الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة قسنطينة1

Publique Algérienne Démocratique etPpopulaire
Ministère de l'Enseignement Supèrieur
Et de la Recherche Sientifique
UNIVERSITE CONSTANTINE 1

كـليــة علـوم الطبيعــة و الحيــاة
قسم بيــولوجيــا و إيــكولوجيــا النبــات
السـنة الجـــامعيـــة2013 - 2014

رسالـــة قدّمـــت لنيـل شهـــادة المـــاستـــر
شعبـــة: بيــولوجيــا و فيزيــولـوجيــا النبـــات
تخصـص: قـواعــد الإنتـــاج النبـــاتي

# المـــوضـــوع:

مـن إعـداد الطـالبتيـن:
عقاب مريم
بن عثمان عزيزة

قدّمـــــت يـــوم : 23 -06 -2014

أمام لجنة المناقشة:

| | | |
|---|---|---|
| بلعريبي مصطفى | أستاذ محاضر جامعة قسنطينة -1- | رئيســـا |
| فرحـاتي العيـد | أستاذ محاضر جامعة قسنطينة -1- | مشرفـــا |
| قبايلي زوبير | أستاذ مساعد (ب) جامعة قسنطينة -1- | عضـــوا |

# التشكرات

اللهم لك الحمد والشكر أن سددت خطانا وأنرت لنا درب العلم والمعرفة وأعنتنا على إنجاز هذا العمل ونسألك تعالى أن تجعله في متناول كل الباحثين وطالبي العلم . وأن تجعله في ميزان حسناتنا وصالح أعمالنا .

نتقدم بالشكر الجزيل والثناء الكبير للأستاذ فرحاتي العيد لقبوله الإشراف على هذا العمل . وعلى النصائح والتوجيهات التي قدمها لنا . وعلى إعانته لنا لإتمام هذا البحث ، جزاه الله كل الخير.

كما نشكر الأستاذين بلعربيي مصطفى و الأستاذ قبايلي زوبير لقبولهما مناقشة هذا البحث .

ونشكر أيضا كل الأساتذة والمشرفين الذين ساهمو من قريب أو بعيد في إنجاز هذا العمل. وكل من شجعنا ووقف بجانبنا وكان عونا لنا في مشوارنا الدراسي.

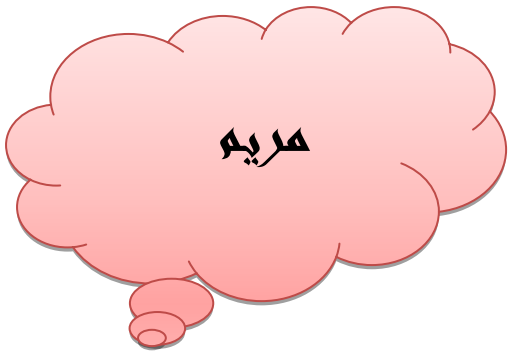
أول ما أبدأ به هو شكر ربي على رحمته بي حيث قدرني على إنجاز عملي هذا ورعاني أن وصلت إلى ما أنا عليه الآن .

أهدي جهدي المتواضع إلى من سهرت من أجلي وغمرتني بحنانها وحملتني وهنا على وهن إلى من علمتني أول الحروف إلى من ربتني على الفضيلة والصبر إلى مصدر العطاء والوفاء التي مهما قلت فيها لم ولن أفيها حقها حبيبة قلبي أمي العزيزة .

إلى من علمني أن أعيش شامخة النفس إلى من أعتبره دربا منيرا أهتدي به والذي أفنى حياته من أجل تربيتي وتعليمي فعلمني أن الحياة كفاح والعلم سلاح ، إلى أبي الغالي .

إلى إخوتي وأخواتي إلى جميع أفراد عائلتي و إلى الأحبة والأصدقاء .

إلى زميلتي وصديقتي الطيبة إلى من ساعدتني على إنجاز هذا العمل "رانية"



نحمد الله سبحانه وتعالى ونشكره أن وفقنا لإنجاز هذا العمل وإخراجه بهذه الصورة نهدي ثمرة جهدنا إلى أعز الناس على قلبينا إلى من أوصانا الله بهما خيرا في القرآن الكريم إلى من سهر على تربيتنا وتكوين نجاحنا إلى الوالدين العزيزين .

إلى كل من أمدنا يد المساعدة من قريب أو من بعيد .

إلى جميع أفراد العائلة والأصدقاء كل بإسمه .

إللى توأم روحي ورفيقة دربي من عملت معي بكد بغية إتمام هذا العمل إذ شكلنا ثنائي مجتهد ، متعاون ، متفاهم ، ومحب أدام الله صداقتنا. إلى صديقتي "مريم".

# الفهرس

# الفهرس

مقدمة .....(1)

الباب الأول: استعراض المراجع

**1-** تعريف نبات القمح .....(2)

**2-** تصنيف نبات القمح .....(2)

**3-** وصف وتركيب نبات القمح .....(3)

3-1: الجهاز الخضري الإعاشي .....(3)

3-1-أ: المجموع الجذري .....(3)

3-1-ب: المجموع الهوائي .....(3)

3-2: الجهاز التكاثري .....(4)

**4-** أطوار نمو القمح .....(5)

4-1:الطور الخضري .....(5)

4-1-أ: مرحلة الإنبات .....(5)

4-1-ب: مرحلة الثلاث وريقات .....(6)

4-1-ج: مرحلة الإشطاء .....(6)

4-1- د: مرحلة الإستطالة .....(6)

4-2: الطور التكاثري .....(6)

4-2- أ: المرحلة (أ) مرحلة تكوين السنابل.....(6)

4-2- ب: المرحلة (ب) مرحلة الصعود والإنتفاخ.....(6)

4-2- ج: مرحلة الإسبال و الإزهار.....(7)

4-2- د: مرحلة الإثمار .....(7)

**5-** العوامل المؤثرة في نمو القمح .....(9)

5-1: العوامل الخارجية .....(9)

5-1-أ: الحرارة .....(9)

5-1- ب:الضوء .....(9)

5-1-ج: الماء .....(9)

**1-**أهمية الماء و تأثيره على نمو القمح .....(9)

2- دور الماء.....(10)

3- حركية الماء في النبات .....(11)

4-التوازن المائي في النبات.....(12)

5-1-د- عامل التربة .....(12)

1- التركيبة الفيزيائية للتربة.....(13)

2- التركيبة الكيميائية للتربة.....(13)

أ: النتروجين .....(13)

ب: الفوسفور.....(13)

ج : البوتاسيوم .....(13)

3- حركية الماء في التربة.....(14)

أ: التشبع.....(14)

ب: السعة الحقلية.....(14)

ج: نقطة الذبول الدائم.....(14)

د: المكافئ الرطوبي.....(15)

4- تدهور التربة ..... (15)

5-2: عوامل هرمونية **(** داخلية **)** .....(15)

5-2-أ: الأكسين

.....(5ً1)

5-2- ب: السيتوكنين .....(16)

5-2-ج: الجبرلين .....(16)

5-2- د: حمض الأبسسيك .....(16)

5-2-هـ:الإثيلين .....(16)

5-2-و: Les Brassinostéroïdes .....(17)

الباب الثاني: الدراسة التطبيقية: المواد وطرق البحث

**1-** المادة النباتية .....(18)

**2 -** مكان التجربة.....(18)

**3-** طريقة إنجاز البحث.....(18)

3-1- طريقة الزرع.....(18)

3-2 -السقي.....(19)

3-3- ملاحظة الإنبات.....(19)

3-3-1 تحديد نسبة إنبات البذور المستعملة في المخبر.....(19)

3-3-2 تحديد نسبة إنبات البذور المستعملة في الحقل.....(19)

3-3-3 حساب تغيرات المحتوى الرطوبي في النبات.....(20)

أ- خلال مرحلة 4 أوراق.....(20)

ب- خلال مرحلة الإشطاء.....(20)

ج- خلال مرحلة الإسبال.....(20)

الباب الثالث: النتائج والمناقشة

**1-** نسبة إنبات البذور في المخبر.....(21)

**2-** نسبة إنبات البذور في الحقل.....(22)

**3-** تغيرات المحتوى الرطوبي في النبات.....(24)

3-1 خلال مرحلة 4 أوراق.....(24)

3-2 خلال مرحلة الإشطاء.....(26)

3-3 خلال مرحلة الإسبال.....(28)

الخاتمة.....(30)

الملخص.....(31)

المراجع.....(34)

الملحق.....(39)

# المقدمة

# المقدمة:

تعتبر زراعة النجيليات من أقدم النشاطات التي قام بها الإنسان فهي أصل التغذية البشرية منذ القديم خاصة القمح والشعير ، الذي كان معروفا في أوروبا وقيل أنه نشأ في جنوب غربي آسيا وأعتبر المصدر الرئيسي لدقيق الخبز حتى القرن السادس عشر ليحل محلها القمح في الدول الغنية ، حيث زرع القمح لأول مرة في سوريا وفلسطين .

نظرا للأهمية الإقتصادية للحبوب في إستخدامها في تغذية الإنسان والحيوان وإستهلاكها في الصناعات الغذائية فهي تحتل مساحات زراعية واسعة . تسعى الجزائر حاليا لتحقيق الإكتفاء الذاتي من النيجيليات وذلك عن طريق خلق مساحات مروية لزراعتها وإنتاجها في الجنوب ، لكن ولسوء الحظ معظم الأراضي المخصصة للزراعة أخذت في التراجع شيئا فشيئا بسبب عدة عوامل محددة (عوامل مناخية قاسية ، معرفة غير كافية بالوسط الفيزيائي المحلي ، عدم التحكم بتقنيات الري ، غياب أنظمة الصرف ، تطبيق غير ملائم للتسميد ، تطور سريع للأعشاب الضارة وغياب التأطير والدعم التقني للفلاحين ) ويشكل النقص المائي أحد أهم هذه العوامل التي تحد من إنتاج النيجليات .

يعتبر الجفاف العامل الرئيسي المحدد للمردود في المناطق الجافة وشبه جافة على إعتبار أنه مسؤول بنسبة 50 % عن ضعف الإنتاج في منطقة الحوض المتوسط **(Grignac،1981)** بسبب قلة التساقط مما تؤدي إلى إنخفاض المحتوى المائي للتربة.

إن تفاقم مشكلة الجفاف جعل الكثير من الباحثين يهتمون بها سعيا لفهم الآليات التي تسمح للنباتات بالتأقلم مع هذه الظاهرة .

يتطلب إنتقاء النجيليات المتأقلمة مع الجفاف دراسات معقمة لآليات تكيف النبات بهدف الوصول إلى فهم شامل للعوامل المتدخلة حيث أن التغيرات المناخية تؤدي إلى خلق عوامل مورفوفيزيولوجية بالنبات تمكنه من التأقلم ، كظاهرة التنظيم الأسموزي التي تتميز بتراكم مركبات عضوية ومعدنية لتحقيق التوازن المائي للنبتة .

والهدف من هذه الدراسة التجريبية هو محاولة فهم العلاقات المائية نبات-تربة وتأثير الماء على مردود النبات، وقد اختير لهذه الدراسة 8 أصناف من القمح الصلب المزروعة في الجزائر وتعريضها للجفاف في مراحل مختلفة من النمو.

# الباب الأول:

# استعراض المراجع

**1- تعريف نبات القمح:**

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

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

يصل طول القمح إلى أكثرمن متر وأقل من 1,40 مترا ويصل وزن حبة القمح ما بين 45 إلى 60 ملغ، وتأخد شكلا متطاولا وهي ثمرة التصق بها الغلاف مما لا يجعلها تنتفخ عند نضجها . **(Soltner, 1980 ).**

**2: تصنيف نبات القمح:**

حسب **كيال (1979)** يتبع القمح الفصيلة النجيلية Graminea، الجنس Triticum الذي يضم العديد من الأنواع، في كل منها أعداد كبيرة من الأصناف المزروعة و تصنف هذه الأنواع حسب عدد كروموزوماتها إلى ثلاث مجموعات رئيسية كما يلي:

- المجموعة الثنائية Diploïdes 2n= 2x=14
- المجموعة الرباعية Tétraploïdes 2n= 4x= 28
-المجموعة السداسية Héxaploïdes 2n= 6x= 42

**- التصنيف العلمي:**

| | |
|---|---|
| شعبة : النباتات الزهرية | Emb: Plantae |
| تحت شعبة: كاسيات البذور | S/ emb: Angiospermes |
| صنف: أحاديات الفلقة | classe: Monocotylédones |
| رتبة: القنبعيات | ordre: Poales |
| عائلة: الكلائيلت | famille: poacees |
| جنس: القمح | Genre: *Triticum* |

النوع: القمح الصلب espèce: *Triticum.durum*

**3: وصف وتركيب نبات القمح:**

أشار **(جاد- 1976)** أن القمح هو نبات عشبي من النجيليات حولي أو ذات الحولين

وأشار كل من **( جاد- 1976) ، ( dulcire- 1977) ، (solner- 1980) (شكري- 1994) ، (محمد محمد- 2000)**: أن نبات القمح يتكون من جهازين أساسيين هما:

*الجهاز الخضري

*الجهاز التكاثري

**3-1: الجهاز الخضري الإعاشي:**

**3-1-أ: المجموع الجذري:**

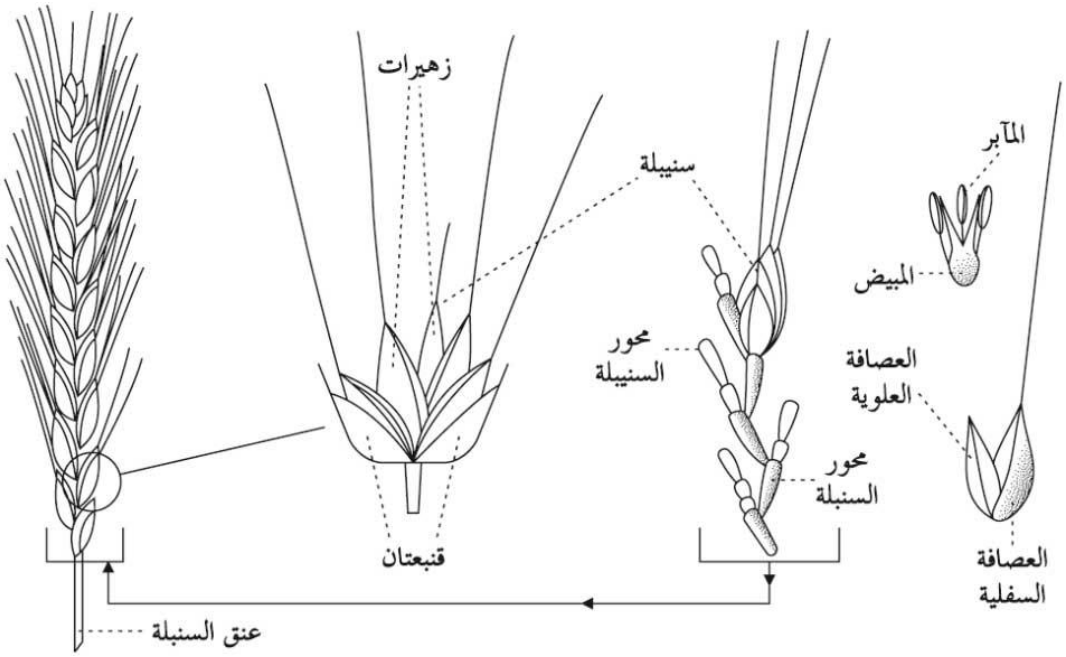
**- الجذر:** يتكون المجموع الجذري من مجموعتين من الجذور، الأولى الجذور الجنينية وتخرج من الجنين عند الإنبات والثانية مجموعة الجذور العرضية وتنشأ من عقد الساق السفلي وينشأ على كل شطاء (فرع) مجموعه الجذري الذي يمده باحتياجاته الغذائية والماء، ويشغل المجموع الجذري نحو 60- 80 سم العليا من الأرض ويتركز في الطبقة العليا. وينحصر نمو الجذور في منطقة تمتد نحو 10 مم خلف قمة الجذر وتختلف سرعة امتداد الجذور كثيرا أثناء النمو، حيث تكون السرعة كبيرة أثناء فترة اعتماد الباذرات على الغذاء المخزن بالحبوب.

**3-1- ب: المجموع الهوائي:**

**- الساق:** الساق أسطواني قائم في الأقماح الربيعية ومفرش في الشتوية ، أملس أو خشن غالبا ولكن قد يوجد بها نخاع في مركزها في بعض الأنواع وتبلغ عدد العقد في الساق 6 عقد وقد تكون 5 أو 7 عقد والسلامية السفلى قصيرة جدا، و الثانية تستطيل نوعا ما وتنشأ عليها الجذور العرضية على بعد بوصة تقريبا تحت سطح التربة، وتستطيل السلاميات بالتتابع حتى تكون العلوية أطولها وأقلها قطرا، وتنتهي بحامل النورة، وطول النبات في القمح مهم في إنتاج المحصول ، و الأصناف إما قزمية يصل طول الساق بها 40- 50 سم أو قصيرة وطول الساق بها 60- 90 سم أو متوسطة و طول الساق بها 100- 120 سم وأخيرا طويلة من 130- 150 سم والأصناف القصيرة تعرف بالمكسيكية.

**- الورقة:** توجد ورقة واحدة عند كل عقدة و تتكون الورقة الخضرية من غمد كامل من أسفل ومنشق على طوله من

الجهة المقابلة للنصل ويحيط الغمد تماما بالنصل والنصل ضيق إلى رمحي شريطي والطرف مستدق ويوجد لورقة القمح زوج من الأدينات عند قاعدة النصل إذ يوجد أذين على كل جانب.



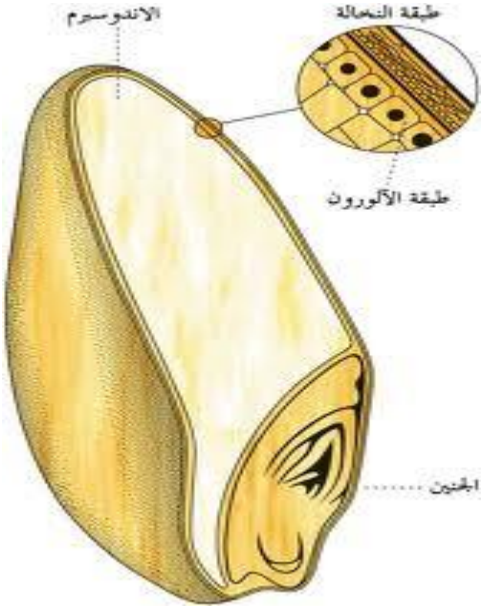

رسم توضيحي يبين تركيب سنبلة القمح.

**1-3- ب: الجهاز التكاثري:**

**- النورة:** سنبلة تحمل من 10 إلى 90 سنيبلة ويراوح طولها بين 5 إلى 12.5 سم والسنيبلات فردية جالسة عند نهاية كل سلامية مرتبة بالتبادل على محور السنبلة السلاميات ضيقة عند القاعدة وعريضة عند القمة مما يجعل

شكل النورة متعرجا

**- الثمرة:** الثمرة برة بيضية يمتد مجرى بوسط الحبة من القمة إلى القاعدة بالجهة البطنية للحبة محدبة من السطح الزهري و الغلاف الثمري مجعد على الجنين ويتراوح عدد الحبوب السنبلية من 25- 106 حبة.




رسم تخطيطي يوضح ثمرة القمح.

**4- أطوار نمو القمح :**

أشار **(soltner,1980)** أن القمح نبات عشبي نجيلي يمر بدورة حياة سنوية ودورة حياتة تتميز بطورين هامين وهما:

- **الطور الخضري:** الذيي تتمايز خلاله الأوراق و الجذور ويمتد من مرحلة الإنبات إلى غاية بداية ظهورالسنبلة.
- **الطور التكاثري:** ويسوده ظهور السنبلة وتكوين الحبوب.

**4-1:الطور الخضري:**

يمتد هذا الطور من الإنبات إلى بداية مرحلة الصعود ويتميز هذا الطور بتمايز الأوراق والإشطاءات على مستوى البرعم القمي، ينتهي هذا الطور عندما تصل الأوراق إلى نهاية تشكلها وترتبط نهاية هذا الطور مع بداية الإزهار وينقسم الطور الخضري إلى عدة مراحل:

**4-1-أ- مرحلة الإنبات:**

عند الزرع، تكون البذرة جافة وبعد تميهها بماء السقي، ينمو الجنين ويخرج منه جزءان، الجزأ الأول يكون مترسخا في التربة وباتجاه الأسفل مشكلا بداية تكون الجذور، أما الجزء الثاني فيكون متجها نحو الأعلى يحمل على قمته وريقة صغيرة مكونا بذلك بداية تكون الجزء الخضري، وتحتاج البذرة من أجل إنباتها إلى درجة حرارية أقصاها 35 °م و أدناها 5 °م وذلك بشكل يومي ولمدة تقدر ب 10 أيام تقريبا حسب الصنف وحسب الظروف المناخية، كما أنها تحتاج إلى استهلاك المدخرات الغذائية الموجودة في الفلقة من أجل تكوين أعضاء النبات واستطالة الجذور، وتنتهي هذه المرحلة عند صعود البرعم فوق سطح التربة

**.( Heller, 1982; Boufenar- Zaghouane, 2006)**

**4-1- ب- مرحلة الثلاث وريقات:**

في هذه المرحلة تظهر ورقة صغيرة على قمة الساق الرئيسي الذي يجف ويتوقف عن النمو، وتأخذ الورقة في التطاول ثم يليها ظهور متتالي للورقة الثانية و الثالثة و الرابعة أحيانا بحيث تكون كل وريقة متداخلة في التي سبقها.

**4-1-ج- مرحلة الإشطاء:**

يبدأ الإشطاء فور ظهور الورقة الثالثة للنبتة الفتية حيث تكون الساق الرئيسية في قاعدة الورقة، وفي مرحلة الورقة الثالثة تظهر الأفرع إلى الخارج وتظهر جذور جديدة: وأثناء خروج الورقة الرابعة تبدأ مرحلة الإشطاء في مستوى قاعدة التفريع: وتظهر جذور مغوصة للجذور الأولية التي تبدل ويتوقف نشاطها.

**4-1- د- مرحلة الإستطالة:**

يحتاج النبات في هذه المرحلة إلى كميات من الماء و الآزوت حتى يبلغ أقصى ارتفاع له، وذلك باستطالة المسافة بين العقدية، كما تعرف الإشطاءات هي الأخرى نموا فعالا فتزيد من طولها، أما الجذور فتتوقف عن الإستطالة وتكتفي بالتفرع **(Soltner, 1990)**

يسبب النقص المائي في هذه المرحلة انخفاض عدد الحبوب في السنبلة **(Martin-plevel, 1984).**

**4-2- الطور التكاثري:**

حسب **Soltner (1980)** فإن هذا الطور يشمل تشكيل ونمو السنبلة وقد لاحظ نفس الباحث بأن المادة الجافة المتكونة خلال هذا الطور تتراكم كلية لتكون المخزون، وقد تبين أن مدة هذه الفترة تتغير من إلى 18 يوم.

كما لاحظ أنه خلال هذه الفترة يزداد نشاط عملية التمثيل الضوئي وهذه الفترة الإنتاجية تتم على مراحل هي:

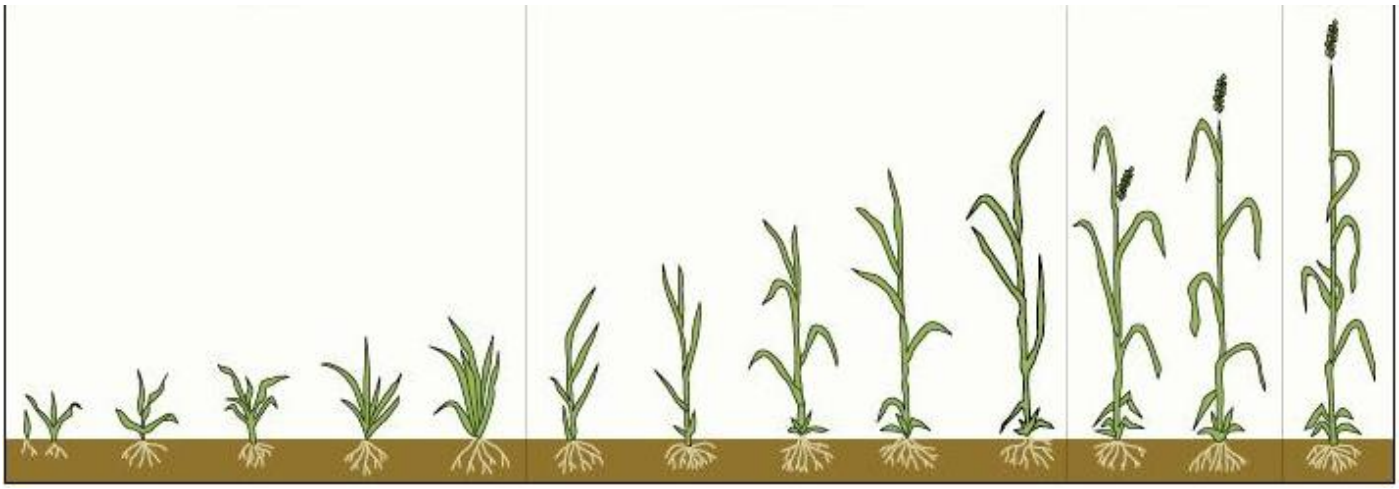
**4-2-أ- المرحلة (أ): مرحلة تكوين السنابل:**

مرحلة ظهور المعالم الأولى للسنبلة وتتميز هذه المرحلة بتباطؤ طفيف في نمو القمح الناتج عن تحول البرعم الخضري إلى برعم زهري.

**4-2- ب- المرحلة (ب): مرحلة الصعود و الإنتفاخ:**

تعتبر نهاية الإشطاء وبداية الصعود montaison، بعد نهاية نمو الأفرع talles. تنتفخ العصيات Glumelles على السنبلة الفتية وتتباعد السلاميات، وهذا يدل على بداية الصعود خلال هذه الفترة أو المرحلة مع العلم أن التغذية الآزوتية و الفوسفاتية للقمح تؤثر على أهمية الإشطاء.

وحسب **Soltner (1980)** فإن الإمتصاص الغير كافي لعنصري الآزوت و الفوسفور يؤدي إلى اصفرار الأوراق.



مرحلة الإسبال مرحلة الجذوع مرحلة الأوراق

(يهيج) (مختلفا ألوانه)

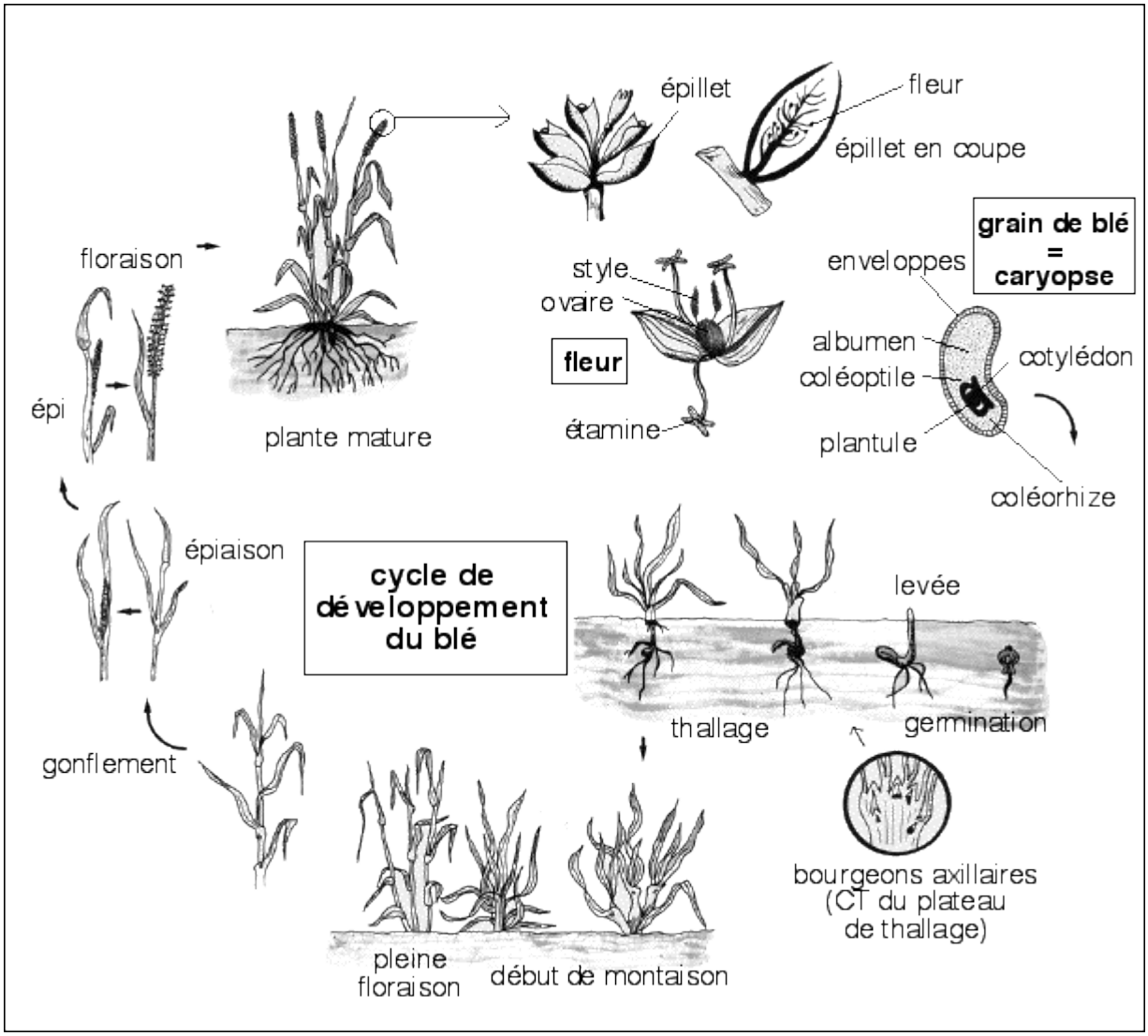
رسم توضيحي لأطوار نمو القمح. (soltner, 1980)

**2-2-ج- مرحلة الإسبال و الإزهار:**

تكون مدة هذه المرحلة متغيرة عموما تتم في حوالي 30 يوم، ينتهي فيها تشكل الأعضاء الزهرية وتتم خلالها عملية الإخصاب ويلاحظ ظهور الأسدية خارج العصيفات دلالة على نهاية الإزهار، ويحدد عدد الأزهار المخصبة بعوامل التغذية الآزوتية ودرجة التنفس.

**2-2- د- مرحلة الإثمار:**

وهي تمثل مرحلة نمو البيضة المخصبة ذاتيا وتطورها، والتي فيها يكون التمثيل الضوئي عند أقصى نشاط له بعد توقف نمو السيقان و الأوراق، فالمادة الجافة المنتجة أو الممثلة من طرف الأوراق توجه كلها للتخزين، لكن في نهاية هذه المرحلة ومن 15-18 يوما الأخيرة تخزن في الحبة 40-50% فقط من المادة الجافة، ويتكون بذلك شكل الحبة النهائي وتكون خضراء ولينة وتعرف بمرحلة الحبة الحليبية، والجزء الباقي من المدخرات يوجد في السيقان والأوراق التي تبدأ في الإصفرار ويعتقد أن النبات يكون ¾ من المادة الجافة الكلية.




**Cycle de développement du blé (Henry et de Buyser, 2000)**

## 5- العوامل المؤثرة في نمو القمح:

### 5-1- العوامل الخارجية:

#### 5-1-أ:الحرارة:

العوائق التي يمكن أن تحدد النمو وتطور مختلف مركبات المحصول هي: الصقيع، الجفاف والحرارة المرتفعة **(Evans et Wardlaw., 1976)** . الحرارة هي العامل البيئي الذي يعدل باستمرار فيزيولوجية النبات فالحرارة الأكبر من (0 °م) ضرورية لإنتاش البذور ولتطور النهايات النامية الهوائية والترابية.

لاحظ **(Cooper., 1973 in: Jordan .,1987)** أن حرارة الجذور تغير النسبة بين الوزن الجاف للقسمسن الهوائي والجذري، كما أن الحرارة ترفع من نسبة فتح الثغور، التي تصل إلى أقصاها في المجال الحراري ( 20° و 30°م ) إذا كانت الرطوبة النسبية 100 ٪ ، وتغلق الثغور نهائيا في المجال (0 و 5°م) غالبا، لاحظ كثير من الباحثين أنه عند بداية تطاول السيقان يدخل القمح في مرحلة جديدة من الحساسية اتجاه الصقيع فالمستويات (4°م) تؤدي إلى تحطيم السنابل الفتية **(Bouzerzour., 1994)** ، في المقابل فإن درجات الحرارة المرتفعة تؤثر في حلقة التطور و الإنتاج عند النبات، فإرتفاع الحرارة خلال المرحلة ما بعد خروج المآبر يؤدي إلى تسارع عملية امتلاء الحبوب الشيء الذي يؤثر سلبا على وزن ألف حبة الذي يعتبر من أهم مكونات المردود **(Abbassene., 1997).**

#### 5-1- ب: الضوء:

الضوء عامل أساسي في فيزيولوجية النباتات الخضراء، فالتركيب الضوئي ظاهرة تحدث في مرحلتين: كيميائية- ضوئية (photochimique ) وبيوكيميائية يتم خلالها تحويل الطاقة الضوئية الممتصة من طرف الأصبغة اليخضورية المتجمعة في الأنظمة الضوئية إلى طاقة كيميائية يستعملها النبات.

#### 5-1-ج: الماء:

**1-أهمية الماء وتأثيره على نمو القمح:**

الماء عامل أساسي للحياة فالبذرة لا تنبت حتى تمتص 25% من وزنها **(كيال، 1979)**. الماء هو المكون الرئيسي حيث تكون نسبته مرتفعة مابين 85-90 % من الوزن الرطب للخلية ، كما يعتبر وسطا لإنتقال المواد الناتجة من عمليات التمثيل ووسطا فعالا لمعظم التفاعلات الكيميائية والعمليات الأيضية ويساهم الماء في إعطاء الشكل الخارجي للخلايا وهذا بفضل ضغط الإنتاج الذي يمارسه على الأغشية ، كما أن له دورا في استطالة وكبر حجم الخلايا .

وللماء دور كبير في عملية التميه الإنزيمي كما يعتبر مذيبا للسكريات والأملاح غير العضوية والتي تركب البروتوبلازم، كما يعد الماء كوسيلة لنقل المركبات غير العضوية ونواتج التمثيل الضوئي من الأوراق إلى كل أجزاء نبات القمح ، كما يخفف أذى البرد والصقيع على نبات القمح بسبب حرارته النوعية **(Diehl،1975)**. أما بالنسبة **لعزام (1977)** فإنه لا تتم عملية التمثيل الضوئي في الأجزاء الهوائية من النبات إلا في وجود الماء كعامل مساعد أثناء عملية الإنبات ويجب توفير نسبة معينة من الرطوبة في التربة وتقدير كمية الماء الضرورية لإنتاج وحدة من المادة الجافة التي قدرت في المتوسط بحوالي 300غ ماء/ 1غ من المادة الجافة ، هذه الكمية من الماء لا تقوم سوى بالإنتقال داخل النبات بعدها تفقد بواسطة النتح .

وقدرت نسبة ضئيلة جدا حوالي 1,5% تبقى في النبات أين تدخل في تكوين خلايا جديدة تعمل على إنتاج وتخليق السكريات . ويؤكد **عزام (1977)** بأن كمية الماء التي يحصل عليها النبات تعتبر أحد العوامل الهامة التي تؤثر على نمو المحاصيل .

**2 - دور الماء:**

معظم الوظائف الفيزيولوجية مرتبطة بالماء والمواد الذائبة فيه، ويمكن إيجاز دور الماء في النبات فيما يلي:

***الإنتباج الخلوي:**

وهو المسؤول عن صلابة الأنسجة النباتية ويضمن الوضع القائم للأعضاء التي تفتقد إلى الأنسجة الدعامية، عندما تكون التغذية المائية للنبات غير كافية فإن خلاياه تفقد الماء مما يؤدي إلى إنكماش الخلايا ويترجم ذلك ظاهريا بذبول النبات، كما أن الإنتباج مقرونا بالنمو هو الذي يسمح بتغلغل الجذور في التربة. **(kies ., 1977).**

***نقل العناصر المعدنية والمواد العضوية:**

بالإضافة إلى كونه يساهم في تثبيت بنية وتنظيم الخلية باعتباره المادة الأساسية في السيتوبلازم فإن الماء يلعب دور الناقل للعناصر الكيميائية المختلفة داخل النبات، فالمواد العضوية المتشكلة في الأوراق تهاجر إلى باقي أعضاء النبات في وسط مائي، وكذلك بالنسبة لمنتجات الإستقلاب (الأيض) الخلوي **( Morad ., 1995).**

***التنظيم الحراري:**

مهما يكن محتوى الماء في النبات فإن ذلك لايمثل في الحقيقة سوى نسبة ضعيفة مما تمتصه الجذور من محلول التربة (حوالي 1٪ ) حسب **(Morad ., 1995)**، ليس معنى ذلك أن الفارق قد استهلك لكن الماء ينتقل في تيار متواصل من التربة إلى الجو عبر النبات، تختلف كمية الماء المفقودة من نبات لآخر، فالنباتات العشبية مثلا تستبدل محتواها المائي يوميا **( Mayer ., 1956)** ، يطرح الماء في شكل بخار بعملية النتح مما يسمح بتنظيم حرارة

الأجزاء الهوائية للنبات ويساعده على التخلص من الحرارة الممتصة في شكل أشعة ضوئية.

***الإشتراك في التفاعلات البيوكيميائية:**

بالإضافة إلى اعتباره وسطا ملائما لعمل الإنزيمات فإن الماء يدخل مباشرة في كثير من التفاعلات البيوكيميائية (الإماهة والتركيب الحيوي للمادة النباتية)، الفائض المائي في التربة يؤثر في الخصائص الفيزيائية، الكيميائية و الحيوية لها ويعيق تنفس الجذور وبالتالي تطورها كما يسهل ظهور الأمراض **(Moise ., 1976)**؛ في المقابل فإن العجز المائي يمثل عاملا محددا في إنتاج المحاصيل خاصة في فترة النمو.

**(Hanks et Rasmussen ., 1982)**.

**3- حركية الماء في النبات :**

إن قوة الإمتصاص تنتج بالأخص من الضغط الأسموزي والإحتقان (turgescence) هذه الحالة المعتبرة للنبات السليم وللنبات الذي في أوج قوته بحيث تكون الأنسجة منتفخة بالماء وتبدو أنها ستنفجر

أحيانا لكنها لا تنفجر لأن الضغط الأسموزي يوجد متعادلا بواسطة قوة مضادة (contre – pression) للجذر.

وعندما يتعادل الضغطين فإن قدرة الإمتصاص للنبات تزول إذا كان الضغط الأسموزي غير متغير فإنها تزداد في نفس الوقت الذي يتناقص فيه الإحتقان .

كما أن نفس حبوب القمح تجد الماء أكثر تماسكا إذا كانت نسبة الرطوبة لا تتعدى 10% وحتى 18% فيجب أن تصل إلى 19% حتى تصبح قوة المسك أقل من قوة الإمتصاص .

و الماء يدخل إلى النبات بصورة رئيسية من خلال جدر الشعيرات الماصة وجدر خلايا البشرة في قمة الجذور ثم يخترق القشرة والبشرة الداخلية ومحيط الدائرة حتى يصل إلى الأوعية الخشبية ، وهكذا عندما يصل الماء إلى الأوعية الخشبية الحديثة في قمم الجذور فإنه يصعد إلى الأعلى في الأوعية الخشبية في الجذور والساق وأعناق الأوراق ويصل إلى الخلايا النسيج المتوسط في الأوراق من خلال العروق المتشبعة التي تتوزع في جميع أوراق النبات وتقوم بنقل الماء والمواد المعدنية المنحلة فيه إلى الأنسجة النباتية المختلفة .

ومعظم الماء في النبات يتبع نفس الطريق ويتبخر من جدر خلايا النسيج المتوسط إلى المسامات البنية التي تفصل بين تلك الخلايا ويمر من خلال المسام إلى الوسط الخارجي . يخرج الماء من النبات بواسطة عملية النتح غير أن قسما منه يترشح من خلال الخلايا الخشبية على طول طريقه ويمر جانبيا إلى الخلايا المجاورة حيث يساهم في استطالة الخلايا وخاصة في النسيج المولد الوعائي . وكذلك فإن قسما من الماء الذي يصل إلى القمم والفواكه النامية يستهلك في عملية النمو ويستهلك قسم من الماء في عملية التمثيل الضوئي .

وقد تطرق **(1975, Diehl)** إلى نسبة الماء قائلا أن النسبة التي تشترك في النمو لعمليات الإستقلاب الغذائي لا تزيد عن 1-2% من الماء الممتص والكمية الباقية منه تتبخر بواسطة عملية النتح ، والخشب هو الطريق الرئيسي للماء في النبات . كما أن إزالة حلقة تشمل جميع النسج التي تقع خارج الخشب لايمنع مرور الماء إلى الأعضاء التي تقع خارج الخشب لا يمنع مرور الماء إلى الأعضاء التي تقع فوق تلك الحلقة ، أما قطع الخشب في النبات وإبقاء النسج الأخرى فإنه يؤدي إلى التجول فوق منطقة القطع .

**4- التوازن المائي في النبات:**

يعرف التوازن المائي بأنه العلاقة بين الماء الذي يمتصه النبات عن طريق المجموع الجذري ومايفقده بطريق النتح من أعضائه الخضرية خلال النهار، عند توفر درجة حرارة عالية فإن النبات يفقد كمية من الماء عن طريق النتح أكثر ما تزوده به التربة عن طريق الإمتصاص وينتج عن ذلك نقص مائي في الأنسجة النباتية مما يؤدي إلى ظاهرة الشد الرطوبي (stress hydrique)، وينتج عنه أعراض الذبول للأعضاء النباتية أما عند غلق الثغور أثناء الليل فإن النتح الثغري يتوقف ويكون ما يمتصه النبات من الماء أكثر مما يفقده عن طريق النتح الثغري وبهذا يجب أن يكون هناك توازن مائي في النبات حيث أن هذا الأخير يحتاج إلى كمية محددة منه **(1975, Diehl).**

يتضح أن محتوى المائي الداخلي في النبات يتوقف على عاملين هما:

إمتصاص النبات للماء وفقد هذا الماء عن طريق النتح وهي إحدى العمليات الفيسيولوجية التي يقوم بها النبات.

زيادة معدل النتح على معدل الإمتصاص يتسبب عنها نقص في المحتوى المائي الداخلي في النبات وينتج عنه حالة تعرف بالذبول فمن المعروف أن ذبول عدة أوراق من الأنواع النباتية بعد ظُهر أيام الصيف الحارة ثم استعادة امتلائها قرب الغروب وأثناء الليل حتى ولم تزود مثل هذه النباتات بماء الري وتعرف هذه الحالة بالذبول المؤقت أو العابر، هذا النوع من الذبول ينشأ عادة عن زيادة مؤقتة في معدل النتح عن معدل الإمتصاص وهناك نوع من الذبول يعرف بالذبول الدائم وهذا لا يزول إلا إذا زاد المحتوى المائي في التربة **(1975, Diehl).**

**5-1-د-عامل التربة:**

تؤثر التربة على النبات بخصائصها الفيزيوكيميائية والحيوية، فمحتواها من العناصر المعدنية والمواد العضوية وبنيتها النسيجية كلها عوامل تلعب دورا أساسيا في تغذية النبات، والتربة هي بمثابة خزان للعناصر المعدنية بالنسبة للنبات وتطور الجذور مرتبط بمدى توفرها. **(Maertens et Clozel ., 1989).**

لاحظ **(soltner ., 1980)** بأن القمح يتكيف مع مختلف الأتربة إذا زودت بالأسمدة العضوية مع ملاحظة وجود مميزات في التربة تلائمه أكثر وهي:

- بنية نسيجية دقيقة تسمح لجذور القمح المتفرعة بالإنتشار والتماس مع أكبر مساحة ومنه زيادة سطح الإمتصاص.

- بنية ثابتة تقاوم التدهور الذي يمكن أن تحدثه الأمطار.

**1- التركيبة الفيزيائية للتربة:**

* قوام التربة: التركيب الحبيبي للتربة حيث تصنف الحبيبات حسب قطرها من الأكبر إلى الأصغرو حسب توازنها.

* بنية التربة: كيفية انتظام الحبيبات و درجة التحامها.

* لون التربة: يكتسب تبعا لطبيعة الصخر و نوع المعادن و نوع الأملاح و المواد العضوية.

* سمك التربة: يتباين حسب طبيعة الصخرة الأم و درجة انحدار التربة و نوع المناخ و مدة تكوين التربة.

**2- التركيبة الكيميائية للتربة:**

**أ- النتروجين:**

يعتبر النتروجين من أهم العناصر المحددة لمحصول القمح كمّا ونوعا. حيث يحتاجه النبات خلال مراحله الأولى من النمو وخلال مرحلة التطاول وتشكل الأوراق والسلاميات. **(Remy et Viaux, 1980) .**

أما بالنسبة للثمار فهو يزيد محتواها من البروتين حيث تبلغ نسبة الآزوت في الحبة أزيد من 75 بالمائة من مجموع الآزوت الكلي عند الحصاد. **(Grignac, 1981) .**

إن قلة الآزوت في التربة تؤدي إلى نمو ضعيف للنباتات وقصر في الطول وإنتاج حبوب ضامرة وقليلة البروتين، أما زيادته في التربة فقد تسبب الرقاد بالإضافة إلى قلة الإنتاج. وعليه يجب الإعتدال في إضافة الأسمدة النيتروجينية.

**ب- الفوسفور:**

يعتبر الفوسفور عاملا حيويا مهما للنبات، يوجد في كل خلايا النبات الحية حيث يشارك في العديد من الوظائف الرئيسية للنبات بما في ذلك نقل الطاقة والتمثيل الضوئي وتحولات السكريات والنشويات وحركة المغذيات داخل النبات ونقل الخصائص الوراثية من جيل إلى آخر. **(John H, William J.) .**

يحتاج النبات في بداية الإنبات وتشكيل الباذرات إلى عنصر الفوسفور الذي ينشط تشكل الجذور ويساعد النبات على مقاومة الرقاد والإسراع في النضج ومقاومة الأمراض الفطرية وإحداث التوازن بين النمو الخضري والنمو الثمري، كما أنه يزيد من مقدرة النبات على مواجهة الجفاف في المراحل الأخيرة من نموه.

**ج- البوتاسيوم:**

يعد البوتاسيوم من العناصر الرئيسية المهمة في نمو النبات والتي يحتاجها بكميات كبيرة، حيث يعد الأيون الموجب

الأكثر أهمية في العمليات الفيزيولوجية للنبات، كما يؤدي دورا مهما في تنشيط الإنزيمات ووجوده في صورة أيونية حرة في العصارة الخلوية للنبات للنبات تجعله أكثر العناصر الغذائية مساهمة في تنظيم الضغط الأسموزي للخلية النباتية وتنظيم غلق و فتح الثغور الذي يؤدي إلى الإستعمال الأمثل للضوء كما يشجع نمو الأنسجة المرستيمية من خلال تحفيز إنقسام الخلايا النباتية.

إن النبات المجهز بكمية كافية من البوتاسيوم يستطيع أن يستفيد من رطوبة التربة بمستوى أعلى كفاءة لإنتاج غرام واحد من المحصول مقارنة مع نبات لم يجهز بالكميات الكافية من هذا العنصر. **( عواد، 1981) .**

أن نقص عنصر البوتاسيوم في النبات يجعله غير قادر على استهلاك بقية العناصر وحتى الماء كما أنه يقلل من مقاومة النبات للجفاف، إضافة إلى ذلك فإن نقصه يؤدي إلى تقليل مقاومة النبات للأمراض و الحشرات.

**.(Edward, 2000)**

**3- حركية الماء في التربة:**

لقد تبين أنه يوجد أربع مصطلحات لتوضيح العلاقة الثلاثية الموجودة بين الماء والنبات والتربة .

**أ- التشبع:**

وهو حالة التربة بعد الري أو بعد مطر شديد بحيث تكون جميع الفراغات البيئية مملوءة بالماء وعند إضافة كميات أخرى لهذه التربة فإن الماء إما يطفو على سطح التربة أو يتسرب على السطح مسببا تآكل التربة وانجرافها .

**ب- السعة الحقلية:**

عندما يسمح للتربة المشبعة بالصرف طبيعيا فإن الماء المتبقي فيها كطبقات على سطح حبيبات التربة يمثل الماء المحتفظ به في التربة ضد الشد بفعل الجاذبية الأرضية. **(عزام،1977).**

**ج- نقطة الذبول الدائم:**

وهي عبارة عن النسبة المئوية محبسة على الوزن الجاف التي تحتويها التربة عندما تبدو على أوراق النبات دلائل الذبول المستمر لعجز النبات على إمتصاص الماء من التربة ولا يسترد نشاطه عند تعرضه لجو مشبع ببخار الماء ولا يختلف معامل الذبول للتربة الواحدة بإختلاف النبات بل يضل ثابتا وليس معنى هذا أن جميع النباتات لها نفس المقاومة ، حيث أن بعض النباتات يمكنها تقليل النتح ، ويحدث ذبول دائم عند 14-15 ض.ج وذلك بالنسبة للنباتات في الأجواء العادية ويلاحظ أنها تتأثر بالقوام بصفة عامة ، التربة ناعمة القوام لها نقطة ذبول أعلى من تربة خشنة القوام. **(عزام،1977).**

**د- المكافئ الرطوبي :**

الرطوبة فيما بين السعة الحقلية والنسبة المئوية للذبول المستديم هي حدود كمية المياه المتاحة للإستخدام بواسطة النبات لكن هذه الكمية من المياه ليست دائما متاحة بدرجة متجانسة فباستمرار إمتصاص النباتات للماء من التربة والإقتراب من حدود النسبة المئوية للذبول المستديم فإن النباتات يجب أن تبذل مزيدا من الطاقة لإمتصاص المياه من التربة وحتى يمكن تجنب إجبار النباتات على فقد زائد فمن الأفضل الري . **(عزام،1977).**

**4- تدهور التربة:**

تعتبر التربة من أهم الموارد الطبيعية وإحدى أهم وسائل الإنتاج الزراعي التي سمحت عبر التاريخ بولادة الحضارات الإنسانية المعروفة والتربة ثروة قومية محدودة المساحة ومتجددة العطاء لا تنضب إذا أحسن استخدامها والعناية بها لذا فإن حماية التربة والمحافظة على خصوبتها أمر يتطلب فهم مبادىء وأساسيات استثمارها وصيانتها.

وقد بدأت مشاكل التربة بالظهور مع بداية الحضارة الزراعية للإنسان حيث ترافقت تلك الحضارة بنشاطات سلبية للإنسان مثل قطع الغابات ، الرعي الجائر، حراثة الأراضي الهامشية ... مما أدى إلى تدهور وانجراف الأراضي الزراعية بالرياح والأمطار والسيول الجارفة .

وفي الوقت الراهن ومع تزايد الطلب على المواد الغذائية وبصورة خاصة على المنتجات الزراعية على اختلاف مصادرها سواء كانت نباتية أو حيوانية كل ذلك أدى إلى تفاقم الخلل في التوازن الطبيعي للتربة الزراعية مما ساعد كثيراً على تنشيط عمليات التعرية والتصحر .

**2-5 - عوامل هرمونية ( داخلية ):**

تلعب الهرمونات الداخلية دورا مهمّا في نمو النبات من خلال تأثيرها على عمليّتي الإنقسام والإستطالة، كما تستعمل كرد فعل للإستجابة لتحفيزات الوسط الخارجي، وتتمثل هذه الهرمونات في:

**2-5-أ: الأكسين:**

يلعب الأكسين دوراً مركزيا في النمو الخلوي وتكوين أنسجة جديدة، وهو يوجد في القمة الطرفية للسوق ما يفسر طول السلامية القريبة من القمة النامية بالمقارنة مع السلاميات الأخرى التي يقل طولها تدريجيا كلما ابتعدنا عن القمة، لكن هذا لا يعني أن الأكسين هو المسؤول الوحيد عن نمو الساق واستطالتها، بل تشاركه في ذلك هرمونات أخرى مثل الجبريلينات. إضافة إلى ذلك، يساهم الأكسين في التمايز الخلوي وتنظيم نمو الثمار وهو أصل الإنحناء الضوئي والإنتحاء الأرضي.

### 2-5- ب: السيتوكنين:

تنتشر في جميع الأنسجة النباتية، وبصفة أكبر في البذور والثمار والجذور، وهي تصنف إلى سيتوكنينات متنقلة تتكون في الجذور وتنتقل إلى المجموع الخضري عبر الأوعية الخشبية، وسيتوكنينات عير متنقلة كميتها ضئيلة تتكون في البذور والثمار في طور نضجها.

تلعب السيتوكنينات عدّة أدوار في النبات، إذ أنها تنشط تكوين البروتين والأحماض النووية، وتشارك مباشرةً في الإنقسام الخلوي وفي التبادل الشاردي المبدئي عبر الأغشية الخلوية، كما أنها تساعد بعض الإنزيمات على تنشيط الإستقلاب وتؤخر الشيخوخة وتنشط الإنبات.

### 2-5-ج:الجبرلين:

يشارك مع الأكسين في تنظيم النمو الخلوي وتحفيز إنبات الحبوب، وتساعد في استطالة الساق ونمو الأوراق والثمار والجنين، كما أنها تحفز إنتاج إنزيم " ألفا أميلاز" الذي يحوّل النشاء إلى غلوكوز لتسهيل استخدامه من قبل الجنين، وعند بعض النباتات يحفز الإزهار ونمو الثمار.

### 2-5-د:حمض الأبسسيك:

هرمون من فئة التربينات يتركب في الأوراق والسيقان والجذور، ويتركز بكميات كبيرة في براعم الأشجار المثمرة وبذورها. له دور في سكون البذور وانفصال الأوراق، وأهم وظائفه تثبيط عمل الإنزيمات وتوقيف النمو وإغلاق الثغور في ظل الإجهاد المائي.

### 2-5-ه:الإثلين:

هو غاز بمثابة هرمون، يمثل أصل الإستجابة للإجهادات الميكانيكية والإجهاد للشيخوخة حيث يحفز نضج الثمار وإسقاط الأوراق.

يحد الإثلين من ضعف النبات ويسمح لها بمقاومة الرياح والعوامل الأخرى التي تتسبب في إتلافها، ويزداد إنتاجه عندما تتعرض النباتات إلى حواجز تمنع تطاولها، فيثبط نموها الطولي ويحفز النمو الأفقي، وتسمى هذه الإستجابة بالإستجابة الثلاثية وهي تتمثل في:

1- تبطيء استطالة الساق أو الجذر

2- تسميك الساق أو الجذر

3- انحناء يؤدي إلى نمو أفقي

### 2-5-و: les brassinostéroides

اكتشفت هذه المجموعة من الهرمونات عند العائلة الصليبية، وهي تعمل على تحفيز الإنقسام الخلوي واستطالة السيقان وتمايز الخشب، كما تنشط نمو أنبوب اللقاح تبطيء نمو الجذور وتأخر انفصال الأزهار.

# الباب الثاني:

# المواد وطرق البحث

**1- المادة النباتية:**

تمت الدراسة على 8 أصناف من القمح الصلب مختلفة الأصل، والمجموعة من محطة التجارب الحقلية (الخروب)، وهي مرتبة في الجدول التالي حسب الرتب التي تحتلها من حيث الزراعة في الجزائر:

| الأصناف المستعملة | مصدرها |
|---|---|
| Mexicali | منتخب |
| Waha | منتخب ( سطيف) |
| Cocorit | مستورد (إيطالي) |
| Gta x Dur | مستورد (فرنسي) |
| Semito | مستورد |
| Bousselem | منتخب(جزائري) |
| Bni Mestina | مهجنة |
| Sigus | مستورد(سوريا) |

**2- مكان التجربة:**

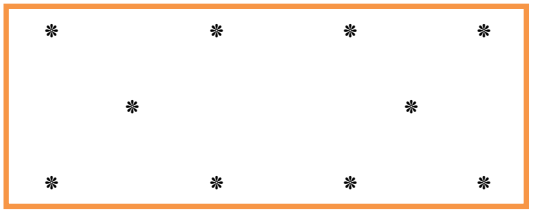
أنجزت التجربة في البيت الزجاجي بمعهد شعبة الرصاص بهدف دراسة العلاقات المائية نبات- تربة لدى الأصناف المذكورة سابقا.

**3- طريقة إنجاز البحث:**

**3-1- تصميم التجربة:**

كانت عملية الزرع في **2014/02/20** حيث تمت زراعة 8 أصناف من القمح الصلب في تربة زراعية جلبت من مشتلة الجامعة المتواجدة بشعبة الرصاص وذلك بعد تجهيزها وتنقيتها من الحجارة والأعضاء النباتية، ثم ملأنا بها 40 أصيص مستطيل الشكل وبه فتحات من الأسفل للتهوية بكمية متساوية من التربة وكل أصيص زرعت فيه 10 حبات من الأصناف المستعملة على عمق 1.5 سم وكل صنف مكرر 5 مرات.

- وتم زرع البذور في الأصيص حسب المخطط التالي:



**3-2 السقي:**

يتم سقي النبات بعد الزراعة مباشرة مرة واحدة في الأسبوع إلى غاية مرحلة الإنبات، حيث تزداد حاجة النبات للماء وفي هذه المرحلة تصبح عملية السقي بمعدل مرتين في الأسبوع، فبعد عملية الإشطاء نزيد سعة الماء لكل أصيص حتى مرحلة الإسبال ، لكن قبل كل مرحلة نعرض النبات لإجهاد مائي لمدة 10 أيام ، ثم نعيد السقي بالكمية المناسبة ، والجدول التالي يبين السعات المستعملة تبعا لمراحل النمو ونظام السقي المناسب:

| مراحل النمو | معدل السقي في الأسبوع | كمية الماء المستعملة |
|---|---|---|
| بداية الزرع | مرة واحدة في الأسبوع | 500 ml |
| الإنبات | مرتين في الأسبوع | 500 ml |
| الإسبال | مرتين في الأسبوع | 1200 ml |

**جدول يبين كمية الماء المستعملة في السقي**

**3-3- ملاحظة الإنبات:**

**1-3-3 تحديد نسبة إنبات البذور المستعملة في المخبر:**

تمت العملية باستعمال 3 مكررات لكل صنف في أطباق بيتري مع رطوبة دائمة في درجة حرارة المخبر، وعند تمام الإنبات تم حساب نسبة الإنبات بالطريقة التالية، والنتائج مبينة في الجدول(1).

**2-3-3 تحديد نسبة إنبات البذور المستعملة في الحقل:**

تمت العملية باستعمال 5 مكررات لكل صنف، وعند تمام الإنبات تم حساب نسبة الإنبات بالطريقة التالية، والنتائج مبينة في الجدول(2).

**طريقة الزرع:**

وزعت البذور للأصناف الثمانية المستعملة في5 مكررات موزعة بطريقة منتظمة حسب المخطط التالي:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **مكرر1** | Mexicali | Waha | Cocorit | Gta x Dur | Semito | Bousselem | Bni mestina | Sigus |
| **مكرر2** | Mexicali | Waha | Cocorit | Gta x Dur | Semito | Bousselem | Bni mestina | Sigus |
| **مكرر3** | Mexicali | Waha | Cocorit | Gta x Dur | Semito | Bousselem | Bni mestina | Sigus |
| **مكرر4** | Mexicali | Waha | Cocorit | Gta x Dur | Semito | Bousselem | Bni mestina | Sigus |
| **مكرر5** | Mexicali | Waha | Cocorit | Gta x Dur | Semito | Bousselem | Bni mestina | Sigus |

### 3-3-3 حساب كمية الماء المفقودة في النبات:

**أ- خلال مرحلة 4 أوراق:**

بعد خروج الورقة الرابعة، قمنا بأخذ نبتة من كل صنف ونقوم بوزنها في ميزان حساس لقياس الوزن الطازج ثم نتركها في درجة حرارة المخبر ونعيد وزنها كل 3 أيام والنتائج مبينة في الجدول (3).

**ب- خلال مرحلة الإشطاء:**

بعد تمام الإشطاء ، قمنا بأخذ نبتة واحدة من كل صنف ونقوم بوزنها في ميزان حساس ثم نتركها في درجة حرارة المخبر ونعيد وزنها كل 3 أيام والنتائج مبينة في الجدول(4).

**ج- خلال مرحلة الإسبال:**

بعد تمام الإسبال، قمنا بأخذ نبتة من كل صنف ونقوم بوزنها في ميزان حساس ثم نتركها في درجة حرارة المخبر ونعيد وزنها كل 3 أيام والنتائج مبينة في الجدول (5).

← **كمية الماء المفقودة =** الوزن الطازج **–** الوزن الجاف.

# الباب الثالث:

# النتائج والمناقشة

**1- نسبة إنبات البذور المستعملة في المخبر:**

**جدول1: نسبة إنبات البذور المستعملة في المخبر.**

| الأصناف | مدة الإنبات | مكرر1 | مكرر2 | مكرر3 | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| Mexicali | بعد 7أيام | %100 | %98 | %100 | %99.33 |
| Waha | بعد 12يوم | %96 | %90 | %88 | %91.33 |
| Cocorit | بعد 14يوم | %56 | %52 | %84 | %84 |
| Gta x Dur | بعد 12يوم | %92 | %90 | %98 | %93.33 |
| Simeto | بعد 15يوم | %100 | %88 | %88 | %92 |
| Bousselem | بعد 12يوم | %90 | %94 | %94 | %92.66 |
| Bni mestina | بعد 13يوم | %98 | %88 | %88 | %91.33 |
| Sigus | بعد 13يوم | %60 | %100 | %96 | %85.33 |

**- تحليل النتائج والمناقشة:**

يبين الجدول (1) نسبة إنبات البذور المستعملة في المخبر.

حيث كانت النسبة متفاوتة عند جميع الأصناف، وكان صنف **Mexicali** أعلاها بنسبة 99.33 بالمائة، وبمدة إنبات قدرت ب 7 أيام بعد الزرع، في حين كانت النسبة الأدنى للصنفين **Cocorit** و **Sigus** ب 84 و 85.33 بالمائة على الترتيب وبمدة إنبات أبطأ.

أما الأصناف الأخرى فكانت لها قيمة إنبات متوسطة حصرت بين 88.66 إلى 93.33 بالمائة ومدة إنبات متوسطها 10 أيام بعد الزرع.

ورغم هذه الإختلافات إلا أن نسبة الإنبات كانت جيدة عموما عند توفر الشروط اللازمة لذلك، ما يدل على سلامة بذور الأصناف المستعملة وجودتها.

**2- نسبة إنبات البذور المستعملة في الحقل:**

**جدول 2: نسبة إنبات البذور المستعملة في الحقل.**

| الأصناف | مدة الإنبات | المكرر1 | المكرر2 | المكرر3 | المكرر4 | المكرر5 | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mexicali** | بعد 9 أيام | %80 | %80 | %100 | %90 | %100 | %90 |
| **Waha** | بعد12 أيام | %70 | %90 | %70 | %90 | %100 | %84 |
| **Cocorit** | بعد12 أيام | %70 | %50 | %100 | %100 | %70 | %78 |
| **GtaxDur** | بعد14 أيام | %70 | %60 | %90 | %80 | %80 | %76 |
| **Simeto** | بعد13 أيام | %90 | %90 | %100 | %100 | %70 | %90 |
| **Bousselem** | بعد15 أيام | %80 | %60 | %90 | %80 | %20 | %66 |
| **Bni mestina** | بعد14 أيام | %100 | %90 | %90 | %80 | %50 | %82 |
| **Sigus** | بعد14 أيام | %90 | %90 | %80 | %100 | %30 | %78 |

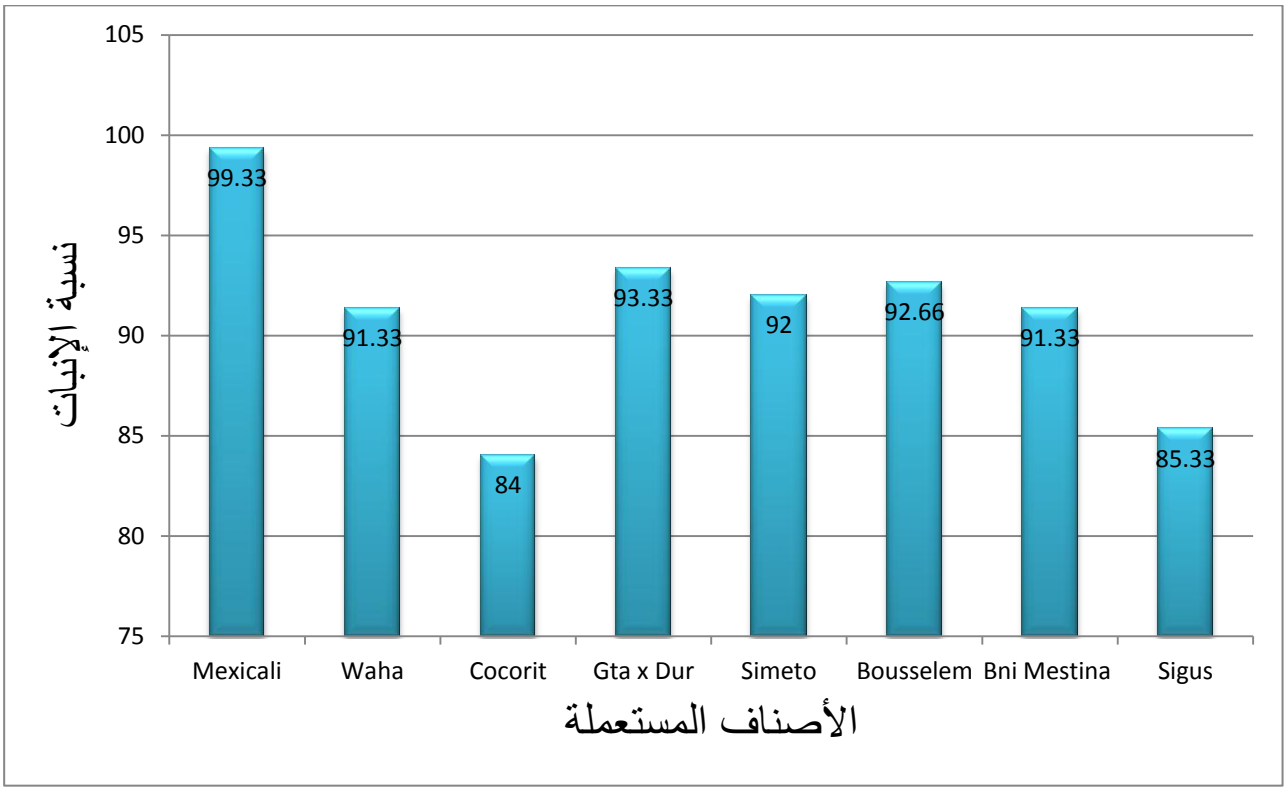
يبين الجدول 2 نسبة إنبات البذور المستعملة في الحقل.

كانت نسبة الإنبات متفاوتة عند جميع الأصناف، حيث كان صنفي **Mexicali** و **Simeto** أعلاها بنسبة 90%، لكن مدة الإنبات كانت أبطأ عند الصنف **Simeto** حيث قدرت ب 13 يوم على عكس صنف Mexicali الذي كانت مدة إنباته أسرع 7 أيام.

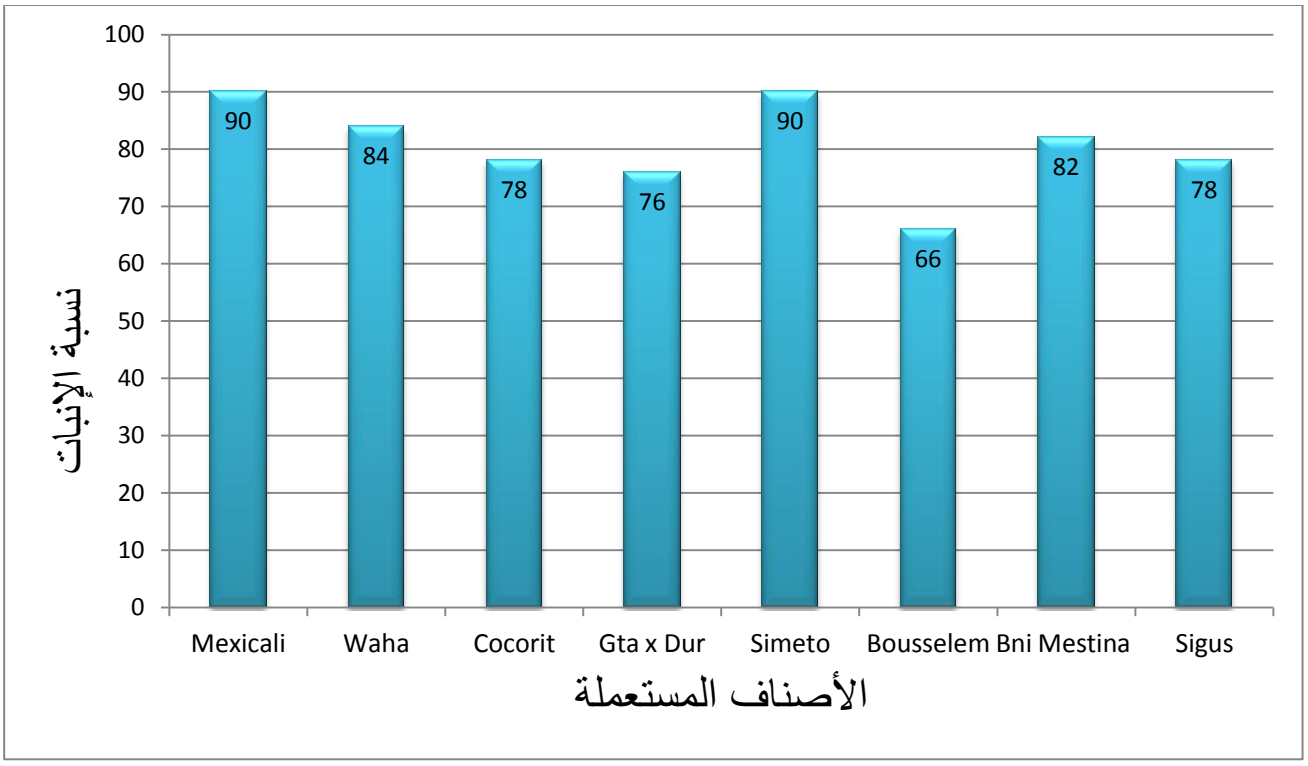
في حين كانت النسبة الأدنى للإنبات للصنف **Bousselem** بنسبة 66% وبمدة إنبات قدرت ب 15 يوم.

أما النسب المتوسطة للإنبات فكانت للأصناف **Sigus, Gta x Dur, Bni mestina, Cocorit, Waha** حيث كانت محصورة بين 76 و 84% .

ومن النتائج المحصلة في كل من المخبر و الحقل نستنتج أن إنبات البذور يتوقف على مدى جودتها وعلى تأثير العوامل المناخية التي تعمل كمؤثر واضح وفعال على هذه العملية وهذا يبين ملاءمة التربة التي تمت فيها الزراعة لجميع الأصناف المدروسة خاصة الرطوبة و الحرارة اللذان يمثلان أهم العوامل المؤثرة على نمو النبات.




**مخطط 1: نسبة إنبات البذور في المخبر.**




**مخطط 2: نسبة إنبات البذور في الحقل.**

**جدول 3تغيرات المحتوى الرطوبي في النبات خلال مرحلة 4 أوراق:**

| القياسات | Mexicali | Waha | Cocorit | Gta x Dur | Simeto | Bousselem | Bni Mestina | Sigus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القياس 1 | 0.58g | 0.24g | 0.66g | 0.39g | 0.56g | 0.43g | 0.36g | 0.34g |
| القياس 2 | 0.23g | 0.09g | 0.28g | 0.17g | 0.30g | 0.21g | 0.29g | 0.18g |
| القياس 3 | 0.20g | 0.06g | 0.19g | 0.12g | 0.20g | 0.16g | 0.20g | 0.11g |
| القياس 4 | 0.11g | 0.05g | 0.10g | 0.09g | 0.13g | 0.09g | 0.09g | 0.07g |
| القياس 5 | 0.09g | 0.03g | 0.09g | 0.06g | 0.10g | 0.07g | 0.07g | 0.05g |
| القياس 6 | 0.09g | 0.03g | 0.09g | 0.05g | 0.09g | 0.06g | 0.06g | 0.05g |

**(القياسات أخذت بفارق زمني: 3 أيام)**

يبين الجدول-03- القياسات المسجلة لجميع الأصناف والتي تم حسابها كل 3 أيام حيث نلاحظ بأن التحليل يبين أن الأصناف يوجد بينها فروقات متباينة ومعتبرة في نسبة فقدها للماء.

حيث في القياس الأول نجد أن الصنف **Cocorit** هو أكثر الأصناف فقدا للماء بقيمة تقدر ب **0.38 غ** ثم يليه صنف **Mexicali** ب **0.35غ** أما كل من الأصناف **Bni Mestina** و **Waha** فكانت أقل الأصناف فقدا للماء بقيمة تقدر ب **0.07غ ،0.15 غ** على التوالي، أما بالنسبة للأصناف الأخرى فكانت متوسطة الفقد ومحصورة بين **0.16 غ - 0.26 غ.**

ونلاحظ في القياس الثاني أن الصنف **Semito** كان أكثر فقدا للماء بقيمة **0.10 غ** ثم يليه الصنفين **Bni Mestina** و **Cocorit** ب **0.09 غ** أما القيم المتدنية فكانت للصنفين **Mexicali** و **Waha** ب **0.03 غ** أما الأصناف الأخرى فكانت متقاربة و محصورة بين **0.05 غ و 0.07غ .**

و في القياس الثالث كانت قيمة فقد الماء متقاربة ومحصورة بين **0.03 غ و 0.09غ** ماعدا الصنف **Bni Mestina** الذي كان أكبر فقد للماء بقيمة **0.11 غ** ، بينما الصنف **Waha** كان أقل الأصناف فقدا للماء و بقيمة تقدر ب **0.01غ .**

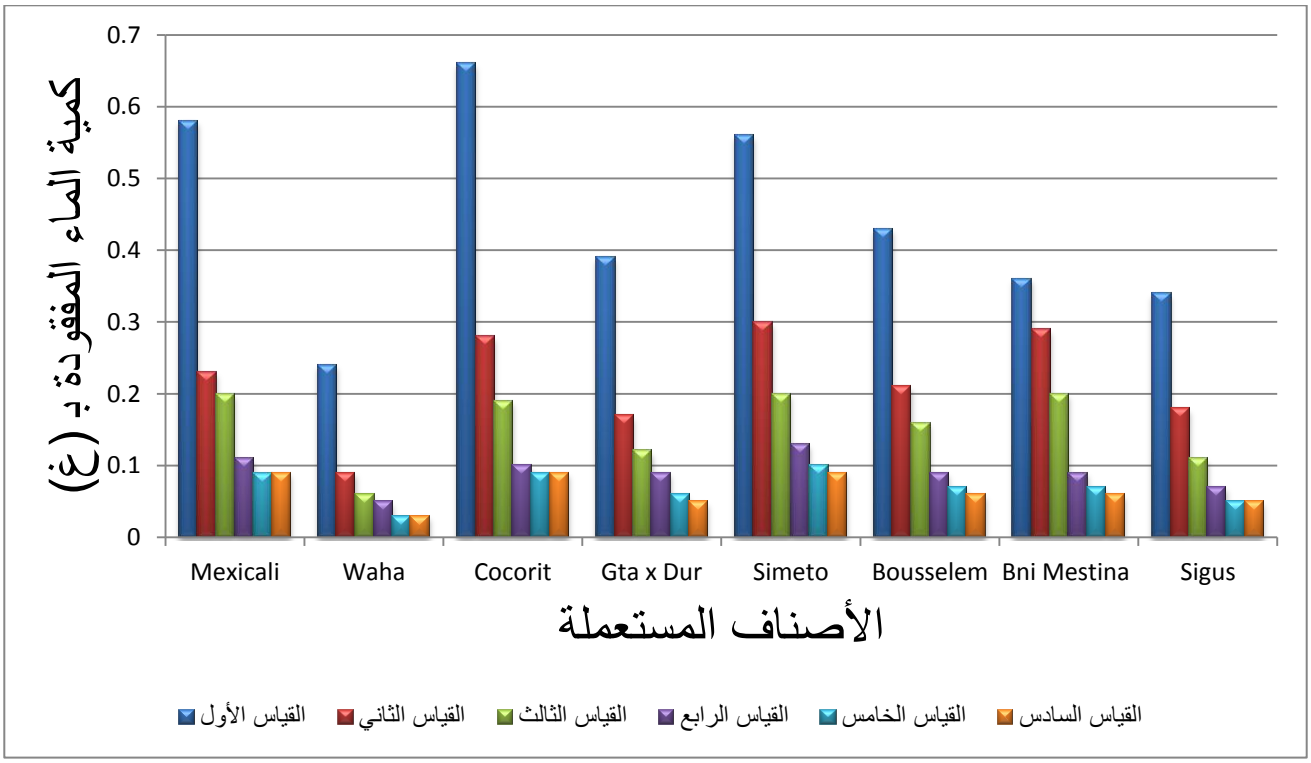
أما في القياسين الأخيرين فنلاحظ أن قيمة الماء المفقودة متقاربة جدا عند جميع الأصناف إلى أن تنعدم في الأخير عند **Mexicali ، Waha ، Cocorit** و **Sigus.**

من خلال الدراسة التي قمنا بها والمطبقة على 8 أصناف من القمح الصلب تحت تأثير الإجهاد المائي لفترة قصيرة في مرحلة 4 أوراق نجد أن السلوك العام لكل الأصناف يتميز بدرجات مقاومة متفاوتة من صنف لآخر.

فكمية فقدان الماء تنخفض طرديا مع محتوى التربة من الماء، فهذين المعيارين يحافظان على التوازن بين الإمتصاص والنتح. **( Bajji et al., 2001) .**

ومن خلال النتائج المتحصل عليها في هذه المرحلة تبين أن الصنف **Waha** هو الأكثر مقاومة مقارنة مع باقي الأصناف المدروسة.

والمقاومة الثغرية تحد من كمية فقدان الماء وتخفض من عملية التمثيل الضوئي، فالمقاومة الثغرية والإنغلاق السريع للثغور يتيح للنبات اقتصاد الماء وتساعد على رفع المحتوى النسبي المائي للأنسجة النباتية.**(Rejeb et al., 1991)** .




**مخطط 2: تغيرات المحتوى الرطوبي في النبات خلال مرحلة 4 أوراق.**

**جدول 4تغيرات المحتوى الرطوبي في النبات خلال مرحلة الإشطاء:**

| القياسات | Mexicali | Waha | Cocorit | GtaxDur | Simeto | Bousselem | Bni Mestina | Sigus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **القياس1** | 1.16g | 0.94g | 0.75g | 0.57g | 1.99g | 0.49g | 0.82g | 2.54g |
| **القياس2** | 0.51g | 0.56g | 0.48g | 0.25g | 1.09g | 0.23g | 0.44g | 0.93g |
| **القياس3** | 0.39g | 0.32g | 0.39g | 0.20g | 0.75g | 0.19g | 0.30g | 0.71g |
| **القياس4** | 0.34g | 0.29g | 0.37g | 0.19g | 0.63g | 0.18g | 0.28g | 0.56g |
| **القياس5** | 0.33g | 0.28g | 0.35g | 0.18g | 0.53g | 0.16g | 0.27g | 0.55g |
| **القياس6** | 0.32g | 0.27g | 0.34g | 0.17g | 0.51g | 0.15g | 0.27g | 0.54g |

**(القياسات أخذت بفارق زمني: 3 أيام)**

يوضح الجدول -04- والمخطط -03- القياسات المسجلة خلال مرحلة الإشطاء والتي تم حسابها كل 3 أيام، حيث نلاحظ أن صنف **Sigus** سجل أعلى قيمة لفقد الماء بـ **1.61غ** ثم يليه صنف **Simeto** و **Mexicali** بـ **0.90 غ** و **0.65 غ** على التوالي بينما باقي الأصناف فكانت متقاربة ومحصورة بين **0.26غ** و **0.38 غ.**

كما نلاحظ في القياس الثاني أن القيمة كانت متباينة بين الأصناف حيث سجل صنف **Cocorit**، **GTA x Dur**، **Bousselem** قيمة ضعيفة ومحصورة بين **0.04 غ** و **0.09 غ** أما في باقي الأصناف فكانت قيمة فقد الماء متوسطة ومحصورة بين **0.12غ-0.24 غ** ماعدا صنف **Simeto** الذي سجل أكبر كمية فقد للماء وقدرت بـ **0.34غ** في حين تقاربت القيم عند جميع الأصناف في القياسات المتبقية حتى تنعدم في الأخير عند صنف**Bni Mestina.**

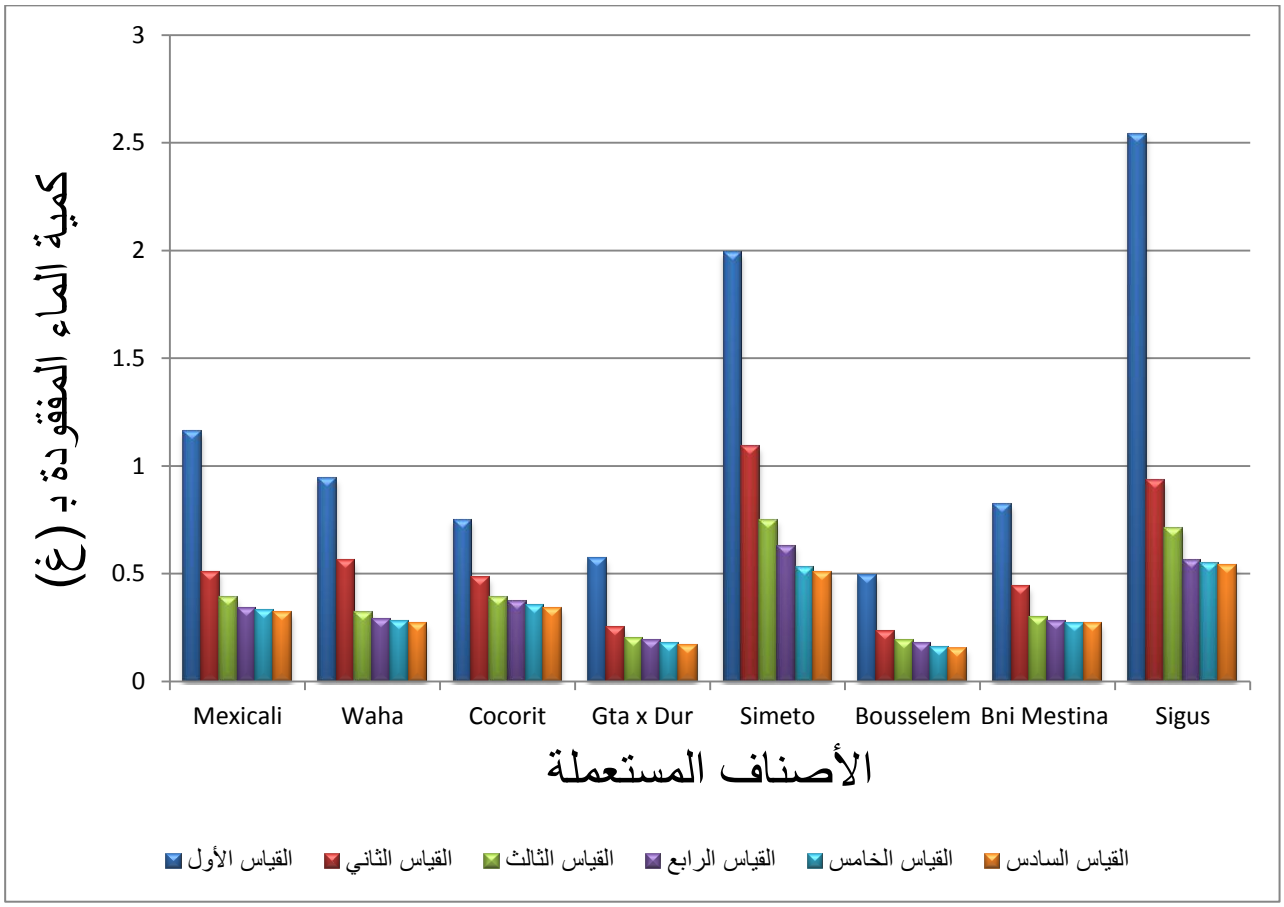
أما بالنسبة لكمية الماء المفقودة عند الصنف الواحد خلال نفس المرحلة فنجد أنها متباينة خاصة عند الصنف **Sigus** الذي كانت فيه كمية فقد الماء أعضمية وقدرت ب **1.61غ** وهذا على عكس المرحلة السابقة حيث كان فقده للماء متوسطا، وهذا التباين يعود إلى الإختلاف بين المرحلتين.

ومن خلال النتائج المتحصل عليها في هذه المرحلة يتبين أن الصنف **Sigus** هو الأكثر فقدا للماء ومنه فهو الصنف الأقل مقاومة للإجهاد.

وحسب **(Clark et Mac- Caig, 1982)** فإن كمية فقدان الماء مؤشر للحالة المقاومة ضد الجفاف وكذا يساعد على التشبع الخلوي، فالمحتوى النسبي المائي وكمية فقد الماء يساعدان أساسا على انفتاح الثغور وحفظ نشاط التركيب الضوئي. **( El- Jaafari et al., 2000) ، (Scofield et al., 1988).**

ومن جهة أخرى توصل إلى أن الأصناف ذات كمية فقد الماء المنخفضة في وجود الإجهاد المائي هي الأصناف الأكثر مقاومة وهذا يتطابق مع ما توصل إليه:**(Raissac, 1984 in Zeghida et al ., 2004).**

ومنه فإن الصنف **Bousselem** هو الأكثر مقاومة في هذه المرحلة.




**مخطط 3: تغيرات المحتوى الرطوبي في النبات خلال مرحلة الإشطاء.**

**جدول 5: تغيرات المحتوى الرطوبي في النبات خلال مرحلة الإسبال:**

| القياسات | Mexicali | Waha | Cocorit | Gta x Dur | Simeto | Bousselem | Bni Mestina | Sigus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القياس 1 | 1.66g | 1.85g | 1.70g | 1.06g | 2.30g | 1.18g | 1.15g | 2.99g |
| القياس 2 | 0.86g | 1.01g | 1.50g | 0.66g | 1.02g | 0.70g | 0.67g | 1.33g |
| القياس 3 | 0.56g | 0.66g | 0.90g | 0.37g | 0.90g | 0.67g | 0.61g | 0.95g |
| القياس 4 | 0.53g | 0.64g | 0.85g | 0.30g | 0.75g | 0.65g | 0.58g | 0.76g |
| القياس 5 | 0.51g | 0.62g | 0.82g | 0.28g | 0.70g | 0.64g | 0.55g | 0.72g |
| القياس 6 | 0.50g | 0.61g | 0.70g | 0.27g | 0.67g | 0.63g | 0.53g | 0.70g |

**(القياسات أخذت بفارق زمني 3 أيام)**

يبين الجدول -05- والمخطط -04- القياسات المسجلة لجميع الأصناف خلال مرحلة الإسبال.

حيث نلاحظ أن هناك فروقات في كمية فقد الماء بين جميع الأصناف المدروسة، ففي القياس الأول نلاحظ أن الصنفين **Sigus** و **Simeto** كانت كمية الماء المفقودة بهما كبيرة وتقدر بـ **1.66غ** و **1.28غ** على الترتيب، أما القيمة الأدنى فكانت للصنف **Mexicali** بـ **0.48غ** ثم تتناقص كمية الماء خلال القياسات الأخرى لأن كميته في الأنسجة النباتية قلت، فكلما زاد المحتوى المائي زادت كمية فقد الماء والعكس.

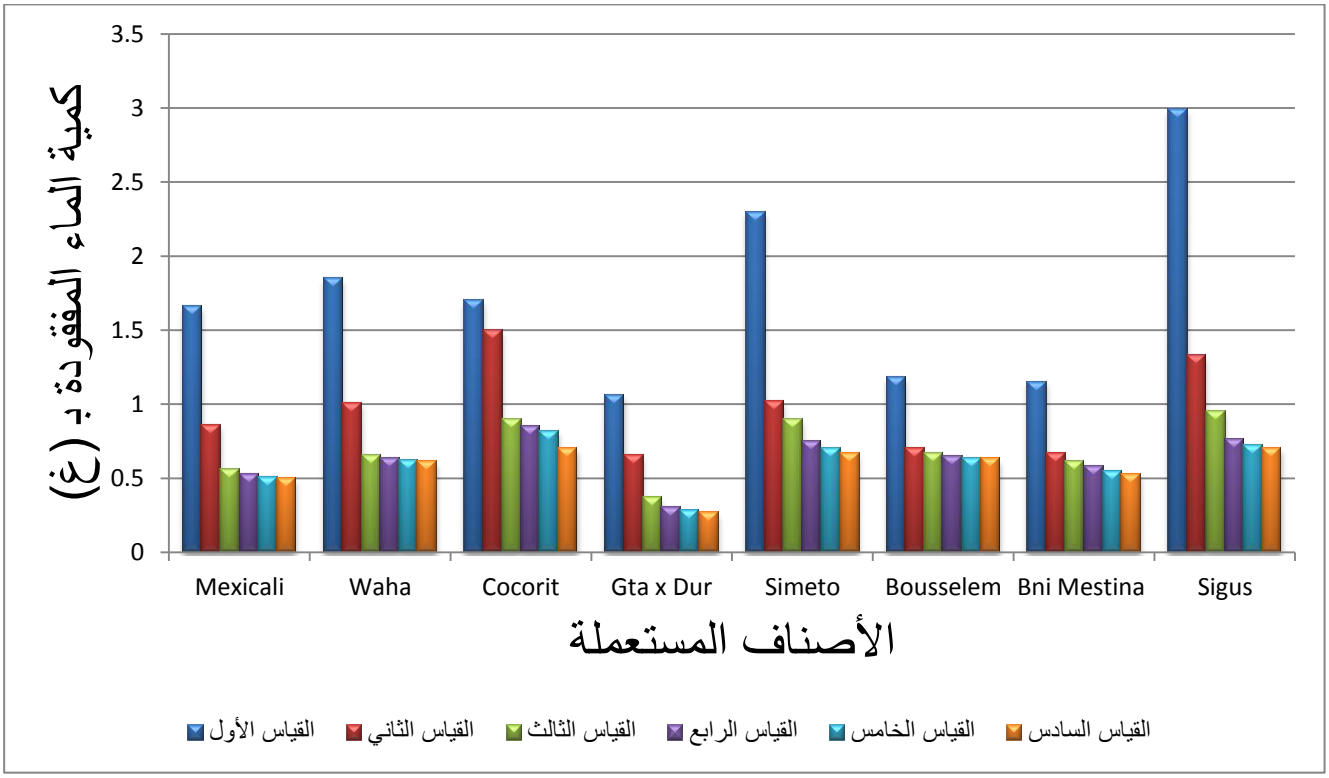
أما بالنسبة للمقارنة بين كمية فقد الماء عند الصنف الواحد خلال هذه المرحلة فنجد أنها تتناقص في كل قياس.

ومقارنة بالمراحل السابقة فإن كمية الماء المطروحة من طرف النبات تتناقص كلما زاد عمر النبات مما يفسر بأن النبتة تزداد قدرتها على الإحتفاظ بالماء من أجل النمو و التطور، فنقول أن النبات شكل طرق مقاومة للإجهاد المائي المطبق عليه خلال مراحل مختلة من نموه.

وحسب **(Clark et Mac- Caig, 1982)**، فإن أنواع القمح الصلب التي لها محتوى ماء نسبي معتبر

هي الأكثر تحملا للجفاف كما أشار كل من **(Mac- Caig, 1982)** و **(Schonfled,1988)** إلى أن المحتوى النسبي للماء ينقص بزيادة الجهد المائي

وحسب **(Nemmar, 1983)**و **(Brinis ,1995)** فإن الأصناف التي لها كمية فقد كبيرة هي الأصناف الأقل مقاومة للإجهاد.




**مخطط 4: تغيرات المحتوى الرطوبي في النبات خلال مرحلة الإسبال.**

# الخاتمة

# الخاتمة

إن الدراسة التي قمنا بها والتي تناولت دراسة دراسة العلاقات المائية نبات- تربة عند 8 أصناف من القمح الصلب المزروعة في الجزائر أظهرت أنه:

**- مرحلة 4 أوراق:** كانت سرعة فقد الماء عند جميع الأصناف كبيرة إلا صنف **Bni Mestina** الذي كان يفقد الماء ببطء رغم محتواه الرطوبي المعتبر والمقدر بـ **0.30غ.**

وكان الصنفين **Mexicali** و **Cocorit** يفقدان الماء بسرعة خلال هذه المرحلة.

**- مرحلة الإشطاء:** كانت جميع الأصناف تفقد الماء ببطء إلا صنفي **Sigus** و **Simeto** حيث كانت سرعة فقد الماء كبيرة جدا مقارنة بالمرحلة السابقة.

**- مرحلة الإسبال:** كانت كمية فقد الماء متوسطة عند جميع الأصناف ما عدا عند الصنفين **Sigus** و **Simeto** حيث كانت كمية فقد الماء كبيرة وتقدر بـ **1.66غ** و **1.28غ** على التوالي، وكان صنف **Bousselem** هو أقل فقدا للماء.

**- العلاقات المائية:** أظهرت الدراسة وجود علاقة طردية بين المحتوى المائي وكمية فقد النبات للماء، فكلما كان المحتوى المائي كبيرا كلما كانت كمية الماء المفقودة كبيرة والعكس.

كما تبين أن كمية فقد الماء ترتفع عند الأصناف المجهدة مائيا.

كما أظهرت أن الصنفين **Sigus** و **Simeto** هي أكثر الأصناف فقدا للماء في كل مراحل النمو، وبالتالي فهي تعتبر من الأصناف الأقل مقاومة للإجهادات المائية.

أما الصنف **Bousselem** هو أقل الأصناف فقدا للماء خلال مراحل نموه فهو الصنف الأكبر مقاومة للجفاف بسبب قدرته على الإحتفاظ بالماء.

# الملخص

# الملخص

تجربة حقلية أقيمت في السنة الزراعية 2013 / 2014 وذلك بتاريخ 20-02 - 2014 لدراسة العلاقات المائية نبات- تربة، وتمت الزراعة باستعمال 8 أصناف من القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.)، حيث كان لكل صنف 5 مكررات وكان السقي بطريقة منتظمة وبكمية محدودة، وتم أخذ القياسات خلال مرحلة 4 أوراق، مرحلة الإشطاء، مرحلة الإسبال.

ثم تعريض الأصناف لإجهاد مائي ونأخذ عينة من كل صنف في كل مرحلة ونقوم حساب الوزن الطازج ثم تركها في درجة حرارة المخبر حتى تجف ويتم أخذ القياسات كل 3 أيام، وبعد ذلك تم حساب المحتوى المائي لكل صنف.

وتشير النتائج إلى أن الأصناف المختارة للتجربة لم تفقد الماء بنفس الكمية، فقد سجلت تباين في كمية الماء المفقودة، كما لم تكن لها نفس القدرة على مقاومة الإجهاد، حيث بينت أن صنف **Bousselem** هو الأكثر احتفاظا بالماء ومنه هو الأكبر مقاومة للجفاف.

بينما بينت أن الصنفين **Sigus** و **Simeto** هما الأكثر فقدا للماء فهي لا تقاوم الجفاف.

**الكلمات المفتاحية:**

- أصناف القمح الصلب، فقد الماء، التربة.

Résumé:

Une expérience sur le terrain a été mis en place dans l'année agricole 2014/2013 et le 20 - 02-2014 pour étudier les relations plantes eau - sol, et l'utilisation de 8 variétés de blé dur

(*Triticum durum Desf),* où chaque classe 5 répétitions arrosait d'une manière systématique et la quantité de Limitées, des mesures ont été prises lors de la phase de 4 feuilles, stade tallage, stade Isbaal.

Ensuite, on soumet le produit au stress hydrique et de prendre un échantillon de chaque classe à chaque étape et nous calculer le poids Frais, puis à gauche dans la température du laboratoire à sec et des mesures sont prises tous les 3 jours, puis a été Calculer la teneur en eau de chaque classe.

Les résultats indiquent que les éléments sélectionnés pour l'expérience n'ont pas perdu la même quantité d'eau, il y avait une variation dans la quantité d' L'eau perdue, que celles n'ayant pas la même capacité à résister au stress, qui ont montré que la classe est Bousselem Plus et c'est le plus grand résistant à la sécheresse conservé dans l'eau.

Ont montré que, bien que les deux cultivars Sigus et Simeto sont eux qui ont perdues beaucoup d'eau.

ils ne résistent pas à la sécheresse.

**Mots-clés:**

- Variétés de blé dur, l'eau, le sol.

Abstract:

A field experiment was set up in the agricultural year 2014/2013 and on 20 - 02-2014 to study
Aquatic plant relationships - soil, agriculture using 8 varieties of durum wheat *(Triticum durum Desf)*, where each class 5 repetitions watered in a systematic manner and the amount of Limited steps have been taken at the 4-leaf stage, tillering stage, stage Isbaal.
Then, the product is subjected to water stress and take a sample of each class at every stage and we calculate the weight Cool, then left in the laboratory temperature and dry measures are taken every 3 days, and was Calculate the water content of each class.
The results indicate that the selected elements for the experiment did not give the same amount of water, there was a variation in the amount of Water lost as not having the same ability to resist stress, which showed that the class is Bousselem More and it is the largest drought resistant packed in water.
Showed that although both cultivars Sigus and Simeto two more water lost, they can not withstand drought.

**Keywords:**
- Varieties of durum wheat, water, soil.

# المراجع

## المراجع باللغة العربية:

- بن جامع عبد الله، 2008. المحتوى الكيميائي لأوراق وبذور أصناف من القمح الصلب *Triticum durum* Desf. النامية تحت ظروف الإجهاد المائي والمعاملة بالأوكسين AIA نقعا و رشا، رسالة ماجستير قسنطينة.

- جاد م .ع .، 1976 . وصف وتركيب نباتات المحاصيل والحشائش . كلية الزراعة . جامعة الأسكندرية .

- حامد محمد كيال، 1979 . نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية محاصيل الحبوب والبقول ، دمشق مديرية الكتب الجامعية ص23 .

- شكري ا. س . ، 1994 . النباتات الزهرية نشأتها ، تطورها ، تصنيفها . دار الفكر ، القاهرة .

- عزام ،1977 . أساسيات المحاصيل الحقلية المطبعة الجديدة (دمشق) .

- عواد كاظم مشحوث ، 1987 . التسميد وخصوبة التربة ، بحث علمي ، البصرة ، ص.....

- كذلك محمد م ، 2000 . زراعة القمح . منشأة المعارف الأسكندرية ، القاهرة ص 69، 70.

- مالكي. س، 2002. مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي للقمح (*Triticum sp*) بواسطة اختبار البرولين، رسالة ماجستير قسنطينة ص 20.

## المراجع باللغة الأجنبية:

**1-Abbassene F.,1997**.Etude génétique de la durée des phases de développement et leur influence sur le rendement et ses composantes chez le blé dur (*Triticum durum Desf* ) . Thése de magistére INA . EL-Harrach . Alger . p 81 .

**2-Bajji, M., Lutts,S.et Kinet, J-M. 2001.** Water deficit effectson solute contribution to osmotic adjustement as a function of leaf ageining in three durum wheat (*Triticum durum Desf* ) cultivars performing differently in arid condition. Plant Sci. 160: 669- 681P.

**3-Boufenar-Zaghouane F.et Zaghouane O, 2006** . Guide des principales variétés de céréales à paille en algerie (blé tendre , orge et avoine ) . ITGC d'alger , 1ére Ed , 152 p .

**4-Bouzerzour H , et Benmohamed A ., 1994** . Environmental factor limiting barley grain yield in the high plateau of eastern Algeria . Rachis.p 16 - 28 .

**5-Brinis L, 1995:**Effet du stress hydrique sur quelques mécanismes morpho physiologiques et biochimiques de traits d'adaptations et déterminisme génétique chez le blé dur, thèse de doctorat d'état en sciences. Université Annaba, P:156.

**6-Clark,j.m., Romagosa, I., S., Srivastava, J.P., Mac- Caig,T.N. 1989**. Relation of excised leaf water loss rate and yield of durum in diverse environements. Can. J. plant Sci. 69: 1057-1081.

**7-Diehl.R , 1975** . Agriculture générale encycolopédie G.D.J.B. Berillrenc paris .

**8-Dulcire L . , 1977** . céréales biologie jachère Tome 1 . p320-324 .

**9-Edward.N.K , 2000.** Potassium . In the wheat book , Principales and practices by Anderson , W . K . and Garlinge , j , Agri Western Australia , dept . of Agri .

**10-EL- Jaafari S, 2000.** Durum weat breeding for abiotic stresses resistance: Defining physiological traits and criteria. Option méditerranéenne, N°40, 251- 256.

**11-Evans L.T, et wardlaw I . F . , 1976** . Aspects of the comparative physiology of grain yield in céréales . Adv . Agron . p301-359 .

**12-Grignac p , 1981** . Rendement et composantes du rendement du blé d'hiver dans l'environnement méditerranéen . séminaire scientifique , bari (Italie) . p185-194 .

**13-Hanks R . J , et Rasmussen V . P . , 1982** . Predicting crop production as related on plant water stress . Adv . Argon . p : 193-205.

**14-Havanx M . , 1992** . Stress tolerance to photosysteme II in vivo-antagonistic effect of water , heat and photo-inibition stressed plants . plant . physiol. 100 :p 424-432 .

**15-John , Sultenfuss Elected Chairman , William , 1999** . Doyle Vice Chairman of PPI and FAR Boards of directors Better Crops with plant food Apublication of the international plant nutrition insitute (IPNI) LXXX III(83), N01 .

**16-Jordan W . , 1987** . Rainfall removes epicutical waxes from isocoma leaves . Botanical Gazette .p 420 – 425 .

**17-Kies N., 1977** . La plante et l'eau cours polycopie . INA . EL-Harrach . Alger .

**18-Maertens p , et Clozel V . , 1989** . Resultats obtenus par endoscopie . persp . Agric . 128 : p 55 – 57 .

**19-Martin prevel , 1984** . L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales . 832 P .

**20-Mayer B .S., 1956** . The hydrodynamic system –In W . Ruhland , ed Encyclopedia of plant physiology , p : 596 .

**21-Moise L . , 1976** . Luzerne et facteurs climatiques . Mémoire stagiaire au SIGREF , groupement de bordeaux . P : 342 .

**22-Morad P . J 1995** . Les cultures hors-sol-Publ . Agricoles -Agen .

**23-Nemmar M, 1983**: Contrubition à l'étude de la résistance à sécheresse chez les variétés de blé dur et de blé tendre. Evaluation des teneursen proline au cours du cycle de développement. Thése de doctorat montpellier P: 108.

**24-Rejeb m.N., Laffray D. et Louguet p., 1991.** Modification de la conductance stomatique de diverses orgins tunisiennes de caroubier (Certonia stitiqua) soumises a une contrainte hydrique prolongée. Lamélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides Ed. AUPELF- UREF. Jhonlibbery euritext. Paris P: 149- 158.

**25-Remy et Viaux , 1980** . Evolution des engrais azotés dans le sol . Perspectives agricoles spéciales . P 408 .

**26-Schonfled M.P., Richard J.C., Carver B.F, and Mornhi W., 1988**. Water relations in winter wheat as Drought resistance indicators. Crop. Sci.28: 526-531P.

**27-Scofield, T Evans, J Cook, M.G. et Wardlow, IF. 1998**. Factors influencing the rate and duration of grain filling in wheat. Aust. J.Plant physiol.4: 785- 797P.

**28-Soltner D,1990**.phytotechnie spéciale , les grandes productions végétales. Céréales, plantes sarclées prairies . sciences et technique agricoles Ed.

**29-Soltner D ., 1980**. Les grandes productions vègètable. p 20-3O.

**30-Zeghida A., Amrani R., Djennadi F., Ameroun R., Khedoun A.A.et Belloucif M, 2004**: Etude de la variabilité de réponse des plantules de blé dur a la salinité céréaliculture. *ITGC*. 42. Constantine :5P.

# الملحق

**الملحق1:** كمية الماء المفقودة في النبات خلال مرحلة 4 أوراق:

| Sigus | Bni Mestina | Bousselem | Simeto | Gta x Dur | cocorit | Waha | Mexicali | القياسات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.16g | 0.07g | 0.22g | 0.26g | 0.22g | 0.38g | 0.15g | 0.35g | كمية الماء المفقودة في القياس 1 |
| 0.07g | 0.09g | 0.05g | 0.10g | 0.05g | 0.09g | 0.03g | 0.03g | كمية الماء المفقودة في القياس 2 |
| 0.04g | 0.11g | 0.07g | 0.07g | 0.03g | 0.09g | 0.01g | 0.09g | كمية المفقودة في القياس 3 |
| 0.02g | 0.02g | 0.02g | 0.03g | 0.03g | 0.01g | 0.02g | 0.02g | كمية الماء المفقودة في القياس 4 |
| 0g | 0.01g | 0.01g | 0.01g | 0.01g | 0g | 0g | 0g | كمية الماء المفقودة في القياس 5 |
| **0.29g** | **0.30g** | **0.37g** | **0.47g** | **0.34g** | **0.57g** | **0.21g** | **0.49g** | إجمالي الماء المفقود |

**الملحق 2: كمية الماء المفقودة في النبات خلال مرحلة الإشطاء:**

| Sigus | Bni Mestina | Bousselem | Simeto | GtaxDur | Cocorit | Waha | Mexicali | القياسات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.16g | 0.38g | 0.26g | 0.90g | 0.32g | 0.27g | 0.38g | 0.65g | كمية الماء المفقودة في القياس 1 |
| 0.22g | 0.14g | 0.04g | 0.34g | 0.05g | 0.09g | 0.24g | 0.12g | كمية الماء المفقودة في القياس 2 |
| 0.15g | 0.02g | 0.01g | 0.12g | 0.01g | 0.02g | 0.03g | 0.05g | كمية الماء المفقودة في القياس 3 |
| 0.01g | 0.01g | 0.02g | 0.10g | 0.01g | 0.02g | 0.01g | 0.01g | كمية الماء المفقودة في القياس 4 |
| 0.01g | 0g | 0.01g | 0.02g | 0.01g | 0.01g | 0.01g | 0.01g | كمية الماء المفقودة في القياس 5 |
| **2.00g** | **0.55g** | **0.34g** | **1.48g** | **0.40g** | **0.41g** | **0.67g** | **0.84g** | إجمالي الماء المفقود |

## الملحق 3: كمية الماء المفقودة في النبات خلال مرحلة الإسبال:

| Sigus | Bni Mestina | Bousselem | Simeto | GtaxDur | Cocorit | Waha | Mexicali | القياسات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.66g | 0.48g | 0.48g | 1.28g | 0.40g | 0.20g | 0.84g | 0.80g | كمية الماء المفقودة في القياس 1 |
| 0.38g | 0.06g | 0.03g | 0.12g | 0.29g | 0.60g | 0.35g | 0.30g | كمية الماء المفقودة في القياس 2 |
| 0.16g | 0.03g | 0.02g | 0.15g | 0.07g | 0.05g | 0.02g | 0.03g | كمية الماء المفقودة في القياس 3 |
| 0.04g | 0.03g | 0.01g | 0.05g | 0.02g | 0.03g | 0.02g | 0.02g | كمية الماء المفقودة في القياس 4 |
| 0.02g | 0.02g | 0.01g | 0.03g | 0.01g | 0.02g | 0.01g | 0.01g | كمية الماء المفقودة في القياس 5 |
| **2.29g** | **0.62g** | **0.55g** | **1.63g** | **0.79g** | **1.00g** | **1.24g** | **1.16g** | إجمالي الماء المفقود |

الإسم: مريم ، عزيزة.

اللقب: عقاب ، بن عثمان.

رسالـــة قدّمـــت مـــن أجـــل نيـــل شهـــادة المـــاستر

شعبـــــة: بيـــولوجيـــا و فيـــزيولوجيـــا النبـــات.

تخصـــص: قـــواعـــد الإنتـــاج النبـــاتي.

---

**الملخـــص:**

تجربة حقلية أقيمت في السنة الزراعية 2013 / 2014 وذلك بتاريخ 20-02 - 2014 لدراسة العلاقات المائية نبات- تربة، وتمت الزراعة باستعمال 8 أصناف من القمح الصلب *(Triticum durum* Desf.*)*، حيث كان لكل صنف 5 مكررات وكان السقي بطريقة منتظمة وبكمية محدودة، وتم أخذ القياسات خلال مرحلة 4 أوراق، مرحلة الإشطاء، مرحلة الإسبال. ثم تعريض الأصناف لإجهاد مائي ونأخذ عينة من كل صنف في كل مرحلة ونقوم حساب الوزن الطازج ثم تركها في درجة حرارة المخبر حتى تجف ويتم أخذ القياسات كل 3 أيام، وبعد ذلك تم حساب المحتوى المائي لكل صنف. وتشير النتائج إلى أن الأصناف المختارة للتجربة لم تفقد الماء بنفس الكمية، فقد سجلت تباين في كمية الماء المفقودة، كما لم تكن لها نفس القدرة على مقاومة الإجهاد، حيث بينت أن صنف **Bousselem** هو الأكثر احتفاظا بالماء ومنه هو الأكبر مقاومة للجفاف.كما بينت أن الصنفين **Sigus** و **Simeto** هما الأكثر فقدا للماء فهي لا تقاوم الجفاف.

**الكلمات المفتاحية:**

- أصناف القمح الصلب، فقد الماء، التربة.

---

تحـــت إشـــراف الأستـــاذ: فرحـــاتي العيـــد

قدمت يوم: 2014/06/23 بجامعة منتوري - قسنطينة -

أمـــام لجنـــة المنـــاقشـــة:

بلعربيي مصطفى أستاذ محاضر جامعة قسنطينة -1- رئيســـا

قبايلي زوبير أستاذ مساعد (ب) جامعة قسنطينة -1- عضـــوا