الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة

Université Constantine 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم : بيولوجيا النباتDépartement :Biologie Végétale

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

ميدان:علوم الطبيعة والحياة

الفرع:علوم بيولوجيا

التخصص:التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

N° d'ordre :
N° de série :

عنوان البحث:

تأثير الإجهاد المائي على سلوك بعض أصناف نبات القمح اللين(*Triticum aestivum* L.): مرحلة الإنبات

من إعداد: دربال لجين

صغير ملاك

في : 2024/06/09

أعضاء اللجنة:

رئيس اللجنة : د. زغمار مريم أستاذة محاضرة (ب) بجامعة قسنطينة 1الإخوةمنتوري
المشرفة : د. مولف عذراء أستاذة محاضرة (ب) بجامعة قسنطينة 1الإخوةمنتوري
الممتحن : د. جروني عيسى أستاذ محاضر (ب) بجامعة قسنطينة1الإخوةمنتوري

السنة الجامعية : 2023-2024

اهداء

بسم الخالق ومسير أموري وعصمة أمري، لك كل الحمد والامتنان

اهدي هذا النجاح لنفسي اولا ثم إلى كل من سعى معي لإتمام هذه المسيرة دمتم لي سندا.

الى من دعموني بلا حدود إلى من علموني أن الدنيا كفاحا وسلاحها العلم والمعرفة، ومن كان دعائهما سر نجاحي «والداي»

الى من جاد علي بوقته وأكرمني بفضله، اقرارا مني بفضله واعترافا بحقه حيث كان خير عون لي وسند «زوجي»

الى من شد الله بهم عضدي فكانوا خير معين «أخواتي» والى صديقتي التي تشاركني البحث «لجين».

ولا أنسى رفقاء الروح الذين شاركوني خطوات هذا الطريق «صديقاتي».

ملاك

اهداء

الحمد الله حبا وشكرا وامتنانا، ما كنت لأفعل هذا **لولا** فضل الله فالحمد لله على **البدء والختام**.

ارى مرحلتي الدراسية قد شارفت على الانتهاء، بعد مشقة دامت سنين حملت في طياتها امنيات الليالي، انا اليوم أقف على عتبة تخرجي **وارفع قبعة تخرجي بكل فخر، الحمد** لله الذي وفقني لتثمين هذه الخطوة في مسيرة الجامعية بمذكرتي هذه ثمرة الجهد والنجاح بفضله تعالى مهدات الى:

الى موطن الدفء ومن سهر الليالي من اجل تربيتي وتعليمي ومهد لي طريق العلم من انار طريق دربي الى من احمل اسمه بكل فخر **واعتزاز «ابي الغالي» الأب الحنون،**

الى قرة عيني الى من جعلت الجنة تحت قدميها الى ملهمتي **ومعلمتي الأولى، من** ابصرت بها طريق حياتي واعتزازي بذاتي حرمت نفسها واعطتني ومن نبع حنانها سقتني الى من وهبتني الحياة «امي العزيزة».

الى من عشت معهم أجمل لحظات حياتي الى شموع دربي إلى من شهدوا **معي** متاعب الدراسة وسهر الليالي...«**إخوتي**»،

الى رفيقة خطواتي الأولى «رانية» الى صديقتي التي عرفتني بها الجامعة «**سلمى**» الى صديقتي وزميلة في البحث «صغير ملاك».

لجين

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتد لولا أن هدانا الله، والصلاة **والسلام على** سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه الطاهرين.

لا يسعني وانا انهي هذا الجهد العلمي إلا أن اتقدم بفائق الشكر **والامتنان إلى كل** من مد لي يد العون **وساعدني في** انجاز هذا البحث، و أخص منهم بالذكر **الاستاذة المشرفة د. مؤلف عذراء** أستاذة محاضرة ب بجامعة قسنطينة ١الاخوة منتوري على التوجيهات السديدة **والنصائح** القيمة خلال انجاز هذه المذكرة.

كما نتقدم بالشكر للجنة المناقشة على رأسها **د. زغمار مريم أستاذة محاضرة ب** بجامعة قسنطينة ١**الاخوة منتوري**, لقبول ترأسها لهذه اللجنة ,**و د. جروني عيسى أستاذ محاضر ب** بجامعة قسنطينة ١**الاخوة منتوري لقبوله** مناقشة هذه الرسالة بصفته عضوا ممتحنا,

وشكر خاص لأستاذتي الذين قدموا لنا الدعم **والأمل**، لهم كل الا**متنان على كل** نصيحة منحتمونا إياها في وقت من الأوقات،

فجزا الله الجميع عنا خير الجزاء

تأثير الإجهاد المائي على سلوك بعض أصناف نبات القمح اللين

(*Triticum aestivum* L.)

الملخص:

القمح اللين هو المحصول الأكثر زراعة على نطاق واسع في العالم وثاني أهم محصول غذائي بعد الأرز.كما أنه يحتل مساحات واسعة من الأراضي المخصصة لزراعة الحبوب.الغرض من هذه الدراسة هو فهم تأثير الإجهاد المائي المطبق بإضافة PEG 6000 بنسبة 15% على نسبة إنبات البذور ونمو الباذرات لأربعة تراكيب وراثية من القمح اللين. أظهرت جميع النتائج أن للإجهاد المائي تأثيراً على الصفات الفسيولوجية والمورفولوجية والكيميائية الحيوية المختلفة للتراكيب الوراثية المختلفة المدروسة. حيث سجلت انخفاض في كل من النسبة المئوية للإنبات ,الوزن الجاف, متوسط طول السويقة, متوسط طول الجذير . في حين أظهرت تراكم مرتفع من محتوى السكريات الذائبة.وأظهرت الدراسة أن صنف "بورج محيس" هو الأكثر مقاومة للإجهاد المائي ويمكن استخدامه في برنامج تحسين الأصناف الأخرى.

الكلمات المفتاحية :

القمح اللين, الإجهاد المائي, التحمل, السكريات الذائبة, الإنبات

تأثير الإجهاد الملحي على الإنبات عند بعض أصناف القمح اللين

L'effet du stress hydrique sur le comportement de quelque variété de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) : stade de germination

Résumé :

Le blé tendre est la culture la plus répandue dans le monde et la deuxième culture alimentaire la plus importante après le riz. Il occupe également de vastes superficies des terres consacrées aux céréales. Cette étude a pour objet de comprendre l'effet de stress hydrique appliqué par l'ajout de PEG 6000 à 15% sur la germination des graines et la croissance des plantules de quatre génotypes de blé tendre. L'ensemble des résultats ont montré que le stress hydrique a un effet sur les différents paramètres physiologiques, morphologiques et biochimiques des différents génotypes étudiés. Une diminution a été enregistrée dans le pourcentage de germination, le poids sec, la longueur moyenne des tiges et la longueur moyenne des racines. Bien qu'il ait montré une forte accumulation de sucres dissous L'étude a révélé que la variété "Bourg Mhis" est la plus résistante au stress hydrique et peut être utilisée dans le programme d'amélioration des autres variétés.

Mots clés:

Blé tendre, stress hydrique, tolérance, sucres solubles, germination

The effect of water stress onthe behavior some varieties of bread wheat (*Triticum aestivum* L.): germination stage

Abstract

Bread wheat is the most widely grown crop in the world and the second most important food crop after rice. It also occupies large areas of land devoted to cereals. The purpose of this study is to understand the effect of water stress applied by the addition of PEG 6000 at 15% on seed germination and seedling growth of four genotypes of soft wheat. All the results showed that water stress has an effect on the different physiological, morphological and biochemical parameters of the different genotypes studied. A decrease was recorded in germination percentage, dry weight, average stem length and average root length. Although it showed a high accumulation of dissolved sugars. The study revealed that the "Bourg Mhis" variety is the most resistant to water stress and can be used in the improvement program of other varieties.

Keywords:

Bread wheat, water stress, tolerance, sugars, germination

قائمة الأشكال

الشكل 01: الوصف المورفولوجي لأجزاء القمح 03

الشكل 02:صورة توضح مختلف مراحل دورة حياة القمح.....05

شكل 03:هلال خصيب.....07

شكل 04:إستخدام قمح اللين.....08

شكل 05: الإجهاد الأسموزي على نسبة المؤوية للإنبات عند 7 ايام بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة.....18

شكل 06: تأثير الإجهاد الأسموزي على متوسط طول السويقة بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة.....20

شكل 07: تأثير الإجهاد الأسموزي على متوسط طول الجذير بالنسبة لأصناف القمح اللين مدروس.....21

شكل 08: تأثير الإجهاد الأسموزي على الوزن الجاف بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة.....23

شكل 09: تأثير الإجهاد الأسموزي على محتوى من السكريات الذائبة بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة.....24

قائمة الجداول:

الجدول:01 التصنيف النباتي لنبات القمح..... 05

الجدول 02: أصل و خصائص الأصناف المستخدمة في التجربة 15

الجدول 03: تحليل تباين ANOVA لتأثير الإجهاد الأسموزي على النسبة المئوية للإنبات عند 7 أيام..... 19

الجدول 04: تحليل تباين ANOVA لتأثير الإجهاد الأسموزي على متوسط طول السويقة للقمح اللين 20

الجدول 05: تحليل تباين ANOVA لتأثير الإجهاد الأسموزي على متوسط طول الجذير للقمح اللين..... 22

الجدول 06: تحليل تباين ANOVA لتأثير الإجهاد الأسموزي على متوسط الوزن الجاف

للقمح اللين 23

الجدول 07: تحليل تباين ANOVA لتأثير الإجهاد الأسموزي على متوسط محتوى السكريات

الذائبة بالنسبة لأصناف القمح المدروسة 25

فهرس المحتويات

الفهرس

المقدمة 01

الجزء الأول : استعراض المراجع

I- **وصف علم لنبات القمح**.....03

1. اللين القمح.....03
2. **دورة** حياة القمح اللين.....04

أ- المرحلـة الحضرية.....04

ب- المرحلة التكاثرية.....04

ت- **مرجلة النضج**.....04

3. تصنيف القمح.....05
4. التصنيف النباتي.....05
5. التصنيف حسب البروتين.....05
6. المنشأ والتوزيع الجغرافي للقمح اللين.....06
7. **الأصل الوراثي** استخدام القمح اللين **والأهمية** الاقتصادية.....07
8. **زراعة الحبوب في الجزائر**.....08

الإجهاد المائي.....08

1. الإجهاد **المائي**.....08
2. تأثير الاجهاد المائي على القمح اللين.....09
   1) تأثير الإجهاد المائي على الإنبات.....09
   2) التأثير على تبادل الغازات.....09
   3) التأثير على فتح الثغور.....10
   4) تأثير على النمو.....10
   5) التأثير على المردود.....10
   6) التأثير **على** عملية تركيب الضوئي.....10

3-تكيف النبات **للجفاف**.....11

1-3 التكيفات الفينولوجية(الظاهرية). 11

2-3 التكيفات المورفولوجية.....11

3-3 التكيفات الفيزيولوجية. 11

3-3-1 حالة الرطوبة في النبات.....11

2-3-3 عمل الثغور.....12

3-3-3 التكيف الأسموزي..... 12

ا• السكريات.....12

ب•تراكم البرولين.....12

ج •محتوى الكلوروفيل.....13

4- استراتيجيات استجابة النبات للإجهاد المائي.....13

4-1- التجنب..... 13

4-2-التحمل.....:13

4-3-المقاومة..... 13

الجزء الثاني: مواد و طرق العمل

1. المادة النباتية.....14

2. تصميم التجربة.....14

3. سير التجربة.....14

4. المعايير المدروسة.....15

4.1. معايير فيسيولوجية.....15

- نسبة الإنبات (٪) 15

4.2. معايير مورفولوجية.....15

4.2.1. الوزن الجاف للجزء الهوائي.....15

4.2.2. الوزن الجاف للجزء الجذري.....15

4.2.3. متوسط طول الجذير.....15

4.2.4. متوسط طول السويقة.....15

4.3. المعايير البيوكيميائية.....15

- تقدير السكريات الذائبة 15

5 -الدراسة الإحصائية.....16

الجزء الثالث: النتائج و المناقشة

1- المعايير الفيزيولوجية.....18

النسبة المئوية للإنبات.....18

2- المعايير المرفولوجية.....19

2-1- متوسط طول السويقة.....19

2-2- متوسط طول الجذير.....21

2-3- الوزن الجاف.....22

3- المعايير الكيميائية 23

السكريات الذائبة.....23

الخلاصة.....24

قائمة المراجع.....25

مقدمة

المقدمة

تعد النجيليات من أهم الموارد الغذائية , تشمل الحبوب الرئيسة القمح، الشعير، الذرة و الأرز، حاليا يحتل القمح المرتبة الأولى في الإنتاج العالمي للحبوب حوالي 40٪ ويمتاز بأهمية غذائية و اقتصادية كبيرة (بوزرزور و اخرون ,2000)، حيث يعتبر المصدر الأساسي لتحضير معظم أنواع الخبز و العجائن المتنوعة، كما له منتجات ثانوية تتمثل في لجنين و النخالة يستعملان كمنتجات غذائية (نزيه, 1980).

في الجزائر تعتبر زراعة الحبوب نشاط رئيسي (Laala et *al*.,2009). تزرع بشكل اساسي في المناطق الجافة و شبه جافة على مساحة تقدر بحوالي 3.3 مليون هكتار (INRA,2016) ومع ذلك فإن إنتاجية هذه المحاصيل تعتبر الأدنى في منطقة البحر الابيض المتوسط (Belaid ,2000) .تعرف انتاجية القمح وبالأخص القمح اللين، تقلبات كبيرة في الجزائر وفي جميع أنحاء العالم هذه التقلبات ناتجة بشكل عام عن الضغوطات الاحيوية من بينها الجفاف الذي يسبب عدم استقرار في الإنتاج. في الواقع تفقد كل عام مساحات كبيرة بسبب هذا الضغط، حيث يهدد مليار هكتار في العالم منها 3.2 مليون هكتار في الجزائر (Toumi et *al*.,2014).

تستورد الجزائر حبوب القمح بكثافة وتعتمد على السوق الدولية لتغطية جزء من احتياجاتها، فهي تعتبر واحدة من أكبر البلدان المستوردة للقمح في العالم، حيث تمثل ما يصل إلى 50٪ من إمدادات القمح في العالم كل عام. من المرجح أن يستمر هذا الوضع لعدة سنوات، بسبب نقص الإنتاج، عدم كفاية العائدات والتغير الديموغرافي المتزايد.

لمواجهة مثل هذه الظروف، طورت النباتات استراتيجيات من خلال وضع آليات إستجابة تمكنها من تعديل نظامها الأيضي، يعد التكيف عملية معقدة تتضمن العديد من العناصر التي تتفاعل مع بعضها البعض وتعمل بتنسيق لتحقيق استجابة فعالة (Oukkaroum, 2007)

يهدف هذا العمل إلى دراسة تأثير الإجهاد المائي على سلوكيات بعض أصناف القمح اللين و الأليات المختلفة لإستجابة والتكييف المورفولوجي، الفينولوجي و الفيسيولوجي التي يثيرها هذا الإجهاد .

تم تقديم المذكرة كما يلي: تستهل هذه المذكرة بمقدمة تتبع بثلاث أجزاء حيث قمنا في الجزء الأول بتقديم القمح اللين وصفه ,انتاجيته وأهمية استخدامه . ثم تطرقنا للإجهاد , الإجهاد المائي ,تأثيره و آليات تكيف القمح معه .في الجزء الثاني عرض مناطرق ومواد البحث. تتضمن دراسة تجريبية تم فيها زراعة أصناف لبذور القمح اللين L *Triticum aestivum*. ومعاملتها ب PEG 6000 بتركيز (15%)، يليها اخذ قياس بعض المعايير المورفولوجية، الفيسيولوجية و الفينولوجية عند الأصناف المستعملة من القمح

اللين بهدف معرفة استجابة ومدى تحمل كل من هذه الأصناف للجفاف. اما الجزء الثالث فيقوم على تحليل النتائج ومناقشتها. تختم المذكرة بخلاصة وقائمة المراجع.

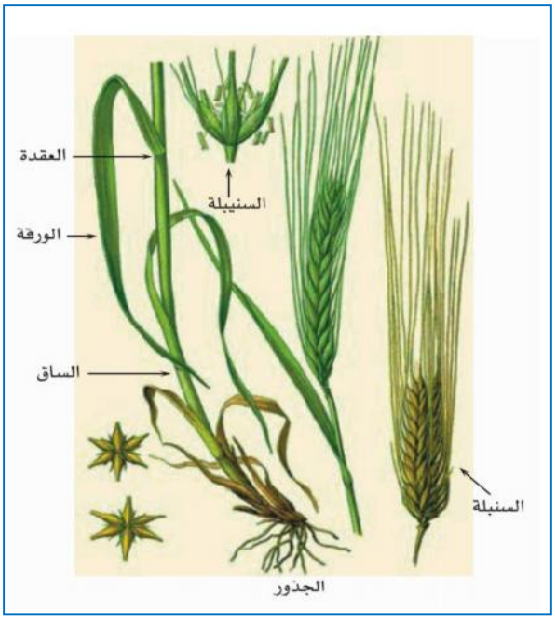
الجزء الأول:
استرجاع المراجع

I- وصف عام لنبات القمح

يعد القمح من أهم محاصـيل الحبوب, ويتصـدر طليعة المحاصـيل الإسـتراتيجية العالمية لأهميته الغذائية كمصـــدر للبروتينات و الطاقة. ويغطي أكبر مســـاحة مزروعة على ســـطح الأرض مقارنة بالمحاصيل الأخرى.

1-القمح اللين

ينتمي القمح الطري إلى جنس *Triticum* من الأنواع *Triticum aestivum L.* . ،يشـمل جنس *Triticum* العديد من الأنواع الأخرى، كل منها يتكون من عدد كبير من الأصـناف النباتية (Moule, 1971).أما إنتاج القمح اللين في الجزائر فقد بلغ من جهته 7,9 مليون فقط قنطار. وارتفعت إنتاجية الهكتار بجميع الأنواع مجتمعة من 15 قنطارا للهكتار الواحد هكتار في 2016-2017 إلى 19 قنطار للهكتار في 2017-2018.



الشكل 1: الوصف المرفولوجي لأجزاء القمح

2 -دورة حياة القمح اللين

نميز في دورة حياة نبات القمح ثلاث مراحل أساسية

2-1- المرحلـة الحضرية

تمتد من الانتاش إلى بداية الإشطاء ويتم خلالها تحول البرعم الإعاشي إلى مستقبل السنبلة وتتميز بالظهور المتتالي للأوراق الأولى فوق بعضـــها البعض والتي تنمو انطلاقا من منطقة قريبة من ســطح التربة تمثل قاعدة الأشطاء، هذه الأخيرة هي عبارة عن تفرع بسيط للنبات انطلاقا من قاعدة سطحية تقريبا.

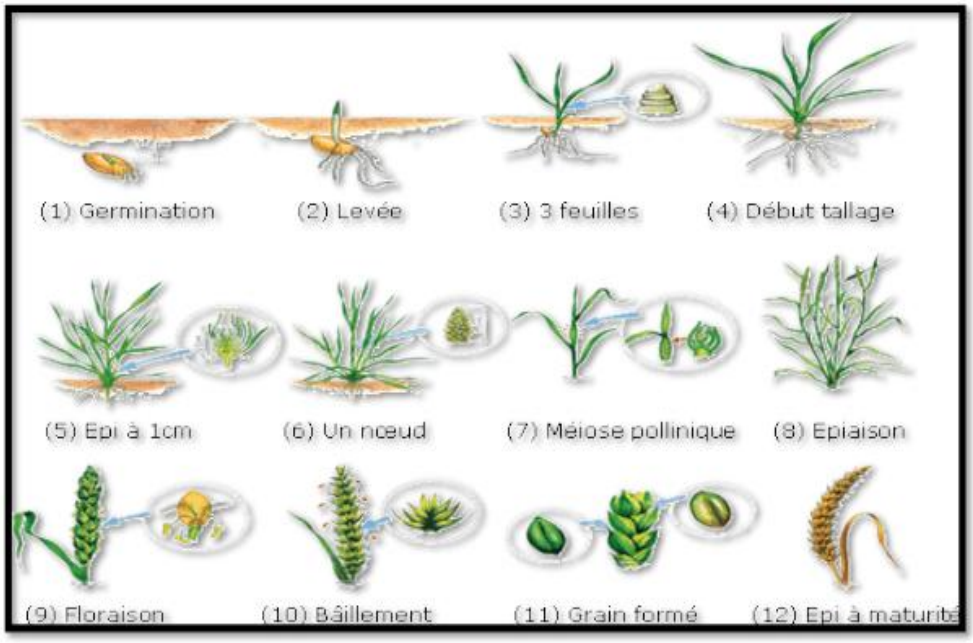
2-2- المرحلة التكاثرية

تبدأ خـلال عملية الإشطاء و نميز فيها المرحلتين أ و ب اللتيـن تمثـلان البـدأ الزهري و ظهور أول بدائية للعصف ففيهما تتشكل بدائيات السنيبيلات GLUME . والمرحلتين ج و د : يتم فيهما التخـصص الزهري حيث تتمايز القطع الزهرية ويحدث الانقسام المنصف .للخلايا الأم لحبوب الطلع

يتميز ظاهريا بالإسبال (Epiaison) ثم بروز مـآبر الاسدية (Anthése) والإلقاح ذاتي بشكل مطلق عند مرحلة التكاثر.

3-2- مرحلة النضج

تمتد هذه المرحلة من الإلقاح إلى النضـج الكامل للحبوب، و يتم خلالها تركيب مكثف للمدخرات العضـوية (نشاء و بروتينات) وهجرتها إلى سويداء البذرة التي تمر بعدة أشكال قبل نضجها وأهم ما يميز ذلك ثبات نسبة الماء بها عدة أيام (Palier hydrique) ثم تنخفض تدريجيا (أي نسبة الماء) حتى تتصلب الحبوب نظرا لاحتوائها على كمية ضعيفة من الماء و هي علامة نضجها التام.



شكل 02: صورة توضح مختلف مراحل دورة حياة القمح(Laala,2011)

3-تصنيف القمح

ا-التصنيف النباتي

الجدول:01 التصنيف النباتي لنبات القمح(شايب، 2012 ; كيال، 1979)

Kingdom:Plantea	**المملكة: النباتية**
Phylum :Spermatophyta	**شعبة: النباتات الزهرية**
Subphylum :Angiospermes	**تحت شعبة: كاسيات البذور**
Classe :Monocotyledones	**صف: أحاديات الفلقة**
Order :Poales	**رتبة: القنيبعات**
Famille :Poaceae	**عائلة: النجيليات**
Genre :*Triticum*	**جنس:القمح**
Espece :*Triticum aestivum L*	**القمح اللين: النوع**

ب-التصنيف حسب البروتين: هناك نوعان من القمح

القمح الصلب: وهو نوع يزرع في المناطق الساخنة والجافة في جنوب أوربا خاصة ،يعتبر غنيا من حيث الغلوتين .ويستخدم في صناعة العجائن الغذائية.

القمح اللين: تكون فيه نسبة البروتين قليلة وتزداد نسبة النشاء وهو النوع المفضل في صناعة الخبز (ألفت وآخرون، 2001)

4-المنشأ والتوزيع الجغرافي للقمح اللين:

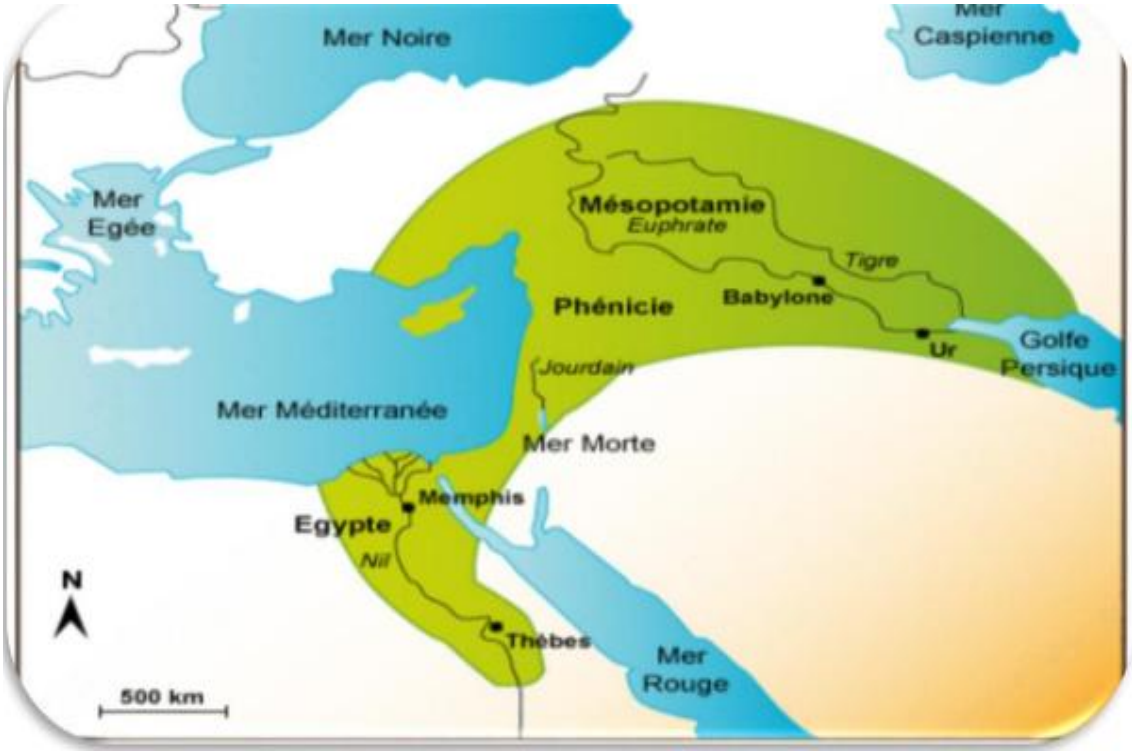
يعود منشأ الأصلي للقمح اللين الى جنوب شرق أسيا, **كما أشار كل من** (Feldman,1955) **و** (Zohary,1994) في دراستهم أن أولى البوادر للقمح ظهرت في منطقة الهلال الخصيب حوالي 9000 سنة قبل الميلاد, **أما حسب**(Gheoweo et Axifi,1978) فان زراعة القمح ظهرت أول مرة في نهاية العصر الجليدي حوالي 1900 سنة قبل الميلاد، في أراضي الخليل **ثم في العصر** الحجري انتقلت إلي مصر ثم باقي دول العالم. هذا فيما يخص أصل القمح عموما أما فيما يخص القمح اللين فقد أكد العالم(Vavilov, 1926)**أن المنشأ الأصلي** للقمح اللين هو جنوب شرق آسيا.

وحسب(Vavilov, 1934)تم تقسيم الموطن **الأصلي لمجموعات القمح إلى ثالث مناطق**:

1- تمثل منطقة سوريا وشمال فلسطين المركز **الأصلي لمجموعة** الاقماح الثنائية.

2- تعتبر المنطقة الإثيوبية **المركز الأصلي لمجموعة** الاقماح الرباعية.

3- تعد المنطقة الأفغانية-الهندية المركز الأصلي لمجموعة الاقماح السداسية



شكل 03: الهلال الخصيب

5-الأصل الوراثي

من حيث التركيب الوراثي يتميز القمح بأنه ذو اختلافات وراثية معقدة ة لكن تتبع كلها جنس *Triticum*وقد اشار (Lupton,1987) إلى أن الأنواع البرية نشأت عن التهجين الطبيعي أو الطفرات أو الاصطفاء. والذي يعود تاريخ نشأته الى16 الف سنة ويفترض قد نتج عن التهجين ما بين صنف أو عدة أصناف رباعية : *Triticum tauschii) (DD)*الثنائي الصنف و .L *Triticum turgidum* وبذلك القمح(Feuillet, 2008 ; Shewry, 2009 ; Marcussen *et al*., 2014) (2n=28, *AA BB* اللين هو سداسي الصيغة الصبغيةch42=n ، والمحتوي على المجموعات والعدد الصبغي الأساسي للقمح يتكون من 7 أزواج من الصبغيات(Feldman *et al* . ,1995)

حيث نتج عنه ثلاث مجموعات هي :

- المجموعة الأولى(Diploïdes) :يعتبر الأصل الذي تطورت منه المجموعة الثانية والثالثة

$2n = 2x = 14$

- المجموعة الثانية:(Tétraploïdes)رباعية الصيغة الصبغية 2n=4x=28ch

ل المجموعة الثالثة :(héxaploides) سداسية الصيغة الصبغيةx4=2n.

6-استخدام القمح اللين والأهمية الاقتصادية

يدخل دقيق القمح اللين في صـناعة العديد من المنتجات منها :الخبز (المخمر أو غير المخمر، المخبوز أو المطبوخ على البخار أو المقلي)، وكذلك المعجنات، الكعك الحلو والمالح، المعجنات، المعكرونة النشـوية، حبوب الإفطار أغذية الأطفال (Anonyme, 2006)

شكل 04:استخدام القمح اللين

يختلف التركيب الغذائي لحبوب القمح الى حد ما باختلاف المناخ و التربة ,تحتوي النواة

على12% ماء، و70% كربوهيدرات و 2%دهون 1.8%معادن و 2.2%الياف خام). تتمثل الاهمية الاقتصادية للقمح في:

- ❖ إنتاج الأصباغ المختلفة التي تستعمل في الصناعات النسيجية .
- ❖ تصنيع الزيوت من الحبوب .
- ❖ إنتاج السيليلوز ومشتقاته من قشور وبقايا نباتاتها .
- ❖ استعمال المواد الموجودة داخل الحبوب كمصدر للطاقة وفي إنتاج مواد التلميع والتجميل .

علف الماشية تستخدم بعض أجنة القمح الأبيض بعد الطحن في أعلاف الدواجن والماشية

7- زراعة الحبوب في الجزائر

تحتل منتجات الحبوب مكانًا استراتيجيًا في النظام الغذائي وفي الاقتصاد الوطني. خلال الفترتين

2000-2009و،2010-2017 احتلت مساحة الحبوب معدل سنوي يبلغ ٪40 من المساحة الزراعية

المفيدة. ويقدر معدل إنتاج الحبوب خلال الفترة 2010-2017 بنحو 41.2 مليون قنطار، بزيادة قدرها ٪26 مقارنة ب 2000-2009 حيث يقدر معدل الانتاج 32.6 مليون قنطار.

II- الإجهاد المائي:

1. الإجهاد المائي:

يعتمد نمو أي نبات نمواً طبيعياً على حالة الاتزان بين ما يمتصـــه ذلك النبات من الماء وبين ما يفقده، قد تكون حالة عدم الاتزان ضئيلة) أي أن ما يمتصه النبات من الماء بالكاد يكفي لتغطية ما تفقده الخلايا التي تكون في حالة امتلاء (، وقد يكون حالة عدم الاتزان كبيرة فتظهر آثاره على هيئة ذبول مؤقت، أما إذا كانت كمية الماء المفقود من النبات تفوق ما يستطيع النبات امتصاصه وعلى درجة كبيرة فإنه ينتهي الأمر بموت النبات ، وبالرغم من أن للماء أهمية كبيرة فاعراض الذبول الدائم تبدو واضـــحة عليه وغالبا حياة النبات انه قد يكون عامل بيئي مجهد(Grim.،1979)

2. تأثير الاجهاد المائي على القمح اللين:

تنتج التأثيرات الســـلبية الإجهاد المائي عن جفاف بروتوبلازم الخلايا، ففقدان الماء يؤدي إلى انكماش البروتوبلازم ومنه ارتفاع تركيز المحاليل، الشـيء الذي يسـبب أضـرارا كبيرة على المسـتويين البنيوي والاسـتقلابي. الإجهاد المائي الشـديد يمكن أن يحدث انخفاضـا في الكمون المائي الإجمالي، الكمون الحلو لي وكمون الإنتاج إلى مستويات دنيا ومنه توقيف أو إبطـــاء بعض الوظائف الحيوية كالتركيب الضوئي، التنظيم الثغري والاستقـالب بصفة عامة.(Tuner,1997)

2-1- تأثير الإجهاد المائي على الإنبات:

عند نقص الرطوبة الكافية، قد لا تنمو البذور حتى لو وُضعت بشكل صحيح في التربة، مما يؤدي إلى تأخير نمو المحصول، وإذا استمر الجفاف فقد لا يحدث نمو إطلاقاً (Feliachi *et al*., 2001). يعد الجفاف أحد العوامل البيئية الرئيسية التي تؤثر بشدة على إنبات النباتات المزروعة وتقلل من فرص بقائها في المراحل المبكرة من النمو. خلال هذه المرحلة، يتعرض أيض الكربوهيدرات لتأثير كبير (Ingram *et al*., 1996) بسبب اضطراب الوظائف الإنزيمية التي تشارك في هذه العملية. وقد تبين أن إنزيم الغليسرالدهيد-3- ديهيدروجيناز السيتولوجي يتم تحفيزه بشكل كبير نتيجة لنقص الماء، مما يتسبب في تغيير نشاط عملية تحلل السكر (Velasco *et al*., 1994).

عدد كبير من الجينات التي تتحكم في أيض السكريات البسيطة يتم تنظيمها بشكل مباشر من خلال تغيرات في ترطيب الخلايا. على الرغم من أن تحلل النشا وإطلاق السكريات المختزلة الطاقوية يُعتبران خطوتين أســـاســـيتين في عملية الإنبات، إلا أن توفر الكربوهيدرات خلال هذه المرحلة يلعب دوراً غير مباشر في الحماية من نقص الماء. تُعتبر هذه الكربوهيدرات الأسموليتات الرئيسية التي تشارك في تعديل

الضغط الأسموزي، وتوفر حماية للجزيئات الكبيرة، وبشكل خاص الأغشية الخلوية(Bray . , 1989 *et al*)

2-2- التأثير على تبادل الغازات:

تؤثر العديد من العوامل الداخلية والبيئية على حالة فتح الثغور، عندما تتعرض النباتات لظروف محيطية معينة أو ضغوط داخلية مثل الجفاف، يتم تنظيم فتح الثغور (الفتحات التي يمر من خلالها الهواء والماء في النبات) من قِبَل خلايا الحرس في الأوراق. يُمكن لهذا 2التنظيم المناسب لفتح الثغور تقليل فقدان الماء والحفاظ على النبات. واحدة من العوامل الرئيسية التي تؤثر على فتح الثغور هي العوامل البيئية مثل الجفاف، ويقوم النبات بالاستجابة عن طريق إفراز هرمون نباتي يُسمى "الأسيتيك أبسيسيك"، الذي يقلل من فتح الثغور للحفاظ على الماء. هذا التوازن بين فتح الثغور وإغلاقه يساعد النبات على التكيف مع التغيرات في البيئة والتحكم في تدفق الغازات والماء داخله (Belin, 2006)

3-2 التأثير على فتح الثغور:

تُغلق الثغور على سطح أوراق النباتات لتقليل فقدان الماء عن طريق التبخر، وهو استجابة للإجهاد المائي لكن هذا الإغلاق يقلل أيضًا من دخول غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الضروري لعملية البناء الضوئي، مما قد يؤدي إلى انخفاض إنتاج المواد العضوية والعائد النباتي. إنه توازن يجب على النباتات التوفيق بينه وبين الحاجة إلى البقاء في فترة الإجهاد المائي.(Benhamou, 2009)

تقليل التبخر يمكن أن يؤدي إلى انخفاض في عملية البناء الضوئي. إذا كانت الثغور مغلقة لفترة طويلة لتقليل فقدان الماء، فإن هذا قد يؤثر سلبًا على قدرة النبات على امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون الضروري للتركيب الضوئي، مما يقلل من معدل النمو والإنتاجية النباتية بشكل عام (Hopikins,2003)

.

4-2 تأثير على النمو:

نقص الماء يتسبب في تقليل نمو النبات و/أو إنتاجه مقارنة بالقدرتها الوراثية . يؤثر النقص المبكر في الماء بشكل متزامن على نمو الجذور والأجزاء الهوائية، بالإضافة إلى تطوير الأوراق والأعضاء الإنجابية**.** (Slama et *al*., 2005).

5-2 التأثير على المردود:

يؤثر الإجهاد المائي على العائدات وتركيب البذور بناءً على شـدته وموقعه في دورة التطور. فنقص الماء بعد التلقيح يقلل من حجم الأعضاء، وإذا استمر خلال مرحلة الملء، فإنه يؤثر على تركيبها.و نظرًا لتأثير النقص المائي على العمليات الأيضية المختلفة بشكل غير متساوي، يتم تعديل التركيزات النسبية للمركبات المختلفة فعادةً يؤدي نقص الماء إلى انخفاض في محتوى النشـــا والزيت في البذور، وزيادة في محتوى البروتينات. (Hireche, 2006).

6-2- التأثيرعلى عملية تركيب الضوئي:

تأثير النقص المائي على عملية البناء الضـوئي يعود إلى انخفاض في قدرة المسـامات على النقل ، وتغير في الجهاز الضوئي، و تقليل في مساحة الأوراق. يتم تقليل عملية البناء الضوئي بسبب إغلاق المسامات، ثم يتأثر بعد ذلك بسبب تغير في الجهاز الضـوئي (تقليل في إستعاب الكلوروفيل، وتعطيل للإنزيم المثبت لثاني أكسيد الكربون، وما إلى ذلك). هذا يؤدي إلى تقليل نقل المواد الناتجة عن عملية البناء الضـوئي من الأوراق إلى السنابل، مما يقلل من ملء الحبوب بشكل مترتب(Mbarek.,1994

3. تكيف النبات للجفاف:

التكيف يعرف على انه قدرة النبات على النمو شـــكل جيد بالرغم من الظروف التي يتعرض لها النبات (الإجهاد)، (Bensemane, 2004)، عدة دراسات أظهرت أنه عند حدوث نقص في المياه، تتبنى النباتات اســـتراتيجيات تكيف تختلف من نوع إلى آخر، وتشـــمل مجموعة واســـعة من العوامل المورفولوجية والفسيولوجية والظاهرية.

1-3 التكيفات الفينولوجية(الظاهرية):

بعض الأصناف تكمل تطورها (نموها) قبل بدء ظهور الجفاف لتجنب الظروف الصعبة التي قد تؤثر سلباً على نموها وتطورها. لذا، يعتبر التكوين المبكر آلية هامة لتجنب الجفاف في نهاية الدورة النمو. **(** Slama (*et al*., 2005

2-3 التكيفات المورفولوجية:

تـأثير الجفاف قد يظهر، حســـب الاســـتراتيجية التكيفية لكل نوع أو ســـلالة، عن طريق التعـديلات المورفولوجية لزيادة امتصـــاص الماء و لتقليل التبخر والتنافس بين الأعضـــاء على المواد المغذية. تلك التعديلات قد تؤثر على الأجزاء الهوائية أو الجذرية للنبات، مثل تقليص مسـاحة الأوراق وعدد السـيقان، ولف الأوراق او تطور أفضل للجذور(Slama *et al*., 2005).

3-3 التكيفات الفيزيولوجية:

3-3-1 حالة الرطوبة في النبات:

عندما ينخفظ محتوى الماء في التربة في ظروف الجفاف، يحدث فقد كبير في الانتفاخ على مستوى النبات. زيادة الإنتاجية في هذه الظروف تعتمد على آليات التحمل التي تضمن ترطيب الخلايا وتقليل فقد الماء من خلال الحفاظ على حالة رطوبية تعزز تطور الأوراق. الحفاظ على إمكان رطوبي عالٍ يرتبط بقدرة النبات على استخلاص الماء من التربة والقدرة على تقليل فقد الماء عبر التبخر. **(**Slama *et al*., 2005**)**

• **نسبة الرطوبة النسبية:** نسبة الرطوبة تعبر عن كمية الماء المتواجدة في المادة المحددة مقارنة بوزنها الجاف. عندما يُجفف المنتوج، يفقد جزء من وزنه بسبب فقد الماء، ونسبة الرطوبة تُحسب كنسبة الفرق بين وزن المنتوج قبل التجفيف وبعده. هذه النسبة مهمة في مجالات مختلفة مثل التصنيع والصناعة الغذائية لتحديد جودة المنتوج ومدى تأثير الرطوبة على خواصه**.** (Melki, 2008**).**

3-3-2 عمل الثغور:

الثغور تلعب دوراً أساسياً في تنظيم فقدان الماء من الأجهزة الورقية, تعتمد تنظيم فتح وإغلاق الثغور على رطوبة الأوراق ورطوبة الهواء في الميدان. (Turner, 1997)ترتبط مرور الستومات بشكل أقل بسرعة عندما تكون ذات تبادل غازي ضعيف في ظل الجفاف. الأصناف ذات تبادل غازي ضعيف أكثر حساسية لنقص الرطوبة وانخفاض رطوبة الأوراق من الأصناف ذات تبادل غازي قوي الشواهد تقترح عادة أن ذات تبادل الغازي الضعيف تُعتبر خاصية مفيدة للتكيف مع الجفاف. (Jones et Rawson, 1979**).**

3-3-3 التكيف الأسموزي:

كثير من النباتات تتفاعل مع الإجهاد المائي عبر خفض الضغط الأسموزي، وذلك بفعل تراكم المذيبات, يُطلق على هذه العملية اسم التكييف الأسموزي**.** (William et Hopkins, 2003) هذه الاستجابة تسمح بالحفاظ على الانتفاخ الورقي على قيمة إيجابية، على الرغم من انخفاض الرطوبة في البيئة**.** (Winkel, 1992). **ا**لتكييف الأسموزي يتم عن طريق تراكم المذيبات بشكل رئيسي داخل الحيز الفوق بلازمي، مما يؤدي إلى الحفاظ على الإمكانية الوقائية**.** (Blum, 1989).

• **السكريات:**

يُعتبر السكر من قبل العديد من الكتاب كمنظم جيد للتوازن الأسموزي الذي يمكن أن يلعب دوراً هاماً في التكييف الأسموزي وتكييف النباتات مع الجفاف. (Slama *et al*., 2005). تراكم السكريات القابلة للذوبان هو وسيلة تعتمدها النباتات في حالات الضغط، بهدف مقاومة الضغوط البيئية**.** (Mouellef,

2010). تراكم السكريات القابلة للذوبان قد ينجم عن زيادة في تحلل النشا، حيث تسجل انخفاضًا في النشا وتراكمًا للسكريات القابلة للذوبان في الأنسجة المتعرضة للضغط في نفس الوقت. (Bouchelaghem, 2012).

•تراكم البرولين:

هو استجابة للنباتات تجاه التوتر؛ فهو ضروري كتكييف أسموزي في تغذية النباتات بالماء وقد يُعتبر معيارًا مناسبًا للتحمل. (Cheikh *et al*8,2008). يكون محتوى البرولين أعلى في حالة نقص الماء، وبشكل خاص في الأصناف الأكثر مقاومة للجفاف. (Salama, 2000). وجود تباين داخل الأصناف الحبوب في تراكم البرولين تحت تأثير نقص الماء يشير إلى إمكانية اختيار الأجناس التي تمتلك قدرة جيدة على البقاء ومحصول حبوب مستقر في ظروف محدودة للماء، استنادًا إلى هذه السمة. (Bergareche *et al*., 1992).

•محتوى الكلوروفيل:

الكلوروفيل هو الصبغة الخضراء التي تمكن النباتات من التمثيل الضوئي من خلال عملية الفوتوسنتيز، والتي تستخدم الطاقة الضوئية لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى مكونات أساسية للنباتات (Temagoult, 2009).

4- استراتيجيات استجابة النبات للإجهاد المائي:

من اجل التغلب على الإجهاد المائي تلجأ النباتات الى آليات مقاومة التي تسمح لها بالتكيف مع الإجهاد و الحفاظ على جميع الوظائف الفسيولوجية (Meftah ,2012).

• التجنب:

هي احدى الاستراتيجيات المختلفة التي تهدف الى تقصير او تقليص في مدة الزمنية لفترات المكونة لدورة حياة النبات، ويعرف بالتبكير حيث يعتبر تبكير الإسبال الإستراتجية الأكثر استعمالا لإنتخاب اصناف ملائمة لمناطق الجافة و الشبه جافة (Blum ,1988).

• التحمل:

هو قدرة النبات على الاحتفاظ بكمية عالية من الماء التي تمكنه من مواصلة مختلف العمليات الأيضية بمستوى مقبول وتمسك بالحالة مائية جيدة من خلال استمرارية امتصاص الماء و مراقبة شديدة لفقده(Blum ,1988). حيث يلعب حمض الأبسيسيك دورا أساسيا في استجابة ومقاومة النبات للإجهاد (Tardieu and Davies ;,1991Davie1993, ويظهر كمؤشر كيميائي يرسل من طرف الجذور إلى

الأوراق لتفعيل ميكانيزمات التحكم في فقد الماء وخاصـــة غلق الثغور .(Davies; Sauter *et al*., 1994).

ل المقاومة:

في حالة عدم تمكن النبات من تحمل او تجنب للإجهاد المائي لابد من اللجوء الى آلية اخرى هي مقاومة الإجهاد، للنبات المقاوم للإجهاد خصـــائص مورفولوجية و أيضـــية تســـمح له بالحفاظ على محتوى مائي مرتفع داخل أنســـجته وترتبط هذه خصـــائص بطبيعة ميتابوليزم الخاص بها وبالخصـــائص الكيميائية لبروتوبلازم (Levitt ,1972). وقد اســـندت طبيعة التأقلم ومقاومة النقص المائية داخل النبات إلى تركيب جزيئاته وخصائص التأقلم، نذكرمنها:

- التعد يل الاســموزي وانخفاض الجهد المائي والحفاظ على جهد الإنتباج أو تراكم الأيونات المعدنية داخل الفجوات والمركبات العضوية والبرولين.
- قدره الغشاء البلازمي على الحصول على الايونات السالبة.(باقة مبارك)

الجزءالثاني:
المواد وطرق العمل

1. المادة النباتية:

تضمنت الدراسة اربعة اصناف من القمح اللين تختلف عن بعضها البعض في العديد من الخصائص، مأخوذة منINRA الخروب قسنطينة (جدول02)

جدول 02: جدول يمثل أصل و خصائص الأصناف المستخدمة في التجربة

الاصناف	**أصل و** الخصائص
عين عبيد	الجزائر/اسبانيا مقاومة للاجهاد المائي و الحراري
ارز	الجزائر مقاومة للاجهاد المائي و الحراري
برج مهيس	الجزائر/CIMMYT جد مقاومة للاجهاد المائي و الحراري
ياسين	الجزائر /CIMMYT مقاومة للاجهاد المائي و الحراري

2. تصميم التجربة

تمت التجربة في مخبر علم الوراثة الكيميائية الحيوية و التكنولوجيا الحيوية النباتية (GBBV) بشعبة الرصاص، جامعة قسنطينة1 الأخوة منتوري موسم الدراسي 2024/2023 تحت ظروف نصف مراقبة.

3. سير التجربة:

•**اختيار البذور:** تم اختيار البذور يدويا، البذور كبيرة الحجم سليمة .

•**انبات البذور في علب بلاســتكية :** اول خطوة هي تعقيم البذور بماء الجافيل تركيزه 0.5 لمدة 20 دقيقة، بعدها تغسل البذور بالماء ثم تنقع في الماء لمدة ساعتين لتسهيل عملية الإنبات و بعد ذالك تنقل الى علب بلاستكية ذات ابعاد 20 سم طول و 15سم عرض بها ورق ترشيح مبلل بالماء المقطر.كان زرع بمعدل

40 حبة لكل علبة، لكل صـــنف علبة شـــاهد بها 40 حبة تترك البذور حتى تنتش مع مرافقة الســـقي ب PEG(15%) يوم بعد يوم.

4. المعايير المدروسة:

4.1. معايير فيسيولوجية:

نسبة الإنبات (٪):

هذا المعيار يعد افضل وسيلة لتحديد تركيزات PEGالتي تمثل الحد الفيسيولوجي لإنبات بذور القمح يتم تسجيل الإنبات بعد 10 ايام ويعبر عنه بالعلاقة التالية :

نسبة الانبات=(عدد البذور المنبتة/عدد البذور الكلي)×100.

4.2. معايير مورفولوجية:

4.2.1. الوزن الجاف للجزء الهوائي:

تم تجفيف الورق بالكامل في فرن عند درجة حرارة 85 درجة مئوية لمدة 72 ساعة ، ثمت مقياس الأوزان الجافة بمجرد استقرار الوزن باستخدام ميزان حساس.

4.2.2. الوزن الجاف للجزء الجذري:

تم اسـتخدام أعضـاء النباتات لتحديد الوزن الجاف للأجزاء الجذرية. تموضـع الأصـناف المختلفة في فرن عند درجة حرارة 85 درجة مئوية لمدة 72 ساعة لتحديد الوزن الجاف

4.2.3. متوسط طول الجذير:

طول الجذر الأقصى هو طول أطول جذر. يقاس طول الجذر باستخدام ورق المليمتر.

4.2.4. متوسط طول السويقة:

يتم قياس طول الغمد من البذرة حتى خروج أول ورقة حقيقية باستخدام ورق المليمتر.

4.3. المعايير البيوكيميائية

تقدير السكريات الذائبة:

نجزأ 100ملغ من الأوراق الغضة ونغمرها في 3 ملل من الإثانول80 ٪ ثم توضع العينات في الظلام لمدة 48 ســـاعة، يجفف المســـتخلص الكحولي على درجة حرارة (80م°) ثم يمدد الناتج ب 20 ملل من الماء المقطر.

نأخذ 2 ملل من الناتج و نضيف لها:

- 1ملل من الفينول (5٪)
- 5ملل من حمض Sulfurique (96%)

نرج الخليط ثم نتركه يرتاح لمدة 10 دقائق بعدها يتم تســـخين مزيج لمدة (10ال20 دقيقة) تحت درجة حرارة (30٪)، نقرأ كثافة الضوئية في جهاز قياس طيف الامتصاص Spectrophotomètre للمحلول الناتج على طول الموجة (485 نانومتر)

5. الدراسة الإحصائية:

تمت الدراسة الاحصائية اعتمادا على تحليل ANOVA لعاملين (صنف ومعاملة مائية) واختبار أصغر مدى معنويTest de Newman et Keuls بواسطة برنامجExcel stat.

الفصل الثالث:

نتائج و مناقشة

1- المعايير الفيزيولوجية:

أ النسبة المئوية للإنبات

من خلال النتائج الشكل05 في صفة النسبة المئوية للإنبات، لوحظ ان نسبة الانبات كانت كبيرة في جل **الاصناف** (100 %) عدا صنف ياسين (90 %) عند الشاهد للأصناف المدروسة. **لتنخفض بشكل ملحوظ** عند ارز,عين عبيد و ياسين هذا راجع لتعرض النبات لإجهاد مائي (جفاف).

كما يؤدي انخفاض الماء في الوسط الى انخفاض النسبة المئوية للانبات الا ان هذه النسبة لم تقل عن 50% مما يشير الى قدرة بذور هذا القمح على تحمل الشد المائي الى حد ما.

يختلف معدل الانبات اعتمادا على المعالجة المطبقة بواسطة PEG6000.وتشيرالقيم التي تم الحصول عليها الى ان نسبة انبات البذور تنخفض في وجود محلول PEG6000.

يوضح الشكل 05انه في ظل ظروف غياب PEG6000 نبتت جميع البذور التي حيث وصلت تقريبا 100%.

-اما في وجودPEG6000 سجلت اعلى قيمة انبات عند الصنف برج مهيس (100%) واقل قيمة عند الصنف ياسين(70%).

شكل 05:تأثير الإجهاد الأسموزي على النسبة المئوية للإنبات عند 7 أيام بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة

التحليل الاحصائي:

-نلاحظ من خلال تحليل التباين ANOVAالجدول (03)سجل اختلاف معنوي هام جدا في النسبة المئوية للانبات عند 7 ايام بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة عند القيمة (P=0.0001)عند الشاهد. و قد تم ملاحظة اختلاف معنوي هام جدا في صفة نسبة الانبات (p<0.000). سجل عند (عين عبيد، برج مهيس وأرز) (100، 98.333 و 95.) على الترتيب. واضعفهم نسبة كانت عند صنف ياسين (81.667). ومن الملاحظ ان المعالجة بالإجهاد (PEG) قد أثر على صنف ياسين على غرار الاصناف الاخرى بشكل كبير.

جدول03 :يمثل تحليل تباين ANOVA لتاثير الاجهاد الاسموزي على النسبة المئوية للانبات عند 7 ايام للقمح اللين

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
أصناف	3	1245.833	415.278	19.933	< 0,0001
اجهاد أسموزي	1	504.167	504.167	24.200	0.000
أصناف*اجهاد أسموزي	3	479.167	159.722	7.667	0.002

-وتبين من تحليل Newmankeul وجود مجموعتين:

-المجموعةA تضم عين عبيد ,برج مهيس ,ارز(من 100.000 الى 95.000)

-المجموعةB تضم ياسين باقل قيمة (81.667) وبهذا يكون أصنا فالمجموعة الاولى كانت اكثر مقاومة للاجهاد فيما يخص الانبات.

-تتفق النتائج المتحصل عليها مع ما اشار اليه(Hamla,2016)حيث تمت دراسة تاثير كمية الماء المتاحة خلال مرحلة انبات البذور لبقمح الصلب.تقل نسب النهائية للانبات مقارنة بالتحكم كلما زاد الجهد الاسموزي في القمح الصلب.تؤكد نتائجها تاثيرPEGعلى معدل انبات اصناف القمح المدروسة'وايضا وجود احتلاف في حساسية اكبر كلما زادت تراكيزPEG.بينما تتفاعل اصناف اخرى بدرجة اقل نسبيا وفقل (Prado,2000).

2- المعايير المرفولوجية:

2-1- متوسط طول السويقة:

نلاحظ من خلال الشكل (6) عند وجودPEG6000 انخفاضا في نسب الاصناف الاربعة مقارنة بالشاهد.

وقد لوحظت القيمة القصوى في الصنف ياسين(3.9سم) بينما القيمة الدنيا في الصنف عين عبيد(3.5سم).

شكل 06:تأثير الإجهاد الأسموزي على متوسط طول السويقة بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة :

-من خلال تحليل التباين ANOVA نلاحظ انه لا يوجد اختلاف معنوي في متوسط طول السويقة بين الاصناف المدروسة عند القيمة (p =0.168).. اما في الاجهاد الاسموزي سجلنا اختلاف معنوي هام جدا جدا بقيمة (p<0.0001).

الجدول04:يمثل تحليل تباين ANOVAلتاثير الاجهاد الاسموزي على متوسط طول السويقة للقمح اللين

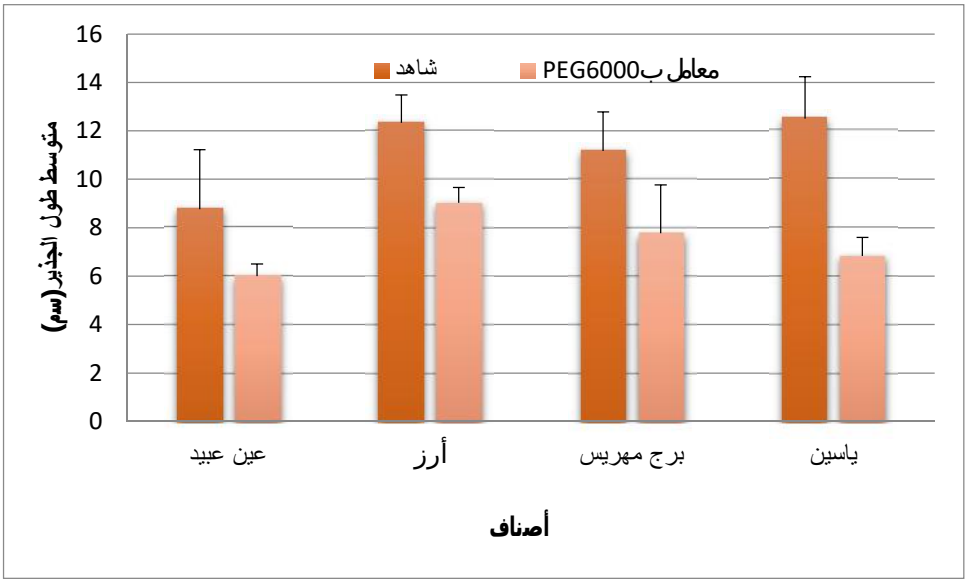
Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
أصناف	3	0.690	0.230	1.917	0.168
اجهاد أسموزي	1	4.002	4.002	33.347	< 0,0001
أصناف*اجهاد أسموزي	3	0.002	0.001	0.005	1.000

-يمكن ايضـــا تفســـير تقليل النمو الهوائي الذي لوحظ في الشـــتلات بزيادة معدلات بعض منظمات النـمـو.وخـاصـــــة حـمـض الابســـيســـيـك و الســـيـتـوكـيـنـيـن الـتـي يســـبـبـهـا الاجـهـاد (Kuiper,1990)(Benmahioul,2009).كما يلاحظ ان الملوحة قد قللت نمو الاجزاء الهوائية اكثر من الجذور .وان تقليل نمو الاجزاء الهوائية هو قدرة تكيفية ضـرورية لبقاء النباتات المعرضـة للاجهاد الغير حيوي.

2-2- متوسط طول الجذير:

من خلال الشكل 7 ندرس تحليل نظام الجذير تحت تاثيرالاجهاد الاسموزي على متوسط طول الجذير PEG6000**نلاحظ انخفاض في طول الجذر في الاصناف الاربعة المدروسة عند وجود**

اعلى طول للجذر تتراوح بين القيم (9سم)**في ارز و**(7.9سم)برج مهيس.في حين تمت الملاحظة اقل قيمة (6سم)عين عبيد.



شكل 07:تأثير الإجهاد الأسموزي على متوسط طول الجذير بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة

نلاحظ في الجدول (5) وجود اختلاف معنوي في نسبة متوسط طول الجذير **بالنسبة للأصناف الاربعة** في الشاهد **و وجود اختلاف معنوي** هام جدا جدا بالنسبة للاجهاد الاسموزي.

الجدول:05يمثل تحليل تباين ANOVA لتاثير الاجهاد الاســـموزي على متوســـط طول الجذير للقمح اللين

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
أصناف	3	34.497	11.499	5.041	0.012
اجهاد أسموزي	1	85.882	85.882	37.647	< 0,0001
أصناف*اجهاد أسموزي	3	7.442	2.481	1.087	0.383

-قسمت الأصناف المدروسة حسب. تحليل Newman-Keuls الى مجموعتين

-المجموعة A تضم ارز,برج مهيس و ياسين بقيمة(10.683,9.667و9.467).

-المجموعة B تضم عين عبيد(7.383).

-تسببت شدة الاجهاد المائي المفروض في تقليل طول الجذور كانت هذه التحفيضات اكثر وضوحا عند مستوى الاجهاد الشديد.يعود هذا الانحفاض على الارجح الى توقف انقسام الخلايا في الجذور اثناء الاجهاد(Farser *et al*.,1990).تم اثبات العلاقة بين درجة تطور النظام الجذري وقدرة تحمل الجفاف في عدة انواع (Masuura et al.,1996)وتم اقتراح ان النظام الجدري الطويل و الواسع يمكن ان يوفر ميزة بزيادة امداد الجزء الهوائي بالماء.يعتبر (Vannozzi et Paolini,1982)ان الانواع الجينية التي تمتلك نظام جذريا متطورا تقاوم الجفاف بشكل افضل .وذلك يوصون باستخدام طول الجذر وكتلته لكل وحدة حجم من التربة كمعايير مفيدة في اختيار النباتات المقاومة للجفاف.

2-3- الوزن الجاف

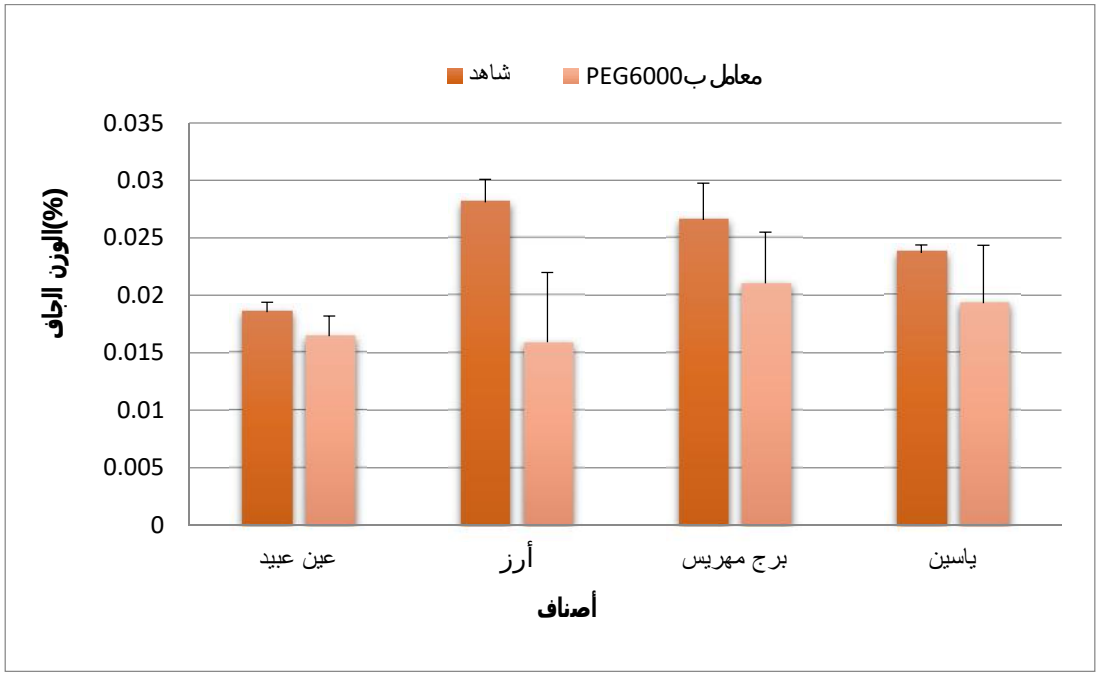
يمثل الشكل 7 تأثير الاجهاد الاسموزي على الوزن الجاف حيث انخفض الوزن الجاف لأنماط القمح عند وجود PEG6000 مقارنة بالشاهد.

-وذلك ب (0.017بالمئة)عين عبيد

-(0.016بالمئة)ارز(ادنى قيمة)

-(0.022بالمئة)برج مهيس(اعلى قيمة)

-(0.019بالمئة)ياسين



شكل 08:تأثيرالاجهاد الاسموزي على الوزن الجاف بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة

التحليل الاحصائي

يمثل الجدول (6) تحليل التباين الثنائي سجلنا ختلاف معنوي في نسبة الوزن الجاف بقيمة (P<0.044) عند أصـــناف القمح اللين المدروســة. في حين كان الاختلاف بين الشـــاهد والمعامل معنوي هام جدا. (P<0.001)

الجدول:06 يمثل تحليل تباين ANOVAلتأثير الاجهاد الاســموزي على متوســط الوزن الجاف للقمح اللين

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
أصناف	3	0.000	0.000	3.380	0.044
اجهاد أسموزي	1	0.000	0.000	17.472	0.001
أصـــنـــاف*اجهـاد أسموزي	3	0.000	0.000	2.238	0.123

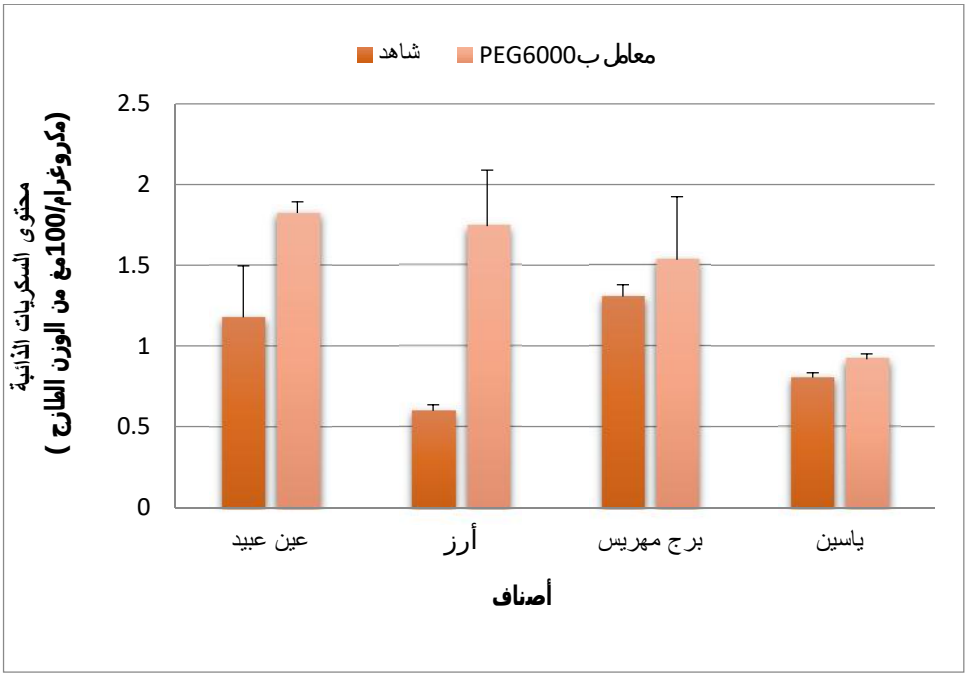
سجلنا من خلال تحليل Newmankeul **تقسيم** الاصناف الى مجموعتين

- **المجموعة** :A وتضم برج مهيس ,ارز و ياسين
- **المجموعة**:B تضم ارز ,ياسين و عين عبيد

3- المعايير الكيميائية

- **السكريات الذائبة**

وبحسب النتائج التي تم الحصول عليها نلاحظ زيادة في مستوى السكريات القابلة للذوبان في الاصناف الاربعة المدروسة المجهدة مقارنة بشاهد هذه الاصناف.حيث نسجل نسب كبيرة بالنسبة للاصناف المجهدة (ارز,برج مهيس و عين عبيد)بنسب (1.8,1.5,1.8) على الترتيب. يؤدي متوسط نقص الماء الى تفاقم الزيادة في مستويات السكر-



شكل 09: تأثير الإجهاد الأسموزي على المحتوى من السكريات الذائبة بالنسبة لأصناف القمح اللين المدروسة

التحليل الاحصائي

سجل اختلاف غير معنوي في نسبة السكريات الذائبة **للأصناف** ANOVA-من خلال

الاجهاد الاسموزي يوجد اختلاف معنوي جدا بقيمة($P< 0.0001$). و F=0.001, بقيمة

الجدول:07 يمثل تحليل تباين ANOVAلتأثير الاجهاد الاسموزي على المحتوى من السكريات الذائبة للقمح اللين

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
أصناف	3	1.495	0.498	10.281	0.001
اجهاد أسموزي	1	1.705	1.705	35.187	< 0,0001
أصـــنـــاف*اجهـاد **أسموزي**	3	0.986	0.329	6.781	0.004

و من خلال تحليلNewmankeul **سجلنا** 3 **مجموعات** :

- Aالمجموعة (عين عبيد ,برج مهيس)
- Bالمجموعة (برج مهيس و ارز)
- Cالمجموعة (ارز و ياسين)

-من خلال النتائج السابقة تبين أن الأصناف المجهدة تبدي زيادة في تراكم كمية السكريات المذابة سكروز، غلوكوز، فركتوز) مقارنة بالشواهد، هذا التراكم يختلف باختلاف الأصناف استجابة لنقص **المائي**(Benlaribi et Mouneveux, 1988).**إن تراكم** السكريات الذائبة يعتبر وسيلة إعتمدت من قبل الإجهاد لمقاومة الضغوط البيئية .(Mouellef,2010).

,حيث تمت ملاحظة في تجربتنا أن صنف عين عبيد (1.8ميكرو غرام/100مليغرام) كان أكثر تأقلم بالنسبة للأصناف الأخرى مقارنة بالشاهد. فإن نقص المياه تسبب في تراكم السكريات الذائبة في الأوراق، هذا التراكم يمكن أن ينجم عن الزيادة في التحلل من النشاء بحيث سجل في نفس الوقت انخفاض في النشـــاء و قابلة للتراكم في الســـكريات الذائبة في الأنســـجة(Zerrad *et al* ,2006).

أثناء العجز المائي يخزن القمح اللين كمية معتبر من الســـكريات المذابة والأحماض الأمينية التي تســـمح بالتعديل الأسموز**ي.**

الخلاصة

الخلاصة:

تمت هذه الدراســـة التجربية على القمح اللين، من أجل دراســـة تأثير الإجهاد المائي على إنبات البذور و تطورها. تركزت دراســـتنا على تأثير ال PEG6000على أربعة أصـــناف من القمح اللين (عين عبيد، برج مهيس، ياسـين، ارز) بتركيز 15%، تم متابعة إسـتجابة هذه الأصـناف بعد دراسـة مختلف المعايير التي تتمثل في معـايير مورفولوجيـة (طول الجـذير، طول الســـويقـة و الوزن الجـاف) وأيضـــا معـايير فيزيولوجية و التي تضمنت تقدير النسبة المئونة للإنبات، و في الأخير معايير البيوكيميائية بتقدير محتوى السكريات الذائبة.

تشـــير النتائج التي تم الحصـــول عليها من العمل المقدم إلى أن وجود PEG في محلول الري يؤثر على انبات بذور القمح اللين التي تم اختيارها. أظهرت نتائج دراسـة على معايير الفيزيولوجية لأصـناف القمح اللين الأربعة التي تمت دراستها اختلاف في استجابة لإجهاد الأسموزي حيث تم تسجيل انخفاض في نسبة الإنبات عند جميع الأصـناف المدروسـة مقارنة بالشـاهد. ما عدا صـنف برج مهيس حيث لم يسـجل أي انخفاض مما يدل على أنه أكثر تكييفاً مع الإجهاد الأسـموزي مقارنة بالأصـناف الأخرى. اظهرت النتائج كذلك انخفاض في مختلف المعايير المورفولوجية المدروســـة (طول الجذير، طول الســـويقة، والوزن الجاف)، وكان هذا الانخفاض متفاوتًا بين الأصـناف الأربعة. أما بالنسـبة للمعايير البيوكيميائية فقد لوحظ زيادة في محتوى السـكريات الذائبة في أوراق جميع الأصـناف. ومن هاته النتائج نستنتج التأثير السلبي للاجهاد المائي على نمو اصناف القمح اللين المدروسة وكذلك العمليات الأيضية.و أظهرت الدراسة أنه بوجود إجهاد المائي يستجيب كل صنف من اصناف القمح اللين المدروسة بنفس الاستجابة لكن بدرجات مختلفة.

قائمة المراجع

المراجع بالعربية

-أرحيم ع، (2002)زراعة المحاصيل الحقلية بالإسكندرية

-ايمان مسعود د،(2018) أساسيات المحاصيل الحقلية وانتاجها ،زراعة وإنتاج القمح (الحظة)

جامعة حماة -الكلية الهندسة الزراعية

-محمد بن حمد محمد الوهيبي (1999) التغذية المعدنية في النباتات

-عشاش(1985)، تأثير نسبة الماء في التربة على إنبات حبوب بعض أصناف القمح الصلب في الجزائر

-نزيه ر،(1980)، إنتاج المحاصيل الحقلية، الجزء الأول

المراجع بالفرنسية

A

-Abed et Belabdelouhad. 1998. Valeur technologique de quelques variétés de blé. Bull. Industries des céréales

-Al Hakimi A., 1992. Evolution de la variabilité génétique des caractères d'adaptation à la sécheresse chez les espèces primitive (sauvages et cultivées) de blé tétraploïde. Thèse DEA Montpellier.

-Anonyme., 2006.Céréales et légume sec. Wageningen, Pays-Bas, 200p

-Anonyme A, 2014. planetoscope-Statistique : Production mondiale de blé 2014.www.planetoscope.com/.../191-production-mondiale.

-Ait kaki Y., 1993. Contribution à l'étude des mécanismes morphologique et biochimique de tolérance au stress hydrique sur cinq variétés de blé dur (titicum durum Desf) .thèse de Magister Université de Annaba

B

-Ben laribi M et Mouneveux P,(1988). Etude comparée du comoortement en situation de déficit hydrique de deux variétés algériennes de blé dur (Triticum durum desf.) adaptateés a la séchèsse. C.R. Acad. Agri. France.

-Bray E et Ziegler P. 1989.Biosynthesis and degradation of starch in higher plants. Annual Review of Plant Physiologie. And plant mol. Bio

-Barek B. Mounir N. Et Mohsen S., 1994. Effet d'un déficit hydrique, survenant a différents stades de développement du blé, sur l'humidité du sol, la physiologie de la plante et sur les composantes du rendement. Medit. N°2.

-Belin Ch., 2006.Structure et fonction de la protéine Kinase OSI1 dans la cellule de garde d'Arabidopsis Thaliana. Université de paris-sud U-R-F scientifique d'Orsay. Paris, thèse de doctorat

-Belaid, D. (2000). The economics of durum wheat production in WANA: Past trends and future prospects. In: Proceedings of the symposium blé 2000, enjeux et strategies.

-Benhamou, N. 2009. La résistance chez les plantes. Principes de la stratégie défensive et applications agronomiques. ÉditionsTEC & DOC – Lavoisier, Paris.

-Blum A.(1988).Plant breeding for stress environnemets. Boca Raton 4 : CRC press Florida, USA, 233 pp

-Bouchelaghem S. 2012. Cntribution à l'étude de l'impact d'un engrais couramment utilisé en algerie (NPK) sur la croissance le métabolisme et le développement racinaire d'un modèle végétale blé dur. Thèse de doctorat université Constantine.

C

- Chennafi H. AidaouiA.Bouzerzour H. Saci A, 2006.Yield response of durumwheat (TriticumdurumDesf.) cultivar Waha to deficit irrigation undersemi-aridgrowthconditions. Asian Journal of Plant Science.

D

-Djermoun A., 2009. La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. Revue Nature et Technologie. N° 01

F

-Feldman J., 1955- La zonation des algues sur la côte atlantique du Maroc. Bull. Soc. Nat. Et Physique

-Feldman M., Lupton F. G. H., Miller T. E., 1995- Wheats. Triticum spp. (Graminae, Triticinae). In: Smart J. et Simmonds N. W (eds). Evolution of crop plants. Longman Scientific and Technical, 2 nd édition

-Feliachi K, Amroune R et Khaldoune. 2001. Impact de la sécheresse sur la

production des céréales cultivées dans le nord de l'Algérie: céréaliculture N0 35.ED.

ITGC. Algérie

-Feldman M., 2001- Origin of Cultivated Wheat. In Bonjean A. P. Et W.J. Angus (éd.) The world heat Book : a history of wheat breeding. Intercept Limited, Angleterre

G

-Grime J.P.,(1979). Plant strategies and vegetation processes. Chichester wiley.

H

-Hopkins L., 2003. Physiologie végétale. Editions de Boeck. Université rue des minimes, Bruxelles

- Hireche YA, 2006. Reponse de la luzerne (Medicago sativa L) au stress hydrique et à la profondeur de semis. Mémoire de Magister, Université Al Hady Lakhdar-Batna (Algérie)

I

-Ingram J et Bartlzq D. 1996. The molecular basis of dehydratationtolerance in plants. Annula Review of Plant Physiologie. And plant mol. Biologie.

-INRA., 2016. Bilan de la campagne céréalière 2014/2015. Observatoire National des filières Agricoles et Agroalimentaires

J

-Jones M.M. et Raws on H.M., 1979.Influence of rate of development of leaf water deficitsupon photosynthesis, leaf conductance, water use efficiency, and osmotic potential in sorghum. Physiologia Plantarum. N°45

L

- Laala Z. Oulmi A. Saraoui T. Haddad L., Nouar H. Benmahammed A. et Bouzerzour H., 2009. Effet de la sélection de la biomasse et des epis sur le rendement du blé dur (Triticum durum Desf) sous conditions semi-arides.1 : Vol. 1 N° 4

-Lupton FGH., 1987- History of wheat breeding. In: Wheat breeding, Its scientific basis. Lupton FGH (ed.). Chapmann and Hall, London

M

- Macfadden E.S. and Sears E.R. 1946- The origin of Triticum spelta and its free threshing hexaploid relatives. Journal of Heredity

- Mouellef A. 2010. Caractères physiologiques et biochimiques de tolérance du blé dur (T. durumDesf.) au stress hydrique. Mémoire magister Université Mentouri Constantine.

-Melki M., 2008. Comportement Différentiel De Quelques Variétés De Blé Tendre (Triticum aestivum L.) Vis-A-Vis Le Stress Hydrique. Mémoire Des Etudes Supérieures En Biologie.Université Mohamed Boudiaf

-Macfadden E.S. and Sears E.R. 1946- The origin of Triticum spelta and its free threshing hexaploid relatives. Journal of Heredity

-Mefteh y., 2012. Effet du stress sur le comportement de deux populations de niébé (vigna uniguiculata L.) inoculées par quatre souches rhizobia autochtones. Mémoire de magistère en agronomie.Ecole nationale supérieure agronomique El Harrach-Alge

- Moule C., 1971. Céréales Tom 2. La Maison Rustique –Paris

O

-Oukarroum, A. (2007). Vitalité des plantes d'orge (Hordeumvulgare L.) en conditions de stress hydrique et thermique analysée par la fluorescence chlorophyllienne. Thése de docotart. Université de Genéve Suisse.

S

-Sauter, A.,Daviers, W.J.,Hartung W.(2001). The long – distance abscisic acid signal in the droughted the fate of the hormone on its way from root to shoot

-Slama A. Bensalem M. BenNaceur M et Zid E., 2005. Les céréales en Tunisie : production, effet de la sècheresse et mécanismes de résistance. Sécheresse,

-Shewry P.R., 2009- Wheat. J Exp Bot 60: 1537-1553. Shewry PR, Halford NG, Tatham AS, side. TRENDS in Genetics

-Soltner. D., 1980- Les grandes productions végétales. Collection des sciences et des techniques culturales

-Soltner D., 2005- Les grandes productions végétales. 20ème Edition. Collection science et techniques agricoles

-Soltner D .2005 .Les grandes production végétales 2 éme Edition collection science et technique agricoles Gate PH

T

- Temagoult M., 2009. Analyse de la variabilité de la réponse au stress hydrique chez des lignées recombinantes de Tournesol (Helianthusannus L.) Thèse de Magistère Université Mentouri Constantine.

-Tardieu, F., Davies, W.J.(1993).Integration of hydraulic and chemical signalling in the control of stomatal conductance and water status of droughted plants. Plant, cell and Environment

- Turner, N.C. (1979).Drought resistance and adaptation to water deficits in crops plants. In. Stress physiology of corp plants. (Mussel and Staples R. Ed., New York).

-Toumi, M., Barris, S., &AId, F. (2014). Effects of water and osmotic stress on the accumulation of proline and malondialdehyde (MDA) in twovarieties of colza (Brassicanapus L.). Bulletin de l'Institut Scientifique : Section Sciences de la Vie

V

-Vavilov N.L., 1934-Studies on the origin of cultivated plants Bull.Appl. Bot and plant breed XVI : 1- 25. Vavilov NI., 1926- Centres of origin of cultivated plantes. Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding (Leningrad)

-Velasco R Salaminif et Bartlets D. 1994. Dehydratation and ABA increasemRNAlevels and enzyme activity of cytosolic GAPDH in the resurrection plant. Plant mol. Biol.

W

-William G. et Hopkins. 2003. Physiologie végétale.Edition de bœck université .Paris

-Winkel T., 1992. Caractères morphologiques et physiologiques de résistance du mil (Peiznise tirm glaiiciirn (L.) R. Br.) À la sécheresse. L'agronomie Tropicale

Z

-Zerrad W., Hillali S., Mataoui B., El Antri S. & Hmyene A., 2006. Etude comparative des mécanismes biochimiques et moléculaires de résistance au stress hydrique de deux variétés de blé.

-Zohary, D., Hopf, M., (1994)- Domestication of plants in the Old World. Oxford, Clarendon Press.

المواقع الالكترونية

https://agronomie.info/

يختلف التركيب

https://www.britannica.com/plant/durum-wheat

https://www.fao.org/3/bc952b/bc952b.pdf

من إعداد: دربال لجين
صغير ملاك

السنة الجامعية: 2023-2024

تأثير الإجهاد المائي على سلوك بعض أصناف نبات القمح اللين(*Triticum aestivum* L.): مرحلة الإنبات

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الملخص:

القمح اللين هو المحصول الأكثر زراعة على نطاق واسع في العالم وثاني أهم محصول غذائي بعد الأرز. كما أنه يحتل مساحات واسعة من الأراضي المخصصة لزراعة الحبوب. الغرض من هذه الدراسة هو فهم تأثير الإجهاد المائي المطبق بإضافة PEG 6000 بنسبة 15% على نسبة إنبات البذور ونمو البذرات لأربعة تراكيب وراثية من القمح اللين. أظهرت جميع النتائج أن للإجهاد المائي تأثيراً على الصفات الفسيولوجية والمورفولوجية والكيميائية الحيوية المختلفة للتراكيب الوراثية المختلفة المدروسة. حيث سجلت انخفاض في كل من النسبة المئوية للإنبات ,الوزن الجاف, متوسط طول السويقة, متوسط طول الجذير . في حين أظهرت تراكم مرتفع من محتوى السكريات الذائبة. وأظهرت الدراسة أن صنف "بورج مهيس" هو الأكثر مقاومة للإجهاد المائي ويمكن استخدامه في برنامج تحسين الأصناف الأخرى.

الكلمات المفتاحية:
القمح اللين، الإجهاد المائي, التحمل ,السكريات الذائبة , الإنبات.

مخبر البحث:علم الوراثة الكيميائية الحيوية و التكنولوجيا الحيوية النباتية (GBBV) ، جامعة قسنطينة1 الأخوة منتوري

أعضاء اللجنة:

رئيس اللجنة :د. زغمار مريم أستاذة محاضرة (ب) بجامعة قسنطينة 1الإخوةمنتوري
المشرفة: د. مولف عذراء أستاذة محاضرة (ب) بجامعة قسنطينة 1الإخوةمنتوري
الممتحن :د. جروني عيسى أستاذ محاضر (ب) بجامعة قسنطينة1الإخوةمنتوري