



المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف ميلة

المرجع: 2022/.....

معهد العلوم والتكنولوجيا
قسم علوم الطبيعة والحياة

مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي
الميدان: علوم الطبيعة والحياة
الفرع: بيوتكنولوجيا
التخصص: بيوتكنولوجيا النبات

العنوان

تأثير الإجهاد الملحي على الإنبات عند بعض أصناف
القمح الصلب

Triticum durum Desf.

إعداد الطالبة:

• كريوط نسرين

لجنة المناقشة:

- د. بوعصابة كريمة رئيسا
- د. زديق هدى مناقشا
- د. زرافة شافية مشرفا ومقررا
- المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف ميلة (أ.م.ب)
- المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف ميلة (أ.م.ب)
- المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف ميلة (أ.م.ب)

قال الله تعالى :

{يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ
أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ }

صدق الله العظيم

المجادلة " 11 "

شكر و عرفان

"رب اشرح لي صدري ويسر لي أمري واحل العقدة من لساني يفقه قلبي"
أشكر الله سبحانه وتعالى الذي أمدنا بالقوة والشجاعة على إتمام هذا
البحث وأتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذتي المحترمة زرافة شافية والتي
فتحت لي باب العمل والمثابرة من أبوابه الواسعة ولم تبخل علي
بتوجيهاتها ومعلوماتها القيمة والتي كان لها الأثر الطيب في انجاز هذه
المذكرة كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى أعضاء لجنة المناقشة الأستاذة
"بوعصابة كريمة" رئيسا والأستاذة "زديق هدى" لتبليتهما الدعوة من
أجل إثراء ومناقشة هذا البحث كما أشكر الدكتورة "غناي عواطف"
جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 01 على مساعدتها القيمة وكل من
أمدني بالمساعدة من قريب أو بعيد.

فائق الشكر لكم جميعا

إهداء

تتسابق الكلمات على أبواب الشفاه وتتزاحم العبارات على عتبات الجفون لتبدأ رحلة الذكريات تشق عباب السنين الماضية لتبعثر أوراق المحبة في أرجاء القلوب...

ففي البداية، الشكر والحمد لله فإليه ينسب الفضل كله والصلاة والسلام على اشرف خلق الله ...

يسرني أن أقدم نجاحي هذا ونتاج بحثي المتواضع كهمسة حب وعنوان وفاء...

إلى الذي بذل جهد السنين سخيا وصاغ من الأيام سلاسل العلى لارتقي بها، إلى من علمني العطاء دون انتظار إلى من أحمل اسمه بكل افتخار إليك والذي الحبيب..

إلى ملاكي في الحياة ..إلى بسمه دربي وشمس حياتي التي لا تغيب إلى من كان دعاؤها سر نجاحي.. إلى من ضحت لأكون في قمة المرتجى إليك والدتي الغالية..

إلى النفوس الرقيقة البريئة ورفقاء دربي إلى من أرى التفاؤل بأعينهم والسعادة في ضحكتهم ..إلى حزام ظهري ورياحين حياتي ..إليك إخواني وأخواتي " ريان، سلسبيل، أشواق، أسامة، عمر وعبد المؤمن" رعاهم الله

إلى من شملوني بالعطف، وأمدوني بالعون وحفزوني للتقدم.. إلى من كانوا لي نبراسا يضيء فكري بالنصح والتوجيه، خالاتي نجاة، رشيدة، زينب، أمينة ومنى وأخوالي عادل، احمد ويونس عماتي سعيدة،حضرية، فاطمة ...وأعمامي محمد،علي والسعيد وأبنائهم وبناتهم جميعا

إلى قلوب كانت ترتقب نجاحي بصبر إلى من شاركوني عبء دراستي وشجعوني بفخرهم جدي عمار رحمه الله وجدي الشريف وجداتي بديعة، مسعودة وعائشة...

إلى من ضاقت السطور من ذكرهم فوسعهم قلبي ..إلى ينابيع الصدق الصافي من معهم سعد، وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرت، من عرفت كيف أجدهم وعلموني أن لا أضيع ابتسام، صراح، صورية، آمال، شمس، شادية، سارة، دنيا، شيماء، سماح، حليلة، نجاح، سعيدة، رانيا وإيمان.

إلى من علمني حرفا واخذ بيدي في سبيل تحصيل العلم والمعرفة وهنا تبعثرت الكلمات أساتذتي الأفاضل حينما حاولت أن اسطر لكم عبارات الثناء والامتنان لقاء مجهوداتكم الرائعة..واخص بالذكر كل من لعلامة، بوخنيط، معروف، منصر وعومارة رحمه الله، دون أن أنسى أساتذتي المشرفة "زرافة شافية".

إلى كل هؤلاء جميعا وفقكم الله جميعا لما يحب ويرضى وألبسكم لباس الصحة والتقوى...

الفهرس

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

قائمة الجداول:

قائمة الأشكال

قائمة الصور

قائمة المختصرات

1 مقدمة

الجزء النظري

الفصل الأول: القمح الصلب

- 1- تعريف القمح الصلب 3
- 2- الأصل الجغرافي القمح الصلب 3
- 3- الأصل الوراثي للقمح الصلب 4
- 4- تصنيف القمح الصلب 5
- 4-1- التصنيف النباتي 5
- 4-2- التصنيف الوراثي للقمح الصلب 6
- 4-3- التصنيف حسب مواسم الزرع 7
- 4-4- التصنيف حسب كمية البروتين 7
- 5- تركيب القمح الصلب 8
- 5-1- التركيب المورفولوجي لنبات القمح 8
- 5-2- التركيب الكيميائي 9
- 5-3- حبة القمح 9
- 5-4- التركيب النسيجي 10
- 6- دورة حياة القمح الصلب 11
- 6-1- الطور الخضري 11
- 6-2- الطور التكاثري Période reproductrice 12

- 12 3-6- طور النضج
- 13 7- الاحتياجات القمح الصلب
- 15 8- الإنتاج القمح الصلب في الجزائر و العالم
- 15 8-1- الإنتاج العالمي من القمح الصلب
- 15 8-2- إنتاج القمح الصلب في الجزائر
- 16 9- الأهمية الاقتصادية للقمح

الفصل الثاني: الإجهاد الملحي

- 17 1- تعريف الإجهاد
- 17 2- أقسام الإجهاد
- 17 2-1- الإجهاد المائي
- 17 2-3- الإجهاد الملحي
- 18 3- الملوحة
- 18 3-1- تعريف الملوحة
- 18 3-2- مصادر الملوحة:
- 19 3-3- أسباب تملح التربة
- 19 4- تأثير الملوحة على النباتات
- 20 5- تأثير الملوحة على عملية الإنبات
- 20 6- تأثير الملوحة على نمو النبات
- 21 6-1- تأثير الملوحة على الأوراق
- 21 6-2- أثر الملوحة على الجذور
- 21 6-3- أثر الملوحة على الساق
- 22 7- تأثير الإجهاد الملحي على التمثيل الضوئي
- 22 8- تأثير الإجهاد الملحي على توازن العلاقات المائية
- 22 9- تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى من مضاد الأكسدة
- 22 10- تأثير الملوحة على مستوى الكلوروفيل

- 11- تأثير الملوحة على محتوى النبات من البرولين 23
- 12- تأثير الملوحة على مستوى السكريات 23
- 13- تأثير الملوحة على نبات القمح 25

الجزء التطبيقي

- I. مواد وطرق الدراسة 27
- 1- موقع التجربة 27
- 2- المادة النباتية 27
- 3- الأدوات المستعملة 27
- 4- الملح المستعمل 27
- 5- طرق التجربة 27
- 5-1 طريقة تحضير المحلول الملحي 27
- 6- سير التجربة 28
- 7- المعايير المدروسة 28
- 7-1 المعايير المورفولوجية 28
- 7-2 المعايير الفيزيولوجية 29
- II. النتائج والمناقشة 30
- 1- المعايير المورفولوجية 31
- 1-1 متوسط طول الجذير 31
- 2-1 متوسط عدد الجذور 32
- 3-1 متوسط طول السويقة 33
- 4-1 متوسط طول البادرة 35
- 2- المعايير الفيزيولوجية 36
- 2-1 النسبة المئوية للإنبات 36
- 2-2 حساب مؤشر قوة الإنبات: 39
- مناقشة النتائج 29

43	خاتمة
44	قائمة المصادر والمراجع
59	الملاحق
	الملخص

قائمة الجداول:

- جدول 1 : التصنيف حسب (Feilletp, 2000,Burnie, et al, 2006) 5
- جدول 2 : التصنيف الحديث حسب 2009 APGIII 6
- جدول 3 : المكونات الكيميائية لنبات القمح: 9
- جدول 4 : تحليل التباين ANOVA لطول الجذير..... 31
- جدول 5 : تحليل التباين ANOVA لعدد الجذور..... 33
- جدول 6 : تحليل التباين ANOVA لطول السويقة..... 34
- جدول 7 : تحليل التباين ANOVA لطول البادرة..... 35

قائمة الأشكال:

- شكل 1:** تأثير الملوحة على متوسط طول الجذير بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 31
- شكل 2:** تأثير الملوحة على متوسط عدد الجذور بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 32
- شكل 3:** تأثير الملوحة على متوسط طول السويقة بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 33
- شكل 4:** تأثير الملوحة على متوسط طول البادرة بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 35
- شكل 5:** تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 7 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 36
- شكل 6:** تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 10 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 37
- شكل 7:** تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 15 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 37
- شكل 8:** تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 20 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 38
- شكل 9:** تأثير الملوحة على مؤشر قوة الإنبات بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)..... 39

قائمة الصور:

- صورة 1: منشأ وانتشار القمح (بلحيسن إ، 2014) 4
- صورة 2: التصنيف الوراثي للقمح (Shewry، 2009) 5
- صورة 3: أجزاء نبات القمح، (سالم، 2018) 8
- صورة 4: التركيب النسيجي لحبة القمح (Slide share, net) 10
- صورة 5: أطوار نمو القمح (Zadoks et al, 1974) 13
- صورة 6: مخطط التجربة (2022/01/28) 29
- صورة 7: صور توضح عينات أصناف القمح تحت تأثير تراكيز مختلفة للملح (Nacl) 30

قائمة المختصرات:

الرمز	المعنى
%	النسبة المئوية
Nacl	ملح كلور الصوديوم
FAO	منظمة الأغذية والزراعة
NR	عدد الجذور
LR	طول الجذور
LT	طول السوقية
LP	طول البادرة
n	الصيغة الصبغية
ROS	شوارد الأكسجين التفاعلية
K	البوتاسيوم
Ca	الكالسيوم
ITGC	معهد التقنيات للزراعات الواسعة الخروب
غ	الغرام
ل	اللتر
سم	السنتيمتر

مقدمة

يعتبر القمح من أهم المحاصيل الرئيسية التي يعتمد عليها عالميا من الناحية الغذائية، فهو المادة الغذائية الرئيسية والأساسية لمعظم بلدان العالم، فغالبا ما يعتبر القمح مادة غذائية نشوية في حين أنه يحتوي على مواد قيمة مثل البروتينات والفيتامينات والعناصر المعدنية، إذ يعتبر القمح المصدر الأساسي لمعظم أنواع الخبز والعجائن المتنوعة، كما أن منتجاته الثانوية مثل الجنين والنخالة يستعملان كمنتجات غذائية للإنسان والحيوان (نزيه، 1980).

يحتل القمح الصلب مكانة أولية بين الحبوب المزروعة في الجزائر، ويشغل مساحة تتعدى المليون هكتار سنويا، رغم ذلك يبقى الإنتاج الوطني من القمح الصلب غير كافٍ نظرا للمردود الضعيف حسب متطلبات الاستهلاك المتنامية مع الزيادة الديموغرافية (Chellali.,2018).

يرتبط تذبذب إنتاج القمح في الجزائر بالظروف البيئية والمناخية المسببة لمختلف الاجهادات اللاحيوية، بما في ذلك الإجهاد الملحي تؤثر الملوحة في العديد من المناطق الزراعية المروية بسبب استخدام المياه المالحة، وفي جميع أنحاء العالم حيث تضرر أكثر من 45 مليون هكتار من أراضي الزراعة المروية بسبب الملوحة وتتلّف حوالي 1.5 مليون هكتار من الإنتاجية كل عام نتيجة لارتفاع مستويات الملوحة في التربة. تعد استجابة النبات إلى البيئات ذات المحتوى الملحي المرتفع من أهم المحددات الزراعية التي يهتم بها الباحثين في مجال الإنتاج الزراعي، حيث تعد الملوحة من العوامل الرئيسية التي تحد من إنتاج المحاصيل الزراعية، إذ تؤثر التراكيز الملحية العالية سلبا على التوسع الزراعي وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة. (Ola et al, 2012).

ولمعالجة هذه الإشكالية قمنا بدراسة تأثير مستويات متزايدة من الإجهاد الملحي على 5 أصناف من القمح بهدف تحديد مختلف الفروقات بين الأصناف وتقييم مدى استجابتها للإجهاد الملحي، حيث قسمت دراستنا إلى جزئين:

الجزء النظري: وفيه فصلين.

الفصل الأول: الدراسة التصنيفية والنباتية للقمح *Triticum durum Desf.*

الفصل الثاني: الإجهاد الملحي.

الجزء التطبيقي: شمل فصلين.

الفصل الأول: الطرق ومواد البحث وتتضمن:

- دراسة تجريبية تم فيها زرع أصناف لبذور القمح الصلب *Triticum durum* Desf. وذلك بمعاملته بتراكيز مختلفة من المحاليل الملحية بهدف معرفة مدى تحمل كل من هذه الأصناف للملوحة.
- دراسة مخبرية تم فيها قياس بعض المعايير المرفولوجية والفسيزولوجية عند أصناف القمح Cirta , Vitron, Waha, Simeto و GTA dur.

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة.

الفصل الأول:

القمح الصلب

1- تعريف القمح الصلب

القمح نبات نجيلي حولي، يستعمله الإنسان في غذائه اليومي على شكل دقيق لاحتوائه على الألبومين النشوي، ويعتبر القمح من أغني العائلات ذوات الفلقة الواحدة وهي أعشاب سنوية تضم 800 جنس وأكثر من 6700 نوع، ويضم جنس *Triticum* 19 نوعاً، منها أربعة برية والبقية زراعية (حامد، 1979).

القمح نبتة ذاتية التلقيح، تساعد على حفظ نقاوة الأصناف من جيل إلى جيل حيث تمنع حدوث التلقيح الخلطي.

يصل طول القمح إلى أكثر من متر ويصل وزن حبة القمح ما بين 45 إلى 60 ملغ، وتأخذ شكلاً متطاولاً وهي ثمرة يلتصق بها الغلاف مما لا يجعلها تنتفخ عند نضجها (Soltner, 1998).

2- الأصل الجغرافي القمح الصلب

لا يعرف بالضبط الموقع الأصلي الذي نشأ فيه القمح حيث أن كل الكتب السماوية ذكرت القمح كمحصول مهم ومعروف، تدل آثار القدماء المصريين على أهمية محصول القمح في عصرهم، ومن الثابت أيضاً أن الصينيين عرفوا زراعته منذ 2700 سنة قبل الميلاد، ومن المعتقد أن منشأ جنوب غرب آسيا (شفشوق و الدبابي، 2008)

يعتقد أن الأصل الجغرافي للقمح بتمركز ضمن المراكز الغربية لإيران، شرق العراق وجنوب شرق تركيا، ويعد القمح أحد أوائل المحاصيل التي زرعت وحصدت من قبل الإنسان منذ حوالي 7000 إلى 10000 سنة ضمن منطقة الهلال الخصيب بالشرق الأوسط (Croston et Wilianas, 1981)، ثم تقسيم الموطن الأصلي لمجموعات القمح حسب (Vavilov, 1934) إلى ثلاث مناطق :

❖ **المنطقة السورية Foyer Syrien** : تضم شمال فلسطين وجنوب سوريا، تمثل المركز الأصلي لمجموعة الأقماح الثنائية الصيغة الصيغية (2n) .

❖ **المنطقة الأثيوبية Foyer Obgsein** : الحبشة تعتبر المركز الأصلي لمجموعة الأقماح الرباعية الصيغة الصيغية (4n) .

❖ **المنطقة الأفغانية الهندية Foyer AfghanoIndien** : جنوب الهند، حيث تعد المركز الأصلي لمجموعة الأقماح السداسية الصيغة الصيغية (6n) .

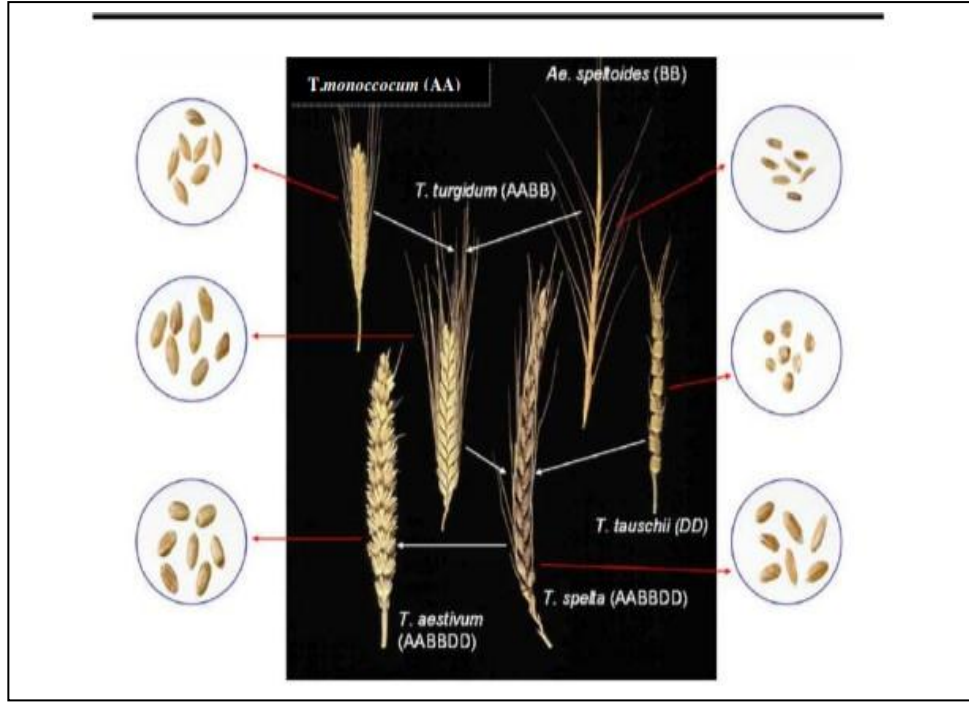
تفيد الآثار أن عملية زرع القمح قد تمت في ثلاث مناطق متقاربة بمنطقة الهلال الخصيب.

-

3- الأصل الوراثي للقمح الصلب

4

Triticumaestivum التقاطع بين *Triticumdurum* و *Aegilops tauschi*sspsrangulata حدث منذ أكثر من 7000 عام (Ouanzar et S, 2012)



صورة 2: التصنيف الوراثي للقمح (Shewry، 2009)

4- تصنيف القمح الصلب

4-1- التصنيف النباتي

اتبع المهتمون بعلم النبات طرقاً متعددة في تصنيف القمح منذ القدم، ولعل ما قام به العالم Lineaus 1753 يعتبر أول الأعمال والجهود المتميزة في هذا المجال.

جدول 1 : التصنيف حسب (Feilletp, 2000,Burnie, et al, 2006)

Classification	
Règne	Plante
Sous règne	Tracheobiota
Embranchement	Phanérogamie
Sous embranchement	Magnoliophta(Angiospermes)
Division	Magnoliophta
Classe	Liliopsida (monocotylédones)

Sous classe		Commelinida	
Famille		Graminées	
Sous famille		Festucoideae	
Tribu		Triticeae	
Sous tribu		Triticinae	
Genre		Triticum	
Espèce	<i>Triticum durum</i> Desf.	<i>Triticum aestivum</i> L.	

جدول 2 : التصنيف الحديث حسب 2009 APGIII

Classification APGIII		
Clade		Angiospermes
Clade		Monocotylédones
Clade		Commelinidées
Ordre		Poales
Famille		Poaceas
Genre		Tritium
Espèce	<i>Tritiums durum</i> Desf.	<i>Triticum aestivum</i> L.

4-2- التصنيف الوراثي للقمح الصلب

تم تصنيف أنواع جنس *Tritium* حسب عدد كروموسوماتها إلى ثلاث مجموعات رئيسية (كيال، 1979)

الثنائية (2 ن = 14) : تحتوي الأقماح الثنائية *T. monococcum* على مجموعة صبغية أساسية (Genome) واحد AA وتضم *T. monococcum* :

المجموعة الرباعية (2 ن = 48) : تحتوي الأقماح الرباعية *T. turgidum* على مجموعتين صبغيتين أساسيتين AA BB و تضم :

T. durum . *T. polonicum* . *T. persicum* . *T. dicoccoides* .

المجموعة السداسية Hexaploides ($2n=42$): تحتوي مجموعة الأقماح السداسية *T. aestivum* على ثلاث مجموعات صبغية أساسية AA BB DD وتضم:

T. vulgare .*T. Spelta* .*T. compactum*

وحسب (mackey, 1966) تقسيم الجنس Titicum إلى 5 أنواع موزعة على ثلاث مجموعات:

المجموعة الثنائية والرابعة والسادسة.

- *T.monococcum* : $2n = 14$ AA (diploides)
- *T.turgidum* : $2n = 28$ AABB (tétraploide)
- *T.timopheevi* : $2n = 28$ AAGG (tétraploides)
- *T.aestivum* : $2n = 42$ AABBDD (hexaploides)
- *T.zhukovski* : $2n = 42$ AAAAGG (hexaploides)

3-4- التصنيف حسب مواسم الزرع

أما تقسيمها على حسب موسم الزرع:

- **القمح الشتوي:** يتم زراعة الحبوب في آخر الخريف فتتمو ثم يحدث للنبات طور سكون نتيجة الجليد، وبعد الذوبان هذا الأخير يبدأ نشاط النبات وينمو في الربيع ويحصد في أوائل الصيف
- **القمح الربيعي:** إن قسوة الشتاء في بعض الدول تعيق زراعة الحبوب في هذا الفصل لذلك يتم زراعة الحبوب مبكرا في الربيع ليتم حصاده في أوائل الخريف (رمضان، 2001)
- **الأقماح المتناوبة:** هي أقماح وسطية بين الأقماح الشتوية والربيعية، وتتميز بأنها مقاومة للبرودة (عطوي، 2015)

4-4- التصنيف حسب كمية البروتين

أما التقسيم حسب كمية البروتين فهو:

- **قمح صلب :** وفيه تزداد نسبة البروتين (ألف، 2001) وحسب (محمد، 1982) تمتاز بذوره بغناها بمادة الجلوتين ويستخدم في صناعة العجائن الغذائية .

- **قمح لين :** وتقل فيه نسبة البروتين وترتفع نسبة النشاء، وهو النوع المفضل في صناعة الخبز (ألفت، 2001) (محمد، 1982).

5- تركيب القمح الصلب

1-5- التركيب المورفولوجي لنبات القمح

أوضحت بوالنسر سعاد (1997) أن نبات القمح يتكون من جزئين هما الجهاز الخضري الاعاشي والجهاز التكاثري:

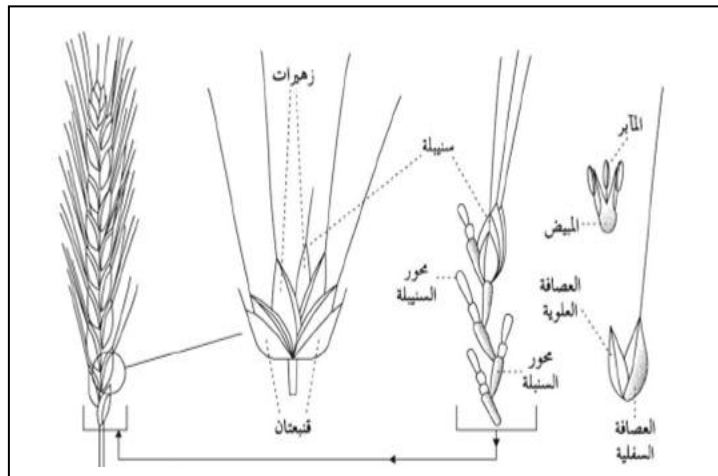
أ. الجهاز الخضري الإعاشي

- **المجموع الجذري:** يتكون من نوعين من الجذور المجموع الجنيني والمجموع العرقي
- **المجموع الخضري:** الساق وتكون مجوفة وتحمل أفرع قاعدية تخرج من البراعم الإبطية الموجودة عند العقد القاعدية المزدوجة تحت سطح التربة مباشرة وبذلك تتكون من الحبة الواحدة مجموعة من الأفرع.

والأوراق متبادلة على الساق وتحمل زوج من الأذينات عند قاعدة النصل ويحيط الغمد بالساق تماماً والغمد منشق على طوله من الجانب المقابل للنصل إلا عند قاعدته حيث يكون كامل غير منشق وهو أسمك من الفصل وحوافه رقيقة السلاميات لا تستطيل إلا من خلال مرحلة الصعود.

ب. الجهاز التكاثري

حسب محمد كذلك (2000) فإن الأزهار توجد متبادلة على محور السنييلة وتوجد كل زهرة في إبط قنابة تعرف بالعصافة، وهي غير محدبة الظهر وتنتهي قمته بنتوء قد تستطيل فيكون سفا:



صورة 3: أجزاء نبات القمح، (سالم، 2018).

وحسب (Soltner 1980) فإن محصول السنبله يحمل من 5 إلى 25 سنبله تتكون كل منهما من 3 إلى 4 أزهار.

الثمرة: عرفها محمد كذلك (2000) إنها ثمرة برة Caryopsis تحتوي على بذرة واحدة ويلتحم فيها غلاف الثمرة بقصرة البذرة فيكونان معا غلاف الحبة ويختلف شكل الحبة ولكنها تميل في الغالب إلى الشكل البيضوي، ويتراوح طولها من 3-10 ملليمترات وقطرها 3-5 ملليمترات.

2-5- التركيب الكيميائي

حسب (عشأتين، 1985) أن حبة القمح تتكون كيميائيا من المواد التالية مقدرة على أساس النسبة المئوية للمادة الجافة وذلك حسب الجدول الآتي:

جدول 3 : المكونات الكيميائية لنبات القمح:

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

3-5- حبة القمح

حبة القمح هي عبارة عن ثمرة بيضوية الشكل يتراوح طولها من 3 إلى 10 ملليمترات وقطرها من 3 إلى 5 ملم وتتركب من الغلاف الثمري الذي يلتصق بغشاء البذرة الذي يدعى القصرة ويليه طبقة الأليرون وهي طبقة الأولى من خلايا الانديسيرم والمحيطية به تكون من طبقة واحدة من الخلايا الكبيرة الحجم ومنتظمة الشكل، كما تحتوي خلاياها على المواد بروتينية وزيتية، وتحت طبقة الأليرون توجد طبقة الأندوسبرم التي تتألف من خلايا ممثلة بحبيبات النشاء ملتصقة ببعضها بشبكة من مادة الغلايكوجين (مادة سكرية) (نزيه، 1980).

4-5- التركيب النسيجي

تتكون حبة القمح من ثلاث أنواع من الأنسجة (Barron et al, 2007).

• جنين البذرة

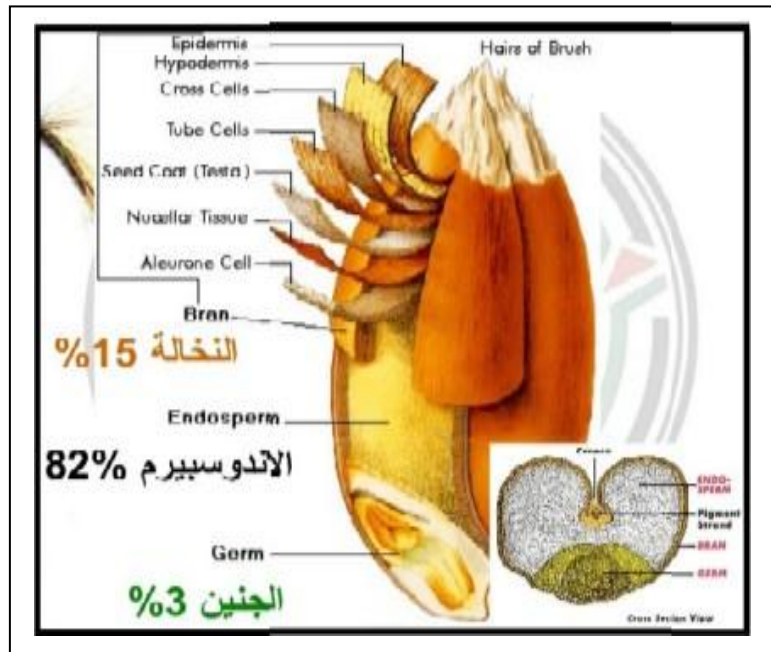
ناتج عن اتحاد الأمشاج الذكرية والأنثوية حيث يحتوي جنين البذرة في الحبوب على نسبة من الليبيدات والفيتامينات كما يحتوي على أعلى نسبة من الرطوبة في الحبة الناضجة. (Song et al, 1998).

• الأغلفة

تتكون من 5 أنسجة متوضعة فوق بعضها ، كل نسيج من هذه الأنسجة له سمك طبيعة مختلفة (Barron et al, 2007).

• السويداء

وهو النسيج الأكثر وفرة في الحبة يتكون من Albumenamy lace وخلايا طبقة الأليرون aleurone



صورة 4: التركيب النسيجي لحبة القمح (Slide share, net)

6- دورة حياة القمح الصلب

6-1- الطور الخضري

أ. مرحلة الإنبات

تحتاج حبة القمح للإنبات إلى عنصرين رئيسيين هما الرطوبة والحرارة (Chakrabarti et al, 2011) ، حيث تتراوح درجة الحرارة الصغرى لبدء الإنبات بين 3,5 - 5,5 درجة مئوية. تمتص حبة القمح الماء من التربة ليصل إلى 35-45 % من وزنها (Evans and Rawson, 1975)، فيخرج الجنين الموجود في أعلى قمة الحبة من سباته بمفعول تحفيز أنزيمات النمو المؤدية إلى تكاثر الخلايا فتظهر أولا الجذور الأولية البذرية في جانب من البرعم، ويظهر فوقها العمد (Coléoptile) الذي يحمي انبثاق الورقة الأولى ويشرع في النمو نحو الأعلى. امتداد أو طول الكوليوبتيل يكون محددا بعمق الزرع وطوله يتغير باختلاف الأنماط الوراثة (Kirby, 1993)، أصناف القمح نصف المتقزمة تملك كوليوبتيل قصير بالمقارنة مع الأصناف الطويلة. بعد انفتاح العمد في أعلاه تخرج منه الورقة الأولى ثم الثانية ثم الثالثة حتى يظهر الجنين البذري (Hay and Kirby, 1991)، ويكتمل الإنبات عند ظهور أعماد أغلب الحبات المزروعة. البذور ذات الحجم الكبير لها العديد من المحاسن والامتيازات بالمقارنة مع البذور صغيرة الحجم، مثل سرعة نمو النبتة، عدد الأشطاء الخصبة عالي ضمن النبات الواحد والمردود الحبي العالي (Spilde, 1989).

ب. مرحلة الإشتاء

عند وصول النبات إلى مرحلة الأربعة أوراق، تبدأ البراعم الجانبية (الأشطاء) في النمو ويبرز أولها في إبط الورقة الأولى للفرع الرئيسي (Benlaribi, 1990)، ويتواصل ظهور الأوراق والبراعم الجانبية مع سيقانها في النبات (Soltner, 1980)، في نفس الوقت تبدأ الجذور الرئيسية في البروز مباشرة تحت مستوى سطح الأرض مكونة طبق الإشتاء (Plateau de tallage). ينتهي ظهور الأشطاء وتمايزها عادة مع بداية إستطالة الساق (Baker and Gebehey, 1982)، أظهر الباحثان Gallagher and Biscoe, (1978) أنه ليست جميع الأشطاء تنتج سنابل في القمح، وبين (1976) , Fischer et al عدد الأشطاء الخصبة يتأثر بكل من النمط الوراثي والظروف البيئية وكثافة الزرع. بين (1993) Longnecker et al., و (2012) Bousba أن عملية الإشتاء لا تتوقف عند مرحلة نمو معينة لكن وإلى حد ما تتحكم فيها العديد من العوامل الوراثية والبيئية.

6-2- Période reproductrice الطور التكاثري

وينقسم هذا الطور إلى مرحلتين أساسيتين:

• مرحلة الصعود والانتفاخ :Phase montaison-gonflement

تتميز هذه المرحلة بتأثير تطاول السلاميات التي تشكل الساق (Chaume). وأثناء هذه المرحلة تتنافس الإشطاء الصاعدة الحاملة للسنابل مع الإشطاء العشبية من أجل عوامل الوسط. وتؤثر هذه الظاهرة على الإشطاء الفتية وتؤدي إلى توقف نموها (Masle, 1981) اعتبر (Fisher et al., 1998) أن هذه المرحلة من أكثر المراحل الحساسة في نبات القمح وذلك بسبب تأثير الإجهاد المائي والحراري على عدد السنابل المحمولة في وحدة المساحة. تنتهي مرحلة الصعود عندما تأخذ السنبلة شكلها النهائي داخل غمد الورقة التوجيهية المنتفخة والتي توافق مرحلة الانتفاخ (Bahlouli et al, 2005)

• مرحلة الإسبال والإزهار :Phase épiaison-floraison

تبدأ هذه المرحلة بمرحلة الإسبال و التي خلالها يبدأ ظهور السنبلة من خلال الورقة التوجيهية، تزهو السنابل البارزة عموما ما بين 4 إلى 8 أيام بعد مرحلة الإسبال (Bahlouli et al, 2005) وقد أشار (Abbassenne et al, 1998) أن درجات الحرارة المنخفضة خلال مرحلة الإسبال تتسبب في إرجاع خصوبة السنابل.

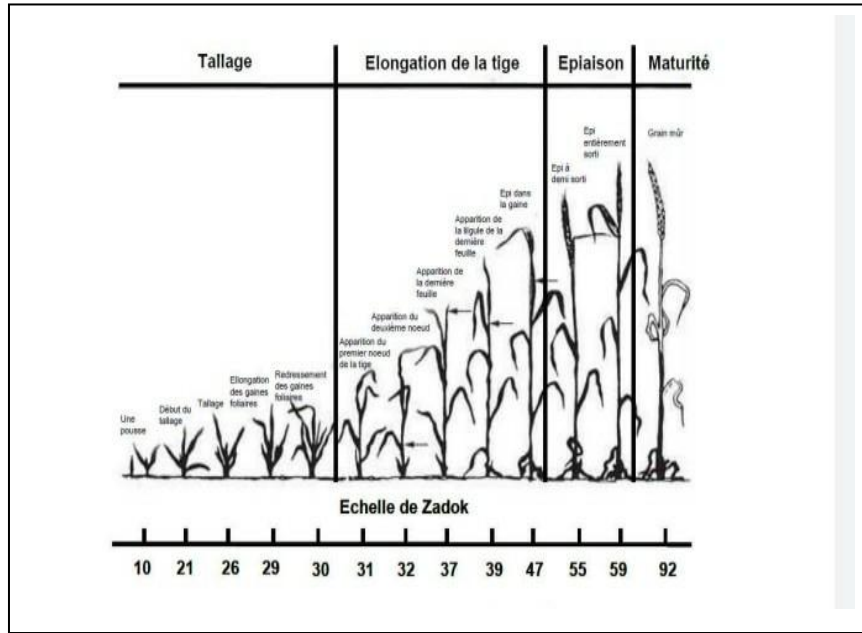
6-3- طور النضج:

يبدأ النضج بعد إتمام عملية التلقيح تعميم، وملئ الحب المتكون خلال 25-30 يوم (Bahlouli et al, 2005)، ويشمل أطوار تكوين الحبوب من بداية تكوينها داخل السنبلة إلى غاية حفافها وتصلبها (Geslin et Rivals, 1965) وينقسم إلى:

أ. **الحبة الحليبية:** تواصل نمو المبيض بعد الإخصاب يؤدي إلى تشكل الحبة التي تأخذ بدورها في النمو داخل جوف الزهرة لتبلغ بذلك الطور الحليبي حيث تمتلئ الحبة (السويداء) بسائل أبيض " مادة نشوية"، ويبقى في هذه المرحلة لون الحبة أخضر كبقية النبتة في حين تميل الأوراق السفلي للنبات إلى الاصفرار . يتشكل الجنين في نفس الوقت الذي تنمو فيه السويداء (Jones et al, 1989) .

ب. **الحبة العجينية:** يزداد تركيز النشاء والبروتينات داخل السويداء الحبة بفعل عملية التمثيل الضوئي ويتواصل إعادة توزيع المواد المخزونة في الأوراق والسيقان فيرتفع بذلك وزن المادة الحافة في الحبة وترداد كثافة محتواها تدريجيا وتنتقل الحبة بذلك إلى الطور العجيني الذي تبلغ فيه الحبة أقصى وزنها .

ج. الحبة الناضجة: في هذه المرحلة من النمو تفقد الأوراق والسيقان والسنبال لونها الأخضر وتدخل الحبة في طور النضج الفيزيولوجي الذي تأخذ فيه لونها الذهبي المعروف وحجمها النهائي. ويصبح القمح قابلاً للحصاد عند تصلب الحب حيث تنخفض نسبة رطوبة الحبة إلى حوالي 12% وتصبح سهلة التصدع والتشقق.



صورة 5: أطوار نمو القمح (Zadoks et al, 1974)

7- الاحتياجات القمح الصلب

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

• الحرارة :

العوائق التي يمكن أن تحدد النمو وتطور مختلف المحاصيل هي البرد، الجفاف والحرارة المرتفعة (Evans and Wardlaw, 1976) فالنباتات تختلف في احتياجاتها في درجة الحرارة، وأفضل درجات لجميع المحاصيل ما بين 24 – 43 درجة مئوية (الدين و محي، 1990) وتنبت الحبوب في نطاق حراري بين 3 – 32 م° وتكون المثلى في (25 م°)، و تنمو خضريا في نطاق حراري بين 5 – 38 م° وتكون المثلى في (28 م°) (نعمة وآخرون، 2000) وتعتبر الحرارة أهم بالنسبة للقمح لأنها تحدد موسم النمو وموعد الزرع المثالي لكل منطقة من مناطق زراعة القمح (فيتيتي، 2003) كما يشير (محمود، 1998)

الى المحاصيل النامية في المناطق الحارة تكون أقل مقدرة على التحمل الملوحة مقارنة مع المحاصيل النامية في المناطق الباردة وحسب (كيال، 1979) فإن ارتفاع درجات الحرارة عن اللازم بعد الإزهار يؤدي إلى زيادة النتج وخلل في التوازن بين نسبة الماء الممتص والماء المفقود مما يؤدي ضمور الحبوب، كما أن درجات الحرارة المنخفضة جدا (أقل من 4 م°) تؤدي إلى تحطيم السنابل الفتية (Fletche, 1983) (BOUZERZOUR, 1998).

• الماء :

يعتبر الماء من العوامل المحددة لإنتاج نبات القمح، كما أن اكبر كمية من الهيدروجين والأكسجين التي تدخل في تركيب المادة الجافة مصدرها الماء، يشير (Baldy, 1974) إلى أنه من أجل الحصول على النباتات فان بذور القمح تحتاج إلى الماء و يجب عليها أن تمتص من 20- 25 مرة من وزنها ماء من أجل إعادة انتفاخ الخلايا الموجودة في حالة راحة والتمكن من تحليل و نقل المدخرات نحو الشتيلة (ريشة موجود داخل البذرة) (Soltner, 1998) و يبين نفس العالم أن كمية الماء لها تأثير على المادة الصلبة الجافة و من أجل إذابة 1 غرام من المادة الجافة يجب توفير 500 ملل من الماء عند القمح الصلب.

كما يشير (Karou et al, 1998) إلى وجود فترتين تتطلبان كمية كبيرة من الماء هما:

الخريف (البذر-إنتاش) والربيع (الأستطالة- تسبيل) ويرى (BOUSBAA, 2012)(Neffar, 2013) أن توفر الماء أو جلبيه في فترة النمو تسمح برفع الإنتاج من 12 إلى 20 قنطار/هكتار، إن امتصاص الماء من طرف القمح بصفة منتظمة يسمح لنمو مستقر مع رفع محتوى الحبة من المادة الجافة (Baldy, 1974).

• الضوء:

من المعروف أن القمح من نباتات النهار الطويل LONG DAY PLANT تحتاج نباتاته لفترة ضوئية أطول الحد الحرج حتى تزهو، بالنسبة لفترة الإضاءة اليومية فإنها ضرورية لكافة المراحل في حياة النبات ولعل أهمها هي مرحلة الإنبال، إذ يتطلب هنا أن تكون فترة الإضاءة اليومية 12 – 14 ساعة.

والإضاءة الشديدة تؤدي إلى زيادة قدرة النبات على التفريغ وزيادة المادة الجافة وبالتالي زيادة المحصول كما أن سرعة إزهار النباتات تزداد بإطالة فترة الإضاءة التي تتعرض لها النباتات يوميا ولكن نبات القمح الذي ينمو تحت الإضاءة صناعة مستمرة يكون نموه ضعيفا وينتج سنابل ضعيفة وصغيرة وقليل من الحبوب وتؤدي عملية الارتباع إلى نقص الاحتياج للتعرض لنهار طويل مستقلا، ويتوقف عدد

الحبوب على المستويات الضوء التي تتعرض لها النبات من مرحلة تكوين أصول النورات إلى مرحلة تفتح الأزهار. ويؤدي النهار الطويل إلى إسراع تكوين الأزهار .

• **التربة:**

بخصوص التربة فقد اجمع الباحثين الذين يشتغلون في ميدان التربة إن زراعة النجيليات تصلح في كل الأراضي، إلا أنها تعطي محصولا جيدا في الأراضي الغضة العميقة الجيدة الصرف المعتدلة كيميائيا وتعتبر الأراضي الذبالية السوداء الجيدة التهوية مناسبة جدا للقمح حيث تعتبر الأراضي الطينية الثقيلة الصرف من أسوأ الأراضي التي يتأخر فيها المحصول وهذا حسب ما أشار إليه (حامد، 1979).

8- الإنتاج القمح الصلب في الجزائر و العالم

8-1- الإنتاج العالمي من القمح الصلب

إن الإنتاج العالمي من القمح الصلب بلغ 29.3 مليون طن سنويا في الفترة ما بين 1988 / 1997 (ADE, 2000) إن أكبر منتج للقمح الصلب في العالم هو الاتحاد الأوروبي بمتوسط معدل إنتاج 7.9 مليون طن سنويا مع متوسط إنتاج لكل منهم على التوالي 4.1، 4، 1.5، 0.9 مليون طن، أما في خارج الاتحاد الأوروبي فإن الدول الأكثر إنتاجا هي تركيا، كندا، الولايات المتحدة الأمريكية، التي تراوح إنتاجها منه على التوالي 4.3، 4، 20.5 مليون طن. (ADE, 2000).

8-2- إنتاج القمح الصلب في الجزائر

يحتل القمح الصلب في الجزائر مكانة عظمى نظرا لاستعمالاته المتعددة في تغذية السكان، فهو في مقدمة الحبوب الشتوية الأربعة المزروعة في البلاد أهمية والمتمثلة في : القمح الصلب والقمح لين، الشعير والشوفان، فقد قدر متوسط إنتاج البلاد منه ما بين 1985 / 1997 حوالي 1.09 مليون طن (PIERRE, 2000)، ولقد تطور هذا الإنتاج ليصل موسم 2001/2000 إلى 1.2 مليون طن وهي تمثل نسبة 46.62 % من مجموع إنتاج الحبوب الشتوية الذي بلغ ذلك الموسم ما يقارب 2.6 مليون طن، ولقد استمر نمو الإنتاج بعد ذلك ليصل في موسم 2011/2012 ما يقارب 1.8 مليون طن، وهي نسبة 44.77 % من مجموع إنتاج الحبوب الشتوية تلك السنة الذي بلغ ما يقارب 4.09 مليون طن، كما زادت وتطورت المساحة المخصصة لزراعته عبر السنوات 2011-2012. (MADR, 2005 ; 2006).

9- الأهمية الاقتصادية للقمح

يعتبر القمح المحصول الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية والمردود الحبي الاستراتيجي الأول لمعظم سكان العالم، فهو يزود العالم بـ 55 % من إجمالي الكربوهيدرات، و20% من السرعات الحرارية الغذائية المستهلكة. كما يحتل 17% من المساحة المزروعة وهذا يؤمن الغذاء الأكثر من بليون نسمة حوالي 40 % من عدد السكان، و يفوق معدل إنتاجه كل محاصيل الحبوب الأخرى ليصبح بلا منازع من أهم المحاصيل الحبوب في العالم كونه يزرع ضمن مدى واسع من الاختلافات البيئية، على الرغم من زيادة الإنتاج الثابتة للقمح خلال العقود، إلا أنه سنة 1949 حدث انخفاض كبير في السوق مما أدى إلى ارتفاع أسعاره (أشترس، 2007) فاعتمد العديد من البرامج يهدف الزيادة في الإنتاج ومواكبة الزيادة في الاستهلاك الغذائي البشري، و تتمثل أهمية القمح الاقتصادية من خلال ما يلي:

1. يعتبر مصدرا هاما للثروة من خلال عائداته المالية، خاصة لدى الدول المنتجة والمصدرة
2. تسخير بعض الدول إياه مثل الولايات المتحدة الأمريكية كسلاح ضغط موجه ضد الدول الكبرى والصغرى (السلاح الأخضر).
3. دخوله في عدة صناعات مثل العجائن و صناعة الخبز.
4. يستخدم في إنتاج الوقود الحيوي في بعض الدول.
5. يعتمده العديد من الدول كغذاء رئيسي للبشر.

الفصل الثاني:

الإجهاد الملحي

1- تعريف الإجهاد

النباتات معرضة في محيطها لعدة أنواع من الاجهادات أهمها: الحرارة، البرودة، فائض الماء في التربة (الاختناق)، العجز المائي، الملوحة، الإشعاعات، المواد الكيميائية والعوامل الحيوية (لأمراض، التنافس.....).

من الصعب تحديد معنى الإجهاد، فقد اعتبر بعض الباحثين أن المصطلحات المستعملة في الفيزياء يمكن إسقاطها مباشرة على حياة الكائنات الحية (Grime, 1979) أما (kramer, 1980) فقد عرف الإجهاد على انه عائق خارجي يخفض الإنتاجية إلى حدود أدنى مما يفترض أن تحققه القدرات الوراثية للنبات أما (jones, 1989) فكان أكثر دقة حيث عرف الإجهاد على انه كل قوة أو كل تأثير ضار يعطل النشاط المعتاد لأي جهاز نباتي.

2- أقسام الإجهاد

1-2- الإجهاد المائي

عرف (Levitt, 1980) الإجهاد المائي بأنه الحالة التي يتراجع فيها الجهد المائي للنبات وكذلك انتباج الخلايا بشكل كبير عن الحالة الطبيعية، ينشأ النقص أو العجز المائي خلال الفترات التي تزيد فيها كمية الماء المفقودة عن طريق النتح عن كمية الماء التي يمكن أن يمتصها النبات مما يؤثر على نموه مما يؤدي إلى اختزال حجمه (sharp, 2004).

2-2- الإجهاد الحراري

يبدأ الإجهاد الحراري إذا زادت درجت الحرارة عن الحد الأقصى أو نقصت عن الحد الأدنى الذي يتحمله النبات. يؤثر الإجهاد الحراري على مختلف أعضاء النبات ويعتبر طور الإنبات و طور الإزهار الأكثر حساسية ويؤدي هذا الإجهاد إلى الحد من انتشار زراعة المحاصيل وقلة المردود (fischer, 1985).

2-3- الإجهاد الملحي

يعد الإجهاد الملحي واحد من أهم التحديات التي تواجه الإنتاج الزراعي وتؤدي إلى انخفاض إنتاجية الأنواع النباتية (Serrano, 1999)، وتحد الملوحة من إمكانية التوسع الزراعي في معظم دول العالم وخاصة في مناطق الزراعة المروية (Rausch, 1996) ويشكل الإجهاد الملحي في منطقة حوض المتوسط مشكلة للعديد من الزراعات الأساسية المهمة. ونظرا لاحتواء المياه الجوفية خاصة الصحراوية

وشبه الصحراوية منها على تراكيز معتبرة من الأملاح (salinité naturelle) وعدم اعتماد نظم جيدة للصرف، وارتفاع تكاليف استصلاح الأراضي المتملحة إضافة إلى ارتفاع معدل التبخر، واستعمال التسميد الغير منظم ساعد على التطور السريع لظاهرة الملوحة (Rhoades, Aurélie, et Boulassel, 1999; 1995; 1992) وتسبب تأثير معتبر في الكثير من المواد العضوية كالصبغات والأحماض الامينية والسكريات ومنه تسبب تراجعاً معتبراً في الإنتاج (Hamza, 1980; Verma, 1993; Roosens et al, 1999) وعليه لا بد من البحث عن نباتات أكثر تكيفاً مع المستويات المرتفعة من الملوحة وذلك لحل المشاكل التي تواجه التكيف الزراعي في هذه المناطق (Epstein et al, 1980).

3- الملوحة

3-1- تعريف الملوحة

الملوحة عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي وتتواجد الأملاح الذائبة بشكل دائم في التربة، بعضها يمثل مواد غذائية للنبات وبعضها إن تواجد بتركيز مرتفعة يمثل مصدر ضرر بالنسبة للنبات (العابد، 2016).

3-2- مصادر الملوحة

قسم كثير من الباحثين ومن بينهم رياض، 1984 مصادر ملوحة التربة إلى:

• التربة الأم:

بعض الترب تحتوي على كميات كبيرة من الأيونات الذائبة منها Cl, Na , $Cat4$ وغيرها والتي تأتي من الصخرة الأم التي تكونت منها الترب نتيجة لعوامل التعرية، إن متوسط نسبة الكلور والكبريت هو 0.05% و 0.6% على الترتيب في القشرة الأرضية أما نسبة الصوديوم والمغنيزيوم والكالسيوم فتبلغ من 2 إلى 3 بالمائة وأوضحت الدراسات أن كثيراً من العناصر كعنصر الكالسيوم والمغنيزيوم موجودة في أنواع الصخور الثلاثة النارية والرسوبية والمتحولة (الكردى، 1977).

• الري:

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

• حركة الماء:

- تحرك الماء المالح إلى السطح في المناطق الداخلية.
- تحرك الماء المالح في جوف الأرض ليظهر في المناطق الساحلية والوديان، أو قد تنتقل مياه البحر على شكل رذاذ تحمله الرياح.
- انتقال الأملاح مع مياه الأنهار من داخل القارات إلى دلتا هذه الأنهار حيث تختلط مع الأملاح المنقولة (محمد وآخرون، 2001).

3-3- أسباب تملح التربة

حسب (نسيم، 2006) في الأراضي الجافة نتيجة بطء عملية الغسيل الذي يشجع على الاحتفاظ بالأيونات المتحررة أثناء التجوية والبيئة شديدة البخر (التي تشجع على تركيزها) وكذلك نتيجة لورثة الأملاح من الترسبات البحرية، وفي غياب الغسيل يمكن أن يصبح تراكم الأملاح ملحوظا. قد يكون من الرسوبيات المتكونة أثناء تبخر مياه البحيرات والمياه الجوفية فيؤدي إلى ترسيب الأملاح المعدنية وتراكمها.

- ارتفاع التبخر (السطحي) في التربة التي تتطلب الري يؤدي إلى تراكم الأملاح وخاصة في الأراضي الجافة.
- الترسيب الجوي للأملاح يمكن أن يساهم في وجودها في أراضي المناطق الجافة وذلك نتيجة لتكون قطرات المطر حول حبيبات الملح خصوصا بالقرب من سواحل البحار.
- وهناك آلية أخيرة لتراكم الأملاح في أراضي المناطق الجافة وذلك نتيجة لسيول المياه من المرتفعات المحيطة لتتراكم في حوض مغلق لا يوجد به وسيلة للصرف السطحي.
- الاستخدام الخاطئ للمناطق المروية واقتلاع الأشجار والرعي الجائر (بيل والن ويورغي، 2003).

4- تأثير الملوحة على النباتات

تؤثر الملوحة تقريبا في جميع المظاهر الحيوية للنباتات تشريحا ومورفولوجيا وفيزيولوجيا، كما تؤثر الملوحة على السلوكية المائية والتبادل الغازي والتغذية المعدنية والاستقلاب العام في النبات تسبب الملوحة تثبيطا متواصلا وسريعا للنمو وانخفاضا في الوزن الطري والوزن الجاف لنباتات القمح (Kong et al, 2001).

5- تأثير الملوحة على عملية الإنبات

الإنبات أول طور فيزيولوجي يتأثر بالملوحة حيث أشارت الكثير من الدراسات إلى الانخفاض في نسبة إنبات معظم البذور في الأراضي الملحية نتيجة عدم مقدرة البذور حيويًا على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية، وارتفاع ضغط محلول التربة الذي يعيق امتصاص البذور للماء (الشحات، 2000)، أكد كل من (Mass et Hoffman, 1977) أن حساسية الأصناف النباتية للملوحة تتغير بتغير مراحل دورة حياتها، أي منذ بداية الإنبات حتى مرحلة النمو الكامل، أوضح كل من (Ashraf et Idrees, 1992) أن الملوحة العالية تؤثر كثيرًا على عملية الإنبات تحت ظروف درجة الحرارة المرتفعة 40 °م في حين أن البرودة تقلل من التأثير السلبي للملوحة. (Katemb et al, 1998) كما أشار (Hamdy et al, 1995) إلى طوري الانتعاش ونمو البذرات هي من الأطوار الحرجة في حالة السقي بالمياه المالحة فعندما يكون طور الإنبات ونمو البادرات ضعيفا تكون الكثافة قليلة والإنتاج منخفض حيث أوضحت الدراسات التي قام بها (Mansour, 1996) أن إجهاد الملوحة أدّى إلى نقص معدل الإنبات واستطالة الجذير والريشة في صنفين من أصناف القمح إحداها حساس والآخر مقاوم.

- إن انخفاض الإنتاجية هو المظهر الأكثر وضوحًا لتأثير الإجهاد الملحي. تتأثر غلة النبات بطرق مختلفة عندما تتعرض المراحل المختلفة للنمو في النبات إلى تركيز ملحي معين (Bernsteeein et al, 1958) حيث تطول مدة الإزهار وشدته وتكون البراعم تحت الظروف الملحية في الفاصولياء وفي الحمص (Sharma et al, 1993) ويقل معدل ظهور النورة الزهرية، ومتوسط طولها ووزنها وكثافتها ووزن الألف حبة في الذرة البيضاء وتنخفض الغلة ووزن الألف حبة في القمح (Asana et al, 1965) ويتأثر تشكل السنابل والإنتاج الحبي و حجم الحبة، و يزداد عقم السنابل في القمح (Torres-bernal, 1973).

6- تأثير الملوحة على نمو النبات

أوضح (Ashraf et foolad, 2005) أن سبب انخفاض إنتاجية النباتات في التربة الملحية يعود بشكل رئيسي إلى اضطراب العمليات الأيضية، مثل البناء الضوئي وبناء لبروتينات والكربوهدرات وامتصاص الأيونات وتنشيط فعالية الإنزيمات وتحطيم الأحماض النووية ADN ET ARN. كما يؤدي إجهاد الملح الشديد إلى انخفاض في إنتاج الأكسينات والجبرلينات والسيتوكينين في أنسجة الخلايا ويزيد من تركيز حمض الأبسيسيك (ABA) يشتهر في أن تكون هذه التغيرات الهرمونية هي السبب الحد من نمو الثبات تحت ضغط الملح (Bentouati et Safsaf, 2019) حيث أن تحمل الملح ليس ثابتًا لنفس النوع

أو الصنف يمكن أن يتغير تبعا للأنواع والنمط الوراثي والعمر والحالة الفسيولوجية للعضو، على سبيل المثال الشعير والقمح مقاومان للملوحة بشكل خاص بعد الإنبات (Djennade et Attalaoui, 2019)

6-1- تأثير الملوحة على الأوراق

تؤثر الملوحة على النباتات إذا زاد تركيزها على الحد المطلوب، وتسبب التقاف الأوراق أو عدم انبساطها الطبيعي، كما يظهر على بعضها احتراق قممها، إذا كانت هذه الأخيرة خاصة بالنباتات الفتية فإن إضافة NaCl للوسط القاعدي يسبب ظهور أعراض نموذجية حسب تركيز الملح، قد تسبب التراكم العالية من الملوحة في سقوط جزئي أو كلي للأوراق، خاصة في النباتات الحساسة للملوحة كالفاصوليا والفول، بينما لا تتأثر أوراق الشعير والقمح في التراكيز العالية (Guenier, 1980).

6-2- أثر الملوحة على الجذور

إن النسيج الجذري هو أكثر تعرضا للتوتر الملحي (Lin and Kao, 1995) وعلى هذا فإن مقاومته لها تتوقف على كفاءة الجهاز الميتاكوندري بالخلية الجذرية ومدى قدرتها على إنتاج الطاقة (Hrmandez, et al, 1993) ولحماية أضرار فعل التوتر الملحي أن النقل الإلكتروني الميتاكوندري يتوقف على إنتاج المنضومات الاسموزية بالخلية (Sucre ; Proline ; Pretain ; ومواد أخرى Atman et al, 2003) أما (Khalid et al, 2009) فوجد من خلال دراسته على نبات *Negella Sativa* . L أن الملوحة تعمل على تخفيض المجموع الخضري على عكس طول الجذور التي تزداد بارتفاع تراكيز الملوحة.

6-3- أثر الملوحة على الساق

وجد (الشحات، 2000) الملوحة تعمل على تقزم السيقان الرئيسة وتقلل تكوين الفروع الجانبية وتؤدي إلى موت الفروع الغضة حديثة التكوين، كما أنها تعمل على تثبيط النشاط الكامبيومي وهذا كلما زاد تركيزها في الوسط. بينما توصل (John, 2001) في دراسته التي أجريت على بعض أصناف نبات القمح أنه عند المعاملة بالملوحة (8 غ / ل) لاحظ زيادة في النمو بالنسبة للصنف الأول مقارنة بالشاهد، بينما لاحظ نقصا طفيفا في النمو خاصة الساق في الصنف الثاني وحسب (Alikbar and KOBRA, 2008) الملوحة تعمل على خفض نفس البذور وتثبيط نمو المحور الجنيني، كما أن تنفس البذور كان له ارتباط معنوي مع نمو المحور الجنيني وبين (basset et al, 2010) أن نمو السويقة يتم تثبيطه عند التركيز (5 غ / ل) وهذا ما أكدته (Ahmad, 2010).

7- تأثير الإجهاد الملحي على التمثيل الضوئي

تؤدي الملوحة إلى تأثيرات تثبيطية متعددة على عملية التركيب الضوئي والتي تشمل التغير في الصبغات الضوئية (الكلوروفيلات، الكاروتينويدات) كفاءة الأنظمة الضوئية، الفسفرة الضوئية كما يؤدي الإجهاد الملحي إلى انخفاض انفتاح الثغور وبالتالي التأثير على امتصاص CO₂ ومعدل التنفس (Torabi, 2014; Agrawal et al, 2015).

8- تأثير الإجهاد الملحي على توازن العلاقات المائية

خلال المراحل الأولى من الإجهاد الملحي تنخفض قدرة النظام الجذري على امتصاص الماء والأملاح المعدنية ويتسارع فقدان الماء من الأوراق بسبب الإجهاد الاسموزي وهذا بسبب ارتفاع تراكم الأملاح في التربة والنبات، ويؤدي الإجهاد الاسموزي إلى تغيرات فسيولوجية مختلفة كتخريب الأغشية واختلال توازن المغذيات، ومع ذلك يمكن لبعض النباتات استعادة التوازن المائي من خلال تراكم المواد الذائبة (Gupta, Huang, 2014, et Shanker, 2011).

9- تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى من مضاد الأكسدة

من المعروف أن الملوحة تحفز الإجهاد التأكسدي والنباتات على المستوى الجزيئي والخلية، حيث أن الإجهاد الملحي يعمل على زيادة إنتاج الجذور الحرة ROS والتي تضر بالعديد من مكونات الخلية بما في ذلك الدهون الغشائية (AZOOZ, 2016, ACOSTA-MOTOS et al, 2017) وقد يرجع سبب تراكم ROS إلى حدوث اضطرابات حيوية في الصناعة الخضراء والميتوكوندي بسبب تراكم NaCl وعادة ما يتم إزالة ROS بسرعة بواسطة إثبات مضاد للأكسدة المتمثلة في المركبات الأيضية، الإنزيمية وغير الإنزيمية ومع ذلك يمكن للآليات أن تضعف بسبب مدة وشدة الإجهاد (Gupta, Huang, 2014, et Shanker, 2011).

10- تأثير الملوحة على مستوى الكلوروفيل

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

من خلال دراسة قام بها (بوربيع، 2005) حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل بين إن الأملاح تؤثر على أغشية الكلوروبلاست مما يؤدي إلى نقص كفاءة النظام الضوئي الثاني مما يؤدي إلى نقص كفاءة النظام الضوئي الثاني مما ينجم عنه نقص في عمليات الاستشعاع الضوئي وهذا

النقص يحصل في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة أين نجد هناك مقومة من طرف النظام الضوئي الثاني.

وعلى تركيزهما داخل الخلايا مما ينتج من هذا التلازم عدم حركة كل منهما من نسيج إلى آخر بالرغم من استمرار عملية التمثيل الضوئي عندما تنمو النباتات في بيئة ملحية أو وسط غذائي مركز وهذا ما أشار إليه (الشحات، 2000).

11- تأثير الملوحة على محتوى النبات من البرولين

أوضح (stewart et al, 1966) أن النباتات تتعرض للعديد من الاجهادات البيئية مثل الإجهاد الملحي والمائي وتحاول هذه النباتات التغلب على هذه الاجهادات عن طريق زيادة بعض المركبات الخاصة مثل البرولين، فقد ذكر (stewart et Lee, 1974) أن البرولين له دور في التنظيم الاسموزي أثناء الإجهاد الملحي وأن المجموع الخضري النامي في وسط ملحي تكون فيه كمية البرولين معتمدة على الإجهاد الاسموزي في البيئة الخارجية، ويتفق هذا مع نتائج (greenway and MUNNS, 1980) التي تشير إلى أن نمو الجذر في القمح ازداد كنتيجة لزيادة Na في الجذر مقارنة مع الفروع الهوائية، و التي فسرت بأن ذلك قد يحدث في القمح نتيجة للنقل السريع للصوديوم من الجذر إلى القسم الهوائي مسببة نموا سريعا للجذر مقارنة مع الفروع.

12- تأثير الملوحة على مستوى السكريات

أدت الملوحة الزائدة إلى نقص محتوى النبات من السكريات المختزلة، بينما أدت إلى زيادة المحتوى من السكريات الغير مختزلة والذائبة. وذلك يرجع إلى تثبيط نشاط الإنزيمات المحللة ويؤدي تراكم السكريات الذائبة والغير مختزلة إلى زيادة الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للخلايا والأنسجة، مما يؤدي إلى ضغط الاسموزي الخارجي الناتج عن الإجهاد الملحي (سارق، 2013).

حسب (بلابلي وبلعابد) أن الأملاح تعمل على نقص المواد الكربوهيدراتية. أي أن نسبة الكربوهيدرات الكلية في الساق والأوراق تقل بزيادة مستوى الأملاح في ماء الري، كما ينخفض محتوى السكريات الأحادية.

كما أوضح (Hathout, 1996) عندما قام بدراسة تأثير تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم على نبات القمح (*Triticum AESTIVUM*) أن المحتوى الكربوهيدراتي انخفض بزيادة الملوحة.

• التحمل :

نتكلم على التحمل عندما يكون نمو النباتات عاديا تقريبا مقارنة بالشاهد، وعن الحساسية عند ظهور أعراض النقص والمعاناة، وبالنسبة للنباتات أليفة الملوحة Halophytes فهي تعيش في الأوساط الملحية، وتتطلب الأملاح حتى تكمل دورة حياتها، وإذا كانت التراكيز عالية فهي تقاومها، أما النباتات غير أليفة الملوحة Glycophytes تتحمل التراكيز المنخفضة من الملوحة.

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

• التأقلم مع الملوحة:

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

• مقاومة الملوحة :

مقارنة الملوحة من طرف النبات ظاهرة معقدة جدا، نظرا لتدخل العوامل المرفولوجية والتطورية الخاصة بالعملية الفيزيائية والبيوكيميائية في هذه الظاهرة (khadri et al, 2001)، وإمكانية مقاومة النباتات للملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي، نوع النبات (مقاوم، حساس)، الضغط الاسموزي للنبات التي يتغير في حالة الإجهاد الملحي، نوع التربة وأطوار نمو النبات (نسيمة، 2006)، وتحدث المقاومة نتيجة لعدة ميكانيزمات والتي تسمح للنباتة بإكمال نشاطاتها الأيضية دون أن تتأثر بالوسط الخارجي الذي يكون مجهدا جدا (ناعسة، 2003)، ومن الميكانيزمات نذكر ما يلي:

○ التعديل الاسموزي (Ajustement Osmotique) :

تمثل عملية التعديل الاسموزي أحد الاستجابات الدفاعية للنبات في ظروف الاجهادات غير الحيوية مثل الإجهاد الملحي، حيث تلعب المنظمات الاسموزية، دورا مهما في التعديل الاسموزي داخل خلايا

النبات، وذلك بفضل تراكم هذه المنظمات (أحماض أمينية حرة مثل البرولين والجليسين بيتاين، السكريات الذائبة مثل الفركتوز والغلوكوز). يختلف هذا التراكم من نبات إلى آخر حسب مرحلة النمو والنوع النباتي وكذا درجة الملوحة حيث تعمل على المحافظة على ضغط الامتلاء، خفض الضغط الاسموزي وتسمح بحماية العديد من الوظائف الفيزيولوجية النباتية كالتركيب الضوئي والنمو (Elmidaoui, 2007, et MUNNS, 2002).

○ توزيع الايونات و تجمع ايونات الملح :

وتكون بواسطة مضخة الصوديوم – بوتاسيوم التي غالبا ما تكون في الجذور وتعمل على إعادة الصوديوم إلى البيئة الخارجية وتدخل البوتاسيوم معتمدة على إنزيمات ATPases يفرز النبات الملح عبر الغدد الملحية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية له، مما يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلية يجمع النبات الملح في أنسجته طول موسم النمو حتى إذا وصلت إلى تركيز معين يموت. (محمد، 1999، سعيد، 2006، و عمراني، 2006)(Luttge, 1983)

○ الطرد أو الإقصاء :

يكون الطرد أو الإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم Na^+ و الكلور Cl^- إلى داخل النبات حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الامتصاص وتتراكم في أنسجة الجذور حسب (Luttge, 1983) بفضل تأثير أيونات الكالسيوم على النفاذية الخلوية (فرشة، 2001)

○ طرق أخرى لمقاومة الملوحة :

للتغلب على الضرر البالغ على نمو وإنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة، ومقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذائبة في مياه الري والأراضي الزراعية، يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة واستخدام الأسمدة البوتاسية بالقرب من الجذور النباتية نظرا لارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم بين حبيبات التربة (حسين، 2003)، أو باستخدام واحد أو أكثر من منظمات النمو الكيميائية مثل الجبريلين، السيتوكينين أو الاثيريل وغيرها بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في محاليل تلك المنظمات وذلك قبل نثرها في الأرض، أو برش النباتات النامية بتلك المحاليل (الشحات، 2000).

13- تأثير الملوحة على نبات القمح

يعتبر القمح من النباتات الزراعية التي تكون مقاومتها للملوحة متوسطة (Mass et Hoffman, 1977) حيث يستجيب القمح للملوحة كغيره من المحاصيل الزراعية المحتملة (Termaat et al, 1986) مع اختلافات طفيفة، حيث أن القمح يقوم بالتعديل الاسموزي وذلك بتراكم الأملاح و بعض

المواد العضوية خاصة البرولين والسكريات كما يعمل الإجهاد الملحي على خفض الجهد المائي الورقي وينقص الانتفاخ الخلوي حسب (Waal et ascklike, 1999) فإن الملوحة تعمل على تناقص معدل إنتاج البذور وهذا يتناسب طرديا مع درجة ملوحة الوسط، كذلك الملوحة تؤثر سلبا على نقل المواد الممتلئة ضوئيا والنمو الفطري للحاء، حيث أن اختلال التوازن الهرموني يسبب تراكما مفرطا في اللحاء حسب (Kosimska, et al, 1980) كذلك عدد العقد للحاء وطول النبات وعدد الحلق الناتجة عند النضج تنخفض مع تزايد معدل الملوحة (Alam et Azmi, 1990) وبالتزايد المفرط ينخفض مردود القش والحبوب عند نبات القمح.

الجزء التطبيقي

I. مواد وطرق الدراسة

تهدف الدراسة لتحديد مدى تأثير مستويات الإجهاد الملحي على قوة الإنبات عند أصناف القمح الصلب، حيث قمنا بدراسة خمسة أصناف من القمح الصلب: 'waha'، 'cirta'، 'GTA dur'، 'vitron'، 'simeto'، تم إحضارها من المعهد التقني للمحاصيل الكبرى الخروب ITGC.

1- موقع التجربة

تم إنجاز هذا العمل داخل المخبر رقم 8 معهد العلوم والتكنولوجيا المركز الجامعي عبد الحفيظ بالوصوف ميلة.

2- المادة النباتية

استعملنا في هذه الدراسة 5 أصناف السالفة الذكر.

3- الأدوات المستعملة

ملعقة، ملاقط، علب بتري، ورق الترشيح، دوارق، مسطرة (أوراق ميليمتري)، شريط لاصق، جهاز الرّج، ميزان حساس، ماء مقطر، ماء جافيل، آلة تصوير.

4- الملح المستعمل

استعملنا في دراستنا ملح كلوريد الصوديوم NaCl لأنه أكثر الأملاح تواجدا في مياه الري، حيث استعملنا محاليل متفاوتة التراكيز حسب الترتيب التالي: ماء مقطر 0 غ/ل، 5 غ/ل، 10 غ/ل، 15 غ/ل، 20 غ/ل.

5- طرق التجربة

5-1- طريقة تحضير المحلول الملحي

في هذه المرحلة قمنا بتحضير 1 لتر من كل محلول واعتمدنا المحاليل الملحية كالتالي:

- التركيز الأول: 0 غ/ل
- التركيز الثاني: 5 غ/ل
- التركيز الثالث: 10 غ/ل
- التركيز الرابع: 15 غ/ل

- التركيز الخامس: 20 غ/ل

وتمت عملية تحضير المحلول على ثلاث مراحل:

- الوزن: بواسطة الميزان الإلكتروني الحساس، قمنا بوزن كمية الملح المحسوبة سابقا بالترتيب.
- الذوبان: لتذويب كمية الملح نقوم بوضع الدورق على مخلوط كهربائي ثم نضيف 0.5 ل من الماء المقطر إلى أن يتجانس المحلول.
- التمديد: بعد الذوبان الكلي للملح نضيف 0.5 ل المتبقية للتمديد.

6- سير التجربة

قمنا بالتجربة يوم 2022/01/28 بتحضير 75 علبة بتري وضعنا فيها أوراق ترشيح دائرية الشكل بسمك طبقتين لكل علبة بتري من أجل الحفاظ على الرطوبة ولكل صنف 15 علبة بتري مختلفة التركيز (0 غ/ل، 5 غ/ل، 10 غ/ل، 15 غ/ل، 20 غ/ل) وكل علبة مميز عن الأخرى باسم الصنف وتركيز المحلول، ثم قمنا بانتقاء البذور السليمة والمتقاربة الأحجام من كل صنف مستعمل وتعقيمها بمزيج من الماء المقطر 100 مل من ماء الجافيل لمدة 5 دقائق ثم غسلها بالماء العادي مرتين وبالماء المقطر أخيراً، ووضعنا في كل علبة بتري 10 بذور من كل صنف مع انتشار البذور بشكل منتظم في مساحة كل العلبة. بثلاث (03) مكررات لكل تركيز، ثم يضاف لكل طبق 10 مل من التركيز المطلوب والمحضر سابقاً، بعدها يغطى طبق بتري بورق الترشيح المسقي من نفس التركيز، ونقوم بسقيها كل 48 ساعة بالمحلول ذو التركيز المناسب.

7- المعايير المدروسة

1-7- المعايير المورفولوجية

- **طول الجذير:** قمنا بقياس طول الجذور باستعمال مسطرة مدرجة بالسنتيمتر.
- **عدد الجذور:** يحسب بالعين المجردة وتم حساب عدد الجذور عند كل صنف.
- **طول السويقة:** قمنا بقياس طول السويقة باستخدام ورق مليمي أو مسطرة مدرسة بالسم.
- **طول البادرة:** تم تقدير طول البادرة بإدراج قياسات الجذير والساق في حساب طول البادرة (طول الجذير + طول السويقة).

2-7- المعايير الفيزيولوجية

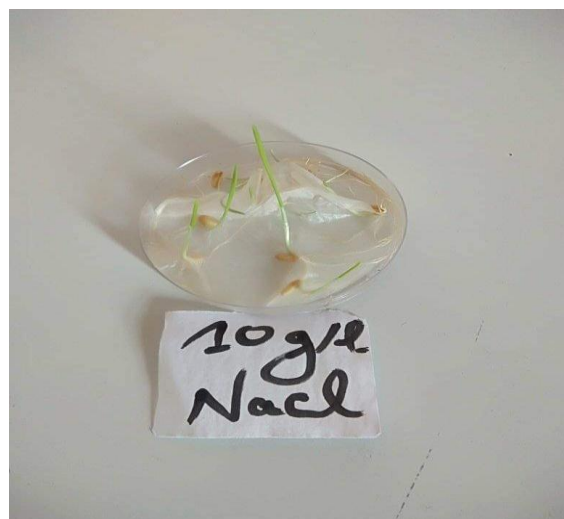
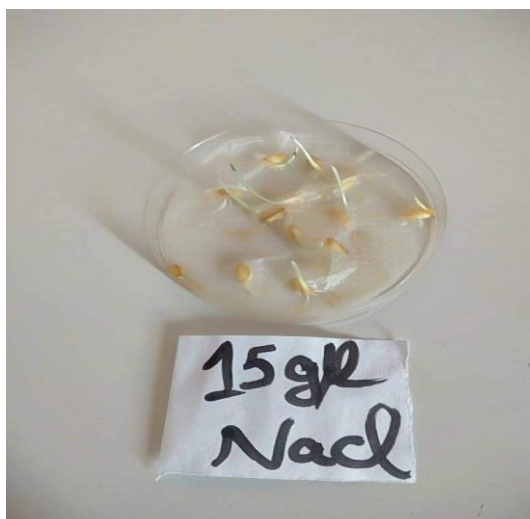
- **بنسبة الإنبات:** تحسب في 7 أيام /20/15/10/5 غ/ل شاهد
- **مؤشر الإنبات I:** ويحسب بالطريقة التالية:
(نسبة الإنبات النهائية × طول البادرة) / 100 (Adebisi, 2010).



صورة 6: مخطط التجربة (2022/01/28)

II. النتائج والمناقشة

تحليل النتائج:

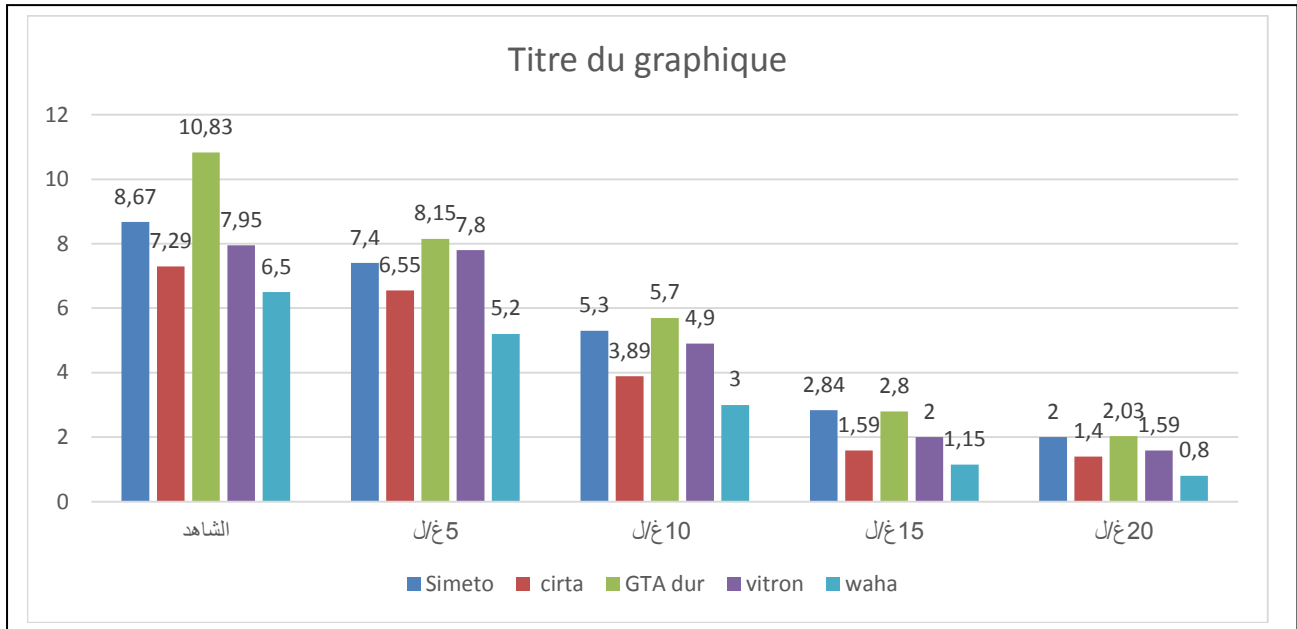


صورة 7: صور توضح عينات أصناف القمح تحت تأثير تراكيز مختلفة للملح (NaCl)

1- المعايير المورفولوجية

1-1- متوسط طول الجذير

تم قياس طول الجذير وتمثيلها في الجدول الآتي.



شكل 1: تأثير الملوحة على متوسط طول الجذير بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

نلاحظ من خلال نتائج الشكل (1) أن الملوحة تؤثر بشكل سلبي على طول الجذير حيث سجلنا انخفاض في جميع الأطول عند المعاملة بالتراكيز 5 غ/ل، 10 غ/ل، 15 غ/ل و 20 غ/ل من NaCl لدى الأصناف الخمسة، كما سجلنا أعلى قيمة عند الصنف GTA dur = 10.83 بتركيز الشاهد، أما أدنى قيمة فكانت Waha = 0.8 عند التركيز 20 غ/ل.

جدول 4 : تحليل التباين ANOVA لطول الجذير

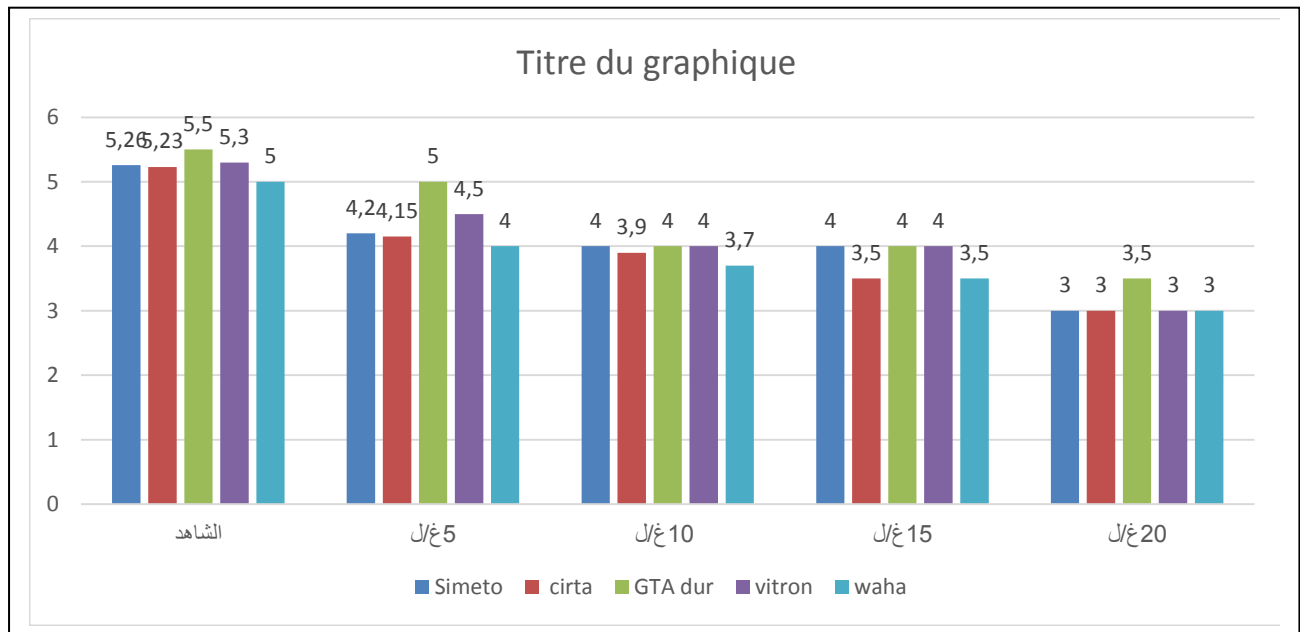
Rank	MeanName	Mean	n	Non-significant ranges
1	GTAdur	5.864	15	a
2	Simeto	5.242	15	b
3	Vitron	5.20133333333333	15	b
4	Cirta	4.12866666666667	15	c
5	Waha	3.33	15	d

الجزء التطبيقي

من خلال التباين ANOVA نلاحظ أن هناك فرق غير معنوي في طول الجذير بين الأصناف المدروسة عند القيمة ($F=1.8898$; $P=0.1622$)، وتبين من تحليل Newmankeuls وجود 4 مجموعات:

- المجموعة a: تضم الصنف GTA dur
- المجموعة b: تضم الصنفين Vitron و Simeto
- المجموعة c: تضم الصنف Cirta
- المجموعة d: تضم الصنف Waha

2-1- متوسط عدد الجذور



شكل 2: تأثير الملوحة على متوسط عدد الجذور بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

النتائج:

توضح النتائج أن عدد الجذور يتأثر بارتفاع تركيز الملوحة حيث سجلنا أعلى قيمة لعدد الجذور لدى GTA dur=5.5 بتركيز الشاهد يليه الصنف Simeto=5.3 عند تركيز الشاهد، ثم ينخفض عدد الجذور لدى جميع الأصناف خاصة عند التراكيز العالية 15 غ/ل و 20 غ/ل.

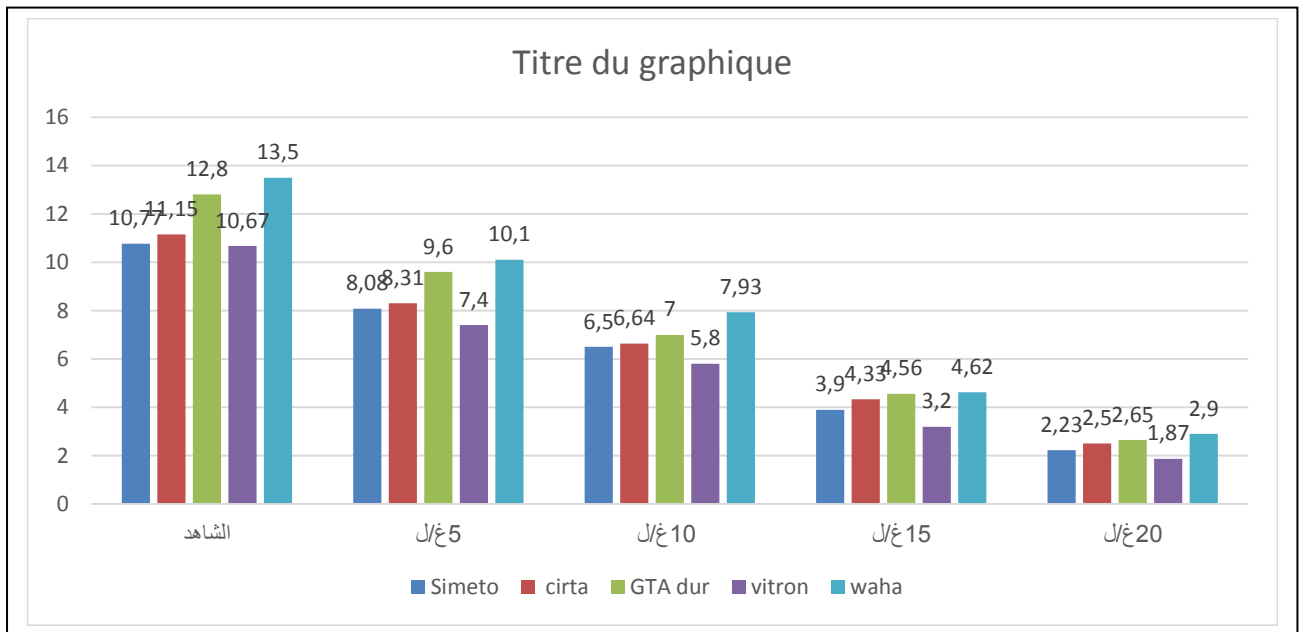
جدول 5 : تحليل التباين ANOVA لعدد الجذور

Rank	MeanName	Mean	n	Non-significant ranges
1	GTA dur	4.5333333333	15	a
2	Simeto	4.16	15	ab
3	Waha	4.1053333333	15	ab
4	Cirta	3.956	15	b
5	Vitron	3.74	15	b

من خلال التباين ANOVA نلاحظ أن هناك فرق غير معنوي في طول الجذير بين الأصناف المدروسة عند القيمة ($P=0.9366$ ، $F=0.656$)، وتبين من تحليل Newmankeuls وجود 3 مجموعات:

- المجموعة a: تضم الصنف GTA dur
- المجموعة ab: تضم الصنفين Simeto و Waha
- المجموعة b: تضم الصنف Cirta و Vitron

3-1- متوسط طول السويقة



شكل 3: تأثير الملوحة على متوسط طول السويقة بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

النتائج:

تبين النتائج المتحصل عليها أعلاه على وجود فروقات في طول السويقة عند الأصناف المدروسة عند جميع التراكيز (0 غ/ل، 5 غ/ل، 10 غ/ل، 15 غ/ل، 20 غ/ل) حيث لاحظنا تناقص كبير في طول السويقة كلما ارتفع تركيز الملوحة، وسجلت أعلى قيمة 13.5 لصنف Waha عند تركيز الشاهد، وأقل قيمة 2.23 لصنف Simeto.

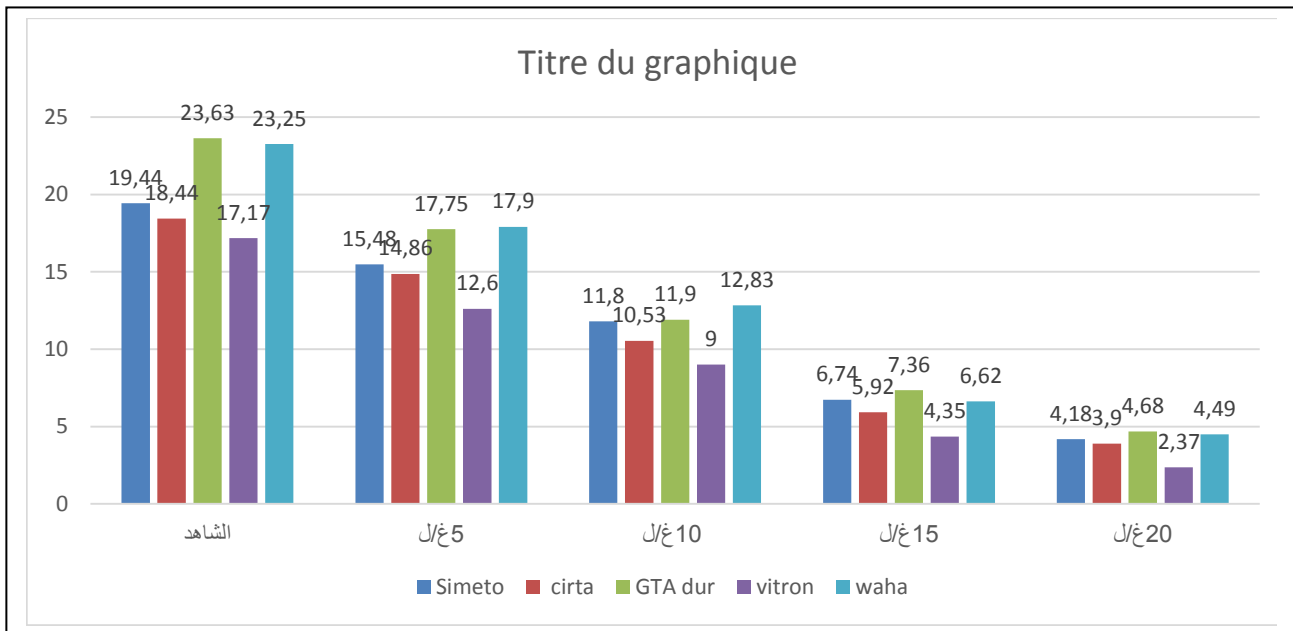
جدول 6 : تحليل التباين ANOVA لطول السويقة

Rank	MeanName	Mean	n	Non-significantranges
1	Vitron	7.55533333333333	15	a
2	GTAdur	7.20933333333333	15	a
3	Cirta	6.46533333333333	15	b

من خلال التباين ANOVA نلاحظ أن هناك فرق غير معنوي في طول الجذير بين الأصناف المدروسة عند القيمة ($F=0.2847$; $P=0.2847$)، وتبين من تحليل Newmankeuls وجود 3 مجموعات:

- المجموعة a: تضم الصنف GTAdur و Vitron
- المجموعة b: تضم الصنفين Simeto و Cirta
- المجموعة c: تضم الصنف Waha

4-1- متوسط طول البادرة



شكل 4: تأثير الملوحة على متوسط طول البادرة بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

النتائج:

من خلال النتائج المبينة في الشكل أعلاه نلاحظ انخفاض في طول النبات عند مختلف مستويات الملوحة عند جميع الأصناف المدروسة، وأن قيم طول البادرة تتراوح بين أعلى قيمة سجلت للصنف Vitron=23.25 عند تركيز الشاهد، وأدنى قيمة عند الصنف Waha=2.37 وذلك عند التركيز 20 غ/ل

جدول 7 : تحليل التباين ANOVA لطول البادرة

Rank	MeanName	Mean	n	Non-signifcancetranges
1	GTAdur	13.14	15	a
2	Vitron	12.9546666667	15	a
3	Simeto	11.5146666667	15	b
4	Cirta	10.594	15	c
5	Waha	9.1313333333	15	d

الجزء التطبيقي

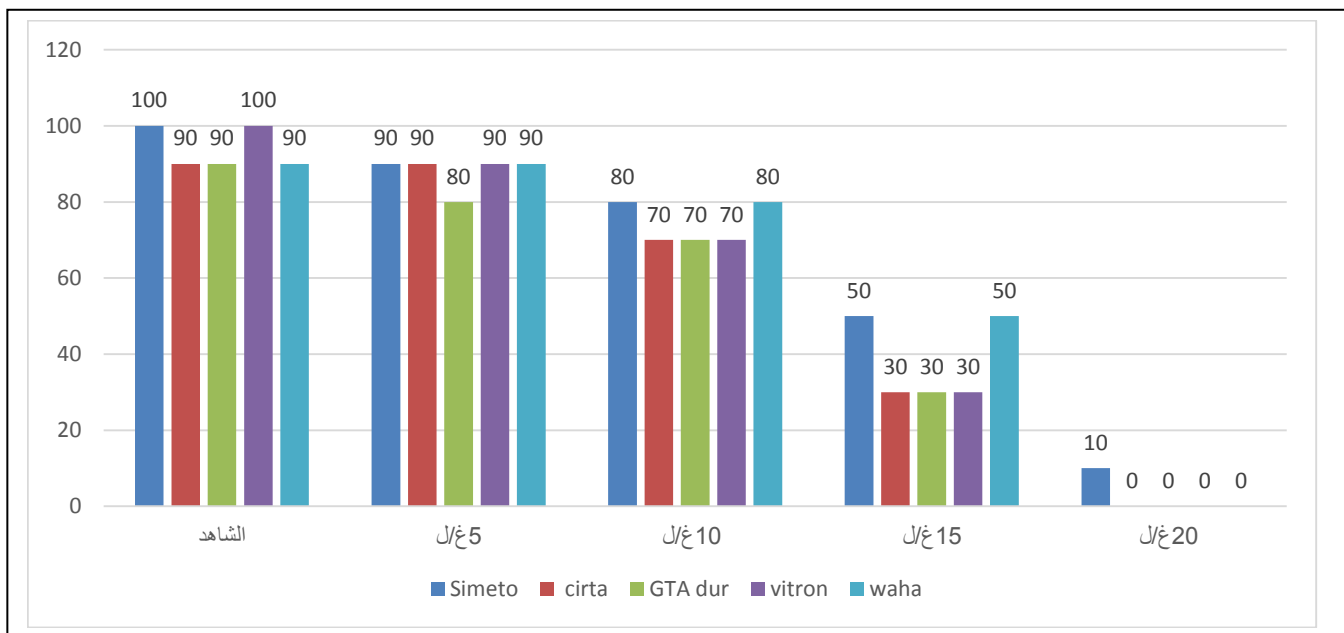
من خلال التباين ANOVA نلاحظ أن هناك فرق غير معنوي في طول الجذير بين الأصناف المدروسة عند القيمة ($F=1,9738$; $P=0,150$)، وتبين من تحليل Newmankeuls وجود 4 مجموعات :

- المجموعة a: تضم الصنف GTA dur و Vitron
- المجموعة b: تضم الصنفين Simeto
- المجموعة c: تضم الصنف Cirta
- المجموعة d: تضم الصنف Waha

2- المعايير الفيزيولوجية:

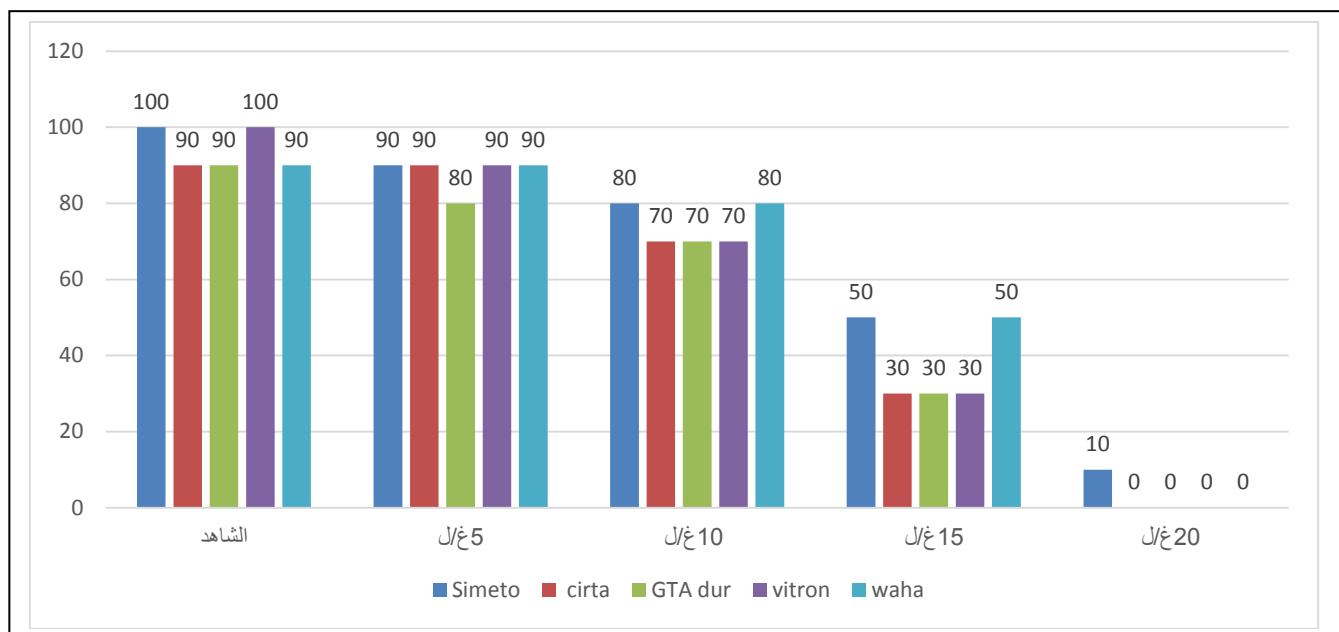
1-2- النسبة المئوية للإنبات:

- عند 7 أيام:



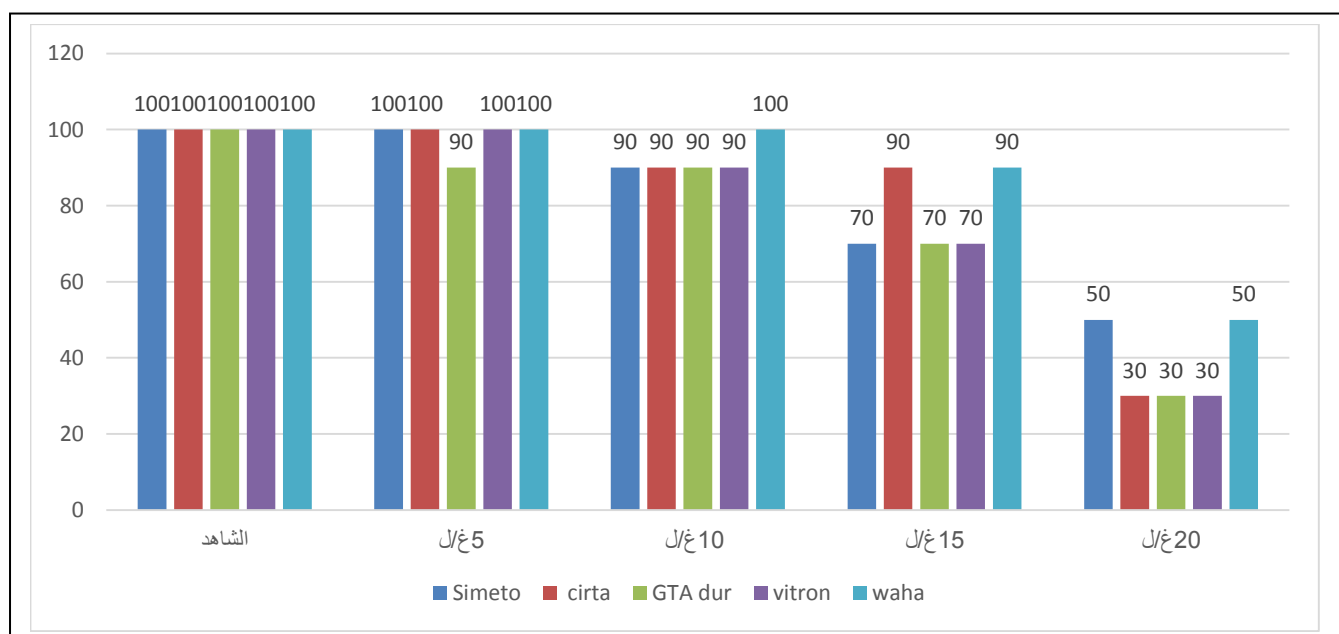
شكل 5: تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 7 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

• عند 10 أيام:



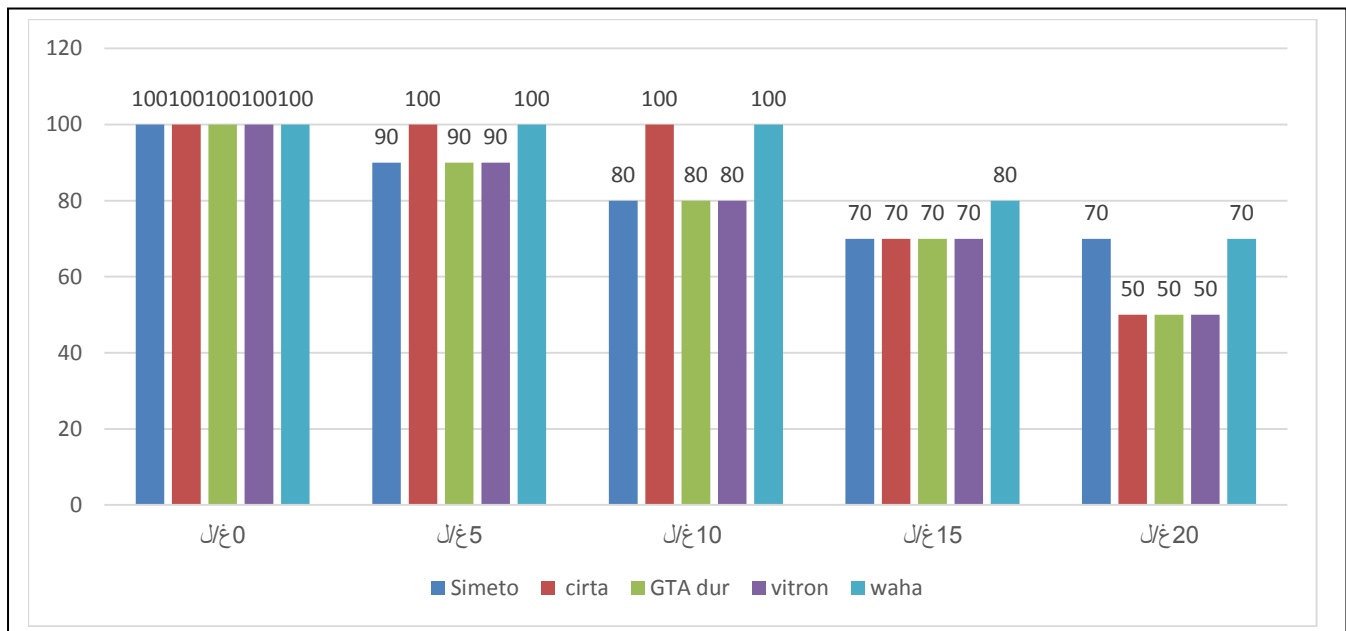
شكل 6: تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 10 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

• عند 15 يوم:



شكل 7: تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 15 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

عند 20 يوم:

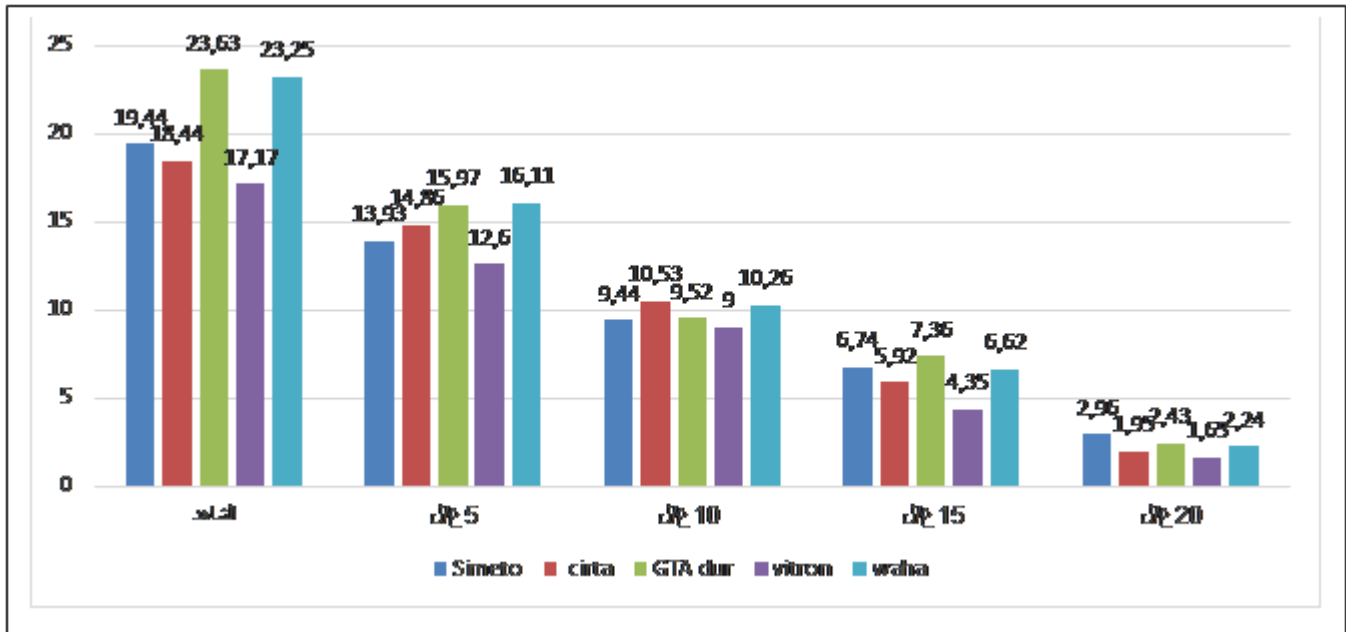


شكل 8: تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 20 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

النتائج:

من خلال النتائج نلاحظ أن نسبة الإنبات كانت معتبرة عند تركيز الشاهد 5 غ/ل للأصناف المدروسة، لتتخفض بشكل ملحوظ عند التراكيز 10 غ/ل، 15 غ/ل، 20 غ/ل عند بعض الأصناف خاصة GTAdur و Cirta وهذا راجع للارتفاع التدريجي لتراكيز الملوحة في الوسط وتأثيرها السلبي على نسبة الإنبات.

2-2- حساب مؤشر قوة الإنبات:



شكل 9: تأثير الملوحة على مؤشر قوة الإنبات بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

النتائج:

نلاحظ من خلال حساب مؤشر قوة الإنبات أن الصنف GTA dur سجل أعلى قيمة إنبات التي وصلت إلى 23.63 ثم يليه الصنف Vitron، Waha، Cirta على التوالي في حين سجل Simeto أضعف قيمة من عند تركيز الشاهد.

أما عند تطبيق الإجهاد الملحي فسجلنا انخفاض متباين في قيم مؤشر قوة الإنبات I لدى جميع الأصناف المدروسة في مستويات الملوحة (0 غ/ل، 5 غ/ل، 10 غ/ل، 15 غ/ل، 20 غ/ل)

مناقشة النتائج

I- المعايير المورفولوجية

1- تأثير الملوحة على طول الجذير

تتفق النتائج المتحصل عليها مع ما أشار إليه (Hernandez et al ; 1993) حيث هذا يرجع إلى تراكم الأملاح داخل خلايا النبات التي تثبط التفاعلات الأيضية بدرجات متفاوتة حسب الصنف والنوع النباتي.

وحسب (Azmi et Alam ;1990) فإن زيادة الملوحة تؤدي إلى انخفاض معنوي في نمو جذور أنواع مختلفة من نبات القمح.

2- تأثير الملوحة على عدد الجذور

فسر (عبد المنعم، 1995) انخفاض عدد الجذور إلى قلة المواد الكربوهيدراتية المنقولة إلى الجذور لتكون بها أنسجتها، وذلك لنقص عملية التركيب الضوئي، وقد يفسر ذلك لعجز في استغلال المواد الادخارية في البذرة خلال الإنبات بسبب التأثير السلبي للملوحة.

3- تأثير الملوحة على طول السويقة

تفسر النتائج السابقة أن زيادة مستويات الملوحة داخل الأنسجة يمكن أن تقلل من مستويات الهرمونات النباتية مثل الأوكسينات والسيبتوكينات والجبريلينات الضرورية لانقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس سلبا على النمو (عوينات، هامل، 2018).

ويؤكد (الشحات، 2000) أن الملوحة تعمل على تقزم السيقان الرئيسية وتقلل تكوين الفروع الجانبية وتؤدي إلى موت الفروع الغضة حديثة التكوين.

4- تأثير الملوحة على طول البادرة

قد يعزى الانخفاض الحاصل في طول البادرة مع زيادة الإجهاد الملحي إلى إعاقة امتصاص الماء والعناصر المعدنية الناتج عن انخفاض الفرق في الجهد الحلولي ما بين النبات ووسط النمو (Piwowarczyki et al, 2014). ويعد ضغط الامتلاء العامل الأساسي الذي يدفع الجدار الخلوي للخارج، مما يؤدي إلى استطالة الخلية، وبالتالي فإن انخفاض ضغط الامتلاء يؤدي إلى انخفاض استطالة الخلايا النباتية (Taiz et Zeiger, 2006 ; Cossgrove, 1989).

II- المعايير الفيزيولوجية

1- تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات

يفسر انخفاض نسبة الإنبات عند الأصناف بأنه كلما زاد الإجهاد الملحي زاد التأثير السام للأيونات المسببة للملوحة كالصوديوم، كما أشارت (عوينات، هامل، 2018) إذ أن تراكم هذا الأيون داخل البذرة سوف يؤثر على الأنشطة الحيوية للجنين والبذرة.

وحسب (عولمي، 2015) يؤثر الإجهاد الملحي بشكل كبير في المراحل الأولى من الإنبات، والكثير من البذور لا تنتش عموماً في الأراضي شديدة الملوحة وذلك لعجز البذور على امتصاص الكمية اللازمة من الماء لإنتاشها في وجود تراكيز معتبرة من الأملاح.

2- تأثير الملوحة على مؤشر قوة الإنبات

نفس انخفاض مؤشر قوة الإنبات عند الأصناف حسب (عولمي، 2015) أن الإجهاد الملحي يؤثر بشكل كبير على المراحل الأولى للإنبات، والكثير من البذور لا تنتش في الأراضي شديدة الملوحة وذلك بسبب عجز البذور على امتصاص الكمية اللازمة من الماء لإنتاشها وأيضاً بسبب تسمم الجنين نتيجة التركيز المرتفع لبعض الأيونات كالكلور.

أما (حساسة، سويدرة، 2019) الملوحة تعمل على تناقص معدل إنبات البذور بتناسب طردي مع درجة ملوحة الوسط.

كما تجدر الإشارة إلى أنه لا يمكن اعتبار النمو قد تم إلا إذا كان طول الجذر 1 سم أو أكبر وهذا ما أشار إليه (جلابي ع، محلي س، 2020).

خاتمة

تمت هذه الدراسة التجريبية من أجل تحديد آليات استجابة بعض أصناف نبات القمح الصلب تحت ظروف الإجهاد الملحي الذي يؤثر بشكل كبير في مردود النبات واستقراره.

وقد اخترنا لهذا البحث خمسة أصناف من القمح الصلب: (GTA، cirta، vitron، simeto، dur، waha) وتم تعريضها لتراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم NaCl وقمنا بملاحظة استجابة هذه الأصناف ودراسة مختلف المعايير الفيزيولوجية والمورفولوجية خلال مرحلة الإنبات.

حيث أكدت النتائج المتحصل عليها أن الملوحة أدت إلى انخفاض واضح في أغلب الخصائص (عدد وطول الجذير، نسبة الإنبات...)، إلا أن الأصناف أبدت تفاوتاً في سلوكها تجاه الإجهاد حيث أظهر الصنف waha حساسية كبيرة تجاه زيادة الملوحة في وسط الإنبات، في حين لوحظ أن الصنف GTA dur أقل تأثيراً بالإجهاد الملحي المطبق عليه.

يتضح جلياً الأثر السلبي للملوحة على كفاءة إنبات ونمو الأصناف المدروسة إذ ترجم بالنقصان في مختلف المؤشرات الفيزيولوجية بنسب متفاوتة تتناسب طردياً مع التركيز الملحي لدى الأصناف، أما بالنسبة للمعايير الفيزيولوجية فقد سجلنا انخفاضاً في نسب إنبات الأصناف المدروسة عند جميع التراكيز المطبقة مقارنة بالشاهد لدى كل أصناف القمح المذكورة وعلى أكدت نتائجها أن القمح الصلب مقاوم نسبياً للملوحة وأن مستويات التحمل تختلف من صنف لآخر حيث وجدنا أن الصنف GTA dur تفوق في أغلب المؤشرات المدروسة فيما أظهر الصنفين waha و cirta حساسية من الإجهاد الملحي على الإنبات والتطور، وبالتالي يجب تطوير النتائج المشجعة المتحصل عليها واستغلالها في زيادة سلة الإنتاج الوطني كمحصول استراتيجي هام وتنفيذ التجارب.

قائمة المصادر والمراجع

A

-Ahmad. B (2010) The influence of salt stress on seed germination , growth and yield of canola cultivars, notulae botanicae hort , agrobotanica clujnapoca vol38 (1) .

-Aliakbar, M , M , & KOBRA. (2008) salt stress effects on respiration and growth of germinated seeds of different wheat (triticum aestivum L) cultivars j . agricultur sci4(3) : 351-358.

-Asana, R D And KALE , e. (1965); study of salt tolerance of four varieties of wheat India j plant physiol 8 ,15-22.

-Ashraf, & Foolad, a. (2005) pre-sowing seed treatment - a shotgun approach to improve germination plant growth and crop yield under saline and non-saline conditions advances in agronomy , 88 , 223-271.

-Ashraf, & Idrees, a. (1992) variation in germination of some salt tolerant and salt sensitive accession of pearl millet (pennisetum glaucum(L) R BR) under drought salt and temperature stresses pak j agric 1 : 15-20.

-Atman, R ,Houda ; E ; Y Et Abdellatif R . (2003) Comportement vis à vis de calcs de porte - greffes d'agrukescitrus aurantium ; citrangetroyez et pocirrustrifoliata evaluation de critères certifiant la réponse des agrumes au stress salin agronomie 23:643-649.

-Abbassenne F., BOUZERZOUR H., Hachemil., (1998). Phénologie et production du blé dur (Triticum durum Desf.) en zone semi-aride d'altitude. Ann. AGRON. INA, 18pp, : 24-26.

-ADE, (2000). Le marché mondial du blé dur et la place de l'union européenne. Rapport d'évolution de la politique communautaire du blé dur. 30pp.

- Adebisi, M-A. Okelola, F.S., Alake, c.o. ayo-vaughan, M.A, Ajala, M, O., (2010). Interrelationship between seed vigour traits and field performance in new rice for africa (Nerica) geneotypes (ORYZA Sativa L). JOURNAL OF Agricultural science and Environment, N°10, (02) :15-24.
- Alam S. et AZMI A. (1990). Effet of salt stress on germination, growth, leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. ACTA. Plant physiol. P117-203-271.
- APG., 2009 An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants : APG botanical journal of the Linnaean society, 161pp : 105-121.
- Aurélien, L, Lopez, F. (1995). Les plantes face au stress salin cahiers Agricoles. Synthèse, 4 : 263-273.
- Agrwal, V, Li, J Rahman, I, Borgen, M, Aluwihare, L.I, Biggs, J.S, et Moore, B.S. (2015) Complexity of Naturally Produced Polybrominated Diphenyl ethers Revealed via mass Spectrometry. (Environmental Science et technologie, 49 (3), 1339-1346.
- Azooz, M.M. Ahmad, p (2016). plant-environment interaction: Responses and Approaches to Mitigate Stress John Wiley of Sons.
- Acosta-Motos J R, Ortuno MF, Bernal-Vicente A, Diaz-Vivancos P, Sanchez-Blanco MJ et al (2017), Plant Responses to salt stress. adaptive mechanisms Agronomy 7: 18 doi: 10.3390/agronomy.

B

- Bahlouli F., Bouzerzour H., Bemmahammed A., Hassous K.L., (2005). Selection of high yielding of durum wheat (Triticum durum Desf.) under semi arid condition. Journal of agronomy 4. Pp : 360-365.

-Baker RJ and Gebeheyou G, 1982. Comparative growth analysis of two spring wheat and on spring barley, crop sci., 22 : 1225-1230.

-Baldy C., (1974). Contribution à l'étude fréquentielle des conditions climatiques et de leurs influences sur la production des principales zones céréalières. Document du projet céréale, 170p.

-Barron C., Surget A., Rouau X .2007-Relative amounts of tissues in mature wheat (*Triticum aestivum* L) grain and their carbohydrate and phenolic acid composition. Journal of cereal Science 45, pp :88-96.

basset, A., ET, & AL. (2010) ROBE OF SALT STRESS ON SEED GERMINATION AND GROWTH OF JOJABA PLANT *SIMMONDIA CHINESE* LINK SCHNEIDER J BIO 69 1 : 33-39.

-Benlaribi M, 1990, Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.), étude des caractères morphologiques et physiologiques. Thèse d'état, univ. Ment. Const. 164p.

Bentouati, Safsaf, e., & H. (2019) Effet du chlorure de sodium (NaCl) sur la germination et les paramètres de croissance du blé (*Triticum* sp) diplôme de mastre , universite mohamed elbachir elibrahimi BB A p 6.10.12.13.

-BERNAL, C.T., Bingham, F.T., Oertli, J. (1974) salt tolerance of Mexican wheat : II. Relation to variable sodium chloride and length of growing season. Soil science society of America JOURNAL, 38 (05), 777-780.

BERNSTEIN, L and HAYWARD , H , E , e. (1958) physiology of salt tolerance , ann rev plant physiol -,25-46 .

Boulassel, A(1997), Contribution à l'étude de l'effet de l'irrigation d'appoint sur deux variétés de blé dur (waha et Acsad 65). Recherche Agronomique, 1,59-68.

-Bousba R, 2012. Ccaractérisation de la tolérance à la sécheresse chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) : Analyse de la physiologie et de la capacité en proline. Doctorat des sciences. Faculté SNV Université Mentouri Constantine, 118 pages.

-Bouzzour H., (1998) : la sélection pour le rendement en grain, la précocité, la biomasse aérienne et l'indice de récolte chez l'orge (*Hordeum vulgare* L.), en semi-aride.

-Burnie G.S., Fonster D., Greig and Guest S., (2006)- Botanica- encyclopédie de botanique et de horticulture, 1st ed., place des victoires Eds, Paris, p258.

C

-Chakrabarti B, Singh SD, Nagarajan S, and Aggarwal PK, 2011 Impact of temperature on phenology and pollen sterility of wheat varieties. Australian Journal of crop science, 55: 1039-1043.

-Chellali B, 2018- Marché mondial des céréales, <http://www.le-maghreb-dz.com/admin/folder01/une-pdf> (2018).

-Creston R.P., Williams J.T., 1981. A World survey of wheat genetic resources. IBRGR. Bulletin/80/59, 37p.-Grignac P. 1978. LE BLE DUR : MONOGRAPHIE SUCCINCTE, Ann. Nat. Agr. Harrach, 8 (2), pp :83-97.

D

Djennade, N, H, ET, Attalaoui, & F. (2019) Effet de la salinité sur la germination des graines de *peganum harmala*, diplôme de master, université Mohamed Boudiaf M'sila p 19-22.

E

-El Midaoui, M., Benbella, M., & Ait Houssa, I.M. and Taouizte, A. 2007. Contribution to the study of some salinity coping mechanisms among the cultivated sunflower, 29, 34.

-Epstein, E, Rush, D.W., Kingshury, R.W., Kelley, D.B, Curningham, G.A, Wrona, A.F, (1980). Saline culture of crops, a genetic approach. Science, 210 : 399-404.

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

-Evans LT, and Rawson HM, 1975. Photosynthesis and respiration by the flag leaf and components of oats cultivars under irrigation intervals. TUAS, 44(1) : 1-15.

F

-feillet P., 2000- LES GRAIN DE Blé, composition et utilisation. INRA édition, Paris p17-18.

-Fischer RA, Aguilar I, Maurer R, and RIVAS S, 1976, Density and row spacing effects on irrigated short wheat at low latitude journal of Agricultural science (cambridge), 87 : 137-147.

-Fischer, R.A (1985a). Number of Kernels in wheat in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. J Agri Sci, 105 : 105 : 447-461.

-FISHER MJ. Paton RC., Matsuno K. (1998). Intracellular signaling proteins as smart agents in parallel distributed processes. Bio-Systems 50(3). Pp : 159-171.

-Fletcher R.J., (1983) : BREEDING FOR FROST RESISTANCE in EARLY FLOWERING. PROC. 6th int. wheat genetics symposium : 965-969.

G

-Gallagher JN, and BISCO pv, 1978. Radiation absorption, growth and yield of cereals. J, Agric. Sci. Camb., 19 :47-60.

-Geslin et Rivale 1965. Contribution à l'étude de Triticum Durum. Ref., 41-43.

Greenway, H, & MUNNS R . (1980) Mechanisms of salt tolerance in non-halophytes ann rev plant physiol 31, 149-190.

-GRIME j.p., (1979), plant strategies and vegetation processes. Chichester. Wiley.

Gupta, Huang, 2014, Mechanism of salinity tolerance in plants physiological biochemical and molecular characterisation international journal of genomics 2014 & shanker. (2011).

H

-Hamdy, & al, e. (1995) les problèmes de la salinité dans les zones méditerranéennes C R acad alg fr p 47-60 .

-Hamza. M (1980). Réponses DES Végétaux à la salinité physiologie, 18 :69-81.

-Hannachi Abdarrahmane, 2017, Aptitude à la combinaison, sélection mono et multi caractères et adaptabilité du blé dur (*Triticum durum* Desf) aux conditions semi arides. Université Ferhat Abbas Sétif1, p36.

-Hathout .T.A., 1996- salinity stress and its contraction by the growth regulator Brassinolide in wheat plant (*triticum aestivum*). Giza. 157. Egypt J. physiol. 20 No. 1-2, 127.

-Hay RKM, AND kirby EJM, 1991, convergence and synchrony : a review of the coordination of development in a wheat. Australian Journal of Agricultural Research, 42 :661-700.

-Hernandez, J A Capas P J Gomez M DERIO I A et Serreilla P ., (1993) salt induced oxidative stress mediated by activated oxygen species in pea leaf . Mitochondria . plant physiology .89 / 103-110 .

J

-John. H (2001) plant salt tolerance plant science 6 , 66-71 .

-Jones H. G, et Jones M. B., (1989). Introduction ; some terminology and common mechanisms. In : JONES TJ : Flowers M.B, JONES (Ed). Plants under stress. Cambridge univ. Press, pp : 1-10.

K

-KAER, M.A ; (2005). A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. Ournal et proceeding of the royal society wales. Vol (138), pp : 65-75.

-Karaou M., Haffid R., Smith D., and Samir N., (1998). Roots and shoot growth water use and water use efficiency of spring durum wheat under early – season drought. Agr, 18 : 181-186.

katemb, & al, e. (1998) effect of salinity on germination and seedling growth of two atriplex species (chenopodiaceae) ann bot 82 : 167-175) .

-khalid, A. Arshad, M., Shaharouna, B., & Mahmoud, T. (2009) plant growth promoting rhizobacteria and sustainable agriculture. In Microbial strategies for crop improvement (pp.133-160). Springer, Berlin, Heidelberg.

-Kong, Y ; zhou, G ; Wang, Y. (2001) Physiological characteristics and alternative respiratory pathway under salt stress in two wheat cultivars differing in salt tolerance Russian Journal of plant Physiology 48 (5), 595-600.

-Kozinska. T, Yamaguchi. KET Shinezaki, 1980. Cloning of DNA FOR GENES that are early responsive to dehydration stress in arabidopsis thaliana plant. Physiologia 25, 791, 798.

L

-LEVITT J, 1980. Responses of plant to environmental stress Academic Press 2 vol. N.Y., USA, 607 pages.

-Lin C.C., Kao C.H. (1995). Stress in rice seedling the influence of calcium on root growth but not on yield. *Acadsci* 36 : 41-45.

Lin, C C , & Kao C H . (1995) Stress in rice seedling the influence of calcium on root growth but not on yield. *Acad sci* 36 : 41-45.

-Longnecker N, Kirby EJM, and Robson A, 1993. Leaf deficient spring wheat. *Cropsci.*, 33 : 154-160.

-Luttag U, 1983, mineral nutrition, salinity, progress in botany ; vol 45-springer-verlag ; Berlin 76-86.

M

-Machey J., 1966, Species Relationship in Triticum- B. proc, 2. int. Water genent. Symp., Lund 1965. *Hereditas*, suppl, 2 : 277-276.

-MADR. (2005). Statistique Agricoles, serie B.

-MADR. (2006). Statistique Agricoles, serie B.

-Mansour, (1996). EFFECT OF BENZYLADENINE on growth, pigment and productivity of soybean plants. *EGYPT. J. Physiol. Sci*, p345-364.

-Masle Meynard J.(1981). Relation entre croisement et développement pendant la montaison d'un peuplement de blé d'hiver, influence des conditions de nutrition agronomique. 1(5). Pp : 365-374.

-Mass and Hofman GJ., 1977- current salt tolerance assessment, *rig. Sci*, 10, 24, 29.

-Munns R, (2002b). comparative physiology of salt and water stress plant, cell and Environ, 25 : 239-250.

N

-Neffar F., (2012). Analyse de l'expression des gènes impliqués dans la réponse au stress abiotique dans différents géotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.) et d'orge (*Hordeum vulgare*) soumis à la sécheresse. Doctorate des sciences, biologie végétale, Faculté SNN, Université sétif 01, 98pages.

O

-Ola, H.Abd Elbar, et al. (2012) "morpho-anatomical changes in salt stressed kallar grass (*Leptochloa fusca* L.kunth)". Research Journal of Agriculture and Biological Sciences 8-2: 158-166.

-Ouanaza Siham 2012. Etude comparative de l'effet du semis direct et du labour conventionnel sur le comportement du blé dur (*Triticum durum* Desf). Université Ferhat Abbas Setif, p43,47.

R

Rausch. T Kirsch M Low R Lehr A Viereck A (1996) salt stress responses of higher plants The role of proton pumps and Na^+ / H^+ antiporters I Plant physiol , 148 : 425-433 .

Rhoades, Aurélie, & Boulassel, M. a. (1992 ; 1995; 1999).

-Roosens, M., Jacobs, M.(1999). Paolinemetabolism in the wild- type in salttolerant Mutant of (*Nicotiana glauca*) studied by ^{13}C – nuclearmagneticresonanceimaging. Plant physical, 121 : 1281-1290.

S

-Serrano, R., culianz- Macia, F., moreno, V. (1999). Genetic engineering of salt anddroughttolerancewithyeastregulatorygenes. ScientiaHorticulturae, 78 : 261-269.

Serrano. R Culanez Macia F M oteno V(1999)Genrtic engineering of salt and drought tolerance with yeast regulatory genes Scientia Horticulturae , 78: 261-269.

-Shanker, A., Venkateswarlu, B., (2011). Abiotic stress in plants- mechanisms and adptations. IN TECH.

Sharma, K D , singh n and bishnoi N , R,. (1993) Effect of chloride and sulfate salinity on flowering and yield attributes of chickpea (cicer arietinm , L) ind j plant physiol , 36, 161-184.

-Sharp. G.D. (2004). Le changement climatique et l'avenir des pecheries régionales : une analyse en collaboration (vol-452). Food of agriculture org.

-Shewry P.R., (2009). Wheat, J Exp BOT 60 : 1537-1553.

-Soltaner D (1998). Les grandes prodicions végétales. Céréales plantes sarclées, prairies, sante-Germme- sur- loire, science et Tecnique Agricoles éd, 464p.

-Soltner D., 1980- les grandes productionvegetales, collection des sciences et des techniques culturales, p20-30.

-Song HP., Delwwche SR., line MJ, 1998-Moisture distribution ina mature soft wheat grain by three-dimensionalmaganetic résonance imaging. JOURNAL OF CEREAL Science 27, pp :191-192.

-Spilde I.A, 1989. Influnce of seed size and test weight on servelagronomic of barley and hard redspringwheat. J.Prod. Agri., 2 :169-172.

-stewart, G.R and LEE J.A, 1974- the rile of proline accumulation inhalophte planta 120,279-289.

-Stewart, G.R Morris, C. and Thompon, J.F., 1966- chang in aminoacids content of exicedleavesduring incubation. II. PLANT Physiol. 41 : 1585.

T

TAIZ L ET ZEIGER E.

-Termeat A., Passioura JB et Muvins R ; 1986, short turgorwheat and barley, plant physiol, 38 (2) 168-170.

Torabi, 2014, physiological and biochemical responses of plants to salt stress
NIAC?1-25Agrawal, ET, & AL. (2015).

-Turner N.C, et Kramer P.J., (1980). Adaptation of plants to water and high temperature stress New York Wiley.

V

-Vavilov N. I., 1934- Studies on the origin of cultivated plants Bull. Appl. Bot and plant breed XVI, pp : 1-25, pp :29-37.

-Verma, S(2002), Exaggerated Coronary Reactivity to Endothelin-1 in diabetes: reversal with bosentan. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 80 (10). 980-986.

W

-Waal O and Jeschlike W.D ; 1999. Sodium fluxes in xylem, transport of sodium and K⁺/ Na⁺ SELECTIVITY IN ROOT OF Hordeum vulgare. Plant physiology, 200-204.

Z

-Zadoks, J.C., CHANG. T.T., Konzak, C.F. 1974- A decimal code for the growth stage of cereals, weed research 14 : 415-421.

المصادر باللغة العربية:

- أشترس (2008م)، تقييم بعض الطرز الورائية من الأقماح السورية (السداسية والرابعة) باستخدام
معلومات بيوكيميائية وجزئية مختلفة، مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، جامعة
تشرين، سوريا، ص101.
- الشحات نصر أبو زيد، (2000م)، الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر
والتوزيع، القاهرة ص17-42-554-555.
- العابد ح وآخرون، (2016م)، معاكسة أثر الملوحة باستخدام (k_2hpo_4) على المحتوى البيوكيميائي لنبات
القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) النامي تحت الإجهاد الملحي، مذكرة الماستر، جامعة الإخوة
منتوري، قسنطينة، ص6-10-12.
- ألفت حسن الباجوري، عبد المقصود المراكبي ومحمد سامي الحبال، (2001)، تكنولوجيا المحاصيل
مركز التعليم المفتوح، ص 57-66، جامعة عين شمس.
- الكردي ف، ديب ب، (1977م)، أساسيات في كيمياء الأراضي وخصوبتها الجزء النظري، مطبعة خالد
بن الوليد، ص178-332.
- بليلي س، بلعابد إ، (2014م)، تأثير حامض الكينيتين رشاً على صنفين من نبات القمح الصلب النامي
في وسط ملحي، مذكرة ماستر، جامعة قسنطينة 01، ص15.
- بوربيع ج، ع، (2005م)، تأثير الملوحة على ظاهرة الإشعاع الضوئي مذكرة (DES)، كلية علوم
الطبيعة والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة.
- بيل والن، ويورغي م، (جوان 2003م)، بذور الحياة، كيف تصبح الفقار حقولاً مخصبة، مشاريع
الزراعة باستخدام الثقافة البيوملحية، سوريا، ص48.
- جلابي، محلي & سعيدة (2020م)، تأثير الملوحة على قوة إنبات القمح عند أصناف من قمح الواحات.
- حامد الصّعيدي (2005م)، تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة والمواد والأسس
الفيزيولوجية لها، دار النشر للجامعات، مصر.
- حامد محمد كيال (1979م)، نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب والبقول، دمشق،
مديرية الكتب الجامعية.

قائمة المصادر والمراجع

- حساسة & أسويد (2019م)، دراسة تأثير الملوحة على قوة الإنبات عند أصناف القمح المحمية والمنتخبة.
- د. خالد فتحي سالم 2018، رؤية لزيادة إنتاجية محصول قمح الخبز والمكرونه، معهد الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية، جامعة مدينة السادات، مصر.
- رمضان محمد محمود، ماجد حبيب علام وإبراهيم رزق (2001)، تكنولوجيا الحبوب والزيوت، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، مصر 112، ص 11.
- رياض ع.، (1984م)، الماء في حياة النبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، دمشق.
- سارق، ر. وآخرون، (2013م)، تأثير ملوحة كلوريد الصوديوم (NaCl) على إنبات بذور صنفين من الفول (Vicia fabal)، صنف (Histal) وصنف (Luz de otono)، مذكرة لنيل شهادة ليسانس أكاديمي، جامعة حماة لخضر، الوادي، ص 27-28.
- سعاد بوالنسر (1997)، عن قوادري كريمة وحميود سمية، رسالة الدراسات العليا DES الأوراق الأخير في نبات القمح Triticum durum النامية تحت الإجهاد الملحي والمعامل رشا بالكينتين، معهد علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة، (2009-2010)
- شفشقص.ع، السيّد الدبابي ع، (2008م)، إنتاج محاصيل الحقل، دار الفكر العربي، ط01، القاهرة، ص 12-13-105-126.
- صلاح علي حمزة الجوذري، وهند حسن مطسر (2014م)، التباين المكاني لمحصولي القمح والشعير في محافظة واسط للموسم الزراعي (2009م-2010م) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، ص 380-396.
- عبد المنعم بليغ، (1995م)، استزراع الصحاري والمناطق الجافة في مصر والوطن العربي، مطبعة راوي وشركاؤه، 487 ص. ص 150-152.
- عشّاتن (1985)، تأثير نسبة الماء في التربة على إنبات حبوب بعض أصناف القمح الصلب في الجزائر.
- عطوي ع، (2016م)، مقارنة التصالب داخل أنواع الشعير والقمح ومقارنة خصائص (U.P.O.V) بين الآباء والهجن عند القمح، مذكرة ماستر جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، ص 105.

قائمة المصادر والمراجع

- عمراني ن، (2005م)، النّمو الحضري والتّكاثري المحتوى الكيميائي للقول المعامل بمنظمي النّمو الكينيتين والأمينوغرين النّامي تحت الإجهاد الملحي، رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة.
- عولمي ع، (2015م)، تحليل القمح الصّلب (L durumvorturgidumtriticum) الإجهادات الحيوية في آخر طور النّمو، أطروحة دكتوراه، جامعة فرحات عباس، سطيف 01، ص 11-16.
- عوينات م، هامل خ، (2018م)، أثر الملوحة على الإنبات والإنتاجية لبعض أصناف قمح الواحات (blé oasiens)، مذكرة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي.
- غروشة حسين، (2003م)، تأثير بعض منظّمات التّمو على النّمو وإنتاج نباتات القمح النّامية تحت ظروف الرّي في المياه الماحلة، رسالة دكتوراه دولة، جامعة قسنطينة.
- فتيتي ن، (2003م)، دراسة كفاءة استعمال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب (TriticumdurumDesf)، رسالة ماجستير، ص 3-10-24-26.
- فرشة ع، (2001م)، دراسة تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية، رسالة ماجستير، قسنطينة ص 53.
- كذلك م، (2000م)، زراعة القمح، النّاشر للمعارف، الإسكندرية، ص 65-75.
- كيال ح، (1979م)، نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب والبقول، دمشق، مديرية الكتب الجامعية، ص 230.
- لحسين إيمان، (2014م)، دراسة مورفولوجية وبيوكيميائية لنبات القمح الصلب المزروع في الجزائر، مذكرة لنيل ماجستير، جامعة قسنطينة 01، ص 05.
- محمّد م.ك، (2001م)، مقدّمة في زراعة الخضراوات، دار النّشر للكتب والوثائق، الإسكندرية، ص 256-263.
- محمود عبد العزيز إبراهيم خليل (1998)، العلاقات المائية ونظم الري بالأراضي الرملية، الزراعات المحمية، محاصيل الخضر، جلال حزي وشركاؤه، ص 175، 154، 178، منشأة المعارف بالإسكندرية.
- محي الدين القرواني (1990)، الخصوبة وتغذية النبات.
- ناعسة ح، (2003م)، دراسة وراثية التّحطيم الخلوي وسرعة فقد الماء الورقي عند القمح الصّلب، رسالة ماجستير، ص 58-03.

- نزيه ر، (1980م)، إنتاج المحاصيل الحقلية، الجزء الأول، ص53-100.
- نسيم م، (2006م)، استصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية، نشر منشأة المعارف، جلال خزي وشركائه، مصر، ص306.
- نسيمة نعسان، (2006م)، النمو الحضري والتكاثري والمحتوى الكيميائي للفلو (Vicia fabal) صنف (Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوغيرين (JI) النامي تحت الظروف الملحية، رسالة ماجستير، 86، ص22-37-62-79.
- نعمة عبد العزيز نور الدين، كمال عبد العزيز الشوني، طاهر بهجة فايد، عادل محمود أبو شيتة وعبد العظيم أحمد عبد الجواد، (2000م)، أساسيات المحاصيل، مركز التعليم المفتوح، جامعة عين شمس، ص144-148.

الملاحق

الملحق 1:

الجدول 1: تأثير الملوحة على متوسط طول الجذير بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد	
2	2.84	5.30	7.4	8.67	Simeto
1.4	1.59	3.89	6.55	7.29	Cirta
2.03	2.8	5.7	8.15	10.83	GTA dur
1.59	2	4.9	7.80	7.95	Vitron
0.8	1.15	3	5.2	6.5	Waha

الجدول 2: تأثير الملوحة على متوسط عدد الجذور بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد	
3	4	4	4.2	5.26	Simeto
3	3.5	3.9	4.15	5.23	Cirta
3.5	4	4	5	5.5	GTA dur
3	4	4	4.5	5.3	Vitron
3	3.5	3.7	4	5	Waha

الملاحق

الجدول 3: تأثير الملوحة على متوسط طول السويقة بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0)، 5، 10، 15، 20 غ/ل

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد	
2.23	3.9	6.5	8.08	10.77	Simeto
2.5	4.33	6.64	8.31	11.15	Cirta
2.65	4.56	7	9.6	12.8	GTA dur
1.87	3.2	5.8	7.4	10.67	Vitron
2.9	4.62	7.93	10.1	13.5	Waha

الجدول 4: تأثير الملوحة على متوسط طول البادرة بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0)، 5، 10، 15، 20 غ/ل

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد	
4.18	6.74	11.8	15.48	19.44	Simeto
3.9	5.92	10.53	14.86	18.44	Cirta
4.68	7.36	11.9	17.75	23.63	GTA dur
2.37	4.35	9	12.6	17.17	Vitron
4.49	6.62	12.83	17.9	23.25	Waha

الملاحق

الجدول 5: تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 7 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

Vitron	Waha	GTAdur	Cirta	Simeto	
100	90	90	90	100	الشاهد
90	90	80	90	90	5 غ/ل
70	80	70	70	80	10 غ/ل
30	50	30	30	50	15 غ/ل
0	10	0	0	10	20 غ/ل

الجدول 6: تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 10 أيام بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

Vitron	Waha	GTAdur	Cirta	Simeto	
100	90	100	90	100	الشاهد
100	90	90	90	90	5 غ/ل
80	90	80	80	90	10 غ/ل
40	70	50	50	50	15 غ/ل
10	20	10	10	30	20 غ/ل

الملاحق

الجدول 7: تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 15 يوم بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

Vitron	Waha	GTAdur	Cirta	Simeto	
100	100	100	100	100	الشاهد
100	100	90	100	100	5 غ/ل
90	100	90	90	90	10 غ/ل
70	90	70	90	70	15 غ/ل
30	50	30	30	50	20 غ/ل

الجدول 8: تأثير الملوحة على النسبة المئوية للإنبات عند 20 يوم بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

Vitron	Waha	GTAdur	Cirta	Simeto	
100	100	100	100	100	0 غ/ل
90	100	90	100	90	5 غ/ل
80	100	80	100	80	10 غ/ل
70	80	70	70	70	15 غ/ل
50	70	50	50	70	20 غ/ل

الملاحق

الجدول 9: تأثير الملوحة على مؤشر قوة الانبات بالنسبة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0، 5، 10، 15، 20 غ/ل)

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد	
2.96	6.74	9.44	13.93	19.44	Simeto
1.95	5.92	10.53	14.86	18.44	Cirta
2.43	7.36	9.52	15.97	23.63	GTA dur
1.65	4.35	9	12.6	17.17	Vitron
2.24	6.62	10.26	16.11	23.25	Waha

الملحق 2:

الجدول 10: مكررات تأثير الملوحة على طول الجذير

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد			
2.06	3.1	5.09	8	8.51	1	Simeto	الأصناف
2	2.65	5.38	6.7	8.5	2		
1.94	2.77	5.43	7.5	9	3		
1.76	1.5	3.64	6.60	6.57	1	Cirta	
1	1.85	3.98	6.55	7.30	2		
1.04	1.42	4.04	6.5	8	3		
2	2.51	5.76	8.14	9.9	1	GTAdur	
2.03	2.39	6	8	10.83	2		
2.06	2.8	5.34	8.31	11.89	3		
0.8	1	3	5	5.7	1	Waha	
0.5	1.3	3	5.12	6.79	2		
1.1	1.15	3	5.48	7.01	3		
1.69	2.13	4.69	7.5	9.46	1	vitron	

1.72	2.1	4.9	7.32	10.55	2		
1.36	1.77	5.11	8.48	9.24	3		

الجدول 11: مكررات تأثير الملوحة على عدد الجذور

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد			
3.1	4	3.5	4	5.5	1	Simeto	الأصناف
3	4	5	5	4.4	2		
2.9	4	4.5	3.5	6	3		
3	4	3.85	4.15	5.29	1	Cirta	
3	3	4	3.7	5.5	2		
3	3.5	3.85	4.6	4.9	3		
3.3	3.9	5.1	4.8	5	1	GTAdur	
4	3.75	4	5.2	6	2		
3.7	4.35	4.4	5	5.5	3		
3	3.5	4.28	4	4.95	1	Waha	
2.7	3.5	3.7	5	5.25	2		
3.3	5	4.02	3.80	5.58	3		
2.85	3	3.7	4	6	1	vitron	
3	4	3.4	3.5	5	2		
3.15	3	4	3.5	4	3		

الجدول 12: مكررات تأثير الملوحة على طول السويقة

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد			
2.55	3.9	6.66	8.26	10.29	1	Simeto	الأصناف
2.03	3.85	6.11	8.78	10.8	2		
1.96	3.95	6.73	6.72	11.22	3		
2.04	4.7	5.86	8.4	10.55	1	Cirta	
2.73	3.71	6.11	7.89	10.72	2		
3.13	4.58	6.96	8.6	11	3		
2.86	4.32	6.37	9.61	13	1	GTAdur	
2.47	5.22	6	9.5	12.97	2		
2.94	4.56	6.33	9.69	12.3	3		
1.47	2.9	5	8	11.2	1	Waha	
1.5	3.48	6	7.73	9.72	2		
1.74	3.22	7	6.47	11.09	3		
2.82	5.21	7.87	9	12.09	1	vitron	
3.28	4.52	7.53	10.75	12.65	2		
2.68	4.13	8.39	9.65	12.76	3		

الجدول 13: مكررات تأثير الملوحة على طول البادرة

20 غ/ل	15 غ/ل	10 غ/ل	5 غ/ل	الشاهد			
4.61	7	11.75	16.26	18.8	1	Simeto	الأصناف
4.03	6.5	11.49	15.48	19.30	2		
3.9	6.72	12.16	14.22	20.22	3		
3.8	6.2	9.5	15	17.3	1	Cirta	
3.73	5.56	10.09	14.44	18.02	2		
4.17	6	11	15.1	19	3		
4.86	6.83	12.13	17.75	22.9	1	GTAdur	
4.5	8.61	12	17.5	23.80	2		
5	7.36	11.67	18	24.19	3		
2.27	3.9	8	13	16.9	1	Waha	
2	4.78	9	12.85	16.51	2		
2.84	4.37	10	11.95	18.10	3		
4.51	7.34	12.56	16.5	22.55	1	vitron	
5	6.62	12.43	19.07	23.2	2		
4.04	5.9	13.5	18.13	23	3		

HOMOGENEITY OF VARIANCES - RAW DATA

2022-04-08 12:32:52

Using: C:\clipboard.dt

Data Column: 4) L R

Broken Down By:

1) STRESS

2) Variétés

3) repitition

Keep If:

Bartlett's Test tests the homogeneity of variances, an assumption of ANOVA. Bartlett's Test is known to be overly sensitive to non-normal data. A resulting probability of $P \leq 0.05$ indicates the variances may be not homogeneous and you may wish to transform the data before doing an ANOVA. For ANOVA designs without replicates (notably most Randomized Blocks and Latin Square designs), there is not enough data to do this test. There is not enough data to do the test.

ANOVA

2022-04-08 12:32:52

Using: C:\clipboard.dt

.AOV Filename: 2WRB.AOV - 2 Way Randomized Blocks

Y Column: 4) L R

1st Factor: 1) STRESS

2nd Factor: 2) Variétés

Blocks: 3) repitition

Keep If:

Rows of data with missing values removed: 0

Rows which remain: 75

Source df Type III SS MS F P

-

Blocks 2 0.602264 0.301132 1.8898832 .1622 ns

Main Effects

STRESS 4 568.9058453 142.22646 892.60326 .0000 ***

Variétés 4 61.33748533 15.334371 96.237435 .0000 ***

Interaction

STRESS x Variétés 16 16.107368 1.0067105 6.3180442 .0000 ***

Error 48 7.648269333 0.1593389<-

```

-----
-
Total 74 654.601232
Model 26 646.9529627 24.882806 156.16274 .0000 ***
Keep If:
n Means = 5
LSD 0.05 = 0.29306470797
Compare Means
Factor: 2) Variétés
Test: Student-Newman-Keuls
Significance Level: 0.05
Variance: 0.15933894444
Degrees of Freedom: 48
-----

1 GTA dur 5.864 15 a
2 Simeto 5.242 15 b
3 Vitron 5.20133333333 15 b
4 Cirta 4.12866666667 15 c
5 Waha 3.33 15 d
Compare Means
HOMOGENEITY OF VARIANCES - RAW DATA
2022-04-08 12:33:17
Using: C:\clipboard.dt
Data Column: 5) N R
Broken Down By:
1) STRESS
2) Variétés
3) repitition
Keep If:
ANOVA
2022-04-08 12:33:17
Using: C:\clipboard.dt
.AOV Filename: 2WRB.AOV - 2 Way Randomized Blocks
Y Column: 5) N R
1st Factor: 1) STRESS
2nd Factor: 2) Variétés
Blocks: 3) repitition
Keep If:
Rows of data with missing values removed: 0
Rows which remain: 75
Source df Type III SS MS F P

```

```

-----
-
Blocks 2 0.033730667 0.0168653 0.0656075 .9366 ns
Main Effects
STRESS 4 36.13787467 9.0344687 35.14483 .0000 ***
Variétés 4 5.126048 1.281512 4.9851876 .0019 **
Interaction
STRESS x Variétés 16 1.620992 0.101312 0.3941121 .9777 ns
Error 48 12.33906933 0.2570639<-
-----
-
Total 74 55.25771467
Model 26 42.91864533 1.6507171 6.4214261 .0000 ***
Compare Means
Factor: 2) Variétés
Test: Student-Newman-Keuls
Significance Level: 0.05
Variance: 0.25706394444
Degrees of Freedom: 48
Keep If:
n Means = 5
LSD 0.05 = 0.37224008421
Rank Mean Name Mean n Non-significant ranges
-----
---
1 GTA dur 4.533333333333 15 a
2 Simeto 4.16 15 ab
3 Waha 4.105333333333 15 ab
4 Cirta 3.956 15 b
5 Vitron 3.74 15 b

.AOV Filename: 2WRB.AOV - 2 Way Randomized Blocks
Y Column: 6) L T
1st Factor: 1) STRESS
2nd Factor: 2) Variétés
Blocks: 3) repitition
Keep If:
Rows of data with missing values removed: 0
Rows which remain: 75
Source df Type III SS MS F P
-----

```

```

-
Blocks 2 0.167384 0.083692 0.2847497 .7535 ns
Main Effects
STRESS 4 771.7495547 192.93739 656.44115 .0000 ***
Variétés 4 31.519848 7.879962 26.810414 .0000 ***
Interaction
STRESS x Variétés 16 10.06321867 0.6289512 2.139914 .0217 *
Error 48 14.10788267 0.2939142<-
-----

-
Total 74 827.607888
Model 26 813.5000053 31.288462 106.4544 .0000 ***
R^2 = SSmodel/SStotal = 0.9829534217
Root MSError = sqrt(MSError) = 0.54213856367
Mean Y = 6.6504
Coefficient of Variation = (Root MSError) / abs(Mean Y) * 100% = 8.15196
Compare Means
Factor: 2) Variétés
Test: Student-Newman-Keuls
Significance Level: 0.05
Variance: 0.29391422222
Degrees of Freedom: 48
Keep If:
n Means = 5
LSD 0.05 = 0.39802729489
Rank Mean Name Mean n Non-significant ranges
-----
---
1 Vitron 7.555333333333 15 a
2 GTA dur 7.209333333333 15 a
3 Cirta 6.465333333333 15 b
4 Simeto 6.254 15 b
5 Waha 5.768 15 c
Compare Means
.AOV Filename: 2WRB.AOV - 2 Way Randomized Blocks
Y Column: 7) L P
1st Factor: 1) STRESS
2nd Factor: 2) Variétés
Blocks: 3) repitition
Keep If:
Rows of data with missing values removed: 0

```

الملاحق

Rows which remain: 75

Source df Type III SS MS F P

-

Blocks 2 1.559730667 0.7798653 1.9738149 .1500 ns

Main Effects

STRESS 4 2672.619901 668.15498 1691.0794 .0000 ***

Variétés 4 168.4773147 42.119329 106.60271 .0000 ***

Interaction

STRESS x Variétés 16 44.73977867 2.7962362 7.0771867 .0000 ***

Error 48 18.96506933 0.3951056<-

-

Total 74 2906.361795

Model 26 2887.396725 111.05372 281.07351 .0000 ***

Factor: 2) Variétés

Test: Student-Newman-Keuls

Significance Level: 0.05

Variance: 0.39510561111

Degrees of Freedom: 48

Keep If:

n Means = 5

LSD 0.05 = 0.46148666138

Rank Mean Name Mean n Non-significant ranges

1 GTA dur 13.14 15 a

2 Vitron 12.9546666667 15 a

3 Simeto 11.5146666667 15 b

4 Cirta 10.594 15 c

5 Waha 9.13133333333 15 d

Compare Means

المخلص

الإسم واللقب: نسرین کریوط	تاریخ مناقشة اللجنة: 7 جويلية 2022
تأثير الإجهاد الملحي على الإنبات عند بعض أصناف القمح الصلب <i>Triticum durum</i> Desf.	
نوع الشهادة: ماستر	
ملخص: يهدف انتقاء أصناف القمح الصلب <i>Triticum durum</i> Desf. الأكثر تحملا للإجهاد الملحي قمنا بدراسة تهدف إلى معرفة تأثير مستويات مختلفة من الملوحة (5 غ/ل، 10 غ/ل، 15 غ/ل، 20 غ/ل) إضافة إلى الشاهد 0 غ/ل من ملح NaCl على خمسة أصناف من القمح الصلب وهي: (simeto، vitron، cirta، GTA dur، waha) خلال مرحلة الإنبات، فبينت لنا النتائج المسجلة أن أصناف القمح الصلب تبدي استجابات متفاوتة ومقاومة للملوحة وتحافظ على وظائفها الحيوية لكن كان للملوحة تأثير سلبي على أغلبية المعايير المدروسة وسجلنا انخفاض في المؤشرات الفيزيولوجية والمورفولوجية عند جميع الأصناف حسب مستويات الإجهاد الملحي المطبق خاصة عند التراكيز الملحية العالية 15 غ/ل و 20 غ/ل. الكلمات المفتاحية: <i>Triticum durum</i> Desf، ملوحة، الإنبات، مقاومة، المعايير المورفولوجية والمعايير الفيزيولوجية. Résumé : Afin de sélectionner les variétés de blé dur les plus tolérantes à la salinité, nous avons mené une étude visant à connaître l'impact des différents niveaux de salinité (5g/L, 10g/L, 15g/L, 20g/L) ainsi que le témoin 0g/L de sel de NaCl sur cinq variétés de blé solide : (simeto, vitron, cirta, GTA dur, waha) pendant la phase végétale, les résultats enregistrés nous ont montré que les variétés de blé dur présentent des réponses et une résistance à la salinité variables et maintiennent leurs fonctions vitales, mais cette salinité a eu un impact négatif sur la majorité des normes étudiées et nous avons enregistré une diminution des indicateurs physiques et morphologiques à toutes les variétés en fonction des niveaux de l'obligation. Mots clés : <i>Triticum durum</i> Desf., salinité, germination, résistance, normes morphologiques et physiologiques.	
لجنة المناقشة: • د. بوعصابة كريمة رئيسا • د. زديق هدى مناقشا • د. زرافة شافية مشرفا ومقررا المركز الجامعي عبد الحفيظ بالصوف ميله (أ.م.ب) المركز الجامعي عبد الحفيظ بالصوف ميله (أ.م.ب) المركز الجامعي عبد الحفيظ بالصوف ميله (أ.م.ب) السنة الجامعية 2022/2021	