الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية رقم الترتيب:

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي رقم التسلسل:

جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة علوم بيولوجية

تخصص : التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تأثير الملوحة على قوة إنبات القمح .عند أصناف من قمح الواحات

من إعداد الطالبتين:

-جلابي عبير

-محلي سعيدة

نوقشت يوم 2020/09/30 من طرف لجنة المناقشة:

- شنه عدالة أستاذ محاضر قسم "ب" مناقشا جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي
- بن الحبيب عبد الحميد أستاذ مساعد قسم "أ" مؤطرا جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي
- رزق الله شفيقة أستاذ محاضر "أ" رئيسا جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي

الموسم الجامعي:2020/2019

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

لبسم الله الرحمن الرحيم

"الحمد لله سبحانه وتعالى الذي أكرمنا بنعمة الوالدين، وأعزنا بنعمة الدين وأمدنا بنعمة العقل والصحة وأتم علينا بنعمة القلم واليقين وسخر لنا كل شي"

نشكر الله تعالى على فضله الذي أنار لنا دربنا ويسر لنا أمرنا وأعاننا بالصبر والشكر لله أولا وأخيرا

تجف الأقلام وتختفي العبارات و يعجز اللسان على التعبير ولا نجد كلمات شكر و أسمى عبارات التقدير

نقدمها للأستاذ الفاضل "**عبد الحميد بن الحبيب**" على الجهود الجبارة التي بدلها معنا.

كما نتقدم بالشكر للجنة المناقشة .

للأستاذة الفاضلة "**رزق الله شفيقة**" لقبولها مناقشة هذه الرسالة وكدا ترأسها للجنة المناقشة. كما نتقدم بالشكر أيضا إلى الأستاذة الفاضلة "**شنه عدالة**" على الجهود التي بدلتها معنا وكذا قبولها مناقشة هذه الرسالة بصفتها عضوا ممتحنا.

وندين بالشكر أيضا إلى كل عمال كلية علوم الطبيعة والحياة ،الذين ساعدونا من خلال تقديم جميع التسهيلات ومختلف التوضيحات والمعلومات المقدمة من طرفهم لإنجاز هذا البحث.

وفي الختام نشكر كل من ساعدنا وساهم في هذا العمل سواء من قريب أو بعيد حتى ولو بكلمة طيبة أو ابتسامة عطرة.

الإهـــــداء

بسم الله الرحمن الرحيم

(قل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون) صدق الله العظيم

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلى 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 تتسابق الكلمات لتخرج معبرة عن مكنون ذاتها من علمتني وعانت الصعاب لأصل إلى ما أنا فيه وعندما تكسوني الهموم أسبح في بحر حنانها ليخفف من آلامي....أمي الغالية.

إلى النور الذي ينير لي الدرب النجاح. . . .أبي العزيز.

إلى أمراء بيتنا بلا منازع . . .أخوتي وتاج رأسي : نصر الدين ، أكرم ، أحمد رامي.

إلى من يضيئون لي الطريق ويساندوني ويتنازلون عن حقوقهم لإرضائي والعيش في هناء . إلى من يملأن حياتي مرحا وحبورا . . .من أحس معهن بروعة الحياة. . .من يمنحنني شعورا قويا بالسعادة كوني أختهن وشعورا أقوى بالمسؤولية كوني كبراهن . . .الرائعات : ندى الريحان و شهد .

إلى مبعث فخري و إعتزازي أخوالي و خالاتي و أولادهم رياحين حياتي :عبد الجواد، محمد الفائز، روفيدة، بيان الدين، جوري ،محمد الصغير.

إلى بركة العائلة وضيائها : جدي وجدتي أطال الله في عمرهما .

إلى الروح التي أنارت درب 5 سنوات إلى الأختيين اللاتي لم تلدهن أمي أخصهما بقلمي وأذكرهما بقلبي: مريم وروميسة

الصداقة شيء جميل ، لكن الأجمل أن يكون لك صديق أقرب، إلى من علموني معنى الوفاء أهدي هذا النجاح كبداية لنجاحهم، والإهداء لا يكتمل إلا بذكر أقربهم إلى قلبي . . .العزيزات على قلبي: شروق، تالة، نهاد، كنزة، رندة، يمينة، نجاح، أمال، إيمان، سميحة، شيماء، جميلة، بسمة، إنصاف، وسام، فريال.

إلى من قاسمتني الدراسة والعمل: سعيدة.

إلى أصدقائي في العالم الإفتراضي الأزرق.

إلى كل الزملاء الذين رافقوني في المشوار الدراسي ، إلى كل من وسعتهم ذاكرتي ولم تسعهم مذكرتي.

عبير

إهـــــــــــــداء

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك .ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك..ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك ..ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك .

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

سلاما إلى تلك الروح التي فارقتني وذهبت سلاما إلى ذلك القلب الحنون والبسمة التي لا تفارق مخيلتي سلاما على عينيك النائمة منذ مدة رحو الله روحا مزني الحنين إليها روحا غالية غطاها التراب يا رب بل تربتها بقطرات من خيرك وأجعل نسائم الخير تهب علينا. . أمي الحبيبة.

إلى الروح التي سكنت روحي إلى ملاكي في الحياة إلى معنى الحب و الحنان والتفاني إلى من رافقتني منذ بداية مسيرتي

إلى أبي العزيز والى أبي الثاني الذي كانا معي ولم يتفانى عن مساعدتي طول الوقت .

إلى بسمة الحياة وفراشتي الجميلة أختي الحبيبة انتصار .

إلى من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء حبيبتي شميناز وريان

إلى ينابيع الصدق الصافي إلى من معهم سعدت لينة وأنفال واعتدال وشوشو ،وديان رحمة الله عليها بشرى

إلى صديقي الذي ساعدني في كل الصعاب والمشاكل وكان سندا لي في الأوقات العصيبة فؤاد

إلى خالتي العزيزة وناسة و حليمة ومينة ودليلة

إلى كل أقاربي جدتي الحبيبة و عماتي وأعمامي

إلى إخوتي الأعزاء ،سند ، أسامة ، علي ،طارق،محمد،عيسى،فارس،لطفي ،نبيل، يزيد ، يوسف ،عقبة ،نافع.

إلى صديقاتي الحبيبات ،نونه ،وسام، روميسة ، أحلام ،خميسة ،عبير،ماجر، فاتي، جميدة

إلى من كانوا معي على طريق النجاح والخير حسين و تقي

الملخص

الملخص:

بهدف انتقاء خصائص اصناف من قمح الواحات الأكثر تحملا للإجهاد الملحي، قمنا بدراسة تهدف إلى معرفة تأثير الملوحة في مرحلة الإنبات ، وقد أعتمدت دراستنا هذه على مقارنة مدى تحمل الملوحة عند أربعة اصناف من قمح الواحات(Blés Oasiens) تازي، أم ركبة، شاطر، وخلوف. وقد أختيرت محاليل ملحية مختلفة التراكيز(12،3،7) x^{+3} ppm10، وتم التركيز على عدة معايير مورفولوجية وفيزيولوجية.

- معايير مورفولوجية:عدد وطول الجذور، طول السويقة، طول البادرة، سعة التشرب،
- معايير فزيولوجية: نسبة الإنبات ، مؤشر قوة الإنباتI، إنتقال المادة الإدخارية.

حيث أظهرت النتائج النتائج المتحصل أن ملح كلوريد الصوديوم له تأثير سلبي على أغلبية المعايير المدروسة عند التراكيز العالية من الملح، كما أظهرت النتائج المتحصل عليها أن الصنف خلوف هو الأكثر تحملا ومقاومة للملوحة، أما الصنف الشاطر أكثر حساسية، بينما الصنفين التازي وأم ركبة أظهرت استجابات متفاوتة للمعايير المدروسة حسب مستويات الإجهاد خلال مرحلة النمو.

الكلمات المفتاحية: قمح الواحات، ملوحة، المعايير المورفولوجية، المعايير الفيزيولوجية، الإنبات، المقاومة، الحساسية.

Résumé:

Ce travail consiste à tester quelques paramètres de la germination pour sélectionner les caractéristiques de certaines variétés de blé d'oasis qui sont plus tolérantes au stress salin pendant la phase de germination.

Nous avons comparé la réponse de quatre cultivars de blé sélectionnés de différentes régions des oasis algériennes : *Tazi, Oum rekba, Chater,* et *Khellouf.* Les semences sont mises à germer dans des boites de Pétri en présence de différentes concentrations salines (3,7 ,12) $\times 10^{+3}$ ppm. Les mesures effectuées dont:

Les paramètres morphologiques: la longueur et nombre des racines, longueur de coléoptile, longueur de plantules. Et physiologique: le pourcentage de germination, Indice de vigueur de la germination, mobilisation des réserves de semences.

Les résultats ont montré que le sel de chlorure de sodium avait un effet négatif sur la plupart des paramètres étudiés, en particulier dans la concentration élevée de sel. La variété khellouf s'est montrée relativement plus tolérante que les autres, par contre la variété Chater est très sensible à la gamme des concentrations étudiées, les variétés ont montré des réponses variables aux caractéristique étudiées en fonction des niveaux de stress aux stades de germination.

Mots-clés: Blés, oasis, salinité, morphologiques, physiologiques, germination, tolérance.,sensibilité.

الفهرس

الفهرس

الشكر و التقدير	
الملخص	
قائمة الجداول	
قائمة الصور	
قائمة الوثائق	
قائمة الإختصارات	
مقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول: نبات القمح	
تمهيد	06
1-الأصل الجغرافي للقمح و تصنيفه	06
1-1-الأصل الجغرافي للقمح	06
1-2-التصنيف النباتي للقمح	07
1-3-التصنيف الوراثي	07
1-4-التصنيف حسب مواعيد الزراعة	09
2-الدراسة المورفولوجية لنبات القمح	10
2-1-الجهاز الخضري	10
2-2-الجهاز التكاثري	11
3-مرحلة الإنبات عند نبات القمح	13
3-1-طور الزرع-البروز	13
3-2-طور تكشف البادرات	15
3-3-طور التفريغ	15
3-4-طور استطالة السيقان	16
5-العوامل المؤثرة على الإنبات	17
5-1-العوامل الخارجية	17
5-2-العوامل الداخلية	17
6-التركيب النسيجي والكيميائي لحبة القمح	18
6-1-التركيب النسيجي	18
6-2-التركيب الكيميائي	19

7-الإحتياجات البيئية لنبات القمح	19
7-1-الإضاءة	19
7-2-الحرارة	19
7-3-التربة	20
7-4-الرطوبة	20
7-5-التسميد	20
8-زراعة القمح في الجزائر	21
9-الأهمية الإقتصادية للقمح	21
الفصل الثاني: الملوحة والإجهاد عند النبات	
تمهيد	23
1-تعريف الملوحة	23
2-مصادر الملوحة	23
2-1-مصادر قارية	23
2-2-مصادر بحرية	23
2-3-مصادر نهرية	24
2-4-مصادر جوفية	24
2-5-مصادر بشرية	24
3-التربة المالحة	24
3-1-أسباب تملح التربة	25
3-2-تأثير الملوحة على التربة	25
4-تأثير الملوحة على النبات	26
4-1-الإجهاد الملحي	26
4-2-تأثير الملوحة على نمو وتطور النبات	26
4-3-تأثير الملوحة على الإنبات	27
4-4-تأثير الملوحة على المؤشرات الظاهرية للنبات	27
4-4-1-تأثير الملوحة على الأوراق	27
4-4-2-تأثير الملوحة على الجذور	27
4-4-3-تأثير الملوحة على الساق	28
4-5-تأثير الملوحة على العمليات الفيزيولوجية للنبات	28
4-5-1-تأثير الملوحة على البناء الضوئي	28

4-5-1-تأثيرالملوحة على محتوى السكريات	28
4-5-3-تأثير الملوحة على محتوى صبغات البناء الضوئي	29
4-6-تأثير الملوحة على امتصاص العناصر الغذائية	29
4-7-تأثير الإجهاد الملحي وتشكل الأنواع الأكسيجينية النشطة	30
5-تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة	30
6-طرق مقاومة الإجهاد الملحي	31
7-تأثير الملوحة على نبات القمح	32
8-أسباب الملوحة في الواحات	33
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: مواد وطرق الدراسة	
1-موقع التجربة	37
2-المادة النباتية	37
3-الأدوات والمواد المستعملة	37
4-طريقة تحضير المحلول الملحي	39
5-الخطوات التجريبية(سير التجربة)	39
5-1-تحضير البذور	39
5-2-نقع البذور	40
5-3-تطبيق الإجهاد الملحي على القمح	40
6-المعايير المدروسة	42
6-1-المعايير المورفولوجية	42
6-2-المعايير الفيزيولوجية	42
الفصل الثاني: تقديم وتحليل النتائج	
1-المعايير المورفولوجية	45
1-1-خاصية التشرب	45
1-2-عدد الجذور	45
1-3-طول الجذير	46
1-4-طول السويقة	48
1-5-طول البادرة	49
1-6- تلون غمد الرويشة بصبغات الأنتوسيانين	50
2-المعايير الفيزيولوجية	51

2-1-نسبة الإنبات النهائية	51
2-2-مؤشر قوة الإنبات I	52
2-3- إنتقال المادة الإدخارية	53
مناقشة عامة	55
الخلاصة العامة	
المراجع	
الملاحق	

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	التصنيف النباتي للقمح	07
02	المحتوى الكيميائي لحبة القمح	10
03	أصناف القمح المدروسة	37
04	وزن البذور قبل وبعد التشرب	37
05	عدد جذور أصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة $ppm\ 10^3(0,3,7,12)$	45
06	طول الجذور	47
07	طول السويقة	48
08	طول البادرات	49
09	نسبة الإنبات النهائية	50
10	مؤشر قوة الإنبات	51
11	وزن البذور قبل وبعد الإنبات	52
12	فارق تمثيل المادة الادخارية	53
13	نسبة تراجع طول الجذر لأصناف القمح المدروسة	56
14	نسبة تراجع طول السويقة لأصناف القمح المدروسة	57
15	نسبة تراجع طول البادرة لأصناف القمح المدروسة.	58

قائمة الوثائق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	الأصل الجغرافي للقمح	06
2	تطور القمح المزروع	09
3	الجذور عند نبات القمح	10
4	أجزاء نبات القمح	11
5	أجزاء النورة عند القمح	12
6	الزهرة عند نبات القمح	12
7	شكل حبة القمح	13
8	مرحلة الإنبات عند نبات القمح	16
9	التكوين النسيجي لحبة القمح	18
10	بيشر	38
11	مخلاط مغناطيسي	38
12	جهاز اختبار الملوحة	38
13	ورق ترشيح	38
14	دورق	38
15	أنبوب مدرج	38
16	ميزان إلكتروني حساس	38
17	تجربة الانبات عند التركيز S0 لأصناف القمح المدروسة	40
18	تأثير الملوحة على تجربة الانبات عند التركيز S1 لأصناف القمح المدروسة	41
19	تأثير الملوحة على الانبات عند التركيز S2 لأصناف القمح المدروسة	41
20	تأثير الملوحة على الانبات عند التركيز S3 لأصناف القمح المدروسة	41
21	وزن البذور قبل وبعد التشرب	45
22	عدد جذور أصناف القمح المدروسة عند التراكيز 10^3 ppm (0،3،7،12)	46

23	طول جذور أصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0،3،7،12) 10^3 ppm	47
24	طول سويقة أصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة(0،3،7،12) 10^3 ppm	48
25	طول بادرة أصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة(0،3،7،12) 10^3 ppm	49
26	تلون غمد الرويشة بصبغة الأنتوسيانين	50
27	نسبة الإنبات النهائية لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة (0ppm-3ppm-7ppm-12ppm) 10^3	51
28	مؤشر قوة الإنبات لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0،3،7،12) 10^3 ppm	52
29	تأثير الملوحة على انتقال المادة الادخارية لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز 0،3،7،12) 10^3 ppm	54

قائمة الإختصارات

TZ: Tazi

OR: Oum rekba

CH: Chater

Po4: Khellouf

T: *Triticum*

Ae: *Aegilops*

%: Pourcentage

درجة الحرارة: م°

الغرام : غ

اللتر : ل

السنتيمتر :سم/Cm

ميليلتر :مل

LS: Longueur de semis

LC: Longueur de coléoptile

LR: Longueur des racines

PP: Poids des plantes

NaCl: ملح كلوريد الصوديوم

NR: Nombre des racines

GP: Germination Percentage

SVI: Seedling Vigor Index

ppm: Parets par million

CE:الكهربائية الناقلية

Ph :درجة الحموضة

المقدمة

مقدمة:

تعد محاصيل الحبوب ذات أهمية أساسية في بناء حياة الإنسان، ولقد أدت دورا هاما في الماضي إذ كانت الدعامة التي ارتكزت عليها حضارات العالم ولا تزال تؤدي هذا الدور في الحضارات الحديثة (Fageria., 2002).

حيث يحتل القمح مكانة هامة بين المحاصيل المزروعة في الجزائر، حيث يشغل مساحات كبيرة، نظرا لأهميته الغذائية في حياة الشعوب عامة والفرد الجزائري خاصة. لقدرته العالية على التكيف مع البيئات (Chellali,.2007). وبالرغم من أن شمال الجزائر يتميز بوجود القمح الصلب إلا أن الأصناف المزروعة في الواحات غالبا ما تكون من القمح اللين مما يتناقض مع فرضيات انتقال القمح اللين من شمال البحر المتوسط إلى واحات الجنوب، ويدعم فرضيات انتقاله عن طريق الصحراء الكبرى.

الأصناف المحلية معرضة للزوال والتلاشي نظرا لانحصار زراعتها على مناطق معزولة في الواحات إضافة إلى ذلك تعاني هذه المناطق الزراعية من عدة عوامل ومشاكل بيئية مختلفة خاصة الملوحة التي هي واحدة من الإجهادات اللاحيوية المهمة والتي تؤثر على إنتاجية المحاصيل وهي ظاهرة معقدة تؤثر على النبات(باحدي وأخرون.،2015)، (Shanker.,2011). فتهدد الثروة النباتية وتقلل من الكفاءة الإنتاجية للنبات. فهي تؤدي إلى حدوث اضطرابات مورفولوجية وفسيولوجية خطيرة في النبات خلال المراحل المختلفة لنموه وهذا بدءا من طور الإنبات حتى طور النضج الكامل(جاسم الجدي ع.،1998).

وبناءا عليه تمت هذه الدراسة حول تأثير مستويات متزايدة من الإجهاد الملحي على أربع أصناف من قمح الواحات Blé oasiens بهدف تحديد مختلف الفروقات بين الأصناف وتقييم مدى استجابتها للإجهاد الملحي، وتمكين المزارع من اختيار الاصناف المتحملة للملوحة في المنطقة.

كما نطرح الإشكال التالي:

- ما مدى تأثير مستويات الإجهاد الملحي على كفاءة ومورفو–فسيولوجيا إنبات بذور الأصناف المدروسة ؟
- ما هي الأصناف الأكثر تحملا للإجهاد الملحي ؟
- ماهي الأصناف الأكثر تحسسا للإجهاد الملحي ؟

❖ حيث قسمت دراستنا إلى جزئين :

- جزء نظري يشمل فصلين :

الفصل الأول: تطرقنا فيه إلى دراسة بيولوجيا القمح.

الفصل الثاني: تطرقنا لدراسة الإجهاد الملحي وتأثيره على النبات، وأسباب الملوحة في منطقة الواحات.

- جزء عملي تمحور حول دراسة عملية موجزة في فصلين، فصله الأول أدرجت فيه كافة المواد والطرق المتبعة كما تم عرض لمختلف المعايير المدروسة للتجربة.

أما في فصله الثاني فسردنا النتائج وقمنا بتحليلها ومناقشتها وختمنا بحثنا بخلاصة عامة ذيلت بتوصيات.

الجزء النظري

الفصل الأول
بيولوجيا القمح

تمهيد:

يعتبر القمح من أهم محاصيل الحبوب في جميع أنحاء العالم والتي لا يمكن للإنسان الإستغناء عنها، ويحتل المركز الثاني من حيث الأهمية الإقتصادية بعد الذرة الشامية، ومن أهم محاصيل الحبوب من حيث المساحة المنزرعة وجملة الإنتاج(محمد حسانين.،2019).

1-الأصل الجغرافي للقمح وتصنيفه:

1-1الأصل الجغرافي للقمح: زراعة القمح قديمة جدا حيث يعود تاريخ إكتشافه إلى العصر الحجري، وقد أشير إليها في بعض المراجع إلى 7000سنة قبل الميلاد حيث وجدت زراعته في حضارات مصر، الصين وبابل(الاعوج.،2014).

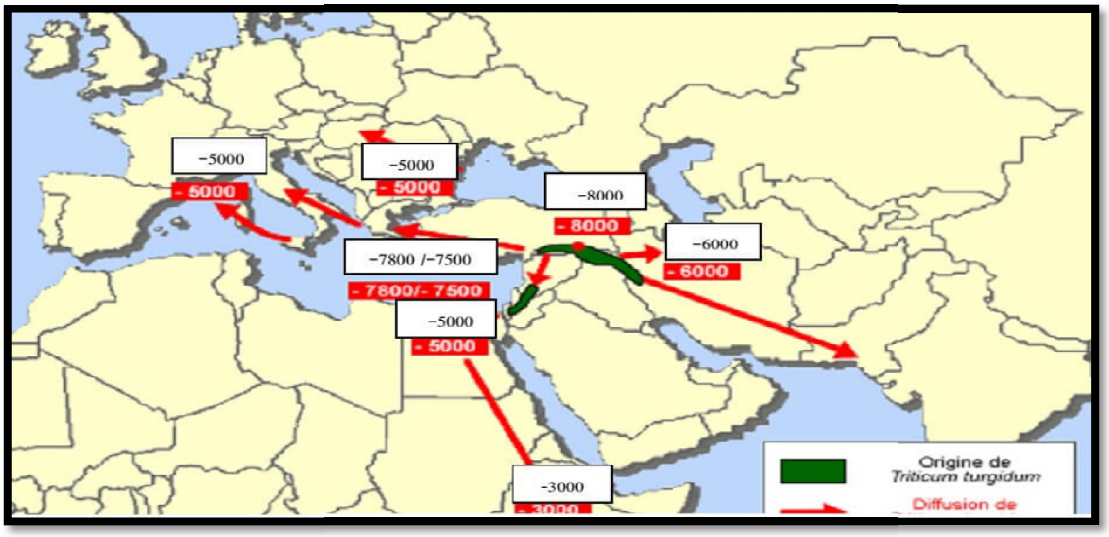
أما بالنسبة للأصل الجغرافي فقد اتفق العديد من الباحثين على أن الموطن الأصلي للقمح هو وادي دجلة والفرات ومنه انتشرت زراعته إلى الصين وأوروبا وأمريكا وشمال إفريقيا.

وحسب vavilove (1931) فإن الموطن الأصلي للقمح هو أحد المناطق الرئيسية التالية:

1-**المنطقة السورية:** وتضم شمال فلسطين وجنوب سوريا وهي منشأ الاقماح الثنائية.

2- **منطقة إثيوبيا:** وتعتمد على أنها منشأ الأقماح الرباعية.

3- **منطقة أفغانستان والهند:** وهي منشأ الأقماح السداسية.



الوثيقة01:الأصل الجغرافي للقمح(Bonjean,.2001)

1-2-التصنيف النباتي للقمح :

ينتمي القمح (*Triticum sp*) إلى الفصيلة النجيلية Poacées أو التي تضم Graminées 8000 نوعا تصنف تحت 525 جنسا وهي الفصيلة الوحيدة من رتبة قنبعيات الأزهار (Glumiflorales) من صف أحاديات الفلقة Monocotylèdones(الخطيب.،1989). ويصنف القمح كما يلي :

الجدول (01):التصنيف النباتي للقمح(Brahmi, s,.2018)

المملكة :النباتية	Règne :Plantae
شعبة :النباتات الزهرية	Embranchemet :spermaphytes
تحت شعبة :كاسيات البذور	Sous embr:Angiospermes
صف :أحاديات الفلقة	Class :Monocotylédones
رتبة القبئيات	Ordre :Poales
العائلة :النجيلية	Famille :Poacées
جنس :القمح	Genre :*Triticum*
النوع1:القمح اللين	Espèce 1:*Triticum aestivum L*
النوع2:القمح الصلب	Espèce 2:*Trticum durum Desf*

1-3-التصنيف الوراثي :

تقسم أنواع القمح على حسب عدد الكروموزومات إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي:

-**المجموعة (1): الاقماح الثنائية diploides**: وتتميز هذه المجموعة بأن عدد أزواج الكروموسومات في أنسجتها 7(ن=7، 2ن =14) وصيغتها الوراثية (AA). ويتبعها القمح وحيد الحبة *Triticum monococum*.

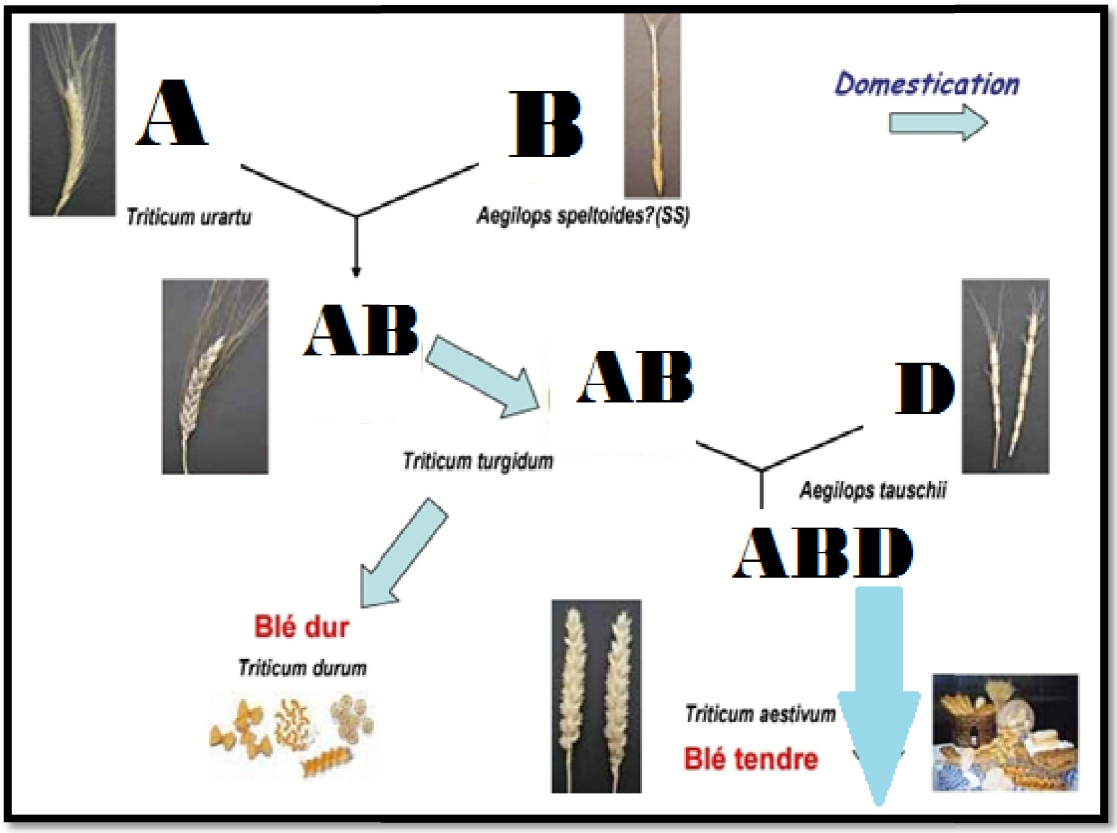
-**المجموعة(2):الاقماح الرباعية Tétraploides**:وتتميز هذه المجموعة بأن عدد أزواج الكروموسومات في أنسجتها 14(ن=14، 2ن =28)، وصيغتها الوراثية (AABB)، ويتبعها:

القمح ثنائي الحبة *T.dicocum*، القمح الديورم (قمح المعكرونة) *T.durum*، القمح البلدي *T.pyramidale*، والقمح الإيراني *T.pyramidale*، والقمح الشرقي *T.oriental* والقمح المتفرع *T.turgidum* والقمح البولوني *T.polonicum*.

-**المجموعة (3): الأقماح السداسية Hexaploides:** وتتميز هذه المجموعة بأن عدد أزواج الكروموسومات في انسجتها 21(ن=21 ،2ن =42)، وصيغتها الوراثية (AABBDD) ويتبع هذه المجموعة قمح الخبز *T.aestirum*، والقمح المزدحم أو المندمج *T.compactum* وقمح إسبلت الألماني *T.spelta*(إيمان م ;أشتر.، 2009).

تتألف كل مجموعة من 7 أزواج من الصبغيات، فالمجموعة A هي المشتركة ضمن كل الأنواع (الثنائية والرباعية والسداسية)، بينما توجد المجموعة B ضمن الأنواع الرباعية والسداسية، أما المجموعة D فهي منفردة ضمن القمح السداسي. وقد بيّنت الدراسات الجزيئية أن المانح للمجموعة الصبغية A هو النوع *Triticum monoccoccum*.

أما المانح للمجموعة الصبغية B فهو غير محدد بدقة حتى الآن، إلا أن الدراسات الشكلية والجغرافية والخلوية، وكذلك الأدلة الجزيئية، تفترض أن *Ae.speltoides* أو أنواع أخرى قريبة وراثيا من هذا النوع هي المانحة لهذه المجموعة الصبغية. أما المانح للمجموعة الصبغية D فهو*Ae.squarra*، *T.tauschii*. أما القمح المزروع *T.aestivum. L* سداسي الصيغة الصبغية 2n=42 يحتوي على المجموعات الصبغية AABBDD، ويعتقد أنه نتج عن التهجين مابين طراز أو عدة طرز رباعية (*Triticum turgidum L*.2n=28 AABB) والطراز *Triticum tauschii*(النداف.،2011).



الوثيقة02: تطور القمح المزروع (Le blé des pàtes et des génomes.,2006)

1-4-التصنيف حسب مواعيد الزراعة :

يمكن تقسيم القمح على حسب مواعيد الزراعة إلى 3 مجموعات:

1-القمح الشتوي le blé du hiver: يزرع القمح الشتوي في الخريف، وعند حلول فصل الشتاء تظل النباتات كامنه وتتوقف عن النمو تقريبا، حيث تكون الأرض مغطاة بالثلوج، وعند حلول فصل الربيع تذوب الثلوج وتبدأ النباتات في النمو ويزداد التفريع وتتكون السيقان القائمة، ويتم النضج في أواخر الربيع وأوائل الصيف، والأقماح التابعة لهذه المجموعة تكون ذات طبيعة نمو مفترش(حسانين،.2019). ويتم حصادها في الربيع والصيف وهي أكثر تحملا للبرودة(حيدوسي، وأخرون.،2014).

2-القمح الربيعي le blé de printemp: تزرع الأقماح الربيعية في الربيع في المناطق ذات شتاء قارس البرودة والذي تتجمد فيه التربة ولا تستطيع نباتات القمح الربيعي مقاومة هذه الظروف كما هو الحال في شمال أمريكا وكندا وروسيا، والأقماح التابعة لهذه المجموعة تكون ذات طبيعة نمو قائم(حسانين،.2019)، وتحصد في أواخر الصيف، أما في المناطق المعتدلة والحارة يزرع مرة واحدة في الخريف ويحصد أواخر الربيع وأوائل الصيف (حيدوسي، وأخرون.،2014).

3-قمح إختياري(وسطي) le blé alternatif:هي أقماح وسطية بين الأقماح الشتوية والربيعية وتتميز بأنها أنواع مقاومة للبرودة(بلحيس.،2014).

2-الدراسة المورفولوجية لنبات القمح:

ينتسب القمح إلى صف أحادية الفلقة، من العائلة النجيلية Poaceae جنس *Triticum* وهو نبات عشبي حولي ذو طراز شتوي أو ربيعي (Jonard.,1970)، ويتكون من جهاز خضري وآخر تكاثري.

2-1-الجهاز الخضري(الإعاشي):

أ- الجذر:

توجد الجذور الجنينية وعددها خمسة وهي الجذير وزوجين من الجذور الجانبية وأحيانا تكون ستة أما الجذور العرضية تنشأ في محيطات من الجذور من منطقة التاج أو العقد السفلى للساق وفروعه تحت سطح التربة.

الوثيقة03: توضح الجذور عند نبات القمح

ب- الساق :

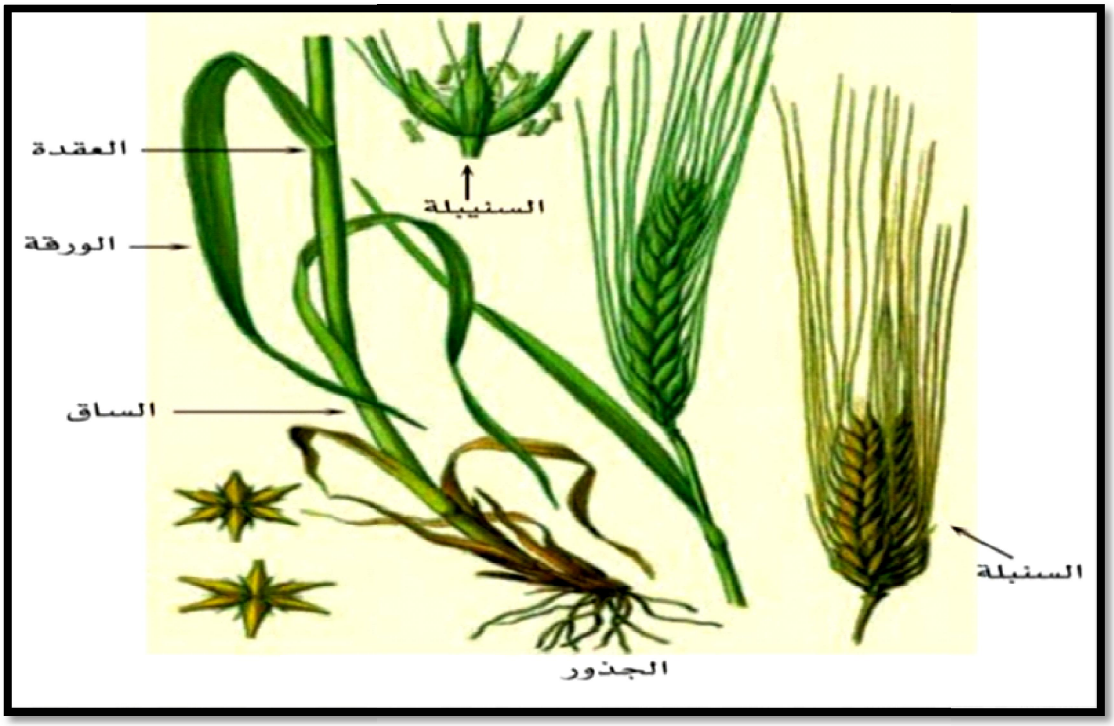
الساق أسطواني قائم في الأقماح الربيعية ومفترش في الأقماح الشتوية أملس أو خشن ذو سلاميات مجوفة وعقد مصمتة(بودربان والعابد.،2016).

ج- الأوراق : توجد ورقة واحدة عند كل عقدة، وتتكون الورقة الخضرية من غمد يحيط تماما بالنصل ويكون كاملا من أسفله ومنشق على طوله من الجهة المقابلة للنصل، والنصل ضيق إلى رمحي والطرف

مستدق، ولورقة القمح زوج من الأذينات على كل جانب عند قاعدة النصل(بولخوة وخالف.،2016).

د- السلاميات :

فهي أجزاء الساق الموجودة بين العقد، قد يكون لها برنشيم نخاعي أو تكون فارغة، وعند النوع الواحد من القمح يكون عددها مستقر تقريبا(حدوف و بقجوطة.،2016).

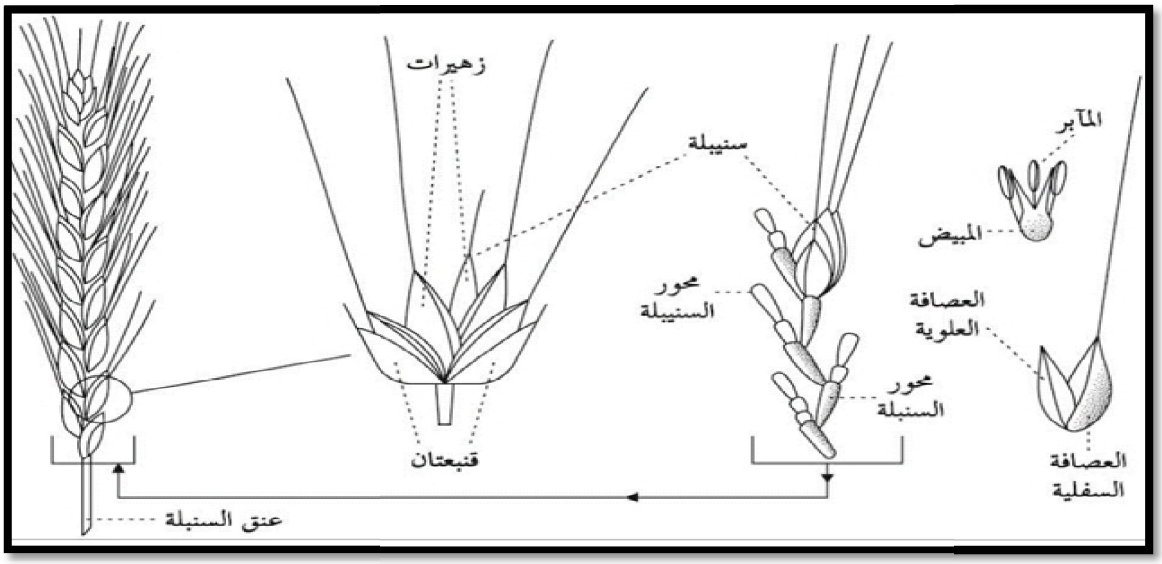


الوثيقة04: توضح أجزاء نبات القمح(simple.wikipeadia.org)

2-2-الجهاز التكاثري:

أ-السنبلة

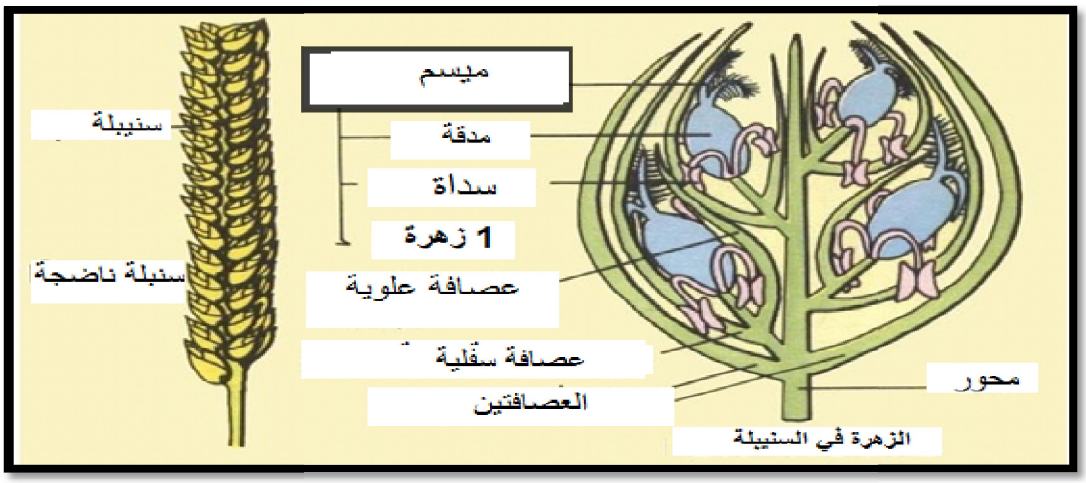
السنبلة في القمح نورة يتراوح طولها عادة من 7إلى 15سم والسنبلة قد تكون مضغوطة بصورة متوازية أو بزاوية قائمة بالنسبة لسطح السنبلة وشكل السنبلة إما مغزليا أو مستطيلا أو اهليليجيا وقد تكون متراصة السنيبيلات أو غير متراصة(عطوي.،2016).



الوثيقة(05):أجزاء النورة عند القمح (www.arab-ency.com)

ب–الزهرة :

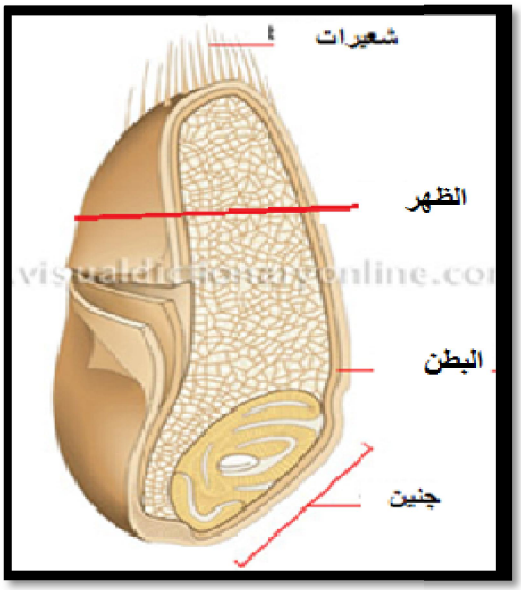
تتكون من عدة أزهار(زهيرات) كل زهيرة من عصيفتين كبيرتين وعصيفتين صغيرتين وثلاث أسدية ومدقة (بوترعة وبوقربة ،.2017).



الوثيقة(06): توضح زهرة نبات القمح (Jean-François M،.et al.)

ج– **الحبوب :**

وهي ثمرة جافة غير متفتحة ذات برزة واحدة تدعى برة ولهذه الحبة من الخارج قسم مستوي يدعى البطن وقسم محذب يدعى الظهر وقاعدة الحبة عريضة تحتوي على الجنين وذروتها تحتوي على شعيرات رقيقة (وصفي،.2015).



الوثيقة رقم(07):توضح شكل حبة القمح

3-مرحلة الإنبات عند نبات القمح:

تقسم مرحلة الإنبات عند نبات القمح إلى عدة مراحل أساسية كما هي موضحة في(**الوثيقة08**):

في هذه المرحلة يجب أن تحصل الحبوب الجافة على المياه اللازمة(10إلى 15٪)لإستئناف نشاطها، عن طريق التشرب(Jean-François Madre et al.,2013).

تتميز هذه المرحلة بانتقال الحبة من حالة الحياة البطيئة إلى حالة الحياة النشطة وذلك بتوفر الظروف الداخلية والخارجية الملائمة للإنبات(Boufenar et Zaghouane.,2006).

3-1-طور الزرع-البروز:

حسب عبد الحميد ع أ(2001) يعتبر العمق المناسب لحبة القمح من 2.5 إلى5 سم في تربة رطبة، والظروف المثلى لدرجة الحرارة اللازمة للإنبات هي من 20 إلى 25 م° وتتم عملية الانبات عن طريق دخول الماء من فتحة السرة(الندبة التي تترك عند انفصال الحبة عن السنبلة) ويتخلل الماء الغلاف الثمري والقصرة وهي المنطقة المحيطة بالجنين، حيث يمتص كمية كبيرة من الماء داخل الحبة بواسطة الغرويات(البروتين) فيدخل الأكسجين الحبة مذابا بالماء وبمجرد ان تمتص الحبة الماء الكافي، يصبح البروتوبلازم في الخلايا مخففا فإن الأنزيمات تنشط وتبدأ تفاعلات كيميائية بسرعة، وتصبح خلايا الجنين والأجزاء الحية الأخرى من الحبة قادرة على التنفس وتمثيل الغذاء ويتراوح الحد الأدنى للرطوبة اللازمة

للإنبات النشط بوجه عام بين 40-45% وهو ليس ثابتا تحت جميع الظروف وتختلف درجات الحرارة اللازمة للانبات باختلاف الظروف البيئية وكذلك الأنواع والأصناف، وعموما يتم الانبات بصورة بطيئة تحت درجات الحرارة الدنيا والعليا حيث يتم الإنبات النشط عند درجة حرارة 22م° ولكن عند درجة حرارة 40م° يتم الإنبات بصورة بطيئة ونسبة انبات منخفضة.

وفي طور الإنبات القمح لا يحتاج إلى الضوء، حيث الضوء ليس له أهمية علمية في عملية الإنبات. في حين يحتاج الجنين لكي ينمو موادا غذائية ومصدر للطاقة، وعموما يحتوي الجنين على كمية من العناصر الضرورية المخزنة. والمواد المخزنة تتكون أساسا في القصعة وبعض هذه المواد تكون قابلة للذوبان وهناك بعض المواد تكون أكثر تعقيدا وهي تتحلل بواسطة الانزيمات الموجودة في الجنين خاصة.

وبوجه عام يحتاج الجنين إلى كميات أكبر من المواد الغذائية والطاقة الموجودة في الجنين نفسه، وهذا يتأتى دور الاندوسيبرم في امداد الجنين وتكملت احتياجاته الغذائية والطاقة ثم تبدأ الجدور الأولية في امتصاص الماء والأملاح المعدنية بمجرد تكشفها وملامستها لمحاليل التربة ونتيجة لزيادة تركيز المحلول السكري في الشعيرات الجذرية ونقص تركيز محلول الأملاح المعدنية في محلول الأرض تنشأ قوة اسموزية ويدخل الماء الشعيرات الجذرية.

ويمكن تلخيص أهم التغيرات التي تطرأ على البذرة أثناء مرحلة الإنبات:

حسب الغامدي(2006) هناك ثلاث تغيرات تطرأ على البذرة أثناء الإنبات وهي:

1)-**التغيرات الفيزيائية:** تحدث نتيجة امتصاص الماء ومنها انتفاخ البذور وزيادة حجمها وتمزق القشرة.

2)-**التغيرات الكيميائية:** تحدث نتيجة تحول المواد الغذائية المخزنة من صورة غير ذائبة إلى صورة ذائبة ليمتصها الجنين، فيتغذى وينمو ويكبر.

3)-**التغيرات الإحيائية:** تنشط فيها الخلايا الإنشائية التي يتكون منها الجنين وينتج عنها نمو الجذير في باطن الأرض وتخترق الريشة السطح لتنمو فوقه وبذلك تتحول البذرة إلى بادرة ثم تتحول البادرة إلى نبات كامل بعد تكوين أوراق خضراء وبناء غذائها بنفسها.

3-2-طور تكشف البادرات:

عندما ينمو غمد الريشة الذي يغلف أول ورقة خضرية ويصبح معرضا للضوء فإنها تقوم بعملية التمثيل الضوئي لوجود الكلوروفيل حيث تحتوي البلاستيدات الخضراء وفي بداية عملية التمثيل يتكون سكر ثلاثي يتحول إلى سكر سداسي ثم يتحول إلى سكريات أكثر تعقيدا وفي النهاية الى دهن وأحماض أمينية وبروتينات كما يحتاج إلى نيتروجين يحصل عليه من التربة وبوجه عام تبدأ ظهور البادرات فوق سطح الأرض بعد حوالي 7-14 يوما من الزراعة ويتوقف ذلك على العديد من العوامل وأهمها:

-محتوى الأرض من الرطوبة.

-درجة الحرارة.

-عمق زراعة الحبوب.

3-3-طور التفريغ:

بعد الإنبات وظهور عدد من الأوراق فإن البراعم الإبطية الموجودة على الساق تحت سطح التربة تنمو مكونة اشطاء أو افراغ ويتوقف عدد الاشطاء المكونة على عديد من العوامل.

أ-النوع و الصنف: قمح الخبز أكثر تفريغا من قمح *durum* والقمح الشتوي أكثر تفريغا من القمح الربيعي، كما تختلف الأصناف داخل النوع الواحد في درجة التفريغ.

ب-العوامل الجوية: وجد أن درجة الحرارة المرتفعة بعد الإنبات تقلل أو تمنع من التفريغ، وذلك لسرعة نمو النبات، وعدم اعطاء الوقت الكافي بين الإنبات وطرد السنابل وأن أقصى معدل للتفريغ يتم تحت درجة حرارة أقل من 25 م° وأن الضوء يشجع من عملية التفريغ.

ت-مسافات الزراعة والتسميد: زيادة المسافات بين النباتات والتسميد الأزوتي يزيدان من قدرة النبات على التفريغ.

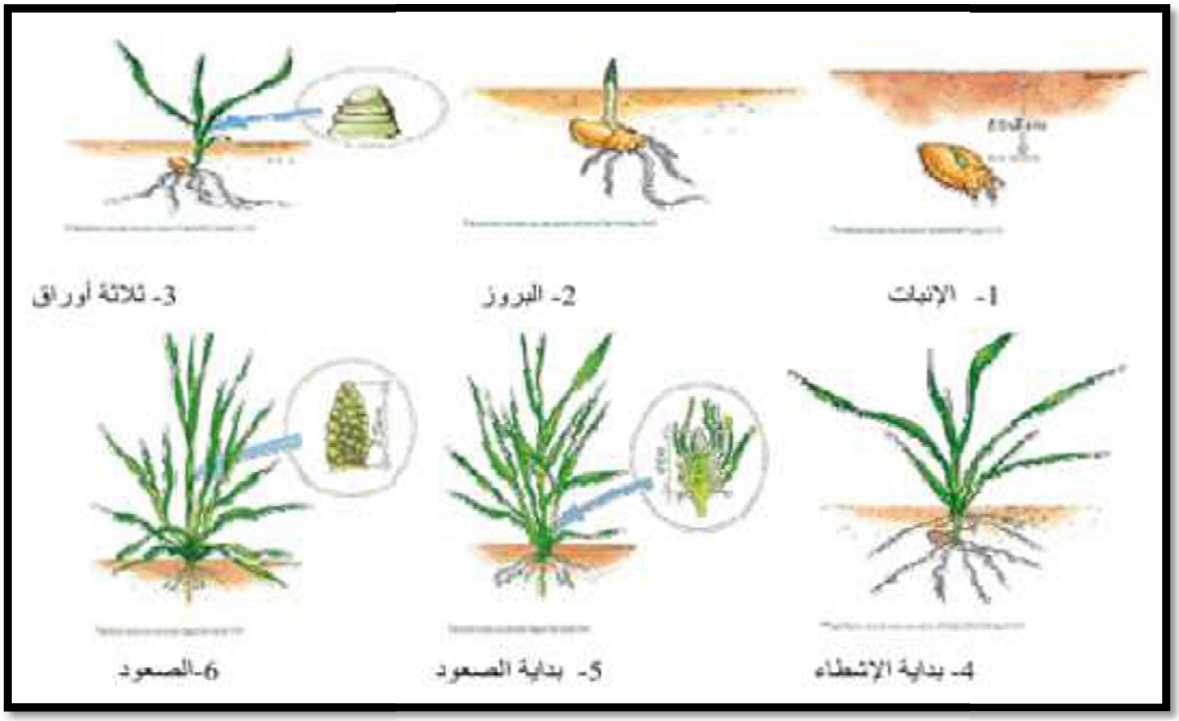
ث-محتوى الأرض من الرطوبة: تعتبر فترة التفريغ هي الفترة الحساسة للإجهاد المائي ونقص الماء يؤدي إلى قلة التفريغ ويصل طول هذه الفترة الى 45 يوما من بدء ظهور البادرات على سطح التربة.

ج-عمق زراعة الحبوب: وجد أن البراعم الموجودة على الساق على عمق أكثر من2.5 سم من سطح الأرض تكون ساكنة ولذلك فإن الزراعة على عمق كبير تؤدي إلى التفريغ نتيجة بعد البراعم عن سطح التربة ويؤدي ذلك أيضا إلى تكوين بادرة ضعيفة ويزداد عدد الاشطاء المتكونة في نبات القمح بتقدمها في العمر ثم تكوينها عند طرد السنابل.

3-4-طور استطالة السيقان:

هذا الطور يلي طور التفريغ حيث يدخل في مرحلة النمو السريعة لأنسجة السيقان والأوراق الجديدة.

ويرافق هذه الزيادة السريعة في النمو زيادة في امتصاص الماء والعناصر المعدنية في التربة. ويتميز النمو في هذه المرحلة بزيادة كبيرة في نمو الساق وطولها وزيادة طول السلاميات، والضوء يلعب دورا هاما في هذه المرحلة فنقص الضوء يؤدي إلى سيقان ضعيفة غير دعامية، تؤدي إلى الرقاد وهذا ما يحدث في الزراعة الكثيفة. حيث أن زيادة الضوء تعمل على نقص الأستطالة السريعة في نمو النبات ويعتبر هذا الطور من الأطوار الهامة في حياة النبات نتيجة لتجميع العناصر المعدنية وتخليق أنواع عديدة من المواد العضوية وفي هذا الطور يتحول البروتين المخزن في الأوراق السفلى من النبات بواسطة الإنزيمات إلى أحماض أمينية والتي تنتقل مع السكريات إلى الأجزاء العليا.



الوثيقة (08):مرحلة الإنبات عند نبات القمح (Jean-François M.,et al.,2013)

5-العوامل المؤثرة على الإنبات:

5-1-العوامل الخارجية: والمتمثلة في:

أ-الماء: يعتبر عنصر ضروري لإنبات البذور وهو يساعد على التفاعلات النشطة. وذلك بانتقال المواد الغذائية بسيطة التركيب إلى الجنين بعد تحلل المواد المعقدة مائيا بواسطة إنزيمات خاصة(حمور،.1998).

ب-درجة الحرارة: تعتبر الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تنظم عملية الإنبات تتحكم بدرجة كبيرة في نمو البادرة، وعموما فإن للحرارة تأثير على نسبة ومعدل إنبات البذور(بوعنان وعمارني،.1999).

ت-الأكسجين: حتى تحدث التفاعلات الكيميائية لابد من وجود الأكسجين فهو يساعد على التنفس وهذا الأخير يساعد البذور على الإنبات، وكلما ازدادت الرطوبة في التربة كلما انخفضت نسبة الأكسجين(حمور،.1998).

ث-الضوء: تتحصل النباتات على الطاقة من ضوء الشمس. حيث تقوم بامتصاص الأشعة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كيميائية تدخل في تكوين السكريات البسيطة، وبذلك يتم تصنيع المواد الغذائية اللازمة لنموها(عزام،.1977;قابوسة وآخرون،.2012).

5-2-العوامل الداخلية:

أ-غطاء البذرة: له دور في تثبيط عملية الإنبات، وذلك من خلال منع امتصاص الماء ومنع التبادلات الغازية خاصة الأكسجين(نحال،.1998).

ب-الجنين الغيرناضج: يحدث الإنبات فقط عندما تكتمل إنمائية الجنين داخل البذرة(نحال،.1998).

ت-السبات: وهو عدم قدرة البذرة على القيام بعملية الإنبات بالرغم من توفر جميع الظروف الملائمة(حشيفة وعيساوي،.1999).

ث-فترة حياة البذرة: أثبتت الدراسات أن عمر البذور له تأثير على حيوية البذور، فعند زيادة عمر البذرة تقل حيويتها وقد تنبت ولكن بنسب ضئيلة أو إعطاء بادرات ضعيفة(منصروآخرون.،2014).

6-التركيب النسيجي والكيميائي لحبة القمح:

6-1-التركيب النسيجي:

تتكون حبة القمح من ثلاثة أنواع من الأنسجة مرتبة من الذاخل نحو الخارج، كل نسيج من هذه الأنسجة له سمك ومكونات خاصة(**الوثيقة09**).(Barron et al.,2012):

6-1-1-جنين البذرة (L'embryon):

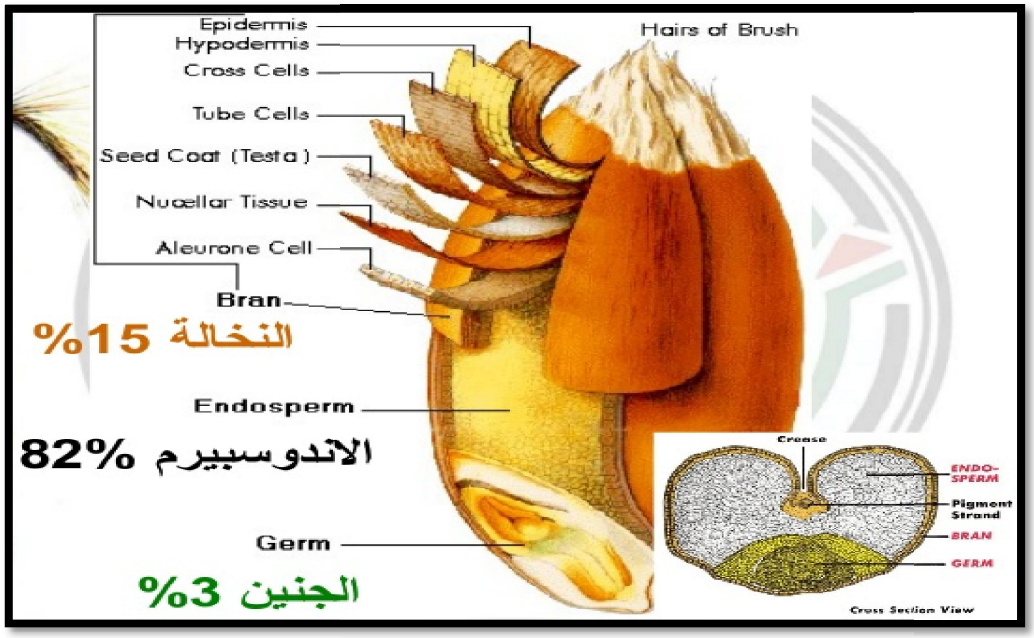
ناتج عن التحام الجاميطات الذكرية والأنثوية حيث يحتوي جنين البذرة في الحبوب على أعلى نسبة من الليبيدات والبروتينات والسكريات الذائبة(Feillet. ,2000).

6-1-2-الأغلفة (Les envelopes):

وتتوضع على التوالي من السطح الخارجي إلى مركز الحبة: الغلاف الخارجي، الغلاف الداخلي، القصرة ثم البشرة.

6-1-3-السويداء (L'albumen):

وهو النسيج الأكثر وفرة في الحبة يتكون من النشا وخلايا طبقة الألورون(Feillet.,2000).



الوثيقة(09): التكوين النسيجي لحبة القمح (slide share.net)

6-2-التركيب الكيميائي:

يمثل القمح الغذاء الذي يعتمد عليه ثلث سكان العالم تقريبا، لرخص أثمانه وارتفاع ما يحتويه من السعرات الحرارية. فحبة القمح تحتوي على النشا حوالي 70٪ والبروتينات حوالي 12٪ ومكونات أخرى تختلف نسبها(الحماد وآخرون،2006):

جدول(02): المحتوى الكيميائي لحبة القمح

المكونات	المحتوى(٪)
النشا	**حوالي 70**
البروتين	**12**
المواد الدهنية	**2**
الالياف	**2.2**
المواد غير عضوية	**1.8**
جلوكوز	**0.11**
فركتوز	**2.46**
معادن	**نسب قليلة**
فيتامينات	**قليلة**

7-الإحتياجات البيئية لنبات القمح:

7-1-الإضاءة:

تحسن الإضاءة النمو وتقوي السيقان وتحمي النبتة من الضجعان الفيزيولوجي وتؤدي قلة الإضاءة إلى نقص في خصوبة السنابل خاصة إذا تزامن ذلك مع ارتفاع متواصل في الرطوبة.

كما تبيّن أن تطاول النهار يؤدي إلى نقص في التجدير وإلى صعود وإسبال مبكرين لدى بعض أصناف القمح خاصة في حالة البذر المتأخر.

7-2-الحرارة: تساهم الحرارة في الإنبات السريع والمنتظم عند درجات حرارة تتراوح ما بين20 و22 درجة وهي الدرجات المثلى للإنبات التي تسجل عادة في شهر نوفمبر. وتتطلب مرحلة التجدير درجات حرارة منخفضة نسبيا في حدود 7و8 درجات، على أن كل ارتفاع في درجات الحرارة ينجرّ عنه نقص في التجدير والصعود السريع وسنابل صغيرة الحجم. كما يمكن للقمح الصلب أو الليّن أن يتحمل خلال فترة التجدير درجات حرارة منخفضة أقل من الصفر دون إلحاق أضرار بالحقول إذا تم التسميد بطريقة مناسبة (كميات مناسبة).

7-3-التربة:

يعرف القمح بتأقلمه الجيّد مع عدة أنواع من التربة، إلا أن الأراضي العميقة سواء كانت الطينية أو الغرينية أو الطينية الرملية والغنية بالمواد العضوية والتي تحتوي على قدر كاف من الكلس هي الأكثر تلاؤما والأفضل للحصول على مردود مرتفع بفضل قدرتها على تخزين كميات كافية من الماء وكذلك تأمين تغذية معدنية متوازنة للنبات(محرزية.،2007).

7-4-الرطوبة:

وفيما يتعلق بالإحتياجات المائية فإنها تختلف من مرحلة إلى أخرى، فالماء في المرحلة الأولى ضروري لإنبات البذور، كما أنه ضروري في المرحلة الخضرية وهي مرحلة تكوين الجذور والاوراق وأي نقص يؤثر على نمو أو موت البادرة. وتأتي المرحلة الثالثة من حياة النبات وهي الفترة بين الإزهار والنضج الفيزيولوجي للحبوب، ففي هذه المرحلة من حياة النبات يتطلب كمية كبيرة من الماء، ونقص الماء يؤدي إلى ضعف في تكوين الحبوب(موصللي.،2006).

7-5-التسميد:

يحتاج نبات القمح في كثير من الأحيان إلى تدعيم نموه بإضافة الأسمدة للتربة، حيث تساهم هذه الأسمدة في تحسين خصائص التربة البيولوجية والفيزيوكيميائية مما يسهل إمتصاص العناصر المعدنية لنمو النبات. إن سد إحتياجات نبات القمح من الأزوت، الفوسفور، البوتاسيوم أو غيرها من العناصر المعدنية يجب أن يوافق التراكيز المثلى للنمو والتي إذا أعطيت للنبات في أطوار مناسبة ستحقق حتما مردودا جيدا(عولمي.2015).

8-زراعة القمح في الجزائر:

للحبوب دورا مهم في الزراعة الوطنية لأنها تحتل أكثر من90 ٪ من الأراضي المزروعة حيث تتركز زراعة الحبوب بشكل رئيسي على الهضاب العليا، التي تتميز بشتاء بارد إلا أن تساقط الامطار فيها غير منتظم إضافة إلى الصقيع الربيعي احيانا والرياح الحارة أو الجافة. مما يؤثر على معدل الانتاج سنويا(Benkaddour, M. ,2014).

تشكل المساحة الصالحة للزراعة في الجزائر حوالي 3٪ من المساحة الإجمالية، ويحتل القمح الصلب نسبة 43٪ من مساحة الإنتاج الفلاحي للوطن، متبوع بالقمح اللين الذي يحتل بدوره نسبة 19٪ منها، وبالرغم من هذا تستورد الجزائر كميات كبيرة منه لتغطية الإنتاج الوطني بحيث يرتب القمح في المرتبة الأولى للواردات الموجهة للجزائر بنسبة 58٪ وهذا لتلبية ثلث الاحتياج الوطني من النجيليات(بوترعة وبوقربة.،2017).

9-الأهمية الإقتصادية للقمح:

يعتبر القمح *Triticum spp* المحصول الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية والمردود الحبي الاستراتيجي الأول لمعظم سكان العالم. فهو يزود العالم ب 55% من إجمالي الكربوهيدرات، و20% من السعرات الحرارية الغذائية المستهلكة. كما يحتل 17% من المساحة المزروعة وهذا يؤمن الغذاء لأكثر من بليوني نسمة أي حوالي 40% من عدد السكان. ويفوق معدل إنتاجه كل محاصيل الحبوب الأخرى ليصبح بلا منازع من أهم محاصيل 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 إنخفاض كبير في السوق مما ادى إلى ارتفاع اسعاره (أشتر،س.،2009). فأعتمدت العديد من البرامج بهدف الزيادة في الانتاج ومواكبة الزيادة في الاستهلاك الغذائي البشري. وتتمثل 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 الامريكية كسلاح ضغط موجه ضد الدول الكبرى والصغرى (السلاح الأخضر).

3- دخوله في عدة صناعات مثل العجائن وصناعة الخبز.

4- يستخدم في إنتاج الوقود الحيوي في بعض الدول.

5- يعتمده العديد من الدول كغذاء رئيسي للبشر(إيمان مسعود).

الفصل الثاني

الملوحة والإجهاد عند النبات

- **تمهيد:**

أصبحت استجابة النبات إلى البيئات ذات المحتوى الملحي المرتفع، من بين أهم الموضوعات الزراعية، التي يهتم بها الباحثون في مجال الزراعة والإنتاج النباتي نظرا لإرتباطها الوثيق بمصدر غداء الإنسان.

فالأملاح تؤثر على العديد من العمليات في النبات ، مثل الإنبات ونمو الشكل الظاهري، والتركيب التشريحي، وعلى العلاقات المائية، وعلى عدد من العمليات الفيزيولوجية والأيضية التي يقوم بها النبات.

وقد ركزت معظم الدراسات التي أجريت على تأثير الأملاح على نمو النبات وتطوره، على استخدام أملاح الصوديوم كمصدر للملوحة، وخاصة كلوريد الصوديوم وسبب التركيز على استخدامه في الدراسات يرجع لكون ملح الطعام أهم مصادر الملوحة للتربة(الهلال..،2005).

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 بتراكيز مرتفعة يمثل مصدر ضرر بالنسبة للنبات(العابد..،2016).

2-مصادر الملوحة:

يعود أصل الأملاح المتواجدة في التربة أو في الحت الكيميائي التي تحرر العناصر على شكل عناصر أيونية وفي الوسط المائي المحيط. أما الكلور والسولفات فيمكن أن تنتج أحيانا من الرماد المتطاير من البراكين أو المتوضعات البحرية. أما المناطق المجاورة للبحار والبحيرات فقد يكون مصدر الأملاح هو طوفان البحر أو بواسطة الرياح أو التسرب عبر الشقوق الموجودة في قعر البحر إلى مياه الآبار المستخدمة في الري في المناطق المجاورة لشواطئ البحار(مطر ع.، زيدان ع.، 1982). ويمكن تصنيف مصدرها حسب:

2-1- مصادر قارية:

تنتج هذه الأملاح إما من تجوية الصخور النارية أو الصخور الثانوية الغنية بالأملاح.

2-2-مصادر بحرية:

تنتج عن تجمع الأملاح الموجودة في ماء البحر خاصة كلوريد الصوديوم في الوديان الساحلية للأراضي الجافة وعلى سواحل الخلجان الضحلة. وقد أضاف(عودة.،2011) أنها تنتج من تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية خاصة في الأراضي المحاذية للمناطق الساحلية.

2-3-مصادر نهرية:

وتتميز بالازدواج بين عمليات نقل وتجمع الأملاح من القارة بواسطة الأنهار، وعمليات تراكم الأملاح المنقولة من البحر في أوقات معينة.

2-4-مصادر جوفية:

وتتم بارتفاع الماء بالخاصية الشعرية من الماء الجوفي وتبخره لتتسرب الأملاح في الطبقات السطحية.

2-5-مصادر بشرية:

وهذه المصادر تتصل بأخطاء النشاط البشري للإنسان وعدم معرفة للقواعد التي تحكم تجمع الأملاح (مدخل.، 2014).

3- التربة المالحة :

هي التربة المحتوية على أملاح كلوريد الصوديوم والكالسيوم وكبريتات الصوديوم بنسب عالية، ونسبة أيون الصوديوم القابل للتبادل فيها15%، ودرجة حموضتها(Ph) أعلى من 8,5(مطر.،1991).

حيث يتم تصنيف الأراضي المالحة حاليا على أساس الناقلية الكهربائية(CE), نسبة الصوديوم المتبادلة(ESP)،ودرجةالحموضة(PH).

أ -**الأراضي الملحية** :هي الأراضي التي يبلغ التوصيل الكهربائي للمستخلص المائي لعينة التربة عند درجة التشبع أكثر من 4 m/ds عند درجة حرارة 25 م° وتكون النسبة المئوية للصوديوم المتبادل أقل من 15% من السعة التبادلية الكاتيونية. وتحتوي الأراضي الملحية عادة على مقادير صغيرة من البوتاسيوم الذائب أو المتبادل، أما الايونات الأساسية فهي :الكلور والكبريتات وفي بعض الأحيان توجد النترات والبيكربونات، وعادة لا وجود للكربونات الذائبة، وقد تحتوي الأراضي الملحية إلى جانب الأملاح الذائبة على أملاح قليلة الذوبان مثل: كبريتات الكالسيوم والمغنزيوم وإضافة لذلك فإنه كثيرا ما يوجد على سطح هذه الأراضي قشرة من الأملاح المتبلورة، وتزيد الأملاح في الطبقات السطحية قبل غسلها واستزراعها

وتقل في الطبقات السفلية.

ب –أراضي ملحية صودية :هي الأراضي التي يكون التوصيل الكهربائي لمستخلص عينة منها عند درجة التشبع أعلى من 4 m/ds عند درجة حرارة 25 م °، وترتفع فيها نسبة الصوديوم المتبادل إلى 15%من السعة التبادلية ولا تختلف الأراضي الملحية الصودية عن سابقتها في الكثير من خواصها مادامت لم تغسل، أما إذا تم غسلها من الأملاح الذائبة فإن خواصها تتحول إلى خواص الأراضي فيزيائية وكيميائية غير مرغوبة، إذ كلما زادت نسبة الصوديوم المتبادل زاد تفرق الحبيبات(حشيفة ع وعيساوي م .،1999).

3-1-أسباب تملح التربة:

-حسب(نسيم م.،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 لوراثة 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 الى 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 الخاطيء للمناطق المروية واقتلاع الاشجار والرعي الجائر (بيل والن ويورغي.،2003).

3-2-تأثير الملوحة على التربة:

أن الأملاح تؤثر على خواص التربة وعلى حركة الماء في التربة، فزيادة تركيز أيونات الصوديوم

(+Na)في محلول التربة تؤدي إلى زيادة سعة التربة لتبادل الكاتيون للصوديوم فإذا وصلت نسبة الصوديوم الممتصة على حبيبات الطين إلى 75% أو أكثر من سعة امتصاص التربة للكاتيونات(حامدي .،2015). فإنها تؤدي إلى تشتت التربة والصفائح الطينية. كما تعطل القوى التي تربط جزيئات الصلصال ببعضها عندما يأتي الكثير من أيونات الصوديوم الكبيرة بينها مما ينتج عنه توسع جزيئات الطين، الذي يؤدي إلى إنتفاخ وتشتت التربة.

ويتسبب تشتت التربة في سد جزيئات الطين في مسام التربة، مما يؤدي إلى إنخفاض نفاذية التربة، التوصيل الهيدروليكي وتقشر السطح، مما ينتج تربة تشبه الإسمنت تقريبا(Hanson,B,S,R,Grattan,And,A,Fulton.,1999).

وتؤثر الأملاح كذلك على العلاقات المائية للتربة، فزيادة تركيز الأملاح الذائبة في محلول التربة يؤدي إلى نقص الجهد الأسموزي لمحلول التربة فتصبح أكثر سالبيه مما يؤدي إلى نقص جهد ماء التربة فيصبح أكثر سالبيه، وكلما نقص الفرق بين جهد ماء التربة وجهد ماء جذور النبات، تنقص قوة امتصاص الجذور للماء(حامدي.،2015).

4-تأثير الملوحة على النبات:

4-1-الإجهاد الملحي:

هي مجموعة الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بماء التربة الزراعية بتراكيز عالية وغير ملائمة لنمو النبات، تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة أو الشبه الجافة وأحيانا في المناطق الرطبة المجاورة للبحار(بن قسوم .،2014).

تؤثر الملوحة أيضا بشكل كبير على مختلف مراحل النمو وتطور النباتات، وبشكل عام على كل الوظائف الفيزيولوجية فتأثيرها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ونوع الأملاح، حركة الأيونات ونوع النبات(طينة.، 2015).

4-2-تأثير الملوحة على نمو وتطور النبات:

تتأثر النباتات بشكل عام بالملوحة سواء كانت ملوحة في التربة أو ملوحة مياه الري، حيث أنها تؤدي إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل، وتردي نوعيتها ويختلف تأثير الملوحة على النبات باختلاف نوعه،

جنسه، صنفه، مراحل نموه المختلفة، والعمليات التي يجريها المزارع لاسيما عمليتي الري والتسميد(الجدي ج.،1998).

4-3-تأثير الملوحة على الإنبات:

تشير نتائج العديد من الأبحاث التي أجريت على استجابة بذور عدد من نباتات المحاصيل مثل القمح والشعير والذرة والأرز وغيرها، إلا أن مرحلة إنبات البذور حساسة جدا للأملاح(الهلال.، 2005).

حيث أن الملوحة تعمل على تأخير الإنبات ويمكن أن تثبط بشكل تام، إذ أن النباتات تتأثر أكثر بالملوحة أثناء فترة الإنبات منها في مراحل النمو الأخرى كذلك تعتبر غالبية النباتات لها نفس مستوى التحمل للملح في مرحلة الإنبات وخلال المراحل اللاحقة من النمو.

إن تأثيرات الملوحة على النبات أثناء مرحلة الإنبات تتلخص في النقاط التالية:

- تأثير الملوحة على كمية الماء الضرورية لإحداث الإنبات(التشرب، النشاط الأنزيمي، الإنقسامات الميتوزية ونمو الجذيرات)

- تسمم الجنين بسبب وجود عدد كبير من الايونات السامة مثل الكلور.

4-4-تأثير الملوحة على المؤشرات الظاهرية للنبات:

4-4-1-تأثير الملوحة على الأوراق:

تؤثر الملوحة على النباتات إذا زاد تركيزها على الحد المطلوب، وتسبب إلتفاف الأوراق أو عدم انبساطها الطبيعي، كما يظهر على البعض احتراق قمم الأوراق، إذا كانت هذه الأخيرة خاصة النباتات الفتية فإن إضافة Nacl للوسط القاعدي بسبب ظهور أعراض نموذجية حسب تركيز الملح، قد تسبب التراكيز 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 حسب (طويوي.،2014).

4-4-2-تأثير الملوحة على الجذور:

صغر حجم الاسطوانة الوعائية وقلة اتساع قطرها يسبب نقصا في عدد عناصر اللحاء والخشب في الجذور الثانوية والسبب هو فعالية الملوحة الضارة على تثبيط النشاط الكامبيومي الذي يسبب تقليل تكشف

الأنسجة الناقلة أو التوصيلية مما يؤدي إلى صغر حجم الجذور وانخفاض وزنها وقصر طولها(Downthon.,1978).

4-4-3-تأثير الملوحة على الساق:

في دراسة قام بها(بوعزيز،.1980)على الحبوب الحولية(القمح والشعير) بإضافة الNacl بتركيز40mmol/L. فوجد أن قطر الساق الرئيسي يكون صغير كما أن التفرعات قصيرة.

4-5-تأثير الملوحة على العمليات الفزيولوجية للنبات:

4-5-1-تأثير الملوحة على البناء الضوئي:

إن عملية البناء الضوئي تكون في النباتات الخضراء فقط. وهي تدعى بالنباتات ذاتية التغذية وهذا لاحتوائها على الكلوروفيل فالتغيرات التي تلاحظ على النباتات تحت تأثير الملوحة ناتجة عن تأثير النشاط الأيضي لها ويعتمد ميتابوليزم الأوراق على كمية التمثيل الضوئي، إذا أن نقصان معدل التمثيل الضوئي تحت تأثير الضغط الملحي ناتج عن تأثير الملح على عملية الفسفرة الضوئية بالضبط على قدرة وشدة الروابط التي تمسك معقد الصبغيات بروتين- دهن في تركيب البروتوبلاست(الشحات،.2000).

وحسب دراسة كانت حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل تبين أن الأملاح تؤثر على أغشية الكلوروبلاست. هذا ينجم عنه نقص في عمليات الإشعاع الضوئي وهذا يتناسب طردا مع كفاءة النظام الضوئي الثنائي (PSII). يحصل هذا في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة حيث نجد أن هناك مقاومة من طرف النظام (PSII).

(حسب بوربيع،.2005)

4-5 -2 - تأثير الملوحة على محتوى السكريات:

أدت الملوحة الزائدة إلى نقص محتوى النبات من السكريات المختزلة، بينما أدت إلى زيادة المحتوى من السكريات الغير المختزلة 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 الضغط الأسموزي الخارجي الناتج عن الإجهاد الملحي(سارق،.2013).

حسب (بلايلي وبلعابد) فإن الاملاح 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.

4-5-3-تأثير الملوحة على محتوى صبغات البناء الضوئي

لوحظ نقص واضح في المحتوى من صبغات البناء الضوئي تحت ظروف الإجهاد الملحي، وذلك لأن إنزيمات هدم الكلوروفيل تنشط تحت ظروف الإجهاد، كذلك حدوث تحور وتشوه في حجم وشكل البلاستيدات الخضراء تحت ظروف الإجهاد الملحي، وكذلك هدم ما بها من معقد بروتين الكلوروفيل، تثبيط نشاط الإنزيمات التي تساعد على تخليق الكلوروفيل يؤدي إلى نقص المحتوى من صبغات البناء الضوئي نتيجة لنقص تخلق السيتوكرومات في جذور النبات ونقص انتقاله إلى المجموع الخضري للنبات، وفي المقابل يحدث زيادة واضحة في تخليق هرمونات مثبطة كهرمون ABA الذي ينشط هدم الكلوروفيل مما يؤدي بالأوراق إلى طور الشيخوخة.

يحدث تنشيط للتنفس الضوئي تحت ظروف الإجهاد الملحي مما يؤدي إلى سرعة عمليات الهدم لصبغات البناء الضوئي في الكلوروفيل وخاصة تحت ظروف نقص المحتوى المائي بفعل الإجهاد. نقص واضح في المحتوى من الكاريتين تحت ظروف الملوحة ومن المعروف أن للكاريتين دور في حماية الكلوروفيل من الهدم في الأكسدة الضوئية عن طريق التنفس الضوئي أو بفعل الجديرات الحرة مما ينتج عنه في النهاية نقص محتوى الكلوروفيل بصورة كبيرة(العائب.،2013).

4-6-تأثير الملوحة على امتصاص العناصر الغذائية:

إن تأثير ملوحة مياه الري على الإخلال بالتوازن الغذائي داخل النبات يكون مرتبط بشكل رئيسي بوجود أيونات بعض عناصر الأملاح لاسيما أيونات الصوديوم Na^+ ونسب هذه الأيونات إذ لوحظ أن أملاح الصوديوم والكالسيوم تؤدي إلى انخفاض مستوى أيونات البوتاسيوم في النبات(علي،.2012) كما تسبب تسمم للخلايا نتيجة تراكم معدلات عالية منها في خلايا النبات، إضافة إلى عرقلة امتصاص الماء والعناصر المعدنية المغذية عن طريق جذور النبات بسبب الشد الأسموزي الذي تتعرض له النباتات في الأوساط الملحية(العودة،.2007)،(مدحت وآخرون.2014), كما تؤثر الأملاح في جاهزية العناصر

الغذائية ولا سيما النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وتنعكس سلبا في نمو وإنتاجية النباتات وتبدو هذه الحالة أكثر وضوحا في ترب المناطق الجافة والشبه جافة ولاسيما فقدان المحصول وتدهور نوعيته بسبب انخفاض سرعة التمثيل الضوئي(علي،.2012).

- تأثير الملوحة على محتوى النبات من البرولين:

البرولين أهم الأحماض الأمينية التي تتراكم في النباتات الدنيئة والراقية عند تعرضها للإجهاد المائي أو الملحي (Alam.,1990). وهو يلعب دور واقي أسموزي فعال، فالبرولين يتراكم في النباتات الراقية المجهدة أسموزيا من خلال تحفيز تخليقه من جديد مع وقف عملية هدمه، كما أثبت أن الحمض الأميني Glutamateو Ornithine يتم استعمالهما كبادرات لتخليق البرولين.

4-7- تأثير الإجهاد الملحي وتشكل الأنواع الأكسيجينية النشطة:

توجد عدة أنواع من الإجهادات التأكسدية منها الجفاف، إجهاد الحرارة والملوحة، الإضاءة الشديدة وجميعها تزيد من تكوين الجذور الأكسيجينية النشطة مثل جذور السوبر أكسيد $O_2^{\cdot -}$وجذر الهيدروكسيل OH^- وبيروكسيدالهيدروجينH_2O_2.

ترتكز المواقع الرئيسية لتشكلها في الخلية النباتية في العضيات المتمثلة بالكلوروبلاست والميتوكوندري، حيث يزيد تكوينها تحت ظروف الإجهاد والتي تسبب ضرر تأكسدي يقود إلى تحطيم أنظمة النقل الإلكتروني، وكذا إلحاق الضرر بالمكونات الخلوية الضرورية، كما تعمل على هدم الكلوروفيل، الدهون الغشائية الأساسية، البروتينات والأحماض النووية (شهيد وآخرون.،2012).

5- تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة:

قد أوضح(Heller Petter.,1977) أن قدرة مقاومة الأنواع النباتية للأملاح تختلف اختلافا كبيرا. وتقسم النباتات حسب استجابتها للملوحة إلى:

-**النباتات الحساسة:**هي التي يمكنها تحمل الملوحة من 2-3غ/ل، مثل الفاصولياء والبازلاء والعدس والبطيخ.

- **نباتات متوسطة المقاومة:** هي التي تتحمل الملح ابتدءا من 3-5غ/ل، مثل البرسيم.

- **النباتات المقاومة :** وهي التي تستهلك 10غ/ل، مثل الطماطم.

– **نباتات شديدة المقاومة** :هي التي تزرع أساسا في المناطق الملحية وهي تتحمل 18غ/ل، مثل البنجر والسبانخ.

6–طرق مقاومة الإجهاد الملحي:

قسم (Livett,.1980) طرق مقاومة الإجهاد الملحي عند النبات إلى:

–**تحمل الأملاح** :النباتات التي تعتمد على هذه الآلية في مقاومة الأملاح تقوم بتجميع الأملاح في أنسجتها وترتكز أيضا على مبدأ زيادة المحتوى المائي في أنسجتها حتى تقلل من سمية تلك الأملاح .

–**تجنب الأملاح** :النباتات التي تعتمد على هذه الآلية تقوم بمضائلة تركيز الأملاح داخل أنسجتها وذلك بطرح الأملاح الزائدة عبر الأوراق أو الجذور.

–**الإجهاد الأسموزي:** وهما نوعان:

أ – تحمل التجفيف: يسمح هذا النوع من المقاومة للخلايا بالبقاء حية مع فقد الامتلاء ولكن يتوقف النمو.

ب – تجنب التجفيف: يسمح هذا النوع من المقاومة للخلايا بالاحتفاظ بمائها وامتلائها ويستمر النمو.

–**تنظيم الأسموزية:**

يتم عن طريق امتصاص الأيونات من الوسط الخارجي أو بتخليق مركبات عضوية أو بكلاهما معا.

–**تجنب السمومية:**

وتتم بثلاث طرق حسب (Jenning.D.H.,1968):

أ–الحد من نقل الأيونات إلى الساق باستخدام ميكانيكيات في الجذر.

ب – زيادة الشكل العصاري بزيادة المحتوى المائي للأوراق وهذا يمنع وصول تركيز الأيونات إلى مستوى ضار.

ج–إعادة نقل هذه الأيونات من المجموع الخضري إلى المجموع الجذري.

–**المقاومة بسرعة النمو:**

تقاوم بعض الأنواع النباتية الإجهاد الملحي بالنمو السريع للمجموع الخضري وهذا يساعد على تخفيف التركيز (Livett.,1980).

7- تأثير الملوحة على نبات القمح:

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

8-أسباب الملوحة في الواحات:

الواح أو الواحة وهي أرض خصبة في الصحراء أو بقعة خضراء في صحراء أو في أرض قاحلة، وأصبحت كذلك بسبب وجود الماء والأشجار المعمرة النخيل. تتواجد الواحات في الجنوب بمساحة تقدر ب66.000 هكتار، وتتميز بأربعة أنماط مختلفة وهي: واحات النخيل كواحات الغوفي والقنطارة...، واحات العرق كواحات سوف وواحات الغوط، واحات سفح الجبل كنخيل سيدي عقبة...، واحات الواد كواحات واد ريغ، وواحات توات وقورارة (بلامة مرزاية،.2017).

تنتج الملوحة في منطقة الواحات نتيجة عدة مصادر أهمها:

-نوعية ماء الري وذلك من خلال محتواه من الأملاح الذائبة فكلما كان محتواه من الاملاح الذائبة أكبر كلما زادت مخاطر تكوين الاراضي الملحية(حسب غرياني.،2009).

–المياه الجوفية والتربة الام وقلة الامطار، حيث أنه بسبب قلة الامطار يتم الاعتماد على المياه الجوفية خلال عملية سقي التربة.

– درجات الحرارة العالية التي تؤدي إلى نشاط الخاصية الشعرية، أي ارتفاع المياه الجوفية خلال مسام الأرض فيتبخر الماء وتتراكم الأملاح سنويا في التربة وتتضاعف بإستمرار لعدم غسيل الأملاح التي تحويها مياه الري فتصبح التربة أشد ملوحة إضافة للأملاح الكثيرة التي تحتويها التربة الأم(طويري وجميلي.،2014).

–الري بالغمر والإسراف في مياه الري وفقد الكثير منها مما يؤدي إلى تجمع مياه الصرف في المواقع المنخفضة من الواحات فيكون بحيرات من المياه المالحة والراكدة.

–إنتشار التربة الجبسية في هذا الإقليم التي تزيد فيها نسبة الجبس على 3٪ وكذلك حركة الكثبان الرملية وسفى الرمال (أبو شقة.،2015).

–الرياح التي تنتجها التيارات الساخنة والجافة. إضافة للإشعاعات الشمسية الشديدة والتبخر العالي والتباينات الكبيرة في درجات الحرارة(اليومية أو الفصلية)(Abdelmadjid.,2011).

–طرق الفلاحة القديمة وتخطيطات الشبكات وميكانيزمات السقي الغير ملائمة ونظام القديم في المورد المائي(الفوقارة)(فرحات حميدة،.2017).

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

مواد وطرق الدراسة

تهدف الدراسة لتحديد مدى تأثير مستويات الإجهاد الملحي على قوة الإنبات عند أصناف من قمح الواحات، قمنا بزراعة أربع أصناف من قمح الواحات من مناطق مختلفة. وهي تازي أم ركبة شاطر وخلوف.

1-موقع التجربة:

تم انجاز التجربة في المخبر رقم 15 بكلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي. من3 إلى 18 مارس 2020.

2-المادة النباتية:

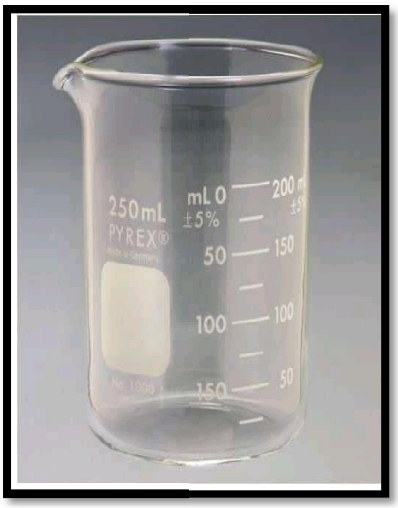
استعملنا في هذه الدراسة 4 أصناف من قمح الواحات Blés Oasiens:(Tazi, Oum rekba، Chater، Khellouf).

جدول رقم(03) :أصناف القمح المدروسة

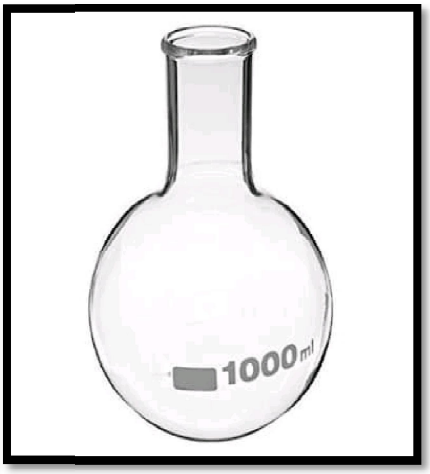
اسم الصنف بالفرنسية	الإختصار	اسم الصنف بالعربية	الأصل الجغرافي
Tazi	TZ	تازي	واحات أدرار
Oum rekba	OR	أم ركبة	واحات أدرار
Chater	CH	شاطر	واحات أدرار
Khellouf	Po4	خلوف	واحات وادي ريغ(بلدة عمر

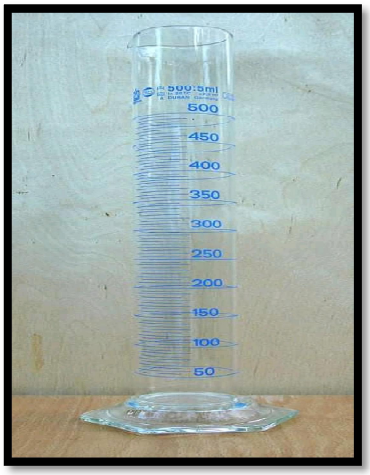
3-الأدوات و المواد المستعملة:

ميزان إلكتروني، أوراق ترشيح، بيشر، قارورات بلاستيكية، فرن، ورق ألمنيوم، أنبوب مدرج، ماء مقطر، كلوريد الصوديوم(ملح الطعام)NaCl، ماء جافيل، جهاز اختبار الملوحة، ملعقة، ملاقط، علب بتري، مناديل ورقية، شريط لاصق(ملصقات)، دورق، ورقة مليمترية، آلة تصوير.



الوثيقة(10):بيشر **الوثيقة(11)**: مخلاط مغناطيسي **الوثيقة(12)**:جهاز إختبار الملوحة





الوثيقة(13):ورق ترشيح **الوثيقة(14)**: دورق **الوثيقة(15)**: أنبوب مدرج

الوثيقة(16): ميزان إلكتروني

4-طريقة تحضير المحلول الملحي:

استعملنا في دراستنا ملح كلوريد الصوديوم NaCl لأنه أكثر الأملاح الموجودة في مياه الري وفي التربة التي تعاني من مشكلة الملوحة، بحيث استعملنا محاليل ملحية متفاوتة التراكيز تراوحت مابين $ppm10^{+3}$ x(12-0).

وذلك حسب الترتيب التالي: ماء مقطر/3x$ppm10^{+3}$ /$ppm10^{+3}$×7ppm/12×$ppm10^{3}$.

في هذه المرحلة قمنا بتحضير 1 لتر من كل محلول ملحي -3غ/ل-7غ/ل -12غ/ل.

من أجل الحصول على المحاليل المستعملة قمنا بوزن كميات متفاوتة من مسحوق ملح الطعام NaCl(3غ ،7غ ،12غ) بواسطة ميزان حساس ثم إذابتها حسب كل تركيز في لتر واحد من الماء المقطر بواسطة مخلاط مغناطيسي، ثم نتأكد من التركيز الملحي بواسطة جهاز إختبار الملوحة.

- نقوم بترميز التراكيز كالتالي:

-التركيز الأول:ماء مقطر(الشاهد)←S0

-التركيز الثاني: $3x10^{+3}ppm$←S1

-التركيز الثالث :$7x10^{+3}$ ppm←S2

-التركيز الرابع:$12x10^{+3}ppm$ ← S3

5-الخطوات التجريبية(سير التجربة):

5-1-تحضير البذور:

قمنا بإحضار مجموعة من السنابل لكل صنف من الأصناف المختارة من قمح الواحات، وقمنا بفركها عن طريق اليد وذلك من أجل الحصول على البذور.

تم إختيار مجموعة من بذور القمح كل صنف على حدى، على أساس أن تكون سليمة وغير مصابة وذات حجم جيد، وتم تعقيمها باستعمال مزيج من الماء المقطر 90 مل و2 مل من ماء

جافيل لمدة 5 دقائق ثم غسلها جيدا بالماء المقطر.

5-2- نقع البذور:

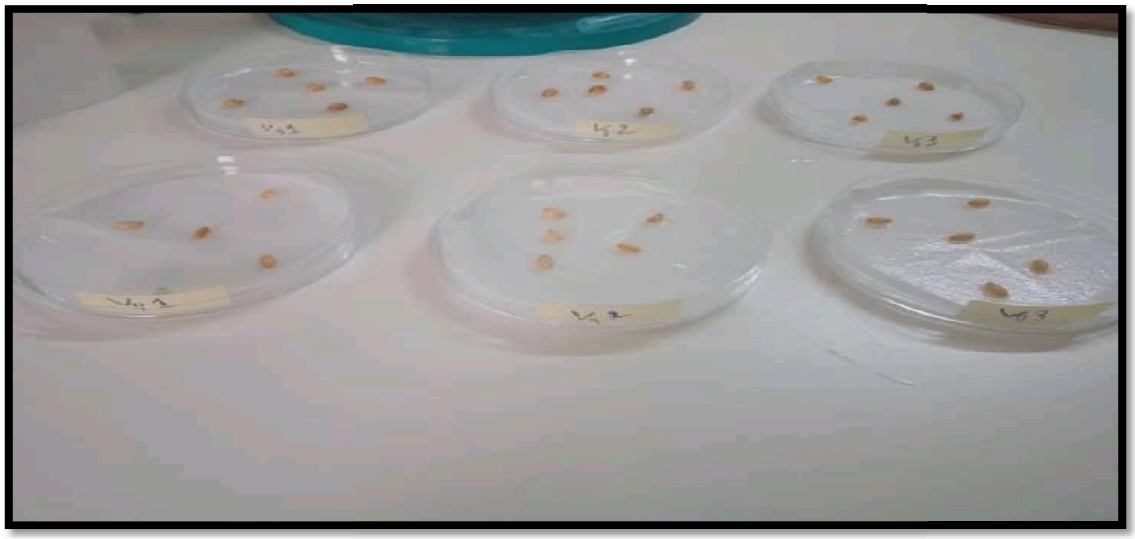
نقوم بوضع البذور المعقمة في 60 مل من الماء المقطر لمدة 24 ساعة لتسريع الإنبات.

5-3-تطبيق الإجهاد الملحي على القمح:

قمنا بزراعة القمح في 3 مستويات من الملوحة إضافة إلى الماء المقطر. حيث إعتمدنا على معدل3 تكرارات في كل صنف عند كل مستوى ملوحة(المجموع 12طبق لكل صنف).حيث نضع في كل علبة 5 بذور من كل صنف مع انتشارها بشكل منتظم وذلك بعد وضع أوراق ترشيح(الوثيقة 13)دائرية الشكل بسمك ورقة واحدة على كامل مساحة الطبق البتري وذلك للحفاظ على الرطوبة.

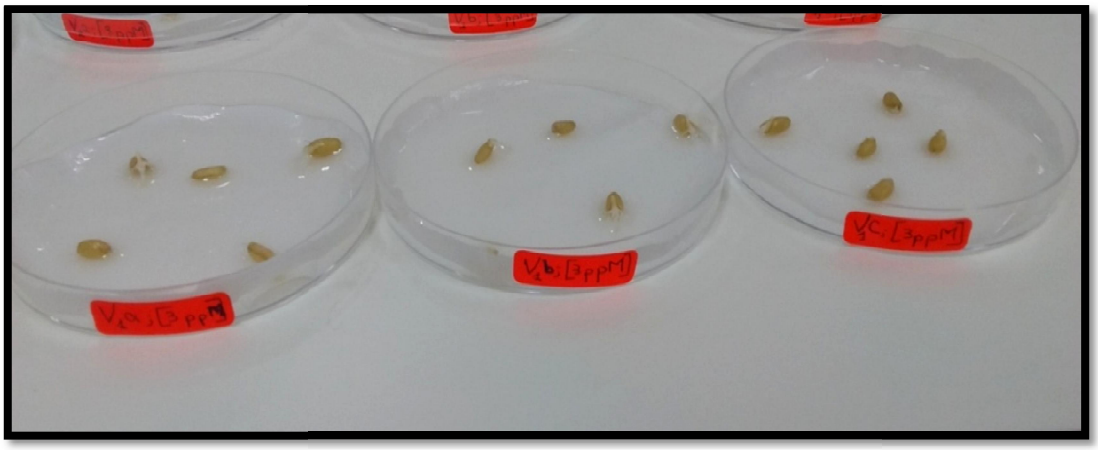
ثم نقوم بالسقي بالماء المقطر ووضع العينات في الظلام لمدة 48 ساعة، ثم في الضوء الى غاية نهاية التجربة وذلك تحت درجة حرارة المخبر مع السقي بالتراكيز الملحية المحضرة سابقا يوم بعد يوم.

بعد 3 أيام قمنا بحساب نسبة الإنبات وبعد15 يوم قمنا بقياس المعايير المورفولوجية المتمثلة في طول الجذير، طول السويقة وعدد الجذور.



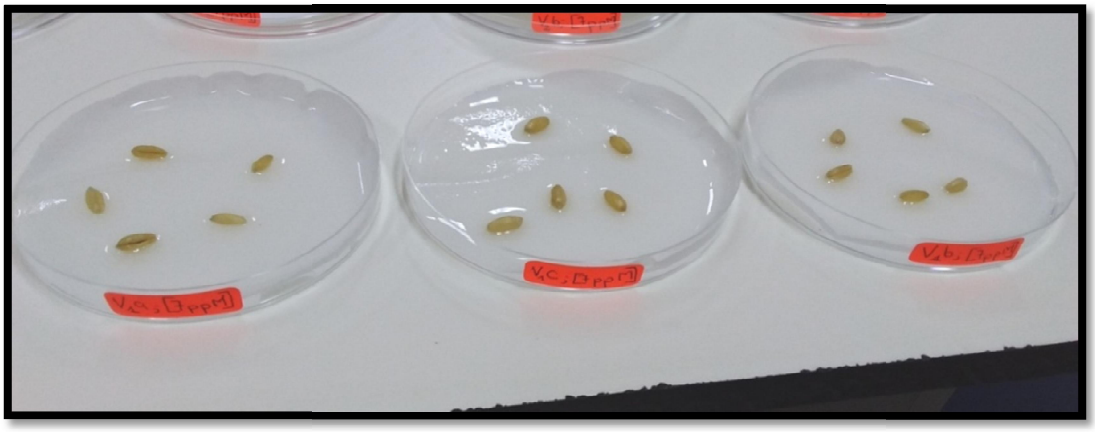
الوثيقة(17):تجربة الإنبات عند التركيز S0لأصناف القمح المدروسة

(جلابي ع،محلي س.2020)



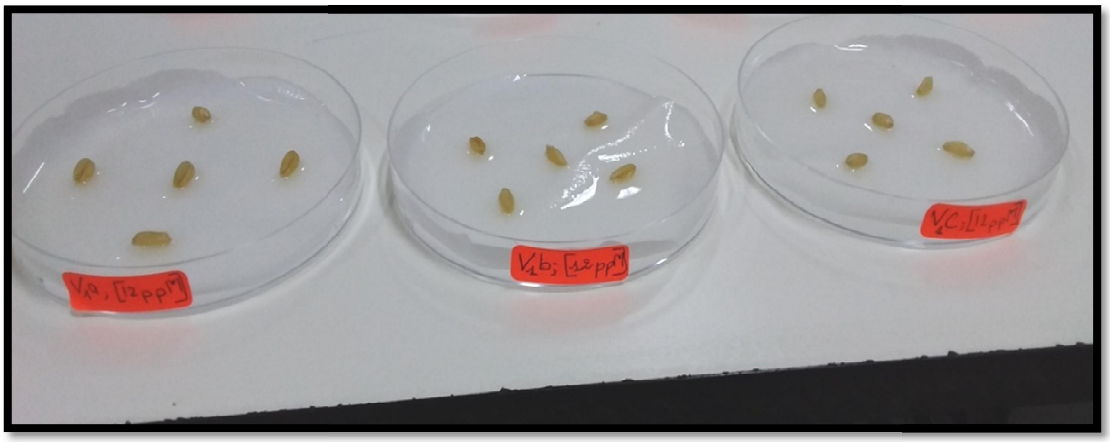
الوثيقة(18):تأثير الملوحة على الانبات عند التركيز S1 لأصناف القمح المدروسة.

(جلابي ع،محلي،س. 2020)



الوثيقة(19): تأثير الملوحة على الانبات عند التركيز S2لأصناف القمح المدروسة.

(جلابي ع،محلي س.2020)



الوثيقة(20): تأثير الملوحة على الانبات عند التركيز S3لأصناف القمح المدروسة.

(جلابي ع،محلي س.2020)

6-المعايير المدروسة:

بعد 15 يوم من الزرع أجريت مختلف القياسات للمعايير المراد دراستها.

6-1-المعايير المورفولوجية:

- **خاصية التشرب:** تم إختيار 15 حبة من البذور ثم نقوم بوزنها قبل وضعها في الماء المقطر لمدة 24 ساعة. وبعد التشرب نعيد وزنها مرة أخرى، ثم نحسب فارق نسبة التشرب حسب علاقة (Almansouri et al.,2001) كالتالي :

فارق نسبة التشرب% =((وزن البذور بعد التشرب – وزن البذور قبل التشرب)/ وزن البذور قبل التشرب)) x100

- **عدد الجذور(NR):** تم حساب عدد الجذور عند كل صنف وذلك بإعتبار الجذر الذي يتجاوز طوله 1سم.
- **طول الجذير(LR):** قمنا بإختيار أطول جذير الذي يمثل الجذر الرئيسي في البذرة، وتم قياسه باستعمال ورقة مليمترية ووحدة القياس هي ال سم.
- **طول السويقة(LC):** قمنا بقياس طول السويقة باستخدام ورقة ملمترية.
- **طول البادرة(LS):** تم تقدير طول البادرة بإدراج قياسات الجذير والساق في حساب طول البادرة LS(طول الجذر+طول السويقة).
- **وزن البذور(PP):** قمنا بقياس وزن البذور بواسطة ميزان إلكتروني حساس.
- **ملاحظة تلون غمد الرويشة بصبغات الأنتوسيانين:**

قمنا بملاحظة صبغات الانتوسيانين على مستوى غمد الرويشة خلال أيام الزرع.

6-2-المعايير الفيزيولوجية

❖ **نسبة الإنبات (GP%):**

بتطبيق معادلة(Kader ،2005) تم الحصول على نسبة الإنبات لكل الأصناف المدروسة. وفق المعادلة التالية:

GP% = (عدد البذور المنتشة / عدد البذور الكلية) x 100

❖ **حساب مؤشر قوة الإنبات I (SVI I):**

ويحسب بالطريقة التالية حسب (Adebisi .، 2010):

SVI I = ((سم) طول الباذرة x (نسبة الإنبات النهائية /100

❖ **إنتقال المادة الإدخارية:** نقوم بوزن البذور قبل وبعد الإنبات. ثم نقوم بحساب نسبة فارق تمثيل المادة الإدخارية لكل الأصناف المدروسة عند جميع التراكيز وفق معادلة(Soltani et al.,2006) التالية :

نسبة فارق تمثيل المادة الإدخارية=((وزن البذور قبل الإنبات – وزن البذور بعد الإنبات)/ وزن البذور قبل الإنبات) x 100

الفصل الثاني

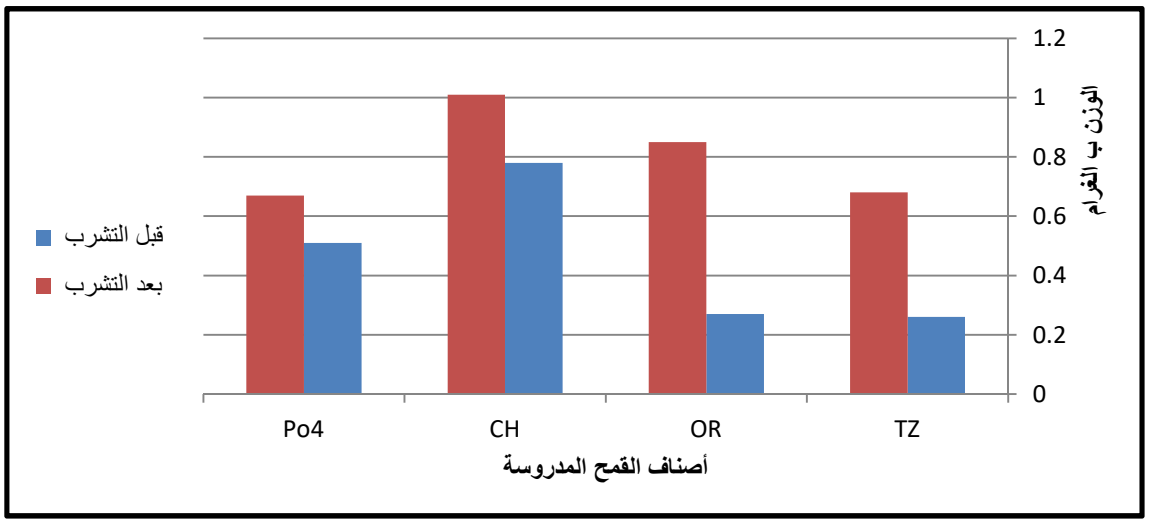
النتائج و المناقشة

❖تقديم وتحليل النتائج

1-المعايير المورفولوجية:

1-1- خاصية التشرب: بعد وزننا للبذور قبل وبعد التشرب وحسابنا نسبة فارق التشرب، سجلنا النتائج الموضحة في **الجدول(04)**:

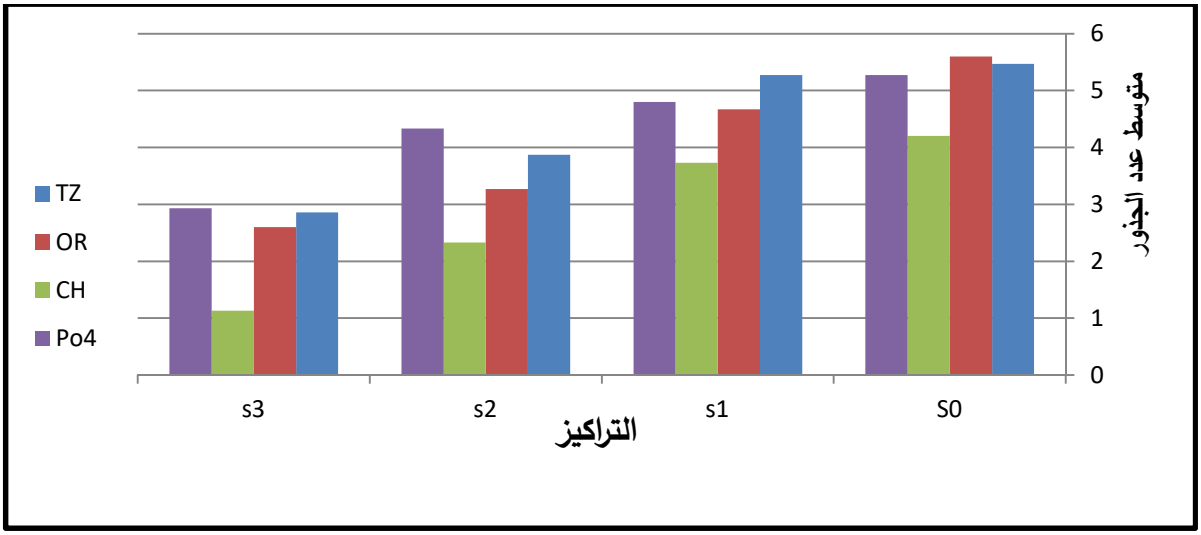
	قبل التشرب (غ)	بعدالتشرب(غ)	نسبة فارق التشرب
TZ	0,26	0.68	%61.76
OR	0,27	0.85	%68.23
CH	0.78	1.01	%22.77
Po4	0.51	0.67	%23.88



الوثيقة(21): تمثل وزن البذور قبل وبعد التشرب.

1-2-عدد الجذور(NR): بعد حساب متوسط عدد الجذور لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة(0،3،7،12) 10^3 ppm. تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول(05):

التراكيز / الأصناف	S0	S1	S2	S3
TZ	5,47	5,27	3,87	2.86
OR	5,6	4,67	3,27	2.6
CH	4.2	3.73	2,33	1.13
Po4	5.27	4.8	4,33	2.93



الوثيقة(22):تأثير الملوحة على عدد جذور أصناف القمح المدروسة عند التراكيز $ppm10^3$(0،3،7،12)

تظهر النتائج التي تحصلنا عليها وجود فروقات في عدد الجدور عند الأصناف المدروسة عند جميع التراكيز $ppm10^3$(0.3.7.12). حيث لاحظنا تناقص في عدد الجدور كلما ارتفع تركيز الملوحة.

حيث سجلنا أعلى قيمة 5.6 لصنف ORعند التركيز S0، وأدنى قيمة1.13 لصنفCHعند التركيز S3.

من خلال تحليل التباين ANOVA(الملحق09) لنتائج الملوحة S0 نلاحظ أن هناك اختلاف معنوي في عدد الجذور بين الأصناف المدروسة عند القيمة(F=4.048 عند α=0.011) وتبين من تحليل Newman keuls وجود مجموعتين:

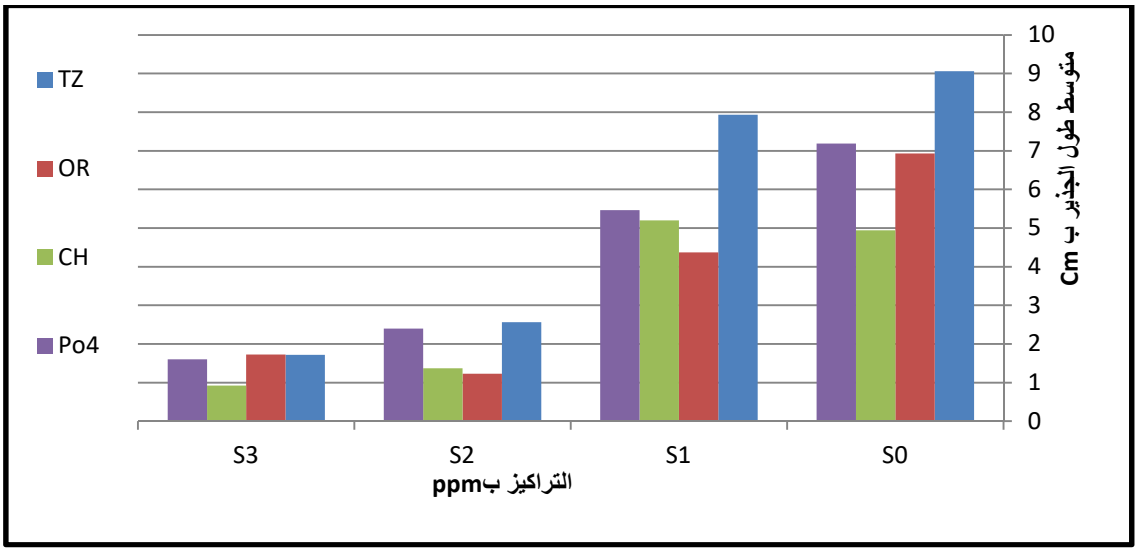
-المجموعة A: تضم الأصناف OR,TZ ,Po4. حيث سجلت هذه الأصناف عدد جذور يقارب 6 عند S0. في حين الصنف OR سجل تراجعا نسبي إتجاه مستويات الإجهاد الملحي.

-المجموعة B: تضم الصنف شاطر. الذي كان أكثر تأثرا بدرجات الملوحة.

1-3-طول الجذير(LR): ب سم

بعد قياسنا لطول الجذير لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة(0،3،7،12) $ppm10^3$، تحصلنا على النتائج الممثلة في الجدول رقم(06):

التراكيز / الأصناف	S0	S1	S2	S3
TZ	9.06	7.93	2.57	1.72
OR	6.93	4.37	1.23	1.73
CH	4.94	5.2	1.37	0.92
Po4	7.19	5.46	2.4	1.6



الوثيقة(23):تأثير الملوحة على طول جذور أصناف القمح المدروسة عند التراكيز(0،3،7،12)×10^3 ppm

تبين النتائج المتحصل عليها أعلاه أن الملوحة تعمل بشكل سلبي على طول الجذير حيث نلاحظ انخفاض في طول الجذور عند جميع الاصناف المدروسة المعاملة بالتراكيز خاصة عند S2 وS3 .

حيث سجلنا أعلى قيمة TZ=11.85 عند S1 التركيز وأدنى قيمة CH=0.92 عند التركيز S3.

من خلال تحليل التباين ANOVA(الملحق09) لنتائج الملوحة S0 نلاحظ أن هناك إختلاف معنوي في متوسط طول الجذور بين الأصناف المدروسة عند القيمة(F=3.389 عند α= 0.024) تبين من تحليل Newman keuls وجود 3 مجموعات:

-المجموعة A:تضم صنف TZ حيث سجل تراجعا كبيرا في طول الجذور عند التركيزين S2 وS3.

-المجموعة AB:تضم صنف Po4. أظهرت النتائج أن هذا الصنف أقل تأثرا بالملوحة عند S1 في حين كان أكثر تأثرا عند التركيزين S2 وS3.

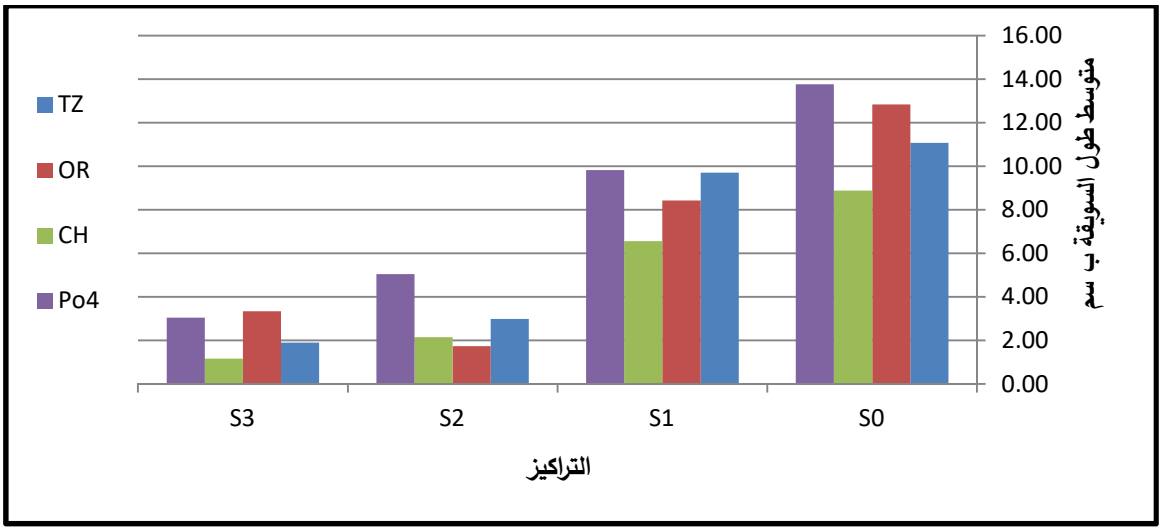
-المجموعةB:تضم الصنفينCH وOR حيث سجل تراجعا كبيرا في طول الجذور عند التركيزينS2وS3.

1-4-طول السويقة(LC):ب سم

بعد قياسنا لطول السويقة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة(0،3،7،12)$ppm10^{+3}$،

تحصلنا على النتائج المبينة في الجدول رقم(07):

الأصناف / التراكيز	S0	S1	S2	S3
TZ	11.07	9.7	2.99	1.90
OR	12.83	8.42	1.75	3.35
CH	8.88	6.55	2.15	1.17
Po4	13.75	9.82	5.05	3.05



الوثيقة(24):تأثير الملوحة على طول سويقة أصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0،3،7،12)10^3 ppm.

توضح النتائج المتحصل عليها أن الملوحة تعمل بشكل عكسي على طول السويقة حيث كلما ارتفع تركيزNacl نلاحظ انخفاض في طول السويقة عند المعاملة بتراكيز(3 و5 و12)$ppm10^3$ للأصناف الأربعة المدروسة مقارنة بالشاهد(S0).

حيث كانت أعلى قيمة عند الصنف Po4 =13.75 عند التركيزS0، وادنى قيمة عند الصنف CH =1.17 عند التركيزS3.

من خلال تحليل التباين ANOVA(الملحق09) لنتائج الملوحة S0 نلاحظ أن هناك إختلاف معنوي في متوسط طول السويقة بين الأصناف المدروسة عند القيمة(F=3.556 عند α=0.020) وتبين من تحليلNewman keuls وجود 3 مجموعات:

-المجموعةَ A:تضم الصنفين OR و Po4.

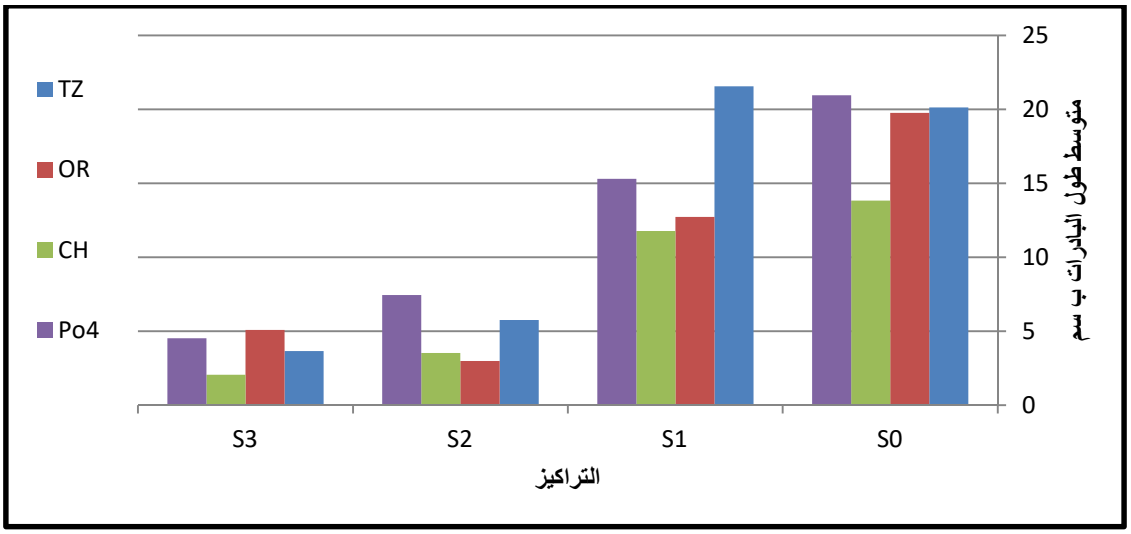
-المجموعة AB: تضم صنف TZ.

-المجموعة B: تضم صنفCH.

1-5-طول البادرات (LS):ب (سم)

من خلال قياسنا لطول البادرة لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة(0،3،7، 12) $\times 10^3$ ppm، سجلنا النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم (08):

التراكيز / الأصناف	S0	S1	S2	S3
TZ	20.13	21.55	5.75	3.65
OR	19.76	12.73	2.98	5.07
CH	13.82	11.76	3.52	2.05
Po4	20.94	15.29	7.45	4.52



الوثيقة(25):تأثير الملوحة على طول بادرة أصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0،3،7،12)10^3 ppm.

من خلال النتائج المبينة أعلاه نلاحظ انخفاض في طول النبات عند مختلف مستويات الملوحة عند جميع الأصناف. وأن قيم طول البادرة تتراوح بين أعلى قيمة سجلت عند الصنف TZ=21.55cm عند التركيز S1، وأقل قيمة عند الصنفCH حيث قدر ب2.05 سم، وذلك عند التركيز S3.

ومن خلال تحليل التباين ANOVA(الملحق09)لنتائج الملوحة S0 نلاحظ أن هناك إختلاف معنوي في متوسط طول البادرة بين الأصناف المدروسة عند القيمة(F=2.753 عند α=0.051) وتبين من تحليل Newman keuls وجود مجموعتين:

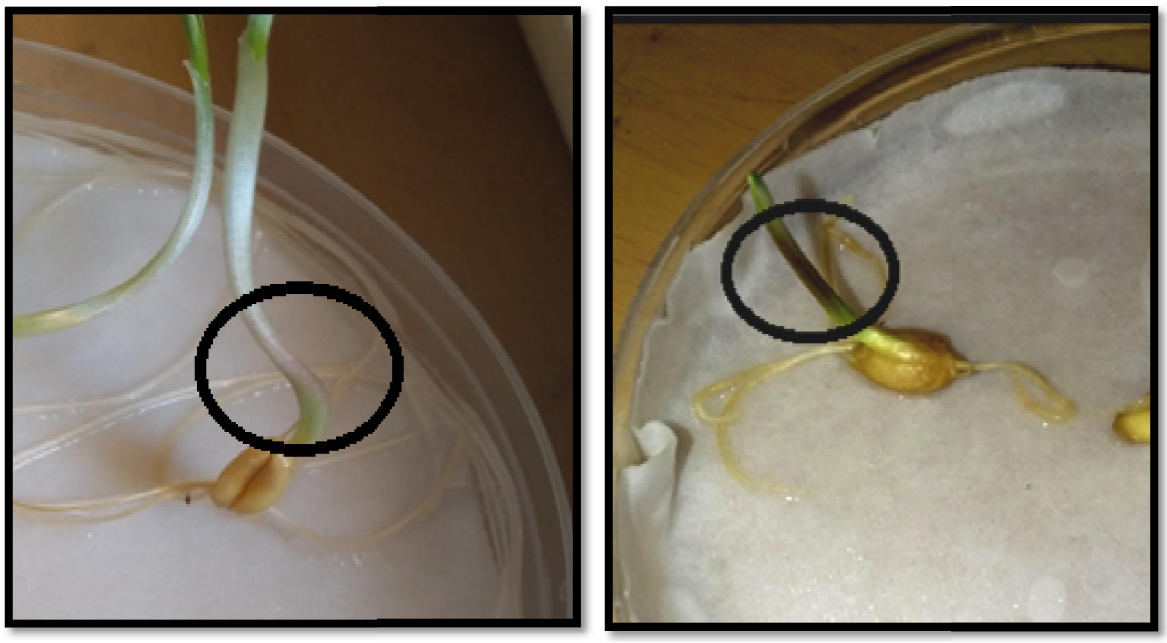
-المجموعة A: وتضم كل من الصنف TZ، Po4،OR. وهي الأصناف الأقل تأثرا مقارنة بالشاهد.

-المجموعة B:وتضم الصنف CH. وهو الصنف الأكثر تأثرا بالنسبة للأصناف الأخرى مقارنة بالشاهد.

من خلال النتائج الموضحة أعلاه لاحظنا أن الوزن الأولي(قبل التشرب) لكمية البذورCH، Po4 أكبر من وزن TZ،OR. وأن أوزان البذور تزيد بعد التشرب مقارنة بوزنها قبل التشرب عند جميع الأصناف المدروسة. وأن البذور صغيرة الوزن أكثر تشربا من البذور كبيرة الوزن.

حيث سجلنا أعلى نسبة تشرب عند الصنف OR=68.23% وأقل نسبة عند CH=22.77%.

1-6-تلون غمد الرويشة بصبغات الأنتوسيانين:



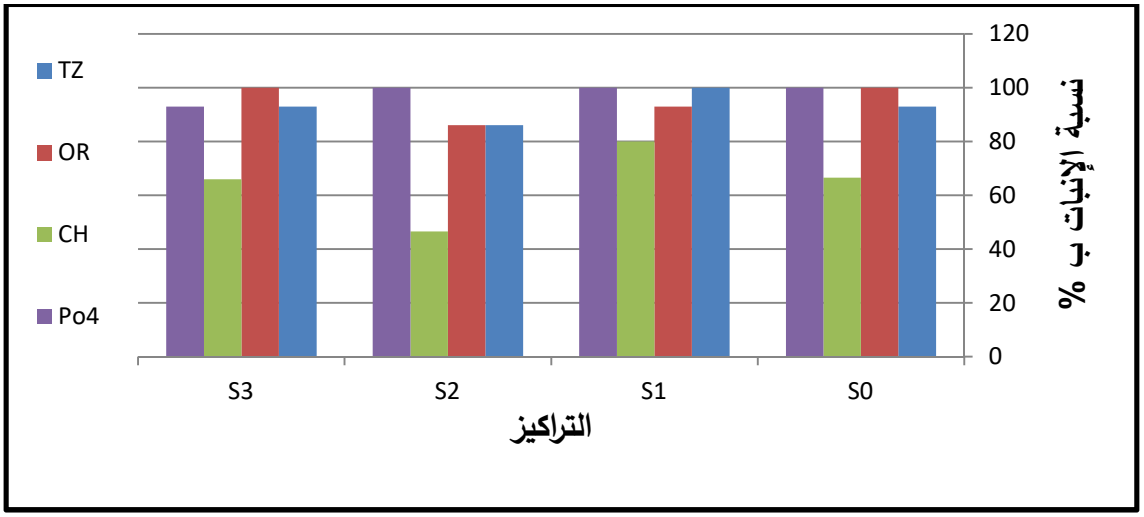
الوثيقة رقم(26): تلون غمد الرويشة بصبغة الأنتوسيانين

2-المعايير الفيزيولوجية

2-1-نسبة الإنبات النهائية(GP%):

بعد حسابنا لنسبة الإنبات النهائية لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز الأربعة(0-3-7-12)10^3ppm، تم وضع النتائج في **الجدول** رقم (09):

التراكيز / الأصناف	S0	S1	S2	S3
TZ	%93	%100	%86	%93
OR	%100	%93	%86	%100
CH	%66	%80	%46	%66
Po4	%100	%100	%100	%100



الوثيقة(27):تأثير الملوحة على نسبة الإنبات أصناف القمح المدروسة عند التراكيز(0،3،7،12)10^3 ppm

من خلال النتائج أعلاه نلاحظ أن نسبة الإنبات في التركيز S0 عند كل من الصنفين OR وPo4 كانت 100% أما عند الصنف TZ فهي مساوية 93% في حين نجدها أقل عند الصنف CH حيث تعادل 66%.

أما عند التركيز S1 فتتأثر نسبة الإنبات نوعا ما عند الصنفين OR وCH فهي على الترتيب93% و80%.

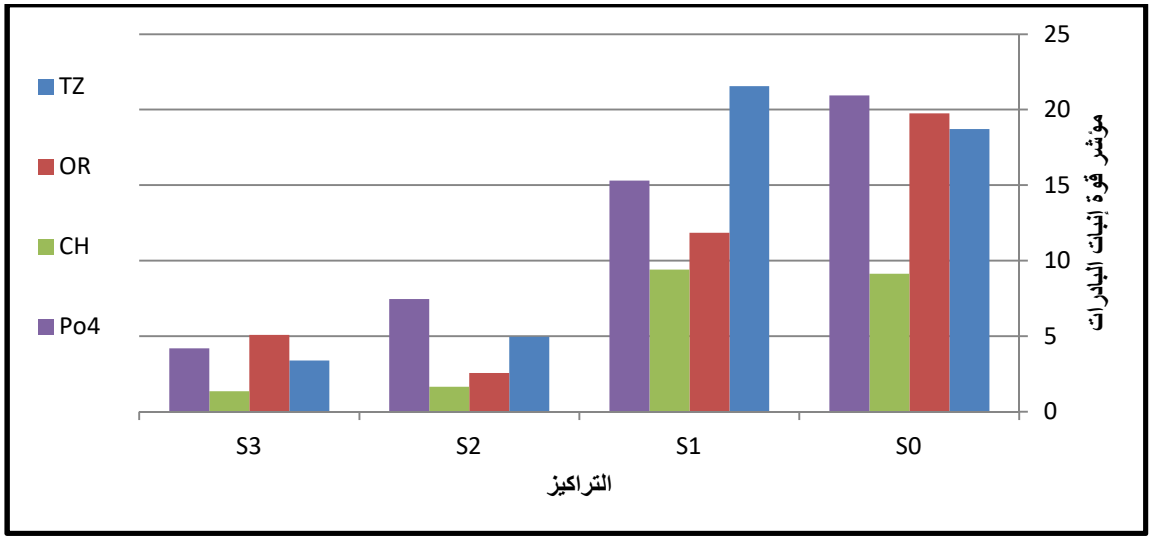
أما عند التركيز S2 فتتأثر نسبة الإنبات عند الصنف CH بنسبة كبيرة بالإجهاد الملحي حيث سجل 46%.

أما عند التركيز S3 نلاحظ إنخفاض نسبة الإنبات عند الصنفين TZ وCH، حيث سجلت عند الصنف TZ=93% أما عند الصنف CH=66% بينما حافظ الصنفين OR و Po4 على نسبة إنبات كلية 100%.

2-2-مؤشر قوة الإنبات I:

من خلال حسابنا لمؤشر قوة الإنبات لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0،3،7،12) 10^3 ppm تحصلنا على النتائج المبينة في الجدول رقم(10):

التراكيز / الأصناف	S0	S1	S2	S3
TZ	18,72	21,55	4,95	3,39
OR	19,76	11,84	2,56	5,07
CH	9,12	9,41	1,64	1,35
Po4	20,94	15,29	7,45	4,20



الوثيقة(28):تأثير الملوحة على قوة إنبات أصناف القمح المدروسة عند التراكيز (0،3،7،12،) 10^3 ppm.

نلاحظ من خلال حساب مؤشر قوة الإنباتI أن الصنف خلوف سجل أعلى مؤشر لقوة الإنباتI الذي وصل إلى20.94عند التركيزS0.

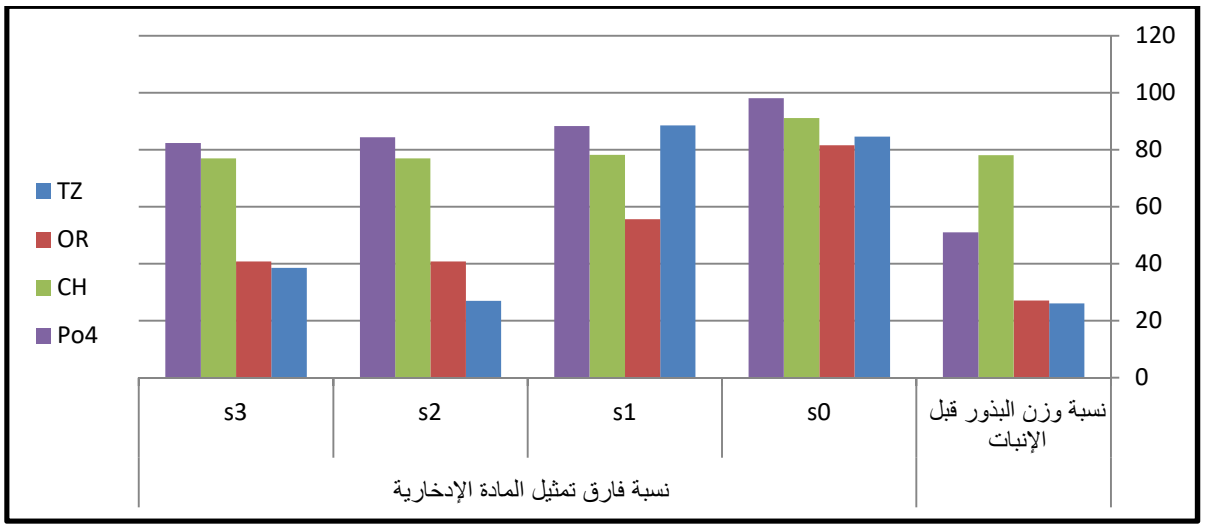
وبعد تطبيق الإجهاد الملحي نلاحظ إنخفاض في مؤشر قوة الإنباتI عند جميع الأصناف في مستويات الملوحة S1،S2،S3.

2-3-إنتقال المادة الإدخارية: بعد وزن البذور قبل وبعد الإنبات تحصلنا على النتائج المسجلة في **الجدول رقم**(11):

		الوزن بعد الإنبات (غ)			
الصنف	الوزن قبل الانبات(غ)	S0	S1	S2	S3
TZ	0,26	0,04	0,03	0,19	0,16
OR	0,27	0,05	0,12	0,16	0,16
CH	0.78	0,07	0,1	0,18	0,18
Po4	0.51	0,01	0,06	0,08	0,09

بعد حساب نسبة فارق تمثيل المادة الادخارية لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز(0،3،7،12)10^3 ppm، سجلنا النتائج في **الجدول رقم(12):**

	نسبة وزن البذور قبل الإنبات (%)	نسبة فارق تمثيل المادة الادخارية (%)			
الصنف		S0	S1	S2	S3
TZ	26	84.61	88.46	26.92	38.46
OR	27	81.48	55.55	40.74	40.74
CH	78	91.02	87.17	76.92	76.92
Po4	51	98.03	88.23	84.31	82.35



الوثيقة(28):تأثير الملوحة على إنتقال المادة الإدخارية لأصناف القمح المدروسة عند التراكيز 10^3(0،3،7،12) ppm.

من خلال النتائج المتحصل عليها أعلاه نلاحظ أن :

-عند التركيز S0: سجلنا أكبر نسبة فارق في تمثيل المادة الإدخارية عند الصنف Po4=98.03 وأقل نسبة عند الصنف OR=81.48.

-عند التركيز S1: أقل نسبة فارق تمثيل المادة الإدخارية عند الصنف OR=55.55 بينما كانت متفاوتة عند الأصناف الأخرى.

--عند التركيز S2: أكبر نسبة فارق تمثيل المادة الإدخارية كانت عند الصنف Po4=84.31 وأقل نسبة عند الصنف TZ=26.92.

-عند التركيز S3: أكبر نسبة فارق تمثيل المادة الإدخارية كانت عند الصنف Po4=82.35 وأقل قيمة عند TZ=38.46.

المناقشة العامة

مناقشة عامة:

من خلال النتائج المتحصل عليها بالنسبة لمختلف المعايير المدروسة يتضح جليا أن للملوحة آثار سلبية على إنبات و تطور أصناف القمح، وسجلت دراستنا تأثير سلبي عند الإجهادات الملحية المطبقة في التجربة مقارنة بالشاهد(S0)، وذلك عند كل الأصناف إلا أن شدة هذا التأثير كانت متباينة من خاصية إلى أخرى ومن صنف إلى آخر.

❖ **المعايير المورفولوجية:**

سجل إنخفاض واضح في الخصائص المدروسة عند أغلبية الأصناف، وقد كانت درجة التأثر متفاوتة بين الأصناف.

- خاصية التشرب:

أشارت نتائج الدراسة أن الصنف أم ركبة أكثر تشربا، بينما الشاطر كان أقل تشربا مقارنة ببقية الأصناف. بما أن عدد البذور والمدة متساويين خلال مرحلة التشرب نستنتج أن البذور صغيرة الحجم تتشرب بكمية أكبر وفي وقت أسرع وهذا ما أشارت إليه(Douib,A.,2013;Roy et al.,1996) أن بذور القمح والأرز الصغيرة تكمل تشرب الماء بشكل أسرع وبالتالي تبدأ في الإنبات مبكرا. بينما (Lafond and Baker.,1986) لم يلاحظ تأثير الحجم على نسبة الإنبات النهائية لبذور القمح.

كما أشار (Katembe et al.,1998;Benech et sanchez,.2004; Pessarakli et al.,2011) أن امتصاص الماء يعتبر الخطوة الأساسية لإماهة أنسجة البذرة وبالتالي فإن هذه العملية الفيزيائية تؤدي إلى كسر سكون البذرة وبدء تفعيل العمليات الإستقلابية واحداث تغيرات هيكلية تحت خلوية، كما تعتبر إماهة المدخرات الخطوة الأولية لبداية الإنتاش، وتعتمد كمية الماء المطلوبة للإنتاش على جينوم البذرة.

كما أضاف(قابوسة وآخرون.،2012)أن قدرة البذرة على امتصاص الماء تتوقف على عدة عوامل هامة منها نفاذية أغلفة البذرة للماء، والماء المتاح بالوسط المحيط بالبذرة وأيضا درجة حرارة الوسط أو البيئة، فنجد أن ارتفاع درجة حرارة البيئة يزيد من معدل امتصاص البذرة للماء. كما تؤثر نوعية الماء أيضا.

- خاصية عدد الجذور:

كانت النتائج عند S0 بين ادنى قيمة 4.2 وأعلى قيمة 5.6 وهذه النتائج تتوافق مع ماتوصل إليه بن لحبيب(2009)أن قيم عدد الجذور البذرية عند أصناف القمح الصلب تراوحت بين أدنى قيمة 4.7 وأعلى قيمة 5.8. كما تراوحت القيم عند أصناف القمح اللين بين 4.2 و5.7. وتختلف مع ما أشار إليه (Colnenne et al.,1988; Drew et al.,1973) أن النظام الجذري البذري يستديم خلال جميع مراحل حياة النبات وهذه الجذور محدودة العدد عادة تكون 6 جذور وقد تصل أحيانا إلى 7 جذور بذرية.

في حين عند تطبيق الإجهاد الملحي يتأثر عدد الجدور فتنخفض بإرتفاع تراكيز الملوحة. حيث كان الصنف الأكثر حساسية اتجاه الملوحة هوCH مقارنة بالأصناف الأخرى بينما الصنف Po4 كان أكثر مقاومة من بين الأصناف المدروسة.

وقد فسر(عبد المنعم ح.،1995) إنخفاض عدد الجذور إلى قلة المواد الكربوهيدراتية المنقولة إلى الجذور لتكوّن بها أنسجتها، وذلك لنقص عملية التركيب الضوئي الراجع إلى صغر مساحة الورقة وعدد الأوراق. لأنه في الظروف العادية تقوم الأوراق(الأجزاء الخضرية)من النبات بعملية التمثيل الضوئي فتكون المواد الكربوهيدراتية التي تنقل إلى الجذور من أجل تكوين أنسجتها وبالتالي يزداد طولها وعددها.

- خاصية طول الجذير:

أظهرت النتائج عند S0 أن القيم تتراوح بين أدنى قيمة 4.94 وأعلى قيمة 9.06. وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه(عوينات وهامل.،2018).

عند زيادة الملوحة نلاحظ انخفاض في طول الجذير. حيث سلك الصنفين TZ وCH سلوك غير منتظم عند S2 وS3، بينما الصنفين OR وPo4 سلكا سلوك منتظم.

جدول(13): نسبة تراجع طول الجذر لأصناف القمح المدروسة.

الأصناف / التراكيز	TZ	OR	CH	Po4
S1	12.47	36.94	-5.26	24.06
S2	71.63	82.25	72.26	66.62

S3	81.01	75.03	81.37	77.74

نلاحظ زيادة في نسبة تراجع طول الجذير عند جميع الأصناف بارتفاع تركيز الملوحة وقد يفسر ذلك بما أشار إليه(Hermendez et al.,1993) لتراكم الاملاح داخل خلايا النبات التي تثبط التفاعلات الايضية بدرجات متفاوتة حسب الصنف والنوع النباتي.

- خاصية طول السويقة:

أشارت النتائج عند S0 أن القيم تتراوح بين أقل قيمة 8.88 وأعلى قيمة 13.75.

عند تطبيق الإجهاد أشارت النتائج إلى أن الصنفين CH وTZ أكثر حساسية للإجهاد الملحي حيث يتأثران بسرعة أكبر عند S3 وS2(سلوك غير منتظم) وبالمقابل كان الصنفين OR وPo4 أكثر مقاومة حيث كان تأثرهما أكثر تدرجا (سلوك منتظم) عند S2 وS3.

جدول14:النسبة المئوية لتراجع طول السويقة لأصناف القمح المدروسة

الأصناف / التراكيز	TZ	OR	CH	Po4
S1	12.37	34.37	26.23	28.58
S2	73	86.36	75.78	63.27
S3	82.83	73.88	86.82	77.81

التراجع في طول السويقة يفسر بما أشار إليه(Godon et al،.1993) إلى أن زيادة تركيز الأيونات في وسط الزرع يؤدي إلى تأثيرات سمية مباشرة كتثبيط النشاط الإنزيمي في خلايا البادرة مما يؤدي إلى ترسب البروتينات بها وعدم تحللها وهذا له تأثير سمي على كتلة المادة الحية.

كما أضاف (Godon et al،.1993) أن الإنخفاض هو نتيجة غير مباشرة للملوحة حيث يؤدي إلى ارتفاع الجهد الأسموزي، مقللا بذلك فرق التدرج في الجهد المائي بين ماء السقي وخلايا المجموعة الجذرية، مما يؤثر سلبا في معدل تدفق وامتصاص الماء من قبل الجذور والبادرات، وتصبح كمية الماء الممتصة غير كافية لتعويض الماء المفقود بالتبخر(النتح)، وتراجع جهد الإمتلاء الضروري لإستطالة الخلايا النباتية، لأن الماء يعد بمنزلة القوة الفيزيائية التي تدفع جدار الخلايا النباتية نحو الإستطالة ويسمى مثل هذا التأثير للأملاح إصطلاحا بالإجهاد الحلولي.

- خاصية طول البادرة:

بينت النتائج عند S0 أن القيم تتراوح بين أقل قيمة13.82 وأعلى قيمة 20.94.

عند تطبيق الإجهاد نسجل تناقص في طول البادرة بزيادة تركيز الملوحة وهذا ما أشار إليه(Ali Boutlelis et al,.2013) أن زيادة الملوحة تؤدي إلى نقص طول النبات مما يؤدي إلى تقزمه.

حيث أشارت النتائج أن الصنفين TZ وCH أكثر حساسية، والصنفين Po4 وOR أقل حساسية للإجهاد.

حيث سلكت جميع الأصناف سلوكا غير منتظم إتجاه الملوحة.

جدول15: نسبة تراجع طول البادرة لأصناف القمح المدروسة.

التراكيز / الأصناف	TZ	OR	CH	Po4
S1	−7.05	35.57	14.90	26.98
S2	71.43	84.91	74.52	64.42
S3	81.86	74.34	85.16	78.41

اظهرت النتائج الموضحة زيادة نسبة تراجع طول البادرة عند أغلب الأصناف المدروسة يفسر بما أشار إليه(فاضل ح،.1998)أن إرتفاع الملوحة يؤدي إلى تقزيم النبات الذي يسببه ارتفاع الضغط الاسموزي للمحلول المغذي(وسط خارجي) بذلك فإن الماء ينتقل وفق ظاهرة الحلول من وسط منخفض التركيز إلى مرتفع التركيز حيث يخرج الماء من الخلايا فتنكمش وبذلك يقل طولها ومن ثم طول النبات لأنه من المعروف أن الخلية النباتية لكي تقوم بإستطالتها الحيوية على أكمل وجه لابد أن تكون بحالة إمتلاء.

- خاصية تلون غمد الرويشة بصبغة الأنتوسيانين:

أثبتت نتائج ملاحظة خاصية تلون غمد الرويشة بصبغات الأنتوسيانين على مستوى الأصناف المدروسة في تجربة الإنبات وجود اختلافات كبيرة بين الأصناف، حيث لوحظت هذه الخاصية بدرجة قوية عند الصنف OR في حين كانت ضعيفة عند الصنف TZ ومنعدمة في كل من الصنفين CH Po4، وذلك عند التركيزين S2 وS3.

قد يفسر تلون غمد الرويشة بصبغات الأنتوسانين إلى ما ذكره(Belout et al.,1984)على أن هذه الأصناف لها قدرة وراثية على التأقلم مع درجات الحرارة المنخفضة. أما الأصناف ضعيفة التلون فقد تكون ضعيفة المقاومة للبرودة. في حين أن الأصناف التي تنعدم بها هذه الخاصية فربما يرجع ذلك لعدم قدرتها على التكيف مع البرودة.

❖ **المعايير الفيزيولوجية:**

- نسبة الإنبات النهائية:

كانت النتائج عند S0 تتراوح بين أدنى قيمة 66% وأعلى قيمة 100%.

أظهر الصنف Po4 مقاومة إتجاه الإجهاد الملحي حيث حافظ على نسبة إنبات عالية في حين كان الصنف CH أكثر حساسية عند التراكيز المرتفعة. حيث نفسر إنخفاض نسبة الإنبات في التراكيز العالية للملوحة حسب النتائج التي توصل إليها(Kafi and Goldani.,2001) أن فشل أو تأخر الإنبات في الأوساط 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 أضاف(Othman et al.,2006) أن زيادة الملوحة في وسط نمو النبات تؤدي إلى إنخفاض نسبة لإنبات مع إطالة الفترة الزمنية الضرورية لإكتماله، إذ أن الاملاح ترفع من الجهد الأسموزي لوسط النمو مما يؤدي إلى خفض كمية الماء الميسر للإمتصاص من قبل البذور، وهذا يعمل على عدم حصول البذرة على كمية كافية من الماء مما يتسبب في فشل أو تأخر الإنبات.

- مؤشر قوة الإنبات I:

كانت النتائج عند S0 تتراوح بين أقل قيمة 9.12 وأكبر قيمة 20.94.

بعد تطبيق الإجهاد الملحي توصلنا إلى أن الصنف PO4 يتميز بمؤشر قوي في قوة الإنبات في حين أن الصنف CH يتميز بمؤشر قوة إنبات ضعيف. مما يدل على أن PO4 لديه كفاءة عالية في تمثيل المادة الحية المعبر عنها في طول النبات ثم يليه كل من الصنفين OR وTZ.

- إنتقال المادة الإدخارية:

سجلت النتائج عند S0 أن أقل قيمة 81.48 وأعلى قيمة 98.03. وبعد تطبيق الإجهاد حصل إنخفاض في تمثيل المادة الإدخارية حيث كان الصنفين CH وPo4 أكثر كفاءة في إستهلاك المادة

الإدخارية مقارنة بالصنفين OR وTZ عند التركيز S2 وS3، هذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه(فرشة،.2015) مقارنة بالشاهد أبدت حبوب القمح المجهدة ملحيا قدرة ضعيفة على تعبئة مدخراتها الغذائية. كما أضاف(Khan et al.,1989)أن الملوحة تقلل من معدل تحلل مدخرات البذرة الغذائية ونقلها.

وقد يفسر ذلك بما أشار إليه(Zhang et al.,2010) أن للملوحة تأثير على إنبات البذور إما عن طريق فرض ضغظ اسموزي، يمنع الأخيرة من إمتصاص الماء، أو بواسطة التسميم الأيوني، مما يعرقل عملية تعبئة المدخرات الغذائية وتمثيلها بواسطة الخلايا ومنه عدم مقدرتها على الإنقسام أو التوسع، فيتأخر الإنبات وقد يؤدي ذلك إلى موت البذور.

كما أضاف كل من(Ramagopal,.1990;Pessarakli et al,.2010)أن الإجهاد الملحي يعيق حركية استعمال المواد اللازمة لإنتاج البادرات وذلك من خلال التأثير على الأنشطة الإنزيمية الضرورية لهذه التفاعلات. حيث أنه هناك مستوى عتبة للإماهة من أجل اصطناع الإنزيمات المسؤولة على تحلل المواد المخزنة حيث تستعمل نواتج هذه الإماهة في بناء أنسجة البادرة. كما تؤدي الملوحة أيضا إلى عرقلة استقلاب المدخرات البذرية ونمو الجنين، وإعاقة بناء المواد الأيضية النوعية المطلوبة للإنبات.

الخلاصة العامة

خلاصة عامة:

من أجل دراسة وتحديد مدى استجابة قمح الواحات للإجهاد الملحي، قمنا بإجراء هذا البحث على أربع أصناف من قمح الواحات تم تجميعها من مناطق مختلفة في الصحراء الجزائرية. حيث تم معاملتها بمحاليل ملحية مختلفة التركيز. وتحديد العديد من المعايير المورفولوجية والفيزيولوجية.

حيث أظهرت النتائج المختبرية لتأثير الملوحة على الإنبات تباينا في استجابة الأصناف للمعايير المدروسة.

بالنسبة للمعايير المورفولوجية سجلنا إنخفاض واضح في أغلب الخصائص(عدد وطول الجدور،طول البادرة والسويقة، المادة الإدخارية) حيث أثبت الصنف خلوف أنه أكثر تحملا للملوحة مقارنة بالصنفين تازي وأم ركبة، في حين كان الصنف شاطر أكثر حساسية للملوحة. أما في خاصية التشرب وتلون غمد الرويشة بصبغة الأنتوسيانين فكان الصنف أم ركبة أكثر تفوقا عن باقي الأصناف.

أما بالنسبة لتأثير الإجهاد الملحي على المعايير الفيزيولوجية فقد أظهرت النتائج المتحصل عليها أن الأصناف تختلف في استجابتها للملوحة. فقد أظهر الصنف خلوف تفوقا في المعايير المدروسة ثم يليه كل من أم ركبة وتازي وفي الأخير الصنف شاطر الذي كان أكثر تأثرا في جل المعايير.

وعلى العموم أكدت نتائجنا أن قمح الواحات مقاوم نسبيا للملوحة وتختلف مستويات التحمل من صنف لآخر، حيث نجد أن الصنف خلوف تفوق في أغلب المؤشرات المدروسة فيما أظهر الصنفين تازي وأم ركبة أقل حساسية من صنف شاطر لتأثير الإجهاد الملحي على الإنبات ونمو البادرات.

نظرا للنتائج المشجعة المتحصل عليها بالنسبة للصنف خلوف(Khallouf) نوصي بجملة من التوصيات:

- تشجيع زراعة الأصناف المحلية في منطقتنا، خاصة الصنف خلوف لأنه أكثر تحملا وتأقلما لمشكلة الملوحة بالنسبة للأصناف الأخرى المدروسة تازي، أم ركبة وشاطر.
- إستغلاله في زيادة سلة الإنتاج الوطني كمحصول إستراتيجي هام.
- إختبار الصنف ميدانيا في أكثر من منطقة في الجنوب الجزائري ومقارنته بأصناف اخرى محلية ومستوردة.
- تنفيد تجارب على مدى عدة مراحل من نموه وتحديد كفاءة الأنتاج الكمي والنوعي له في ظروف الإجهاد.

المراجع

قائمة المراجع

✓ مراجع اللغة العربية:

1- أبوشقة بهاء الدين.،(2015). الزراعة في الواحات ،جريدة الوفد، مصر.

2 -أشتر،س .،(2009).تقييم بعض الطرز الوراثية من الأقماح السورية(السداسية والرباعية) باستخدام معلمات بيوكيميائية وجزيئية مختلفة. مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتوراه في الهندسة الزراعية. جامعة تشرين، سوريا، ص93.

3- آيت عمار محرزية.،(2007).زراعة القمح. وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي، تونس، ص:7،9، 12،11.

4-الجدي ج ع.،(1998). تملح الترب الزراعية، مجلة الخفجي المملكة العربية السعودية، العدد الثاني. ص: 18-20.

5-الحماد، ب وأخرون.،(2006).التركيب الكميائي لبذور بعض الأنواع النباتية ذات الأهمية الأقتصادية، ص:4-9.

6- الخطيب، أ.،(1989). الفصائل النباتية. ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ص190.

7-العابد،ح، وبودربان،ح.،(2016). معاكسة أثر الملوحة باستخدام K_2HPO_4 على المحتوى البيوكيميائي لنبات القمح الصلب Triticum durum Desf النامي تحت الإجهاد الملحي. جامعة الإخوة منتوري. قسنطينة. ص:31.

8-العائب، آ وآخرون.،(2013). دراسة تأثير الاجهاد الملحي على مورفولوجيا نبات الشعيرHordeum vulgare L. مذكرة لنيل شهادة الماستر في فيزيولوجيا النبات، جامعة حمه لخضر، الوادي. ص22.

9- العودة، أ، ش.، (2007). تقويم أهمية التحريض وطبيعته في تحسين تحمل بعض السلالات النباتية. جامعة دمشق، ص:36.

10-الغامدي م.،(2006). إمكانية تحسين التجديد في أشجار العرعار(Juniper sprocera) في الغابات الطبيعية بالمملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود، ص:23.

11-الاعوج، ح.،(2014). تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو الجبريلين والكينيتين رشا على نبات القمح الصلب النامي تحت الظروف الملحية، مذكرة ماجستر، جامعة قسنطينة 1، ص3.

12-الشحات نصر أبو زيد.،(2000) .الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر و التوزيع .القاهرة. ص:17،42،554-555.

13- النداف،ل،م.،(2011). التقانات الحيوية والبيولوجيا الجزيئية ، الفصل الثاني، جامعة تشرين ،سوريا ،ص 12.

14- الهلال ع ع .،(2005)، فسيولوجيا النبات تحت اجهادي الجفاف والأملاح .جامعة الملك سعود ص 20-35.

15-باحدي، و أخرون.،(2015)، دراسة الخصائص المورفولوجية لقمح الواحات Blé oasiens، مذكرة ليسانس ،جامعة حمه لخضر، الوادي.

16-بلامة مرزاية عائشة.،(2017).قطوف من واحات الصحراء الجزائرية ،مجلة الفلاحة الصحراوية ،العدد رقم 9،ص 18.

17-بلايلي س،.بلعابد،إ.(2014). تاثير حامض الكينيتين رشا على صنفين من نبات القمح الصلب النامي في وسط ملحي، ،مذكرة ماستر ،جامعة قسنطينة1،ص:15.

18- بلحيس إيمان.،(2014)، دراسة مورفولوجية وبيوكيميائية لنبات القمح الصلب المزروع في الجزائر ،مذكرة لنيل ماجستير ،جامعة قسنطينة 1 ،ص5.

19-بن قسوم، ه، وأخرون(2014).دراسة نظرية حول تأثير الإجهاد الملحي على نبات نخيل البلح .Phoenix dactylifera L.مذكرة لنيل شهادة ليسانس أكاديمي. جامعة حمه لخضر- الوادي. ص:23.

20-بن لحبيب عبد الحميد.،(2009). دراسة مقارنة للتنوع الجذري عند الجنس Triticum والجنس Hordeum. مذكرة لنيل شهادة الماجستير. جامعة منتوري، قسنطينة. ص40.

21-بوترعة س، وبوقربة و.،(2017).إختبارات تجريبية على استخذام حامض الجبريليك والكينيتين رشا على المجموع الخضري كمادة لتحسين نبات القمح صنف الواحة ، مذكرة ماستر 2، جامعة الأخوة منتوري ،قسنطينة.ص:4،10.

22- بوربيع ج.ع.,(2005) .تأثير الملوحة على ظاهرة الإشعاع الضوئي .كلية علوم الطبيعة والحياة. جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة.

23- بوعزيز،م .،(1980). حسب (باقة مبارك.،1995) تحديد استجابة اصناف القمح الصلب واللين للملوحة اثناء فترة الانبات .رسالة دراسات العليا. جامعة قسنطينة.

24- بوعنان ع،و عمارني ع.،(1999). تأثير مبيدات الأعشاب الضارة والأسمدة على حيوية وقود بذور ثلاثة أصناف من القمح الصلب(Triticum durum Desf) مذكرة تخرج مهندس دولة في البيولوجيا تخصص تحسين النبات. المركز الجامعي العربي التبسي، تبسة. ص:7.

25-بولخوة،أ.وخالف،س.،(2016). دراسة استجابة نبات القمح الصلب (Triticum durum Desf) للإجهاد المائي والعلاقة مع تصرف النبات في الميدان .مذكرة ماستر .جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي.ص11.

26-بيل والن.و يورغي،م.،(جوان2003).بذور الحياة، كيف تصبح الفقار حقولا خصبة. مشاريع الزراعة باستخدام التقانة البيوملحية.سوريا،ص:48.

27-حامدي.أ، وآخرون(2015).تأثير الملوحة على الإنبات عند الجنسين Triticumو Horde. مذكرة لنيل شهادة ليسانس .جامعة حمه لخضر، الوادي. ص:320.

28-حذوف ،ع و بقجوطة ،إ .،(2016). المساهمة في دراسة بيوفيزيولوجية على نبات القمح اللين *Triticum aesttivum* صنف amforeta المعامل بالبرولين نقعا .مذكرة ماستر،جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة ،ص:71.

29-حسانين، م، ع، ا.،(2019).إنتاج محاصيل الحبوب، الموطن والمنشأ والتقسيم والانتاج العالمي للقمح، كلية الزراعة ،جامعة الأزهر ،مصر. ص:25،23،22،17.

30-حيدوسي، و، وأخرون.،(2014). تأثير ملوحة كلوريد الصوديوم على نمو صنفين من القمح الصلب simetoوvitron. مذكرة ليسانس، جامعة الوادي، ص:4.

31-سارق،ر.و أخرون.،(2013).تأثير ملوحة كلوريد الصوديوم(NaCl) على إنبات بذور صنفين من الفول *Vicia faba L*، صنف Histal وصنف Luz de otono. مذكرة لنيل شهادة ليسانس أكاديمي، جامعة حمه لخضر، الوادي. ص:27-28.

32-شهيد. ع.إ، جبر.م .ع، صاحب. ح. م.،(2012). تأثير الإجهاد البيئي (الملوحة والجفاف) في مستوى مضادات الأكسدة الإنزيمية وغير الإنزيمية وبعض المؤشرات الفسلجية في عقد الماش *Vigna radiata L* .مجلة الفرات للعلوم الزراعية، ص:113-121.

33-طويري، آ وجميلي ،م.،(2014).تأثير حمض الجبريليك (GA3) نقعا ورشا على نبات القمح الصلب (*Triticum durum Desf*) النامي تحت الظروف الملحية .مذكرة ماستر.جامعة قسنطينة1،قسنطينة .ص:33، 66.

34-طينة، وآخرون.،(2015). تغيرات المحتوى الفينولي في النباتات تحت تأثير الإجهاد الملحي. مذكرة لنيل شهادة ليسانس، جامعة حمه لخضر، الوادي. ص:32.

35-عبد الحميد عبد السلام ارحيم.،(2001). زراعة المحاصيل الحقلية.

36-عبد المنعم أ.،(1995).الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات. نشر المكتبة الأكاديمية، ص:168-188.

37-عطوي،ع.،(2016).مقارنة التصالب داخل أنواع الشعير والقمح ومقارنة خصائص U.P.O.V بين الآباء والهجن عند القمح .مذكرة ماستر.جامعة الأخوة منتوري ،قسنطينة .ص:105.

38-علي، ح.,(2012). استجابة نبات الطماطم للرش بالسايكوسيل والمغذيات المزروعة في تربة صحراوية .مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ،ص:156.

39-عودة إ ع. ،(2008)– نخلة التمر شجرة الحياة . المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة اكساد ، ص:390.

40-عودة ،ع.,(2011) . الإجهاد الملحي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . العدد 5.الجزء 8.ص :25- 34.

41-عولمي .ع.م،(2015).تحليل مقاومة القمح الصلب(Triticum turgidum var durum L.)للإجهادات اللاحيوية في أخر طور النمو،أطروحة دكتوراه ،جامعة فرحات عباس ،سطيف1،ص:14.

42-عوينات م،هامل خ،.(2018).أثر الملوحة على الإنبات والإنتاجية لبعض أصناف قمح الواحات(Blé oasiens)، مذكرة ماسترأكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي.

43-عيساوي م ، حشيفة ح .، (1999). دراسة مقارنة لمعرفة مدى تحمل الملوحة عند بعض الأصناف من النجيليات في طور الإنبات .مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة في بيولوجيا النبات، المركز الجامعي العربي التبسي، تبسة ، ص:55 .

44-عزام ح.،(1977).أساسيات المحاصيل الحقلية. المطبعة الجديدة، دمشق، ص:85.

45–غرياني،س.(2009).فعل الغسل على التربة الزراعية في حوض ورقلة،مذكرة لنيل شهادة الماجستير ،جامعة قاصدي مرباح، ورقلة.

46–فاضل ح.ص.،(1998).أنظمة الزراعة دون استخدام ترب. جامعة بغداد ،ص:176.

47–فرحات حميدة،ع.خ،.(2017).دراسة الخصائص الفينولوجية والفزيولوجية لاصناف قمح الواحات في الوادي، مذكرة ماستر ،جامعة حمه لخضر ،الوادي،ص:23.

48–فرشة عز الدين،.(2015). دور الهرمونات النباتية ومضادات الأكسدة في تحمل القمح الصلب للملوحة. أطروحة دكتوراه، جامعة الأخوة منتوري، قسنطينة. ص62.

49–قابوسة وآخرون،.(2012). دراسة مختلف مواصفات الإنبات والنمو عند نوعين من القمح الصلب واللين. شهادة ليسانس. جامعة حمه لخضر، الوادي.ص:30.

50- مدحت م.س ؛مصطفى .ج.خ(2014) .آلية التحمل لشدة الملوحة .كلية الزراعة ،جامعة بغداد. ص:430-438.

51- مدخل خ.، وآخرون.(2014). الإجهاد الملحي على إنبات ونمو نبات الذرة Zea mays مذكرة لنيل شهادة ليسانس أكاديمي.جامعة حمه لخضر، الوادي. ص:32.

52- مسعود إيمان .،(بدون عام).أساسيات المحاصيل الحقلية وإنتاجها السنة 2 ،زراعة و إنتاج القمح (الحنطة)، المحاضرة 3.جامعة حماة ،كلية الهندسة الزراعية،سوريا. ص: 4-6.

53- مطر. ع.(1991). زراعة النخيل وانتاجه.مطبعة جامعة البصرة ، ص:420.

54- مطر،ع.،زيدان ع.،(1982)،أساسيات علم الترب. جامعة دمشق،كلية الزراعة،ص12-14.

55–منصر.م،وآخرون.،(2014).مساهمة في دراسة تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام(NaCl)على مواصفات الإنبات لبذور ثلاثة أصناف من القمح الصلب (Triticum Durum Desf) صنف:Vitron/Waha/Simeto. مذكرة لنيل شهادة ليسانس أكاديمي،جامعة حمه لخضر ،الوادي.ص:18/17.

56– موصللي،ح.ع.،(2006).الحبوب الغذائية إنتاجها_تخزينها_تخزين منتجاتها،دار علاء الدين ،دمشق ،سوريا.ص:48.

57-نجاح ل، حمور ص.،(1998).دراسة حيوية وقدرة النمو لبذور القمح اللين(Triticum Vulgaeis) وتحسين السلالات النباتية.مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة،العربي التبسي، تبسة.ص:2-6.

58-نحال غ.،(1998).تأثير فترات مختلفة من التخزين على حيوية وقوة صنفين من القمح اللين (Triticum Vulgaeis). مذكرة تخرج مهندس دولة في بيولوجيا النبات،جامعة العربي التبسي، تبسة.ص:105.

59- نسيم م.، (2006). استصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية. نشر منشأة المعارف، جلال خزي وشركائه الإسكندرية، مصر، ص:306.

60- وصفي،ز.،(2015). زراعة المحاصيل الحقلية(الجزء الأول). دار و مؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، سوريا. ص:48.

✓ مراجع اللغة الأجنبية:

1)-Abdelmadjid,C.,(2011).Le sahara en algerie, situation et defis. L'efft du changement climatique sur l' élevage et la gestion durable des parcous dans les zones arides et semi-arides du maghreb. Université Kasdi Merbah-Ouargla- Algérie, du 21au24 Novembre, P:14-21.

2)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) genotypes (Oryza Sativa L). Journal Of Agricultural Science And Environment, N°10, (2) : 15-24.

3-Ali Boutlelis,Dj. Benmakhlouf,Z. Benkherara,S. Benkaddour,M.(2013) تأثير رش هرمون نباتي على الخصائص المورفولوجية والفسيولوجية للقمح الصلب(Triticum durum var KEBIR) المعرض لإجهاد ملحي.

Rev.Sci. Technol., synthèse 26:57-64.

4-Almansouri, M., Kinet, J.-M., Lutts, S.,(2001). Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (Triticum durum Desf). Plant and soil 231, 243-254.

5)-Azmi, A. Alam,S .(1990). Effet of salt stess on germination, growth,leafs anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. Acta.Physiol. Plant.P:215-220.

6)–Barron, C., Abecassis, J., Chaurand , M., Lullien-Pellerin, V., Mabille F., Belouet, A., Gaillard, B. et Masse J., (1984). Le gel et les céréales. Pres. Agric.(85): 20-25.

7)- Benech-Arnold, R.L., Sanchez, R.A., (2004). Handbook of seed physiology: applications to agriculture. Food Products Press.

8)-Benkaddour M.,(2014) .Modifications physiologiques chez des plantes de blé expsées à un stress salin, Diplome de dectorate. Universite Badji mokhtar Annaba ,P: 22.

9)-Bonjean A. (2001). Histoire de la culture des cereals et en particulier celle de blé tendre (Triticum aestivum L.) dossier de l'envirronnment de l'INRA, 21,pp 29-37.

10)-Boufenar-Zaghouane ,F., Zaghouane ,O., (2006). Guide des principales variétés de céréales a paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine. ITGC d'Alger, 1ère Ed, P:152.

11-Brahmi soukaina.,(2018).caracterisation phenotypique et genotypique de cultivars et de varietes locales du blé tendre (triticum aestivum) via les SNPs ,diplome master ,université sidi mohamed ben abdellah, Fés,Maroco,P:6.

12)-Chellali, B., (2007). Marché mondial des céréales: L'Algérie assure

sa sécurité alimentaire.

13)-Colnenne C, Masse J, and Crosson P.,(1988).Rythme d' apparition des racines primaires.

14)-Douib A.,(2013).Contribution à l'étude de quelques marqueurs physiologiques de tolérance au déficit hydrique chez le blé dur: Taille de semences en tant que critére de sélection. Diplome de magister(ecole doctorale). Université Badji Mokhtar,Annaba. P:55-57.

15) - Downthon W. J. S., 1978- Growth and flowerings in salt stressed avocado-tees.

16)-Drew MC, Saker LR, Ashley TW.,(1973).Nutrient supply and the growth of the seminal root system in barley. Journal of Experimental Botany 24: 1189-1202.

17)-Epstein,E .kineslwy, R. (1986). salt sensivity in wheat. A case for specific ion toxicity. Plant physiol,**80**: 651-654.

18)-Fageria, N. K. (2002). Influence of micronutrients on dry matter yield atteraction with other nutrients in annual crops. Pesq. Agropec.Bras. Vol and137 no.12.

19)Feillet, P., (2000). Le grain de blé. Composition et utilisation. Mieux

comprendre. INRA. P:23-24.

20)-Greenway, H. Munns, R. (1980). Mechanisms of salt tolerance in non halophytes. Annu.Rev.Plant Physio,31: 149-190.

21)-Grignac P.,(1965).Contribution à l'etude de ble dur (Triticum durum Desf).The d'etat. Fac. Sc. Universite. Toulouse, P:152.

22)-Hanson, B.,S.R. Grattan and A.Fulton.(1999). Agricultural Salinity and Drainage. University of California Irrigation Program. University of California, Davis.

23)-Hathout T A(1996).Salinity stress and its counteraction by the growth regulator brassinolidee in wheat plants (Triticum aestivum L.Cultiver Giza 157).Egypt.J.Physiol.20,No1,121.

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

25)-Hermandez J.A, Capas P.J, Comez M., Derio I.A. et Serreilla P.,(1993). Salt induced oxidative stress mediated by activaied oygen species in Oea feaf. Mitochondria.Plantphysiol.89:P:103-110.

26)- Jean-François M,Casnin,C,Hervé,L.,(2013).Le blé une plante modèle pour étudier la biologie végétale au lycée, l'Ifé-ENS, Lyon,p:10.

27)-Jennings, DH.(1968). Halophytes, succulence and sodium, a unified theory,New phytol. 67:899-912.

28)-Jonard ,P.,(1970).Etude comparative de la croissance de deux variétés de blé tendr .annales amélioration des plantes. P:14-17.

29)-kader, M. A.,(2005). A comparison of seed germination calculation et formulae and the associated interpretation of resulting data. Ournal Proceedings of The Royal Society Of New South Wales, Vol (138), P:65-75.

30)-Kafi M., and Goldani M., (2001). Effect of water potential and type

of osmoticum on seed germination of three crop species of wheat. sugarbeet and chickpea. Agric .Sci and Tech. 15:121-33.

31)- Katembe, W.J., Ungar, I.A., Mitchell, J.P., (1998). Effect of salinity on germination and seedling growth of two Atriplex species. (chenopodiaceae). Ann. Bot 82, 167-175.

32)-Khan, A.H.Azmi, A.R. and Ashraf, M.Y.(1989).Influence of NaCl on some biochemical aspects of two sorghum varieties. Pakistan. J. of Botany. Vol. 21, No 1,P:74-80.

33)-Kings bury R .Epestein E ,and pearry R (1984): Physiological responses to salinity in selected line of wheat plant physiol.
34)-Kosinska A. M .Starck Z,.(1980).effet of phytohormons on absorption and distribution of ions in salt stressed bean plants. Acta .Sac,Bot,Pol,48:111-125.

35)-Lafond, G.P. et Banker, R.J.(1986).Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of mine spring wheat cultivars. Crop Sci. N 26,P:221-227.

36)-Lesch S. M., Grieve C.M., Mass E. V. and François L. E., (1992). Kernel distributions in main spikes of salt-stressed wheat: a probabilistic modelling approach.Crop Sci, 32: 704-712.

37)-Levitt J,(1980).Responses of plants to environmmental stress. Academic Press, Vol2.N.Y.,USA,P:607.

38) -Maas E. V., (1986). Salt tolerance of plants. Applied Agricultural Research, **1**: 12-26.

39)-Mhiri A., Tarhouni J., Hachiche M. et Lebdi F.,(1998). Approche systématique des risques de salinisation endoreisation anthropique. Etude et gestion des soles,P:257-268.

40)-Othman , Y; Al-Karaki.G ; Al-Tawaha. A.R ; and Al–Horani.A.(2006): Variation germination and ion uptake in genotype barley undersalinity condition. World J. Agri. Sci.2.P:11-15.

41) -Pessarakli, M.,(2010). Handbook of plant and crop stress. CRc press.

42)-Ramagopal, S.,(1990). Inhibition of seed germination by salt and its subsequent effect on embryonic protein synthesis in barley. J. Plant Physiol. 136, 621-625.

43)-Roy,S. K. S.,Hamid, A.,Giashuddin, M.et Hashem, A.(1996).Seed size variation and its effects on germination and seedling vigour in rice and wheat J.Agron. Crop Sci. N176,P:79-82.

44)-Selim M .M. and Ashoor N .I., (1994). Growth and yield responses of some wheat cultivars to saline conditions in south sinai governorate. Egypt.J.Agron,19:139-148.

45)- Shanker, A., Venkateswarlu, B.,(2011). Abiotic stress in plants-mechanisms and adaptations. InTech.

46)- Soltani, A., Gholipoor, M., Zeinali, E.,(2006). Seed reserve utilization and seedling growth of wheat as affected by drought and salinity. Environmental and Experimental Botany 55, 195-200.

47)-Vavilove(1931).on the origin of cultivated plants.bul .appl. botany and plant breeding ,lenningard.

48)-Zhang, H., Irving,L.J.,Mcgill, C., Matthew, C., Zhou, D., Kemp, P.,(2010).The effects of salinity and osmotic stress on barley germination rate.Sodium as an osmotic regulator. Ann. Bot.106,1027-1035.

✓ **المواقع الإلكترونية:**

-Slide share.net

-www.arab-ency.com .
- simple.wikipeadia.org

الملاحق

الملحق رقم(1): متوسطات عدد الجذور

S3	S2	S1	S0	**التراكيز / الأصناف**
2.86	3,87	5,27	5,47	TZ
2.6	3,27	4,67	5,6	OR
1.13	2,33	3.73	4.2	CH
2.93	4,33	4.8	5.27	Po4

الملحق رقم (2): متوسطات طول الجذور.

S3	S2	S1	S0	التراكيز / الأصناف
1.72	2.57	11.85	9.06	TZ
1.73	1.23	4.37	6.93	OR
0.92	1.37	5.2	4.94	CH
1.6	2.4	5.46	7.19	Po4

الملحق رقم(03):متوسطات طول السويقة.

S3	S2	S1	S0	**الأصناف / التراكيز**
1.90	2.99	9.7	11.07	TZ
3.35	1.75	8.42	12.83	OR
1.17	2.15	6.55	8.88	CH
3.05	5.05	9.82	13.75	Po4

الملحق رقم(04):متوسطات طول الباذرات

S3	S2	S1	S0	**التراكيز / الأصناف**
3.65	5.75	21.55	20.13	TZ
5.07	2.98	12.73	19.76	OR
2.05	3.52	11.76	13.82	CH
4.52	7.45	15.29	20.94	Po4

الملحق رقم(05):متوسطات أوزان الباذرات.

	قبل التشرب (غ)	بعد التشرب(غ)	نسبة فارق التشرب
TZ	0,26	0.68	%61.76
OR	0,27	0.85	%68.23
CH	0.78	1.01	%22.77
Po4	0.51	0.67	%23.88

		الوزن بعد الإنبات (غ)			
الصنف	الوزن قبل الانبات(غ)	S0	S1	S2	S3
تازي	0,26	0,04	0,03	0,19	0,16
ام ركبة	0,27	0,05	0,12	0,16	0,16
شاطر	0.78	0,07	0,1	0,18	0,18
Po4	0.51	0,01	0,06	0,08	0,09

الملحق رقم(6):إنتقال المادة الإدخارية.

الصنف	نسبة وزن البذور قبل الإنبات (%)	نسبة فارق تمثيل المادة الإدخارية (%)			
		S0	S1	S2	S3
TZ	26	84.61	88.46	26.92	38.46
OR	27	81.48	55.55	40.74	40.74
CH	78	91.02	87.17	76.92	76.92
Po4	51	98.03	88.23	84.31	82.35

الملحق رقم(07):نسبة الإنبات.

التراكيز / الأصناف	S0	S1	S2	S3
TZ	%93	%100	%86	%93
OR	%100	%93	%86	%100
CH	%66	%80	%46	%66
Po4	%100	%100	%100	%100

الملحق رقم(08): مؤشر قوة الإنبات.

التراكيز / الأصناف	S0	S1	S2	S3
TZ	18,72	21,55	4,95	3,39

5,07	2,56	11,84	19,76	OR
1,35	1,64	9,41	9,12	CH
4,20	7,45	15,29	20,94	Po4

الملحق رقم(09):نتائج تحليل ANOVA وتحليل Newman-Keuls للمعايير المدروسة.

-عدد الجذور:

Analysis of variance:

Pr > F	F	Mean squares	Sum of squares	DF	Source
0,011	4,048	10,861	32,583	3	Model
		2,683	150,267	56	Error
			182,850	59	Corrected Total

Computed against model Y=Mean(Y)

Groups		LS means	Category
	A	5,600	Oum rekba
	A	5,467	Tazi
	A	5,000	Po4
B		3,733	Chater

-طول الجذور(LR):

Analysis of variance:

Pr > F	F	Mean squares	Sum of squares	DF	Source
0,024	3,389	59,442	178,325	3	Model
		17,538	982,145	56	Error
			1160,470	59	Corrected Total

Computed against model Y=Mean(Y)

Groups		LS means	Category
	A	9,060	Tazi
B	A	7,187	Po4
B		4,940	Oum rekba
B		4,940	Chater

-طول السويقة(LC):

Analysis of variance:

Pr > F	F	Mean squares	Sum of squares	DF	Source
0,020	3,556	64,508	193,525	3	Model
		18,139	1015,805	56	Error
			1209,330	59	Corrected Total

Computed against model Y=Mean(Y)

Groups		LS means	Category
	A	13,760	**PO4**
	A	12,340	**Oum rekba**
B	A	11,027	**Tazi**
B		8,880	**Chater**

-طول الباذرة(LS):

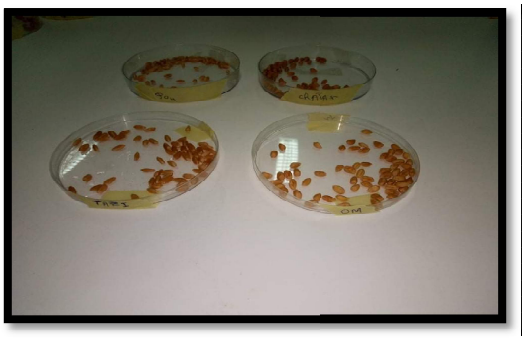
Analysis of variance:

Pr > F	F	Mean squares	Sum of squares	DF	Source
0,051	2,753	160,023	480,070	3	Model
		58,131	3255,349	56	Error
			3735,419	59	Corrected Total

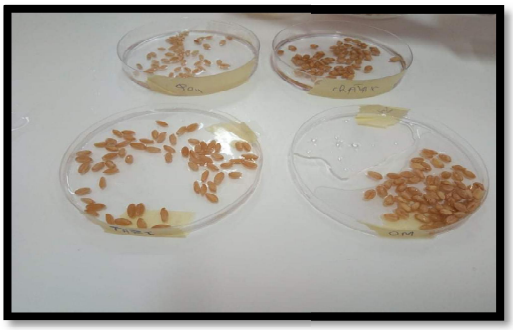
Computed against model Y=Mean(Y)

Groups	LS means	Category
A	20,940	**Po4**
A	20,133	**Tazi**
A	19,760	**Oum rekba**
B	13,820	**Chater**

الملحق رقم(10): مرحلة تعقيم وغسل ونقع وتجفيف البذور.



تعقيم وغسل البذور



نقع البذور في الماء المقطر

تجفيف البذور

الملخص:

بهدف انتقاء خصائص اصناف من قمح الواحات الأكثر تحملا للإجهاد الملحي، قمنا بدراسة تهدف إلى معرفة تأثير الملوحة في مرحلة الإنبات ، وقد أعتمدت دراستنا هذه على مقارنة مدى تحمل الملوحة عند أربعة اصناف من قمح الواحات(Blés Oasiens) تازي، أم ركبة، شاطر، وخلوف. وقد أختيرت محاليل ملحية مختلفة التراكيز(3،7،12)x10^{+3} ppm، وتم التركيز على عدة معايير مورفولوجية وفيزيولوجية.

- معايير مورفولوجية:عدد وطول الجذور، طول السويقة، طول البادرة، سعة التشرب.
- معايير فزيولوجية: نسبة الإنبات، مؤشر قوة الإنباتI، إنتقال المادة الإدخارية.

حيث أظهرت النتائج النتائج المتحصل أن ملح كلوريد الصوديوم له تأثير سلبي على أغلبية المعايير المدروسة عند التراكيز العالية من الملح، كما أظهرت النتائج المتحصل عليها أن الصنف خلوف هو الأكثر تحملا ومقاومة للملوحة، أما الصنف الشاطر أكثر حساسية ،بينما الصنفين التازي وأم ركبة أظهرت استجابات متفاوتة للمعايير المدروسة حسب مستويات الإجهاد خلال مرحلة النمو.

الكلمات المفتاحية: قمح الواحات، ملوحة، ، المعايير المورفولوجية، المعايير الفيزيولوجية، الإنبات، المقاومة، الحساسية.

Résumé:

Ce travail consiste à tester quelques paramètres de la germination pour sélectionner les caractéristiques de certaines variétés de blé d'oasis qui sont plus tolérantes au stress salin pendant la phase de germination.

Nous avons comparé la réponse de quatre cultivars de blé sélectionnés de différentes régions des oasis algériennes : *Tazi, Oum rekba, Chater,* et *Khellouf*. Les semences sont mises à germer dans des boites de Pétri en présence de différentes concentrations salines (3,7 ,12) ×10^{+3} ppm. Les mesures effectuées dont:

Les paramètres morphologiques: la longueur et nombre des racines, longueur de coléoptile, longueur de plantules. Et physiologique: le pourcentage de germination, Indice de vigueur de la germination, mobilisation des réserves de semences.

Les résultats ont montré que le sel de chlorure de sodium avait un effet négatif sur la plupart des paramètres étudiés, en particulier dans la concentration élevée de sel. La variété khellouf s'est montrée relativement plus tolérante que les autres, par contre la variété Chater est très sensible à la gamme des concentrations étudiées, les variétés ont montré des réponses variables aux caractéristique étudiées en fonction des niveaux de stress aux stades de germination.

Mots-clés: Blés, oasis, salinité, morphologiques, physiologiques, germination, tolérance, sensibilité.