الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine 1

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة

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

قسم بيولوجيا وعلم البيئة النباتية .

مذكرة التخرج لنيل شهادة الماستر

الميدان : علوم الطبيعة والحياة
الفرع: علوم بيولوجية
التخصص : التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات.

رقم الترتيب : .....
الرقم التسلسلي : .....

العنوان:

دراسة بعض خصائص التأقلم والإنتاج عند بعض التراكيب الوراثية للقمح الصلب

(Triticum durum Desf)

من اعداد :
دليلة بولعشب
وسام بولعشب

بتاريخ : 28/جوان/2022

لجنة التقييم

المشرف :	**معاذ بولعسل**	**أستاذ محاضر- أ- جامعة الاخوة منتوري قسنطينة- 1**
الممتحن الأول :	**صليح شيباني**	**أستاذ محاضر- أ - جامعة الاخوة منتوري قسنطينة- 1**
الممتحن الثاني :	**نوال عوايجية**	**أستاذة محاضرة –ب- جامعة الاخوة منتوري قسنطينة-**

شكر وعرفان

الحمد لله الذي هدانا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

الحمد لله بنعمته تتم الصالحات وبشكره تدوم النعم، نحمد المولى عز وجل الذي دلنا سبيل الرشاد وألهمنا من العلم والعمل ما نشد به أزرنا في هاته الحياة الذي سدد خطانا وأنار دروبنا وكللنا بالتوفيق.

وفي موقفنا هذا الذي ما كنا لنفقه لولا توفيق الله ثم بمساعدة رائعة ومساندة عظيمة من أستاذنا بولعسل معاد صاحب الخلق والتواضع فتحية وعرفان وتقدير وشكر لإشرافه على هذا البحث وعلى النصائح والتوجيهات التي يسرت لنا الكثير من الصعاب.

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذة عوايجية نوال والأستاذ شيباني صليح بصفتيهما ممتحنين.

كما لا ننسى طالبة الدكتوراه حاجي تقى التي قدمت لنا يد المساعدة في إنجاز هذا البحث.

وإلى كل من ساهم من قريب أو بعيد في إنجاز هذا البحث ولو بكلمة طيبة أو دعاء.

إهداء

إلهي لا يطيب الليل لا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك

ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ... ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك

ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

الله جل جلاله

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ... ونصح الأمة إلى نبي الرحمة ونور العالمين

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من جرع الكأس فارغا ليسقينا قطرة الحب.. إلى من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة السعادة.. إلى من كلله الله بالهيبة والوقار.. إلى من علمنا العطاء بدون انتظار..

إلى من نحمل اسمه بكل افتخار.. إلى القلب الكبير.. **والدي**.

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي.. إلى بسمة الحياة وسر الوجود.. إلى من أرضعتني الحب والحنان.. إلى رمز الحب.. **والدتي.**

إلى من تحلّوا بالإخاء وتميزوا بالوفاء .. إلى قرّة عيني ومهد فخري إخواني أخواتي.

إلى الكتاكيت: **أيمن ــ آية ــ بيلسان**

إلى من شاركتني اللحظات الحلوة في العمل.. **وسام**

أتقدم بالشكر لكل من ساهم من قريب أو من بعيد.

دليلة

إهداء

حمد الله تعالى على توفيقي وإعانتي طوال مشواري الدراسي من بدايته إلى نهايته، فالحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه والصلاة والسلام على حبيبنا سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه أما بعد:

أهدي ثمرة نجاحي لروحي **أبي** الطاهرة تغمده الله برحمته وأسكنه فسيح جناته.

إلى أعز وأغلى إنسانة في حياتي، التي أنارت دربي بنصائحها وكانت بحرا صافيا يجري بفيض الحب، إلى من منحتني القوة والعزيمة لمواصلة الدرب وكانت سببا في مواصلة دراستي.. إلى من علمتني الصبر والاجتهاد.. إلى الغالية على قلبي: **أمي**.

إلى رفيق دربي وسندي نصفي الذي هوّن عليّ كل صعب وانتشلني بحبه وأضاف لأوقاتي الباهتة ألوانا لزوجي الغالي: **عصام**

إلى أغلى ما أملك إخوتي الأحباء: هدى، إكرام، رضوان، زينو، معاد وأخي الصغير العزيز على قلبي مهدي. إلى الكتكوتة: رتاج

إلى صديقتي الغالية التي عملنا سويا .. إلى رفيقة دربي دلال أدام الله صداقتنا.

إلى صديقاتي الغاليات: مريم، رحمة، ملاك، ريان، ياسمين

وسام

الفهرس

قائمة الأشكال	
قائمة الجداول	
المقدمة	2-1
الفصل الأول: استعراض المراجع	
I- الوصف النباتي	4
1- أصل نبات القمح	4
1-1-الأصل الجغرافي للقمح	4
1-1-1- الانتشار الزراعي للقمح	5
1-1-2- زراعة القمح في الجزائر	5
1-2-التصنيف الوراثي للقمح	6
2-التصنيف النباتي	7
2-1-تصنيف القمح حسب مواسم الزراعة	8
3-الوصف المرفولوجي لنبات القمح	9
3-1-المجموع الخضري الإعاشي	9
3-2-الجهاز التكاثري	10
4-دورة حياة القمح	12
4-1-الطور الحضري	12
4-2-الطور التكاثري	13
4-3-طور النضج	14
5-الاحتياجات البيئية لنبات القمح	15

الحرارة	15
الضوء	15
الماء	15
التربة	16
التسميد	16
6-الأهمية الاقتصادية لنبات القمح	17
II-الملوحة	17
1- تعريف الملوحة	17
2- مصادر الملوحة	17
2-1- ملوحة التربة الأم	17
2-2-الري	17
2-3-حركة الماء	18
2-4-إضافة الأسمدة	18
3- الإجهاد الملحي	18
4- الملوحة وتأثيرها على النبات	19
4-1- تأثير الملوحة على النبات	19
4-2- تأثير الملوحة على نمو وتطور النباتات	19
4-3- تأثير الملوحة على الساق	20
4-4- تأثير الملوحة على الجذور	20
5- استجابة النبات للملوحة (آلية تكثيف النباتات للملوحة)	20

5-1- التحمل	20
5-2- التأقلم	20
5-3- المقاومة	21
5-3-1- التعديل الأسموزي	21
5-3-2- توزيع الأيونات	22
5-3-3- إفراز الملح	22
5-3-4- الطرد أو الإقصاء	22
6- تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة	22
الفصل الثاني: طرق ووسائل البحث	
I- الوسائل وطرق العمل	25
1- المادة النباتية	25
2- تنفيذ التجربة	25
2-1- مكان تنفيذ التجربة	25
2-2- التربة	26
2-3- اختيار البذور	26
2-4- طريقة الزرع	27
2-5- تصميم التجربة	27
2-6- الترقيع	28
2-7- السقي	28
2-8- متابعة النبات	29

2-9- الدراسة المخبرية	30
2-9-1- الملح المستعمل	30
2-9-2- طريقة تحضير المحلول الملحي	30
2-9-3- طريقة السقي بالمحلول الملحي	30
2-10- المعايير والمقاسات	30
2-10-1- القياسات المرفولوجية	31
2-10-2- القياسات الفسيولوجية	32
2-10-2-1- المحتوى النسبي للماء	32
2-10-2-2- تقدير الماء الهيدروجيني H_2O_2	32
2-10-2-3 تقدير محتوى الكلوروفيل	34
النتائج والمناقشة	
1- المعايير الفزيولوجية	37
1-1- المحتوى النسبي للماء	37
1-2- تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل الكلي SPAD	38
1-3- تقدير الماء الأوكسجيني H_2O_2	39
المعايير المرفولوجية	40
2-1- المساحة الورقية	40
2-2- طول النبات	42
2-3- طول الساق بالسفاه	43
2-4- طول السنبلة بدون سفاه	44

2-5- طول عنق السنبلة	45
2-6- الإشطاء الخضري	46
2-7- الإشطاء السنبلي	47
3- خصائص المردود	48
3-1- عدد حبات القمح في السنبلة	48
3-2- وزن الألف حبة	48
4- الخلاصة	51
المراجع	53
قسم الملحقات	57
ملخص	66

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
شكل 01	منشأ وانتشار القمح Zohary and Hopf, (2000)	4
شكل 02	خريطة انتشار القمح في العالم	5
شكل 03	صورة تبين الوصف المرفولوجي لنبات القمح Soltner (2005)	11
شكل 04	مراحل تطور القمح (Henry and Buyser, 2000)	13
شكل 05	صورة البيت الزجاجي مكان تنفيذ التجربة	25
شكل 06	التربة المستعملة	26
شكل 07	رسم تخطيطي لشكل أصيص الزرع وأبعاده	27
شكل 08	رسم تخطيطي يوضح تصميم التجربة	27
شكل 09	صورة توضح طريقة التسميد	29
شكل 10	عملية التبريد	33
شكل 11	عملية الرج	33
شكل 12	جهاز الطيف	34
شكل 13	جهاز قياس الكلوروفيل	34
شكل 14	المحتوى النسبي للماء في الورقة الأخيرة	38
شكل 15	تأثير التراكيز الملحية على محتوى الكلوروفيل	39
شكل 16	تأثير الملوحة على بيروكسيد الهيدروجين	40
شكل 17	تأثير الملوحة على المساحة الورقية	42
شكل 18	تأثير الملوحة على الطول الرئيسي للساق	43
شكل 19	تأثير الملوحة على طول السنبلة بالسفاه	44

شكل 20	تأثير الملوحة على طول السنبلة بدون سفاه	45
شكل 21	تأثير الملوحة على طول عنق السنبلة	46
شكل 22	تأثير الملوحة على الإشطاء الخضري	47
شكل 23	تأثير الملوحة على الإشطاء السنبلي	47
شكل 24	عدد حبات القمح في السنبلة	48
شكل 25	وزن الألف حبة	49

قائمة الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	تصنيف القمح Cronoquis (1982)	7
02	تصنيف حسب APG III (2016)	8
03	معدل السقي تبعا لكل مرحلة من مراحل النمو	28

المقدمة

يعتبر القمح من أهم المحاصيل الغذائية على المستوى العالمي فيمثل المصدر الأول والأساسي لتغذية الإنسان في كل أقطار العالم، حيث أنه يتصدر المحاصيل الحقلية من حيث المساحة المزروعة، والتي بلغت حوالي 217 مليون هكتار، بمعدل إنتاج 624 مليون طن (Fao, 2005). من بين أنواع القمح المستغلة نجد (Triticum durum Desf) وهو نوع نباتي يتبع جنس القمح من الفصيلة الكلئية ويحتوي على نسبة عالية من البروتين مما يعطي طحين هذا القمح جودة وقيمة غذائية عالية.

تمثل منطقة البحر الأبيض المتوسط أكبر سوق لاستيراد القمح الصلب ويرجع ذلك للاستهلاك الكبير لهذا المنتوج من طرف شعوب المنطقة المتوسطية (Nazco et al,. 2012)، ورغم أن هذا الأخير يزرع على نطاق واسع إلا أن الإنتاجية تبقى لا تلبي الطلب.

بالنسبة للجزائر يحتل القمح الصلب مكانة هامة بين الحبوب المزروعة ويشغل مساحة تتعدى المليون هكتار سنويا، رغم ذلك يبقى الإنتاج الوطني من القمح الصلب غير كاف نظرا للمردود الضعيف مقارنة بالطلب المتزايد نتيجة التزايد بفعل الزيادة الديموغرافية (Chellali,. 2018).

نتيجة لذلك ركز الباحثون اهتمامهم حول الفصيلة النباتية وهذا بدراستها من الناحية المورفولوجية، الفيزيولوجية وتأثرها بالوسط الذي ينمو فيه ومدى تأثرها به.

ومن بين العوامل البيئية التي تؤثر في تحديد الإنتاج والمردود الملوحة التي تعتبر أحد المشاكل الحالية التي تهدد الثروة النباتية وتقلل الكفاءة الإنتاجية وتؤدي إلى إحداث اضطرابات مورفوفيزيولوجية على مختلف مراحل النمو.

خاصة وأن الأراضي المزروعة تعرف من سنة إلى أخرى زيادة في معدل الملوحة بفعل التسميد العشوائي خاصة والمناطق الجافة وشبه الجافة حيث لا بد من التعرف على سلوك النباتات والأصناف المحلية والمستوردة اتجاه هذا العائق.

وعليه ارتأينا القيام بهذا البحث بهدف دراسة سلوك أصناف نباتية للقمح الصلب اتجاه الملوحة الزائدة من خلال الاعتماد على بعض الصفات التأقلمية والإنتاجية للمساهمة في وضع قاعدة بيانية للأصناف المحلية والمستوردة يؤسس عليهما عند اختيار الأصناف للزرع حسب ملوحة التربة.

الفصل الأول
استعراض المراجع

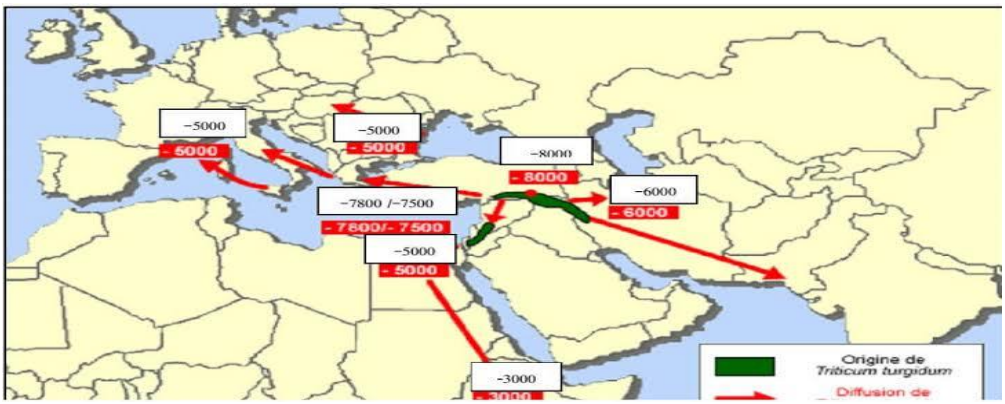
I- الوصف النباتي:

1- أصل نبات القمح:

1-1- الأصل الجغرافي للقمح

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

- منطقة سوريا وشمال فلسطين: تمثل المركز الأصلي لمجموعة الأقماح الثنائية.
- المنطقة الإثيوبية: تمثل المركز الأصلي لمجموعة الأقماح الرباعية.
- المنطقة الأفغانية – الهندية: حيث تعد المركز الأصلي لمجموعة الأقماح السداسية.



شكل 01: منشأ وانتشار القمح Zohary and Hopf, (2000)

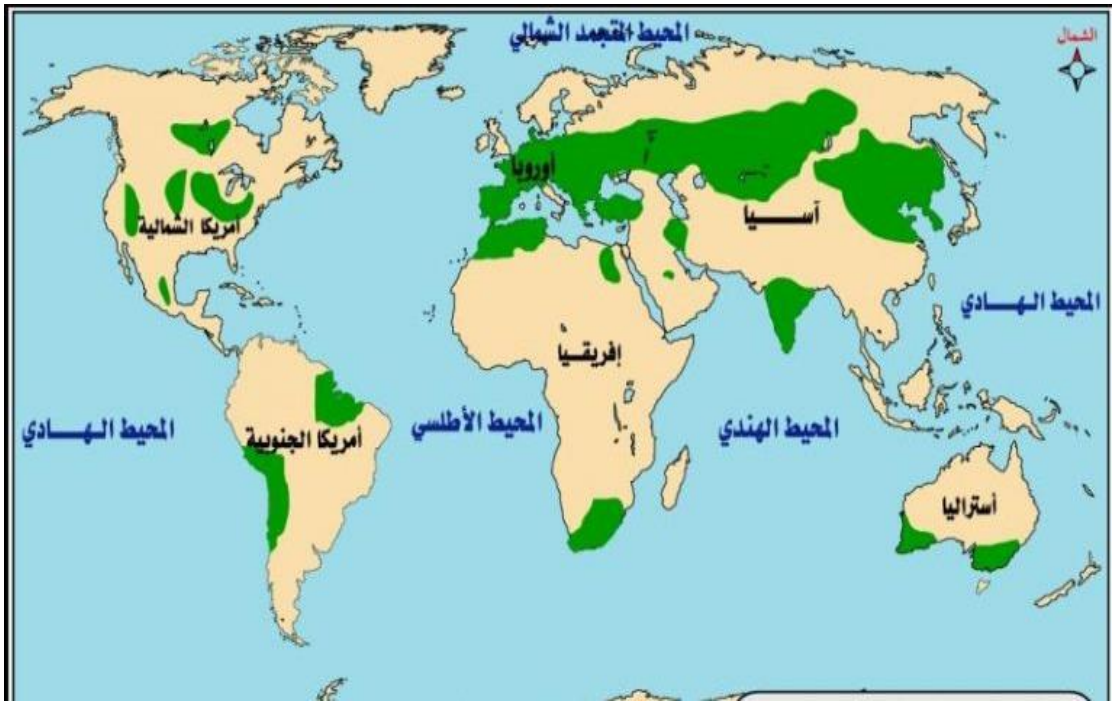
تشير الدلائل التاريخية الحديثة إلى أن منشأ الأقماح البرية والأقماح كان ضمن موقع أبوهريرة على ضفاف نهر الفرات بدليل وجودها ضمن هذا الموقع حتى الآن، وتفيد الآثار بأن عملية زرع القمح قد نمت في ثلاثة مواقع متقاربة بمنطقة الهلال الخصيب حسب ما ذكره.

(Hillman et al., 2003)

- الموقع الأول تمركز ضمن موقع أبوهريرة في سوريا.
- الموقع الثاني تمركز في منطقة أريحا بالضفة الغربية في فلسطين.
- الموقع الثالث في منطقة Cagonu بتركيا.

1-1-الانتشار الزراعي:

تمتد زراعة القمح بين خطي عرض (30-65) شمال خط الاستواء وحتى ارتفاع 1500م عن سطح البحر وما بين (24-40) جنوبا وحتى ارتفاع 3000م فوق سطح البحر في كينيا و4472م في Tibet في حين تتأقلم زراعته مع الظروف البيئية الساحلية وشبه الجافة، كما يزرع في شمال الدائرة القطبية الشمالية وقريبا من خط الاستواء في المناطق المرتفعة (كيال 1979).



شكل 02: خريطة انتشار القمح في العالم

1-1-2- زراعة القمح في الجزائر:

تعتبر الحبوب محورا رئيسيا في الزراعة الوطنية والتي تحتل بدروها أكثر من 90% من الأراضي الزراعية، حيث تتمركز في الهضاب العليا، والتي تتميز بشتاء بارد (تساقط الأمطار، الرياح، الحرارة، والصقيع الربيعي) مما يؤثر على معدل الإنتاج سنويا Benkaddour (2014)، وتقدر المساحة الصالحة للزراعة في الجزائر حوالي 3% من المساحة الإجمالية، بحيث يحتل كل من القمح اللين نسبة 19% والقمح الصلب نسبة 43% من مشاحة الإنتاج الفلاحي الوطني (لعرفي. ن، 2020).

1-2-التصنيف الوراثي لنبات القمح:

أكد Cherduh (1999) أن العالم Sakamura (1918) قد تعرف لأول مرة على أصل القمح الوراثي وهو أول من حدد العدد الصحيح للكروموزومات عند مختلف أنواع القمح، وفي الأربعينات عرف أصل القمح عن طريق أعمال MacFadde et Sears (1996) ويفترض كل من Blacke et al (1999) أن الجينومات منحدرة من أنواع مختلفة ذات صيغة متعددة فيما بينها مورثة مشتركة.

أما فيما يخص التصنيف الخلوي الوراثي حسب Love (1984) قسم الأقماح إلى ستة عشر (16) جنس ذو مورثات معروفة، لكن مصنفون آخرون واعتبروه كنوع وصنفوه داخل المركبات الصغرى، كما أشار Marrison (1999) أن القمح غير ذاتي التعدد الكروموزومي Allopolyoloide نتج من تهيجات نوعية عشوائية وله عدد صبغي مضاعف في التركيب الوراثي حيث يجمع بين مورثات مختلف الأنواع، وتتجمع المورثات حسب Vanslageron (1994) تحت ثلاث مجموعات وهي:

* أقماح ثنائية الصيغة الصبغية Diploïde (2n=2x=14AABB)

* أقماح رباعية الصيغة الصبغية Tétraploïde (2n=4x=28AABB)

* أقماح سداسية الصيغة الصبغية Hexaploide (2n=6x=42AABBDD)

2- التصنيف النباتي:

2-1- تصنيف القمح:

حسب Cronquist (1982) تم تصنيف القمح كالأتي:

Classification	Blé
Règne	Plantée
Division	Mgnoliophyta
Classe	Lilioprida (monocotyledons)
Sous/ Classe	Commeliniea
Ordre	Poales
Famille	Poaceal (graminees)
Sous Famille	Triticeae
Tribu	Triticeae
S/Tribu	Triticinae
Genre	Triticum
Espèce	Triticum aestiVumL./durum Desf

جدول 01: تصنيف نبات القمح حسب Cronquist 1982

تصنيف القمح حسب APGIII:

Classification	Blé
Clade	Angioiperms
Clade	Monocotylédones
Clade	Commelinidées
Ordre	Poales
Famille	Poacées
Genre	Triticum
Espèce	Triticum aestivum L

جدول02: تصنيف حسب APG III (2016)

2-2- التصنيف حسب مواسم الزراعة:

يصنف القمح حسب مواسم الزراعة إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي:

الأقماح الشتوية:

تتراوح دورة حياتها بين 9 و11 شهرا وتتم زراعتها في فصل الخريف، وتميز المناطق المتوسطة والمعتدلة، تتعرض هذه الأقماح إلى فترة ارتفاع تحت درجات منخفضة من 1 إلى 5^0م درجة تسمح لها بالمرور من المرحلة الخضرية إلى المرحلة التكاثرية.

الأقماح الربيعية:

هي الأقماح التي لا تستطيع العيش تحت درجات الحرارة المنخفضة، تتراوح دورة نموها ما بين 3 أشهر إلى 6 أشهر، تتعلق مرحلة الأسبال في هذه الأقماح بطول فترة النهار.

الأقماح المتناوبة:

هي أقمـــاح وسية بين الأقمـــاح الشتـوية والربيعية، وتتميز بأنها مقــاومة للبرودة (فرحاني خديجة، 2019).

3- الوصف المرفولوجي لنبات القمح:

القمــح نبـــات عشبـي حـــولـــي يتبـع نبـــاتات ذات الفلقـــة الـــواحـــدة، حسب (نبيل علي خليل وآخرون)، وفيما يلي:

3-1- المجموع الخضري الإعاشي:

الجذور: يوجد عند نبات القمح نوعين من الجذور:

- **الجذور أولية جنينية:**

تنمو الجذور الأولية من محور الجنين عند بدء إنبات الحبوب وعددها حوالي (5-7)، وهذه الجذور تمد البادرات بالماء والعناصر الغذائية اللازمة لحياتها (نبيل علي خليل وآخرون).

- **جذور عرضية أو ثانوية:**

تنمو الجذور العرضية من البراعم القاعدية الموجودة على عقد الساق أو الأشطاء أسفل سطح التربة، وهي جذور ليفية تتفرع كلما تقدم النبات في العمر وتقوم بتثبيته في الأرض.

الساق:

ساق القمح أسطوانية ملساء أو خشنة، وهي مكونة من عقد وسلاميات قصيرة عند القاعدة وتزداد في الطول والسمك إلى الأعلى مكونة المجموع الخضري.

الأوراق:

الأوراق متبادلة على الساق وتتكون من:

الفهد: وهو الجزء القاعدي من الورقة الذي يحيط بالساق.

النصل: وهو الجزء العلوي من الورقة المنفرج عن الساق والمعرض أكثر للشمس والهواء، ويختلف حجم النصل حسب الصنف.

اللسين: وهو نمو خارجي رقيق يوجد بين الفهد والنصل، عديم اللون شفاف وذو حافة حديبية ذات شعيرات دقيقة، يمنع تسرب الرطوبة بين الفهد والساق.

الأذينات: تكونان في أغلب الأحيان شعيرات قصيرة (زغب) ويكون لونهما أغمق.

3-2- الجهاز التكاثري:

النورة:

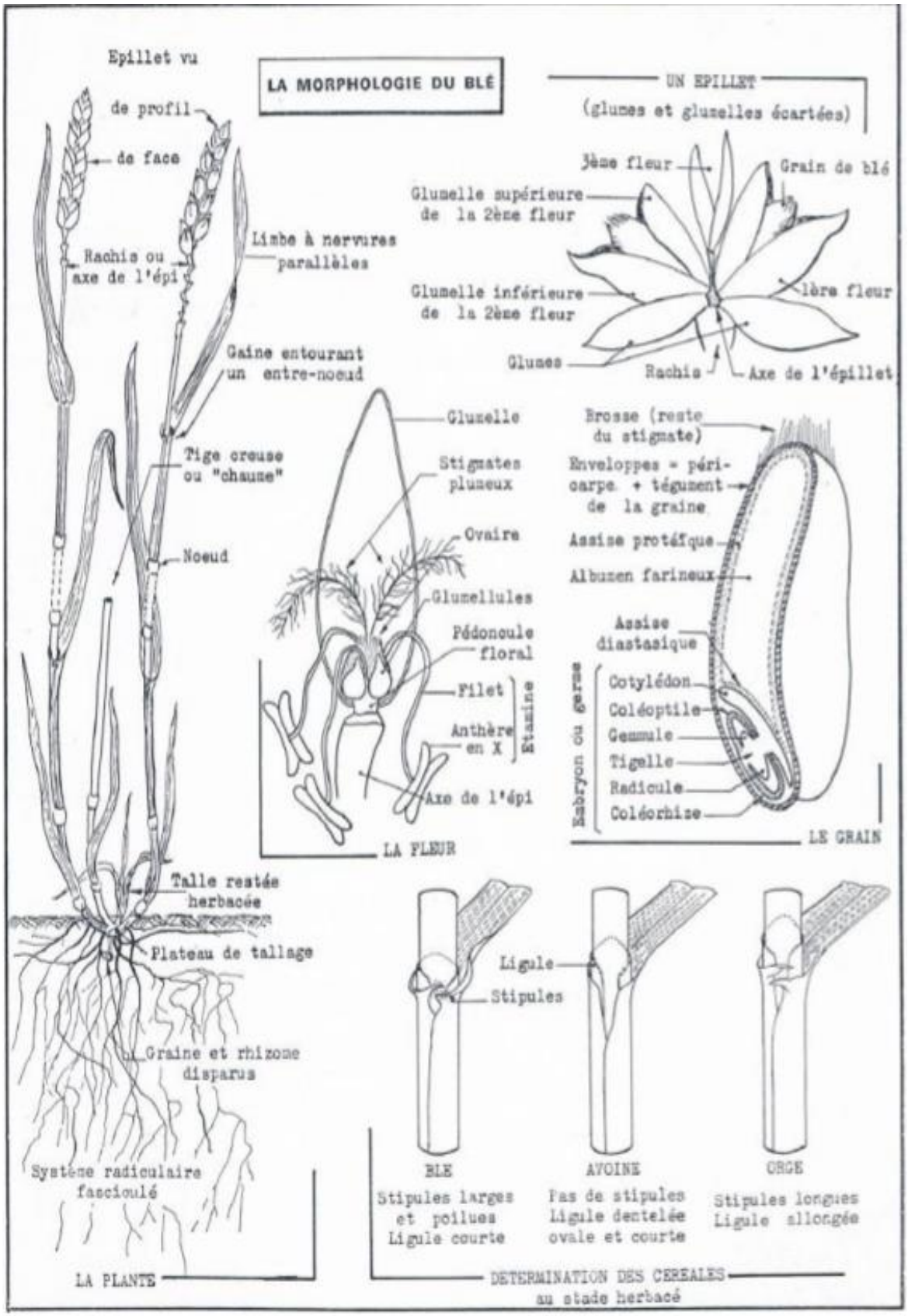
تمسى نورة سنبلية، ويتكون محور السنبلة من عقد وسلاميات ضيقة عند قاعدتها وعرضية عند قمتها ويوجد عند كل عقدة سنبلة واحدة جالسة ومتبادلة الوضع، وتحتوي كل سنبلة على (2-9) أزهار.

الأزهار:

تتكون الأزهار القاعدية الخصبة من وريقة خارجية (عصيفة) يقابلها ورقة داخلية شفافة (الإتب) تضمان الأعضاء الأساسية للزهرة الطلع (3 أسدية) ومبيض يحمل في طرفه ميسم ريشي ويخرج السفا من طرف العصيفات الخارجية في الأصناف ذات السفا، وهناك وريقتان أسفنجيتان عند قاعدة المبيض تمسى بالفسيلتين.

الحبة:

تكون الحبة بيضوية الشكل، قليلة أو كثيرة التحدب، ويتراوح طولها بين 3-10 مليمتر وقطرها من 03-05 مليمتر، وتتركب من الغلاف الثمري ويليه طبقة القصرة وتكون ممتلئة بحبيبات النشاء ملتصقة بواسطة شبكة من مادة بروتينية (فرحات). بحيث تحتوي على مبيض علوي وحيد الحجرة وبويضة وحيدة، أما الثمار تكون برة ذات لسين (بولعسل، 2020).



شكل 03: صورة تبين الوصف المرفولوجي لنبات القمح Soltner (2005)

4- دروة حياة القمح:

تمر دورة حياة القمح ثلاثة أطوار أساسية والمذكورة من طرف Tadoks et al (1974) الطور الخضري (الإنبات، الإشطاء)، الطور التكاثري، وطور النضج.

4-1- الطور الخضري:

وينقسم هذا الطور إلى ثلاث مراحل:

أ- مرحلة زرع – إنبات:

تبدأ هذه المرحلة بانتقال الحبة من حالة البطينة إلى حالة الحياة النشيطة، من خلال مرحلة الإنبات التي تترجم بإرسال الجذير، الجزور الفرعية وبروز غمد الورقة الأولى التي تتطاول باتجاه السطح.

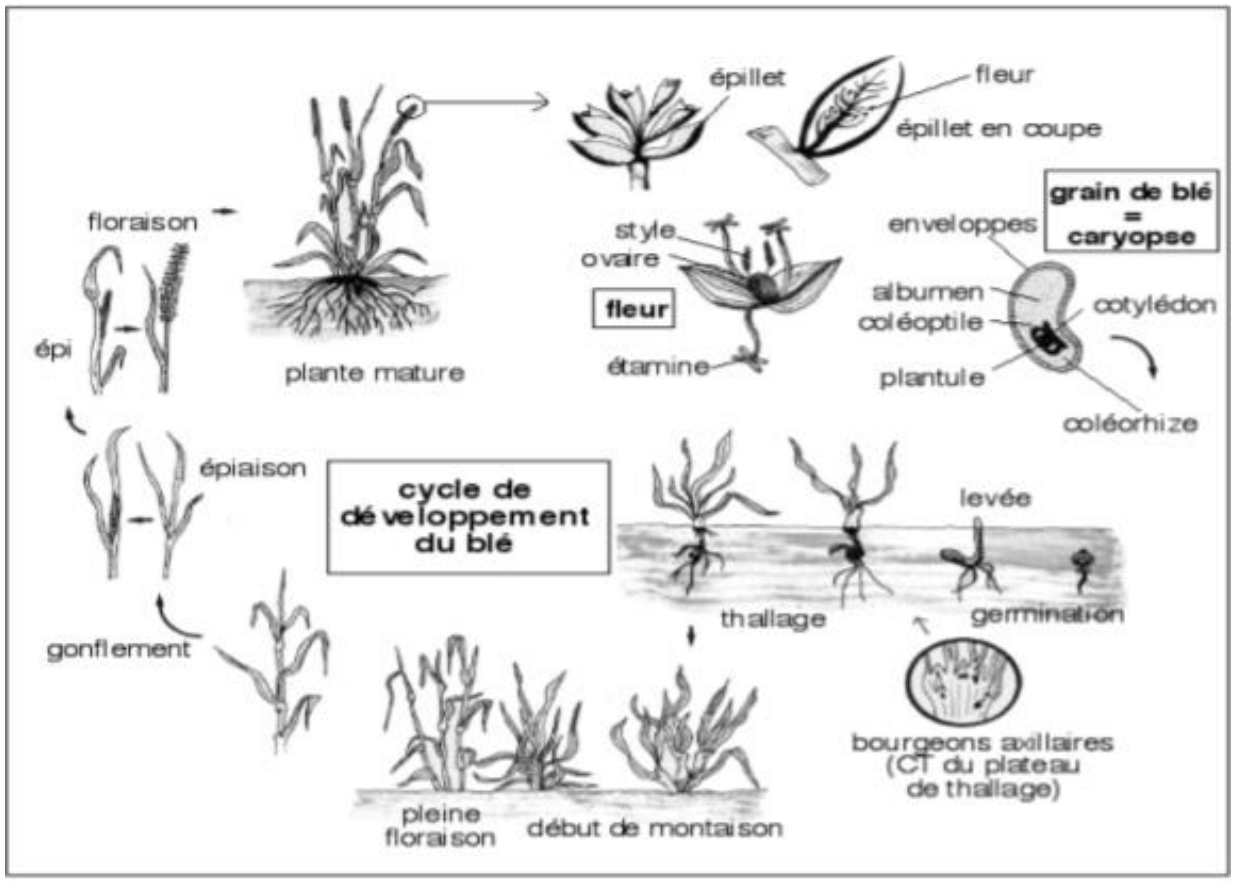
ب- مرحلة بداية الإشطاء:

مرحلة الإشطاء عند ظهور الورقة الرابعة للنبتة الفتية، وتتكون الساق الرئيسية في قاعدة الورقة الأولى والفرع الثاني في قاعدة الورقة الثانية وهكذا. وفيما يخص عدد الإشطاءات المنتجة فهذا الأخير يتوقف على نوعية الصنف، العوامل المناخية، التغذية المعدنية والمائية للنبات.

ج- مرحلة بداية الصعود:

تتميز هذه المرحلة بتشكل الأشطاء وبداية نمو البراعم المتميزة في إبط الورقة الأولى التي تعطي برعم الساق الرئيسية.

تمثل نهاية الأشطاء نهاية المرحلة الخضيرية، والتي تشير إلى بداية المرحلة التكاثرية.



شكل 04: مراحل تطور القمح (Henry and Buyser, 2000).

4-2- الطور التكاثري

ينقسم هذا الطور إلى مرحلتين:

مرحلة الصعود والإنتاج:

تتميز هذه المرحلة بتأثير تطاول السلاميات التي تشكل الساق (Chaume)، وأثناء هذه المرحلة تتنافس الأشطاء الصاعدة الحاملة للسنابل مع الأشطاء العشبية من أجل عوامل الوسط (الضوء، الحرارة...) وتؤثر هذه الظاهرة على الأشطاء الفتية وتؤدي إلى توقف نموها Masle(1981)

اعتبر (Fisher et al, 1998) أن هذه المرحلة أكثر المراحل الحساسة في نبات القمح وذلك لسبب تأثير الإجهاد المائي والحراري على عدد السنابل المحمولة في وحدة المساحة.

تنتهي مرحلة الصعود عندما تأخذ السنبلة شكلها النهائي داخل غمد الورقة التويجية المنتفخة والتي توافق مرحلة الانتفاخ. (Bahlouli et al, 2005)

مرحلة الإسبال والإزهار:

تبدأ هذه المرحلة بمرحلة الإسبال والتي خلالها يبدأ ظهور السنبلة من خلال الورقة التويجية، تزهر السنابل البارزة عموما بين 4-8 أيام بعد مرحلة الإسبال (Bahlouli et al, 2005)، وقد أشار (Abbassemme et al 1993) أن درجات الحرارة المنخفضة خلال مرحلة الإسبال تتسبب في إرجاع خصوبة السنابل.

4-3- طور النضج:

هي آخر مرحلة من الدورة وهي توافق تشكل أحد مكونات المردود المتمثل في وزن الحبة، حيث تبدأ عملية امتلاء الحبة التي من خلالها تبدأ شيخوخة الأوراق وكذلك هجرة المواد السكرية التي تتجها الورقة التويجية حيث تخزن في عنق السنبلة نحو الحبة حسب (Bahlouli et al, 2005) (Gate, 1995).

بيّن كيال 1974 أن مرحلة النضج يمكن أن تتضمن 3 مراحل متمثلة في:

- مرحلة تكوين الحبة:

يتكون الجنين بعد التلقيح، وتأخذ الحبة أبعادها النهائية المعروفة، بحيث تزداد نسبة المادة الجافة في الحبوب بشكل واضح خلال هذه المرحلة، كما يزداد محتواها من الماء حتى يصل من 60 إلى 65% من وزن الحبة.

- مرحلة التخزين:

تبدأ هذه المرحلة من بدأ ثبات مستوى الماء داخل الحبوب وتنتهي بعد بدأ انخفاض وزن الماء داخل الحبوب، وتسمى بمرحلة التخزين الغذائي، ويزداد الوزن الجف للحبوب خلال هذه المرحلة حتى يصل إلى أعلى مستوى له عند نهايتها أي عند مرحلة النضج الكامل.

- مرحلة جفاف الحبة:

تصل الحبوب في هذه المرحلة إلى الوزن الجاف النهائي، ويتميز بتراجع محتوى الحبوب المائي، حيث تنخفض نسبة الماء من 45% في بدايته إلى 10% في نهايته.

5- الاحتياجات البيئية لنبات القمح

يبين كيال (1979) أن نبات القمح يحتاج إلى جملة من العوامل الترابية والمناخية التي تسمح له النمو الجيد.

الحرارة

تلعب الحرارة دورا أساسيا في نمو وتطور القمح، فهي إما أن تشجع النمو أو تؤخره، فهي عامل رئيسي محدد للنمو، والحرارة ضرورية للإنبات، وتعتبر الدرجة (20-22^0م) المجال الأمثل علما أن القمح ينبت على درجات حرارة منخفضة ولكن ببطء، أما في المراحل المتقدمة فيصبح لدرجة الحرارة دورا أكثر فعالية فهي تحدد كمية المادة الجافة.

الضوء

يعتبر القمح من نباتات النهار الطويل فهو لا يعطي سنابل إلا إذا جاوز طول النهار عشر ساعات علما أن أفضل فترة إضاءة يومية لعملية الإسبال 12-14 ساعة.

الماء

الماء هو العامل الرئيسي للحياة، فالبذور لا تنبت إلا بعد أن تمتص ما يعادل 25% من وزنها علما أنها تمتص ما يعادل 40- 60% من وزنها خلال عملية الإنبات نفسها.

تتجلى أهمية الماء في المرحلتين الرئيسيتين من حياة النبات:

أ- مرحلة ما قبل الإسبال

إن نقص الماء في هذه الفترة يؤدي إلى نقص كبير في عوامل المحصول (عدد الإشطاءات، عدد السنبلات، المادة الجافة).

ب) مرحلة ما بعد الإزهار:

تبدو أهمية الماء بصورة خاصة خلال مرحلة التخزين الغذائي، حيث أن النقص في الماء يؤدي إلى حدوث خلل في العلاقة ما بين النتح والامتصاص مما يسبب الضمور الفيسيولوجي.

التربة:

يزرع القمح في كل أنواع الأراضي غير أنه يعطي مردودا جيدا في الأراضي الخصبة العميقة الجيدة الصرف والمعتدلة كيميائيا، على عكس الأراضي المالحة أو القلوية، كما أن الأراضي السوداء الذبالية الجيدة التهوية مناسبة للقمح، عكس الأراضي الطينية الثقيلة السيئة الصرف والتي تعتبر من أسوء الأراضي.

التسميد:

تؤثر التغذية المعدنية على سير سرعة تشكل الأعضاء النباتية وحجمها على شدة العمليات الحيوية، وكذا نوعية المحصول والمردود، فيتم تسميد القمح باتباع طرق زراعية ملائمة تساعد في الظروف المثلى لتغذية النبات، ومنه الحصول على محصول وفير. (فرحات حميدة خولة).

6- الأهمية الاقتصادية للقمح:

القمح من أكثر المحاصيل زرعا في العالم، حسب كيال (1979) وذلك لكونه مصدرا غذائيا يوميا لمعظم الشعوب، كما أنه مصدر رئيسي أساسي للعديد من الدول المختلفة، أما من الناحية الصناعية فيستعمل القمح في عدة صناعات أهمها:

- تصنيع الزيوت.
- إنتاج السيليلوز ومشتقاته الذي يدخل في صناعة الورق.
- إنتاج البلاستيك.

- يستعمل القمح في الصناعات الغذائية كالمشروبات المنعشة وبدائل الحليب.
- يدخل في صناعة أعلاف الدواجن وعلف الماشية.

II- الملوحة:

1- تعريف الملوحة:

الملــوحة هي وجود فائض من الأيــونات وخــاصة أيون الصــوديوم والكلــور (HopkinZ et al, 2003). وهي العامل الرئيسي للإجهاد (Rueda, 2007)، إذ تشكل الملوحة واحدا من أهم الضغوط اللاحيوية التي تحد من نمو وتطور النبات (Munns et Tester, 2008).

حدد العديد من العلماء ملوحة التربة عن وجود التركيز المفرط من الأملاح القابلة للذوبان، أو عند تركيزات الصوديوم، الكالسيوم، والمغنيزيوم تحت أشكال الكلوريدات والكاربونات أو الكبريتات موجودة في تراكيز عالية غير طبيعية.

2- مصادر الملوحة

قسّم كثير من العلماء الباحثين ملوحة التربة إلى:

2-1- ملوحة التربة الأم

بعض التربة تحتوي على كميات كبيرة من الأيونات الذائبة منها: Ca^{++}, Na^{+}, Cl^{-} وغيرها والتي تأتي ن الصخرة الأم التي تكونت منها التربة نتيجة لعوامل التعرية، كما أن متوسط نسبة الكلور والكبريت هو 0,05% و 0,6% على الترتيب في القشرة الأرضية، أما نسبة الصوديوم والكالسيوم فتبلغ من 2 إلى 3 % وأوضحت الدراسات أن كثيرا من العناصر كعنصر الكالسيوم والمغنيزيوم موجود في أنواع الصخور الثلاثة النارية، الرسوبية والمتحولة.

2-2- الري

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

2-3- حركة الماء:

تحرك الماء المالح في جوف الأرض ليظهر في المناطق الساحلية والوديان والأنهار، أو قد تنتقل مياه البحر على شكل رذاذ تحمله الرياح، كما أن المياه المالحة تتحرك إلى السطح في المناطق الداخلية.

2-4- إضافة الأسمدة:

إن إضافة الأسمدة باستمرار يسبب زيادة تركيز أيونات الأملاح لمحلول التربة مما يؤدي إلى تملحها.

كما أن هناك مصادر أخرى للملوحة تتمثل فيما يلي:

- البحيرات المالحة بعد جفافها.
- نقل النباتات الأملاح للمناطق الجافة من الطبقات العميقة وتجميعها على السطح

حيث تعمل هذه النباتات على امتصاص الماء من المحلول الأرضي المذاب فيه الأملاح عند تحلل الأعضاء فإن الأملاح تتراكم في الطبقة السطحية. **(رداف بدر الدين).**

3- تعريف الإجهاد الملحي:

هي مجموعة الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بماء التربة الزراعية وغير ملائمة لنمو النبات، تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة وأحيانا في المناطق الرطبة المجاورة للبحار.

وهي عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة حسب (فرشة، 2001) والمتكونة بصورة رئيسية من أيونا الصوديوم Na^{+} والكلور Cl^{-}، السولفات So_4^{-2} والمغنيزيوم Mg^{+2} والبورات.

وتؤثر الملوحة بشكل كبير على مختلف مراحل النمو وتطور النباتات، وبشكل عام على كل الوظائف الفيسيولوجية، فتأثيرها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ونوع الأملاح والنبات وحركة الأيونات. (هامل خولة، 2017).

4- الملوحة وتأثيرها على النبات:

يعد الإجهاد الملحي من أبرز عوامل الإجهاد غير الحيوي التي تقلل بشكل كبير من الإنتاجية النباتية في البيئات الطبيعية، غالبا ما يتزامن الإجهاد الملحي مع الضغوطات الأخرى مثل: الجفاف، الإجهاد الضوئي، الإجهاد الحراري، وللملوحة تأثيرات على النمو النباتي:

4-1- تأثير الملوحة على الإنبات:

بيّن (Rahimi et al, 2006) أن الإنبات يتأثر تأثيرا كبيرا من خلال دراسته على نبات Plantaga species حيث وجد أن نسبة الإنبات لا تتعدى 30% في تراكيز مرتفعة. وأثبت أن الإنبات ينخفض عند ارتفاع الجهد الأسموزي في الأوساط المالحة، كما أوضح (Belqaziz et al, 2009) أن الملوحة بتراكيز عالية تثبط إنبات البذور.

وأكد (Said and Abdemadjid, 2010) أن الإنبات يتم تثبيطه عند تركيز 20 g/l وأن الملوحة لا تؤخر الإنبات في حين أنها تقلل نسبته.

4-2- تأثير الملوحة على نمو وتطور البادرات:

خبر كل من Kafi and Goldani(2001) أن فشل أو تأخر الإنبات الملحية العالية سببه هو التأثير السام للأيونات المسببة للملوحة كالصوديوم، إذ أن تراكم هذا الأيون داخل البذرة سوف يؤثر على الأنشطة الحيوية للجنين والبذرة.

كما تؤدي زيادة الملوحة في وسط نمو النبات إلى انخفاض النسبة المئوية للإنبات مع إطالة الفترة الزمنية الضرورية لاكتمال الإنبات.

إذ أن الأملاح ترفع من الجهد الأسموزي لوسط النمو مما يؤدي إلى خفض كمية الماء الميسر للامتصاص من قبل البذور، وعدم حصول البذرة على كمية كافية من الماء يتسبب في فشل أو تأخر الإنبات (Othman et al, 2006).

4-3- تأثير الملوحة على الساق:

في دراسة على الحبوب الحولية، القمح والشعير وبإضافة تراكيز 40 ميلي مول/لتر من Nacl وجد أن قطر الساق الرئيسي يكون صغيرا كما أن التفرعات قصيرة حسب محمد عزيز (1980).

4-4- تأثير الملوحة على الجذور:

تبدي جذور بعض الحبوب تأثيرا أقل من الأجزاء الهوائية إذا تعرضت لتراكيز عالية من الملوحة، وفي دراسة أجريت على نبات القمح النامي في وسط به Nacl بتركيز عالي في جذور النبات، وجدت أنها تسبب قصر هذه الجذور وقلة عددها، ولكنها تبقى حية حتى موسم الحصاد عن بومعراف (2012).

5- استجابة النبات للملوحة (آلية تكيف النباتات للملوحة):

يمكن تقسيم طرق تأقلم النبات مع الملوحة إلى التحمل، التأقلم والمقاومة.

5-1- التحمل

نتكلم عن التحمل عندما يكون نمو النباتات عاديا تقريبا مقارنة بالشاهد، وعن الحساسية عند ظهور أعراض النقص أو المناعة كتقزم النبات، تلون الأوراق باللون الأصفر الداكن وزيادة سمكها.

تحمل الملوحة من طرف الأنواع النباتية مرتبط بقدرتها على التنظيم وبطور النمو، حيث وضحت تحاليل المقارنة لتغذية 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 (عمراني، 2006).

5-2- التأقلم:

وهو قابلية النبات للتكيف مع ظروف الوسط الملحي، وتختلف بحسب الأنواع النباتية، فالتكيف في هذه الأوساط يترجم مدى المقاومة للأملاح (فرشة، 2001).

تخفض الملوحة القدرة على النمو والإنتاج لمعظم محاصيل الحبوب، وتؤثر على استقلاب النتروجين طوشان وسلطان (1994) وللتأقلم مع ظروف الوسط يستعمل النبات العديد من الميكانيزمات الفيزيولوجية هاملي صوفيا (2006) مثل خفض امتصاص الأيونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور وخفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية والقمم النامية من الجزء الهوائي، وطرح الكلور Cl^- من الأعضاء الهوائية، لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص ونقل الأيونات لمسافات كبيرة، والتي تكون ضرورية للنمو، خاصة النترات No_3^-، كما يكون تكيف النباتات الملحية Halophytes والمحتوية على الأملاح كبيرا، لأن حجم التأقلم مع الاحتواء على الملوحة يدل على الطاقة والميتابوليزم عمراني (2006).

5-3- المقاومة:

مقاومة الملوحة من طرف النبات ظاهرة معقدة جدا، نظرا لتدخل العوامل المورفولوجيا والتطورية الخاصة بالعملية الفيزيائية والبيوكيميائية في هذه الظاهرة (Hadri et al, 2001) وإمكانية مقاومة النباتات الملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي، نوع النبات (مقاوم أو حساس)، الضغط الأسموزي للنبات الذي يتغير في حالة الإجهاد الملاحي، نوع التربة وأطوار نمو النبات عمراني (2006) وتحدث المقاومة نتيجة لعدة ميكانيزمات والتي تسمح للنبتة بإكمال نشاطاتها الأيضية دون أن تتأثر بالوسط الخارجي الذي يكون مجهدا جدا حراث (2003)، ومن الميكانيزمات نذكر:

5-3-1- التعديل الأسموزي:

أو التكيف الأسموزي هو ارتفاع الضغط الأسموزي أو انخفاض الجهد المائي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح أو الأملاح الذوابة من أجل ميكانيزم المقاومة، إن التنظيم الأسموزي هو التحكم في حجم الخلية والمنظم بواسطة الأنشطة الأيضية للخلايا فرشة (2001)، ولوحظت قدرة التعديل الأسموزي في العديد من النباتات: كالقطن، الأرز، القمح والشعير وعباد الشمس وكذلك في مختلف الأعضاء النباتية. هاملي (2003).

5-3-2- توزيع الأيونات

من أهم آليات مقاومة ملوحة الصوديوم مضخة الصوديوم- بوتاسيوم التي غالبا ما تكون في الجذور وتعمل على إعادة الصوديوم إلى البيئة الخارجية محمد (1999) وتدخل البوتاسيوم معتمدة على إنزيمات Atp rases عمراني (2006) ويفرز النبات الملح عبر الغدد الملحية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية له مما يسمح بالحفـــاظ على تركيـــز ثابت للأمــلاح في الخـــلايا

Luttge (1983).

5-3-3- إفراز الأملاح:

يتم إفراز الملح بواسطة الغدد والأوبار الحويصلية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية للنبات حيث يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا ويكون الإفراز في الإجهاد الملحي عن طريق أنظمة الضخ العاملة على مستوى أغشية الفجوات Luttge (1983) توجد هذه الأنظمة عند النباتات المقاومة كالشعير. فرشة (2001).

5-3-4- الطرد أو الاقصاء:

يكون الطرد أو الإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم Na^+ والكلور Cl^- إلى داخل النبات حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الامتصاص وتتراكم في أنسجة الجـذور (Luttge, 1983)، تأثير أيونات Ca^{+2} على النفاذية الخلوية فرشة (2001).

6- تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة:

أكد (Pilil et al, 1994) أن مقاومة النباتات للملوحة تقاس بمدى قدرتها على الاستمرار في النمو والإنتاج في الظروف الملحية وهذا راجع إلى عدة آليات منفصلة عن بعضها، واعتبر Kenfaoui (1991) أن استجابة النباتات للملوحة ليست نفسها حيث نجد بعض الأنواع قد تعطي إنتاجا مقبولا في وجود الملوحة مقارنة بأنواع أخرى، ويمكن تقسيم النباتات حسب استجابتها للملوحة حسب العالم Heller (1977) إلى:

*** نباتات شديدة المقاومة للملوحة:**

وهي تزرع أساسا في المناطق المحلية وتتحمل حتى 18غ/ لتر من الملح كالبنجر والسبانخ.

*** نباتات متوسطة المقاومة للملوحة:**

وهي التي تتحمل 10 غ/ لتر من الملح كالطماطم، الذرة والشعير، وتعتبر أصناف من القمح من بين النباتات متوسطة المقاومة التي تستطيع تحمل 8 غ/ لتر من الملح.

*** نباتات ضئيلة المقاومة للملوحة:**

وهي التي تتحمل الملح بمقدار 3 إلى 5 غ/لتر كالبرسيم المعمر، الجزر.

*** نباتات حساسية الملوحة:**

وهي التي يمكن أن يبدأ تأثيرها في وجود كمية ملح ابتداء من 2 إلى 3 غ/لتر، حيث ينخفض إنتاجها إلى 20% مثل: الفاصولياء، الشمام، البصل، الخيار، الحمضيات، المشمش والعدس.

الفصل الثاني
طرق ووسائل
البحث

I- طرق ووسائل البحث

1- المادة النباتية:

تتمثل المادة النباتية في ثلاثة أنماط وراثية محلية للقمح الصلب (Triticum durum Desf) يرمز لها بـ (D_4, D_2, D_1) والتي تم الحصول عليها من مخبر تطوير وتثمين الموارد الوراثية النباتية بجامعة قسنطينة (1).

2- تنفيذ التجربة:

2-1- مكان تنفيذ التجربة:

أجريت التجربة ببيت زجاجي بمجمع شعبة الرصاص التابع لمخبر تثمين وتطوير الموارد الوراثية النباتية بجامعة الإخوة منتوري خلال الموسم الدراسي (2021-2022) تحت ظروف نصف مراقبة.

شكل 05: صورة البيت الزجاجي مكان تنفيذ التجربة

2-2- التربة:

قمنا باستعمال تربة زراعية متجانسة الشكل (06) كانت موجودة مسبقا بالبيت الزجاجي حيث قمنا بإزالة الأعشاب الضارة وكذا الحجارة والغربلة للمجانسة. تم ملء الأصيص بالتربة حيث كان ذلك بمعدل أصيصين لكل تركيب وراثي. ثم سقي الأصص حتى التشبع لتترك بعدها للرشح مدة 4 ساعات، ثم بعدها زرع البذور وتوزيعها بشكل متجانس على مساحة الأصيص.

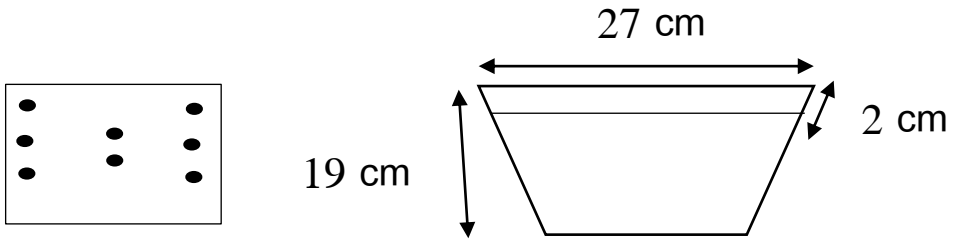
شكل 06: التربة المستعملة

2-3- اختيار البذور:

كان عملا يدويا حيث تم اختيار البذور التامة وذات الحجم الأكبر لكل نمط من القمح الصلب.

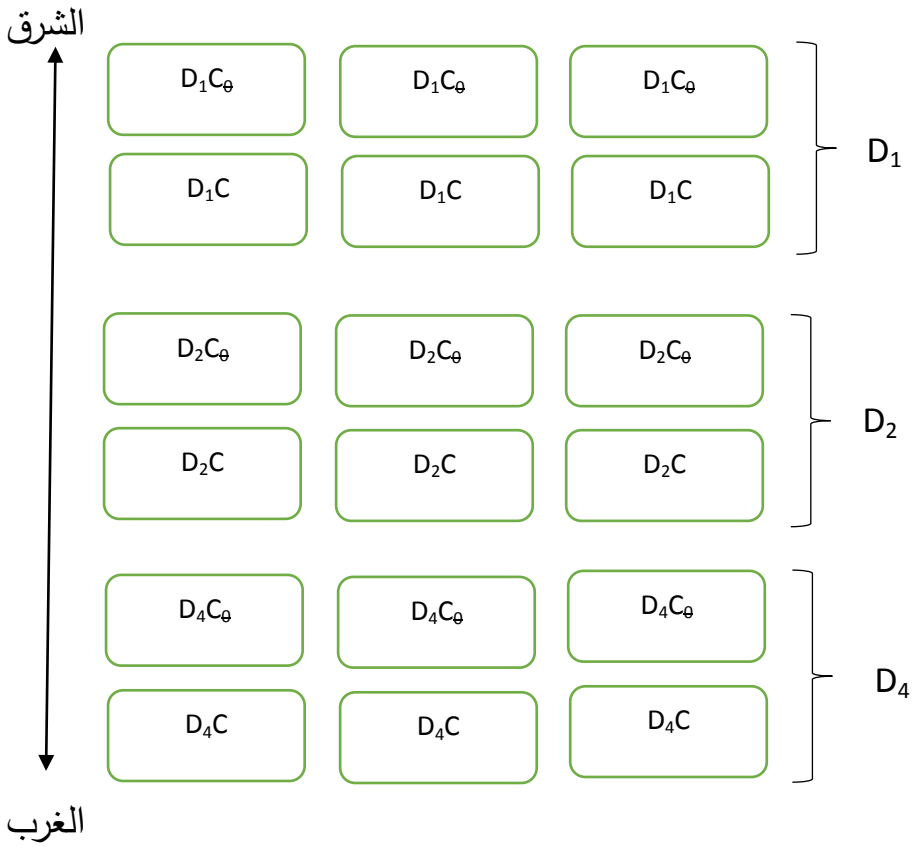
2-4- طريقة الزرع:

تمت عملية الزرع في أصص مستطيلة الشكل لها الأبعاد التالية: 27 سم طولا، 18 سم عرضا و19 سم عمقا. توزع 8 بذور في كل إصيص ثم نضغط على البذور لتصل إلى عمق 1-1.5 سم تقريبا لنضمن النمو الجيد للنبات وذلك حسب الشكل:



شكل 07: رسم تخطيطي لشكل أصيص الزرع وأبعاده

2-5- تصميم التجربة



شكل 08: رسم تخطيطي يوضح تصميم التجربة

2-6- الترقيع:

تمت مرحلة البروز بعد 20 يوما من الزرع وبعد التأكد من أن جميع البذور المتواجدة في الأصص قد انتشت قمنا بعملية الترقيع الأولى عن طريق بذور تمت زراعتها في أطباق بتري في المخبر.

2-7- السقي:

تم سقي النبات بعد الزراعة مباشرة وتتغير سعة ماء السقي تبعا لكل مرحلة من مراحل النمو حيث:

جدول 03: معدل السقي تبعا لكل مرحلة من مراحل النمو

مراحل النمو	معدل السقي	أيام السقي	السعة المستعملة
بداية الزرع	ثلاث مرات	بداية الأسبوع ووسط ونهاية الأسبوع	$250\times2cm^3$
الإنبات	مرتين	في بداية ونهاية الأسبوع	$250\times2cm^3$
الإشطاء	مرتين	في بداية ونهاية الأسبوع	$250\times2cm^3$
الصعود	مرتين	في بداية ونهاية الأسبوع	$250\times2cm^3$
بعد الصعود	ثلاث مرات	بداية الأسبوع ووسط ونهاية الأسبوع	$250\times2cm^3$

- زيادة معدل السقي بعد الصعود راجع إلى الأسباب التالية: ارتفاع درجة الحرارة، زيادة الكتلة الخضرية وبالتالي زيادة معدل السقي.

ملاحظة: تم السقي بمحلول ملحي بدل ماء الحنفية بعد مرحلة الصعود وذلك بالتراكيز التالية:

C_0= 0 mmol/L C_1= 50 mmol/L C_2= 100 mmol/L

2-8- متابعة النبات:

لقد قمنا بمتابعة أصناف القمح المزروعة بعناية وذلك أثناء جميع مراحل نموه، بإزالة الأعشاب الضارة والسقي في فترات مدروسة وإضافة الأسمدة التي يحتاجها النبات أثناء مراحل نموه.

- **التسميد:** استعملنا في تجربتنا السماد العضوي الذي هو عبارة عن مخلفات حيوانية، بمقدار كوب واحد لكل 486 سم^2 (80 غرام) وذلك لمساعدة النبات على النمو بتوفير العناصر الغذائية خاصة عنصر النتروجين.

شكل 09: صورة توضح طريقة التسميد

2-9- الدراسة المخبرية:

2-9-1- الملح المستعمل:

استعملنا في دراستنا ملح كلوريد الصوديوم Nacl لأنه أكثر الأملاح الموجودة في مياه الري في التربة التي تعاني من مشكلة الملوحة.

2-9-2- طريقة تحضير المحلول الملحي:

في هذه الحالة قمنا بتحضير 1 لتر من كل محلول ملحي بـ 0 غ/ل، 2.92 غ/ل، 8.76 غ/ل من Nacl على الترتيب:

التركيز الأول: 0 mmol/L

التركيز الثاني: 50 mmol/L

التركيز الثالث: 100 mmol/L

2-9-3- طريقة السقي بالمحلول المائي:

تمت المعاملة بالمحلول الملحي عند الورقة الرابعة وهذا بتراكيز معلومة من الملوحة وحسب معاملات محددة في التجربة، وقد تم سقي النبات بالمحلول الملحي مرتين في الأسبوع بكمية 250 مل.

2-10- المعايير والمقاسات:

ترتكز الدراسات على العديد من القياسات المرفولوجية والفيسيولوجية في جميع التجارب سواء الدراسات الحقلية أو الدراسة المخبرية.

2-10-1- القياسات المرفولوجية:

خصائص الإنتاج:

الإشطاء الخضري:

يحدد بحساب عدد الإشطاءات الخضرية من ظهور أول شطأ دون احتساب الفرع الرئيسي.

الإشطاء السنبلي:

يحدد بحساب عدد الإشطاءات التي تحولت إلى سنابل دون احتساب سنبلة الفرع الرئيسي.

خصائص التأقلم:

تم قياس الطول في مرحلة النضج من بداية الساق (سطح التربة) حتى عنق السنبلة بواسطة شريط مدرج.

الطول الكلي للسنبلة (السنبلة مع السفاه Cm):

تم تقدير الطول الكلي لسنبلة ابتداء من نهاية عنق السنبلة حتى نهاة السفاه باستخدام شريط مدرج.

طول السنبلة لوحدها:

تم تقدير السنبلة ابتداء من نهاية عنق السنبلة حتى قمة السنبلة النهائية باستخدام مسطرة.

طول عنق السنبلة:

يقاس من آخر عقدة إلى قاعدة السنبلة.

المساحة الورقية (سم^2)

حسب المساحة الورقية يدويا وفق المعادلة الرياضية الآتية (Voldeng و Simpson 1967):

المساحة الورقية = طول الورقة x العرض الأعظمي x معامل التصحيح

وتساوي قيمة معامل التصحيح في محصول القمح 0,79.

2-10-2- القياسات الفسيولوجية:

2-10-2-1- المحتوى النسبي للماء:

تم تقدير المحتوى النسبي للماء في الأوراق بالطريقة التي وصفها (Barrs, 1968).

بعد فصل الأوراق عن باقي الأجزاء ثم وزنها مباشرة للتحصل على الوزن الغض، ثم وضعت هذه الأوراق بعد ذلك في الماء المقطر بعد 24 ساعة في مكان مظلم ثم أخذت أوزانها من جديد وهو ما يعرف بوزن التشبع، نقلت بعد ذلك إلى فرن درجة حرارته 85^0م مدة 48 ساعة وأخذت بعد ذلك أوزانها الجافة، ثم تقدير RWC باستخدام العلاقة التالية:

المحتوى النسبي للماء % = (الوزن الغض – الوزن الجاف) / (الوزن عند التشبع – الوزن الجاف) X 100

2-10-2-2- تقدير الماء الهيدروجيني H_2O_2:

تم تحديد محتوى الأوراق من H_2O_2 حسب طريقة (Velikovadif, 2000)، حيث تم طحن 0.1غ من الأوراق الطازجة في حمام من الجليد مع 5 مل من حمض الخليك ثلاثي الكلور TCa عند تركيز 0,1%. تم تعريض الناتج لطرد مركزي دام 15 دقيقة عن سرعة 12000 دورة في الدقيقة. أضف بعد ذلك 0.5 مل من الطافي إلى 0.5 مل من المنظم (فوسفات البوتاسيوم، 10 مل/مول، درجة حموضته 7) و 1 مل من يود البوتاسيوم KI بتركيز 1 مول/لتر. أخذت قراءات الامتصاص عند طول موجة 390 نانو متر باستخدام مقياس الطيف الضوئي (ENWAY/6300). تم تحديد محتوى H_2O_2 بقسمة الناتج على المعدل (0.04 حيث r=0,92).

شكل 10: عملية التبريد

شكل 11: عملية الرج

شكل 12: جهاز الطيف

2-10-2-3- تقدير محتوى الكلوروفيل (SPAD):

تم تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي في الورقة بواسطة جهاز SPAD في ثلاث مكررات مباشرة في البيت الزجاجي، حيث تم القياس في ثلاث مواضع مختلفة من الورقة ثم تسجيل متوسط قياس المواضع الثلاثة.

شكل 13: جهاز قياس الكلوروفيل

الفصل الثالث
النتائج والمناقشة

1- المعايير الفزيولوجية

1-1- المحتوى النسبي للماء

يمثل الشكل 14 المحتوى النسبي للماء في الورقة الأخيرة.

تبين النتائج المدونة بالشكل 13 المحتوى النسبي للماء عند النمط الوراثي D_1 حيث كان الانخفاض من 94,35% إلى 84.85%.

وتبين نتائج التباين الأحادي ANOVA تبين أن فرق نسبة محتوى الماء بين الشاهد والتركيز C عند النمط الوراثي D_1 فرق معنوي $F(7,708) = 75,32 \quad p<0,05$

وبالنسبة للنمط الوراثي D_2 نلاحظ على العكس ارتفاع في المحتوى النسبي للماء عند التركيز C بـ 93,75% مقارنة بالشاهد الذي قدر بـ 80,4%.

حيث كان الفرق معنويا $F(7,708) = 155,44 \quad p<0,05$

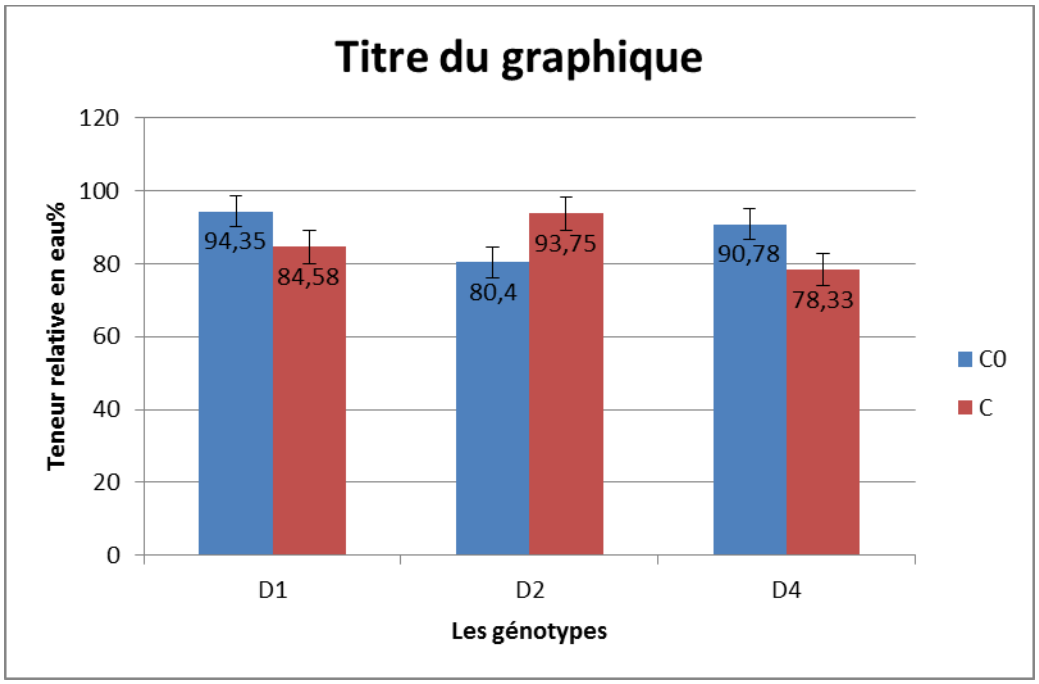
بالنسبة لـ D_4 سجلنا انخفاض في نسبة محتوى الماء عند التركيز C حيث قدر بـ 78,33% مقارنة بالشاهد 90,78%.

و بين التحليل الإحصائي ANOVA أن الفرق غير معنوي $F(7,708) = 273,86 \quad p<0,05$

تتناسب هذه النتائج مع دراسة Munns (2005) بالنسبة للنمطين الوراثيين D_1 و D_4 حيث أشار إلى أن وجود الأملاح في التربة يؤدي إلى تثبيط نمو النباتات حيث يجعلها غير قادرة على امتصاص ما تحتاجه من الماء، وهذا ما يعرف بـ "التأثيرات الأسموزية للملوحة".

يؤدي إلى انخفاض محتوى الماء في النباتات، هذا الانخفاض راجع إلى سببين وهما انخفاض امتصاص الجذور للماء بفعل الضغط الأسموزي المرتفع بالريزوسفار نتيجة ارتفاع تركيز الأملاح (Bemstein, 1975 ; Greenway, 1973 ; Hamza, 1980) كذلك ممكن أن يرجع إلى تناقص عملية النتح نتيجة لانخفاض معدل انفتاح الثغور وعددها وبفعل التأثيرات

السمية للأملاح وعلى العكس النمط D_2 لم يتأثر بتركيز الأملاح حيث تم تسجيل زيادة في المحتوى النسبي للماء.



شكل 14: المحتوى النسبي للماء في الورقة الأخيرة

1-2- تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل الكلي

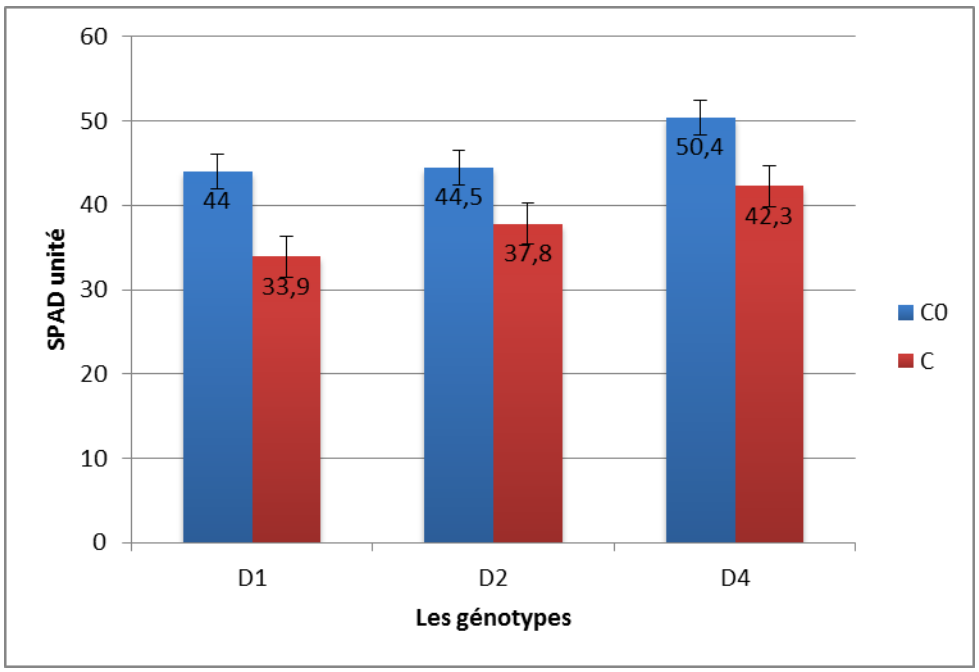
يمثل الشكل 15 أعمدة بيانية تمثل تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل عند ثلاثة أصناف من القمح الصلب.

فنلاحظ انخفاض في محتوى الكلوروفيل عند جميع الأنماط الوراثية المعرضة للإجهاد مقارنة مع الشاهد.

وسجل D_1 أكبر انخفاض قدر بـ 10,1

يتضح من خلال هذه النتائج أن الأنماط الوراثية D_1, D_2, D_4 تأثرت سلبا بالملوحة وذلك بانخفاض محتواها من الكلوروفيل الكلي، كان النمط الوراثي D_1 أكثر تأثرا مقارنة بالنمط D_4, D_2

وهذه النتائج تتناسب مع نتائج نصر الدين الشحات (1990) الذي أشار إلى أن النباتات التي تنمو في البيئات الملحية يقل محتوى الكلوروفيل في أوراقها، وتتناسب أيضا مع توصل إليه Kandi (2000) على نبات القمح حيث أثبت أن الملوحة تعمل على إنقاص المحتوى من الكلوروفيل.



شكل 15: تأثير التراكيز الملحية على محتوى الكلوروفيل

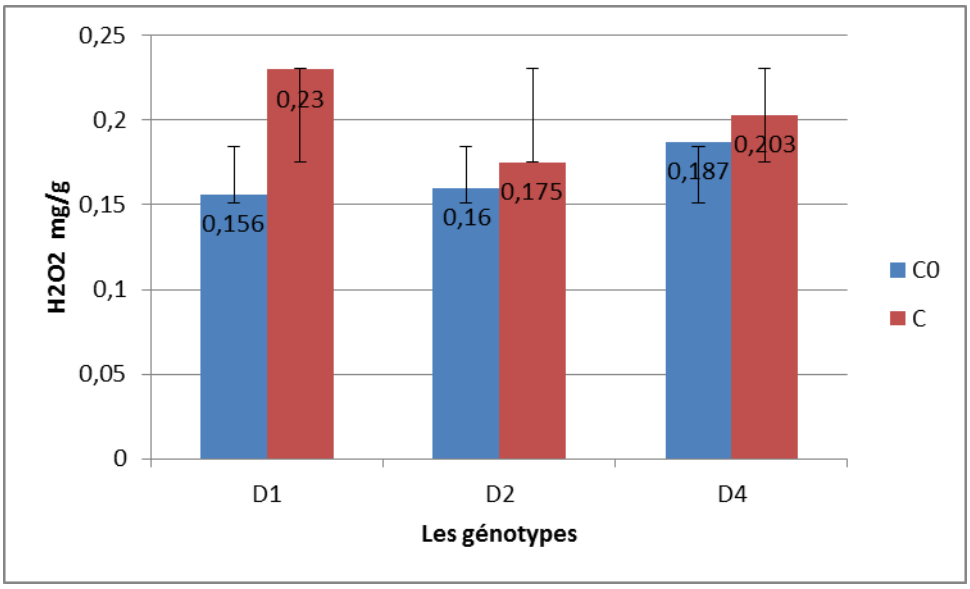
1-3- تقدير الماء الأوكسجيني H_2O_2

من خلال النتائج المدونة بالشكل 16 الذي يوضح تأثير الإجهاد الملحي على بيروكسيد الهيدروجين نلاحظ تراكم H_2O_2 في أوراق نبات القمح الصلب عند النباتات المعرضة للإجهاد.

وقد سجلت أعلى قيمة عند النمط D_1 بـ 0,23mg/g وأدنى قيمة عند النمط D_2 بـ 0,175mg/g.

يعد H_2O_2 المركب الأكثر استقرار ذو القدرة على الانتشار السريع عبر الغشاء الخلوي، وهو عامل مؤكسد قوي يتراكم تحت ظروف الشد

اللاحـيـوي(Upadhyaya et al.,2007) ويؤدي دورا حيويا في تحمل النبـــاتات للإجهادات المختلفـــة (Hung et al., 2006). وعليه فارتفاع تركيز بالأنماط المدروسة يعد مؤشرا إيجابيا في تحمل تراكيز الأملاح المطبقة.



شكل 16: تأثير الملوحة على بيروكسيد الهيدروجين

المعايير المورفولوجية

2-1- المساحة الورقية

تبين النتائج المبينة بالشكل 17 تأثير الملوحة على المساحة الورقية عند الأنماط الثلاثة المدروسة حيث يظهر وجود تباين كبير في المساحة الورقية مقارنة بالشاهد، وقدرت أكبر مساحة للورقة عند النمط D_2 بـ 5.4 سم^2 ، وأدنى نسبة سجلت عند النمط D_1 بـ 4.11 سم^2 أما عند D_4 فكانت 4.35 سم^2.

بالنسبة للنمط الوراثي D_1 لاحظنا انخفاض في المساحة الورقية من 8.94 سم^2 عند الشاهد إلى 4.11 سم^2 عند التركيز C بنسبة 4.83 سم^2.

وقد بين التحليل الإحصائي ANOVA أن الفرق في المساحة الورقية بين الشاهد والتركيز C عند النمط الوراثي D_1 هو فرق معنوي

F (4,96) = 8,11 p<0,05

في حين النمط D_2 سجل تراجع في المساحة الورقية من 11.72 سم^2 مقارنة بالشاهد إلى 5.4 سم^2 النباتات المعرضة للملوحة بنسبة 53%

أما التحليل الإحصائي ANOVA فقد بين أن فرق المساحة الورقية بين الشاهد والتركيز C عند النمط الوراثي D_2 هو معنوي

$F(4,96) = 9,09 \quad p<0,05$

أما عند النمط D_4 فقد سجلنا تراجعا كبيرا في المساحة الورقية عند التركيز C وقدر بـ 81% مقارنة بالشاهد حيث قدرت المساحة الورقية بـ 23.22 سم^2 عند الشاهد 4.35 سم^2 عند النباتات المعرضة للملوحة وقد بين التحليل الإحصائي ANOVA أن فرق المساحة الورقية بين الشاهد والتركيز عند النمط الوراثي D_4 فرق معنوي

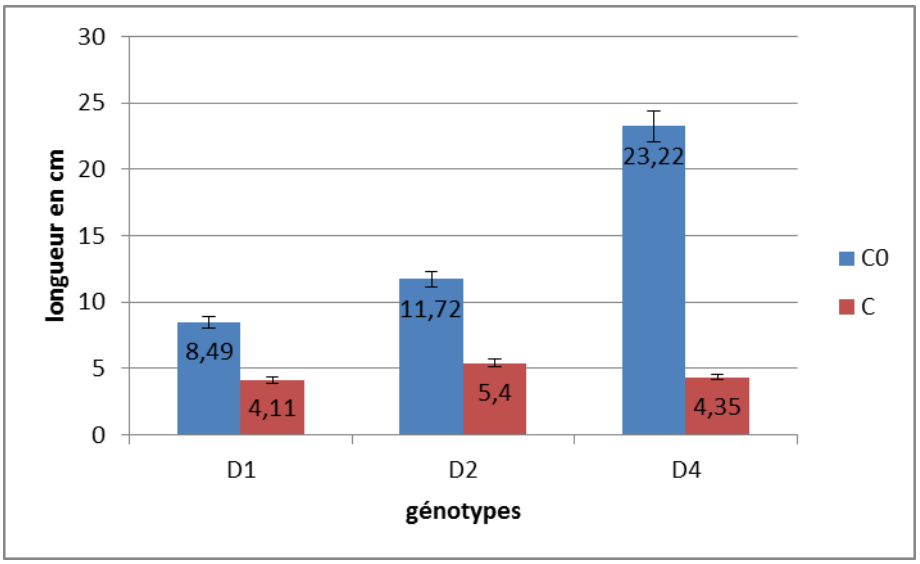
$F(4,96) = 22,3 \quad p<0,05$

للمساحة الورقية دور هام في الكفاءة الإنتاجية من خلال زيادة إنتاجها للمادة الجافة باعتبارها أهم جزء مسؤول عن عملية التمثيل والبناء الضوئي مما يؤدي إلى الزيادة في الوزن ومعدل ملء الحبوب (Ouloni., 2015) فتأثرها سلبا بالملوحة سيؤدي مباشرة لتأثر المردود.

والنتائج المحصل عليها تتناسب مع ما توصل إليه (Romero et al., 2001) الذي أكد أ ن النباتات النامية في الأراضي المتأثرة بالملوحة تعاني من العطش رغم توفر الماء في وسط النمو، وهذا ما يعرف بالعطش الفيزيولوجي، وذلك بسبب تأثير الضغط الأسموزي الضار على نظام إمداد النبات بالماء، مما يـــــــؤدي إلى تقليل المســـــاحة الورقية وكذلك حسب Tian (2001) أكد أن النمو في ظروف ملحية له علاقة بالاضطراب في التوازن المائي للنبات، مما يؤدي إلى نقص الامتلاء النسبي وزيادة الضغط الأسموزي نتيجة ارتفاع المحتوى الأيوني الذي يمكن أن يخفض مساحة الورقة، كما أثبت الشحات (2000) أن جميع النباتات النامية في الظروف الملحية تختزل مساحة أوراقها، وهذا ما ذكره الصعيدي (2005) أن

الإجهاد الملحي يؤثر على كل من النمو والشكل الظاهري والتركيب التشريحي للأوراق والتقليل من مساحتها.

وعليه فقد تأثر الأنماط المدروسة سلبا بالملوحة المطبقة مما أدى إلى اختزال مساحتها الورقية.



الشكل 17: تأثير الملوحة على المساحة الورقية

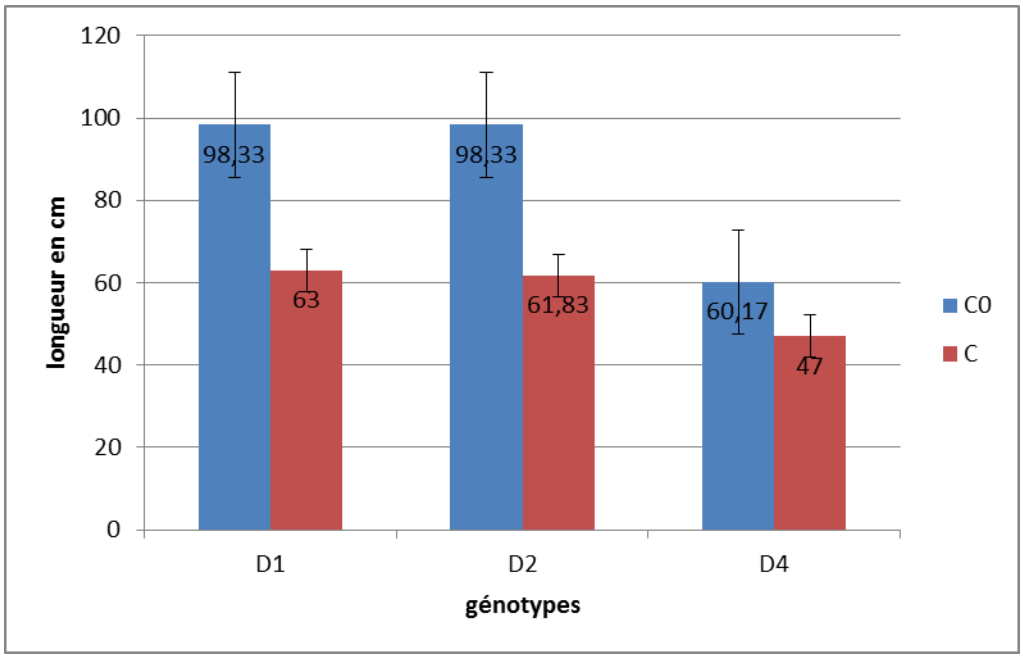
2-2- طول النبات

شكل 18 أعمدة بيانية تمثل تأثير الإجهاد على طول الساق الرئيسي عند ثلاثة أنماط وراثية من القمح الصلب.

نلاحظ من خلال الشكل انخفاض في طول النبات عند جميع الأصناف المعرضة للملوحة مقارنة مع الشاهد، حيث يتراوح أقصى طول عند النمط D_1 بـ 63 سم، بينما سجل أدنى طول للساق الرئيسي عند النمط D_4 بـ 74 سم وقدرت نسبة الانخفاض بـ 21% مقارنة بالشاهد بينما نسبة الانخفاض عند النمط D_2 قدرت بـ 37% مقارنة بالشاهد.

إذ تظهر النتائج تباين بين الأنماط الوراثية المدروسة في الاستجابة للملوحة في خاصية طول النبات وهذا يدل على اختلاف درجة التأقلم وتحمل النبات للإجهاد الملحي مع تسجيل

تأثر سلبي بالنسبة لكل الأنماط المدروسة وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Abrah (1974) أن الملوحة تعمل على تقزم السيقان وكذلك منع النشاط المرستيمي ووقف استطالة خلايا نبات القمح.

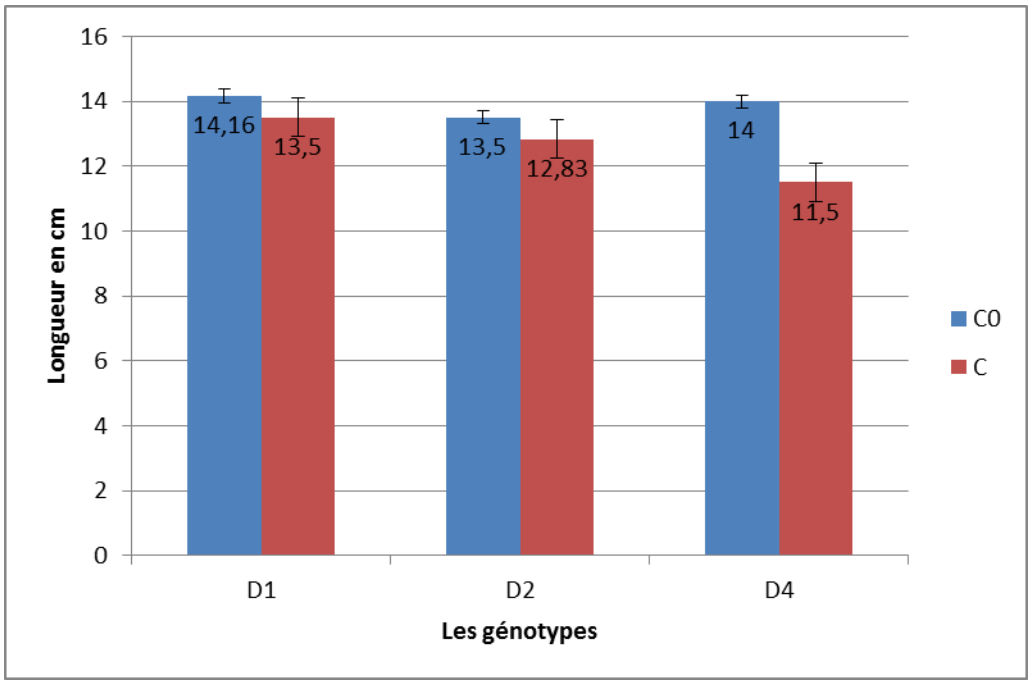


شكل 18: تأثير الملوحة على الطول الرئيسي للساق

2-3- طول الساق بالسفاه

من خلال الشكل 19 نلاحظ انخفاض في الطول الكلي للسنبلة عند جميع الأنماط المدروسة وهذا بالمقارنة مع الشاهد.

كما نلاحظ فروقات بين الأنماط الثلاث حيث سجلنا أكبر طول لسنبلة بالسفاه عند النمط D_1 بـ 13.5 سم، كما سجل أصغر طول عند النمط D_4 بـ 11.5 سم أما بالنسبة للنمط D_2 كان الطول 12.85 سم.

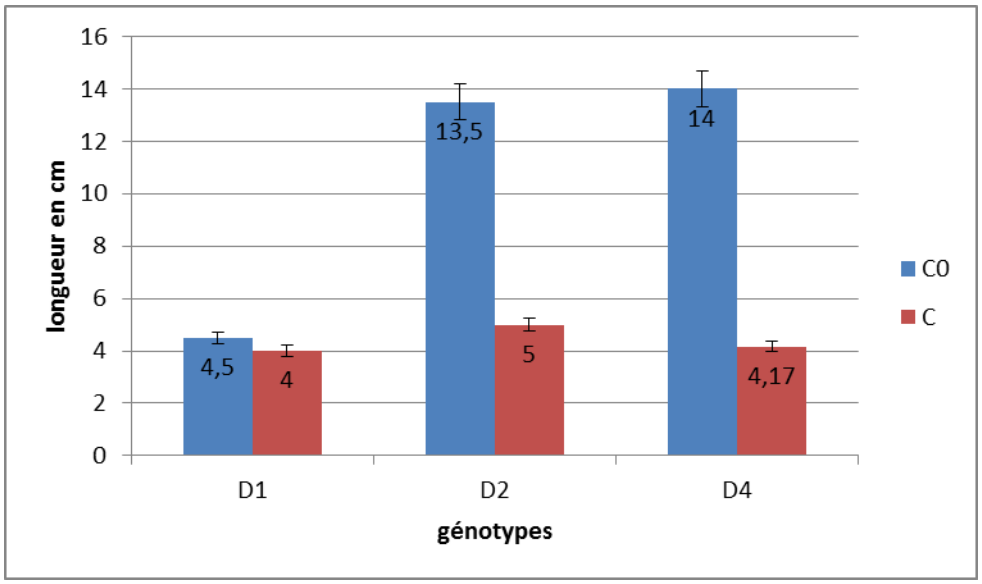


شكل 19: تأثير الملوحة على طول السنبلة بالسفاه

2-4- طول السنبلة بدون سفاه:

نلاحظ من خلال النتائج المدونة بالشكل 20 أن طول السنبلة ينخفض بارتفاع تراكيز الملوحة مقارنة بالشاهد، حيث سجلنا أكبر طول للسنبلة أن النمط D_1 و D_2 كان أكثر انخفاض بمعدل 0.5 سم.

هذه النتائج تتناسب مع دراسات Azmi et Alam (1990) التي أوضحت أن الملوحة تؤثر سلبا على استطالة النبات.



شكل 20: تأثير الملوحة على طول السنبلة بدون سفاه

2-5- طول عنق السنبلة:

من خلال نتائج المدونة بالشكل 21 والذي يوضح تأثير الملوحة على طول عنق السنبلة للأنماط المدروسة، نلاحظ تناقص كبير في طول عنق السنبلة عند الأنماط المعرضة للملوحة مقارنة مع الشاهد.

وقد تم تسجيل أعلى طول عند النمط D_1 بـ 6.83 سم وأدنى طول عند النمط D_2 بـ 3.5 سم أما عند النمطD_4 فقدر طول العنق بـ 5.67 سم وهذا تحت تأثير الملوحة.

وقد كانت نسبة الانخفاض عند D_1 أكبر نسبة وقدرت بـ 58% مقارنة بالشاهد.

في حين بين التحليل الإحصائي ANOVA أن فرق طول عنق السنبلة بين الشاهد والتركيز C عند النمط الوراثي D_1 فرق م F (4,96) = 24,68 p>0,05

أما عند النمط D_2 سجلنا تناقصا في طول عنق السنبلة تحت تأثير الملوحة وقدر بـ 57% مقارنة بالشاهد.

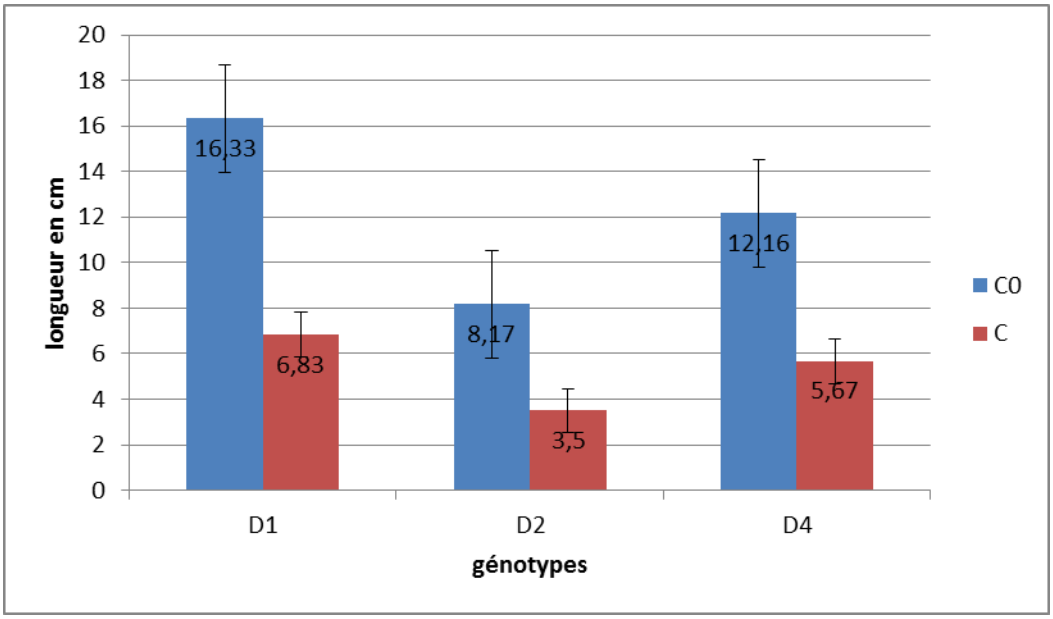
وقد بين التحليل الإحصائي ANOVA أن فرق طول عنق السنبلة بين الشاهد والتركيز C_1 عند النمط الوراثي D_2 هو معنوي. F (4,96) = 4,59 p>0,05

عند النمط D_4 سجلنا تناقصا في طول عنق السنبلة عند التركيز C وقدر بـ 53% مقارنة بالشاهد.

وقد بين التحليل الإحصائي ANOVA أن فرق طول عنق السنبلة بين الشاهد والتركيز C عند النمط الوراثي D_4 هو معنوي. $F(4,96) = 10,37 \quad p>0,05$

وعليه نلاحظ اختلاف في طول عنق السنبلة بين الأنماط المدروسة مع تأثير سلبي على طول العنق حيث نلاحظ انخفاضه بفعل الأملاح واعتبر Benlaribi et Hazmoune (2004) أن طول عنق السنبلة صفة نوعية تميز الأنواع الوراثية مرتفعة الطول وتختلف باختلاف الظروف البيئية.

و بين (Gate et al., 1992) أن لطول عنق السنبلة دور في زيادة كمية المواد المخزنة في هذا الجزء من النبات القابلة للنقل باتجاه الحبة خلال النقص المائي في نهاية دورة حياتها.

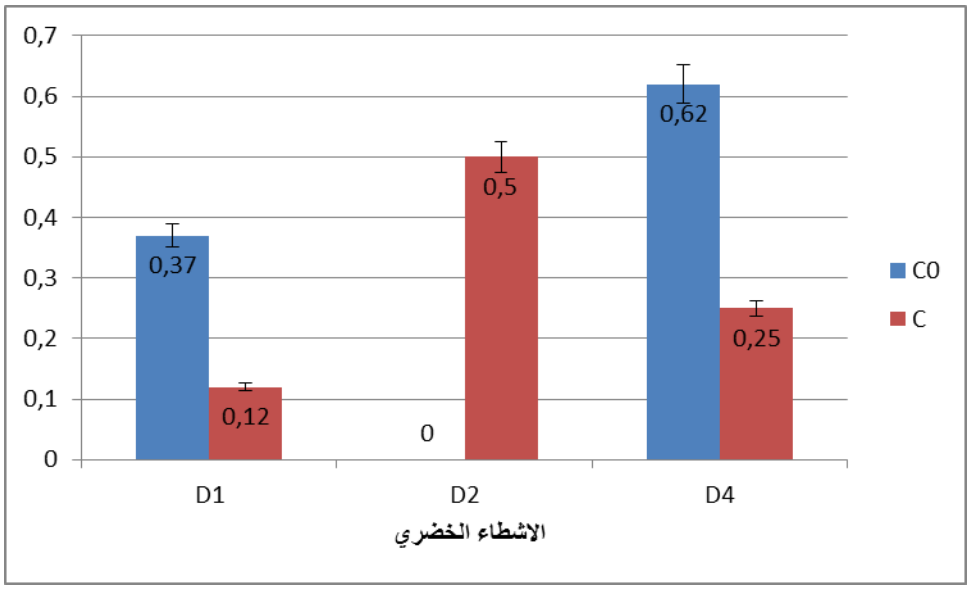


شكل 21: تأثير الملوحة على طول عنق السنبلة

2-6- الإشطاء الخضري

من خلال النتائج المتحصل عليها والمدونة بالشكل 22 نلاحظ تباينا في عدد الإشطاءات الخضرية بين الأنماط الشاهدة النبات المعرض للملوحة حيث وجدنا أن أكبر نسبة

للإشطاء الخضري كانت لدى النمط D_2 حيث يقدر متوسط الإشطاء الخضري بـ 0.5 في حين لم يسجل الإشطاء عند الشاهد. كما سجلنا انخفاض معدل الإشطاء عند النمطين D_1 و D_4

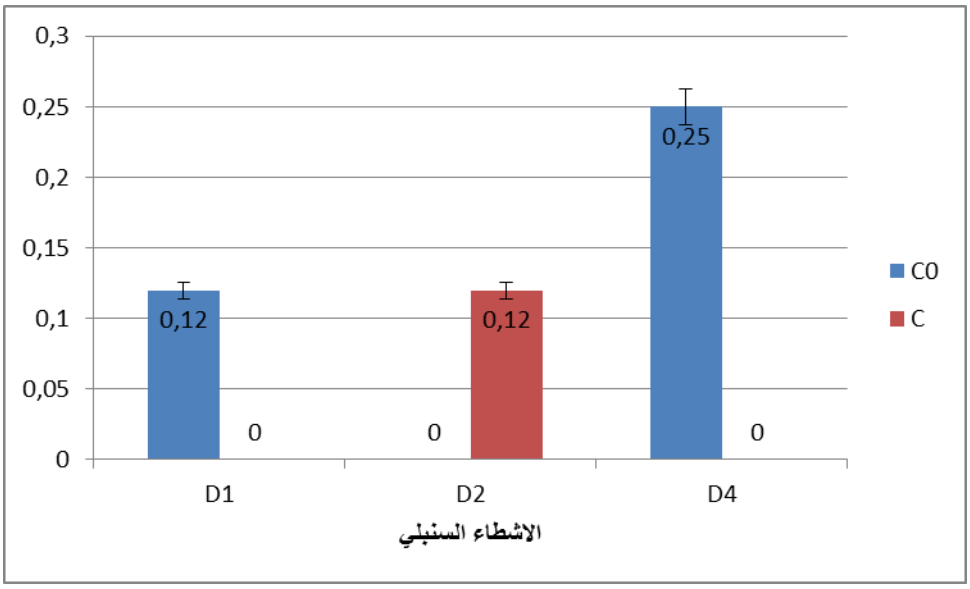


شكل 22: تأثير الملوحة على الإشطاء الخضري

2-7- الإشطاء السنبلي

من خلال النتائج المتحصل عليها والمدونة بالشكل 23 بالنسبة لعدد الإشطاءات السنبلية

سجلت أعلى قيمة عند الصنف D_2 بـ 0.12 بينما كانت عند الصنفين D_1 و D_4 منعدمة.



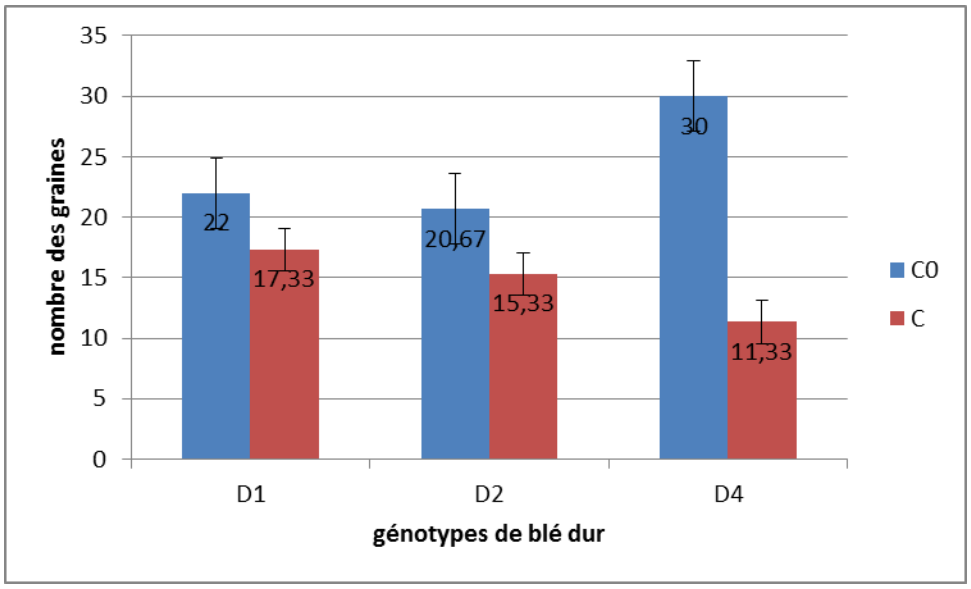
شكل 23: تأثير الملوحة على الإشطاء السنبلي

3- خصائص المردود

3-1- عدد حبات القمح في السنبلة

النتائج المدونة في الشكل 24 تبرز أن عدد الحبات في السنبلة تأثر سلبا بفعل الملوحة عند جميع الأنماط الوراثية وبصفة أكبر عند النمط D_4 .

وحسب Mekhlouf et al (2006) يبدأ تشكل عدد الحبوب في السنبلة قبيل عملية الإسبال، وتعتبر هذه الخاصية حساسة جدا لدرجة الحرارة المنخفضة خلال فترة الربيع.



شكل 24: عدد حبات القمح في السنبلة

3-2- وزن 1000 حبة

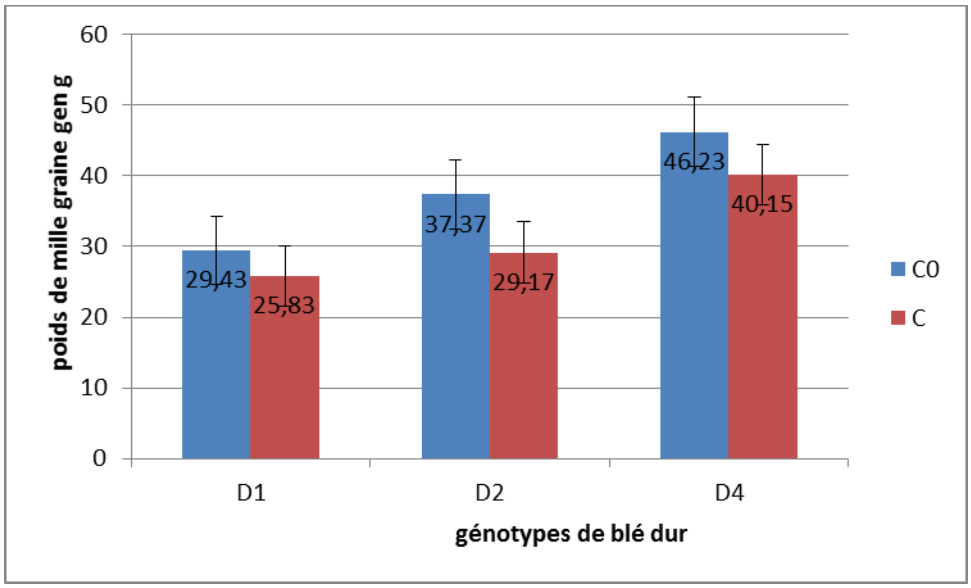
يتضح من الشكل 25 أن وزن الألف حبة يتراوح بين أعلى قيمة عند الصنف D_4 بـ 40.15غ وأدنى قيمة عند D_1 بـ 25.83غ.

كما يظهر أن الملوحة أثرت سلبا على وزن الحبوب حيث سجلنا تناقص عند جميع الأنماط المدروسة.

وترجع الزيادة في وزن الحبة إلى زيادة توريد المادة الجافة من المصدر (الأوراق والسيقان) إلى مصب النبات (الحبوب) خلال وحدة الزمن، مما يؤدي إلى زيادة جرجة امتلاء الحبوب ومن ثم يزداد وزن الألف حبة (كيال وآخرون، 2004).

كما أشار Triboi et al (1995) أن نقصان الماء يؤثر في نهاية دورة حياة القمح خلال فترة امتلاء الحبوب مما يؤثر على وزن الألف حبة، وهذا ما يؤدي إلى تراجع هذه الصفة وقد يعود نقص وزن المائة حبة بالدراسة عند جميع الأنماط الوراثية إلى تأثير الملوحة الذي يؤدي للنقص المائي ومنه إجهاد فيزيولوجي.

كما بينت نتائج Benbelkacem et al (2000) أن وزن ألف حبة يرتبط بشدة بتأثيرات الوسط خلال مرحلة تكوين وامتلاء الحبوب.



شكل 25: وزن الألف حبة

وعليه نقول أن الملوحة المطبقة على الأنماط الثلاث المدروسة أثرت سلبا بالنسبة لجميع المعايير المدروسة من المعايير الفيزيولوجية ممثلة في المحتوى النسبي للماء، محتوى الكلوروفيل الكلي، الماء الأوكسجيني.

المعايير المورفولوجية ممثلة في المساحة الورقية، طول النبات، طول السنبلة بالسفاه، طول السنبلة بدون سفاه، طول عنق السنبلة، الإشطاء الخضري والسنبلي.

ومعايير المردود ممثلة في عدد حبات القمح في السنبلة، وزن الألف حبة.

حيث التأثير السلبي على الخصائص المورفولوجية والفيزيولوجية أدى بدوره إلى التأثير على المردود ويظهر النمط D_1 أكثر مقاومة بالنسبة لصفة المحتوى النسبي للماء، الماء الأوكسجيني، طول النبات، طول السنبلة بالسفاه، طول عنق السنبلة، عدد حبات القمح في السنبلة. والنمط D_4 بالنسبة لصفة محتوى الكلوروفيل، الإشطاء الخضري، وزن الألف حبة. والنمط D_2 بالنسبة لصفة طول السنبلة بدون سفاه، المساحة الورقية والإشطاء السنبلي.

في حين يظهر النمط D_4 أكثر حساسية بالنسبة لصفة المحتوى النسبي للماء، طول النبات، طول السنبلة بالسفاه، عدد حبات القمح في السنبلة والمساحة الورقية. والنمط D_1 بالنسبة لصفة الإشطاء الخضري والسنبلي، محتوى الكلوروفيل، وزن الألف حبة، طول السنبلة بدون سفاه. والنمط D_2 في صفتي الماء الأوكسجيني وطول عنق السنبلة.

أما التحليل الإحصائي ANOVA فأظهر فروقات معنوية بين الأنماط الوراثية المدروسة خاصة بالنسبة لصفة المحتوى النسبي للماء والمساحة الورقية.

خلاصة

أجريت هذه الدراسة التطبيقية بهدف دراسة استجابة أنماط وراثية من القمح الصلب للملوحة اعتمادا على يعض خصائص التأقلم والإنتاج وهذا بمخبر تطوير وتثمين الموارد الوراثية والنباتية على مستوى البيت الزجاجي.

فأخضعت ثلاثة أنماط وراثية من القمح الصلب (D_1, D_2, D_4) لتراكيز متزايدة من كلوريد الصوديوم (0 ميلي مول/ل، 50 ميلي مول/ل، 100 ميلي مول/ل)، حيث تتألف التجربة من ثلاثة معاملات وثلاثة تكرارات لكل نمط وتم سقيها بالمحلول الملحي بعد مرحلة الصعود.

تم دراسة وتقدير قياسات خضرية تمثلت في تقدير كل من طول الساق، طول السنبلة الكلي، طول السنبلة لوحدها، المساحة الورقية بالإضافة إلى قياسات بيوكيميائية تمثلت في تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي، المحتوى النسبي للماء، محتوى الماء الأوكسيجيني.

تم تدعيم النتائج المحصل عليها بدراسة إحصائية من نوع ANOVA.

وعليه فالملوحة أثرت سلبا على الصفات المذكورة أعلاه حيث كان التأثير عند التركيز C في حين لم يظهر عند التركيز C_0.

الدراسة الإحصائية أظهرت وجود فرق معنوي بين الأصناف المدروسة بالنسبة لصفة طول السنبلة بالسفاه والمساحة الورقية عند الأنماط الوراثية الثلاثة، في حين يظهر النمط D_2 صفات تأقلمية وإنتاجية أكثر إيجابية مقارنة بباقي الأصناف.

أظهرت النتائج المتحصل عليها وجود نقصا في معدلات النمو (طول الساق، الإشطاءات الخضرية السنبلية، مساحة الأوراق) في القمح المعامل بتراكيز مختلفة من الملوحة عند الأنماط المدروسة (D_1, D_2, D_4)

أن هناك نقص في الكلوروفيل الكلي ومحتوى الماء النسبي كلما زاد تركيز الملـــوحة عند (D_1, D_2, D_4)

أن هناك تراكم للماء الأوكسيجي كلما تركيز الملوحة عند الأنماط (D_1, D_2, D_4)

ومن هاته النتائج نستنتج التأثير السلبي للملوحة على خصائص الإنتاج والتأقلم للنبات.

المراجع

المراجع:

- شاكور .م. محمد.ع . أز (2014). التداخل بين الملوحة والهرمونات النباتية وأثره في نمو نبات الحنطة وتطوره، مجلة ديالى للعلوم، المجلد 10، العدد 1، ص135-142.

- الهلال ع، (2006). فسيولوجيا النبات تحت إجهادي الجفاف والأملاح. النشر العلمي والمطابع الرياض، الطبعة 2، ص31-104.

- الوهيبي م ح، (2009). الملوحة ومضادات الأكسدة. المجلة السعودية للبيولوجيا والعلوم، 16 (3): 3-14.

- بوشامة. س – بوقزوح. خ. أثر الإجاد الملحي على أصناف من العائلة البقولية والعائلة النحيلية المعاملة نقعا بالكنيتين أثناء مرحلة الإنبات. مذكرة ماستر. جامعة الإخوة منتوري. قسنطينة 1.

- بوعصابة كريمة (2019). أثر فعل التداخل بين K^+ و Na^+ على الكفاءة الامتصاصية للعناصر الغذائية وانعكاس ذلك على نمو وتطور صنفين وراثيين لنبات الفلفل الحلو Capscumannuuml تحت ظروف التوتر الملحي. شهادة دكتوراه. جامعة الإخوة منتوري. قسنطينة 1.

- بولـــخوة – أ- خالف سمية (2015-2016) دراسة استجـابة نبات القمـــح الصلب (Triticum durum Desf) للإجهاد المائي والعلاقة مع تصرف النبات في الميدان. مذكرة ماستر جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي. ص2.

- حامد الصعيدي، (2005). تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة والموارد والأسس الفزيولوجية لها، دار النشر للجامعات، مصر، ص156، 316، 977.

- حامد محمد كيال (1979). نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية (محاصيل الحبوب والحقول). مطبعة طبرين. جامعة دمشق. ص38.

- حساسة. ر – سويد. ا. دراسة تأثير الملوحة على قوة الإنبات عند أصناف القمح المحلية والمنتخبة. مذكرة ماستر. جامعة الشهيد حمة لخضر. الوادي.

- ديب طارق علي، خ ب. ش س (2006). الاستجابة الفيسيولوجية للملوحة لدى بعض الطرز الوراثية من القمح، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية.

- سعيدي. ل–رداف ب. (2019). تأثير الملوحة على بعض الأصناف من نبات الكينوا. مذكرة ماستر. جامعة الإخوة منتوري. قسنطينة 1.

- شريف م.ل، (2013). مقارنة تحمل الملوحة في بعض أصناف الحنطة الناعمة والخشنة في طوري الإنبات والبادرة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد 13، العدد 1، ص29–41.

- عبد الباسط عودة إبراهيم، (2011). الإجهاد الملحي.

- عوينات. م–هامل. خ (2017). أثر الملوحة على الإنبات والإنتاجية لبعض أصناف قمح الواحات (blés oasiens). جامعة الشهيد حمة لخضر. الوادي.

- فرحات ح.ع – فرحات ج. ح (2016). دراسة الخصائص الفينولوجية والفيزيولوجية لأصناف قمح الواحات (blés oasiens) في الوادي. مذكرة ماستر. جامعة الشهيد حمة لخضر. الوادي. ص14.

- قلالش.ح (2018). دراسة استجابة بعض أصناف القمح الصلب للمناخ شبه الجاف. أطروحة دكتوراه. جامعة فرحات عباس. سطيف 1. ص9.

- كذلك . م، (2000). زراعة القمح. الناشر للمعارف بالإسكندرية. القاهرة. ص69–75.

- م(حبط. ط. (2002). فسيولوجيا الإجهاد، كلية الزراعة جامعة المنصورة، ص2–17.

- مدحت م.س، مصطفى ج خ (2014). آلية التحمل لشدة الملوحة. كلية الزراعة جامعة بغداد، ص430–438.

- معارفية. س. (2009). تأثير الإجهاد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات المحاصيل الحقلية. مذكرة ماجستير. جامعة الاخوة منتوري، ص11.

- نبيل علي وآخرون (2015). محاصيل الحبوب والحقول. كلية الزراعة. جامعة القاهرة. ص20.

المواقع:

- www.argonomie.info
- www.museum.argopolis.fr
- www.googleimage.com
- https:// mawdoo3.com

قسم الملحقات

1-1-جدول تحليل تباين (ANOVA) لمحتوى النسبي للماء في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	143,17935	1	75,3205531	0,00097013	7,70864742
A l'intérieur des groupes	7,60373333	4			
Total	150,783083	5			

2-1-جدول تحليل تباين (ANOVA) لمحتوى النسبي للماء في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	233,500817	1	155,416817	0,0002381	7,70864742
A l'intérieur des groupes	6,00966667	4			
Total	239,510483	5			

3-1-جدول تحليل تباين (ANOVA) لمحتوى النسبي للماء في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	232,379267	1	273,897574	7,8069E-05	7,70864742
A l'intérieur des groupes	3,39366667	4			
Total	235,772933	5			

4-1-جدول تحليل تباين (ANOVA) لمحتوى الكلوروفيل الكلي في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	152,006667	1	152,006667	37,4708299	0,00360739	7,70864742
A l'intérieur des groupes	16,2266667	4	4,05666667			
Total	168,233333	5				

1-5-جدول تحليل تباين (ANOVA) لمحتوى الكلوروفيل الكلي في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	79,2066667	1	79,2066667	349,441176	4,8213E-05	7,70864742
A l'intérieur des groupes	0,90666667	4	0,22666667			
Total	80,1133333	5				

1-6-جدول تحليل تباين (ANOVA) لمحتوى الكلوروفيل الكلي في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	93,615	1	93,615	39,5277973	0,00326913	7,70864742
A l'intérieur des groupes	9,47333333	4	2,36833333			
Total	103,088333	5				

1-7-جدول تحليل تباين (ANOVA) للماء الأوكسجيني في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,00814017	1	0,00814017	25,6248688	0,00716997	7,70864742
A l'intérieur des groupes	0,00127067	4	0,00031767			
Total	0,00941083	5				

1-8-جدول تحليل تباين (ANOVA) للماء الأوكسجيني في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,0003375	1	0,0003375	14,1608392	0,01972205	7,70864742
A l'intérieur des groupes	9,5333E-05	4	2,3833E-05			
Total	0,00043283	5				

1-9-جدول تحليل تباين (ANOVA) للماء الأوكسجيني في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,00050417	1	0,00050417	8,44972067	0,04381656	7,70864742
A l'intérieur des groupes	0,00023867	4	5,9667E-05			
Total	0,00074283	5				

1-10-جدول تحليل تباين (ANOVA) للمساحة الورقية في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	57,5094083	1	57,50940833	8,11880528	0,01726927	4,9646027
A l'intérieur des groupes	70,8348167	10	7,083481667			
Total	128,344225	11				

1-11-جدول تحليل تباين (ANOVA) للمساحة الورقية في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	119,890408	1	119,8904083	9,09786514	0,01297795	4,9646027
A l'intérieur des groupes	131,778617	10	13,17786167			
Total	251,669025	11				

1-12-جدول تحليل تباين (ANOVA) للمساحة الورقية في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	1070,4963	1	1070,4963	22,3024678	0,0008133	4,9646027
A l'intérieur des groupes	479,990067	10	47,99900667			
Total	1550,48637	11				

1-13-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول النبات في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	3745,33333	1	3745,333333	12,5541899	0,00532836	4,964602701
A l'intérieur des groupes	2983,33333	10	298,3333333			
Total	6728,66667	11				

1-14-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول النبات في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	4107	1	4107	23,8825354	0,00063532	4,964602701
A l'intérieur des groupes	1719,66667	10	171,9666667			
Total	5826,66667	11				

1-15-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول النبات في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	520,083333	1	520,0833333	13,585111	0,00420591	4,964602701
A l'intérieur des groupes	382,833333	10	38,28333333			
Total	902,916667	11				

1-16-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول السنبلة بالسفاه في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	1,33333333	1	1,33333333	0,72727273	0,4137278	4,964602701
A l'intérieur des groupes	18,3333333	10	1,83333333			
Total	19,6666667	11				

1-17-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول السنبلة بالسفاه في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	1,33333333	1	1,33333333	0,6557377	0,436913548	4,964602701
A l'intérieur des groupes	20,3333333	10	2,03333333			
Total	21,6666667	11				

1-18-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول السنبلة بالسفاه في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	18,75	1	18,75	7,9787234	0,018016036	4,964602701
A l'intérieur des groupes	23,5	10	2,35			
Total	42,25	11				

1-19-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول السنبلة بدون سفاه في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,75	1	0,75	1,36363636	0,26999629	4,9646027
A l'intérieur des groupes	5,5	10	0,55			
Total	6,25	11				

1-20-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول السنبلة بدون سفاه في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,75	1	0,75	0,55555556	0,47321155	4,9646027
A l'intérieur des groupes	13,5	10	1,35			
Total	14,25	11				

1-21-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول السنبلة بدون سفاه في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	5,33333333	1	5,333333333	22,8571429	0,0007447	4,9646027
A l'intérieur des groupes	2,33333333	10	0,233333333			
Total	7,66666667	11				

1-22-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول عنق السنبلة في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	270,75	1	270,75	24,6884498	0,000562704	4,964602701
A l'intérieur des groupes	109,666667	10	10,9666667			
Total	380,416667	11				

1-23-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول عنق السنبلة في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	65,3333333	1	65,3333333	4,59016393	0,057794108	4,964602701
A l'intérieur des groupes	142,333333	10	14,2333333			
Total	207,666667	11				

1-24-جدول تحليل تباين (ANOVA) لطول عنق السنبلة في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	126,75	1	126,75	10,3751705	0,009158812	4,964602701
A l'intérieur des groupes	122,166667	10	12,2166667			
Total	248,916667	11				

1-25-جدول تحليل تباين (ANOVA) للإشطاء الخضري في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,25	1	0,25	1,27272727	0,27821855	4,60010991
A l'intérieur des groupes	2,75	14	0,19642857			
Total	3	15				

1-26-جدول تحليل تباين (ANOVA) للإشطاء الخضري في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	1	1	1	2,33333333	0,14890387	4,60010991
A l'intérieur des groupes	6	14	0,42857143			
Total	7	15				

1-27-جدول تحليل تباين (ANOVA) للإشطاء الخضري في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	1,5625	1	1,5625	2,10843373	0,16853026	4,60010991
A l'intérieur des groupes	10,375	14	0,74107143			
Total	11,9375	15				

1-28-جدول تحليل تباين (ANOVA) للإشطاء السنبلي في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,0625	1	0,0625	1	0,33428194	4,60010991
A l'intérieur des groupes	0,875	14	0,0625			
Total	0,9375	15				

1-29-جدول تحليل تباين (ANOVA) للإشطاء السنبلي في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,0625	1	0,0625	1	0,33428194	4,60010991
A l'intérieur des groupes	0,875	14	0,0625			
Total	0,9375	15				

1-30-جدول تحليل تباين (ANOVA) للإشطاء السنبلي في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,25	1	0,25	2,33333333	0,14890387	4,60010991
A l'intérieur des groupes	1,5	14	0,10714286			
Total	1,75	15				

1-31-جدول تحليل تباين (ANOVA) عدد حبات القمح في السنبلة في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	43,5555556	1	43,5555556	24,5	0,0025786	5,98737758
A l'intérieur des groupes	10,6666667	6	1,77777778			
Total	54,2222222	7				

1-32-جدول تحليل تباين (ANOVA) عدد حبات القمح في السنبلة في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	42,6666667	1	42,6666667	12,8	0,02321516	7,70864742
A l'intérieur des groupes	13,3333333	4	3,33333333			
Total	56	5				

1-33-جدول تحليل تباين (ANOVA) عدد حبات القمح في السنبلة في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	522,666667	1	522,666667	784	9,6791E-06	7,70864742
A l'intérieur des groupes	2,66666667	4	0,66666667			
Total	525,333333	5				

1-34-جدول تحليل تباين (ANOVA) وزن الألف حبة في النمط الوراثي D_1

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	25,8240889	1	25,8240889	62,5045181	0,00021725	5,98737758
A l'intérieur des groupes	2,47893333	6	0,41315556			
Total	28,3030222	7				

1-35-جدول تحليل تباين (ANOVA) وزن الألف حبة في النمط الوراثي D_2

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	134,261422	1	134,261422	3892,88918	1,1395E-09	5,98737758
A l'intérieur des groupes	0,20693333	6	0,03448889			
Total	134,468356	7				

1-36-جدول تحليل تباين (ANOVA) وزن الألف حبة في النمط الوراثي D_4

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	73,8517556	1	73,8517556	2407,3372	4,8068E-09	5,98737758
A l'intérieur des groupes	0,18406667	6	0,03067778			
Total	74,0358222	7				

ملخص

البحث يهدف لدراسة تأثير الإجهاد الملحي على خصائص الإنتاج والتأقلم لدى ثلاثة أنماط وراثية من القمح الصلب (Triticum durum Desf).

عوملت المزروعات بتراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (0 ميلي مول/ل، 50 ميلي مول/ل، 100 ميلي مول/ل) وهذا بالإضافة إلى الشاهد المعامل بماء الحنفية.

خلال مرحلة الصعود بهدف ملاحظة مدى تأثير الملوحة على الأنماط المدروسة حيث تم تقييم بعض المعايير المورفولوجية منها (طول الساق، طول السنبلة الكلي، طول السنبلة لوحدها، عدد الإشطاءات والمساحة الورقية)، بالإضافة إلى المعايير الفيزيولوجية (الكلوروفيل، الماء الأوكسجيني، المحتوى النسبي للماء).

بينت النتائج المتحصل عليها أن الإجهاد الملحي أثر سلبا على الأنماط الوراثية المدروسة فأدى انخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل، محتواها من الماء، نقص المساحة الورقية ونقص طول الساق وفي المقابل زاد من تراكم الماء الأوكسجيني.

المقارنة بين الأنماط المدروسة يظهر تفاوت في الاستجابة لعائق الملوحة حيث أظهرت الأنماط الوراثية تباين في الخصائص التأقلمية والإنتاجية ومن خلال الدراسة الإحصائية تظهر وجود فرق معنوي في خاصية المساحة الورقية عند الأنماط الوراثية المدروسة (D_1, D_2, D_4).

الكلمات المفتاحية: القمح الصلب (Triticum durum Desf)، الملوحة، كلوريد الصوديوم، خصائص التأقلم، خصائص الإنتاج.

Résumé

Le but de la recherche est d'étudier l'influence du stress salin sur les caractéristiques de la production et d'adoption pour trois génotypes de blé dur (Triticum durum Desf).

Ou on a traités ces derniers avec différentes concentrations de chlorure de sodium (0 mmol/l, 50 mmol/l, 100 mmol/l), en plus le temoin a été traité ou l'eau robinet.

Pendant la phase d'ascension pour déterminer l'effet de salinité sur les génotypes étudié ou en a évalué des paramètres morphologies telque (longueur de tige, longueur total de l'epi, longueur de l'epi seul, nombre de ramification et la surface foliaire) en plus paramètre physiologie tel que chlorophylle, l'oxygène et la teneur relative en eau.

Les résultats obtenus ont montré que le stress salin affectait négativement les génotypes étudies, ce qui entrainait une diminution de la teneur en feuille la chlorophylle, de sa teneur en eau, une diminution de la surface foliaire et la longueur de tige, en revanche l'accumulation d'eau oxygénée a augmenté.

La comparaison entre les génotypes étudies montre une variation de réponse à l'entrainer de la salinité ou les génotypes ont montré une différence dans les caractéristiques adaptatives et productives.

Et à travers l'étude statistique montrant une différence significative dans le caractère de la surface foliaire aux génotypes étudie D_1, D_2 et D_4.

Abstract

The research aims at studying the effect of salt stress on the production and adaptation properties of three genotypes of durum wheat (Triticum durum Desf.). The crops were treated with different concentrations of sodium chloride (0 mmol/L, 50 mmol/L and 100 mmol/L) in addition to the one treated with tap water. During the ascent stage, some morphological criteria were divided in order to observe the effect of salinity on the studied pattern including (stem and total spike lengths, spike length alone, number of rims and leaf area) in addition to the physiological criteria, chlorophyll, oxygenated water and relative water content. The obtained results showed that salt stress negatively affected the studied genotypes which led to a decrease in the content of chlorophyll and water in leaves, a shrinkage in leaf area and in stem length, and in return, it increased the accumulation of oxygenated water. The comparison between the studied genotypes shows a difference in response to the salinity hindrance as they showed a variance in the adaptive characteristics. Through the statistical study, there was a significant difference in the leaf area genetic characteristics of the studied genotypes D_1, D_2, D_4.

Keywords:

Durum wheat (Triticum durum Desf.), salinity, sodium chloride, adaptive properties, production characterictis.

السنة الجامعية 2022/2021	من اعداد : الاسم و اللقب : دليلة بولعشب وسام بولعشب

مذكرة التخرج لنيل شهادة الماستر

العنوان: دراسة بعض خصائص التأقلم والإنتاج عند بعض التراكيب الوراثية للقمح الصلب (Triticum durum Desf)

الملخص:

البحث يهدف لدراسة تأثير الإجهاد الملحي على خصائص الإنتاج والتأقلم لدى ثلاثة أنماط وراثية من القمح الصلب (Triticum durum Desf).

عوملت المزروعات بتراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (0 ميلي مول/ل، 50 ميلي مول/ل، 100 ميلي مول/ل) وهذا بالإضافة إلى الشاهد المعامل بماء الحنفية.

خلال مرحلة الصعود بهدف ملاحظة مدى تأثير الملوحة على الأنماط المدروسة حيث تم تقييم بعض المعايير المورفولوجية منها (طول الساق، طول السنبلة الكلي، طول السنبلة لوحدها، عدد الإشطاءات والمساحة الورقية)، بالإضافة إلى المعايير الفيزيولوجية (الكلوروفيل، الماء الأوكسجيني، المحتوى النسبي للماء).

بينت النتائج المتحصل عليها أن الإجهاد الملحي أثر سلبا على الأنماط الوراثية المدروسة فأدى انخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل، محتواها من الماء، نقص المساحة الورقية ونقص طول الساق وفي المقابل زاد من تراكم الماء الأوكسجيني.

المقارنة بين الأنماط المدروسة يظهر تفاوت في الاستجابة لعائق الملوحة حيث أظهرت الأنماط الوراثية تباين في الخصائص التأقلمية والإنتاجية ومن خلال الدراسة الإحصائية تظهر وجود فرق معنوي في خاصية المساحة الورقية عند الأنماط الوراثية المدروسة (D_1, D_2, D_4).

الكلمات المفتاحية: القمح الصلب (Triticum durum Desf)، الملوحة، كلوريد الصوديوم، خصائص التأقلم، خصائص الإنتاج.

مخبر البحث العلمي:

البيت الزجاجي بمجمع شعبة الرصاص جامعة قسنطينة - 1

لجنة التقييم

المشرف :	**معاذ بولعسل**	**أستاذ محاضر –أ- جامعة الاخوة منتوري قسنطينة -1**
الممتحن الأول :	**صليح شيباني**	**أستاذ محاضر –أ- جامعة الاخوة منتوري قسنطينة -1**
الممتحن الثاني :	**نوال عوايجية**	**أستاذة محاضرة –ب- جامعة الاخوة منتوري قسنطينة -1**