عند الكثير من نباتات المحاصيل الزراعية. مثل: القمح (François et al , 1994)

I.4.1. الوصف المورفولوجي لنبات القمح

لقد أشار (محمد، 2000) أن نبات القمح يتكون من:

I.4.1.1. الجذر

توجد الجدور و عددها خمسة و هي الجذير و زوجين من الجذور الجانبية و احيانا تكون ستة أما الجذور العرضية تنشأ في محيطات من الجذور من منطقة التاج أو العقد السفلي للساق و فروعه تحت سطح التربة.

I.4.1.2. الساق

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

I.4.1.3. الأوراق

الأوراق الخضرية في القمح مثل باقي النجيليات مرتبة على الساق بالتبادل في صفين متقابلين و درجة الانفراج بين الأوراق المتالية 180 درجة إلا أن الورقة على البرافيل بزاوية 90 درجة تتبعها الأوراق الأخرى بانفراج 180 درجة و يكون نتيجة ذلك أن مستوى ترتيب الأوراق على كل ساق يكون زاوية قائمة بمستوى ترتيبها على الساق و الذي يسبقه.

I.4.1.4. النورة

حسب (جاد و آخرون.، 1975) إن السنبلة ذات محور متعرج أو محزز يتكون من عدد من العقد ذو سلاميات قصيرة ضيقة القاعدة عريضة القمة أحد جانبيها محدب و الآخر مسطح أو مقعر لدرجة ما قد تغطى حوافها بشعيرات مختلفة الطول و السنابل جالسة على المحور عند القمة العرضية.

I.4.1.5. الحبوب

الحبة أو الثمرة تحتوي على بذرة واحدة جافة تختلف في الشكل و الحجم و القوام وتوجد شعيرات في طرفي الحبة و يوجد الجنين داخل قاعدة الحبة. **(محمد، 2000).**

- **وقد قسمت حبة القمح حسب** (Feillet ،2000)**إلى** 3 **أجزاء**

I.1.4.6- السويداء

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

I.1.4.7- أغلفة البذرة

يشكل من 13 **إلى** 17% من البذرة و هناك 5 **أنسجة مختلفة:**

- غلاف النيوسيل .
- خلايا متعامدة.
- الغلاف الجنيني.
- **الغلاف الداخلي أو الخارجي.**
- خلايا أنبوبية.

I.1.4.8- الجنين

يتكون من الجنين و scutelleum و يشكل حوالي 3% **من البذرة.**

I.1- 5- التركيب الكيميائي لحبة نبات القمح

لقد بينت **(عشاتن،1985)** أن تركيب حبة القمح مقدرة على أساس 1% **من المادة الجافة و ذلك حسب** الجدول(1)

جدول (1) :يوضح مكونات حبة القمح **(عشاتن،1985)**

المواد التي تحتويها حبة القمح	النسبة المئوية من المادة الجافة
مواد أزوتية	14.3
مواد ذهنية	1.9
مواد معدنية	2.0
سليلوز	2.9
نشاء	63.8
سكر	3.2
بنتوزات	7.4

I.1- 6- أنواع القمح

I.1. 6.1- الناحية الإقتصادية

هناك نوعان من القمح :

-القمح الصلب و هو نوع يزرع في المناطق الساخنة و الجافة في جنوب أوروبا خاصة، يعتبر غنيا من حيث الغلوتامين.

-**القمح** اللين و هو أكثر أهمية حيث له خط زراعة أوفر في فرنسا، كندا، أوكرانيا و يستخدم في تصنيع الفرينة بالإضافة إلى وجود نوع آخر ليس بالأهمية الاقتصادية السابقة وغنما بدأ ينتشر مؤخرا وهو القمح المتراص، سنابله ضيقة جدا و يزرع في أوروبا بالمناطق ذات المناخ الصعب و نوعيته تختلف قليلا عن النوع المألوف.

I.1. 6.2- موسم الزرع

-أقماح شتوية تزرع في الخريف و هي أكثر تحملا لبرد الشتاء (يخص مناطق البحر المتوسط).

-أقماح ربيعية تزرع في الربيع و تحصد في أواخر الخريف (قليل التحمل لدرجة الحرارة المنخفضة).

النوعين يمران بنفس مراحل النمو (ياسر، 2004).

I.1. 6.3- دورة حياة النبات القمح

يتميز نبات القمح بزراعة سنوية، تمر دورة حياته بتتابع مراحل دقيقة من زراعته حتى حصاده. تتمثل في عدة أطوار فيزيولوجية متتالية من بداية الإنبات حتى **نضج البذور**. و يترجم هذا التطور بمجموعة تغييرات مرفولوجية و فيزيولوجية لنموه، عرفت بمظاهر النمو و التطور.

و قد قسم الباحثون في الميدان الاطوار الفيزيولوجية للقمح إلى ثلاثة أطوار رئيسية تتمثل في الطور الخضري، الطور التكاثري وطور تشكل الحبة و النضج (Geslin, 1965 ; Soltner, 1980).

1. الطور الخضري

يضم الطور الخضري المراحل الثلاث: **مرحلة الإنبات ، مرحلة البروز و مرحلة الإشطاء** (Geslin et Rivals,1965)

يبدأ الإنبات بمرور البذرة من حالة النمو البطيء إلى حالة النمو السريع، مما يسمح بظهور الريشة التي تتوقف عن النمو ما إن تخترقها الورقة الاولى ((Benfenzar, Zaghonane ; 2006).

تستطيل الورقة الاولى الوظيفية و الثانية أثناء البروز و تتبع بالورقتين الثالثة و الرابعة بالتناوب. يكون النمو من منطقة قريبة من السطح تمثل قاعدة الإشطاء التي تمثل تفرعا للنبات (Climent , 1981)

يبدأ نمو البراعم المتباينة لإبط الورقة الأولى حيث يعطي البرعم الفرع الرئيسي معلنا عن بداية مرحلة **الأشطاء**. يختلف عدد الإشطاءات حسب نوع النبات، المناخ، الغذاء و عمق البذور.

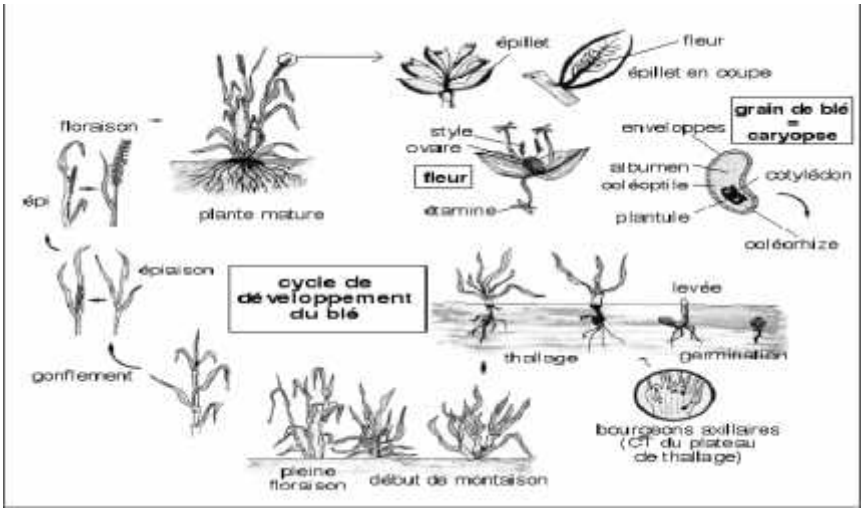
2. الطور التكاثري

يضم مرحلتين: **المرحلة A و B**: تتميز ببداية تشكل الزهرة و ظهور أول بداية العصيفات (Glume) ثم تشكل بداية السنيبلات (Boufenar et Zaghouane, 2006)

المرحلة C و D: يتم فيها التخصص الزهري حيث تتمايز القطع الزهرية و يحدث الانقسام منصف للخلايا الام لحبوب الطلع. ثم يتبع بطور الإلقاح الذي يتميز ظاهريا بالإسبال ثم بروز المآبر و الأسدية للخارج لأن الإلقاح ذاتي بشكل مطلق للقمح.

3. طور النضج

تمتد من الإلقاح حتى النضج الكامل للحبوب، و يتم خلالها تركيب مكثف للمدخرات العضوية (**نشاء و** بروتين) ثم هجرتها إلى السويداء التي تمر بعدة أشكال قبل النضج و من مميزات هذه المرحلة أن نسبة الماء العالية تنخفض لتسمح بتصلب الحبوب، و هي علامة نضجها التام.



شكل 3 : مراحل نمو نبات القمح

(مراحل تطور القمح mawdoo3.com)

I.1. 7. العوامل المؤثرة على زراعة نبات القمح

I.1. 7 .1- العوامل الخارجية:

نعتبر الحرارة و الرطوبة، الضوء، التربة الإحتياجات البيئية لنمو القمح

1. **الحرارة:** تعتبر عملا محددا للإنبات و النمو، في ما تعمل على إسراع و تشجيع النمو إما تثبيطية، و تعتبر درجة الحرارة ما بين (20-22°) هي المثلى باعتبار أن القمح ينمو في درجات منخفضة من الحرارة و لكن ببطء.

2. **الضوء:**

يعتبر القمح من نباتات النهار الطويل، حيث لا تعطي سنابل إلا إذا تجاوزت مدة الإضاءة 10**ساعات** نهارا علما أفضل فترة إضاءة يومية لعملية الإسبال هي 12-14 **و أشار** (Diell,1975) أن الضوء يعتبر المصدر الطاقوي الوحيد الذي يسمح بتخليق السكريات أي ما يعرف بالتركيب أو التمثيل الضوئي، كما يعتبر العامل الضروري خلال جمع مراحل نمو النبات كما أشار كل من (Azzi,1945). (**حمزة**,1989) أن القمح من نباتات النهار الطويل له دورة ضوئية درجة، و هي متغيرة من نوع لآخر فهو لا يعطي سنابل إذا تجاوز طول النهار مدة 10 ساعات علما أن عملية الإشطاء تتأثر بالدورة الضوئية Photo periodisme و هي متغيرة للبذرة و يعتبر للبذرة و يعتبر الضوء المصدر الوحيد الطاقوي لتخليق السكريات و هذا ما يعرف بعملية التمثيل الضوئي بالنسبة للقمح خلال المراحل الخضرية (70-60) كيلو **لوكس حسب** (Diell ,1975).

3. الرطوبة

يعتبر الماء العامل الأساسي للحياة، و عليه فهو العامل الأساسي لإنبات البذور و لاستمرار نمو **النبات، فالبذور تحتاج (تمتص)** ما يعادل 25% من وزنها ماء علما أن الماء في البذور و هذا ما من الماء من أهمية، حيث بواسطته تتم عملية التبادل الغازي في التنفس، نسبة المرتفعة في **البذور** (75%- 95%) مساهمة في نقل المواد الغذائية البذرة ضمن البذرة، واعتبار الوسط الضروري لإتمام التفاعلات الكيميائية و فعالية الإنزيمات، كما أنه يجعل الأغلفة طرية.

4. الماء

أشار (كيال,1978) ان الماء العامل الرئيسي للحياة في البذرة لا تنبت إلا بعد أن تمتص ما يعادل 25% من وزنها خلال وزنها خلال مرحلة الغنبات نفسها و تبدو أهمية الماء واضحة في المرحلتين الرئيسيتين التاليتين:

أ. مرحلة ما قبل الإسبال

حيث ان قلة الماء في هذه الفترة تؤدي إلى نقص كبير في المحصول (**عدد الإشطاءات، عدد السنبلات، المادة الجافة**). أما الرطوبة الزائدة فإنها تقلل من عملية التمثيل الضوئي و تزيد من الإصابة بالأمراض الفطرية.

ب. مرحلة ما بعد الإزهار

نقص الماء يؤدي إلى حدوث خلل في الطاقة ما بين النتح و الامتصاص مما يتبعه ما يسمى بالضرر الفزيولوجي أما الزيادة فلها أضرار كبيرة حيث أنها تغسل الأزوت من التربة و تقلل من نسبة البروتين في الحبوب حسب (**حامد**, 1979) .

5. التربة

تعتبر الاراضي الذبالية السوداء الجيدة التهوية مناسبة جدا لزراعة القمح مع العلم أنه يمكن زراعته في جميع أنواع الأراضي لبذبالية السوداء يعطي محصول جيد نظرا لخصوبتها على عكس الأراضي الطينية الثقيلة السيئة الصرف التي تعتبر من أسوء الأراضي التي تعطي مردود ضعيف، و لا تصلح زراعة القمح في الأراضي الملحية و القلوية.

6. الرياح

يؤثر الريح على النباتات المحاصيل من بينها القمح، بعدة طرق فهو يساهم في إبقاء النسبة المئوية لـ **CO_2** الجوي حول النبات و عندما تضعف شدته فإنه يزيد من سرعة النتح مما يؤدي إلى جفاف الأوراق والتوائها، و للرياح أهمية في انتشار البذور و غيرها من العناصر النباتية الحية، و لهذا فالتأثير قد يكون إيجابي أو سلبي من وجهة النظر الزراعية حسب (Diell,1975).

7. رقم آل PH

بالنسبة لنبات القمح يعتقد أن انسب حال لل **PH** يتراوح ما بين (5.5 – 7.5) **حسب** (**حامد** , 1979).

I.1.8. أهمية و إنتاج القمح في العالم و في الجزائر

يعتبر القمح الصلب (Triticum durum Dsf) أكثر المحاصيل أهمية في العالم، فهو كثير **الا**ستخدام في غذاء الانسان و الحيوان (Cheftel j et Cheftel h, 1992). و هو قيم في صنع العجائن الغذائية في جميع أنحاء العالم **(**Jeant et al, 2008**)** و في شمال إفريقيا تعتمد مئات و ملايين من الناس على الأغذية التي تصنع من نبات القمح (Feillet, 2000).

قدر الانتاج العالمي للقمح سنة 2010 **بـ** 626 مليون طن (FAO , 2010)**، من أكبر الدول المنتجة للقمح** الصلب في العالم الصين، الهند، الولايات المتحدة ، فرنسا، روسيا، كندا أستراليا، ألمانيا و باكستان على **التوالي** (anonyme, 2010). (**جدول** 1). و الدول المستوردة للقمح، البرازيل، روسيا، **اليابان، مصر،** الجزائر، و أندونيسيا **(1995-1996)**

اما في الجزائر يحتل القمح الصلب المرتبة الاولى في إنتاج الحبوب، حيث يشغل كل عام أكبر من مليون هكتار من الإنتاج الدوليو حتى الآن فهو منخفض يعطي 20 **إلى** 25 بالمئة من إحتياجات البلد، و الباقي **مستورد** (anonyme, 2008). و السبب في الإنخفاض هو ضعف مستوى الإنتاجية الحاصلة أي (9-11) قنطار للهكتار (Chellali, 2007). هذا الضعف في الانتاج سببه النظام اللاحيوي من إجهاد مائي، ملحي و حراري، و النظام الحيوي كالأمراض (الفطريات) .(Chellali, 2007)

جدول (2) : جدول إنتاج القمح في العالم (إحصاءات_إنتاج_القمح_العالم../https://ar.wikipedia.org/).

أكبر منتجي القمح في 2010	الصين	الهند	الولايات المتحدة	روسيا	فرنسا	كندا	أستراليا	ألمانيا	باكستان
الإنتاج(مليون طن متري)	96	72	57	46	37	26	24	24	21

واقع إنتاج القمح الصلب في الجزائر، هذا الانتاج الذي يتسم بالركود و الضعف مقارنة مع دول العالم، بسبب الظروف الجوية حيث تعتبر مردودية الهكتار منه من أضعف المستويات المستعملة، بالإضافة إلى النقص في كميات الأسمدة و اللجوء إلى الزراعية المحدودة الفعالية و هذا ما ادى إلى عجز كبير في تغطية الإحتياجات الوطنية و اللجوء إلى الإستيراد.

جدول (3) : إنتاج القمح في الجزائر (إحصاءات_إنتاج_القمح_العالم../https://ar.wikipedia.org/).

الفترة	2005-2001	2006	2007	2008
المساحة (ألف هكتار)	1865.83	2058.05	1911.71	1006.57
الإنتاج (ألف طن)	2330.26	2687.93	2318.96	1278.70

I.9.1. عوائق إنتاج القمح في الجزائر

يفرض موقع الجزائر جنوب حوض البحر الأبيض المتوسط نظاما مناخيا غير منتظم، و تنحصر مجمل المساحات المخصصة لزراعة الحبوب في المناطق الداخلية من الوطن ذات المناخ المتقلب الذي يحدد **أغلب الحالات مستوى الانتاج** (Amokrane, 2001) ، يرجع عدم إستقرار إنتاج الأصناف الجديدة إلى تباين بيئي للوسط الزراعي الناجم أساسا من تأثير العوامل المناخية و الترابية، التي تتمثل في ملوحة التربة قلة الامطار و تذبذبها و قلة العناصر الغذائية، حيث لا يستغل جيدا من طرف النبات، نظرا لانخفاض **درجة الحرارة**، ظهور الصقيع الربيعي الذي يقلص من تبني أصناف المبكرة الإسبال, (Annichiarico et al, 2002) .

كما أن ظهور الإجهاد الملحي والمائي والحراري في آخر الموسم الزراعي هما اللذان يحدان من **الانتاج المنتظر** (Baldy, 1974 ;Bouzerzour and Ben mahammed, 1994) **كما تسبب قلة** تساقطالامطار بمناطق الهضاب العليا في تراكم الاملاح في الطبقة العليا للتربة مما يعرقل نمو و تطور النبات و يؤثر سلبا على المردود (Rachid et al, 1999).

ترتبط مساهمة التحسين الوراثي لرفع الانتاج ارتباطا وثيقا بالتغيرات المناخية للأوساط الزراعية، التي **تتبع** بالصعوبة لتحقيق الربح وراثي ملموس وانعدام استقراره (Benkharbeche,2001). يعتمد التحسين

الوراثي للقمح في المناطق الجافة أساسا على طريقة المقاومة للإجهادات لجعل هذا المحصول يتأقلم مع التغيرات غير منتظمة للمناخ (Mekhlouf, 1998).

تقسم هذه الاجهادات إلى لا إحيائية مثل الإجهاد الحراري سواء الحرارة المرتفعة أو الجليد، الإجهاد المائي (نقص الماء أوو زيادته عن حاجة النبات)، الإجهاد الملحي بزيادة أو نقص في أحد العناصر المعدنية و إحيائية كظهور الأمراض (Anaur et al, 1998)

قام (Baldy, 1974) بتلخيص أهم المعوقات المناخية (الاجهادت) التي تؤثر على المردود الحبوب في الجزائر فيما يلي:

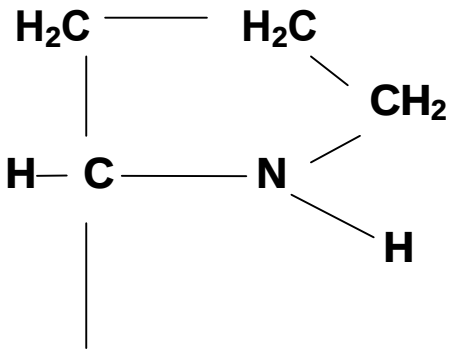
- تراكم الاملاح في الترب .
- عدم انتظام تساقط الامطار الخريفية و التي ينتج عنه احتمال حدوث جفاف يؤثر على إنبات و ظهور الباذرات.
- حدوث عواصف قوية و التي تعيق عملية البذر و تأخرها.
- درجة الحرارة المنخفضة الشتوية في الاماكنم المرتفعة تصل إلى -10 ° كحد أدنى و التي تؤثر على الأوراق.
- عدم انتظام تساقط الامطار الربيعية مما يؤدي إلى إمكانية حدوث عجز مائي.
- الصقيع الربيعي أين يتم تسجيل درجات الحرارة المنخفضة.
- العجز المائي المتأخر و موجة الحرارة المرتفعة في نهاية الموسم (مرحلة الإزهار) يكون ضارا جدا على تشكيل الحبوب وامتلائها

I.10.1. المحتوى الكيميائي لنبات القمح

1. البرولين

هو حمض أميني يمتلك حوامض بيوكيميائية متشابهة لتلك التي تتميز بها بقية الاحماض الامينية إلا انه يختلف عنها في كونه ينفرد بصيغة تركيبية معينة تكون فيها المجموعة الامينية NH2 ليست حرة إلا انه يحتوي على أمين ثانوي في حلقة Proline كما انه يحتوي على زمرة امينية ذلك حسب (Unay, 1988) عن (منغور و آخررين , 2006) له نواة بيرولية، و يعطي عند تفاعله مع النينهيدرين لونا أصفرا يتحول عند الإستمرار إلى أحمر بنفسجي و يستعمل هذا التفاعل كثيرا و ذلك للكشف عن الاحماض الامينية تبلغ درجة إنحلاله في الماء 162.3غ/100ملل و هذا تحت درجة حرارة 25م° اما انصهاره فتبلغ 222م°.

يتم تخليق البرولين في الاوراق ثم ينتقل إلى الجذور Paquinet et al (1982)، و تتغير نسبته حسب الانواع (Palf،1974) عن(منغور و آخرون، 2006) حيث يرتفع محتواه بالإنخفاض السريع لدرجات الحرارة بتعريض النبات للجفاف.



الصيغة الكيميائية للبرولين: حسب(غ.شايب ,1998).

كل حمض أميني له مجموعة R تتميز عن الاحماض الامينية الأخرى، هذه المجموعة تكون منفصلة عن مجموعة الاميين المرتبطة بذرة الكربون a إلا في حالة الحمض الاميني برولين و المشتق منه هيدروكسي برولين فإن السلسلة الطرفية R و مجموعة الأمين تكونان جزءا من حلقة واحدة مشتركة، و الصيغة الكيميائية للبرولين هي:

$C_2 H_5 No_2$ و رمزه الكيميائي هو Pro (p_r)

2. السكريات

نتائج الدراسات القديمة تبرهن على أن الملوحة قد تعمل على تثبيط تراكم مواد الكربوهيدرات الكلية في النباتات النامية في البيئة الملحية، كما وجد أن السكريات الذائبة و المخزنة تتزايد كل منها بكميات في النبات كلما ارتفع مستوى التركيز الملحي في البيئة. وجد أن ارتفاع معدل السكروز و السكريات الذائبة في نباتات الشعير نتيجة تراكم المواد الكربوهيدراتية مرتبط بتحكم الأملاح في داخل الانسجة النباتية مع تداخل كل منهما للمحافظة على تركيزهما داخل الخلايا مما ينتج من هذا التلازم عدم حركة كل منهما، من نسيج إلى آخر بالرغم من إستمرار عملية التمثيل الضوئي. عندما تنمو النباتات في بيئة ملحية أو وسط غذائي مركز كما جاء عن (الشحات,1990).

3. الكلوروفيل

يوجد في جميع النباتات الراقية و الطحالب الخضراء فقط، لونه أخضر مصفر و يحتوي مجموعة ألدهيدية على ذرة كربون رقم 3 (C3)، تذوب صبغة الكلوروفيلa أسرع من الكلوروفيلb و صيغته المجملة هي:

C55H7006N (حازم، 1981) و (كريمة بهولي، 2012) كما لاحظ (لزعر، 1995) أن تركيب يتكون من:

الغلوسيدات: تلعب دورا مهما في التغذية الهيدروكاربونية و تتداخل مع البروتينات في إعطاء اللون، الرائحة و المذاق و تتمثل في النشاء الذي يمثل 62% إلى 78% من بذرة القمح الكاملة و تساهم في قدرة امتصاص الدقيق للماء.

4. **الكاربوهيدرات**

تشكل من 2% إلى 3.5% من البذرة الكاملة و تتكون من Livosine ; Glucose ; Raffinose

الدهون: تتمركز خاصة في الجنين و الأغلفة

الفيتامينات: تتوافر خصوصا في الجنين و يتغير توزيع الفيتامينات حسب التربة، المناخ و مرحلة نزع القمح و نجد خاصة فيتامينات BCE

الاملاح: تحتوي بذور القمح على كميات مختلفة من العناصر المعدنية و الكثير منها تلعب دورا مهما في هندسة البذور اهمها P , Na , K , Mg

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

الالبومين: مادة قابلة للذوبان في الماء

الغلوبيلين: مادة قابلة للذوبان في المحاليل الملحية.

الغليادين (البرولامين): مادة قابلة للذوبان في الإيثانويل المائي.

الغلوتين: مادة قابلة للذوبان في المذيبات السابقة.

I.2- الملوحة

I.2.1- تعريف الملوحة

تعتبر ملوحة التربة و المياه أحد المشاكل الرئيسية التي تواجه الزراعة في المناطق الجافة و شبه الجافة المروية، حيث تسبب ضياع معتبر للإنتاج النباتي في هذه المناطق بالإضافة إلى زوال الكثير من المحاصيل الحساسة للملوحة.

بالإضافة إلى كون معظم هذه الأراضي مصابة بالملوحة بدرجات متفاوتة، يساهم السقي الزراعي، بشكل كبير في تطور الملوحة بهذه المناطق، أين تكثر المياه الجوفية الحاوية على نسب معتبرة من الاملاح، و يرجع السبب الرئيسي في ملوحة المياه الجوفية عموما إلى وجود واحدة أو أكثر من الطبقات الملحية، التي تختلف من حيث التواجد و الكثافة، ألا و هي: الطبقة الطباشورية،الطبقة الجبسية و طبقة الصخور المالحة (Bogenrieder,1982)

I.2.2 - تعريف الاجهاد الملحي

الجهاد في العلوم الطبيعية يعني القوة المطبقة على وحدة مساحة والتي ينشأ منها إجهاد ، أما في علوم الحياة فان الإجهاد يعني في الغالب تأثير أي عامل يخل بالوظيفة المعتادة للكائن الحي حسب (باقة و عمراني ،2006)

I.2.3. ملوحة التربة

يمكن تعريف الملوحة على انها الحالة الناجمة عن تراكم الاملاح القابلة للذوبان في التربة و تتألف معظم الاملاح الذائبة في الأراضي المتأثرة بالملوحة بصورة رئيسية من أيونات الاصوديوم و الكالسيوم و المغنيزيوم و السلفات و الكلور و البيكربونات و الكربونات، كما تدخل أيونات البوتاسيوم و النترات و غيرها بكميات قليلة ضمن الاملاح الذائبة في الأراضي المتأثرة بالملوحة (الكردي، 1977 ، بليع، 1988 ، حسن و مصطفى، 1973). و قد تكون هذه الاملاح ناتجة مباشرة من المعادن الاولية المكونة لمادة الاصل الصخرة الام التي نشأت منها التربة أو تكون ناتجة بطريقة غير مباشرة من مياه البحر أو مياه البحيرات نصف العذبة (حسن و مصطفى، 1973).

يتوقف التمليح على الماء الأرضي الذي يحتوي على أملاح ذائبة، فعن طريق الخاصية الشعرية يرتفع هذا الماء خلال قطاع التربة و يصل إلى السطح حيث تتبخر المياه تاركة الأملاح تتركز و تتجمع داخل الطبقات العليا لقطاع التربة أو تتجمع على هيئة قشرة فوق السطح (حسن و مصطفى، 1973).

إن ما أتينا على ذكره هو الطريقة الطبيعية لتشكل الملوحة (Salinisation naturelle)، و التي من بين مميزاتها أنها تتطلب فترة زمنية طويلة نوعا ما لكي تحدث، في حين فإن الطريقة غير المباشرة لحدوث تمليح التربة، هي التي يتسبب فيها الإنسان عن غير قصد، عن طريق السقي الزراعي غير المدروس، و تسمى هذه العملية بالتليح الصناعي (Salinisation Artificielle) .

إن معدل ملوحة التربة يتوقف عل كمية و حركة الماء في التربة، حيث:

أ- عند الإفراط في إضافة الماء، تحدث هجرة للأملاح باتجاه الأعماق.

ب - و عند التقصير في إضافة الماء، يحدث تراكم للأملاح على سطح التربة.

ج - كما ان وجود طبقات غير نفوذه في التربة تسرع من عمليات تمليح التربة إذ أن سرعة التمليح تعتمد على عمق الطبقات غير النفوذه، حيث نجد أن التربة ذات عمق 50 سم، يحدث تملحها أسرع 4 مرات مما يحدث في التربة التي يكون عمقها 200 سم، كما أن التربة ذات النسيج الثقيل (تربة غضارية أو غضارية- دبالية) تبدي حساسية أكبر للتمليح من التربة ذات النسيج الخفيف (تربة رملية). بالإضافة إلى ذلك، فإن عملية الغسيل تكون أسرع في الترب الخفيفة مما في الترب الثقيلة (Boulassel & Mouhouche,1999).

I.2.4. ملوحة المياه

تحتوي المياه عموما على كميات متفاوتة من الاملاح، و حتى مياه الشرب، التي نعتبرها عذبة هي **الأخرى لا تخلو** من الأملاح و إن كانت بكميات قليلة كما أن قلة المياه أحيانا تضطرنا لإعادة استعمال مياه **الصرف**. يعتبر الري بطرق غير سليمة مصدرا هاما في تكون الملوحة، حيث أن إستعمال مياه غير عذبة أو حاوية على تراكيز عالية من الاملاح في بعض المناطق من شانه أن يعمل على تراكم **الاملاح في** التربة تدريجيا خاصة عند الري و الصرف غير المدرروسين. لذلك فإن السقي الزراعي يتطلب منا معرفة مسبقة بطبيعة المياه المستعملة في ري المزروعات إذا كنا نريد أن نتجنب مشاكل الملوحة، و أن لا نعرض أراضينا للإصابة بالملوحة. لقد أسفرت الدراسات الكثيرة التي أجريت في هذا الميدان من تحديد و تصنيف المياه المستعملة في الري،حسب درجة احتوائها على الاملاح و بذلك اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتجنيب أراضينا **ومزروعاتنا أضرارالملوحة**(Rhoades et al,1992)

الجدو(4) عينة لتصنيف المياه حسب كمية الاملاح الحاوية عليها

(Rhoades et al ,1992 , Rhoades,1982)

قسم الماء	الناقلية الكهربائية (ds/m	تركيز الاملاح(mg/l)	نمط الماء
ماء غير مالح	0.7 >	500 >	ماء الشرب و الري
قليل الملوحة	2 - 0.7	1500 - 500	ماء الري
متوسط الملوحة	10 – 2	7000 - 1500	مياه الصرف الاولية و المياه الجو
عالي الملوحة	25 - 10	15000 – 7000	مياه الصرف الثانوية و المياه الج
ملوحة عالية جدا	45 - 25	35000 - 15000	مياه جوفية عالية الملوحة
شديد الملوحة	45 <		مياه البحر

I_2_ 5_ ظاهرة تمليح التربة عن طريق السقي

بيّن في هذا الاتجاه كل من (Boulassel & Mouhouche,1999) أن تركيز مياه الري **المستعملة في المناطق الجافة من بلادنا (الجنوب)**، يتراوح ما بين3 **و** 6 غ/لتر أما كمية ماء **الري**/هكتار/**سنة** فتتراوح ما بين 7000 **و** 10000م^3 أو ما بين 700 **و** 1000 **لتر/م**^{2}/**سنة**. و نظرا للغياب شبه التام للامطار بهذه المناطق، فإن عمليات الصرف و الغسيل لا تحدث و هذا ما يجعل جل الاملاح المضافة عبر مياه الري تتوضع في الجزء المروي من التربة.

و على سبيل المثال، عند الغياب التام لعمليتي الصرف و الغسيل، و باستعمال مياه ري تحتوي على 3غ/**لتر من الاملاح،أو** 3000 غ/**م**^{3} من مياه الري، و عند السقي بمعدل 800 **مم**/سنويا أي 8000

م^3/هكتار/سنة،تكون كمية الاملاح المتوضعة حوالي 24000 كغ/هكتار/سنة (24طن/هكتار/سنة). و بعد 10سنوات فقط من الري، تصبح حوالي (240طن/هكتار).

I.6.2. تأثير الملوحة على النباتات

I.6.2.1 آليات تأثير الملوحة

تبدي النباتات النامية في وسط عالي التركيز من الاملاح، حالتين جد متلازمتين، الأولى و التي يمكن اعتبارها التأثير المباشر للاملاح، و هي الحالة الناجمة عن التأثيرات المباشرة للأيونات في حد ذاتها **(التأثيرات النوعية للاملاح)**، و الثانية، أو غير المباشرة، و التي تنجم عن انخفاض الجهد الأسموزي للوسط **(التأثيرات الاسموزية)**. عموما تؤثر الملوحة على النباتات من خلال مسارين:

I.6.2.2. التأثيرات الأسموزية

تاريخيا تعتبر التأثيرات الأسموزية للملوحة، أول ماكتشفه العلماء في دراستهم لآليات تأثير الملوحة على النباتات. و لذلك ظهرت فرضية **{الجفاف الفيزيولوجي} المقترحة من قبل العالم** Schimper,1898 () **حسب ما ذكره** (Hamza,1980)، و التي يؤكد فيها على أن النباتات أليفة الملوحة تعاني من عوز في التغذية المائية تماما مثل نباتات المناطق الجافة أو النباتات الجفافية 'Xérophytes''. **لكن احتدم النقاش و** الجدل بين المناصرين و المعارضين لهذه النظرية، خصوصا بعد تسجيل العديد من الملاحظات، من ان النباتات أليفة الملوحة، غالبا ما تكون حاوية على كميات كافية من الماء، و احيانا تكون زائدة عن حاجتها أي حدوث ما يعرف بالانتفاخ العصاري ''Succulence'' **و أتاحت بذلك المجال للنقاش و الجدل لأكثر من** 60 **عاما**. توسعت بعد ذلك الفكرة، إلى اعتبار النباتات السكرية هي الاخرى قادرة على التحكم، في **حالات خاصة في** ضغطها الانتباجي و في انتفاخها، بفضل تراكم الأيونات التي تمتصها من الوسط، و كذا بفضل التغير في التراكيز الداخلية لبعض المواد العضوية أو ما يعرف بالتعديل الأسموزي ''Ajustement Osmotique''

سمحت دراسة استجابة أو رد فعل النباتات تجاه الارتفاع الحاصل في تراكيز كلور الصوديوم في الوسط، من تحديد أو تدقيق مراحل و عوامل التعديل الأسموزي، بالإضافة إلى شروط التوازن المائي عند **الانواع الحساسة و المقاومة على حدسواء**(Hamza,1980). فعندما يحدث ارتفاع مفاجئ لتركيز الوسط من الاملاح أو ما يعرف بالصدمة الاسموزية ''Choc osmotique''، يتم إلغاء تدرج الجهد المائي الحاصل ما بين النبات و الوسط، و عليه فإن امتصاص الماء يتوقف فوريا، محدثا عوز مائي شديد للأنسجة الورقية و يبلغ هذا التأثير مداه الأقصى بعد وقت وجيز من حدوث الصدمة. خلال هذه المرحلة العابرة، انخفاض الجهد الأسموزي بفعل التراكيز الضعيفة للمحتوى الفجوي، و كذا الهبوط الشديد في

الانتفاخ الخلوي، يؤديان إلى حدوث قصور شديد في الجهد المائي، و ذلك قبل بداية أي تراكم للأملاح في الاوراق. التعديل الجزئي لتدرج الجهد المنائي الحادث بفضل غلق الثغور، يحدث نوع من عودة الإماهة ''Réhydratation''، لأنسجة النبات و زيادة نسبية في الانتفاخ الخلوي ''Turgescence'' و ذلك خلال الساعات القليلة اللاحقة.

كما يحدث نقل الأيونات اتجاه الاوراق إنخفاض تدريجي في الجهد الاسموزي و الذي يبلغ بعد بضعت أيام من ذلك حد الاستقرار أو التشبع معبرا بذلك عن حالة الاتزان الجديدة (hamza,1980)

I.2.3.6. التأثيرات النوعية للأيونات

يعتقد أن بعض تثبيطات النمو المختلفة بفعل الاملاح راجعة إلى التأثيرات النوعية للأيونات. أمكن إظهار التأثيرات النوعية للاملاح أول الامر في الفاصوليا الخضراء، إذ انه يظهر تثبيط حاد في النمو بفعل NaCl وكذا المواد المتعادلة أسموزيا مثل (Polyethylene glycol, PEG)

.(Greenway , 1973)

I.2.4.6. التأثيرات المتداخلة

أظهرت الدراسات البيوكيميائية و المجهرية، تداخلات جد مدهشة ما بين الملوحة و المؤثرات الخارجية الاخرى، مثل: الجليد و الجفاف، حسب ما أشار إليه (Hamza ,1980) إلى اقتراح فرضية **{الملوحة الفيزيولوجية}** كبديل لفرضية **{الجفاف الفيزيولوجي}** التي أقترحها (Schimper,1898) و التي يؤكد فيها على أنه و بالرغم من اختلاف المؤثرات الخارجية، فإن النباتات تتشابه في استجابتها لهذه المؤثرات (الملوحة، الجفاف، البرد)، إذ أن النتيجة النهائية لهذه المؤثرات الثلاثة في **''ارتفاع التركيز الأيوني داخل الخلايا''**، سواء بفاذ الاملاح في حالة الملوحة، أو عوز مائي في حالة الجفاف أو بخروج الماء الخلوي عند تشكل بلورات الثلج خارج الخلايا أثناء التجميد.

I.2.7. إستجابة النباتات الزراعية للملوحة

I.2.1.7. النمو و الانتاج النباتي

تأثير الملوحة على نمو و مردود المحاصيل الزراعية موثق بشكل جيد (Alam et Azmi, 1990).

I.2.8. تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل

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

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

I_2_9_ تأثير الملوحة على محتوى النبات من البرولين

أوضح (Stewart et al.,1966)أن النباتات تتعرض للعديد من الإجهادات البيئية مثل الإجهاد الملحي و المائي و تحاول هذه النباتات التغلب على هده الإجهادات عن طريق زيادة بعض المركبات الخاصة مثل البرولين ، فقد ذكر (Stewart et Lee.,1974)أن البرولين له دور في التنظيم الاسموزي أثناء الإجهاد الملحي و أن المجموع الخضري النامي في وسط ملحي تكون فيه كمية البرولين معتمدة على الإجهاد الأسموزي في البيئة الخارجية.

في د ارسة قام بها (Guerrier,1997)أنه عند تعرض أوارق الطماطم الملوحة (كلوريد الصوديوم) أدت إلى زيادة نشاط انزيم الجلوتامينيز Glutaminase و أن ت اركم البرولين في أوارق نبات الطماطم الحساسة للملوحة المعاملة بملح كلوريد الصوديوم أعلى من محتوى الأوارق في الأصناف المقاومة ،و أصناف نبات الطماطم الحساسة للملوحة يبدأ ت اركم البرولين فيها بعد أربع ساعات من المعاملة بملح كلوريد الصوديوم و يصل المعدل إلى أقصاه بعد 27 ساعة أخرى .

لاحظ (Stewart et Badzinki ,1983) أن تجمع حمض Glutamate يساعد على تخليق البرولين عند الشعير المعرض لملح NaCl واستنتجا أن هناك تقارب في الاثار الفيزيولوجية للإضطراب الملحي والعجز المائي .كما يكون تراكم البرولين مصاحبا لذبول الفلقات عند الفجلRhaphanus sativus المعرض لتأثير Nacl حسب(Ledity et al,1993) عن (غ.شايب ,1998).

I_2_ 10_ تأثير الملوحة على المحتوى الكاربوهيدارتي

نتائج الد ارسات القديمة تبرهن على أن الملوحة قد تعمل على تنشيط ت اركم المواد الكاربوهيد ارتية الكلية في النباتات النامية في البيئة الملحية ، كما وجد أن السكريات الذائبة و المخزنة تت ازيد كل منها بكميات في النبات كلما ارتفع مستوى الملوحة في البيئة .إن ارتفاع معدل السكروز و السكريات الذائبة في نبات الشعير نتيجة ت اركم المواد الكاربوهيد ارتية مرتبط بتحكم الأملاح في داخل الأنسجة النباتية مع

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

I.11.2. فيزيولوجيا مقاومة النباتات للملوحة

مقاومة النباتات للملوحة تترجم من خلال قدرتها على النمو و الانتاج تحت ظروف الإجهاد الملحي. هناك العديد من الآليات من وجهة النظر الفيزيولوجية، و التي لا تكاد تنفصل إحداها عن الاخرى و لكن عموما يمكنها أن تتكامل فيما بينها. لقد أمكن إبراز العديد من آليات مقاومة النباتات للملوحة (Zid et Grignon,1991) و عموما يمكن جمع النباتات في مجموعتين رئيسيتين على أساس سلوكياتها تجاه الإجهاد الملحي.

* النباتات أليفة الملوحة (Halophytes)، و التي تقاوم تراكيز جد عالية من الملوحة، بل أكثر من ذلك فهي تحتاج للاملاح كي تكمل دورة حياتها.

* النباتات السكرية (Glycophytes) أو غير أليفة الملوحة (non-halophytes)، و التي لا يمكنها أن تتحمل سوى التراكيز قليلة الارتفاع من NaCl.

I.2. 11. 1. التعديل الأسموزي

التعديل الأسموزي أو التكيف الأسموزي (Adaptation osmotique) يمكن تعريفه على انه ارتفاع الضغط الاسموزي أو انخفاض الجهد المائي (H¥) للمحتوى الخلوي بفضل تراكم بعض المواد الذوابة أو هو الارتفاع المفرط في الضغط الأسموزي(π) الناجم عن التغير في محتوى الخلايا من المواد الذوابة. كما يستعمل مصطلح التنظيم الاسموزي (Régulation osmotique) و هو يختلف عن التعديل الأسموزي، و يعرف على أنه التحكم في الانتفاخ أو حجم الخلايا المنظم بواسطة الانشطة الأيضية للخلايا حسب(Delane et al,1982).

سمحت دراسة استجابة أو رد فعل النباتات المقاومة تجاه الارتفاع الحاصل في تراكيز كلور الصوديوم في الوسط، من تحديد مراحل التعديل الأسموزي، بالإضافة إلى شروط التوازن المائي (Hamza, 1980). إن إنخفاض الجهد الأسشموزي للوسط الجذري يؤدي إلى انخفاض التدرج الأسموزي لامتصاص الماء عبر الجذور، لكن هذه الحالة ليست مستديمة إذ سرعان ما ينخفض الجهد الأسموزي أو يرتفع الضغط الأسموزي لأعضاء و أنسجة النبات بفعل تراكم أيونات الاملاح الممتصة أو المواد العضوية الذوابة و عليه يزول التأثير على التدرج الأسموزي و منه عودة تمييه الانسجة

(Hamza, 1980, Greenway, 1973, Bernstein et al. , 1974).

تختلف آليات التعديل الأسموزي كثيرا باختلاف الانواع النباتية، كما اعتبرت سابقا، أساس لتصنيف النباتات أليفة الملوح(Chapman,1960 عن Bernstein et al. ,1974) إذ تعرف النباتات التي تراكم أيونات الاملاح لكي تقوم بالتعديل الأسموزي بالنباتات أليفة الملوحة الحقيقية (Euhalophytes)، في حين تدعى النباتات أليفة الملوحة التي تراكم المواد العضوية على حساب الاملاح بالنباتات أليفة الملوحة السكرية (Glycohalophytes)

(Greenway , 1973, Bernstein et al. ,1974).

اتضح مؤخرا انه يتم تخليق مواد ذوابة، و متعادلة كهربائيا، بكميات غير طبيعية في وجود الأملاح تلعب دور أسموزي في السيتوبلازم، مثل السكريات الذوابة، الاحماض العضوية، المركبات الآزوتية و البرولين على وجه الخصوص (Hamza, 1980)

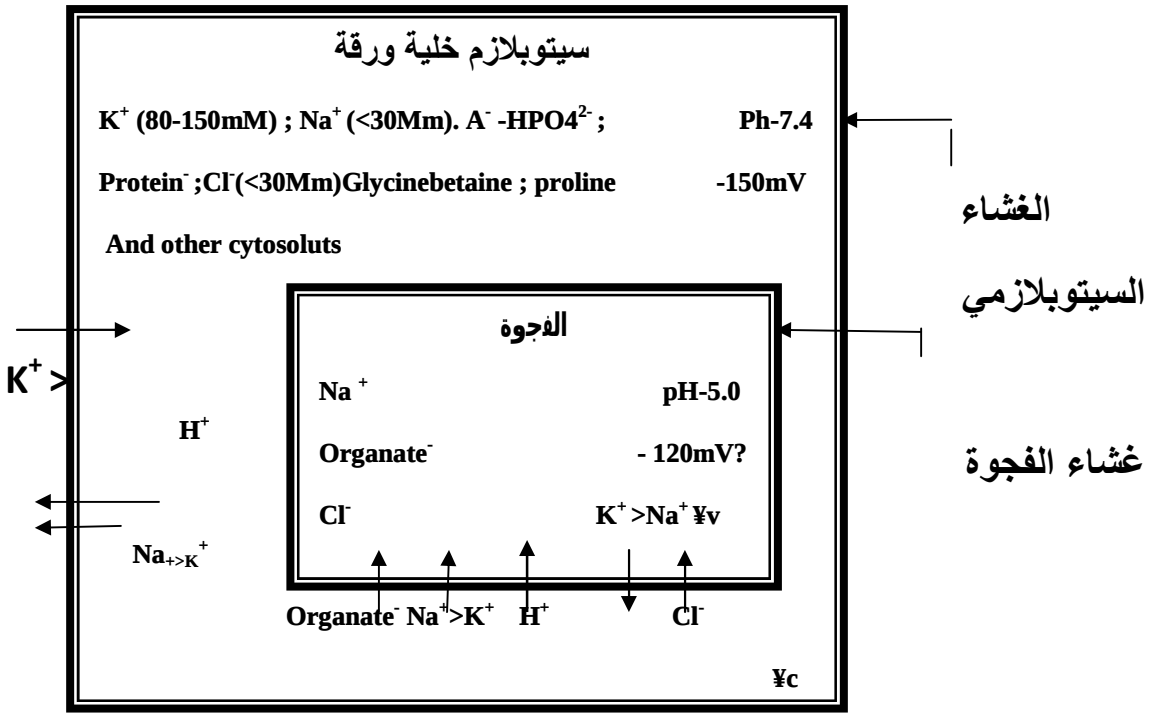
I.2. 11. 2. التوزيع الداخلي للأيونات

بالإضافة إلى باقي المظاهر الفيزيولوجية و البيوكيميائية للنباتات يعتقد أن للتوزيع الداخلي تأثيرات غير مباشرة في تحسس الإنزيمات لهذه المذابات

(Osmond, 1976, Flowers, 1975) كما ذكره (Wyn Jones,1981).

كما أظهر (Jeschke ,1979) حسب (Wyn Jones,1981)أهمية التوضع الاختياري للبوتاسيوم في السيتوبلازم و الصوديوم في الفجوات عند الحبوب، و كمثال على ذلك لوحظ تركيز جد منخفض لـ Na^+ في خلايا الجذور الحاوية على عدد قليل من الفجوات، في حين يكون عالي في الانسجة ذات الفجوات الكثيرة. في أعمال لاحقة لـ(Wyn Jones et al ,1979) حسب ما اشار إليه

(Wyn Jones,1981) للشكل(4)



الشكل(4) نموذج لتوزع المذابات في خلايا النباتات الراقية مع تراكم أملاح الصوديوم (Wyn Jones,1981)

الخطوط السميكة: تعبرعن النقل النشط، الخطوط الرفيعة: تعبر عن النقل الانتقالي غير النشط. **تم اقتراح** هذا الشكل من خلال نتائج أبحاث كل من

(Speirs et Brady, 1997, Jeschke, 1977, Smith et Raven, 1979) **حسب ما ذكره** (Wyn Jones,1981)

I.2. 12. آليات أخرى

لقد تمكنت الدراسات المختلفة على آليات تنظيم وتوزيع أيونات **Na^+** و **Cl^-** داخل الخلايا عند كل من النباتات أليفة الملوحة و النباتات السكرية من إبراز ثلاث آليات، نوجزها فيما يلي:

1. الطرد أو الإقصاء ''Exclusion''

يتم على مستوى مراكز الامتصاص بفضل الحد من دخول أيونات **Na^+** و **Cl^-** (Hamza, 1980) .

و تلعب أيونات Ca^{2+} دورا مهما في ذلك، بفضل تأثيرها على النفاذية الخلوية (Epstein et Lahaye,1971) **حسب** Hamza, 1980)، و يظهر ذلك عند العديد من النباتات حيث يتم احتباس الصوديوم على مستوى الجذور(Slama, 1987).

2. الإفراز ''Excrètion''

يتم بواسطة الغدد و الاوبار الحويصلية ، و هي آلية تقتصر عليها النباتات أليفة الملوحة فقط، تسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في خلايا الأوراق بفضل آلية النقل النشط ضد تدرج التركيز (Hamza, 1980 عن Thomson ,1975)، كما يمكن اعتبار أنظمة الضخ العاملة على مستوى أغشية الفجوات، كآلية للإفراز النشط، بمساعدة بروتينات الـ ATPase و التي تقوم بضخ الصوديوم إلى داخل الفجوات و هي الآلية التي تأكد وجودها عند نباتات المحاصيل الزراعية المقاومة للأملاح كالشعير (Hamza, 1980) .

3. . التمييه أو التخفيف ''Dlution''

تخفيف الأملاح الممتصة غالبا ما يكون مرتبط عند النباتات المقاومة باحتباس شديد للماء و حدوث الانتفاخ العصاري، الشيء الذي يتيح لهذه النباتات النمو بسرعة، إذ أن النباتات السكرية التي تنمو بسرعة لوحظ أنها تبدي مقاومة أكبر للملوحة مقارنة بالنباتات ذات النمو البطيء، التي تبدي دوما معدلات أكثر ارتفاعا من كلوريد الصوديوم(Hamza, 1980 حسب Levitt,1972).

4. . مقاومة الملوحة صفة وراثية

لقد أكدت العديد من الدراسات أن مقاومة الملوحة، هي صفة وراثية معقدة يتم توارثها (الدوري و آخرون، 1989)، كما توجد العديد من الاختلافات الوراثية بين أصناف النوع الواحد في صفات تحمل الملوحة. لقد امكن إظهار التغير الجيني استجابة للإجهاد الملحي عند القمح و السلالات البائية من قبل (Dvorazk et Gulick1992,1987) حسب.(Galvez et al), (Bohnert et Derocher, 1993) . كما أمكن عزل مجموعة من العائلات الجينية عند القمح و السلالات البائية (Galvez et al , 1993) و اتضح أن هذه المجموعات من الجينات وظيفتها تخليق واقيات أسموزية تمنع تلف البنية الخلوية أثناء انخفاض الماء في الخلايا. كما ثبت أن مقاومة النباتات أليفة الملوحة للأملاح على المستوى الجزيئي راجع إلى التعبير الجيني للجينات البنيوية، التي تشفر لمقاومة الاملاح (Casas et al. , 1992)، أو القدرة الكبيرة على تنظيم التعبير عن الجينات استجابة للاملاح (1993,Niu et al.1990Cushman et al.1992,Casas et al)

I.13.2 منظمات النمو

I.13.2. 1. تعريف منظمات النمو

حسب (الشحات ،2000) أن منظمات النمو الطبيعية عبارة عن مجموعات هرمونية طبيعية التكوين و الإنتاج و مختلفة التركيب الكيميائي و متباينة التأثير البيولوجي ، كما إنها تتكون جميعا داخل الخلايا و الأنسجة الحية لأفراد المملكة النباتية الاراقية منها والدنيئة ،إلا أنه يمكن تقسيمها إلى ف رعين أو مجموعتين مختلفتين تبعا للنشاط الفيزيولوجي والتأثير البيوكميائي داخليا و التحور المورفولوجي و التغير الظاهري خارجيا على معظم النباتات الخضراء ،وذلك على النحو التالي:

I.13.2.2. مجموعة منشطات النمو

تتكون أفراد هذه المجموعة من الهرمونات الطبيعية التي **تتكون أو تتخلق أساسا في مواضعأو مراكز** خاصة في النباتات المختلفة كما أمكن تقسيمها او تحديد نوعيتها تبعا لاختلاف تركيبها الكيميائي و تأثى ارتها الحيوية إلى الأتي:

الأكسينات- الجبريلينات – السيتوكينات- الأثيلين

I.2.13.3 مجموعة مانعات النمو النباتية

تتكون أفراد هذه المجموعة أيضا من الهرمونات الطبيعية التي تتكون أو تتخلق طبيعيا في أعضاء خاصة من النباتات المختلفة و يمكن تقسيمها بدورها تبعا لاختلافها في التركيب الكيميائي و التأثير البيولوجي إلى الأتي :حامض الابسيسيك – الفينولات

I.2. 14. الجبريلينات

تعتبر الجبريلينات الطبيعية من أهم هرمونات النمو النباتية داخليا ،حيث تلعب دوار رئيسيا في نمو النباتات و تطورها خلال دورة حياتها العادية .

لقد عرفت الجبريلينات فيزيولوجيا بأنها مكونات أو مركبات فعالة في تجارب قياس الجبريلين ،أماكيميائيا فهي تتكون من حلقتين هكساز حلقي و حلقتين بنتان حلقي ،يرمز للجبريلينات ب:GA.

تبعا لكثرة الجبريلينات و تعدد أنواعها التي وصلت إلى 55 نوع مختلفة في التركيب الكيميائية و الفعالية البيولوجية ،لذلك يمكن التمييز بينها منعا للخلط والتك ارر بكتابة رم از عدديا لكل نوع ، و اختصار الرمز العام للجبريلينات في صورة GA **والحرف** A يدل على نوع الجبريلين ،وعلى سبيل المثال الجبريلينات الأربعة الأولى أعطيت أرقاما هي :A1-A2-A3-A4 وهكذا حتى A55 ،**أي أن** الجبريلينات المستخلصة من جميع النباتات الاراقية و الدنيئة و العزل لجميع أنواع الجبريلينات حيث حمض الجبريليك المنفصل من الفطر يعتبر من أول أنوعها المنعزلة و أطلق عليه GA3 **و أعطي رقم** A3 .

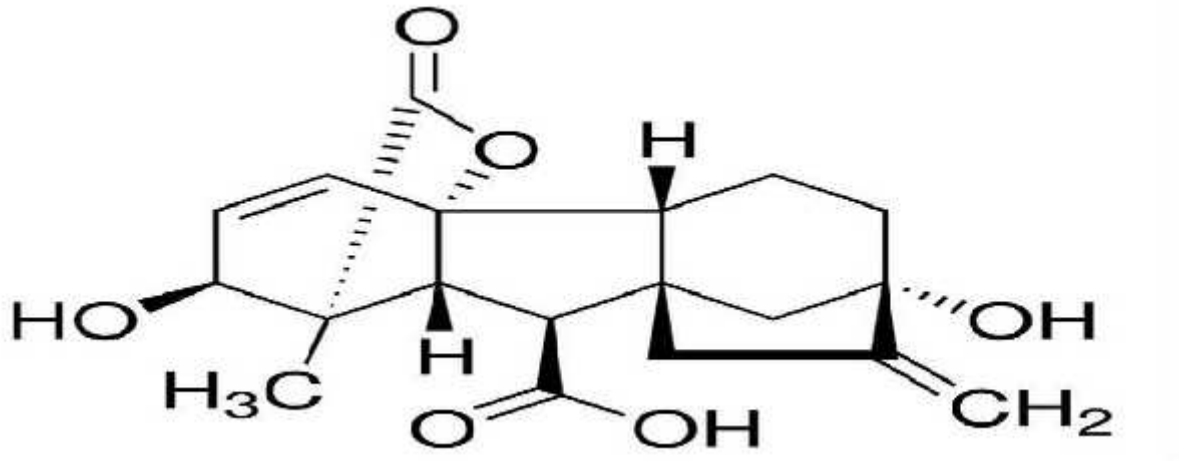
I.2.14 .1. مصادر الجبريلينات

أثبتت الد ارسات أن كل الأوارق الحديثة و الجذور النباتية تعتبر مراكز الإنتاج لتكوين الجبريلينات بالرغم من أن تأثير هذه الهرمونات يكون طفيف و ضعيف على نمو الجذور الرئيسية بعكس الجذور العرضية التي تتأثر بتثبيط نموها أو منع تكوينها (Jones et Moll,1983).

إن كمية الجبريلينات الموجودة في القمة النامية للجذور تكون عشرة أضعاف الكمية في الأجازء التي تلي هذه القمة مباشرة ، مما يقترح أن القمة الطرفية للجذور تعتبر إحدى مراكز الإنتاج للجبريلينات دون باقي الأجزاء الجذرية.

I.2.14.2. حامض الجبريليك GA3

حامض الجبريليك ذو بنية حلقية تتمثل فيما يلي:



الشكل(5) يمثل البنية الحلقية لحمض الجبريليك

https://en.wikipedia.org/wiki/**Gibberellic_acid**

I.15.2. تأثير عمل الجبريلينات على مراحل نمو النبات

I.15.2. 1. التأثير على الكمون و السكون

يمكن للجبريلينات في الكمون و السكون في بعض الأحيان أن توقف من مدته كما في بعض البذور الحساسة للضوء كبذور الخس ، وكذلك ب ارعم بعض الأشجار أين يكون سكونها متعلق بالنهار القصير فتكون حساسة جدا للجبريلينات و من الممكن أنها تعمل كمضادات لحمض الأبسيسيك. حيث يرى (صلاح ،1998) أن تأثير الجبريلين أساسا في البذور يعود إلى سرعة استطالة الخلايا بحيث أن الجذير يندفع بسرعة خلال غلاف البذرة .

I.15.2. 2. التأثير على الإنبات

(حسب الشحات ،2000) إن الحبوب الجافة للنجيليات قبل إنباتها تكون في طور الكمون لعدم توفر الرطوبة اللازمة لإنباتها مع عدم إنتاجها للأنزيمات المحللة للنشا و البروتينات لوجود الجبريلين المرتبط أو غير النشط بيولوجيا وكذلك لوجود الجينات المسؤولة وارثيا عن سير التفاعلات الحيوية و الكيمائية داخليا.

عند توفر الظروف المناسبة للإنبات من ماء و ح ارة تتشرب الحبوب بالماء و يتنبه الجنين و الإنزيمات اللازمة لتحرر الجبريلين المرتبط بداخله ثم ينفر الجبريلين الحر متحركا و منتقلا إلى طبقة الأندوسبرم مؤديا إلى تنشيط الجينات المؤثرة على تخليق و تكوين الإنزيمات اللازمة لتحلل الغذاء المعقد و تحويله إلى غذاء بسيط من سكريات ذائبة و أحماض أمنية و نووية من خلال التفاعلات الكيمائية داخليا و كذلك لإتمام التغى ارت و التحوارت الحيوية لتكشف أعضاء الجنين لظهور الريشة و الجذير المؤدية إلى تكوين المجموع الخضري هوائيا والمجموع الجذري أرضيا.

قد أوضحت الد ارسة التي قام بها (Durusay et al.,1995) أن حمض الجبريليك عمل على زيادة نسبة الإنبات في البذور المجهدة ملحيا و ذلك عندما نبتت حبوب الشعير في 200ميلي مول من ملح كلوريد الصوديوم.

I.2.15.3- التأثير على النمو

يرى (Radonacher,1990) أن الجبريلين يعد من منظمات النمو النباتية المعروفة بالتأثير المنشط للنمو حيث أنه يؤدي إلى سرعة استطالة الأصناف القزمية التي تستعيد فيها النباتات أطوالها الطبيعية . وقد بين كل من(عطية و جدوع، 1999)أن منظم النمو GA3 هو من محف ازت النمو الرئيسية التي تتسبب في إحداث تأثى ارت فسلجه مهمة في النبات ،فدوره الهام في التأثير على ارتفاع النبات و عدد التفرعات و حجم المجموع الخضري و الجذري مما ينعكس إيجابيا في المحصول و مكوناته من جهة و في صفاته النوعية و خصوصا البروتين و الكربوهيد ارت من جهة أخرى.

حسب(الجباري،2002) أن الجبريلين يساعد على ارتفاع معدل تكوين جد ارن الخلايا و الانقسام و يزيد من عملية البناء الضوئي و الزيادة في انتقال العناصر الغذائية و بالتالي يؤدي إلى بناء أج ازء النبات، حيث يؤدي لزيادة طول السلاميات مما يؤدي إلى ارتفاع النبات(حميدي ،2006) .

وهناك العديد من البحوث التي بينت تأثير الجبريلين على النمو الزهري و الحاصل لبعض النباتات حيث أكد (Charri et al.,2006) أن هناك علاقة قوية بين حامض الجبريليك و عملية تكوين الأزهار في أشجار الزيتون.

وقد أشار(Misra,1995)إلى أن المعاملة بالجبريلين أدت إلى تأخير ظهور أع ارض الشيخوخة لعديد من الأصناف النباتية وهذا من خلال الد ارسة التي قام بها على نبات الظلPogosteman cablin إن المعاملة بحمض الجبريليك أدت إلى زيادة صبغات الكلوروفيل-a - و الكلوروفيل -b - وهذه النتيجة تتفق مع ما تم تسجيله بواسطة (Aharoni et al.,1975)حيث أوضحوا أنه عندما تم رش أوارق نبات الخس مرة واحدة بحمض الجبريليك أدى إلى تأخر ظهور اصف ارر الأوارق.

I.2.16-تأثير النقع والرش بمنظمات النمو

في السنوات الاخيرة امكن التغلب على الإثارة الظاهرة الناتجة من البيئات المحلية في الأراضي الضعيفة، و النامي في وسطها النباتات التي تتأتر بالضرر السلبي أو السيئ بفعل الملوحة المرتفعة من أملاحها الزائدة ذلك عن طريق بعض الوسائل التي أوظحها (الشحات,1990) مثل إستخدام أو أكثر من منظمات النمو الكميائية بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في محاليلها وذلك قبل نشرها في هذه الأراضي الضعيفة ، أو برش النباتات النامية بأحد المحاليل هذه المنظمات مثل الجبريلين أو السيتوكينين أو الإثيرين

أو الفوسفون ، إما قبل ظهور العلامات الضارة من أجل الوقاية أو بعد ظهورها من أجل العلاج بغية دفع الإنتاجية لهده النباتات من حيث المحصول الورقي أو الإنتاج الزهري أو الثمري أو المنتجات الأولية الناتجة من هذه النباتات النامية في البيئة الملحية للأراضي القلوية أو الملحية الضعيفة .وعمليتي نقع البذور قبل الزراعية أو الرش النباتات الكاملة بعد زراعتها بأحد محاليل منظمات النمو الكيميائية (طويوي و جيملي ،2014)، تعتبر من أهم التطبيقات البيوتكتيكية خاصة في المناطق الحارة وشبه الحارة ذات الأراضي الملحية أو في المناطق الزراعية الخصبة التي تروي صناعيا باستخدام أحدث وسائل الري بالتقطير أو بالرش التي تسرع أو تنشط الظاهرة أو لعملية التزهير الملحي المسؤولة عن ضعف النباتات وإحتراقها وذبولها ثم موتها .و إستخدام منظمات الكيميائية في مثل هذه الظروف القاسية من الملوحة قد يهدف إلى التغلب على فعالية التثبيط على النمو والإنتاج لحد التأثير البيولوجي المعاكس بغية الوصول إلى **حالة** النباتات لنموها الطبيعي اللازم لرفع كفائتها حيويا لكي تنمو تحت ظروف الملوحة المرتفعة أو غير الطبيعية دون حدوث أية أضرار سيئة على أعضائها الخضرية أو الملوحة المرتفعة أو غير الطبيعية دون حدوثأية أضرار سيئة على أعضائها أو الجذرية و الثمرية ، ومحتواها الكيميائي **المعدني أو العضوي** .

الفصل الثاني

طرق ووسائل البحث

II- طرق ومواد الدراسة

II-1- مكان التجربة

أجريت الد راسة في البيت الزجاجي الذي يقع بمجمع مخبر البحث العلمي شعبة الرصاص بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة و الذي قدرت درجة الحرارة فيه بين 00 إلى 03 درجة مئوية ليلا وبين 07 إلى 10 درجة مئوية شهر جانفي، وبين 03 إلى 04 درجة مئوية ليلا و 10 إلى 15 درجة مئوية نهارا شهر مارس، ويفتح البيت الزجاجي يوميا لتهوية.

II-2- عينة التربة

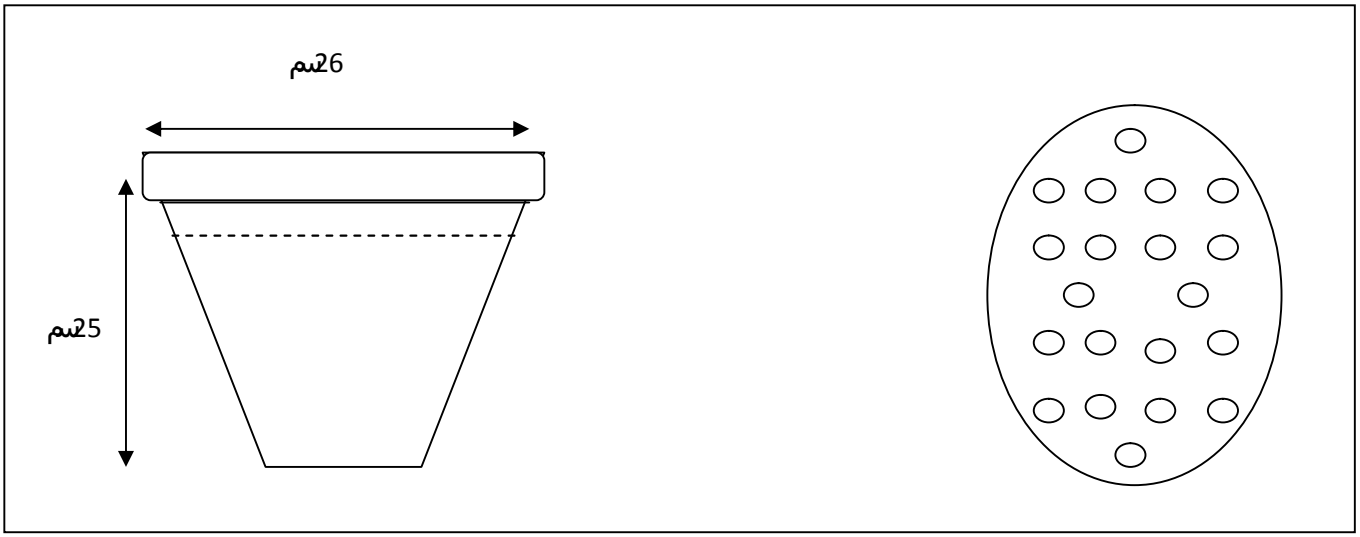
جمعت التربة من نفس المكان التي أجريت فيه التجربة حيث جففت هوائيا ثم دقت ونخلت بمنخل 2 ملم للحصول على جميع أحجام حبيبات التربة (رمل خشن، رمل ناعم، سلت، طين..) ، عبئت الأصص جميعها بطريقة متجانسة وترك 1 كلغ من التربة لإجراء بعض التحاليل الخاصة بالتربة .

II-3- كيفية الزراعة

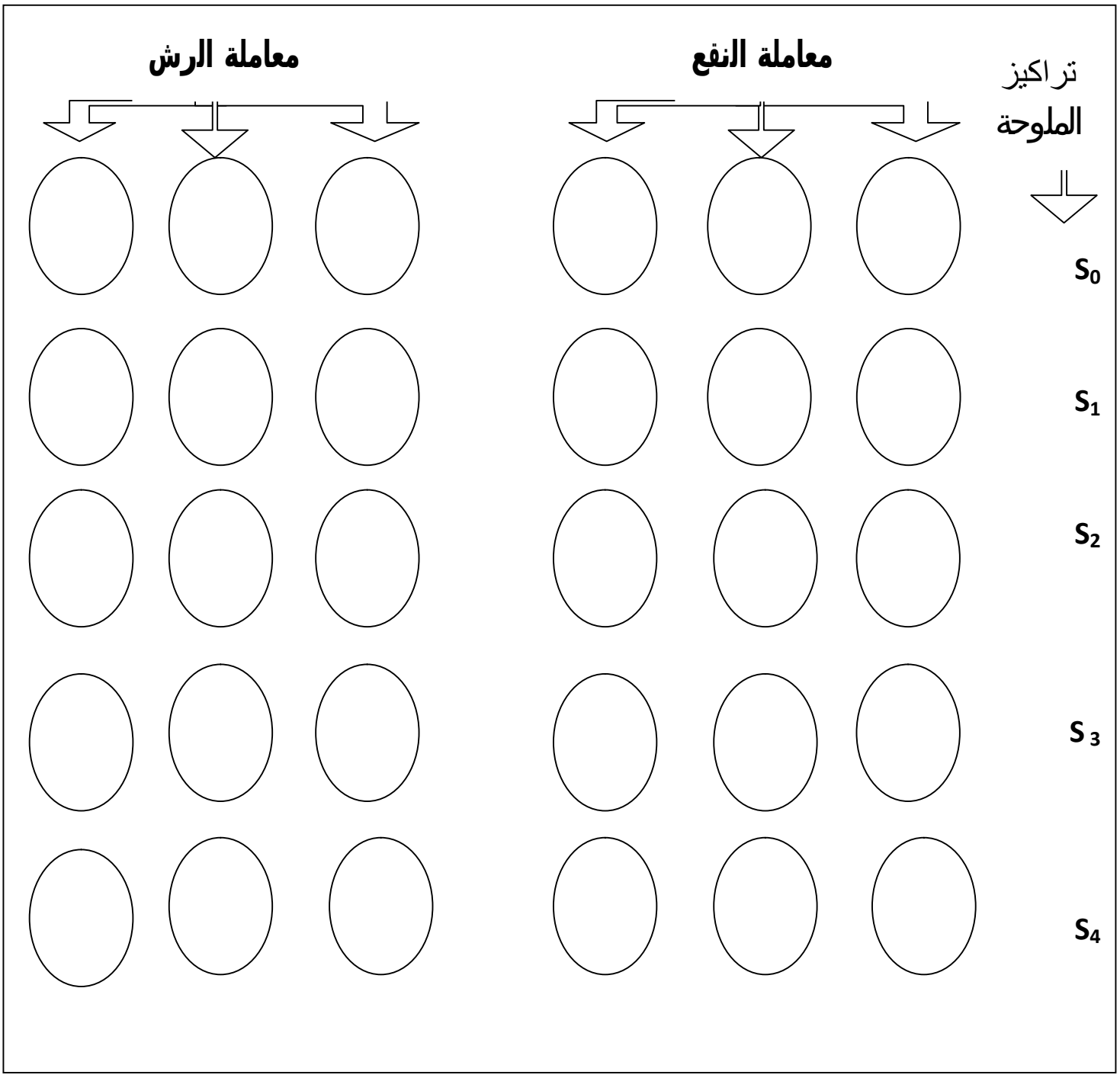
- ملئت الأصص بالتربة 4 كغ في كل أصيص ذات الأبعاد 25سم طولا وقطره 26سم بتربة زراعية متجانسة من مشتلة الجامعة بشعبة الرصاص , بمعدل ثلاث تكرارات لكل طريقة إضافة الهرمون (نفعا , ورشا).

تمت الزراعة في 27 جانفي 2016 بمعدل 20 بذرة في كل أصيص.

زرعت بذور نبات القمح الصلب صنف(boussellam) حيث احتوى كل اصيص على 20 بذرة ،ووضعت على ابعاد متساوية من بعضها وعلى عمق واحد لجميع الاصص ،وتم ذلك باستخدام ورق مقوى به 20 فتحة دائرية ،حتى نتمكن من التغلب على ابعاد البذور بعضها عن بعض .



رتبنا الأصص كتالي



مخطط (1) توزيع الوحدات التجربية

4.II. تصميم التجربة

التجربة عاملية أي انها احتوت على معاملة الملوحة ومعاملة الهرمون ،اضافة الى معاملة الشاهد ،وكررت كل معاملة 3 مرات وبالتالي اصبح عدد وحدات التجربة هي30 وحدة تجريبية (اصيص) :

صف النبات(1)xتركيز الملوحة (5) x طرق إستعمال الهرمون(قع,رش) (2) xالمكررات(3)=30 إصيص(وحدة تجريبية)

جدول (5) توزيع الوحدات التجربة :

مظم نمو / تركيز ملوحة	GA_3T			GA_3R		
	المكررات			المكررات		
S0	$S_0GA_3T_1$	$S_0GA_3T_2$	$S_0GA_3T_3$	$S_0AG_3R_1$	$S_0AG_3R_2$	$S_0AG_3R_3$
S1	$S_1GA_3T_1$	$S_1GA_3T_2$	$S_1GA_3T_3$	$S_1AG_3R_1$	$S_1AG_3R_2$	$S_1AG_3R_3$
S2	$S_2GA_3T_1$	$S_2GA_3T_2$	$S_2GA_3T_3$	$S_2AG_3R_1$	$S_2AG_3R_2$	$S_2AG_3R_3$
S3	$S_3GA_3T_1$	$S_3GA_3T_2$	$S_3GA_3T_3$	$S_3AG_3R_1$	$S_3AG_3R_2$	$S_3AG_3R_3$
S4	$S_4GA_3T_1$	$S_4GA_3T_2$	$S_4GA_3T_3$	$S_4AG_3R_1$	$S_4AG_3R_2$	$S_4AG_3R_3$

II.5. تحاليل التربة

II .1.5. التحالبل الكميائية لتربة الدراسة

1. الصفات الطبيعية

أ. قوام التربة

تم تحديد قوام التربة عن طريق التوزيع الحجمي لحبيبات التربة . ثم إستخدام طريقة pipet de robinson بدون تخلص من الكربونات والمعروفة بطريقة (Klimer alexender, 1949) والموضحة بالتفصيل عن طريق (Materieux , 1954) التي تبين لنا مكونات التربة من الرمل و الطين و السلت .

2. الصفات الفيزيائية

أ. تقدير السعة الحقلية

حسب (Richard et al.,1954) تم تقدير السعة الحقلية للتربة المستخدمة في التجربة. بأخذ علبة صغيرة مثقوبة القاعدة و معلومة الوزن حيث وضعت ورقة ترشيح مبللة بالماء في قاعدتها ووزنت ، بعد ذلك وضع فيها 100 غرام من التربة ثم غمرت قاعدة العلبة في إناء يحتوي على الماء وتركت لفترة من الزمن لتشبعها. وبعد ذلك أخرجت من الإناء و تركت حتى نزول آخر قطرة من الماء عندها وزنت مرة أخرى وكانت طريقة الحساب كمايلي:

وزن ماء التربة = وزن التربة الرطب - وزن التربة الجاف

النسبة المؤوية للماء في 100غ من التربة =وزن ماء التربةx100/وزن التربة الجاف

ب. جدول(6): السعة الحقلية

العينة	بعد 24ساعة
وزن التربة جافة (غ)	4000
حجم الماء المضاف (مل)	590
وزن الإصيص فارغ (غ)	1000
حجم الماء النازل (مل)	90
السعة الحقلية (مل)	500

ج. PH الأس الإدروجيني للتربة

قدر PH محلول التربة باستخدام جهاز PH mètre و المشار إليها من طرف:

(Black et al., 1965)

د. ملوحة التربة

قدرت ملوحة المستخلص بواسطة جهاز Conductivité mètre **حسب**:

Richards et aI.,(1954)

3. الصفات الكميائية

أ. الكربونات الكلية

تم حساب الكربونات الكلية في التربة باستعمال جهاز Calcimétre de Bernard وهذا ما أشار إليه (**غروشة** , 1995) الدي يمكن تلخيصها فيمايلي:

أخد 5 غ من التربة الجافة هوائيا و منخولة بمنخل قطر ثقوبه 2 ملم ، ثم وضعت في هاون خزفي صغير و سحقت جيدا حتى اصبحت ناعمة جدا بعدها اخذ 1.0 غ من هذه التربة ووضعت داخل قنينة صغيرة تابعة للجهاز ، و في نفس الوقت ملئت الأنبوبة الصغيرة التابعة للجهاز بحامض الأدروكلوريك HCl **ثم** ادخلت داخل القنينة الصغيرة أين توجد عينة التربة حيث تمت العملية بحذر شديد خوفا من انسكاب الحامض على عينة التربة ، لذا يجب أن تكون الأنبوبة المحتوية على الحامض موضوعة داخل القنينة بشكل مائل ثم نغلق القنينة بشكل جيد بواسطة سدادة الجهاز .

لوحظ ارتفاع الملح و هذا يعبر عن حجم الغطاء ، يسجل أولا ، ثم نسكب بعدها مباشرة الحمض مع **الكربونات** $CaCO_3$ فينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون Co_2 فيضغط على الملح **فاليرتفع** في الأنبوبة الزجاجية ، يسجل بعدها الحجم من الارتفاع المسجل على الأنبوبة الزجاجية.

طريقة الحساب:

يمكن معرفة النسبة المئوية للكربونات الكلية بتطبيق العلاقة التالية :

$CaCo_3\%=(v'*0.3/v*p)*100$

V:**حجم** co2 **المنطلق من** 3.0 **غ من** CaCo3.

V': **حجم** Co2 **المنطلق من** x **غ من التربة.**

P: **وزن التربة.**

ب. مرشح معلق التربة 1-2.5

تم نخل 40 **غ من التربة ثم وضعت في** 100 **مل من الماء المقطر**, بعدها قمنا برجها لمدة 2**ساعة و** ترشيحها بواسطة ورق الترشيح للحصول على محلول التربة و الذي يتم استخدامه في الكشف عن التحاليل الكيميائية.

ج. الكربونات الفعالة

قدرت الكربونات الفعالة بإتباع طريقة (**غروشة** ،1995) و التي نوجزها فيما يلي:

وضع 2 غ من تربة ناعمة في دورق مخروطي حجمه 250مل ثم أضيف 100 **مل من أكزالات** الأمونيوم ، يرج لمدة 2 ساعة بعدها تم ترشيحه في دورق آخر وبعدها يؤخذ :

10مل من الراشح ال رائق في دورق مخروطي ، ثم يضاف إليه 50 **مل ماء مقطر** ، تتم المعايرة بمحلول برمنغنات البوتاسيوم حتى يثبت اللون الأحمر ، يسجل حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم المستخدمة و ليكن ح1

يعمل شاهد بدون مستخلص التربة ، وذلك بمعايرة 10مل من محلول أكزالات الأمونيوم مع 50**مل ماء مقطر ثم** 5مل من حامض كبريتيك مركز ، بعدها يتم التسخين لغاية 70 مْ ثم المعايرة بواسطة برمنغنات البوتاسيوم حتى يتم ظهور اللون الأحمر الثابت ، يسجل بعدها حجم برمنغنات البوتاسيوم المستهلك و ليكن ح2.

*طريقة الحساب:

- تحسب النسبة المئوية للكربونات الفعالة حسب المعادلة التالية :

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

حيث:

ح1: حجم برمنغنات البوتاسيوم المستخدمة في المعايرة .

ح2:حجم برمنغنات البوتاسيوم المستهلكة .

ع: عيارية برمنغنات البوتاسيوم .

ب-الكربونات و البيكربونات

حسب (غروشة ،1995) تم حساب الكربونات و البيكربونات في التربة وفقا للطريقة التالية :

أخذ 10 مل من مستخلص التربة و وضعها في دورق مخروطي حجمه 150 **سم**^{3} ،بعدها أضيفت قطرتين من فينول فتالين لكن لم يلاحظ ظهور اللون القرنفلي مما يدل على عدم وجود الكربونات .

المرحلة الثانية وهي تقدير البيكربونات :

في نفس المستخلص تم إضافة قطرتين من برتقالي المثيل ثم المعايرة بواسطة الحامض الموجود في **السحاحة** HCl حتى تحول اللون إلى أصفر ، بعدها نسجل مباشرة الحجم الجديد من الحمض HCl **و كان (ص).**

أجريت عينة الشاهد و عملت بنفس طريقة العينة ثم اتبعنا في حساب الكربونات و البيكربونات الطريقة التالية :

الكربونات (ميلي مكافئ/**لتر**)=2**س** X ع X1000/**الحجم المأخوذ.**

البيكربونات (ميلي مكافئ/**لتر**)=(**ص**-2**س**)X ع X1000/**الحجم المأخوذ.**

حيث:

ع : عيارية الحامض المأخوذ.

س : حجم الحمض المستعمل في معايرة الكربونات.

ص : حجم الحمض المستعمل في معايرة البيكربونات.

الحجم المأخوذ: حجم مستخلص عجينة التربة .

د. الكلور

حسب (غروشة ،1995) أنه يتم تقدير الكلوريد بالطريقة التالية:

تنقل بواسطة ماصة 10مل من مستخلص التربة ووضعت في دورق مخروطي سعته 250 **مل ثم** أضيفت 3 قطرات من كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4(5%) **ثم تمت** المعايرة بواسطة محلول نترات **الفضة** $AgNo_3$ (5.0%) و إضافته إلى المستخلص نقطة نقطة مع التقليب حتى ظهور راسب لونه بني محمر و ثابت ، يسجل بعدها حجم نترات الفضة المستخدم في عملية المعايرة و كان ح1.

أستخدم الشاهد و عومل بنفس معاملة العينة و سجل فيها الحجم **المضاف من نترات الفضة و كان** ح2.

*طريقة الحساب :

ميلي مكافئ في البتر من الكلوريد=**حجم** $AgNo_3$ في حالة العينة - **حجم** $AgNo_3$ في حالة العينة* ع

*1000/حجم المستخلص المأخوذ حيث:

ع: عيارية نثرات الفضة وتستخدم العيارية التي تأكد منها

II.6. معاملات الدراسة

II.6.1. معاملة هرمون الجبريلين 20Ppm نفعا

للحصول على تراكيز 20 Ppm من GA3 يتم إذابة 20 ملغ من هرمون الجبريلين في قليل من الماء المقطر في كأس صغير ثم التحريك بسحاحة زجاجية حتى الذوبان الكامل للكمية ثم يكمل الحجم إلى 250مل بالماء المقطر .

ثم نقع البدور القمح في هرمون النمو حامض الجبريليك لمدة 24ساعة ثم تزرع في 12 إصيص .

أما بالنسبة ل 12 الأصص تم زرعها طبيعيا للمعاملة بالرش.

اضافة الى 6 اصص شواهد بدون أي معاملة .

أثناء الزراعة مباشرة رويت الأصص بالماء العادي (ماء الحنفية) لغاية السعة الحقلية لجميع الأصص.

II.6.2. معاملة هرمون الجبريلين 25Ppm رشا

للحصول على 25 Ppm من GA3 يتم إذابة 25 ملغ من هرمون حامض الجبريليك في قليل من الماء المقطر في كأس صغير مع التحريك بسخان كهربائي حتى الذوبان الكامل للكمية ثم اكملة الحجم إلى 500 مل بالماء المقطر .

المعاملة الاولى :

- تم رش المجموع الخضري لنبات القمح بعد 40 يوم من الزرع بهرمون النمو حامض الجبريليك, بوسطة بخاخة على مستوى الاوراق وسقان ل12إصيص المتبقية .

المعاملة الثانية :

-اعيدت نفس العملية بعد 8 أيام .

-أما بالنسبة ل 6 أصص شواهد بدون أي معاملة

II.6.3. معاملات الملوحة

بعد مرور 30 يوم من عملية الزرع تمت معاملة نبات القمح مرة واحدة ب 166 مل لكل إصيص حسب التراكيز التالية:

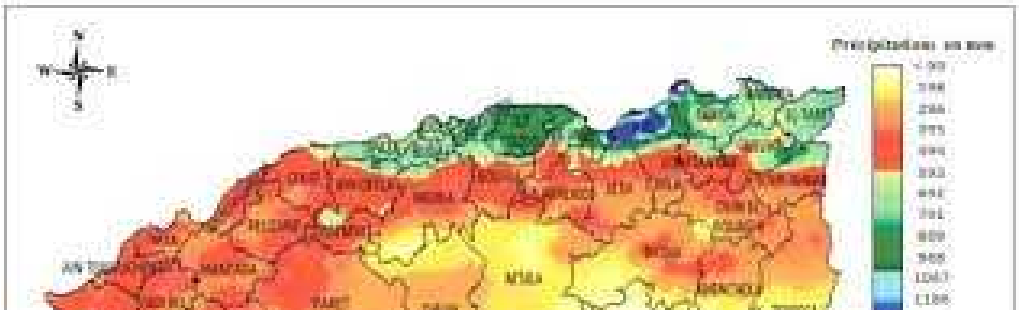
II.7. عينة نبات

استعمل في هذه الد ارسة صنف محلي من القمح الصلب (Triticum durum) صف Bousselam والذي تم

التراكيز / الملوحة	تراكيز الملوحة	ماء المستعمل
S_0	0 Ppm	ماء الحنفية (الشاهد)
S_1	1000 Ppm	عامل الملوحة NaCl
S_2	3000 Ppm	عامل الملوحة NaCl
S_3	6000 Ppm	عامل الملوحة NaCl
S_4	9000 Ppm	عامل الملوحة NaCl

الحصول عليه من مخازن (**ITGC)** بولاية سطيف

II.7.1. مناطق التأقلم



شكل (6) :شمال المرتفعات و السهول الداخلية

*www.univ-setif.dz/MMAGISTER/images/.../**SNV**/.../Oulmi%20abdelmalek..*

II.7.2. مميزات وخصائص صنف Bousselam :

الخصائص المرفولوجية	الخصائص الزارعية	مقاومة الأمراض
- الشكل متوسط ذوشكل مظاول - لون السنبلة أبيض ارتفاع النبات في النضج 90-100سم	- موعيد الزراعة : نوفمبر ,ديسمبر -الطور الخضري مبكر. -القرع متوسط. -المردود مرتفع أو جيد.	-الصدأ الاصفر . - الصدأ البني . -البياض الدقيقي. -تبقع الاوراق -الدبول

II.8. عمليات التخفيف

تمت عملية التخفيف بعد مرور أسبوعين تقريبا وتم تخفيف النباتات بمعدل 14 نبتة في كل إصيص. و جعلها متساوية في جميع الأصص ثم تركت النباتات تنمو طبيعيا مع المراقبة المستمرة و سقي بالماء العادي كلما تطلب الأمر ذلك.

II.9. القياسات الخضرية للنبات

أثناء المرحلة الخضرية لنبات القمح تـمت القياسات التالية :

II .1.9. قياس متوسط الساق الرئيسي

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

II .2.9. قياس مساحة الورقة

تـم قياس مساحة الورقة الخامسة بواسطة جهاز dégital Planimètre

II.10. التحاليل الكميائية للمرحلة الخضرية

تقدير الكثا فة الضوئية بجهاز Spectrophotométré

II.1.10. تقدير الكلوروفيل

تـم تقدير الكلوروفيلa و b في المجموع الخضري بإتباع الطريقة التي أشار إليه ا(Metzeret al,1965)والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

قمنا بقع 100 ملغ من أوارق النبات في 10 ملل من الخليط المكون من (75 أستوف+ 25 إيثانول)، تترك في مكان مظلم لمدة 48 ساعة ثم نتخلص من البقايا الورقية، تم القراءة على مستوى جهاز Spectrophotomètre علىطول موجة 645 و 663، تم حساب الكلوروفيل a و b حسب مايلي:

كلوروفيل a(ميكرو مول /ملغ وزن طازج)=(12,3xموجة 663- 0,86 xموجة 645)/100

كلوروفيلb (ميكرو مول /ملغ وزن طازج)=(9,3x موجة 645- 3,6 xموجة663)/100

II.10. 2. تقدير البرولين

تـم تقدير البرولين خلال مرحلة نمو النبات . على الأوارق وذللك باستعمال نينهدرين حسب طريقة **(lindsley,1955)** وتمر هذه الطريقة على ثلاث مراحل:

مرحلة الإستخلاص: وتم بإضافة 2 ملل من الميتانول (80%) . و 100 ملغ من الأوراق ثم توضع العينات في حمام مائي على درجة 85C° لمدةساعة.

تفاعل التلوين: أخذت 1 ملل من المستخلص النباتي وأضيف له 2 **ملل من حمض الخل المركز. بالاضافة** 0.025 ملغ من نينهيدرين ثـم نضيف1 ملل من المزيج المحضر ب: (120 **ملل ماء مقطر** + 300 **ملل حمض خل مركز** + 80 ملل من حمض أورثوفوسفوريك) . بعد دلك أعيد العينات إلى الحمام **المائي لمدة** 30 دقيقة حيث أصبح لون العينات أحمر برتقالي بفعل التفاعل .

عملية الفصل:أضيف في الأخير 5 ملل من مادة التولين، ثـم قمنا بعملية الرج جيدا، وعندالحصول على طبقتين أخذت العلوية وأضيف ليا رأس ملعقة صغيرة $NaSO_4$ لتجفيف الماء المتبقي ثـم نقوم بقراءة

الكثافة الضوئية للعينات في جهاز الطيف الضوئي على طول موجة 528 نانومتر. وبعد ذلك تم حساب نسبة البرولين حسب المعادلة التالية:

$$Y=D_0 \text{ X } 0.062Mg \text{ /MF Mg}$$

Mf : المادة الطازجة

II.3.10. معايرة السكريات الذائبة:

صورة (1) خاصة بمعايرة السكريات

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

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

$$Y=D_0 \text{ X } 1.657 \text{ Mg/ MF Mg}$$

Mf : المادة الطازجة

الفصل الثالث

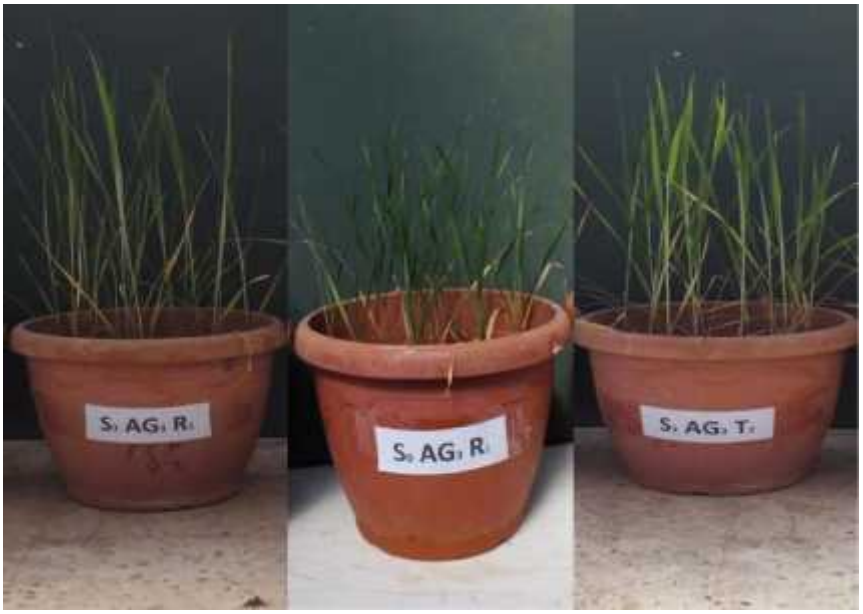
النتائج والمناقشة

من خلال الدراسة توصلنا الى جملة من النتائج تمثلت في

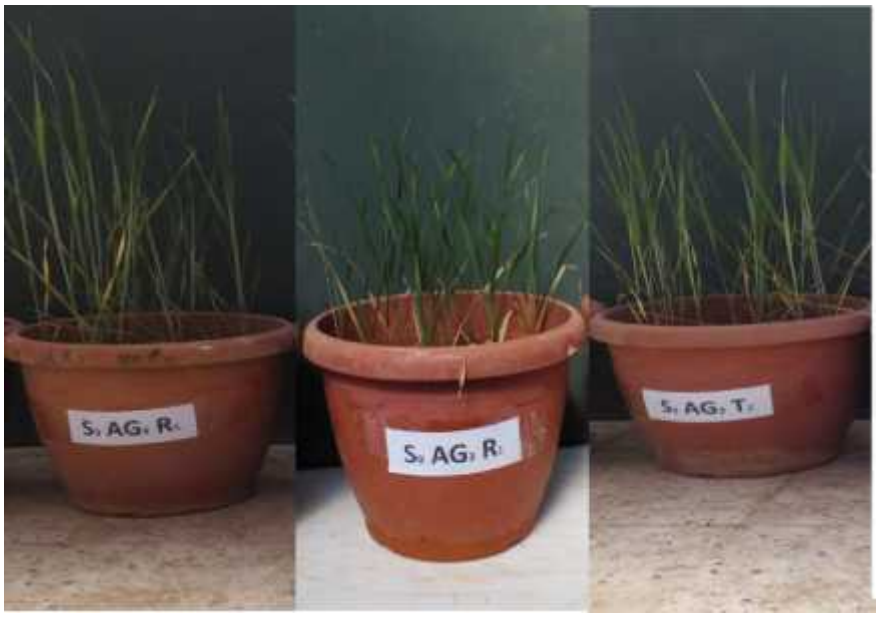
- ملاحضات على النمو الخضري
- تحاليل الصفات الكميائية والفزيائية والطبيعية لتربة الدراسة
- متوسط طول الساق الرئيسي
- متوسط عدد الأوراق
- متوسط الكلوروفيل a
- متوسط الكلوروفيل B
- متوسط البرولين
- متوسط السكريات

ملاحضات على النمو

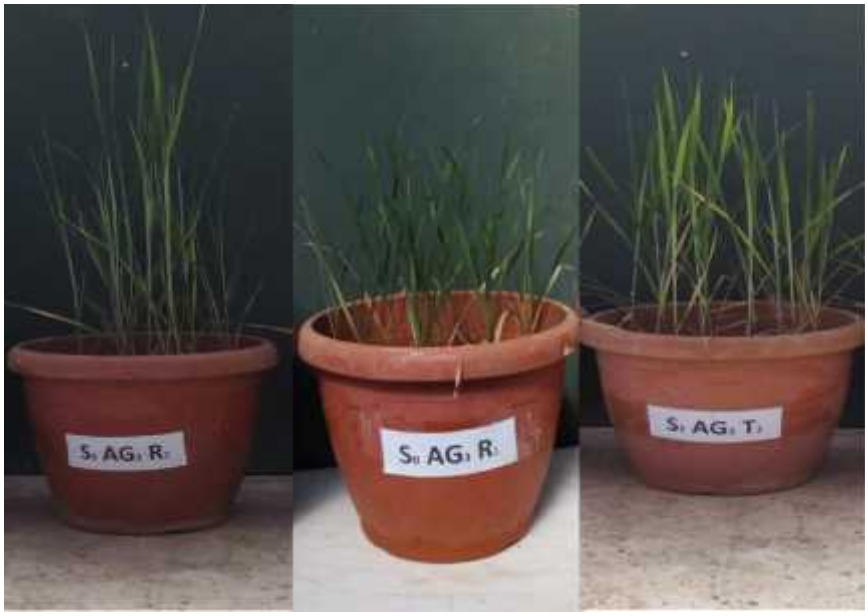
صورة (1):مقارنة بين نمو نبات القمح الشاهد ونبات القمح المعامل بالجبريلين (GA_3) **رشا وقعا عند المستوى** S_1.



صورة (2): مقارنة بين نمو نبات القمح الشاهد ونبات القمح المعامل بالجبريلين (GA_3) رشا وقعا عند المستوى S_2.



صورة (3): مقارنة بين نمو نبات القمح الشاهد ونبات القمح المعامل بالجبريلين (GA_3) رشا وقعا عند المستوى S_3.



صورة (4): مقارنة بين نمو نبات القمح الشاهد ونبات القمح المعامل بالجبريلين (GA_3) رشا ونقعا عند المستوى S_4 .

_ يلاحظ من خلال صور سابقة الذكر التي توضح الفروق بين نباتات القمح المعاملة بالجبريلين (GA_3) نقعا ورشا على المجموع الخضري عند جميع مستويات الملوحة ، اما النباتات المعاملة رشا ونقعا بحامض الجبريلين كان لها الأثر الايجابي والواضح عند النباتات الغير معاملة بالجبريلين ، كما أن الرش يبدوا متفوقا على النقع .

صورة (5): مقارنة بين نمو نبات القمح المعامل نقعا عند المستوى S_2 مع نبات القمح المعامل رشا عند المستوى S_4.

نلاحظ من خلال صورة 5- النمو متقارب بين النباتات المعاملة بالرش في مستوى S_4 مع النباتات المعاملة بالقع عند المستوى S_2 .

جدول (1) تحاليل الصفات الكميائية والفزيائية والطبيعية لتربة الدراسة

الصفات فزيائية		الصفات كميائية					الصفات الطبيعية				حالة التربة
PH	الملوحة ملي موز	كربونات الكلية %	كربونات الفعالة %	البيكربونات HCO3 ملي مكافئ/ل	الكربونات CO3 ملي مكافئ/ل	الكلور Cl ملي مكافئ/ل	رمل خشن %	رمل ناعم %	سلت %	طين %	حسب مثلث القوام
7,72	2,50	20 %	7.5 %	0.5	0	0.5	5,81	6,97	19,76	67,44	طينية

يلاحظ من خلال جدول (1) المتعلق بصفات تربة الدراسة انها قاعدية لكون PH فيها هو 7.72

- كما أنها تعتبر تربة متوسطة الملوحة لاحتوائها على 2.50ملي موز، و هدا ما يوافق ما أشار إليه (غروشة ,1995) **بأن التربة التي إحتوت على أكثر من 3.5 تعتبر تربة مالحة.**

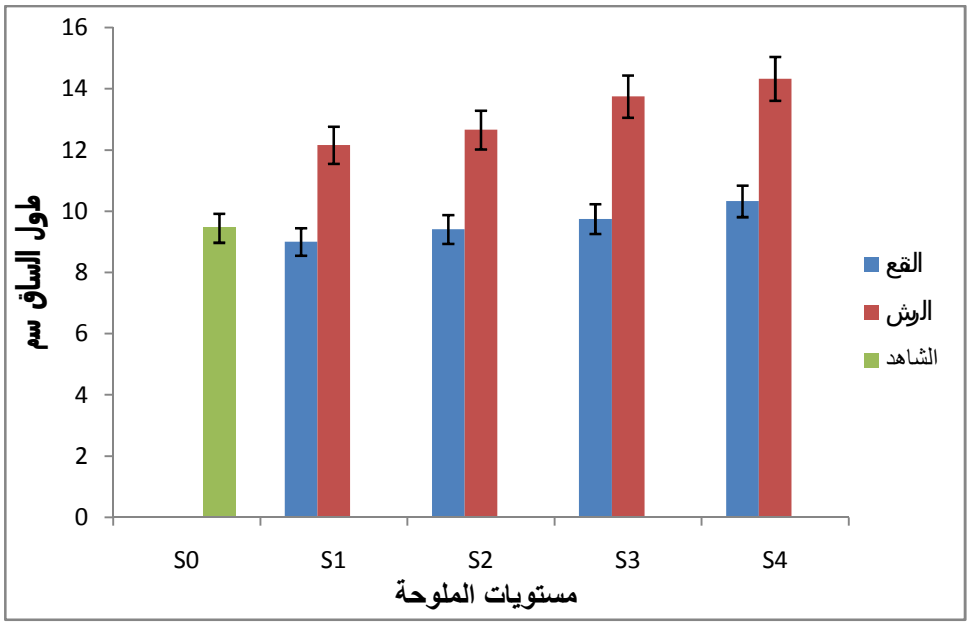
كما بينت النتائج أيضا أن محتواها من الكربونات الكلية كان 20% وهذا ما يبين أنها جيرية حيث أشار (هلال و آخرون , 1997). **أن التربة التي تحتوي على** 8% و اكثر من الكربونات الكلية تصنف في قائمة التربة الجيرية، **اما عنصر الكلور** (cl) فنسبته كانت مقبولة و قد بلغ 0,5 **ملي مكافئ** / ل حيث بينو من يشتغيلون في مجال التربة ان الحد الادنى والاقصى لملائمة نمو النباتات وحتى الحساسة منها هو من 1_2 **ملي مكافئ** / ل ،في حين 8 **ملي مكافئ** / ل فما فوق يعتبر مضر لنبات وهذا ما بينه (غروشة,1995) .بينما الكربونات والبيكربونات كانت معقولة، في حين قوام تربة الدراسة حسب مثلث القوام كانت طينية .

مما سبق يمكن الحكم على ان تربة الدراسة عموما ملائمة لنمو النبات.

متوسط طول الساق الرئيسي

جدول (2): تأثير النقع و الرش بمنظم النمو (AG_3) على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية /**سم**

منظمات النمو / معاملات الملوحة	شاهد	رش GA_3	نقع GA_3
S_0	9.45	/	/
S_1	/	12.16	9
S_2	/	12.66	9.41
S_3	/	13.75	9.75
S_4	/	14.33	10.33



الشكل (1) تأثير الرش و النقع بمنظم النمو (GA_3) على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية /**سم**

التحليل الإحصائي بطريقة Anova

HP	SS	DDL	MS	F	p
con	29,321	4	7,330	14,420	0,00001
horm	88,408	1	88,408	173,918	0,0000
con*horm	1,821	4	0,455	0,895	0,48NS
Error	10,167	20	0,508		

حيث: (تركيز الملوحة =con) ،(معاملة بالهرمون =horm) ، (تداخل بينهما =con*horm)

يلاحظ من خلال الجدول (2) **والشكل** (1) أن متوسط أطوال السيقان لنبات القمح من نوع (bousselam)، المعاملة بالنقع إزدادت إيجابيا بزيادة تركيز الملوحة **المستخدمة في التجربة مقارنة مع** نباتات عينة الشاهد غير معاملة لا بالملوحة و لا بمنظمات النمو، حيث حسبت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت كما يلي: (5% ، 0,42% ، 3,14% ، 9,31%) **عند** S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

أما بخصوص مقارنة النباتات المعاملة رشا بالجبرلين، فقد لوحظ نفس الاتجاه الذي ظهر عند نقع النباتات و حسبت نسبة الزيادة في طول الساق مقارنة مع عينة الشاهد الغير معاملة لا بالملوحة و لا بمنظمات النمو،تم ملاحظة زيادة معتبرة في طول السقان وحسبت نسبة الزيادة كما يلي: (28,67% ، 33,96% ، 45,50% ، 51,64%) عند مستويات S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

- أما بخصوص مقارنة طريقة الرش مع النقع أظهرت النتائج أن الرش يتفوق بوضوح على النقع و حسبت نسبة الزيادة فكانت كما يلي: (35.11% ،34.53% ، 41.02% ، 38.72%) **عند** S_0، S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

و هذا يتناسب مع نتائج كل من (يعقوب ليفت , 1985) **و (فؤاد كردي** , 1977) أن بعض محاصيل الشعير تتحمل الملوحة بدرجة كبيرة أثناء مراحل النمو، و بأن الجبرلينات تحفز إستطالة الخلايا وتطاول السلاميات.

كما أن التجربة تم تحليلها إحصائيا باستخدام Anova حيث بينت النتائج أن معاملات الملوحة **المستخدم**ة في التجربة جد معنوية، بينما طريقة المعاملة بالجبرلين نقعا أو رشا فقد كانت أيضا جد معنوية **و حسب أقل فرق معنوي فكان** 0,00001

-أماالتداخل بين الملوحة والهرمون فكان غير معنوي .

-أسفر التداخل بين العاملين الملوحة والهرمون بظهور 9 **مجموعات**

المجموعة (A): **رش بمعدل** 14,33

المجموعة (AB): **رش بمعدل** 13 ,75

المجموعة (CB): **رش بمعدل** 12,66

المجموعة (C): رش بمعدل 12,16

المجموعة (E): رش بمعدل 10,83

المجموعة FE):قع بمعدل 10,54

المجموعة (FED): قع بمعدل 9 ,42

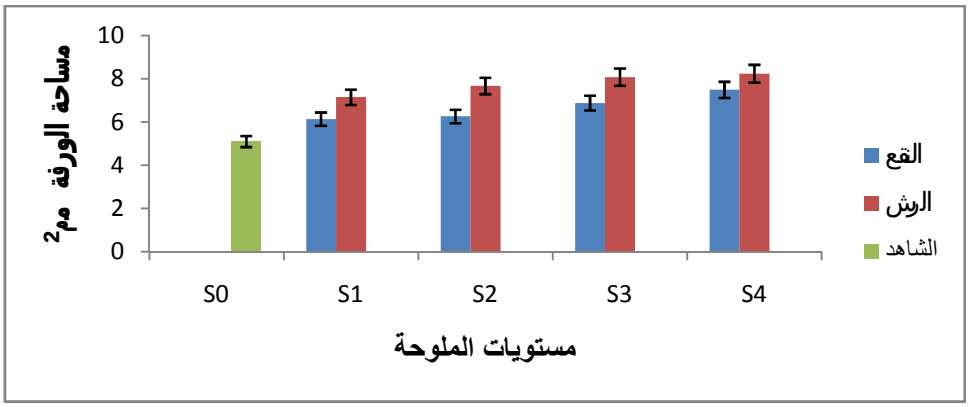
المجموعة (FD): قع بمعدل 9

المجموعة (D): قع بمعدل _8,08

متوسط مساحة الورقة

جدول (3): تأثير النقع و الرش بمنظم النمو (GA_3) على مساحة الورقة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية / مم^2.

منظمات النمو / معاملات الملوحة	شاهد	رش GA_3	نقع GA_3
S0	5.1	/	/
S1	/	7.15	6.14
S2	/	7.67	6.26
S3	/	8.08	6.88
S4	/	8.24	7.49



الشكل (2) تأثير الرش و النقع بمنظم النمو (GA_3) على مساحة الورقة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية / مم^2.

التحليل الإحصائي بطريقة Anova

sf	SS	DDL	MS	F	p
con	27,530	4	6,883	14,912	0,000008
horm	8,845	1	8,845	19,165	0,000291
con*horm	0,442	4	0,110	0,239	0,912756
Error	9,231	20	0,462		

حيث: (تركيز الملوحة =con) ،(معاملة بالهرمون =horm) ، (تداخل بينهما =con*horm)

يتبين من خلال الجدول (3) **والشكل** (2) الذي يوضح متوسط مساحة الاوراق لنبات القمح المدروس (bousselam)، **أن متوسط مساحة الاو**راق عند المعاملة بالنقع قد ازدادت إيجابيا بزيادة تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة، كما هو موضح بالجدول مقارنة مع نباتات عينات الشاهد غير المعاملة لا بالملوحة و لا بمنظمات النمو، و حسبت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت كما يلي: (20,39% ، 22,74% ، 34,90% ، 46,86%) **عند** S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

مما يدل على أن منظم النمو المستخدم في التجربة كان له الأثر الإيجابي في تثبيط تأثير الملوحة.

أما بخصوص النباتات المعاملة رشا بالجبرلين فقد لوحظ نفس الاتجاه الذي ظهر عند نقع النباتات، حيث سجلت زيادة في مساحة الاوراق مقارنة مع عينات الشاهد، و حسبت نسبة الزيادة فكانت كما يلي: (40,19% ، 50,39% ، 58,43% ، 61,56%) **عند** S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

- أما بالنسبة لمقارنة طريقة الرش مع النقع في زيادة أو نقصان مساحة الورقة، فقد أظهرت النتائج أن **الرش تفوق بوضوح على النقع** في زيادة مساحة الاوراق النبات و حسبت نسبة الزيادة الحاصلة و كانت كما يلي: (16.44% 22.52% ، 17.44% ، 10.01%) **عند** S_0، S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب، حيث لاحظنا أن الملوحة لم تؤثر على أوراق نبات القمح و هدا حسب ما أشار إليه (Guenier,1980) حيث قال بأن الهرمون عمل على تثبيط الاثر الضار في الملوحة عند التراكيز العالية في أوراق كل من نبات االشعير. **وحسب** (فرشة ,2001) الملوحة لا تؤثر في وجود الهرمون .

كما أن التجربة تم تحليلها إحصائيا باستخدام طريقة anova حيث بينت النتائج أن معاملات الملوحة **المستخدمة في التجرب**ة جد معنوي ، بينما طريقة المعاملة بالجبرلين نقعا أو رشا. **فالنتائج كانت** أيضا **جد** معنوية ، و قد تم حساب أصغر فرق معنوي فكان 0,00029

-فيما يخص التداخل بين الملوحة والهرمون كان غير معنوي

-أظهر التداخل بين عاملين الملوحة والهرمون بظهور 7 **مجموعات**

المجموعة (B): **رش بمعدل** 8,16

المجموعة (CB): **رش بمعدل** 7,67

المجموعة (CB):قع بمعدل 7,49

المجموعة (CBA): رش بمعدل 7

المجموعة (CBA): قع بمعدل 6,90

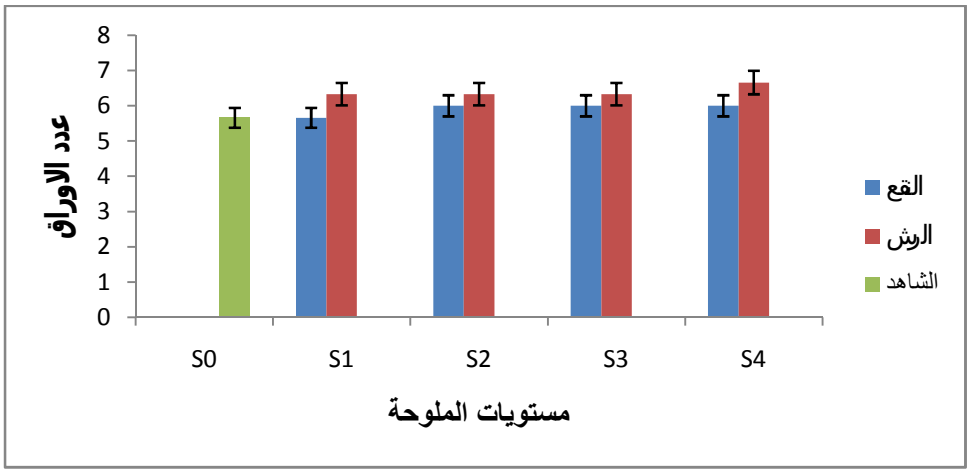
المجموعة (CA): قع بمعدل 6,20

المجموعة (A): رش بمعدل 5,72

متوسط عدد الأوراق

الجدول (4) تأثير النقع و الرش بمنظم النمو (GA_3) على عدد اوراق نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية .

منظمات النمو / معاملات الملوحة	شاهد	رش GA_3	نقع GA_3
S0	5,66	/	/
S1	/	6.33	5.66
S2	/	6.33	6
S3	/	6.33	6
S4	/	6.66	6



الشكل (3) تأثير النقع و الرش بمنظم النمو (GA_3) على عدد اوراق نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية .

التحليل الإحصائي بطريقة anova:

nfeuille	SS	DDL	MS	F	p
con	1,533	4	0,383	1,917	0,146960
horm	2,133	1	2,133	10,667	0,003866
con*horm	0,200	4	0,050	0,250	0,906253
Error	4,000	20	0,200		

حيث: (تركيز الملوحة =con) ،(معاملة بالهرمون =horm) ، (تداخل بينهما =con*horm)

يتضح جليا من خلال الجدول (4)**و الشكل** (3) **أن عدد الأوراق في نبات القمح من صف** (bousselam)، المعاملة بالنقع إزدادت قليلا ثم ثبتت بزيادة تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة. **مقارنة مع نباتات** عينة الشاهد الغير معاملة لا بالملوحة و لا بمنظمات النمو، حيث قدرت نسبة الزيادة فكانت كما يلي: (1% ، 6% ، 6% ، 6%) عند المستويات S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب. و هذا دليل على أن النبات قد تعرض إلى إجهاد مما أدى إلى ثبوت عدد الاوراق في مستويات الملوحة S_2، S_3، S_4 **على التوالي**.

فيما يخص النباتات المعاملة رشا بحامض الجبرلين فقد لوحظ نفس الاتجاه السابق الذي ظهر في طريقة النقع، ثبات في عدد الاوراق كلما زادات تراكيز الملوحة وكانت النسبة كمايلي: (11,83% ، 11,83% ، 11,83% ، 17,66%) عند المستويات S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

أما بخصوص مقارنة طريقة الرش مع النقع أظهرت النتائج أن كلاهما متقارب و الرش تفوق على النقع في البعض منها و حسبت نسبة كما يلي: (11.83% ، 5.5% ، 5.5% ، 11%) عند المستويات S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

هدا دليل على إجهاد النبات بتأثير على صفاته المرفولوجية ، فالملوحة تسبب انخفاض في معدل النمو و التكشف و الذي قد يؤدي إلى تأخير الإزهار و إكمال دورة الحياة. و هذه النتائج تتناسب حسب ما دكره (**بلقة و عمراني** ,2006).

-تم تحليل التجربة إحصائيا باستخدام طريقة anova ، حيث بينت النتائج أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت غير معنوية ، بينما طريقة المعاملة بحامض الجبريليك نقعا أو رشا كانت النتائج معنوية . **وقد تم حساب أقل فرق معنوي كان** 0,003

-اما بنسبة لتداخل بينهما كان غير معنوي .

-بين تداخل العاملين الملوحة والهرمون بظهور 4 **مجموعات** .

المجموعة (A): **رش بمعدل** 6,66

المجموعة (AB): **نقع بمعدل** 5,91

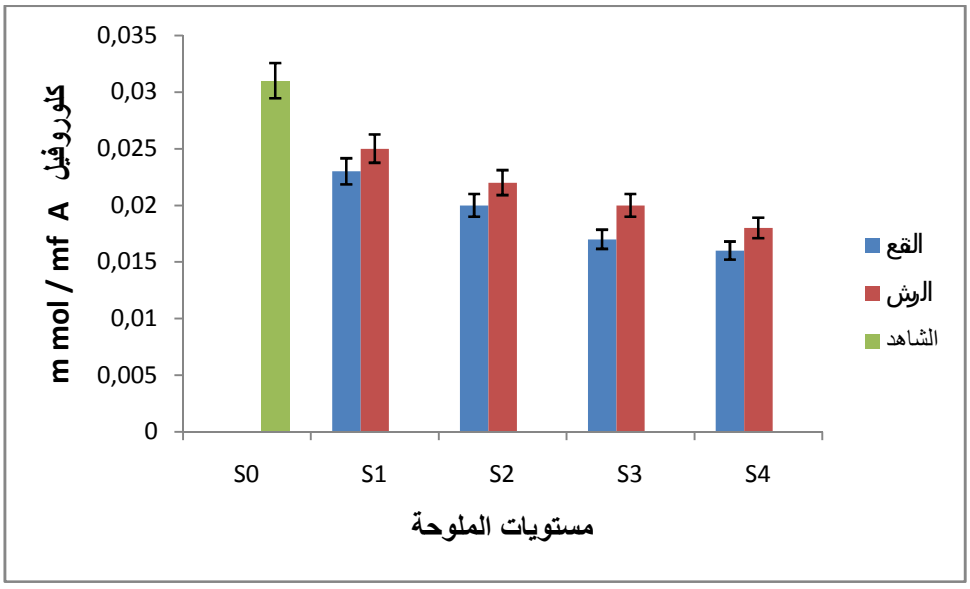
المجموعة (AB): رش بمعدل 6,24

المجموعة (B): رش بمعدل 5, 37

متوسط الكلوروفيل a

الجدول (5): تأثير النقع و الرش بمنظم النمو (GA_3) على كمية الكلولوفيل a **لأوراق نبات القمح النامي** تحت الظروف الملحية / mol m/FM

منظمات النمو / معاملات الملوحة	شاهد	رش GA_3	نقع GA_3
S0	0.031	/	/
S1	/	0.025	0.023
S2	/	0.022	0.020
S3	/	0.020	0.017
S4	/	0.018	0.016



الشكل(4) تأثير الرش و النقع بمنظم النمو (GA_3) على كمية الكلولوفيل a **لأوراق نبات القمح النامي** تحت الظروف الملحية / m mol/FM

التحليل الإحصائي بطريقة anova

chl a	SS	DDL	MS	F	p
con	0,000868	4	0,000217	13,1751	0,000020
horm	0,000041	1	0,000041	2,4798	0,131007
con*horm	0,000002	4	0,000001	0,0354	0,997390
Error	0,000329	20	0,000016		

حيث: (تركيز الملوحة =con) ،(معاملة بالهرمون =horm) ، (تداخل بينهما =con*horm)

نلاحظ من خلال الجدول (5) و الشكل (4) الذي يوضح متوسط كمية الكلوروفيل a لنبات القمح صف (bousselam)، أن متوسط كمية الكلوروفيل a عند المعاملة بالنقع قد تناقص بزيادة تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة، مقارنة مع نباتات عينة الشاهد لغير معاملة لا بالملوحة و لا بمنظمات النمو و حسبت نسبة النقصان في النباتات المعاملة بالنقع كما يلي: (36,98% ، 57,5% ، 85,29% ، 96,87%) عند S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

أما بخصوص النباتات المعاملة رشا بحامض الجبريلين فقد لوحظ نفس الاتجاه الذي ظهر عند نقع النباتات، حيث سجل إنخفاض ملحوظ في كمية (الكلوروفيل a)، مقارنة مع عينات الشاهد فكانت نسبة الانخفاض كما يلي: (26% ، 43,18% ، 57,5% ، 75%) عند S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

أما بالنسبة لمقارنة طريقة الرش مع النقع في نقصان كمية (الكلوروفيل a) قد أظهرت النتائج أن طريقة المعاملة بالرش تفوق على طريقة المعاملة بالنقع، وحسب النسبة كما يلي: (8.69% ، 10% ، 17.64% ، 12.5%) عند المستويات S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب. و من خلال ما سبق نلاحظ أن كمية (الكلوروفيل a) تتناقص بزيادة تراكيز الملوحة المستخدمة ، و هذا راجع الغرانا الموجودة في البلاستيدات الخضراء تأثرت بالملوحة و هذا يتناسب مع نتائج (نصر أبو زيد الشحات , 1990)، الذي أشار إلى أن النباتات التي تنمو في البيئات ملحية يقل المحتوى الكلوروفيل بأوراقها. و يتناسب كذلك مع ما توصل إليه كل من (Barker et Puritch , 1967) أن أيونات الأمينيوم التي تتركز نتيجة تجمعها في الأوراق، قد تعمل على تكسير (الكلوروفيل a) خلال تهشيم البلاستيدات و تهتكها لوجودها في نصل النباتات النامية في وسط بيئي مرتفع في أملاحه الأمونية منها نترات الصوديوم.

التجربة تم تحليلها إحصائيا باستخدام طريقة anova حيث بينت النتائج أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت جد معنوية، و كذلك طريقة المعاملة بحامض الجبريلين نقعا أو رشا. فقد كانت النتائج غير معنوي بأقل فرق معنوي فكان0,13 .

-اما التداخل بين الملوحة والهرمون كان غير معنوي .

-اظهرة التداخل بين العاملين الملوحة والهرمون بظهور 5 مجموعات

المجموعة (A): رش بمعدل 0,033

المجموعة (AB): نقع بمعدل 0,030

المجموعة (ABC): رش بمعدل 0,025

المجموعة (BC): نقع بمعدل 0 ,010

المجموعة (BC): رش بمعدل 0,019

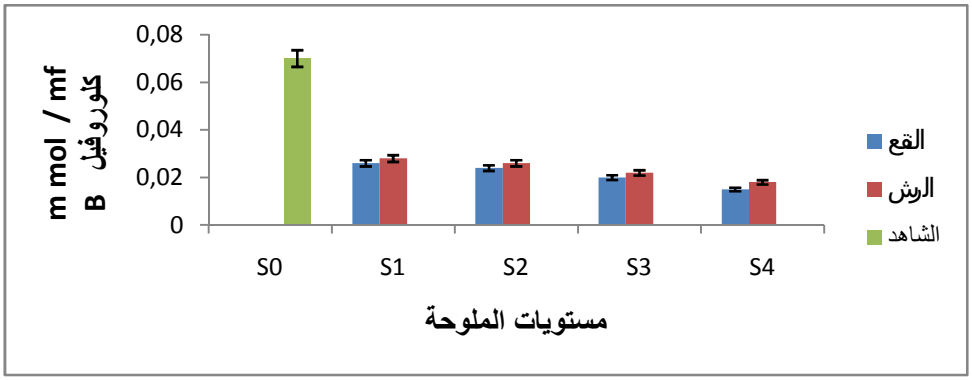
المجموعة (C): رش بمعدل 0,020

المجموعة (C):نقع بمعدل 0,017

متوسط الكلوروفيل B

الجدول (6) تأثير النقع و الرش بمنظم النمو (GA_3) على كمية الكلوروفيل b **لأوراق نبات القمح النامي** تحت الظروف الملحية / mol m/FM.

منظمات النمو / معاملات الملوحة	شاهد	رش GA_3	نقع GA_3
S0	0.07	/	/
S1	/	0.028	0.026
S2	/	0.026	0.024
S3	/	0.022	0.020
S4	/	0.018	0.015



الشكل (5) تأثير النقع و الرش بمنظم النمو (GA_3) على كمية الكلوروفيل b **لأوراق نبات القمح النامي** تحت الظروف الملحية / mol m/FM

التحليل الإحصائي بطريقة anova

chl b	SS	DDL	MS	F	p
con	0,011208	4	0,002802	5,63051	0,003336
horm	0,000041	1	0,000041	0,08205	0,777485
con*horm	0,000004	4	0,000001	0,00218	0,999990
Error	0,009953	20	0,000498		

حيث: (تركيز الملوحة =con) ،(معاملة بالهرمون =horm) ، (تداخل بينهما =con*horm)

يتضح جليا من خلال الجدول (6) و الشكل (5) الذي يوضح متوسط كمية الكلوروفيل b لنبات القمح صف (bousselam), أن متوسط كمية الكلوروفيل b عند المعاملة بالنقع قد تناقص بزيادة تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة، مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة لا بالملوحة و لا بمنظمات النمو، و حسب نسبة النقصان الحاصلة فكانت كما يلي: (169,23% ، 191,66% ، 240% ، 366,66%) عند المستويات S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

أما بخصوص النباتات المعاملة رشا بالجبريلين فقد لوحظ نفس الاتجاه الذي ظهر عند نقع النباتات، حيث سجل إنخفاض محسوس في كمية الكلوروفيل b مقارنة مع عينات الشاهد، فكانت نسبة الإنخفاض كما يلي: (150% ، 169,23% ، 218,18% ، 288,88%) عند المستويات S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

أما بالنسبة لمقارنة طريقة الرش مع طريقة النقع في نقصان لكمية (الكلوروفيل b)، فقد أظهرت النتائج أن الرش تفوق على النقع في زيادة كمية (الكلوروفيل b) للنباتات، و حسبت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت كما يلي: (7.69% ، 8.33% ، 10% ، 20%) عند المستويات S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب. و هذا يتوافق مع ما أشار إليه (taha , 1971) et(Myers , 1973) أن جميع النباتات التي تنمو في البيئة الملحية مرتفعة التركيز من املاح الصوديوم تصفر أوراقها نتيجة قلة محتوى الكلوروفيل في أوراق الخس و الطماطم كم أوضح (Ziskaetal , 1990) أن السبب في تثبيط كلوريد الصوديوم لعملية البناء الضوئي راجع إلى تراكم أيون الكلوريد في الأوراق في نبات الفاصوليا وكذلك يسبب الإجهاد الملحي، يؤدي إلى نقص في نشاط الإنزيمات التي تعمل على تحفيز تثبيت ثاني أوكسيد الكربون Co_2.

التجربة تم تحليلها إحصائيا حسبanova ،حيث بينت النتائج أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة كانت معنوية، بينما طريقة المعاملة بالجبريلين نقعا أو رشا فقد كانت النتائج غير معنوي، و قد تم حساب أقل فرق معنوي 0,77.

-أسفر التداخل بين الملوحة والهرمون انه غير معنوي .

-بين تداخل العاملين الملوحة والهرمون بظهور مجموعة واحدة .

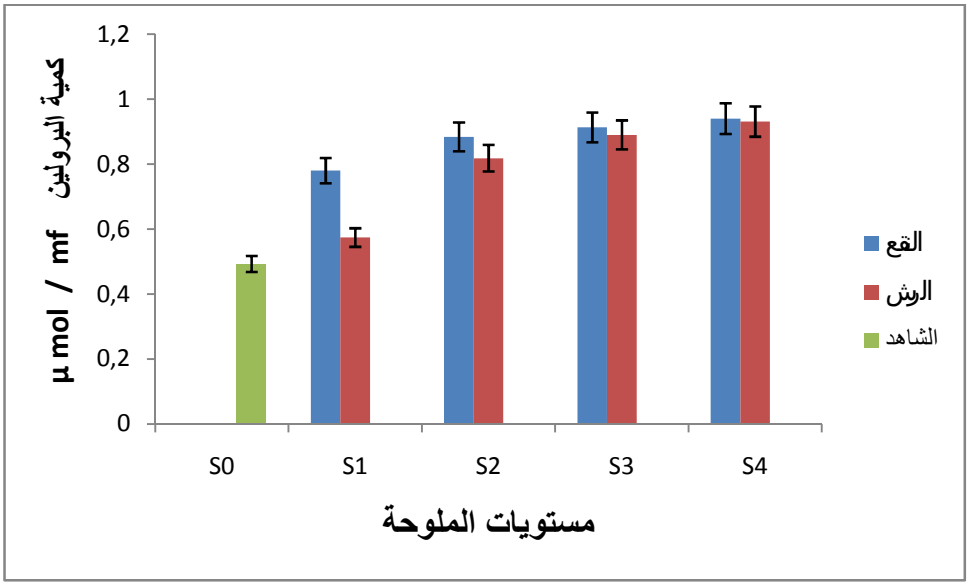
المجموعة (A): رش بمعدل 0,033

المجموعة (A): نقع بمعدل 0,030

متوسط البرولين

جدول (7) تأثير النقع و الرش بمنظم النمو (GA_3) على تراكيز البرولين لأوراق نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية / ميكروغ / 0.1غ مادة نباتية.

نقع GA_3	رش GA_3	شاهد	منظمات النمو / معاملات الملوحة
/	/	0.493	S0
0.780	0.574	/	S1
0.884	0.818	/	S2
0.913	0.890	/	S3
0.940	0.931	/	S4



الشكل (6) تأثير النقع و الرش لبذور القمح في هرمون النمو حامض الجبرليك على كمية البرولين في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية µ mol / g

التحليل الإحصائي بطريقة Anova :

prol	SS	DDL	MS	F	p
con	0,81939	4	0,20485	24,432	0,000000
horm	0,14077	1	0,14077	16,790	0,000560
con*horm	0,16054	4	0,04013	4,787	0,007136
Error	0,16768	20	0,00838		

حيث: (تركيز الملوحة =con) ،(معاملة بالهرمون =horm) ، (تداخل بينهما =con*horm)

نلاحظ من خلال الجدول (7)و الشكل (6) أن كمية البرولين في نبات القمح صنف (bousselam)، المعاملة بالنقع إزدادت إيجابيا بزيادة تراكيز الملوحة المستخدمة في التجربة مقارنة مع نبات عينة الشاهد الغير المعاملة لا بالملوحة و لا بمنظمات النمو ، حيث قدرت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت كما يلي: (58,21% ، 79,31% ، 85,19% ، 90,66%) عند S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

و هذا دليل على أن النبات قد تعرض إلى إجهاد في مستويات الملوحة المرتفعة، مما أدى إلى تراكم البرولين كوسيلة للمقاومة.

أما بخصوص النباتات المعاملة رشا بحامض الجبرلين فقد لوحظ نفس الاتجاه الذي ظهر عند نقع النباتات و حسبت نسبة الزيادة في كمية البرولين كالتالي: (16,43% ، 65,92% ، 80,52% ، 88,84%)عند S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب.

أما بخصوص مقارنة النباتات غير المعاملة لا بالملوحة و لا بمنظمات النمو مع النباتات المعاملة بالرش و الملوحة، تم ملاحظة زيادة مستمرة في كمية البرولين للنباتات النامية في مستويات الملوحة المرتفعة.

عموما فيما يخص مقارنة طريقة الرش مع النقع أظهرت النتائج أن النقع تفوق على الرش في أغلب مستويات الملوحة من حيث كمية البرولين، و قدرت نسبة الزيادة و كانت كما يلي: (35.88%، 8.06% ، 2.58% ، 0.96%) عند ، S_1، S_2، S_3، S_4 على الترتيب. و هذا يتناسب مع نتائج (يخلف نادية/1991).

حيث انه كلما ازدادت الملوحة إزدادت كمية حامض الآمبين البرولين في فجوات سيتوبلازم الخلايا ، و ذلك يتوافق مع ما توصل إليه (Stewerd et Michelle,1983) على تأثير تراكم للبرولين في أوراق الشعير ، حيث أشارو إلى أن أكبر تراكم للبرولين يوافق أكبر درجة من الملوحة و فسرت هذه النتائج أيضا بأن هذا التراكم ناتج عن نشاط كل من إنزيم Glutomate déshydrojénas و Carbxyglase réductase proline و هذا بمساعدة $NADH^+$ التي تدخل في عملية تخليق البرولين (فرشة,2001)

كما أن التجربة تم تحليلها إحصائيا باستخدام طريقة anova، حيث بينت النتائج أن معاملات الملوحة المستخدمة في التجربة جد معنوية، بينما طريقة المعاملة بالجبرلين نقعا أو رشا فقد كانت نتائج أيضا جد معنوية، و قد تم حساب أقل فرق معنوي وكان 0,0005

-اما التداخل بينهما ملوحة و هرمون كان معنوي .

-بين التداخل بين العاملين الملوحة والهرمون بظهور 4 **مجموعات**

المجموعة (A): **نقع بمعدل** 0,295

المجموعة (B): **نقع بمعدل** 0,574

المجموعة (CB): **رش بمعدل** 0,692

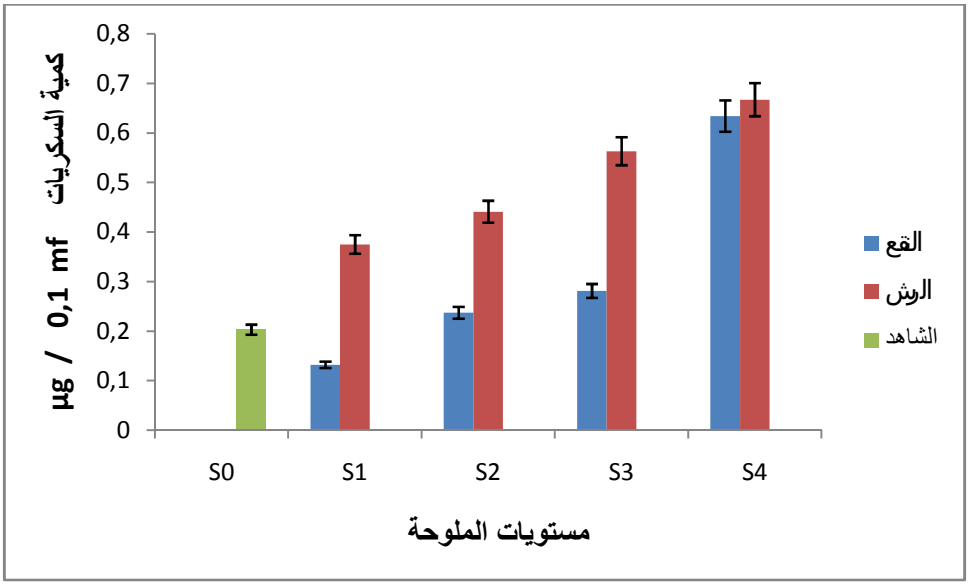
المجموعة (C): **رش بمعدل** 0,875

المجموعة (C): **نقع بمعدل** 0,879

متوسط السكريات

جدول (8) تأثير الرش و النقع بمنظم النمو (GA_3)على كمية السكريات في أوراق نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية / ميكروغ /0,1 غ مادة نباتية :

نقع GA_3	**رش GA_3**	**شاهد**	**منظمات النمو** / **معاملات الملوحة**
/	/	0.203	S_0
0.132	0.375	/	S_1
0.237	0.441	/	S_2
0.281	0.563	/	S_3
0.634	0.667	/	S_4



الشكل- 7- تأثير النقع و الرش بمنظم النمو على السكريات في نبات القمح النمي تحت الظروف الملحية / µg / 0,1 mf

التحليل الإحصائي بطريقة ANOVA

sucr	SS	DDL	MS	F	p
con	0,742894	4	0,185723	4,28067	0,011563
horm	0,252450	1	0,252450	5,81862	0,025584
con*horm	0,055709	4	0,013927	0,32100	0,860545
Error	0,867731	20	0,043387		

حيث: (تركيز الملوحة =con)، (معاملة بالهرمون =horm) ، (تداخل بينهما =con*horm)

يتبين من خلال الجدول (8) **والشكل** (7) الذي يوضح متوسط كمية السكريات لنبات القمح (bousselam)، أن متوسط السكريات عند النباتات المعاملة بالنقع قد إزدادت إيجابيا بزيادة تركيز الملوحة المستخدمة في التجربة ،مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة لا بالملوحة **ولا بمنظمات النمو مع النباتات المعاملة** بالنقع في هرمون النمو و الملوحة و قدرت النسب كالتالي :

(53,78% ,16,74% , 38,48% ,212,31%)عند المستويات S_1 , S_2 ,S_3, S_4 على الترتيب.

أما بخصوص النباتات المعاملة رشا بحامض الجبريلين فقد لوحظ نفس الإتجاه الذي ظهر عند **نقع النباتات** ، مقارنة مع النباتات غير المعاملة لا بالملوحة ولا بمنظمات النمو مع النباتات المعاملة بالرش و الملوحة ، ثم ملاحظة ارتفاع محسوس في متوسط كمية السكريات لنبات القمح صنف (bousselam). وحسبت نسبة كمايلي :

(84,72% , 117,24% ,177,33% , 228,57%)**عند** S_1 , S_2 ,S_3, S_4 على الترتيب.

أما بخصوص مقارنة طريقة الرش مع النقع ، أظهرت النتائج أن الرش تفوق بوضوح على النقع في زيادة كمية الكربوهيدرات و حسبت نسبة كمايلي :(184,09 % ،86,07 % ، 100,35%،5,20%)عند S_1 , S_2 S_3, S_4على الترتيب. **ومن خلال ماسبق نلاحظ أن** كمية السكريات تزداد بزيادة الملوحة المستخدمة . وهدا يتوافق مع ما أشار إليه (Elmekkaoui ,1990) أن كمية السكريات الموجودة في نبات القمح تتزايد تدرجيا بزيادة الملوحة .

-كما أن التجربة تم تحليلها إحصائيا بإستخدام طريقة anova ، حيث بينت النتائج أن معاملات **الملوحة** المستخدمة في التجربة كانت معنوية ، بينما طريقة المعاملة بحامض الجبريليك نقعا أو رشا كانت النتائج أيضا معنوية . **وقد تم حساب أقل فرق معنوي فكان** 0,025

-اما بالنسبة لتداخل ملوحة وهرمون كان غير معنوي .

-اسفر تداخل العاملين ملوحة وهرمون بظهور مجموعة واحدة

المجموعة (A): **رش بمعدل** 0,465

المجموعة (A): **نقع بمعدل** 0,282

- قام التحليل الاحصائي (SNK) TESTE NEWMEN KEULS . بفرز وترتيب صنف بوسلام حسب تركيز الملوحة وطريقة المعاملة بالهرمون (**نقع ورش**) وكانت النتائج نسبية .

الخاتمـــــــــة

أهتم البحث بدراسة مقارنة لرش و نقع بذور صنف واحد من نبات القمح الصلب (Triticum durum desf) صنف (bousselam) بمنظم النمو حمض الجبريليك بتراكيز 20ppm للنقع البذور و 25ppm للرش على الصفات المورفولوجية و الكيميائية لنبات القمح الصلب النامي تحت تأثير الملوحة بمستويات مختلفة (0% ، 10% ، 30% ، 60% ، 90%) من ملوحة كلوريد الصوديوم Nacl.

و قد تم دراسة و تقدير بعض القياسات الخضرية، تمثلت في تقدير كل من طول الساق و مساحة الورقة و عدد الاوراق بالإضافة إلى قياسات بيوكيميائية تمثلت في تقدير محتوى الاوراق من الكلوروفيل a و b و البرولين، السكريات.

يستجيب نبات القمح صنف (bousselam) في حالت السقي بتراكيز مختلفة من الملوحة ، بزيادة معتبرة في كمية البرولين والسكريات الدائبة في مختلف مراحل نموه ، ويكون بدرجة اكبر كلما زادة تركيز الملوحة (Deraissac M , 1992) .

كما يقابله التأثير على محتوى الكلوروفيل مع زيادة تركيز الملوحة ،اما بالنسبة للمعايرة الخضرية فقد آدى الإجهاد الملحي الى نقص في طول الساق و مساحة الورقة وكذلك عدد الاوراق في مراحل النمو المدروسة(فرشة ، 2001) ،كما بينت النتائج المتحصل عليها أن زيادة تركيز الملوحة أدت إلى تراكم كل من السكريات و البرولين ،وقد أحدثت إضافة الهرمون (GA_3) إلى زيادة معنوية .

- استخدام منظم النمو سواءا نقعا أو رشا كان له الأثر الإيجابي في التغلب على أضرار الملوحة على متوسط طول الساق و مساحة الورقة و عدد الاوراق، كذلك البرولين و السكريات كانت النتائج معنوية.
- بذلك يبدو الفرق جليا حيث كانت طريقة الرش بـ GA_3 أفضل من النقع في التقليل من الآثار السلبية للملوحة.

الآفاق المستقبلية:

هذه الدراسة ليست كافية لتحديد مدى تأثير منظم النمو حامض الجبريلين على تحسين في مستوى المردود. لدى يجب الزيادة في تراكيز منظمات النمو أو إستخدام خليط من الهرمونات و لمقاومة الإجهاد الملحي و تحسين المردود.

ملخـــــــص

نفدت تجربة الدراسة بالبيت البلاستيكي بشعبة الرصاص المحادية مباشرة لجامعة الإخوة منتوري – قسنطينة1- كلية العلوم الطبيعية و الحياة- قسم البيولوجيا و علم البيئة للعام الدراسي 2015-2016.

حيث تمت الدراسة على نبات القمح الصلب صنف Bousselam النامي في أوساط ملحية بتراكيز مختلفة (10% ، 30% ، 60% ، 90%) إضافة إلى عينات الشاهد حيث إستخدم ماء الحنفية.

حيث إستخدم منظم النمو GA_3 بتراكيز 20 ، 25 **جزء** / المليون بالنسبة **للقع و الرش على التوالي.**

باستخدام ثلاث مكررات لكل معاملة على نبات القمح الصلب صنف Bousselam النامي تحت تراكيز **مختلفة من الملوحة** (Nacl) (10% ، 30% ، 60% ، 90%) إضافة إلى عينات الشاهد حيث إستخدم ماء الحنفية.

- **بعد مرور** 60 يوم من الزراعة أخذت القياسات الخضرية **(طول الساق، مساحة الورقة، عدد الأوراق)**، كما تم إجراء تحاليل كيميائية على محتوى أوراق من(كمية الكلوروفيل a **و** b و كمية البرولين، السكريات).

-كما لاحظنا أن طريقة الرش كانت أفضل من طريقة النقع في جميع المعاملات، حيث أبدت النتائج أكثر إيجابية في الرش عنها **في القع.** و من هنا يمكننا القول أن إستخدام منظمات النمو يمكن أن تكون حلا من الحلول التي يجب الاخذ بها لمحاربة مشكلة ملوحة الأراضي، أو إستعمال خليط من الهرمونات النباتية بتركيز معين لكل هرمون.

- ربما من خلال در استنا و هذه الإقتراحات ستعطي نتائج أفضل و تكون ذات فعالية أكبر في تثبيط **الأضرار الناجمة عن الملوحة.**

الكلمات المفتاحية:القمح الصلب (Triticum durum)، **صنف** (Bousselam)، الإجهاد **الملحي**(Stress salin)، هرمون النمو حامض الجبريليك (GA_3)، الكلوروفيل a **و** b، البرولين، السكريات الذائبة.

Résumé :

Cette recherche a été menée au sein de la sarre sise à Chaab Rsas directement adjacent à l'université de Constantine -1- Faculté des sciences naturelles et de la vie – Département de biologie et de l'environnement de l'année scolaire universitaire : 2015-2016, d'où l'utilisation du régulateur de croissance (GA3) de

la concentration 20 et 25ppm pour le trempage et l'arrosage respectivement, on utilise trois répétitions de chaque essai sur le blé dur (Bousselam) développé sous différentes concentrations de l'eau salée de mer (10% , 30% , 60% , 90%) en plus d'une partie témoin et l'utilisation de l'eau de robinet.

Après 60jours de semis a pris des mesures végétative (longueur de la tige, la surface foliaire), des analyses chimiques ont été opérées sur le contenu des feuilles foliaires de ce stade de la quantité de proline chlorophylle a-b et la quantité de sucres et à travers les résultats enregistrés dans les tableaux et les graphiques nous mènent à un résultat positif, nous avons remarqué une augmentation de la partie végétative au proline et au sucres, ce qui explique l'efficacité du processus d'arrosage et trempage au (GA3) afin d'aider la plante à surmonter la salinité, comme nous lavons noté que la méthode de pulvérisation était aussi .

Par conséquent, nous pouvons dire que l'utilisation de régulateurs de croissance pourrait être une solution pour la lutte contre le problème de la salinité des sols. Quant à la chlorophylle a-b s'est avéré être diminué avec des concentrations croissantes de la salinité et d'où la preuve que la pulvérisation et le trempage au (GA3) n'a pas donné à la plante une résistance suffisante contre les effets de la salinité, ce qui peut se référer à une baisse de concentration de l'hormone utilisée dans l'experte .

De là, on donnons conseils aux agriculteurs et aux pratiqueurs du physiologie végétale d'utilisation des concentrations élevées de la même hormone, ou bien d'un mélange de concentration hormones végétales par ordre particulier afin de donner des résultats meilleurs d'une grande efficacité d'inhibition des dommages causés par la salinité.

Nous proposons l'élection de nouvelles variétés de propriétés biochimiques et de la résistance à la salinité de cette catégorie bousselam, qui est d'une grande importance dans le but d'améliorer le rendement.

Peut-être grâce à notre étude et de ces suggestions, nous avons les meilleurs résultats et être plus efficace dans l'inhibition des dommages causés par la salinité.

Mots clés :

Blé dur (Triticum durum),(Bousselam), (stress salin), (GA3), Chlorophylle a-b proline, sucre

Summary :

This research has been conducted in a glass house based in the Chaab El Rassas division which directly situated in front of Mentouri University -1- Faculty of Natural Sciences - Department of Biology for the academic year : 2015-2016, where a growth regulators (GA3) with different concentration 200.250 ppm for soaking and spraying respectively using three replications for each treatment on wheat (Bousselam) that is planted under different concentrations degrees of sea water (10%, 30%, 60%, 90%) with the addition of witness samples where tap water was used.

After 60 days from planting, measures of the vegetative parts were taken (leaf area, stem length), and during this phase, chemical analyzes were conducted on the leaf content of proline and chlorophylle and sugar amount. According to the results recorded in the table and graphs reached, it has been found that results were on the overall positive where a growth of the vegetative part was marked, proline and sugar amounts, whch demonstrates the efficiency and effectiveness of the spraying and soaking process with (GA3) in order to help the plant overcome saltiness.

It has also been noticed that the spraying method was the best way in all treatments where the results were more positive with spraying than soaking. As a result, it can be said that using growth regulators could be one solution that must be introduced to fight aginst the problem of soil saltiness.

As for chlorophyll a-b, iut has been noticed that it decreased with the augmentation of the concentration of saltiness which is the proof that spraying and soaking with jabriline didn’t enable the planty to be sufficiently resistant against the effect of saltiness which is perhaps due to the decline in the concentration of the hormone used in the experiment.

The latter the reason why farmers and workers on plant physiology are recommended to use either high concentration degrees of the same hormone or to use hormones with a particular concentration for each hormone. This might give better results and might be more effective in the damage inhibition caused by saltiness.

We propose the election of new varieties of biochemical properties and resistance to salinity in this category Bousselam, which is of great importance in order to improve the yield.

Perhaps through our study and these suggestions, we have the best results and be more effective in inhibiting damage caused by salinity.

Key words :

durum wheat (Triticum durum), (Bousselam),(salinity),(GA3),Chlorophyll a-b proline, sugars

قائمة

المختصرات

NaCl . كلوريد الصوديوم :

GA3 .حامضالجيبرياليك:

0S .(ماء الحنفية) الشاهد:

S1 تركيز :1000 ppm من كلوريد الصوديوم.

S2 تركيز : 3000 ppm من كلوريد الصوديوم.

S3 تركيز :6000 ppm من كلوريد الصوديوم.

S4 تركيز :9000 ppm من كلوريد الصوديوم.

G0 .(غير معامل بالجبريلين) الشاهد:

T: trempage :20 ppm من الجبريلين.

R: rosage : 25 ppm من الجبريلين.

م°: درجة مئوية .

Ppm .جزء من المليون :

ITGC . المعهد التقني للزراعات الكبرى بسطيف :

Qn/ha .قطار/الهكتار

كلغ:كيلوغرام .

مغ: ميلي غرام.

ل: لتر.

مل: ميلي لتر.

Mol .مول :Mmol .ميليمول :

PH . الأس الهيدروجيني :

غ :غرام .

مغ: ميلي غرام.

DO .كثافة ضوئية:

MF . المادةطازجة :

H_2SO_4 .حمض الكبريت:

CO_2 .ثاني اكسيد الكاربون:

$Ca\ Co_3$.الكاربونات:

$(NH_4)_2\ C_2D_4H_2O$.اوكزلات البوتاسيوم :

$(KMNO_4)$.برمنغنات البوتاسيوم :

قائمةالملحقات

نتائج متوسط طول الساق: :(1)الجدول

المعاملات / التراكيز	رش			نقع		
S_0	10.5	11	11	7.50	8.75	8
S_1	12	11.25	13.25	9.50	8.50	9
S_2	12.50	12.50	13	10	9.25	9
S_3	12.75	14.5	14	8.50	10.75	10
S_4	14.75	13.50	14.75	10	10	11

نتائج متوسط مساحة الورقة:):2الجدول(

المعاملات / التراكيز	رش			نقع		
S_0	5.25	5.5	6.41	4.16	4.26	5.04
S_1	6.05	7.83	7.12	7.16	5.26	6
S_2	7.33	8.03	7.66	5	7	6.80
S_3	8	7.72	8.53	6.66	7.5	6.56
S_4	7.91	8.16	8.67	7.93	7.75	6.80

نتائج متوسط عدد الاوراق:):3الجدول(

المعاملات / التراكيز	القمع			الريش		
S_0	5	5	6	6	6	6
S_1	5	6	6	6	7	6
S_2	6	6	6	6	6	7
S_3	6	6	6	6	7	6
S_4	6	6	6	6	7	7

A:): نتائج متوسط كمية كلوروفيل 4الجدول(

المعاملات / التراكيز	الريش			القمع		
S_0	0.046	0.030	0.025	0.030	0.033	0.029
S_1	0.026	0.028	0.023	0.026	0.023	0.022
S_2	0.022	0.022	0.022	0.023	0.019	0.018
S_3	0.020	0.019	0.021	0.020	0.017	0.014
S_4	0.017	0.017	0.020	0.019	0.017	0.013

B:): نتائج متوسط كمية كلوروفيل5ا لجدول(

المعاملات / التراكيز	رش			قع		
S_0	0.14	0.036	0.039	0.028	0.084	0.095
S_1	0.030	0.028	0.027	0.022	0.023	0.035
S_2	0.029	0.024	0.026	0.020	0.021	0.033
S_3	0.020	0.023	0.025	0.019	0.017	0.026
S_4	0.019	0.020	0.017	0.011	0.012	0.022

): نتائج متوسط كمية برولين:6الجدول(

المعاملات / التراكيز	رش			قع		
S_0	0.799	0.626	0.651	0. 334	0.223	0.328
S_1	0.843	0.737	0.737	0.675	0.682	0.365
S_2	0.737	0.961	0.930	0.868	0.781	0.806
S_3	0.806	0.985	0.948	0.880	0.837	0.954
S_4	0.868	0.992	0.961	0.936	0.892	0.965

الجدول(7: نتائج متوسط كمية سكريات):

المعاملات / التراكيز	رش			رقع		
S_0	0.198	0.265	0.381	0.149	0.115	0.115
S_1	0.248	0.414	0.463	0.149	0.132	0.115
S_2	0.364	0.430	0.530	0.165	0.265	0.281
S_3	0.414	0.646	0.629	0.198	0.347	0.298
S_4	0.546	0.795	0.662	0.215	1.325	0.364

قائمة المراجع

قائمة المراجع باللغة العربية:

الشحات نصر أبو زيد/1990: الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية، مكتبة مدبولي مؤسسة عزالدين للطباعة و النشر مصر.

الشحات نصر أبو زيد/2000:الهرمونات النباتية و التطبيقات الزارعية ، مؤسسة عز الدين للطباعة و النشر ، القاهرة .

الجباري فضيلة حسان/2002:تأثير الجبريلين و الكتار و فترات الري في النمو الخضري و تركيز المادة الفعالة في نبات الحنطة ،مجلة العلوم الزارعية العلراقية ،العراق.

بافة و عمراني / 2006:مخاضرات في فزيولوجيا الاجهاد السنة الثالثة جامعة قسنطينة .

بهلولي كريمة /2012 :تاثير الاجهاد المائي على بعض المعاير المرفولوجية والفزيولوجية لنيات القمح الصلب صف VITRO،بحث لنيل شهادة الماستر في فزيولوجية النبات جامعات قسنطينة .

بوربيع جمعة ع/2005:تأثير الملوحة على ظاهرة الإستشعاع الضوئي ،مذكرة لنيل شهادة (DES)، جامعة قسنطينة .

بلبع ع./ 1988 . خصوبة الارض والتسميد.دار المطبوعة الجديدة ، الاسكندرية .642ص

جاد عبد المجيد و آخرون /1975:وصف و تركيب نباتات المحاصيل و الحشائش ،دار المطبوعات الجديدة ،حلب ،سوريا.

حامد محمد كيال/1978: نباتات و زراعة المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب و البقول (الجزء النظري)، مطبعة طربين، جامعة دمشق،سوريا.

حامد محمد كيال/1979: نباتات و زراعة المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب و البقول دمشق مديرية الكتب الجامعية 230 ص.

حازم /1981 و كريمة بهلولي /2012: تاثير الاجهاد المائي على بعض المعاير المرفولوجية والفزيولوجية لنيات،جامعة قسنطينة .

حسن م. ن. و مصطفى خ. م.، 1973. اصول البيدولوجي. التمليح .المكتب المصري الحديث للطباعة والنشر .مصر .ص.ص:225-227.

حسين غروشة/1995: تقنيات عملية في تحليل التربة – ديوان المطبوعات الجامعية – **الجزائر**. 52-54.

حمزة جلال حميد /2014:تأثير حامض الجبريليك في خصائص الإنبات و نمو الباذرات تحت الإجهاد الملحي في الدرة الصفراء ، مجلة العلوم الزارعية العراقية ،العراق.

حميدي فضيلة حسان /2006:تأثير تراكيز مختلفة من الجبريلين في النمو الخضري و الحاصل لنبات الحنطة ، مجلة العلوم الزارعية العراقية ،العراق.

حمزة / 1989: مقارنة الخصائص الفيزيولوجية لبعض أنواع القمح المزروعة في قسنطينة، ص 104.

دوري واخرون /1989: إنتاج المحاصيل الحقلية-مطبعة الطبري-جامعة دمشق-سوريا

شايب غنية/1998: محتوى البرولين عند مختلف أعضاء القمح الصلب (Triticum durum) ،محاولة لتفسير شروط التراكم تحت نقص الماء. أطروحة ماجستير. جامعة قسنطينة، ص84ـ85.

شايب غنية /2012 : شروط تراكم البرولين في الانسجة النباتية تحت نقص الماء، انتقال صفة تراكم الى الاجيال اطروحة دكتوراه ، كلية علوم الطبيعة والحياة ، جامعة منتوري قسنطينة .

طويوي و جيملي /2014:تأثير حمض الجبريليك (GA3) نقعا و رشا على نبات القمح الصلب (صنف Vitron) النامي تحت الظروف الملحية.مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر .جامعة الإخوة منتوري ،قسنطينة .

عبد المجيد محمد جاد و آخرون/1975: وصف و تركيب نباتات المحاصيل و الحشائش، دار المطبوعات الجديدة، حلب، سوريا.

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

عطية حاتم جبار و جدوع خير عباس /1999:منظمات النمو النباتية (النظري و التطبيقي) ، كلية العلوم الزارعية ، جامعة بغداد ،العراق.

علي محسن كمال محمد و حمزة جلال حميد /2014:تأثير حامض الجبريليك في خصائص الإنبات و نمو الباذرات تحت الإجهاد الملحي في الدرة الصفراء ، مجلة العلوم الزارعية العراقية ،العراق.

فرشة ع.د/2001: دراسة تأثير الملوحة على نمو و إنتاج القمح الصلب و إمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية. رسالة ماجستير. قسنطينة.

فؤاد الكردي/1977: أساسيات كيمياء الأراضي و خصوباتها – الطبعة الثالثة، مطبعة خالد إبن الوليد – دمشق.

لزعر /1995 : دراسة النباتات ثلاثة انواع القمح الصلب تعاني من سوء النمو الخضري ، بحث لنيل شهادة الدراسات العليا في فزيولوجية النبات جامعات قسنطينة .

محمد محمد كنلك/2000: كتاب زراعة القمح الناشر منشأة المعارف الإسكندرية – جلال حزي – و شركائه.

محمد كذلك/2000: زراعة القمح ,منشأ المعارف بالإسكندرية .ج الموصلبلال حزري و آخرون 39 ص.

منغور واخرون / 2006: تاثير نقص الماء على الخصائص المرفولوجية ومنظمات الاسموز خلال مراحل دورة حياة النبات عند 10 اصناف من القمح الصلب ، بحث لنيل شهادة الدراسات العليا (DES)في فزيولوجية النبات جامعات قسنطينة .

صلاح /1998:‘تأثير الإجهاد المائي على العمليات الفيزيولوجية للنبات-جامعة المنصورة

هلال و آخرون/1997: فيزيولوجيا النبات تحت إجهاد الجفاف و الأصلاح.

يخلف نادية/1991: تأثير الملوحة على نبات الفلفل الحلو – جامعة قسنطينة – رسالة ماجستير.

gauch eaten/1942, fadel/1979، أحمد و آخرون/1979 ، Puritch/1967: عن كتاب فضيلة/2001 – دراسة كيميائية و خضرية لنبات القمح الصلب صنف MBB تحت مستويات من الملوحة و هرمون الجبرلين في ظروف طبيعية – رسالة DES – جامعة قسنطينة –

Guenier/1980: عن دبيش سفيان –د.باقةم- دراسة عامة لنبات القمح و أهميته.

ياسر احمد السيد / 2004: المناخ والزراعة ، كلية الاداب دمنهور ،جامعة الاسكندرية ،دارالمعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع .

يعقوب ليفت/1985: مقدمة فسلجة النبات.

الموقع الالكتروني :

الخصيب_الهلال/https://ar.wikipedia.org/wiki

مراحل تطور القمح ‹ mawdoo3.com

www.univ-setif.dz/MMAGISTER/images/.../**SNV**/.../Oulmi%20abdelmalek

*https://en.wikipedia.org/wiki/**Gibberellic_acid**.*

.

قائمة المراجع باللغة الأجنبية:

Amokrane,A,Bouzerzour,H ,Benmahammed,A,Djekoun,A/2002.caractéris ation des variétes locales ,syriennes et européennes de blé dur évaluées en zone semi-arride alditude.Sciences et Technologies,université Mentouri,constantine,numéro spéciale D,33-38.

Anaur et al, 1998 : Responses of plants to environmental stresses.Academic Press.New York.San Fransisco-London .697p

Annichiarico et al/ 2002 : Reponse of durum wheat cultivars to Algerian environments. 2. adaptative traits J.Afric. Environ. Intern. Develop, 96: 261-27

Aharoni,A.Back,A.Benyhashua,S .and Richmond,A/1975: Exogenous GA and the cytokinin isopenthnyl adinin e retard antssené scence J.Amer.SacHort.Sci 100,1,4.

Azzi/1945 : Ecologie agricole nouvelle encyclopédie agricole édition. JB Baillhere et fils éditeurs paris.

Baldy,c /1974.contribution a étude fréquentielle des condition climatiques et de leurs influences sur la production des principales zones céréalieres. Document du projet céréales .170 p.

Barker et Puritch /1967: La Biochimie de lubert stryer. Ed. Medecine Science flammarion: Paris, 10-88p.

Benkharbeche,2001: How plants cope with water stress in the field? Photosynthesis and growth. Annals of Botany 89:907-.619

Black et al/1965 : methodes of soil analysis part 1.2 : chemical and microbiological propertiers . american socity of agronomick incipoplisner madrson wisconson.u.s.a

Boufenar-Zaghouane E. et Zaghouane O/2006 : Guide des principales variétés de céréales à pailles en Algérie (blé dur , blé tendre, orge et avoine). ITGC d'Alger, 1ère Ed, 152 p 100.733-739. 1-25. Component limitations, and on water use efficiency in wheat (Triticum aestivum L.). Plant Physiol.. d'agriculture d'Algérie. Tomme III. Fasc 4, janvier 1962, ANNA 60 p.

Bouzerzour and Ben mahammed, 1994: Environmental factors limiting barley grain yield in the high plateaux of eastern Algeria. Rachis, 12: 11-.41

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

Climent / 1981 : Dictionnaire Larousse Agricole. Librairie Larousse. ISBN 2-03-5-14-30 p.

Deraissac M/ 1992. :mecanisme d'adaptation a la Sechresse et maitrise de la productivité des plante cultivées .Agro Trop .46 (1) :23-.93

Diell/1975 : Agriculture générale encyclopédite bailliere, paris.

Dubois M, Hamilton J, Rebers P, Smith. F/1956 : colorimetric method for determination of sogar and related sobstance Analytical chemisstry, 28,350-356.

El Mekkaoui M/1990 : Chmorophyll fluorescences as a prediqctive test for sqlt tolerence in cereals, RACHIS, 8 :16-19

Fao/2010 : banque de données statistique : www.fao.org

Feillet,p /2000: le grain de blé (composition et utilisation) ,INRA ,Paris.

François et al/ 1994 : Growth Stages in Cereals, Illustration of the Feekes Scale. Plant Path. 3:128129.

galvez et al/1993 : Utilisation des végétaux dans l'approche écotoxicologique

Geslin/1965 : contribution à l'étude de triticum durum. Ref 41.43.

Geslin et Rivals/1965 : contribution à l ' étude de Triticum Durum. Ref 41.43

Guerrier, G /1997: Proline accumulation leaves ofNaCl-sensitive and NaCl – toleranttomatoes . BiologiaPlantarum 40(4) : 623.

Harlan /1966 : Crops and man, eds John wileyan d son .NY.350P

Hubak ,C et VIeira DA Silva .J,/1981 .Indicateus métabolique de contraintes mésologique physiol .Vég .,18,pp.45-53 . . in plant .Plants journal . 215-223 .

KILMER,V,G.AND ALEXANER,L,T/1949: Methods of making mechanical analysis of roil

Jeant et al/ 2008 : danschemistry and biochemistry of plants pigment.,Academic press,London, New York, san Francisco,2éme edition,Volume2,pp.28-37in plants. Plants journal. 215-223in tomato floral and leaves .sci hortic, 111(5), 746-750, in chemical abstracts,

/1979 : . Biology of Halophytes .Academic press .New York **Jeschke**

Levitt, J 1980 : Response of plants to environmental stress. Vol.2, water, radiation, salt and other stresses. Academic press .New York.

Mekhlouf, 1998 : Etude de la transmission héréditaire des caractères associés au rendement en grains et de leur efficacité en sélection chez le blé dur (Triticum durum Desf.). Thèse de magister, INA, El harrache, 67 pages.

MARERIEUX /1954 : Contrubution etude de l'analyse granolimetrique

Metzner et al/1965 : unterrsuchungen zur synchronisier Barkeit eizener pigmenmongel Nutantenvon chlorilla plant : 65-180.

Misra,M /1995: The effect of gibberelic acid on the growth; photosynthétic pigment content and oilyield of patchouli, pogostemon .Cablin, plants growth in shade condition , Acta,physiol, plant.17(u).367.

Myers / 1973: Chlorophyll fluorescence as a selection criterion for grain yield in durum wheat under Mediterranean conditions. Field Crop Research, 55: 209-223.

Radonacher,W/1990: New types of plant growth retardants , additional perspective for practical application in agriculture and hortculture. Pp 611-.816

Richard et al/1954 : diagnosis and improvement of solin and alkali Agr. Hand book No 60. U.S. Dept. Of Agr

Rhodes ,D .and Al./1982 . Quaternary ammonium and tertiary sulfonium compounds in higher plants.Annu .Rev .Plant Physiol .Plant Mol.Biol .44 :357-384.

Palf/1974: Main types of amino acid regulation in cultivars with deficient water supply and their praticalapplication in agriculture.Noventermeles,23,219-228

Soltner J/1980 : A photometricmethod for determination of proline. JBiolchem.p 655-660.

Soltner/1980 : les grandes productions végétux, la biologie du blé et collectionchnolon et technologie agricol.

Stewart, G.R. Morris, C and Thompson,J.F /1966: Changes in amino acids content of excised leaves during incubation. II. Role of sugar in the accumulation of proline in wilted leaves. Plant Physiol. 41: 1585

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

Steward et Michelle/1983 : effet of NaCl on proline synthesis and utilisation in exerced Barley Leaves plants physical biochimie.

taha / 1971: Osmotic adjustement and grouth of barley genotype ander droght stress.Corp .Sci :29,230-233.

Vieira Da Silva et Hubac /1981 : The degradation of chlorophyll biological enigma. New Phytol., 107:255–302

William/1970 : les ressources végétales a les anciens égyptiens p 369 autorité Egyptienne publique pour la création et l'édition.

William et croston /1981 : les ressources végétales a les anciens égyptiens , autorité Egyptienne publique pour la creation et l edition .p 369.

Wyn Jones/1981: Biology of Halophytes.Academic press.New York

Ziska et al/1990 : Salinity induced limitation on photosunthesis prunus salicina a deciduous spcies pl. physiol. 93,864,870.