لجمهورية الجزائرية الديمقراطية
ا لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية عاوم الطبيعة و الحياة

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

**قسم :.....Département :**

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر
ميدان : علوم الطبيعة و الحياة
الفرع : علوم البيولوجيا
التخصص : بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات

**عنوان البحث :**

---

# تأثير الإجهاد المائي على بعض ميكانيزمات القمح الصلب(Triticum durum Desf.)

---

**من أعداد الطالب (ة) : حمودة مروى**

**بن ساسي إيمان**

**بتاريخ :24 جوان 2015**

لجنة المناقشة :

| | | |
|---|---|---|
| رئيس اللجنة : بودور ليلى | أستاذة التعليم العالي | بجامعة الإخوة منتوري. |
| المشرف : بوشارب راضية | أستاذة مساعدة أ | بجامعة الإخوة منتوري |
| الممتحنون : شايب غنية | أستاذة محاضرة | بجامعة الإخوة منتوري |

**السنة الجامعية : 2014 - 2015**

## اهداء

بسم الله الحليم العظيم رب السماوات والأرض رب العرش الكريم ألقي مقدمتي هذه بكل تواضع ورجاء من الله العزيز الحكيم سائلة إياه أن يشرح صدري ويحفظ لساني ويذل جوارحي لمحبته وتعظيم شأنه سائلة من الله كذلك التوفيق والصواب والحفظ من الزلات وفتن الشبهات و أسأله الرعاية على ما أنا مقبلة على تقديمه.

و لا أنسى في هذا المقام أن أقدم شكرا جزيلا للأستاذة–بوشارب راضية- التي لم تبخل علينا بإرشاداتها القيّمة في هذا المجال.

كما أهدي عملي هذا إلى تاج رأسي أبي-يزيد-و نبع حياتي أمّي الغالية –فاطمة-داعية لهم بطول العمر و دوام الصحة و العافية و إلى كل عائلة –حمودة-من أكبرهم إلى أصغرهم و أخص بالذكر أخي إسلام و مروان حفظهم اللّه لي.و أخص بالذكر صديقتي التي ساعدتني كثيرا يسرى.

أطلب اللّه القبول و التوفيق.

مروى

## إهداء

*بسم الله الرحمان الرحيم و الصلاة على و السلام على سيدنا محمد عليه افضل الصلاة و السلام*

*يا رب اذا اعطيتني نجاحا فلا تأخذ تواضعي و اذا اعطيتني تواضعا فلا تأخذ اعتزازي بكرامتي*

*اللهم لاتجعلني أصاب بالغرور اذا نجحت ان شاء الله و لا باليأس اذا اخفقت أسألك الله العافية بل ذكرني دائما أن الإخفاق هو التجربة التي تسبق النجاح*

*و بعد.....*

*أهدي ثمرة عملي هذه الى القلب الكبير الذي سهر من غفوة يدعو لي بالخير في كل خطوة و الى نور عيني و حبيبة قلبي الى من ضحت لتراني ارقى في نجاحي اليك يا امي –رشيدة-و الى ولي نعمتي الذي بفضله تعلمت القول و حسن الفعل في هذا الزمن المليء بالهول الى من زرع في التحدي والجدية و كان له الفضل في صقل معالم شخصيتي و حسن تربيتي اليك يا ابي –حسان-*

*و إلى جميع الذين قاسموني حلو الحياة و كانوا لي سندا في الارتقاء إلى أخواتي- فاطمة،نوال،نسرين –و أميمة .و أخي حسام و الى كل العائلة الكريمة صغيرها و كبيرها.*

*و لاأنسى في هذا المقام أقدم شكرا جزيلا الى الأستاذة-بوشارب راضية- التي ساعدتنا في إتمام هذا العمل و كل من أكن لهم اواصر المحبة و الصداقة و خاصة صديقتي يسرى.*

**إيمان**

# التشكرات

يا ربي لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك و عظيم سلطانك أن مننت علينا بنعمة العقل و يسرت لنا سبل العلم.

أتوجه بالشكر الجزيل لأستاذتي الفاضلة بوشارب راضية على ما قدمته لنا من إرشادات و توجيهات مفيدة .كما لا ننسى أن نتقدم بالشكر أيضا للجنة و على رأسها الأستاذة بدورليلى و الأستاذة المحاضرة شايب غنية و الى كل من علمني حرفا و ساعدني من قريب أو بعيد.

**الملخص :**

يعتبر القمح الصلب زراعة إستراتيجية في الجزائر,و مع ذلك فإن نموها و تحسين أدائها يبقى محدود بسبب نقص المياه و درجات الحرارة الغير منتظمة .

تشكل دراستنا جزءا من البحوث متعدّدة التخصصات التي تستهدف سلوك عشرة أنماط وراثية من القمح الصلب تحت تاثير الإجهاد المائي.

الأصناف العشرة: Wahbi ,Cirta ,Bousselem,Vitron, OTB4,Ter1-2,Gtadur,Bidi17,F4 .Waha

تمت زراعتهم في المخبر والحقل طبقنا عليهم الإجهاد المائي ,بعد ظهور الورقة الرابعة قمنا بأداء مجموعة من القياسات : محتوى حمض الأبسيسيك في أوراق النبات المجهدة و الغير مجهدة,البرولين ,البروتينات الكلية للبذور المجهدة ,البيتايين .

الكلمات المفتاحية :القمح الصلب ,الإجهاد المائي ,حمض الأبسيسيك, الفصل الكهربائي للبروتينات,البرولين ,البيتايين.

**Résumé :**

Le blé dur est considéré comme une culture stratégique en Algérie .Toutefois ,la croissance de cette culture et l'amélioration de son rendement et limités par le manque d' eau et la température irrégulière.

Notre étude intègre dans le cadre d'une recherche multidisciplinaire qui vise le comportement de dix génotypes de blé dur Wahbi , Cirta , Boussellem, Vitron , OTB4,F4, GTAdur, Waha, Ter 1 -2 sous l'effet du stress hydrique.

Après l apparition de la quatrième feuille on effectuer plusieur mesure :le dosage d' acide abscique dans les feuilles,en utilisants la technique d' HPLC.et l analyse électrophorèses des protéines totales par SDS – PAGE.,proline,betaine.

MOTS Clé :Blé dur , stress hydrique , ABA, eléctrophorése des proteines , proline ,betaine.

**Abstrat :**

Durum wheat is concidered as a strategic culture in Algeria, However .The growth of this culture and the improvement of its performance are limited by the stress water and the irregular temperature.

Our study forms part of a multidisciplinary research aimed at the behavior of ten genotypes of durum wheat (Triticum durum Desf.) Under stres water.

This genotypes : Vitron , Cirta , Bidi17 ,Wahbi , Gta dur , F4 ,Bousselem ,OTB4,Ter 1-2,Waha, were growth hydroponically with water stress, is applied after the emergency of the fourth leave to perform a multitude measurement: abscisic acid content in leaves of plants in each stress level , using the HPLC technique , seeds and electrophoresis by SDS – PAGE analysis of total seeds protein ,betaine , proline.

**Key words:**Durum wheat , water stress , ABA , electrophoresis of protein SDS –PAGE ,betaine ,proline.

**قائمة الأشكال**

**الشكل(01) :** تركيب البرولين

**الشكل(02) :** التشكيلة الكيميائية لحمض الأبسيسيك

**الشكل(03) :** تعديل حمض الأبسيسيك لإنفتاح و إنغلاق القنوات الأيونية

**الشكل(04) :** أيض حمض الأبسيسيك

**الشكل(05)** : إنفتاح و إنغلاق الثغور

**الشكل(06)** : التركيبة الكيميائية للبيتايين

**الشكل(07)** : التصميم التجريبي المعتمد خلال هذه الدراسة

**الشكل(08) :** إنتاش البذور

**الشكل(09)** :الزراعة في الأصص

**الشكل(10) :**معدل درجة الحرارة في شهري أفريل و ماي

**الشكل(11)** : الأصناف المجهدة

**الشكل(12)** : الأصناف غير المجهدة

**الشكل(13)** : تقنية الفصل الكهربائي للبروتينات

**الشكل(14)** : العينات النباتية

**الشكل(15)** : مستخلص العينات

**الشكل(16)** : العينات بعد إضافة حمض الكبريت

**الشكل(16)** : التقنية الخاصة بتحديد قيمة حمض الأبسيسيك

**الشكل(17)** : محتوى البرولين في أوراق الأصناف المدروسة

**الشكل(18) :**تركيز البيتايين في أوراق الأصناف المدروسة

**الشكل(19)** : تنوع البروتينات لعشرة أصناف المدروسة

**الشكل(20)** : شجرة القرابة للأصناف غير المجهدة

**الشكل(21)** : شجرة القرابة للأصناف المجهدة

**الشكل(22)** : محتوى البيتايين في العينات المدروسة

**الشكل(23)** : تركيز حمض الأبسيسيك في صنف Vitron

**الشكل(24) :** تركيز حمض الأبسيسيك في صنفCirta

**الشكل(25)** : تركيز حمض الأبسيسيك في صنف Bidi17

**الشكل(26)** :تركيز حمض الأبسيسيك في صنف Wahbi

**الشكل(27)** :تركيز حمض الأبسيسيك في صنفGta dur.

**الشكل(28)** :تركيز حمض الأبسيسيك في صنف F4

**الشكل(29)** :تركيز حمض الأبسيسيك في صنف Boussellem

**الشكل(30)** :تركيز حمض الأبسيسيك في صنف OTB4

**الشكل(31)** :تركيز حمض الأبسيسيك في صنفTer1-2

**الشكل(32)** :تركيز حمض الأبسيسيك في صنف Waha

**الشكل(33)** :تقدير حمض الأبسيسيك في أوراق النباتات المجهدة

**قائمة الجداول**

**الجدول(01)** :الأصناف المدروسة

**الجدول(02) :**مكونات جل الفصل و جل التركيز

**الجدول(03)** :عدد الحزم المتواجدة بالأصناف غير مجهدة

**الجدول(04) :**عدد الحزم المتواجدة بالأصناف المجهدة

**الجدول(05) :**عدد الحزم المشتركة و المتنوعة عند الأصناف غير المجهدة

**الجدول(06)** :عدد الحزم المشتركة و المتنوعة عند الأصناف المجهدة

**قائمة الملحقات**

الملحق(01) :تصنيف القمح

الملحق(02) :الأصناف المدروسة في البروتينات

الملحق(03) :تركيز حمض الأبسيسيك

الملحق(04) :المجموعات المتجانسة للمعاملات المائية عند البرولين

الملحق(05) :المجموعات المتجانسة

الملحق(06) :تحليل التباين لأصناف القمح الصلب

الملحق(07) :مكونات جل الفصل و التركيز

الملحق(08) :تركيز البيتايين في أوراق الأصناف المجهدة

**قائمة المختصرات**

**ABA :**Acide Abscique .

**HLPC :** chromotographie liquide à heaut performence .

**ITGC :**Technique des grandes cultures .

**SDS-PAGE :**Soduim dedocyl sulfate polyarylamide électrophoresis .

**KDa :**Kilo dalton .

**T** :Témoin .

**S :**Stressé

**V :**Variété

**V1 :V**itron

**V2** : GTA /Dur

**V3** : Waha

**V4** : Cirta 52

**V5** : Bidi 17

**V6** : Wahbi

**V7** : OTB4

**V8** : Ter 1-2

**V9** :F4

**V10** :Bousselem .

# الفهرس

المقدمة

## أولا : إستعراض المراجع

### 1- الدراسة النظرية


1.1.تعريف القمح.....(01)

2.1. الأصل الجغرافي.....(01)

3.1. تصنيف نبات القمح.....(01)

1.3.1.التصنيف النباتي.....(01)

2.3.1.التصنيف الجيني.....(02)

2.أنواع القمح.....(02)

1.2. من الناحية الإقتصادية.....(02)

2.2.من حيث موسم الزرع.....(02)

3.التركيب التشريحي لنبات القمح.....(03)

4.التركيب الكيميائي للقمح.....(03)

5.الظروف البيئية الملائمة لنمو القمح.....(03)

1.5..التربة .....(03)

2.5.الرطوبة.....(03)

3.5.الحرارة.....(04)

4.5.الضوء.....(04)

6.دورة حياة القمح..... ...(04)

1.6..المرحلة الخضرية.....(04)

2.6..المرحلة التكاثرية.....(04)

9.الأهمية الإقتصادية.....(05)


### 2.الإجهاد


1.تعريف الإجهاد المائي.....(05)

2.تأثير النقص المائي على النبات .....(06)

3.الآليات المتعلقة بتحمل الإجهاد.....(07)

1.3.الآليات البيوكيميائية.....(07)

1.1.3.البرولين.....(07)

21..3. تراكم البرولين.....(07)

**1.3.** 3.دور البرولين و علاقته بالإجهاد المائي.....(08)

2.3.البروتينات.....(09)

1.2.3.تقنية الفصل الكهربائي للبروتينات.....(10)

.3.3.حمض الأبسيسيك.....(12)

4.3.البيتايين.....(15)

1.4.3.دور البيتايين.....(15)

2.4.3.علاقة حمض الأبسيسيك بالبيتايين.....(16)

**ثانيا:طرق و وسائل العمل**

**1** وسائل العمل.....(18)

1.الموقع التجريبي.....(18)

2.المادة النباتية.....(20)

3.القياسات.....(20)

1.3.المعايير البيوكيميائية.....(21)

1.1.1.3..البرولين.....(22)

2.1.1.3. البروتينات.....(23)

3.1.3.البيتايين.....(24)

4.1.3.حمض الأبسيسيك HPLC.....(26)

**ثالثا :النتائج و المناقشة**

1.المعايير البيوكيميائية.....(29)

1.1.البرولين.....(29)
2.1.البروتينات.....(30)
3.1.البيتايين.....(36)
4.1.حمض الأبسيسيك.....(37)
.المناقشة.....(44)
الخاتمة
المراجع .
الملحقات

# المقدمة

**المقدمة**

الجفاف واحد من بين العوامل الأكثر تأثيرا في مردود المحاصيل على المستوى العالمي ,يرجع النقص الحاد في المردود الى نقص المحتوى المائي المقترن ببعض الاجهادات اللّاحيوية مثل الصقيع,درجات الحرارة المرتفعة ,الملوحة و كذا تغيرات العوامل المناخية ,تتميز المناطق التي ترتكز بها زراعة الحبوب بتغيرات مناخية كبيرة(Baldy ,1974 ).

تحتل زراعة الحبوب في العالم مكانة هامة جدّا لأنها تشكل الغذاء الرئيسي للإنسان و الحيوان ( Slama et al.,2005).يعتبر القمح بنوعيه من بين الحبوب الأكثر زراعة في العالم والأكثر استهلاكا أيضا حيث يشكل الغذاءالأساسي لحوالي 43 دولة و التي تشكل ثلث سكان العالم ,بذور القمح تحتوي على مركبات هامة من الناحية الغذائية و التي تتمثل في الكربوهيدرات (78.1 %),البروتينات (14.7 %), الليبيدات (2.1 %) ,أملاح معدنية (2.1 %) و الفيتامينات بكميات معتبرة نسبيا(Monneveux,1994 ).

تنتشر زراعة القمح في مناطق عديدة من العالم لكن المناطق الأكثر انتاجا ترتكز ضمن شمال أمريكا و حوض البحر الأبيض المتوسط حيث يوفر هذا الأخير حوالي 75 %من الانتاج العالمي (Maccaferri et al. ,2008) يمتاز مناخ البحر الأبيض المتوسط بمعدل تساقط يتراوح ما بين 200 الى 800 ملم في السنة ,و عدد الأيام الممطرة على العموم أقل من 100 يوم في السنة ,ترتكز أساسا في فصل الشتاء ,حيث تصل الى 70 % من التساقط السنوي و بكثافة عالية ,غير أن معظم هذا التساقط يعتبر فائض عن حاجة النبات بسبب انخفاض درجات الحرارة,والتبخر الضعيف و كذلك بطء النمو . (Baldy ,1986)

تعتمد زراعة القمح في المنطقة الشبه الجافة لمناخ البحر الأبيض المتوسط على الأمطار حيث تشهد هذه المنطقة تذبذب كبير في التساقط .

و لمواجهة هذا العجز تحاول الجزائر البحث عن سبل لمضاعفة الانتاج عن طريق تشجيع الزراعة و كذا بناء السدود ,غير أن هذه الجهود تقابلها عراقيل طبيعية و بشرية و خاصة قلّة التساقط و قلّة الأراضي الزراعية بفعل الانجراف و التصحر و الملوحة.

يندرج بحثنا في اطار تقدير حمض الأبسيسيك و بعض ميكانيزمات التحمل في ظل الإجهاد المائي لعشرة أصناف للقمح الصلب (Triticum durum Desf.).

# أولا

# إستعراض المراجع

**الدراسة النظرية**

## 1 تعريف القمح

القمح نبات نجيلي حولي, يستعمله الإنسان في غذائه اليومي على شكل دقيقا لإحتوائه على الألبومين النشوي,يعتبر القمح من أغنى فصائل النباتات ذوات الفلقة الواحدة و هي أعشاب سنوية تضم 800 جنس و أكثر من 6700 نوع.

يضم جنس Triticum19نوعا منها أربع برية و البقية زراعية (حامد,1979 )

القمح نبتة ذاتية التلقيح تساعد على حفظ نقاوة الأصناف من جيل الى أخر حيث تمنع حدوث التلقيح الخلطي, يصل طول نبات القمح الى أقل من متر و أكبر من 1,40 مترا و تزن حبة قمح واحدة ما بين 45 الى 60 ملغ و تأخذ شكلا متطاولا و هي ثمرة التصق بها الغلاف الثمري ممّا يجعلها لا تنفتح عند نضجها (Soltner , 1980)

تعتبر نورة القمح سنبلة مركبة من عدة سنيبلات تحتوي كلّ منها من 2 الى 5 أزهار أو أكثر, ثنائية الصف سفوية أو عديمة السفاة( الخطيب,1991).

### 1.1 الأصل الجغرافي للقمح

القمح واحد من الأنواع النباتية الأولى التي زرعت و حصدت منذ حوالي 7000_10000 سنة ضمن منطقة الهلال الخصيب, هذه المنطقة تغطي كل من فلسطين,سوريا,العراق و جزء كبير من ايران (1981 , Croston et Williams) يتمركز الأصل الجغرافي للقمح حسب ( Harlan , 1975) ضمن المناطق الغربية لايران شرق العراق جنوب و شرق تركيا.

العديد من بقايا القمح ثنائي العدد الصبغي و رباعي العدد الصبغي وجدت محفوظة ضمن بقايا آثار يرجع عمرها 7 آلاف سنة قبل الميلاد ضمن مناطق الشرق الأدنى ( Harlan , 1975) .

#### 1.1.1 تصنيف نبات القمح

***/التصنيف النباتي :**

ينتمي القمح الصلب الى الفصيلة النجيلية Graminéesأو Poacéesالتي تضم 8000 نوعا تصنف تحت 525 جنسا و هي الفصيلة الوحيدة من رتبة (Glumi florales)من صنف أحاديات الفلقة

و ينتمي القمح الصلب الى جنس Triticumالذي يضم تحت نوعين و يصنف القمح :

*** التصنيف الجيني**

يصنف جنس القمح على أساس عدد كروموزوماته الى ثلاثة مجاميع , يمكن تمييزها عن بعضها مظهريا على أساس صفات عدد الزهرات في السنبلة , تغليف البذور , شكل القنابع و قوامها و طول القنابع بالنسبة للعصفات و محور السنبلة , ومنها :

*الأقماح الرباعية :(tétraploides)

فهي رباعية المجموعة الكروموزومية (2n=28) تمتاز بأن محور السنبلة قوي و الحبوب عادية بعد الدراس و هذه الصفات تخص الأنواع المنزرعة ,أماّ الأقماح الرباعية غير المنزرعة فيكون محور السنبلة هشا و تظل الحبوب مغلفة.

**1.1.2./أنواع القمح**

**أ/ من الناحية الاقتصادية:**

وهناك نوعان من القمح

*القمح الصلب و هو نوع يزرع في المناطق الساخنة و الجافة في جنوب أوروبا خاصة ,يعتبر غنيا من حيث الغلوتامين.

*القمح اللين وهو أكثر أهمية حيث له خط زراعة أوفر في فرنسا ,كندا,أوكرانيا و يستخدم فب تصنيع الفرينة بالاضافة الى وجود نوع آخر ليس بالأهمية الاقتصادية السابقة و انماّ بدأ ينتشر مؤخرا وهو القمح المتراص ,سنابله ضيقة جدّا و يزرع في أوروبا بالمناطق ذات المناخ الصعب و نوعيته تختلف قليلا عن النوع المألوف.

**ب/من حيث موسم الزرع**

*أقماح شتوية تزرع في الخريف و هي أكثر تحملا لبرد الشتاء ( يخص مناطق البحر المتوسط )

*أقماح ربيعية تزرع في الربيع و تحصد في أواخر الخريف (قليل التحمل لدرجة الحرارة المنخفضة)

النوعين يمران بنفس مراحل النمو ( ياسر,2004).

### 1.1.3.التركيب التشريحي لنبات القمح

يتميز القمح بجهاز جذري قزمي و هو قليل التطور له سيقان جوفاء أو ممتلئة سهلة الكسر مكونة من سلميات تفصلها عقد ,أما الأوراق فهي عريضة شريطية ذات نصل شاقولي ذي عروق متوازية ,و جهاز تكاثري عبارة عن أزهار غير ملونة ,تتكون كل زهرة من عصفتين كبيرتين و عصفتين صغيرتين,و ثلاثة أسدية تبرز و تصبح متدلية عند النضج بالاضافة الى المدقة المكونة من خباء أو كربلة واحدة تتحول الأزهار بعد تلقيح البويضات الى سنابل مشكلة من سنبلات تحتوي على البذور و يكون المجموع الجذري ليفي تحت سطح التربة يكون من نظامين ابتدائي (الجذور الجنينية) و يكون متماثل ,و نظام ثانوي (الجذور العريضة) تظهر عند النضج التام للنبات.

### 1.1.4 التركيب الكيميائي للقمح

يختلف التركيب الكيميائي حسب الأعضاء الحية حيث يتميز الجنين بارتفاع في الفيتامينات و الفوسفور و الحديد و تتميز النخالة بارتفاع نسبة الحديد و الفوسفور و البرولين و السيليلوز و يتميز الأندوسبرم بارتفاع النشاء و التركيب الكيميائي حيث :المحتوى من المادة الجافة (القمح الصلب)

الدهون 23 بالمئة و النشاء 67.8 بالمئة و السيليلوز 1.9 بالمئة و الدكسترين 2.3 بالمئة والبروتين 11.4 بالمئة و المواد المعدنية 1.87 بالمئة و الماء 9.25 بالئة و السكر 3.5 بالمئة.

### 1.1.5/الظروف البيئية الملائمة لنمو القمح

**- التربة**

تجود زراعة القمح في الأراضي الطينية الخصبة جيدة الصرف , ولا يتناسب مع الأراضي الرملية أو الملحية أو القلوية أو رديئة الصرف , يلجأ المزارع الى تخصيص الأراضي الخصبة لراعة القمح و الأراضي الضعيفة لزراعة الشعير وذلك لقدرةالشعير على تحمل الظروف القاسية.

**- الرطوبة**

الماء الموجود في التربة هو العنصر الأساسي انمو النبات و كمية تواجده تؤثر مباشرة في تركيب المادة الجافة , فالبذور لا تستطيع الانبات الاّ بعد أن تمتص ما يعادل 25 بالمئة من وزنها ماء ,حيث قدرة كمية الماء الممتصة أثناء الانبات ب 40_60 بالمئة من وزنها , حيث الماء عنصر ضروري لنمو القمح في

جميع مراحل نموه المختلفة حيث تتراوح كمية الماء التي يحتاجها ما بين 450_460 سم (محمد كذلك,2000).

**- الحرارة**

الحرارة من العوامل البيئية المحددة لنمو و تطور القمح و تختلف درجة الحرارة الملائمة لنمو القمح باختلاف الأصناف و طور النمو ,اذ يعتبر التغير بين درجتين 20_22 درجة مئوية المجال الأمثل علما أن القمح له القدرة على الانبات في درجات الحرارة المنخفضة و لكن ببطء .

**- الضوء**

يعتبر الضوء عاملا أساسيا في فيزيولوجية النبات الخضراء , فعملية التركيب الضوئي ظاهرة تحدث في عدّة مراحل كيميائية ضوئية و بيوكيميائية , يتم خلالها تحويل الطاقة الضوئية الممتصة من طرف الأصبغة اليخضورية في الأنظمة الضوئية ( PS1 ;PS2) إلى طاقة كيميائية يستعملها النبات ( Hauxva, 1992). يعتبر القمح من نباتات النهار الطويل و لهذا يبدأ في الإزهار و طرد السنابل عندما يزداد طول النهار وإذا كان النهار قصير أي الفترة الضوئية قصيرة ينمو النبات نموا خضريا و يفشل في تكوين الأزهار و الحبوب.

**1.1.6/ دورة حياة القمح**

تميز دورة حياة القمح ثلاث مراحل أساسية :

**-المرحلة الخضرية**

تمتد من الإنتاش إلى بداية الإشطاء أو التفريخ و يتم خلالها تحول البرعم الإعاشي إلى مستقبل السنبلة و تتميز بالظهور المتتالي للأوراق الأولى فوق بعضها البعض و التي تنمو إنطلاقا من منطقة قريبة من سطح التربة تمثل قاعدة الإشطاء هذه الأخيرة هي عبارة عن تفرّع بسيط للنبات إنطلاقا من قاعدة سطحية تقريبا.

**-المرحلة التكاثرية**

تبدأ خلال عملية الإشطاء و نميز فيها

*المرحلتين أ و ب اللّتين تمثلان البدأ الزهري و ظهور أول بدائية للعصف ففيها تتشكل بدائيات السنيبلات

*المرحلتين ج و د يتم فيهما التخصص الزهري حيث تتمايز القطع الزهرية و يحدث الإنقسام المنصف للخلايا الأم لحبوب الطلع.

* الإلقاح يتميز ظاهريا بالإسبال ثم بروز مآبر الأسدية و الإلقاح ذاتي بشكل مطلق عند نبات القمح .

*مرحلة النضج تمتد هذه المرحلة من الإلقاح إلى النضج الكامل للحبوب , و يتم خلالها تركيب مكثف للمدخرات العضوية (نشاء و بروتينات) و هجرتها إلى سويداء البذرة التي تمر بعدّة أشكال قبل نضجها و أهم ما يميز ذلك ثبات النسبة الماء بها عدّة أيام , ثم ينخفض الماء تدريجيا حتى تتصلب الحبوب نظرا لإحتوائها على كمية ضعيفة من الماء و هي علامة نضجها التام.

**1.1.9/ الأهمية الاقتصادية**

حسب (رباحي,1966 ) عن (قوادري,2011 ) أن لحبوب القمح أهمية اقتصادية كبيرة حيث تدخل في مجالات صناعية كبيرة منذ الحرب العالمية الثانية نذكر منها :

- إنتاج الأصباغ المختلفة التي تستخدم للصناعات النسيجية و الأصباغ .

- تصنيع الزيوت من أجنّة الحبوب.

- إنتاج السيليلوز و مشتقاته من قشور و بقايا نباتاتها و دخوله في تصنيع الورق و الكرتون.

- إستعمال المواد الأيضية للحبوب كمصدر الطاقة في إنتاج مواد التلميع و التنظيف.

- إنتاج المواد المحسنة في بعض الصناعات الغذائية كمشروبات منعشة و بدائل الحليب و منتجات الألياف الأخرى .

- منتج للعلف بكل أنواعه .

- الغذاء الأساسي و الرئيسي لعدد كبير من الشعوب .

**1 .2 ./الإجهاد**

الإجهاد البيولوجي هو تصور ميكانيكي معين إذ يعتبر قوّة مطبقة على شيء في وحدة مساحة إستجابة لهذه القوة الخارجية .

النباتات معرضة في محيطها لعدّة أنواع من الإجهادات أهمها : الحرارة ,البرودة ,فائض الماء في التربة (الإختناق) ,العجز المائي , الملوحة ,الإشعاعات ,المواد الكيميائية و العوامل الحيوية (الأمراض, التنافس.....).

من الصعب تحديد معنى الإجهاد في البيولوجيا ,فقد إعتبر بعض الباحثين أن المصطلحات المستعملة في الفيزياء يمكن إسقاطها مباشرة على حياة الكائنات الحية(Grime ,1979) أمّا ( Turner et Kramer,1980) فقد عرّفا الإجهاد على أنه عائق خارجي يخفّض الإنتاجية إلى حدود أدنى ممّا يفترض أن تحققه القدرات الوراثية للنبات و أمّا (Jones,1989) فكان أكثر دقة حيث عرّف الإجهاد على أنه كل قوة أو كل تأثير ضار يعطّلّ النشاط المعتاد لأي جهاز نباتي , ومنه فمتى أصبح الماء عاملا محدّدا للإنتاج فإننّا نتكلم عن الإجهاد أو العجز المائي (Derraissac ,1992) .

الجفاف هو جملة معقدة من التأثيرات المتفاعلة مع بعضها و التي تأخذ أشكالا متباينة من مكان الى أخر و من سنة الى أخرى ,و هو السبب الرئيسي في إنخفاض الإنتاج بنسب تتراوح بين 10 الى 80 %حسب الأعوام في منطقة البحر المتوسط شبه الجافة (Nachit et al . ,1988).

**2.تأثير النقص المائي على النبات**

يعرف الإجهاد المائي بإجهاد الجفاف ,بسبب تجفيف الأنسجة النباتية و يرى (هيسو,1977) أن تجفيف النبات يحدث عندما يفقد 50 %أو أكثر من محتواه المائي و بناءا على ذلك فإنّ إجهاد الجفاف هو العامل القادر على إحداث فقد هذه النسبة أو أكثر من المحتوى المائي للنبات.

يعتبر الإجهاد المائي أحد العوامل البيئية اللّاحيوية الرئيسية التي تؤثر في نمو النبات في المناطق المدارية ,فهو يمثل مشكلة محددة للنمو و الإنتاج في كافة أنحاء العالم و يسبب خسائر زراعية مهمة خصوصا في المناطق الجافة و شبه الجافة (Boyer,1982) .

أن الجفاف يؤدي الى تغيرات في البيئة الطبيعية للنبات بصورة عامة و ينعكس في اختلال العمليات الأيضية و انخفاض إنتاجية النبات على وجه الخصوص ممّا يساهم في تفاقم مشكلة نقص الغذاء في العالم (Zhang et Pala.,2000) .

يؤثر الإجهاد المائي على العلاقات المائية في الخلية حيث يغير من الجهد الكلّي للماء و الجهد الأسموزي و نتيجة لذلك يحدث إنغلاق الثغور الذي يؤثر بدوره على دخول CO2 الذي يؤثر بدوره على عملية التركيب الضوئي .

يؤثر على الهرمونات النباتية بتغير تراكيزها و تتفاعل طبقا لذلك منها :حمض الأبسيسيك ,السيتوكينين ,حمض الجيبريلين ,الايثيلين,الأوكسين.

يحث على الزيادة في درجة الشيخوخة ,تساقط الأوراق و عدم تكوين الأزهار .

يؤثر على الأنسجة النباتية بحيث تتعرض الى العديد من التغيرات الانزيمية و التغيرات من محتواها الكربوهيدراتي و البروتيني

**3-لأليات المتعلقة بتحمل الاجهاد**

**3-1الأليات البيوكيميائية**

**1.1.3البرولين**

هو أحد الأحماض الأمينية المهمة في النبات و التي يتم تخليقه كردة فعل للجفاف قصد تعديل الوسط للحفاظ على ضغط الامتلاء الضروري لكل تفاعلات الخلية الحيوية ,و يركز البرولين في جميع أجزاء النبات و بكمية مرتفعة في الأوراق (Palfi et al.,1973) حيث يمثل بعض الحالات 1 بالمئة من الوزن الجاف للنبات (Hsiao .,1973 ) و لهذا يكشف عنه في النبات المعرض للاجهاد المائي كدليل على مقاومة الجفاف حيث هناك علاقة طردية بين كمية البرولين المفرزة من طرف النبات و المتراكمة فيه و بين مقاومة الجفاف حيث كلما زادت هذه الكمية المتراكمة كلما كان النبات أكثر مقاومة.

توصل الباحثين (Tyanhova ,Vlasuik et al .,1965)لنفس النتيجة عند تعريض نبات القمح لظروف الجفاف التربة و استنتج (Levitt ,1972) أن البرولين يلعب دورا مباشرا في مقاومة الجفاف و لاحظ كل من (Mali and Mehta ,1977) و(Karamanos et al .,1983)أن تراكم البرولين مرتفع في الأصناف التي تتحمل الجفاف.

**2.1.3تراكم البرولين :**

نتيجة للاجهاد المائي يتراكم الحمض الأميني البرولين و لكن في بعض النباتات لا يتراكم البرولين الاّ بعد حد معين من الاجهاد الشديد كما لا يتراكم البرولين في الظلام لأن تحول كل من الاجهاد الشديد كما لا يتراكم البرولين في الظلام لأن تحول كل من الغلوتامات و الأرجنين يثبط في الظلام ,قد تجلى تراكم البرولين في كثير من الأنواع النباتية و في مختلف حالات الاجهاد (الملحي, المائي, الحراري) وفقا للباحثين ( Blum et Ebercom ;1976 ; Huanget cavalieri ;1979 ;Hubac et Viera Da

silva ;1980 ;Bellinger et al ;1989 ;Dorfiling et Askman ;1989 ;Ober et . (Sharp ;1994.

اذ أن تراكمه يكون سريعا أثناء الاجهاد المائي و بالفعل ثبت في العديد من النباتات و خاصة في الشعير (Lewim et al ,1978),القمح اللين (Lan ,1982), الطماطم (Dellaa ,2003),القمح الصلب ( Dib et al .,1992) ,يتراكم البرولين بكمية كبيرة في البلاستيدات و الميتوكندرية و عصارة الخلية و لكن ليس في الفجوات.

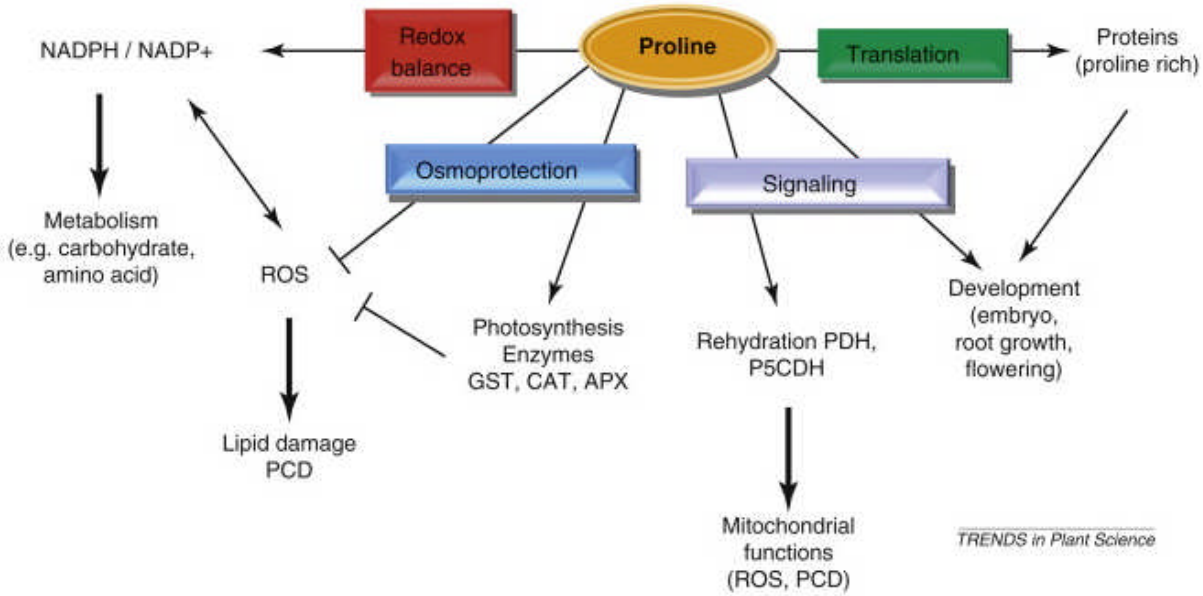
تراكم البرولين يعد مؤشرا لتحمل النبات (شايب,1998).العديد من الناخبين و الفيزيولوجيين استخدموا قدرة البرولين على التراكم في انتقاء الأصناف المتحملة للاجهاد المائي عند نبات القمح الصلب (Benlaribi et Monneveux ,1988).

تراكم البرولين المحث بواسطة الاجهاد المائي يكون نتيجة ثلاث اجراءات :

- نقص نشاط كل من انزيم اماهة البرولين(محب طه صقر,2011)

- تنشيط تركيبه (Morris et al .,1969 ;Bogges et al .,1976)

- هدم التركيب الحيوي للبروتينات (Stewart et al .,1977)




الشكل(01) :تركيب البرولين

### 2.3.البروتينات Protéines

تعتبر المسؤولة في تمدد و مرونة و ليونة عجينة الدقيق ومن بينها خاصة البروتينات غير القابلة للإنحلال في الماء منها Gltenine-gliadine .

يشكل القمح مركب أساسي لنظام التغذية للعديد من الدول لأنه يحتوي على أكبر جزء من البروتينات المستهلكة و البروتينات مهمة جدا من الناحية الغذائية وتلعب دورا بنيويا في العجينة و تحتوي بذور القمح على عدد كبير من البروتينات و قد رتبت حسب ذوبانها:

**الألبومين:** قابلة للذوبان في الماء.

**الغلوبين:** قابلة للذوبان في المحاليل المالحة.

**الغلياديين:** قابلة للذوبان في الإتانويل.

**الغلوثنين:** قابلة للذوبان في المذيبات السابقة .

يحتوي القمح تقريبا على 20%بروتينات قابلة للذوبان (الغلوبين +الألبومين) و 30-40%غلياديين و40-50 %غلوثينين.

وتعتبر بروتينات القمح أكثر معرفة من بين بروتينات الحبوب، حيث تتميز بميزة خاصة وهي أنها تتكون بعد تميه كتلة ملتحمة غير قابلة للذوبان لزجة و مطاطية (الجلوتين) والتي دفعت الباحثين إلى الإهتمام بها و دراستها منذ القرن الثامن عشر **(Ben mbarak,2004)**.

من وجهة نظر كمية ، البروتينات هي ثاني مادة لها أهمية في دقيق و سميد القمح،حيث يتغير محتواها من 8%- 16% على حسب نوع ودرجة نضج البذرة.يوجد في دقيق القمح من 70إلى 80 نوع من البروتينات المختلفة وهي مرتبة في 4 أقسام رئيسية وهي: albumine، globuline ، prolamine (gliadine) و glutéline (gluténine) .

### 1.2.3تقسيم البروتينات

- **البروتينات السيتوبلازمية:**

تشمل البروتينات السيتوبلازمية albumine و globuline و التي تحتوي على إنزيمات ، بروتينات الغشاء، بروتينات التنظيم غير الإنزيمية .

- **بروتينات التخزين Les protéines de reserve**

تشمل هذه البروتينات gliadine ( prolamine في الحبوب) وgluténine (glutéline في الحبوب) و اللذان يوجدان في albumen فقط.

يمكن أيضا تقسيم البروتينات على أساس مرفولوجية البذرة ، مستوى البذرة ، حيث قسمت البروتينات إلى ثلاث مجموعات : بروتينات albumen ، بروتينات الجنين ، بروتينات طبقة aleurone.

تعتبر بروتينات التخزين في القمح أساس التغذية حول العالم و هذه البروتينات تتركب و تجمع في l'endosperme ، خلال تطور البذرة من أجل الإنبات المحتمل لها حيث تتركب بروتينات التخزين من albumen وglobuline 10%، 90 % gluten

بعد نزع Amidon ، اللبيدات ، albumine ، globuline و بروتينات القابلة للذوبان عن طريق سلسلة من الغسل في الماء، نحصل على كتلة بروتينية غير قابلة للذوبان في الماء هذه الكتلة تكون في حالة رطبة ، لزجة و مطاطية تدعى gluten.

ويعتبر Gluten مركب متعدد يتشكل من gliadine وgluténine **(Shewry et al.,1984)**، ترجع مطاطية gluten إلى خاصية متعلقة بوجود glutenine ، أما لزوجتها تعود إلى ارتباط gliadine **(Tatham et Shewryet, 1985).**

### 2.2.3 تقنية الفصل الكهربائي Technique Electrophorèse

تعتبرطريقة الفصل الكهربائي للبروتينات في البولي أكريلاميد من أهم الطرق وأكثرها شيوعا للتحليل النوعي لخليط من البروتينات عل أساس وزنها الجزيئي حيث تعتمد على الفصل الكهربائي في الجلاتين وتعتبر أكثر الطرق شيوعا للتحليل النوعي لخليط من البروتينات على أساس وزنها الجزيئي.

ويعتمد هذا الأخير على مقدار الكتلة الجزيئية للبروتينات المراد فصلها ، فكلما كانت الكتلة الجزيئية كبيرة يتطلب ذلك تركيز منخفض من poly acrylamide.

يتم معالجة البروتينات بعوامل إختزال قوية للقضاء على الأشكال الثانوية و الثلاثية مثل تحليل الروابط ثنائية الكبريت SDS مما يسمح بامتداد عديد الببتيد و يرتبط مركب SDS بهده السلاسل ويعمل على فقد البروتين لطبيعة بنائه denaturation ، وعلى دلك يتحول البروتين إلى سلاسل بسيطة من الأحماض الأمينية المحملة بشحنات سالبة بسبب إرتباط جزيئات SDS بها .

وفي المتوسط نجد أن كل حمضين أمينيين يرتبطان بجزيء SDS واحد، ويضاف إلى محلول العينة (buffer) و كذلك مادة الجليسرين أو السكروز و دلك لتسهيل إستقرار العينة عندما تحقن في لوح الجلاتين الذي سيتم عليه الفصل ، كما أن صبغة bromophenol blue هي التي يعتمد عليها في تحديد وصول محلول العينات إلى النهاية السفلى للوح الجل.

كما إستخدمت طريقة ( A.PAG) المطورة و التي تعتمد على فصل البروتين ضمن هلامه تحت وسط حامضي بهدف تحديد هوية الكثير من أصناف القمح.

كما ساهم إستخدام تقنية SDS-PAGE المطورة من قبل (Payne,1979) بالحصول على معلومات إضافية ذات موثوقية عالية فيما يتعلق بتعريف أصناف القمح المختلفة .

و من أجل فصل بروتينات التخزينles protéines de réserve في القمح الصلب استعملت هاتين الطريقتين :

**Acid poly acrylamide Gel electrophoresis: A.PAG**

إستعملت من أجل فصل gliadine ،حيث قسمت إلى α -gliadine et β , y , ω
**.(Autaran,1973)**

تتصف gliadine مثل باقي مركبات gluten بعدم قابليتها للذوبان في الماء، حيث تمثل من 40-50% من بروتينات التخزين الموجودة في بذرة القمح **(Shewry et al.,1986 ).** والتي هي عبارة عن بروتينات تذوب في الإيثانول بنسبة 70 % **( Kasarda,1989 ).**

أشارت الدراسات التي أجريت على gliadine أنه يتشكل من 20 % α ، 28% β ، 34% y و18% ω– gliadine. **(Branlard et Dardevet,1985).**

يتراوح الوزن الجزيئي ل y- gliadine من 55-75 KDa حيث يتميز بمحتوى عالي من glutamine ، proline وبغياب cystéine.أما α, β , y-gliadine يتراوح وزنها الجزيئي من 30-60 KDa ، حيث تحتوي على كمية أقل من glutamine وproline لكنها غنية بالأحماض الأمينية الكبريتية.

**L'électrophrèse en présence de sodium Dodécyl Sulfate : SDS-PAGE**

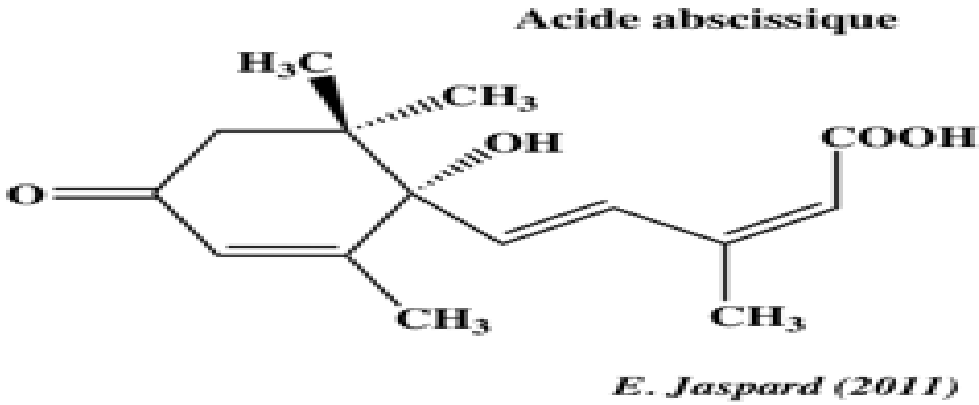
إستعملت من أجل فصل gluténine التي هي عبارة عن جزء من بروتينات القمح التي لا تذوب في الماء ، وتذوب في المحاليل المالحة و الإيثانول بنسبة 70 %.حيث تمثل من40-50 %من مجموع البروتينات الموجودة في دقيق القمح. **(Payne, 1979).**

بعد فصل gluténine بSDS-PAGE نستخرج مجموعتين من تحت وحدات وهي:

- تحت وحدات gluténine ذات وزن جزيئي مرتفع (SG-HPM) من 70 -120 kDa.
- تحت وحدات gluténine ذات وزن جزيئي ضعيف( SG-FPM) من 25-50 KDa.

**3.3.حمض الأبسيسيك :**

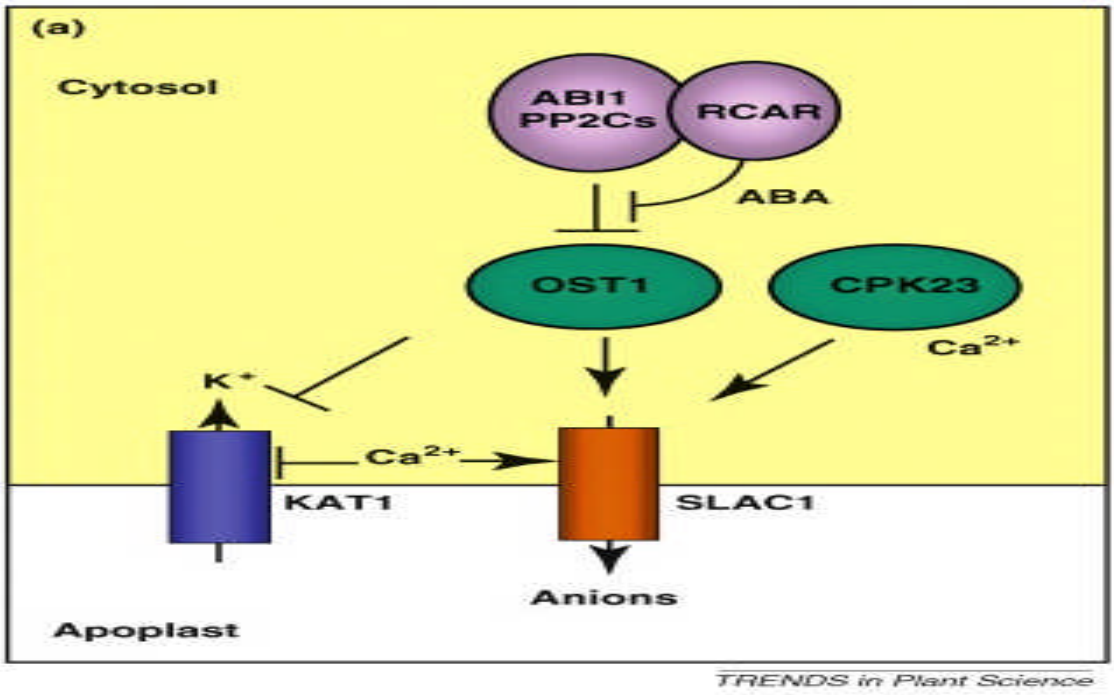
عرّف حمض الأبسيسيك سنة 1963 ,من طرف (F.Addicot et ses collaborateur).وتم إكتشافه عن طريق دراسة أوراق القطن ,هو هرمون نباتي يتواجد في الجذور و الأوراق داخل البلاستيدات.




**الشكل (02) :التشكيلة الكيميائية لحمض الأبسيسيك**

**1.1.3.دور حمض الأبسيسيك** :

-حمض الأبسيسيك ناقل أساسي لإستشارات الإجابة ضد الإجهاد الحيوي و الغير حيوي (إنهاء الإجهاد المائي في فترة الجفاف).




**الشكل(03) :تعديل حمض الأبسيسيك لإنفتاح و إنغلاق القنوات الأيونية**

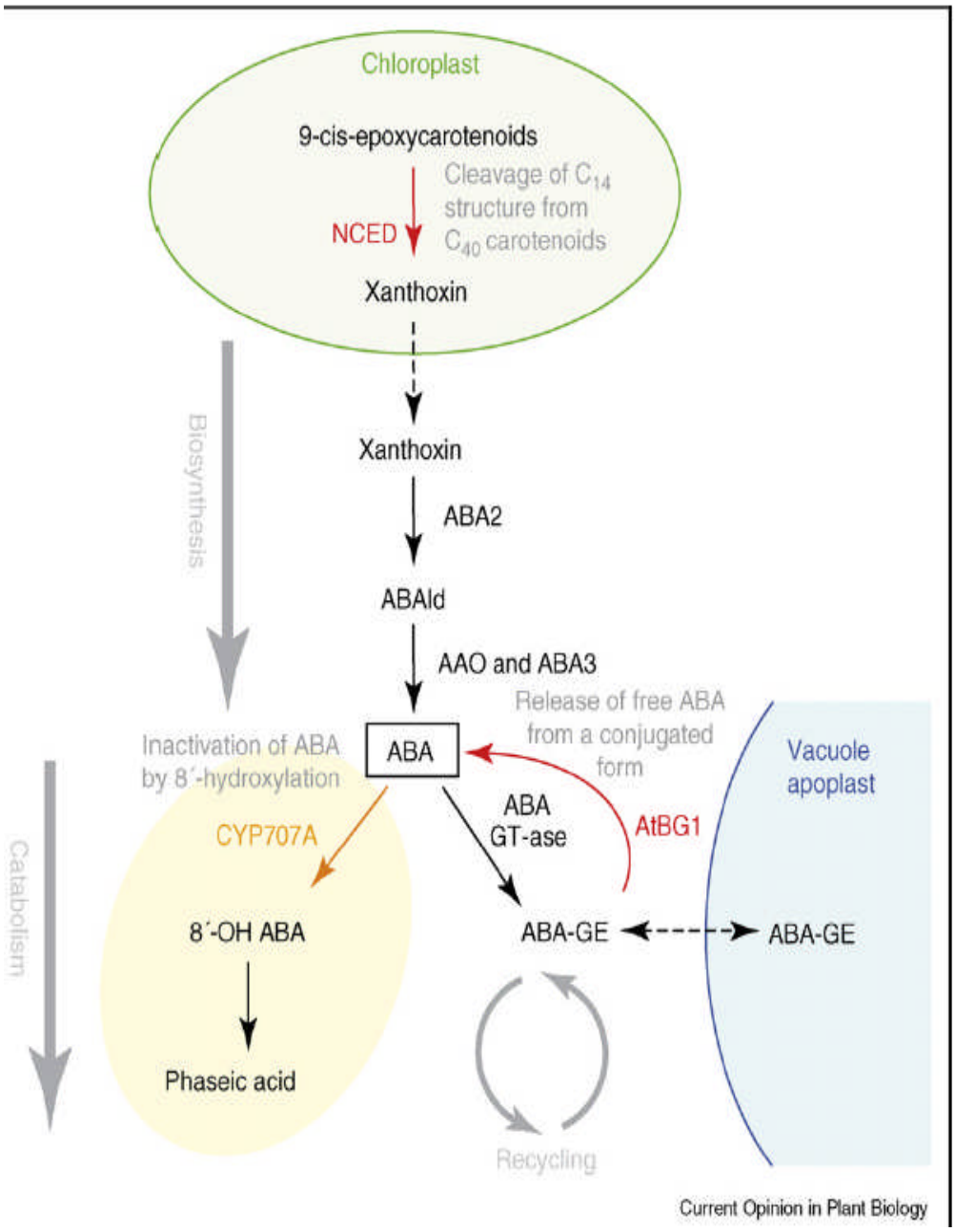
أما دوره الفيزيولوجي فيتمثل في :

هرمون من فئة التربينات يتركب في الأوراق و السيقان و الجذور ,و يتركز بكميات كبيرة في براعم الأشجار المثمرة و بذورها ,له دور في سكون البذور و انفصال الأوراق ,وأهم وظائفه تثبيط عمل الانزيمات و توقيف النمو و اغلاق الثغور في ظل الاجهاد المائي.

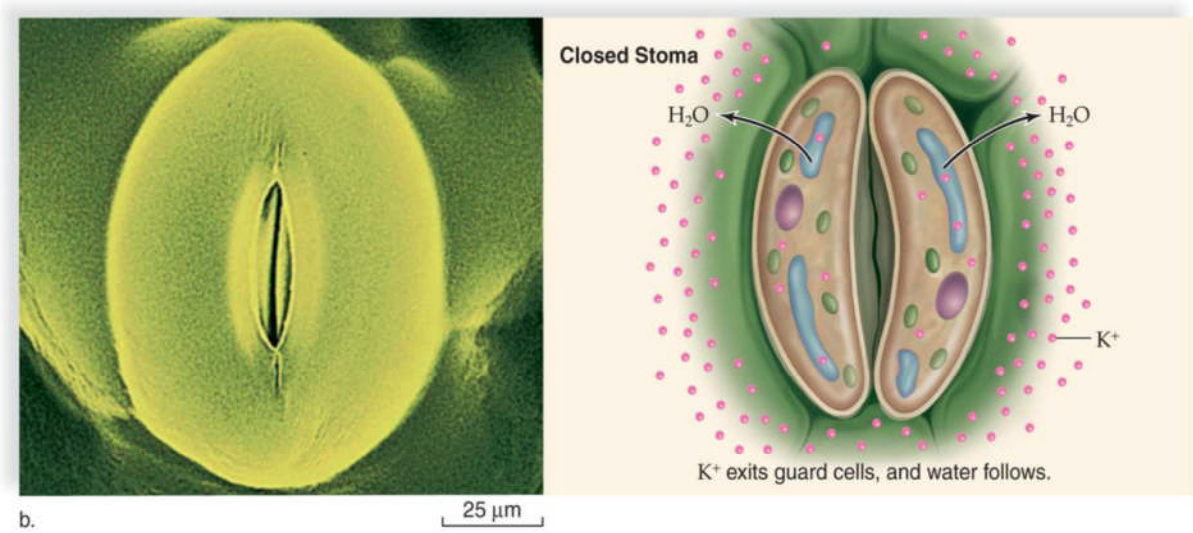
هذه الاجهادات تؤدي الى العجز المائي الخلوي و هو السبب في مسارات الاشارات الخاصة لعناصر مشتركة (Gravot ,2002 )وخاصة حمض الابسيسيك الذي يزيد محتواه في النبات ' و يعتبر الهرمون الاساسي للتنظيم في ظل الاجهادات' من اهم ادواره للحفاظ على التوازن الاسموزي الخلوي و ذلك من خلال اغلاق الثغور و تحريض النبات لتحمل الاجهاد المائي .

يعتبرABA من اهم الهرمونات التي تدخل للاستجابة للجفاف في الاجهادات اللاحيوية ويبرز هذا من

خلال حساسيته للجفاف(Zhou , 2002 )ترى النباتات اشارات بيئية تحولها إلى الخلية التي بدورها تفعل أليات الإستجابة عن طريق مسار نقل الإشارات في غشاء النبات ثم يليه إنتاج وسائل ثانية و عوامل النسخ,هذه العوامل تسيطر على التعبير الجيني المشارك في الإستجابة للإجهاد بما في ذلك التغيرات المصاحبة(Roeder ,2006)



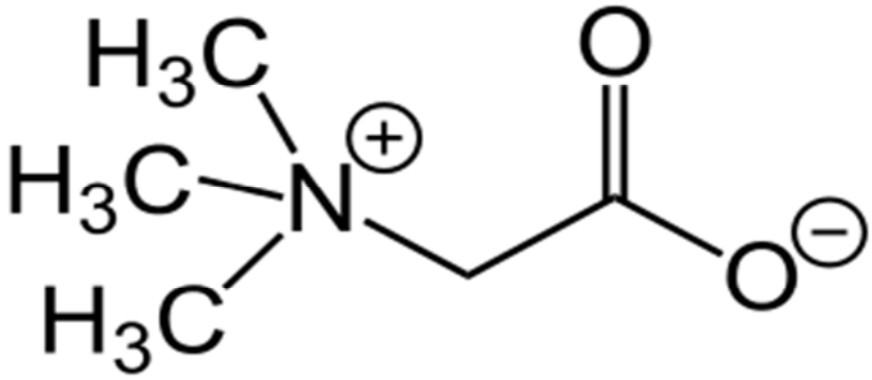

الشكل (04) :أيض حمض الأبسيسيك




**الشكل(05) :إنفتاح و إنغلاق الثغور**

### 4.3.البيتايين :

إن أصل البيتايين trimethylglycine– N – N – N, وتغيرت تسميته بعد ذلك إلى سكر البيتايين (Sugar beet) ,إنه جزيئ صغير مكون من (N- trimethylated amino acid) .يتمركز في zwitterionic ذو ph قاعدي .هذه الجزيئة معروفة الأن بإسم (glycine betaine).( Alex Nickon and Emest ,1987).



**الشكل(06) : التركيبة الكيميائية للبيتايين**

### 1.4.3.دور البيتايين :

يعمل البيتايين كذرع حماية لبروتينات الإماهة المتواجدة في التربة (Incharoensakdi et al,1986) . و كذلك يحفز نشاط الإنزيمات (Bomert et Jensen ,1996).

يمر البيتايين بمرحلتين أساسيتين في تركيبه و هما مرحلة (La choline exogéne) و ( Réaction catalysée).

في بعض النباتات مثل الشمندر السكري نجد أن البيتايين يتواجد بكمية كبيرة ,على عكس الشعير و القمح فهي أقل كمية.

في العالم النباتي تختلف الجزيئات النباتية التي يتمركز فيها البيتايين من أجل حماية النبات من البرودة ,الملوحة ,الحرارة,الإجهاد المائي.

يلعب البيتايين دور cryoprotecteur و osmorégulateur.

هذه القدرة تعدّل التوازن الداخلي في النبات المعرض للإجهاد (Szabados and savouré,2010).

**2.4.3.علاقة تراكم البيتايين بحمض الأبسيسيك**

يكون البيتايين أكثر فعالية في دور الحماية . وذلك من خلال رفع الضغط الأسموزي خلال تعرض النبات للإجهاد المائي ,و ذلك يرفع التوتر بالتوازن الأسموزي مع الظروف الخارجية عن طريق البروتينات و الإنزيمات الخارجية.

(Robinson et al.,1987 ; Roudes et Hnson ,1993) من خلال دراسة تمت على العائلة النجيلية . (Hitz et al ., 1982)

يلعب هرمون الأبسيسيك دور هام في التوسط عن طريق الردود الأ ولية بمجرد تعرض النبات لتغيرات بيئية مثل الجفاف ,الملوحة ... حيث يكون تركيز الحمض إشارة كيميائية لتشكيل سلسلة من ردود الفعل المحمولة بما في ذلك التعبير الجيني المتعلقة بزراعةتحمل الجفاف في السنوات الأخيرة ( Inhitani et al. ,1995 ;Abernethy etMcManus ,1998 ,Saneoka et al. ,2001)

و العلاقة التي تربط البيتليين و حمض الأبسبسيك أن تعزز تراكم الأول في النبات تحت ظروف الجفاف (Davies et Zhang,1991)هو حمض الأبسيسيك (Xiu etal.,2004)في دراسة تمت على أوراق الكمثري تحت ظرف الإجهاد.

# ثانيا

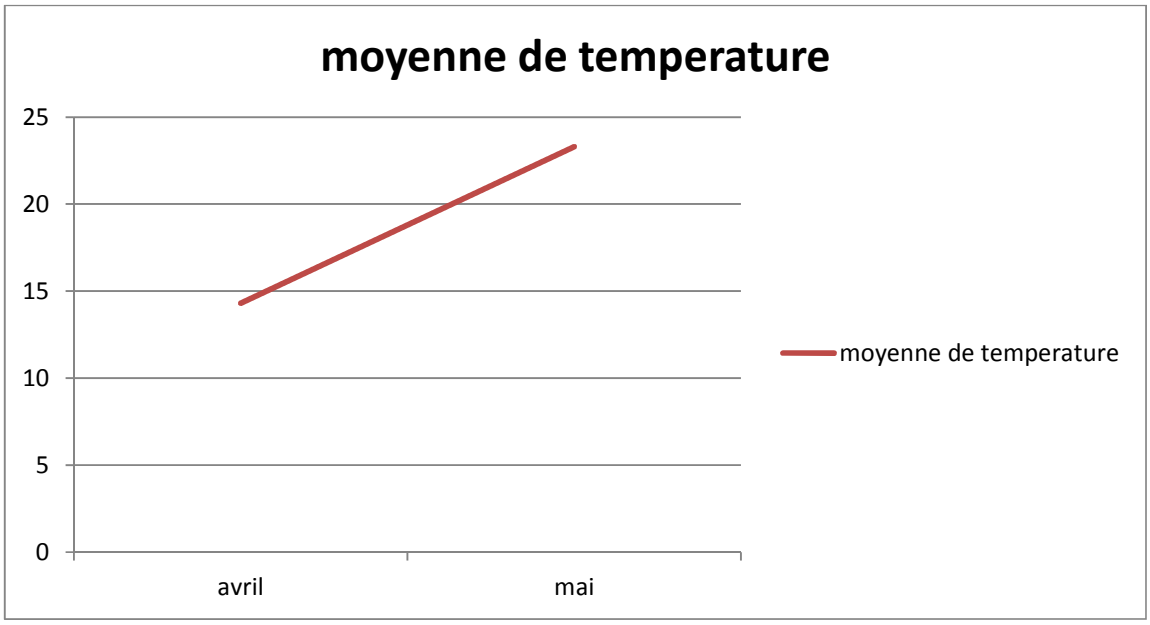
# طرق ووسائل العمل

**1/الموقع التجريبي :**

**1.داخل الحقل**

التصميم التجريبي المعتمد خلال هذه الدراسة هو التصميم العشوائي بالأجنحة ,حيث يضم هذا الأخير خمس أجنحة خصص فيها جناح كامل لإجراء القياسات التجريبية ,مساحة كل قطعة أرضية قدرت ب 6 م$^2$ حيث تضم كل قطعة أرضية 5 صفوف و المسافة بين كل صف و آخر تقدر ب 0.20م ,عدلت كثافة الزرع لتساوي 300 حبة في المتر المربع.المسافة الفاصلة بين كل قطعة أرضية و أخرى قدرت ب 40 سم و تقدر المساحة الإجمالية للأرض الزراعية ب 300 م$^2$.

**الشكل(07) :التصميم التجريبي المعتمد خلال هذه الدراسة**



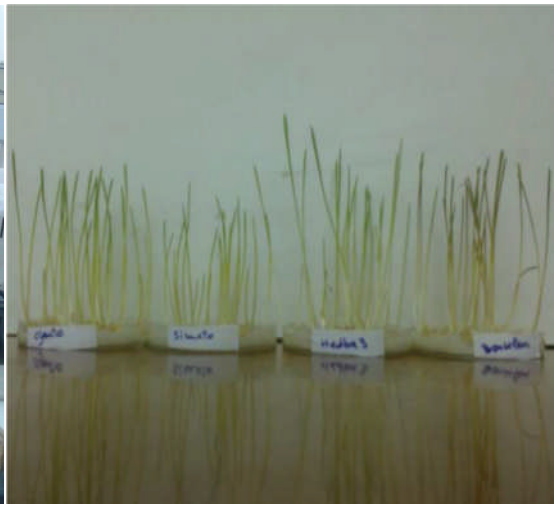

**الشكل(10) :معدل درجة الحرارة في شهري أفريل و ماي**

مع العلم أنه لم تسقط الأمطار خلال شهر أفريل و ماي و صادف هذا مرحلة الإشطاء و الإنتفاخ.

**2.داخل المخبر**

قمنا بوضع البذور في أطباق بتري من أجل الإنتاش ,ثم و ضعناها في أصص من أجل إكمال النمو

تمت الدراسة في ظروف طبيعية(درجة الحرارة- الرطوبة-السقي).



**الشكل(08) :إنتاش البذور**

**الشكل(09) :الزراعة في الأصص**

**3.المادة النباتية :**

تضمنت الدراسة عشرة أصناف من القمح الصلب ,تختلف عن بعضها البعض في العديد من الخصائص و خاصة في المقاومة ضدّ مختلف التغيرات المناخية (الجفاف – الحرارة) .منها أصناف مستوردة و منها المحلية المحسنة و الجدول الآتي يبين ذلك :

| الصنف | الأصل |
|---|---|
| VITRON | إسبانيا (1977 ) |
| GTA | المكسيك (2001 ) |
| WAHA | سوريا |
| BIDI 17 | إسبانيا |
| CIRTA | صنف محسن في الجزائر |
| OTB4 | صنف محسن في الجزائر |
| TER 1-2 | صنف محسن في الجزائر(2013 ) |
| F4 | صنف محسن في الجزائر |
| BOUSSELEM | صنف محسن في الجزائر(2000) |

**الجدول (01 ) :الأصناف المدروسة**

***البرولين (ميكرومول/مغ مادة جافة ) :**

تم تقدير تركيز البرولين لونيا بإتباع طريقة (Lindslay Troll ;1955) لإستخلاص البرولين ,نضع 100 مغ من الأوراق الغضة أو مسحوق الحبوب في أنابيب إختبار نغمسها في 2 ملل من بالميثانول40%,ثم نضع الأنابيب المحتوية على العينات في حمام مائي حرارته 85 درجة مئوية لمدة ساعة مع مراعاة الغلق الجيد للأنابيب ,نأخذ بعدها 1 ملل من المستخلص و نضيف له : 02ملل من حمض الخل المركز و 25 مغ من النينهدرين و 01 ملل من الخليط المشكل من حمض الخل المركز , الماء المقطر و حمض الأورثوفوسفوريك بالأحجام (300 ملل,120 ملل و 80ملل )على التوالي ثم توضع العينات من جديد في حمام مائي على درجة الغليان (100 م°) لمدة 30 دقيقة فيظهر لون أحمر بني متفاوت ,بعد التبريد نضيف لكل عينة 5 ملل من التوليان ,ثم نرج جيدا بواسطة (vortex),نترك العينات تهدأ فنحصل على طبقتين :العلوية ملونة ,نتخلص من الطبقة السفلية .

نضيف للطبقة المتبقية ملعقة صغيرة من كبريتات الصوديوم اللامائية (Na2So4).

تمت القياسات خلال مرحلة الإزهار (الورقة الأخيرة)

نقرأ الكثافة الضوئية على طول الموجة 528 نانومتر ثم نحدد تركيز البرولين بإستعمال الطريقة التالية :

تركيز البرولين(ميكرومول/مغ مادة جافة) = الكثافة الضوئية /الوزن الجاف *0.062

**الشكل(11 ) : الأصناف المجهدة**

**الشكل(12) :الأصناف غيرمجهدة**

**4.الدراسة البيوكيميائية :**

تم إنجاز هذه الدراسة البيوكيميائية في مخبر الوراثة و البيوكيمياء بشعبة الرصاص ,حيث تمت على 20 صنف (10 مجهدة و 10 شاهدة) .التي فصلت بروتيناتها عن طريق آلية الفصل الكهربائي.

**1.الفصل الكهربائي للبروتينات**

تستخدم هذه الطريقة لفصل البروتينات إلى أجزاء صغيرة ,كما يمكن أيضا بواسطة هذه الطريقة فصل البروتينات عن بعضها البعض تبعا لأوزانها الجزيئية.

تم استعمال الفصل الكهربائي من طرف ( Lammeli,1970)يكون الفصل على جل بطريقة رأسية مع استعمال محاليل منظمة تعمل على حفض ثبات الرقم الهيدروجيني (PH) أثناء زمن الفصل ,يتم معالجة البروتينات بعوامل اختزال للقضاء على الأشكال الثانوية و الثلاثية , وبما أن البروتينات تمتلك شحنة

كهربائية فإنها تتحرك تبعا لنوع الشحنة عند وضعها في مجال كهربائي, و تتناسب حركة الجزيء البروتيني مع شدّة التيار و تتناسب عكسيا مع حجم و وزن البروتين.

يعمل مركب SDS على فقد البروتينات لأشكالها المنتظمة و شحنتها الكهربائية Dénaturation و يكتسب المعقد المكون من البروتين و مادة SDS شحنة سالبة و يعتمد تحرك البروتينات في مجالها الكهربائي إعتمادا على وزنها الجزيئي.

**2/ إستخلاص البروتينات الكلية :**

- تسحق حبة القمح لكل فرد بواسطة هاون و توضع في أنابيب Eppendorf.

- يضاف µl100 من محلول الإستخلاص الذي يتركب من :

12.5 % من Tampon Tris Hcl PH 6.8.

24.1 % من الماء المقطر .

0.02 % من bleu de bromophenol .

0.1% من SDS و 2.5 % من ميركبتو إيثانول .

20 % من الغليسيرول.

*يتم رجها بواسطة vortex يترك لمدة 2 سا

- يعاد رجها جيدا بواسطة vortex ثم يتركها لمدة 2 سا في Agitateur retatoir ثم توضع في الحاضنة في درجة حرارة 65 مº لمدة 30 د.

- إستعمال الطرد المركزي 12000 دورة في الدقيقة.

- يحفظ المحلول في درجة حراة -4 مº إلى غاية الإستعمال.

**3/ تحضير محلول السريان و الجل**

***محلول السريان للفصل الكهربائي :**

يتكون محلول السريان من الغليسين (1.4 %) ,Tris (0.3%),STS (0.1%).

***تحضير جل الفصل Gel de séparation**

يحتوي حامل جهاز الفصل الكهربائي من جل للفصل (gel de séparation) يتكون من T=12.58 % و C=0.79%.

***تحضير جل التركيز Gel de concentration**

يتكون جل التركيز من T=2.88% و C=1.4%,و يتم تحضير الجلين إنطلاقا من ( acrylamide à 40%),(N.N methylén),(acrylamide 2%) و Tris – Hcl 1 M ذو (ph=8.8) من أجل جل التركيز.

و يتم تكثيف الجلين بوجود (TEMED) و(L'APS،).

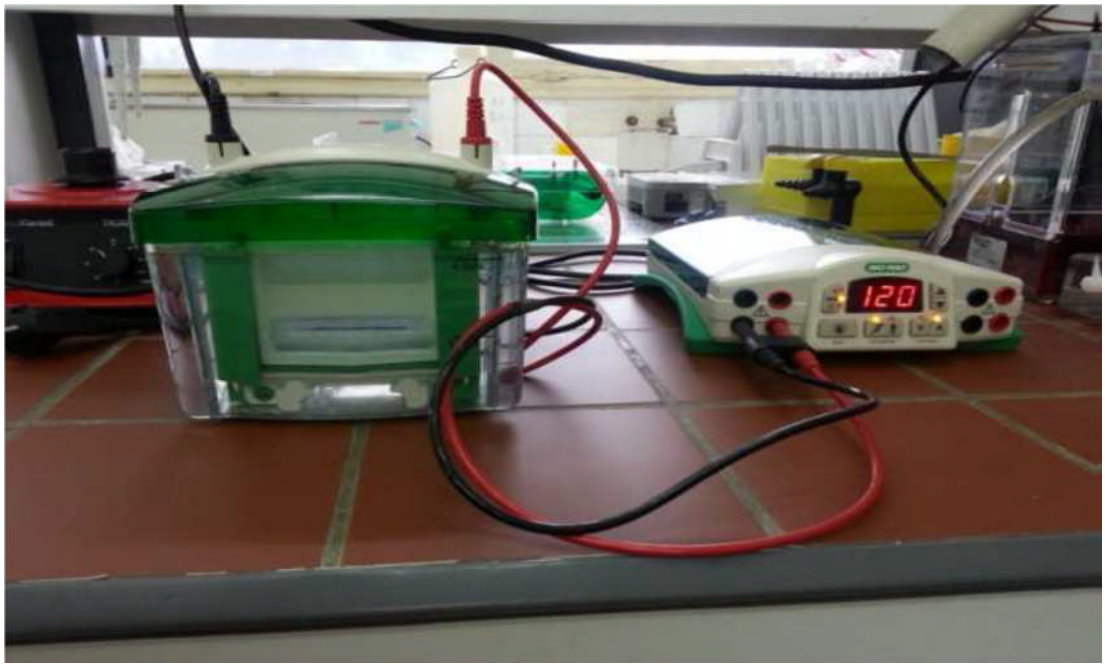
- يوضع جل الفصل و جل التركيز بين قطعتين زجاجيتين بسمك 1,5مم لمدة تتراوح ما بين 20-30 دقيقة .
- إضافة طبقة من Isopropanol وظيفتها التخلص من الفقاعات الهوائية.
- يغمس المشط بسرعة في الجل لمدة 30 د ثم يتم نزعه في الأخير و نتحصل على فراغات في مستوى الجل .
- نأخذ 10 µl من العينات و توضع في العيون (Puits) .
- نضع العينات في الفراغات.
- يملء الحوض بمحلول السريان (Tampon),ثم توضع العينات في الحوض.
- يتم إدخالها في جهاز الرحلان الكهربائي موصول مع مولد كهربائي.
- بعد تشغيل الجهاز تنتقل البروتينات ذات الشحنة السالبة إلى القطب الموجب و ذلك حسب وزنها الجزيئي.

***تثبيت التلوين و إزالة التلوين**

تظهر حزم ناتجة عن الرحلان الكهربائي للبروتينات ,بعدها ينزع جل التركيز و يوضع جل الفصل في حوض به محلول يحتوي على عامل تثبيت البروتينات 60% TCA(acide tricloracétique)

و أيضا محلول الصبغة(Bleu de coomassie R 250 à 1%),ثم نعرض الحوض للتحريك مدة 24 سا بعدها تنزع الصبغة و ذلك بوضع الجل في ماء الحنفية ليلة كاملة .

يتم تحليل الجل و تحديد الحزم و إعطاء الوزن الجزيئي لها و ذلك من خلال الوزن الجزيئي لها و ذلك من خلال الوزن الجزئي للمحدد Marqueur.

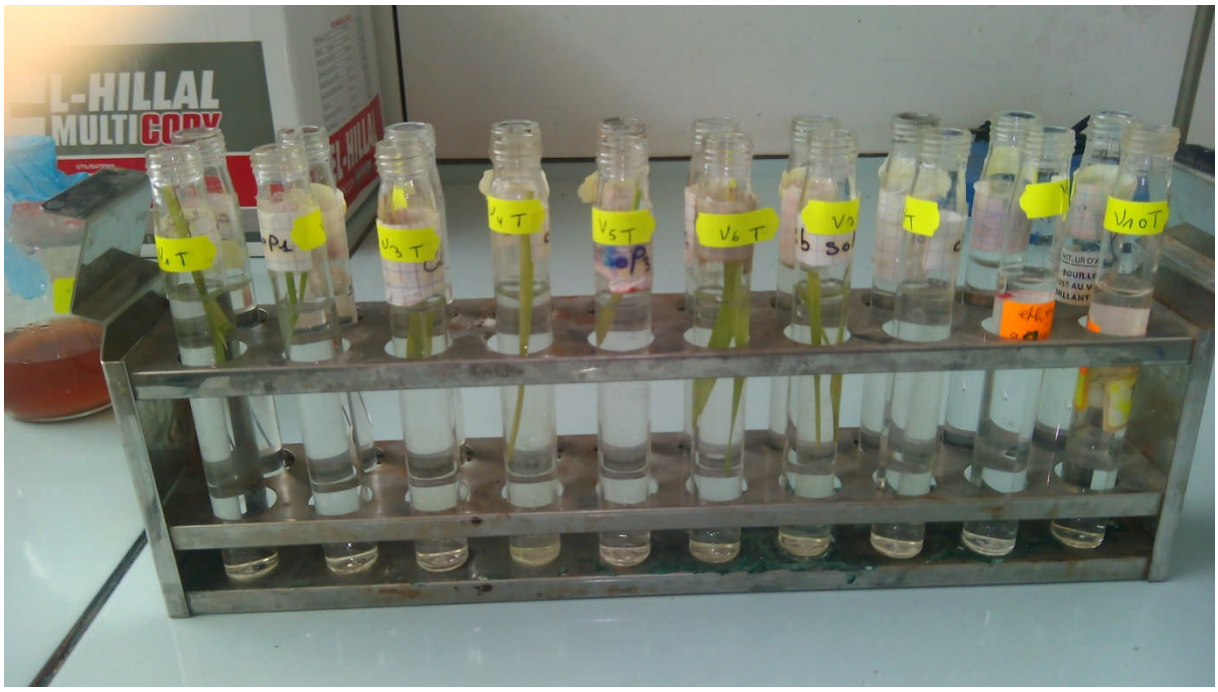



**الشكل(13) :تقنية الفصل الكهربائي للبروتينات**

**5/ البيتايين**

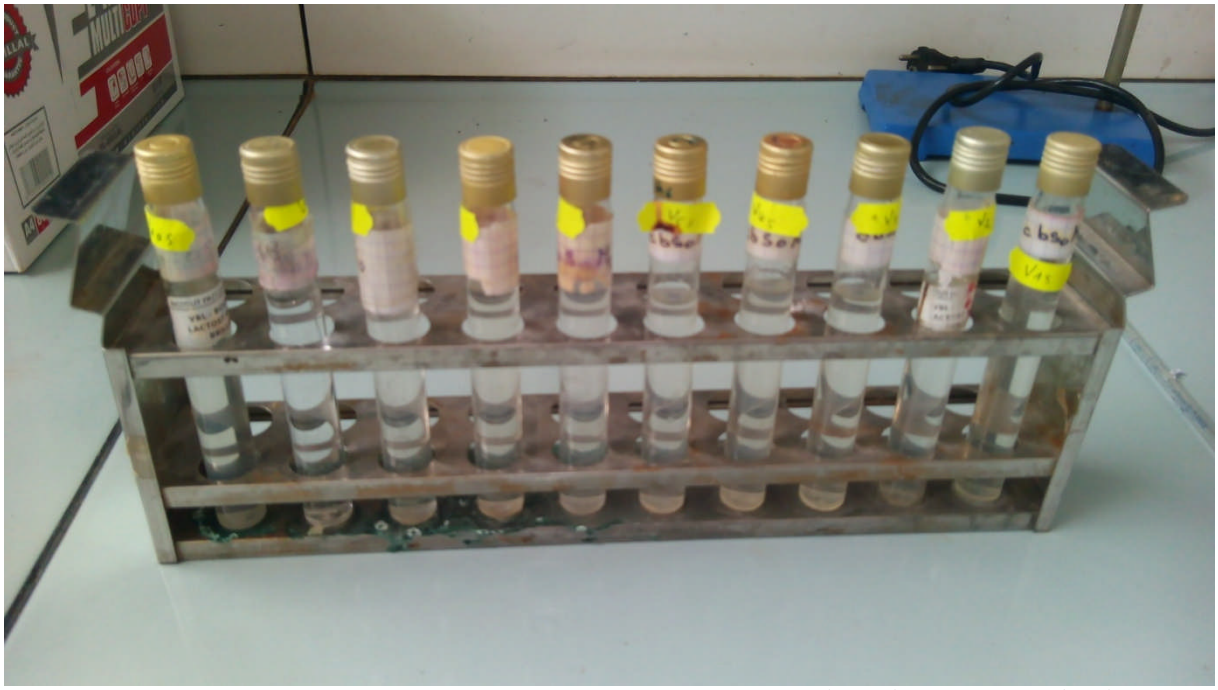
تم إستخلاص البيتايين حسب(Greive and Grattan.S.R.,1983) :

- نأخذ 0.5 مغ من العينة النباتية و نضعها في 20 مل من الماء المقطر مدّة 48 سا في درجة 25مº.




**الشكل(14) :العينات النباتية**

- و بعد ذلك نأخذ المستخلص و نحتفظ به في الثلاجة إلى غاية الإختبار.



**الشكل(15) :مستخلص العينات**

- نضيف للمستخلص 0.5 مل من حمض الكبريت و نضع أنابيب الإختبار على ماء مثلج لمدّة ساعة.

**الشكل(16) :العينات بعد إضافة حمض الكبريت**

- بعدها نضيف 0.2 مل من cold potassium iodide و نضعه في vortex لنجانسه.

- ثم يحفظ في الثلاجة مدّة 16 ساعة تحت درجة 0-4 م°.

- ثم نضع الأنابيب في centrifugeuse لمدّة 15 د في 0 مº

- بعدها نحتفظ بالسائل في أنابيب إختبار

- نضيف لكل أنبوب 9 مل من dichlori- éthane.

- نضع الأنابيب في vortex حتى يتجانس جيدّا.

- نترك الأنابيب من 2 سا- 2.30 سا بعدها نقوم بدراستها في spectrophotometre تحت 365 نانومتر.

**6/حمض الأبسيسيك :**

*حسب (Zhou ,2003) عملية إستخلاص ABA تكون ب :

- طحن 300 مغ من المادة النباتية الغضة للشواهد و المجهدة بإضافة الآزوت السائل ( azote liquide)بالإستعانة بهاون ,و المستخلص المتحصل عليه نضعه في أنابيب إختبار ذات 1.5 مل(Eppendorf de 1.5 ml).

- نضيف للناتج 750µlناتج الإستخلاص ثم نضعه في sonicateur مدّة 5 د.

- نضعه في centrifuger مدّة 2 د تحت درجة حرارة 4 مº في 10000rpm.

- نسترجع السائل المتحصل عليه في أنبوب آخر دون أن نقوم بلمس الراسب.

- نضيف للراسب مرّة ثانية 750µlمن ناتج الإستخلاص ثم نضعه في sonicateur مدّة 30 د .

- نضعه في centrifuger مدّة 2 د تحت نفس درجة الحرارة ,ثم نضيف السائل الثاني إلى الأول .

- نفرغ الناتج في أطباق بتري و نضعه في lyophilisateur تحت ضغط 0.133 mBar و تحت درجة حرارة 46 مº.

- بعد أن تجف الأطباق نسترجع الناتج بإضافة 200µl من ناتج الإستخلاص ونقوم بتصفيته عن طريق whatman – glass microfibre filtres. بعدها نمر للمعاينة

*تقنية : Hplc

**الشكل (17) : التقنية الخاصة بتحديد قيمة حمض الأبسيسيك**

# ثالثا

# النتائج و المناقشة

**المناقشة**

إن العجز المائي يمكن أن يسبب خسائر في المحصول و ذلك بالتأثير على أي مرحلة من مراحل نمو القمح .و في منطقة البحر الأبيض المتوسط, الجفاف هو السبب الرئيسي في هاته الخسائر و من المهم معرفة الخصائص الكيموحيوية للمساهمة في مكافحة الإجهاد و النتائج التي تحصلنا عليها خلال تجاربنا تبين تباينات طرازية عالية المعنوية لدى أغلب العوامل المدروسة.

**1/1 البرولين**

تبين من الشكل ( 18) تحليل التباين ANOVA(ملحق04).أنه يوجد إختلاف جدّ معنوي بين الأصناف المستوردة و المحلية .و أظهر إختبار المقارنة NEWMAN – KEULS أن الأصناف العشرة تكون (05) مجموعات :

*المجموعة(A) : Bousselem بمعدل (44.43 ).

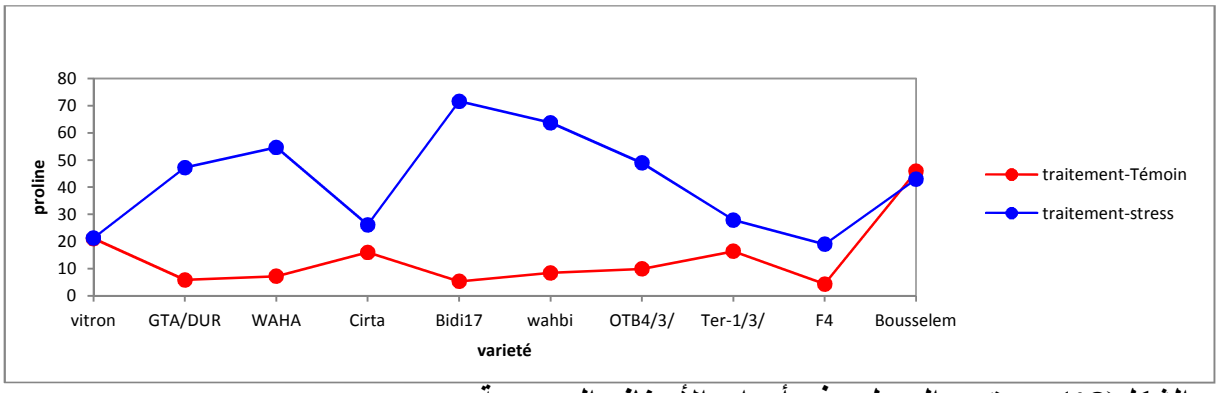
*المجموعة(AB) : Bidi17 و Wahbi بالمعدل الآتي على التوالي (38.448 ,36.069 ).

*المجموعة(ABC) : waha و OTB4 وGTAوبالمعدلات الآتية على التوالي(30.907 ,29.396 ,26.531 ).

*المجموعة(BC) : TER و Vitron و Cirta بالمعدلات التالية(22.137 ,21.183 ,21.065).

*المجموعة(C ) : F4 بمعدل (11.672).

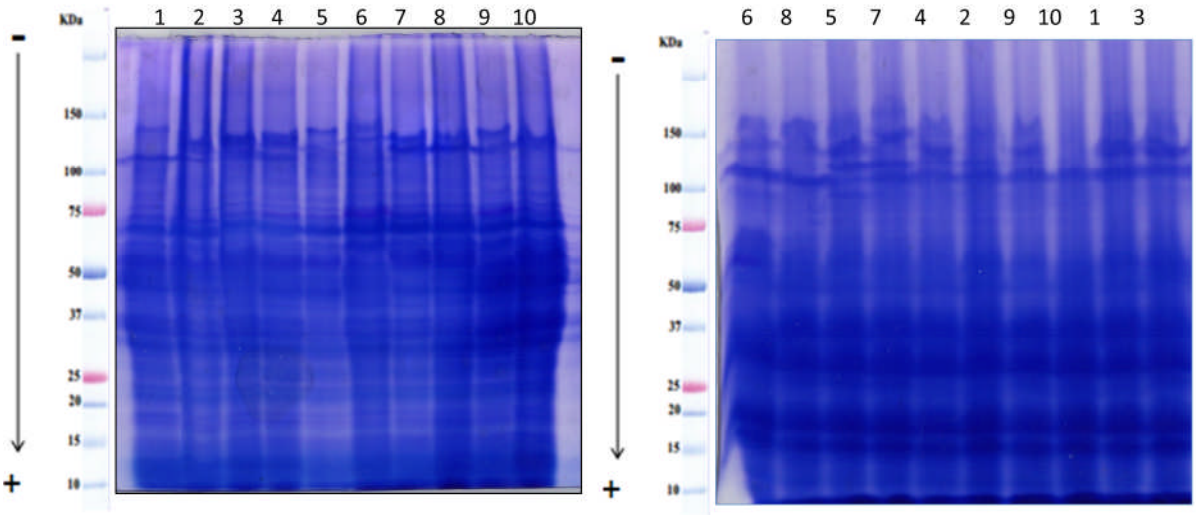
*تتوافق نتائج دراستنا مع أعمال كل من(Tahar et Geverec,2008) و(Nayer et Reza ,2008).بحيث ذكرا أن تراكم البرولين يعتبر من أهم المكونات التي تدخل في التعديل الأسموزي كآلية للتأقلم مع الإجهاد المائي.




**الشكل(18) :محتوى البرولين في أوراق الأصناف المدروسة**

**2/2 البروتينات**

تحليل البروتينات الكلية لبذور عشرة أصناف للقمح الصلب (حبوب القمح المستعملة هي مردود الموسم الزراعي 2013 – 2014 و التي تعرضت للإجهاد في فترتي الإسبال و الإزهار)بتقنية الفصل الكهربائي(SDS – PAGE ).




**غير المجهدة** **المجهدة**

**الشكل (19) :تنوع البروتينات لعشرة الأصناف المدروسة**

**جدول(03) :عدد الحزم المتواجدة بالأصناف غير المجهدة**

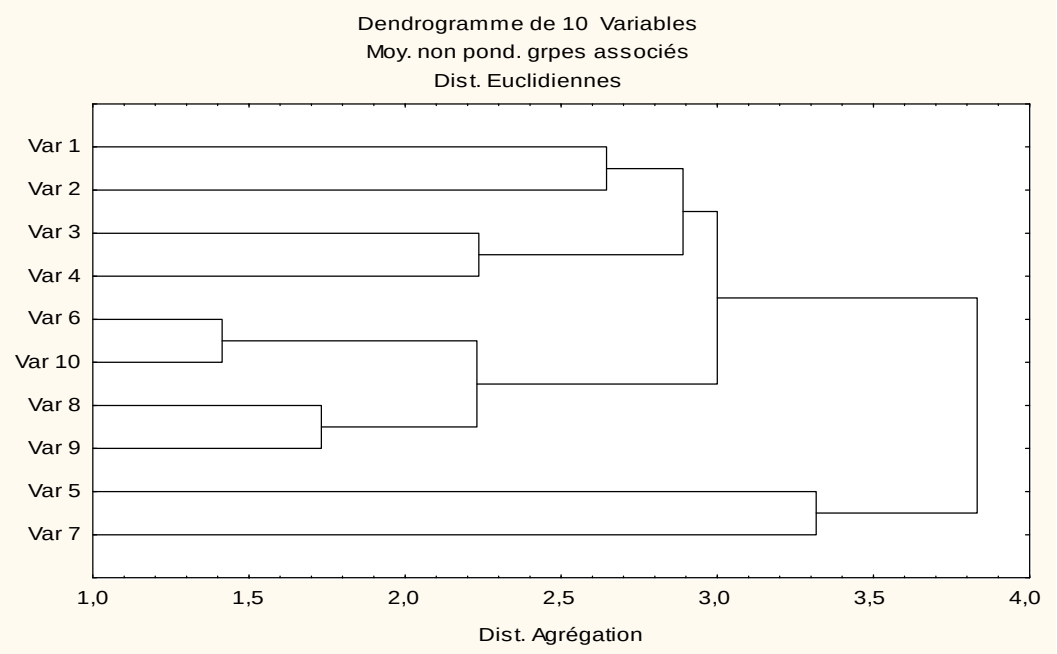
| Nb | Mb(mm) | V 1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 20 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 24 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 6 | 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 36 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 38 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 42 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | 44 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | 46 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 48 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 16 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 52 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 18 | 54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | 56 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | 58 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 22 | 62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | 64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | 66 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | 68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | 70 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 27 | 72 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | 74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 29 | 76 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 30 | 78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 31 | 80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 32 | 82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| T=32 | | 25 | 22 | 25 | 25 | 12 | 27 | 20 | 27 | 27 | 29 |

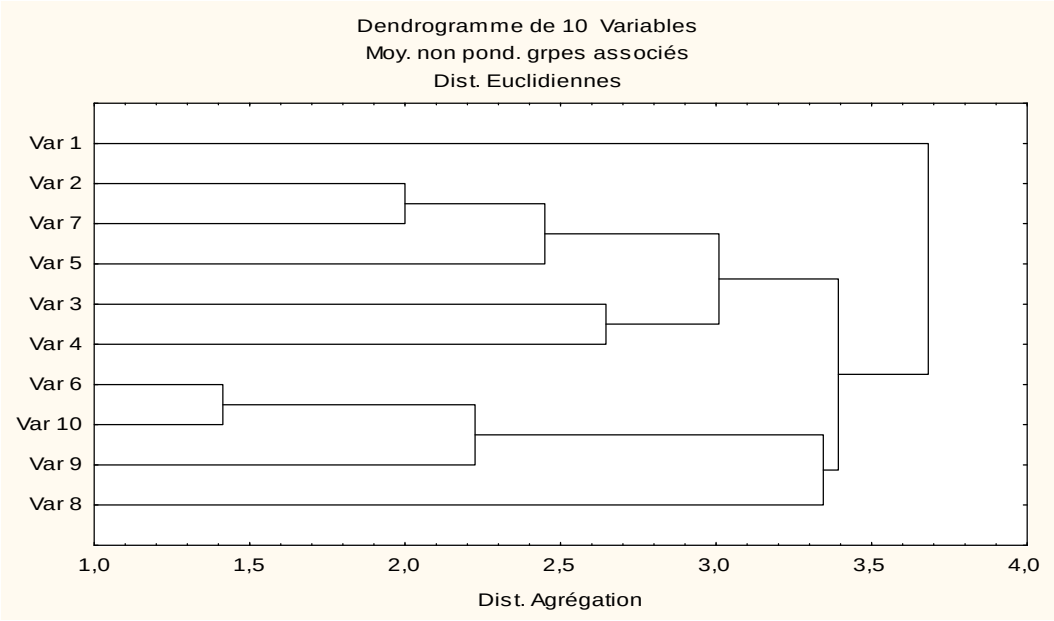
**الشكل( 19) : عدد الحزم المتواجدة بالأصناف المجهدة**

| Nb | Mb(mm) | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 14 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 3 | 16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 20 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 22 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 7 | 24 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 26 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 28 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 34 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 36 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 14 | 38 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 15 | 40 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 16 | 42 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 17 | 44 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 18 | 46 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 19 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 20 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | 52 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 22 | 54 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | 56 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | 58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | 62 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 27 | 64 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | 66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 29 | 68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 30 | 70 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 31 | 72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32 | 74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | T=32 | 17 | 15 | 25 | 22 | 18 | 28 | 17 | 19 | 27 | 29 |




**الشكل(20) :شجرة القرابة(Dendrogramme)للأصناف غير مجهدة**




**الشكل(21) :شجرة القرابة (Dendrogramme)لعشرة أصناف مجهدة**

**الجدول(05) : عدد الحزم المشتركة (monomorphes) و المتنوعة (polymorphes) عند الأصناف غير مجهدة.**

| Genotype | Monomorphe | Polymorphe | | Totale | Polymorphe% |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Bandes unique | Bandes non-unique | | |
| 1 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |
| 2 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |
| 3 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |
| 4 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |
| 5 | 8 | 1 | 3 | 12 | 66.66% |
| 6 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |
| 7 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |
| 8 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |
| 9 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |
| 10 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0% |

**الجدول (06) :عدد الحزم المشتركة (monomorphes) و المتنوعة (polymorphes) للأصناف المجهدة.**

| Genotypes | Monomorphes | Polymorphe | | Total | Polymorphes |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Bandes unique | Des non-unique | | |
| 1 | 7 | 0 | 3 | 10 | 30% |
| 2 | 7 | 0 | 1 | 8 | 12.5% |
| 3 | 7 | 0 | 1 | 8 | 12.5% |
| 4 | 7 | 1 | 2 | 10 | 30% |
| 5 | 7 | 0 | 0 | 7 | 0% |
| 6 | 7 | 0 | 0 | 7 | 0% |
| 7 | 7 | 0 | 0 | 7 | 0% |
| 8 | 7 | 0 | 0 | 7 | 0% |
| 9 | 7 | 1 | 0 | 8 | 12.5% |
| 10 | 7 | 0 | 0 | 7 | 0% |

بمقارنة النتائج التي تحصلنا عليها فقد تم تسجيل 32 حزمة منها 8 حزم مشتركة في الأصناف الغير مجهدة ذات الأوزان الجزيئية التالية :73, 70, 50, 35, 33, 25, 24, 12 KDa .

و 7 حزم مشتركة في الأصناف المجهدة ذات الأوزان الجزيئية التالية : 50 ,38 ,37 ,25 ,29 ,17 ,13 .KDa

و بينت شجرة القرابة عند الأصناف غير المجهدة الشكل(19) :

مجموعتين رئيسيتين متقاربتين وراثيا :

مجموعة(A ) : و تضم(V1,V2,V3 ,V4,V6,V8,V9,V10 ).

مجموعة(B ) : و تضم (V5,V7 ).

و بينت شجرة القرابة عند الأصناف المجهدة الشكل(20) :

مجموعة(A) : و تضم (V1, V2 ,V7,V5,V3,V4).

مجموعة(B) :و تضم (V6,V10 ,V9,V8).

تتقارب نتائجنا مع نتائج (Boudour,2006 ) حيث تمّ فيها تقييم البروتينات الكلية.و حسب ( Lefort et al ,1988 )تستعمل البروتينات كمحددات بيوكيميائية لتصنيف الأفراد.

**3/3 البيتايين :**

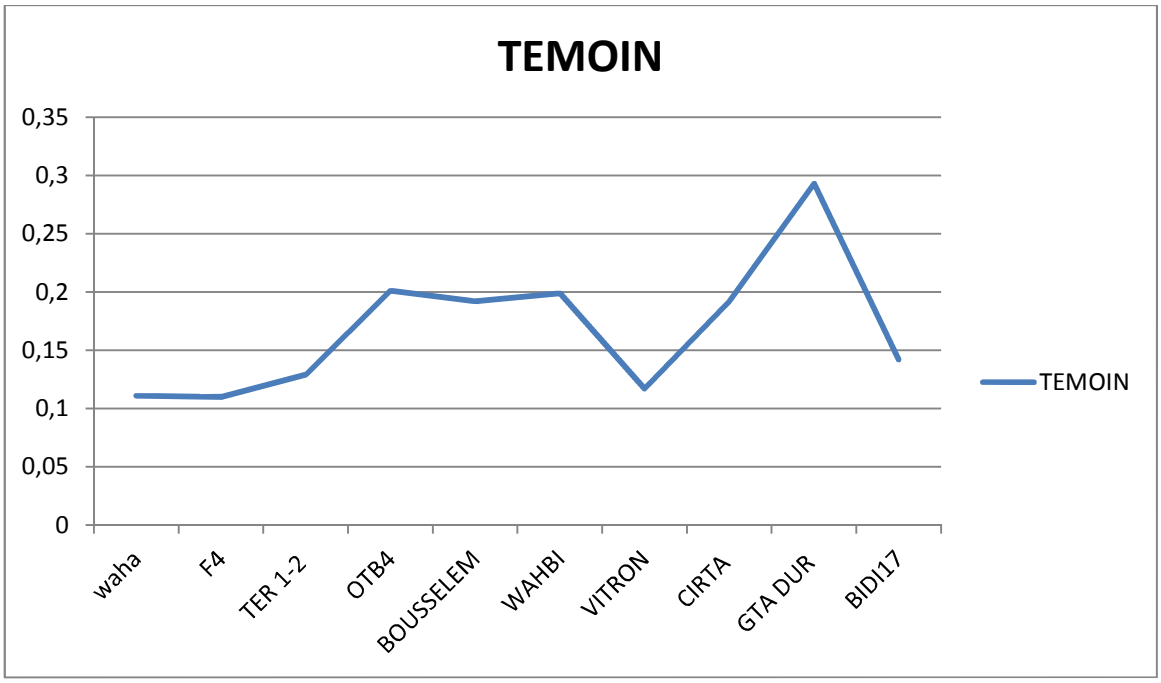
تبين لنا من الشكل (21) .أنه يوجد إختلاف واضح بين الأصناف المحلية و الأصناف المستوردة .حيث تبين لنا أن الأصناف العشرة تكون (03) مجموعات :

*المجموعة (A) :و تمثل صنف Cirta و ذلك بقيمة 0.411.

*المجموعة (B) :و تمثل كل من صنف OTB4و Bousselem وWahb iوGta dur و ذلك بقيمة 0.308- 0.299 – 0.283 – 0.293 .

*المجموعة (C) :و تمثل كل من Waha وF4 و Ter1-2 وVitron وBidi17 و ذلك بقيمة 0.126 – 0.133 – 0.178 – 0.132 – 0.194 .

- ومن هذه النتائج تبين لنا أن تراكم البيتايين آلية من بين آليات التأقلم مع الإجهاد المائي(Djebnoune,2008).




**الشكل(23) : محتوى البيتايين في أوراق القمح الصلب المجهدة و غير المجهدة**

الصنف T : الأصناف غير المجهدة

الصنف S :الأصناف المجهدة

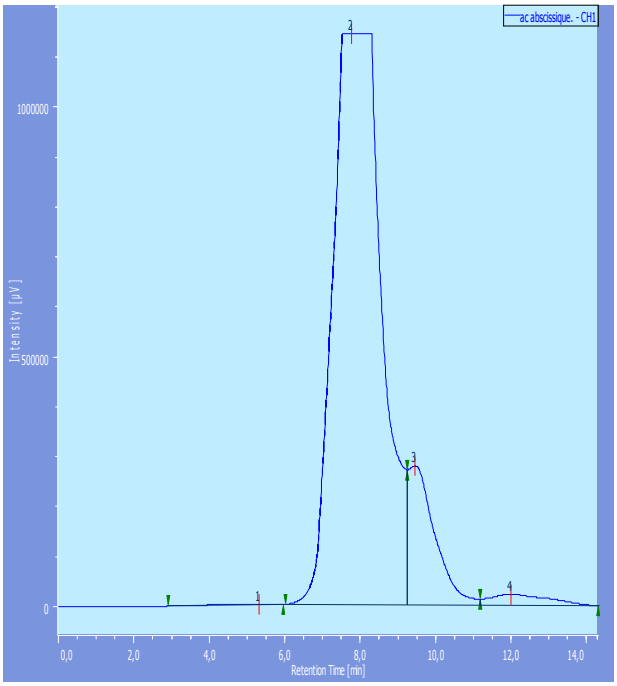
**4/حمض الأبسيسيك**

تقدير كمية حمض الأبسيسيك لعشرة أصناف من القمح الصلب (Tritucum dirum Desf)المعرضة للجفاف في الحقل لمدة شهر و نصف , تصادف هذه مرحلة الإنتفاخ و بداية الإسبال.

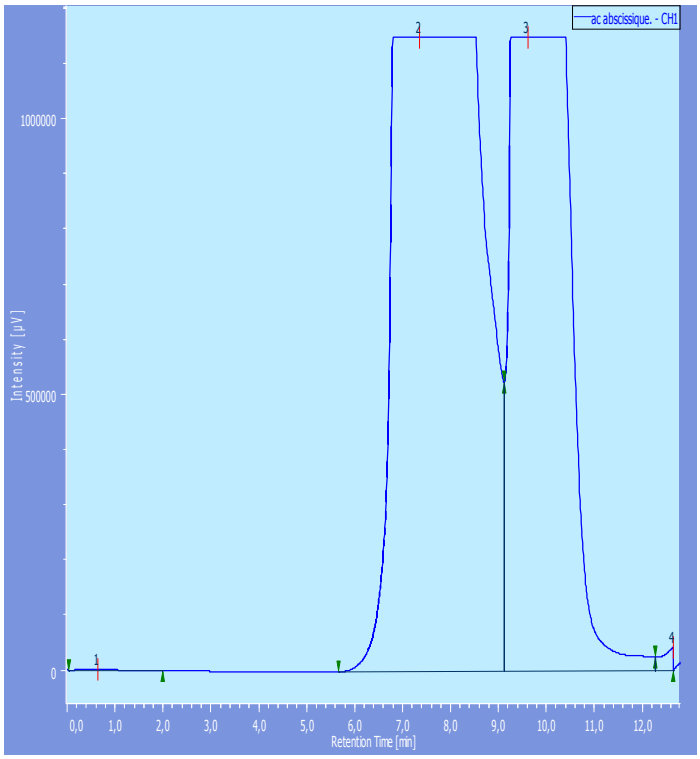
و بعد القياسات التي قمنا بها تحصلنا على النتائج التالية :

**قانون الحساب :**

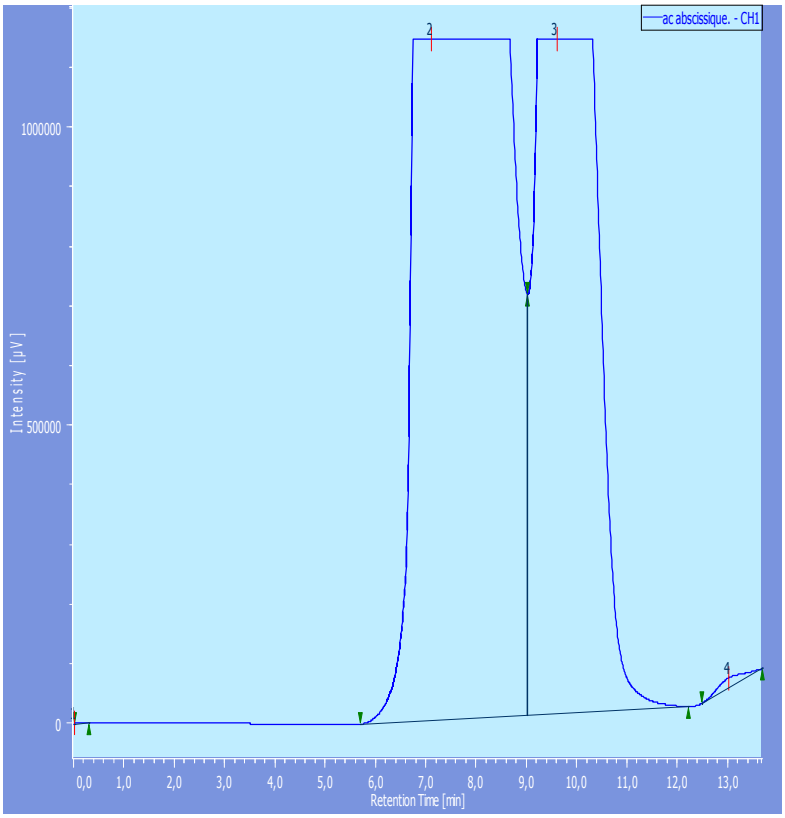
**تركيز حمض الأبسيسيك = مساحة x /التركيز x**



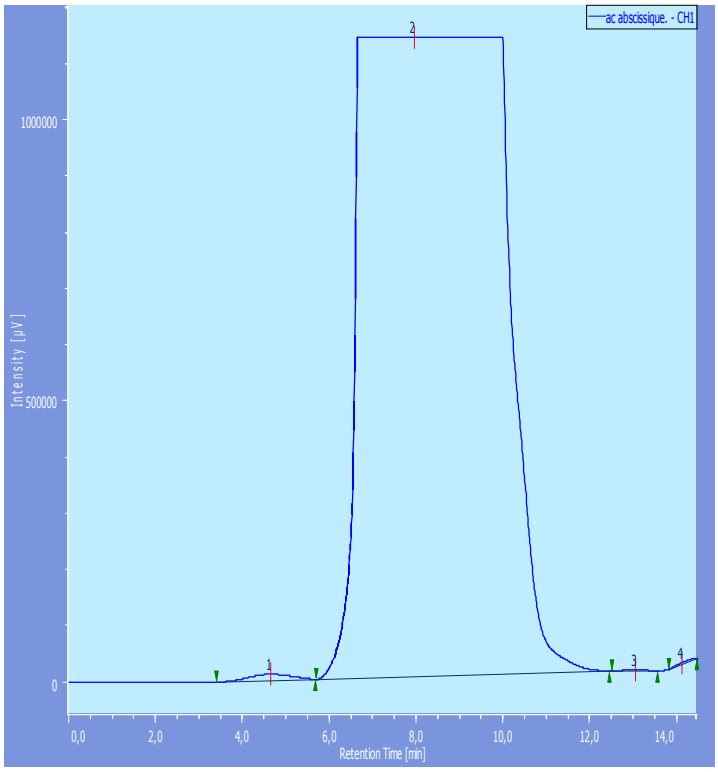

**الشكل(24) :تركيز حمض الأبسيسيك في الصنف vitron**



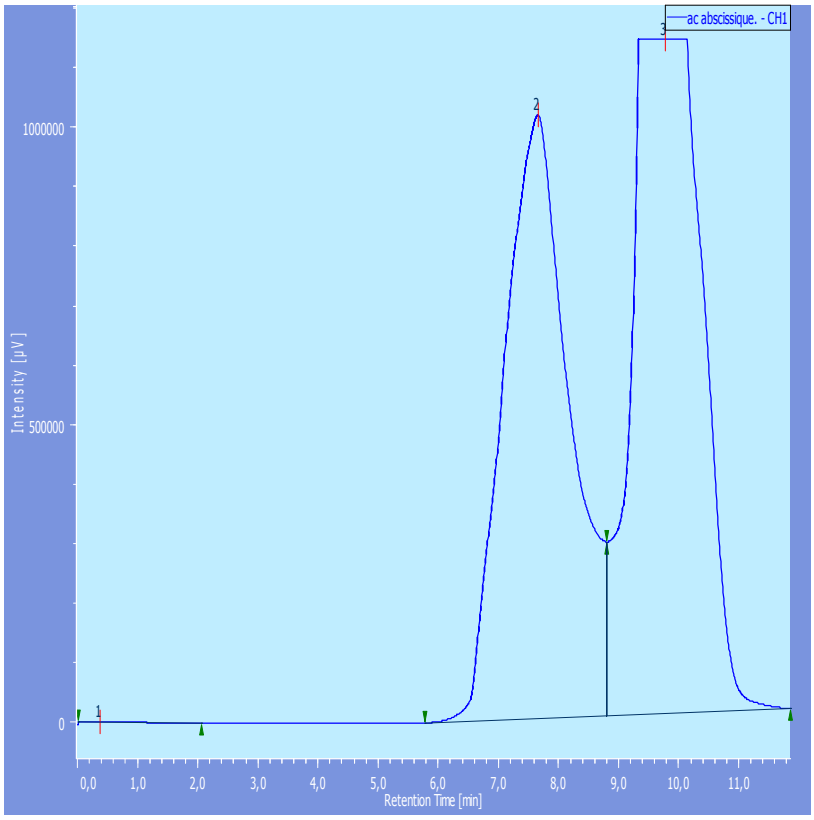

**الشكل(25) :تركيز حمض الأبسيسيك في الصنف cirta**



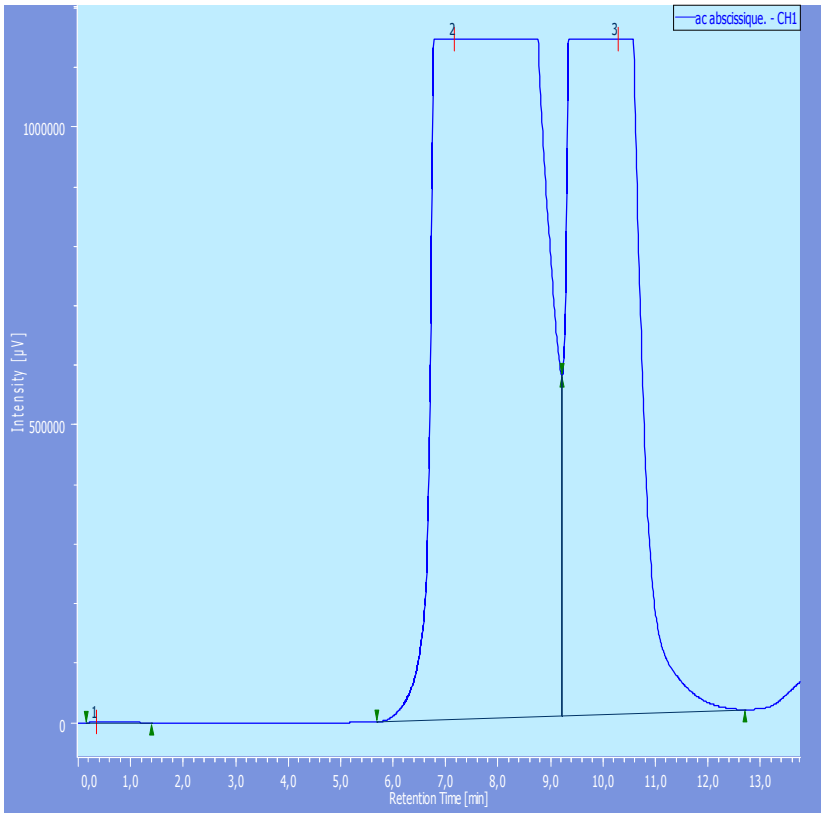

**الشكل(26) :تركيز حمض الأبسيسيك في الصنف Bidi17**



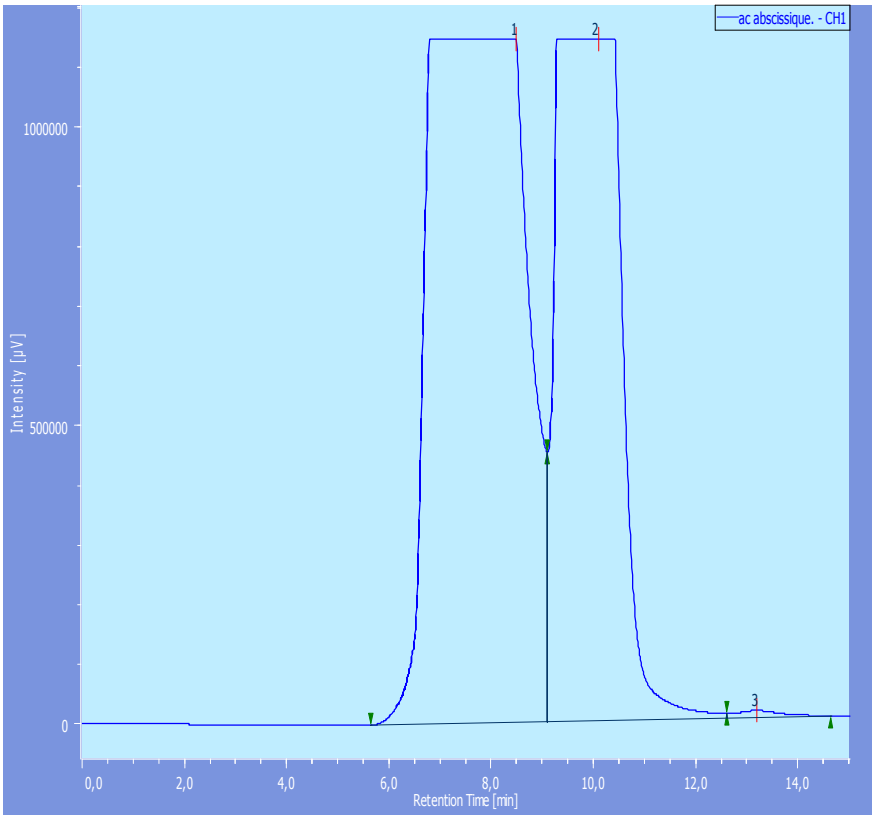

**الشكل(27) : تركيز حمض الأبسيسيك في صنف Wahbi**



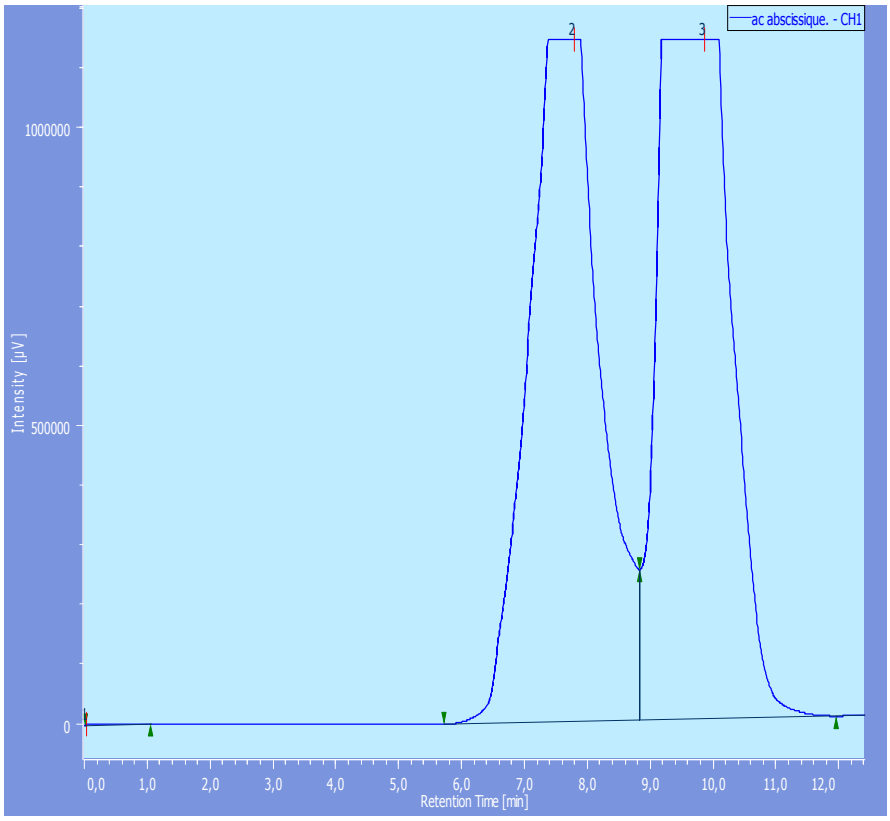

**الشكل(28) : تركيز حمض الأبسيسيك في الصنف Gta dur**



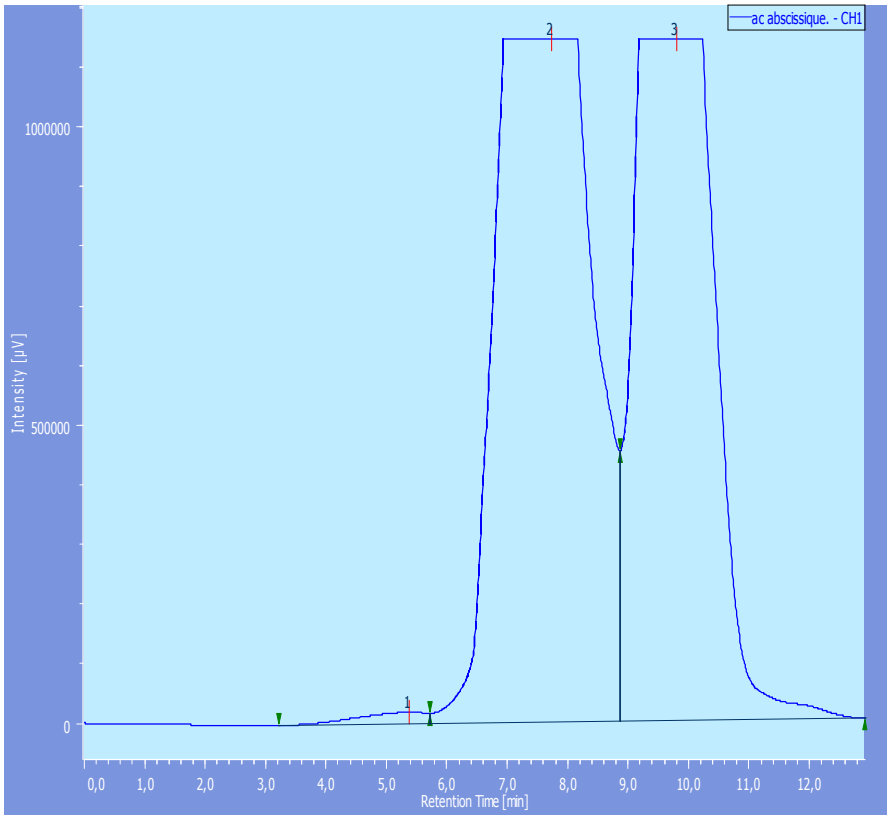

**الشكل(29) : تركيز حمض الأبسيسيك في الصنف F4**



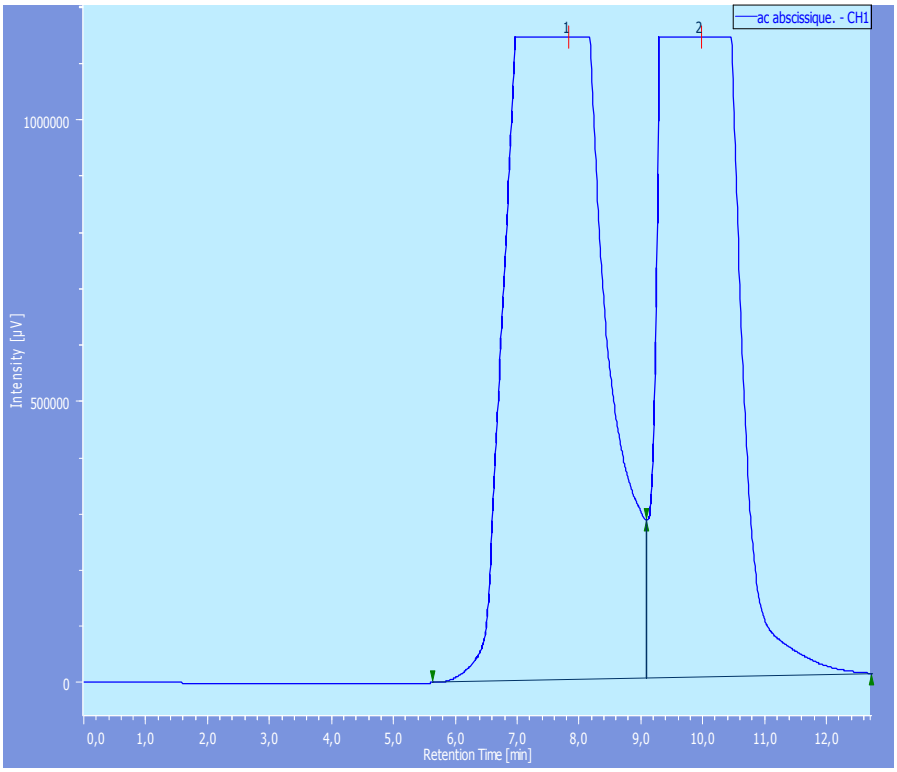

**الشكل(30) : تركيز حمض الأبسيسيك في صنف Boussellem**




**الشكل(31) : تركيز حمض الأبسيسيك في صنف OTB4**

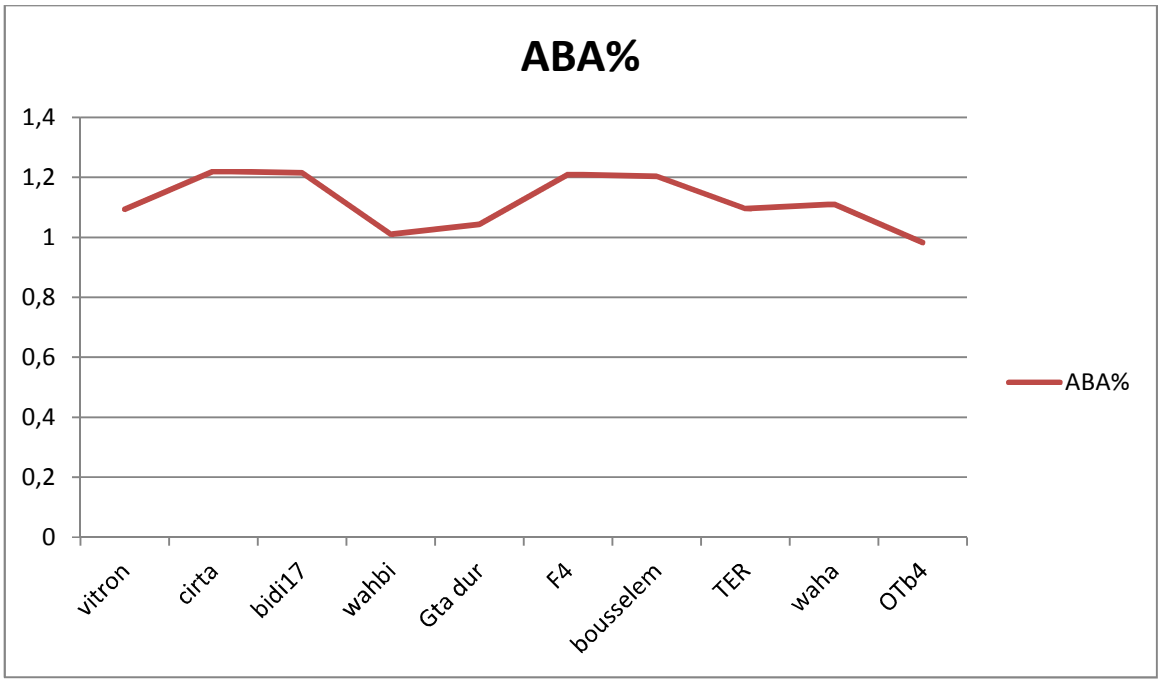



**الشكل(32) : تركيز حمض الأبسيسيك في الصنف TER**




**الشكل(33) :تركيز حمض الأبسيسيك في الصنف Waha**

و من تحليل النتائج وجدنا :




**الشكل(34) :تقدير حمض الأبسيسيك في أوراق الأصناف المجهدة**

لتقدير تركيز حمض الأبسيسيك في أوراق مجهدة(مدة شهر و نصف) لعشرة أصناف من القمح الصلب إستعملنا تقنية HPLC.

بعد تحليل النتائج و جدنا أن تركيز ABA في صنف Cirta سجل أعلى نسبة تقدر ب1.220 % ثم يليه كل من Bidi17 و F4 و Bousselem بنسب 1.215 % - 1.210% - 1.203%,هذه الأصناف سجلت أعلى قيمة مقارنة ب Waha و Ter و vitron وGta dur و Wahbiبنسب متقاربة 1.110% - 1.095%- 1.093 % - 1.043 % و 1.010 %, أما الصنف OTB4 فسجل أدنى تركيز لحمض الأبسيسيك بنسبة 0.982%.(الشكل 32)

**المناقشة :**

*يعد الماء عاملا محددّا لنمو النباتات خاصة في المناطق الجافة و الشبه الجافة ,حيث يسبب الجفاف نقص في المحتوى المائي ,ممّا يؤدي ذلك إلى نقص في تكوين المادة الجافة .(Kramer,1983 )و (Albouchi et al.,2000).

أثبتت نتائجنا أن الأصناف التي قمنا بدراستها قد إستجابت و بقيم معنوية جدّا للإجهاد المائي ,بزيادة معتبرة في محتوى البرولين .بحيث أظهرت الدراسات وجود إرتباطات معنوية بين تركيب البرولين و شدّة الإجهاد المائي(Gorhan,1993) و (Berllinger,1991).و من الأصناف التي درسناها سجلت أعلى قيمة عند الصنف Boussellem (44.43مغ/مادة جافة ).و حسب (Wilfred,2005),فإن القدرة على تراكم البرولين لدى النبات هو مؤشر تسامح مع الإجهاد المائي .بالمحافظة على انتباج خلايا الأوراق و بالتالي إستمرار تكاملها الوظيفي (Bensalem,1993 ),و كذلك تساهم بشكل أساسي في ظاهرة التعديل الحلولي التي لوحظت عند الكثير من النباتات و منها القمح.(Flanangan et al.,1992 )و ( Adjab,2002).

*دراسة الفصل الكهربائي

و من نتائج الفصل الكهربائي للبروتينات الكلية عند الأصناف المجهدة و غير المجهدة تم الكشف عن 32 حزمة ذات أوزان جزيئية مختلفة حيث تراوحت بين 12 – 73 KDa عند الأصناف غير المجهدة,أما الأصناف المجهدة تراوحت بين 13 – 50 KDa .

حيث أظهرالصنف2-1 Ter(V10 )أكبر عدد للحزم 29 حزمة في الأصناف المجهدة و غير المجهدة.و حسب (Farshadfar et al.,2008 )التغير في عدد الحزم بتقنية الفصل الكهربائي تختلف من صنف إلى آخر حسب مدة الإجهاد المائي ,و كذلك تختلف في كثافة الحزم و نتائج زيادة البروتينات ( Jasso et al.,2002).

ومن نتائج ABA عند الأصناف المجهدة في أوراق القمح الصلب أظهر الصنف Cirta أكثر مقاومة من الأصناف المدروسة,حيث توافقت نتائجنا مع (Mahdid et al.,2011) و (Djebnoune,2008) يكون تركيز حمض الأبسيسيك عالي في أوراق القمح المجهدة مقارنة بتركيزه في الأوراق غير المجهدة.

تطابقت نتائجنا مع (Djebnoune,2008) و (Xiu- Ping Gao et al.,2004) حيث تركيز البيتايين عند الأصناف المجهدة كبير مقارنة بغير المجهدة ,و سجل Cirta أعلى تركيز في الأصناف المدروسة.

و فيم يخص العلاقة بين البيتايين و حمض الأبسيسيك توافقت دراستنا و الدراسة التي قام بها ( Xiu-Ping et al.,2004)الخاصة بتراكم البيتايين و حمض الأبسيسيك في أوراق الكمثري .إذ سجل الصنف Cirta أكبر قيمة بالنسبة لهرمون الأبسيسيك و البيتايين.

**الخاتمة**

يتحكم في الإنتاج الزراعي ضمن المناطق الشبه جافة مجموعة من الإجهادات اللاّحيوية و على رأسها الجفاف و درجات الحرارة العالية التي تسبب العجز المائي .

العديد من التجارب التي تمت من أجل التحسين الوراثي لأصناف القمح الصلب المختلفة بينت صعوبة في الانتقاء من أجل المردود , حيث اعتمدت هده الطرق على مبدأ استعمال الخصائص المرفولوجية و البيوكيميائية كمؤشرات للانتقاء ضمن برنامج التحسين الوراثي , ضمن دراستنا ركزنا على بعض المؤشرات البيوكيميائية مثل: حمض الأبسيسيك , الفصل الكهربائي للبروتينات , البيتايين و البرولين .و غيرها من المعايير المدروسة عند الأصناف المحلية المحسنة و المستوردة .بحيث سجلنا من خلال دراسة المكونات الأساسية لخصائص هاته الأصناف المدروسة إرتباطات معنوية بين مختلف المعايير,فمن ناحية الصنف المحسن Boussellem سجل أعلى قيمة في البرولين و الذي يعتبر من أهم الآليات البيوكيميائية في مقاومة الجفاف و يليه Bidi17 المستورد .أما بالنسبة للبروتينات التي تعتبر آلية لتفادي الجفاف تميز بها الصنف Ter 1-2,و الذي حقق أكبر عدد من الحزم .أما كل من حمض الأبسيسيك و البيتايين فسجل الصنف Cirta أكبر قيمة.

تعتبر دراسة الخصائص البيوكيميائية للأصناف المحلية المحسنة و مقارنتها مع الأصناف الجيدة نسبيا مهمة جدّا في الميدان الزراعي و ضمن مناطقنا , و ذلك من أجل إنتخاب أصناف متحملة للإجهادات البيئية السائدة و على رأسها الإجهاد المائي. وفي دراستنا كان الصنف المحسن Cirta على رأسها.

إن إنتخاب أصناف ذات خصائص بيوكيميائية مقاومة للإجهاد المائي يعتبر ذو أهمية عالية من أجل تحسين المردود,لذا نقترح انتخاب أصناف جديدة محسنة ذات مردود جيد و مقاومة للجفاف و ذلك من الصنفين Cirta و Boussellem أو بين الصنفين Cirta و Ter 1 -2.

المراجع باللّغة العربية :

*أنور الخطيب 1991 .الفصائل النباتية . ديوان المطبوعات الجامعية .الجزائر.263 ص.

*احمد رياض عبد الطيف '(1984) –الماء في حياة النبات .مديرية دار الكتب للطباعة و النشرجامعة الموصل .

*حامد محمد كيال.1979 .نباتات و زراعة المحاصيل الحقلية. محاصيا الحبوب و الحقول .دمشق. مديرية الكتب الجامعية .230 ص.

*محمد كذلك (2000 ). زراعة القمح ,منشأ المعارف بالإسكندرية .ج الموصل

لال حزري و آخرون 39 ص.

*شايب غنية (1998) –محتوى البرولين عند مختلف أعضاء القمح الصلب محاولة لتفسير شروط التراكم تحت نقص الماء أطروحة ماجيستير .معهد'علوم الطبيعة قسنطينة ص .84

*محب طه صقر (2011)'تأثير الإجهاد المائي على العمليات الفيزيولوجية للنبات-جامعة المنصورة القاهرة.

المراجع باللّغة الأجنبية

*Ali Dib T ,Monneveux P ,and Araus J.L,1990.Breeding durum wheat from drought tolerance analytical,synthetically approaches and their connection.In :Wheat breeding prospects and futur aproaches .Panayotor.and Pavlov s (ends),Alpena,Bulgaria,224 – 240.

***Ali Dib, T . ,Monneveveux ,P. ,Araus , JL.**(1992). Adaptation a la sécheresse et notion d'idéotype chez le blé durII.Caractères physiologique d'adaptation Agronomie ,12 : 381-393 .

***Alberte, T ., and Thronber ,J.C .**(1977) . Water stress effects onThe plant .

***Ajrab M.** (2002) – Recherche destraits morphologique , physiologique et biochimique d'adaptation au dificit hydrique chez différents génotypes de blé dur (Triticum durum). Thése de magistére. Faculté des sciences. Univer. Annaba : 84 P.

***Austin R.A, Morgan C.L,Ford M.A, and Black R.D**(1980).contribution to grain yield from pre-anthesis assimilation in tall and dwarf barley phenotypes in two contesting seasons, Ann.Bot,45,309,319.

***Ahmadi, N,**(1983).Variabilité génétique et héridité des mécanismes de toléronce à la sécheresse chez le riz (Oryza sativa L.).I.Développement du systéme racinaire,Agran Trap,38 :110 – 117.

***Abbassenne,F,Bouzerzour,H,Hachemi,**L ,(1997).Phénologie et production du blé dur(Triticum durum Desf) en zone semi- arride.Ann Agron.INA,18 :24-3c.

***Allaway,W.G.Mansfield,T.A**(1970).Experiment and Observation on after-effect of wilting in stomata of Rumex sanguineus,can.J.bot ,48 :513- 523.

***Ali dib T ,Monneveux P.and Araus J.L.(1992**).Adaptation à la secheresse et notion idiotype chez le blé dur .II.caracteres phisiologiques.Adaptation .Agronomie,12 :381- 393.

***Al- Dakheel,R,J.(1991).Osmotic adjustement** :Aselection criterion for drought tolerance,In :E.Acevedo,A.P.Conesa,P.Monneveux and J.P.A.Sivastava,(eds),physiologybreeding winter cereal for stress Mediterranean environement montepllier.France.pp :337-368.

***Amokrane,A,Bouzerzour,H ,Benmahammed,A,Djekoun,A.(2002**).caractéris ation des variétes locales ,syriennes et européennes de blé dur évaluées en zone semi-arride alditude.Sciences et Technologies,université Mentouri,constantine,numéro spéciale D,33-38.

***Ait Kaki ,Y,(1993**).constribution à l étude des mécanismes morphophysiologiques et biochimiques de tolérance au stress hydrique sur cinq variétés de blé dur.Thése de magistére ,univer.Annaba :114 p.

***Aboussouma- seropian c,et planchan c,(1985**).Réponse de la photosynthése de deux varriétés de blé a undéficit hydrique foliaire,rev,sci.Des productions

végétales et de l environement :5,pp :639-644.

***Ali Dib T.,Monneveux P, and Araus J.L.,** (1990). Breeding durum wheat from drought tolerance analytical, synthetically approache and their connection. In : Wheat breding-Prospects and futur aproaches-Panayotov L and Pavlov S

***Ali Dib, T . ,Monneveveux ,P. ,Araus , JL.**(1992). Adaptation a la sécheresse et notion d'idéotype chez le blé durII.Caractères physiologique d'adaptation .Agronomie ,12 : 381-393 .

***Albernthy,G .A et McManus ,M.T.**(1998).Biochemical responses to an imposed water deficit in mature leaf tissue of Festuca arundinacea.Environ Exp .Bot .40 :17-28

***Blum.A . ,**(1989) .Osmotic adjustement and grouth of barley genotype ander droght stress.Corp .Sci :29,230-233.

***Bamoun A .,**(1997) . Contribution à l'étude de quelque caractéres morphophysiologiques biochimique et moléculaires chez des varietés de blé dur (Triticumtirgidum esp durum), pour l'étude de la tolérance à la sécheresse dans la région des hautes plateaux de l'ouest algérien . Thése de magistére, p :1-33 .

***Boggess ,S .F. and Stewart R .C .**(1976) .stress metabolism : The significance of endproduct inhibition of proline synthesis and of compartementation in relation . To stress induced proline accumulation .Aust .J.Physiol .,3,513-525 .

***Boggess ,S .F. and Stewart R .C ,**(1976) .stress metabolism : The significance of endproduct inhibition of proline synthesis and of compartementation in relation . To stress induced proline accumulation .Aust .J.Physiol .,3,513-525 .

***Blum , A et EBERCON ,A,** (1967) . Genotypic responeses in sorghum to drought stress .Free proline accumulation and drought resistance .Crop Science, 16 ,pp .428-431 .

**.Benlaribi M. ,Monneveux** Ph ., 1988- Etude comparée du comportement en situation de déficite hydruque de deux variété algerienne de blé dur sur **(Triticum durum defs.)** Adapte a sechresse C.R Acad .Rie .Fr. ,p :73-83 .

(ends), Alpena, Bulgaria, 224-240.

***Baldy,c (1974)**.contribution a étude fréquentielle des condition climatiques et de leurs influences sur la production des principales zones céréalieres. Document du projet céréales .170 p.

***Baldy ,c.(1986)**.comportement des blé dur dans les climat méditérranéenes ,écologia mediterranea .p 73 – 88.

*Belhassen,E,This ,D ,Monneveux (1995). Adaptation génétique face aux contraintes de sécheresse.cahier agriculture,1p :251-261.

*Benlaribi M. ,Monneveux ., (1988). Etude comparée du comportement en situation de déficite hydruque de deux variété algerienne de blé dur sur (Triticum durum Desf.) Adapte a sechresse C.R Acad .Rie .Fr. ,p :73-83 .

*Benlaribi M. ,(1990).Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (Triticum durum Desf),études des caracteres morphologiques et physiologiques,Thése etat.univ.Ment.Cne :164 p.

*Blum A.,(1988).Drought resistance .In :plant beeding for stress environment crc press Boca Raton,Florida USA :43-73.

*Blum A.,(1989).Osmotic adjustement and growth of barley genotype under drought stress .crop sci.29,230-233.

*Blum A.,(1988).plant breeding for stress environments,Boca raton4 :CRCpress Florida ,USA,223 p.

*BrissonN,(1996).Bien remplir le grain ,sécheresse : la tolérance variétal.colloque prespectives blé dur .Toulouse- Labege, Novembre 1996 :109-115 p.

*Bidinger F.R.,Mahalakchmi V, and Rao G.D.P,(1987).Assasment of drought resistance in pearl millet (pennisetum american leek) .II.Estimation .Aust.J,Res.38 :49 – 59 p.

*Cereve, (1999) . mesure de la chlorophylle par fluorimétrie .60 p .

*Davidson D.J ,and Chevalier P.M.,(1992).Storage and remobilization of water soluble carbohydrates in stems of spring wheat.cropsci.32 :186 – 190 p.

*Davies ,W .J and Zhang J .(1910) .Root signals and the regulation of grouth and development of plants in drying soil .Annu .Rev.Plant Physiol.Plant Mol .Bio.42 :55-76 .

***Delauney A et Verma D .P ;1993** Proline biosynthesis and asmoregulation.

***Djebrani M.,(2000).**Adaptation au déficit hydrique de quatre variétés de blé dur.In proceeding du symposium blé 2000.Enjeux et stratégie.Alger :161 – 169p

***Drfiling ,K . et Askman ,A ,**(1989) . Relationship between frost tolerance and formation of proline , abxisic acid and specific proteins in cold hardned winter wheat (Triticum aestivum) varieties 6 Eucarpia Congress …

***Della Y ,**(2003) . Utilisation des végétaux dans l'approche écotoxicologique .

***Delauney A et Verma D .P ,(**1993) Proline biosynthesis and asmoregulation

***Emad El-Deen, H .M.**(1990) .Some aspects of drought resistance mechanisms of desert plant . M .Sc. Thesis ,Cairo Univ

***EL jaafari,s.,Le poivre ,ph.,semal,J,(1995)**.Implication de acide abscissique dans la resistance du blé à la séchresse .ED.Auplf – Uref – John libbey.Eurotext.Paris,141 – 148 p.

***Febrero A .,Bort J., Brown R .H. ,and Araus J.L.,(1990)**.The role of durum wheat ear as photosynthétic organ during grain filling .In adaptation à la sécheresse et notion idiotype chez le blé dur.II.Caractéres physiologique adaptation ,Ali dib T,Monneveux P and Araus J.L. Agronomic .1992,12 : 381 – 393 p.

***Farshadfar E . ,Ghascmpour & Vaezi ,**(2008) .Molicular Aspectsof drought tolérance in Bread Wheat (T .aestivum) .Pakistan Journal of Biological Science 11.1 :118 -122 p.

***Guettouche R ,**(1990). Contribution à l'identification des caractères morpho physiologiques d'adaptation à la sécheresse chez le blé dur ( Triticum durum Desf ) .Thèse diplôme d'agronomie approfondie.

***Gates P ,Bouthier A,Casablanca H et Deleens F.,(1993).**caracteres physiologiques décrivant la tolérance à la sécheresse des blés cultivés en France,Interprétation des corrélation entre le rendement et la composition isotique du carbon des grains .colloque tolérance à la sécheresses des céreales en zone méditeranéenne.Diverssité génétique et amélioration variétales.Montplier(France),15- 17 décembre 1992.ED INRA PARIS 1993(Colloques n :64) :61 -73 p.

***Grignac p.(1965).**constribution à l'études de (triticum durum desf) .Thése doctorat .Ensa Toulouse .160 p

***Huang ,A-H-C et Cavalieri A-J,**(1997) . Proline oxidase and water stress-induced proline accumulation in spinach leaves. Plant ,physiol .,63 ,pp. 531-535.

***HUBAC ,C et VIEIRA DA SILVA .J,**(1980) .Indicateus métabolique de contraintes mésologique physiol .Vég .,18,pp.45-53 . .

in plant .Plants journal . 215-223 .

***Hadjichristodoulou A .,(1985).**Stability performance of cereales in low rainfall areas as related to adaptive traits In.Drought tolerance in winter cereales .(Srivesta J.P,porceddu E.Acevedo E.and Varma s).John wiley.Uk,191 – 200 p.

***Hadjichristodoulou A ,(1985).**Stability of performance of cereales in lan rain fall Areas as related to adaptation traits.Drought tolerance in winter cereales proceding of an international work shop ,27 -31 octobre 1985, capri , Italy,191 – 199 p.

***Holady A.S.,Ritchie S.W,and Naguyen H.T.,(1992)**.Effect of water deficit on gas escchange parameters and ribulos 1- 5 biphosphate carboxylase activation in whe at ,Environmental and experimental botany ,32 :403 – 410 p.

***Hitz ,W.D.,Ladyman ,J .A.R.and Hanson ,A.D.**(1982).Betaine synthesis and accumulation in barley during field water stress .Corp Sci .22 :47-54.

***Ishitani,M . ,Nakamur,T .,Youn-Han ,S.and Takabe ,T .**(1995) .Expression of the betaine aldehyde dehydrogenase gene in barley in response to osmotic stress and abscisic .Plant Mol .Biol .27 :307-315.

***Johnson ,R.C.,Nguyen ,H.T.,Croy, L.I ,(1984).**Osmotic adjustement and solut accumulation in two wheat genotype differing in drought resistance cropsci,24 :957 – 962 p.

***Kerbart J .Y .**(2001) .Pourquoi les plantes sont-elles vertes ? Article Internet

***Lee-stadelmann ,O . ,Stadelmann ,E.J ,**(1976).Suar composition and freezing tolerance in barely croons eat wearying car bohydrate lenels,Crop .Sci ,29 :1266-1270 .

***Ledily F . ,Billard J.P.,et Hvault C .,(**1993) ,. Effects of NaCl and gabaculine on chlorophll and proline levels during grouth of radish cotyledons .Plant Physiol Biochimi . ,31(3) ,303-310 .

***Ledily F . ,Billard J.P.,et Hvault C .,(**1993) ,. Effects of NaCl and gabaculine on chlorophll and proline levels during grouth of radish cotyledons .Plant Physiol Biochimi . ,31(3) ,306-315 .

***Maranville , J.W . and Paulsen ,M,**(1970) . Alternation of carbohydarate composition of corn ( zeamays L .) .Seedling during moistur stress .Agron.J . 62 :605-608.

***MilcentR,**(2003) Chimie organique hétérocyclique – Structures fondamentales mitochondria .Plant Physiol .62 ,22-2537 Rayapati , P.J.and Stewart ,C.R. (1991) Solubilization of a proline dehydrogenase from maize (Zea mays L.) mitochondria .Plant Physiol .95 ,787 -791 .

**.Morris L .C . ,Thompson J .F .et Jhonson C .M .,**1969-metabolism of glutamic .P:215-222.

***Mahdid et al .,(2011) :Kamel K .Ehlert C.Sinomneau T,(2011) :**rapid charges in leafelongation ,ABA ,and water staties during the recovey phase following application of water.49 :1077-1083 p.

***Ober ,E .S . et Sharp .R .E .**(1994) . Proline accumulation in maize (Zea mays L .) primary roots at low water potentiels .Physiol. ,105 .pp. 981-987 .

***Palfi ,G . ,Bito,M. ,Palfi ,Z** .(1973) water dificit and free proline in plant tissues .Fiziol-20 :233-238

***Palfi ,G . ,Bito,M. ,Palfi ,Z** ,(1973). water dificit and free proline in plant ***Stewart C . R. ,Boggess S.F. ,Aspinall D . and Paleg L.G .,**1977-Inhibitition of proline oxidation by water stress-plant physiol.,59,930-932.

Stress :regulation mechanisms from whole plante to cell. Ann.Bot.103 ,551-560

***Raisonnier A** .(2003) . StructuresBiologique .Objectifs prérequis pour Biochimie.p :58,68-72.

***Rhodes ,D .and Hanson ,A.D,**(1993) . Quaternary ammonium and tertiary sulfonium compounds in higher plants.Annu .Rev .Plant Physiol .Plant Mol.Biol .44 :357-384.

***Robinson ,S.P. and Jones ,G .P,**(1986) .Accumulation of glycinebetaine in chloroplasts provides osmotic adjustment during salt stress.Aust .J .Plant Physiol .13 :659-687 .

**.Stewart C . R. ,Boggess S.F. ,Aspinall D . and Paleg L.G .,(**1977)-Inhibitition of proline oxidation by water stress-plant physiol.,59,930-932.

Stress :regulation mechanisms from whole plante to cell. Ann.Bot.103 ,551-560.

***Savitskaya ,N .N,**(1967) . Problem of accumulation of free proline in barley plant under conditions of soit water deficiency .Fiziol Rast ,14 :737-739 .

***Saneoka ,H . ,Ishiguro ,S and Moghaieb,R.E.A ,**(2001) .Effect of salinity and abscicic acid on accumulation of glycinebetaine and betaine aldhyde dehydrogenase m RNA in Sorghum leaves .J ;Plant Physiol.158 :853-859

***Tahrie E ., Belabed A & Sadki K ,**(1998) ; Effects d'un stress osmotique sur l'accumulation de proline ,de chlorophylle et des ARNm codant pour la glutamine synthétase chez trois variétes de blé dur (Triticum durum ) ; n°21 ,pp .81-87.

***Tyankova ,L .A .,**(1967) .Effects of I .A.A and bound amino acids in wheat plant recoveringafter brif drought treatment.Field Corp Alstr ,153 :3-11 .

***Vlasiuk ,P ,A . ,Shmat's koi ,G .,Rubanyuk, EA,**(1965) .Role of the trace elements zinc and boron in amino acid metabolism and droght resistance of winter wheat.Fiziol Rast ,15 :281-287 .

***Waizel, Y ,**(1972) . Biology of Halophytes .Academic press .New York .

.***Jasso D .,De Rodriguez . ,Romero –Garcia J .,Rodriguez Garcia R.& Sanchez J.L.(2002).**Characterisation of proteins from sunflower leaves and seeds :Relation ship of biomass and seed yied.Trends in new grops and new uses .ASHS PRESS .Alexandria .VA .

tissues .Fiziol-20 :233-238.

***XIU – PING Gao et al.,(2004) :**plant cell physiol 45(6) :742 – 750 p.

***Zhu J.K.,(2002).**Salt and drought stress signal transduction in plants.Annual Review of Plant Biology53:247-273.

***ZHOU R.,Squiers T.M.,AmbroseS.J.,et al.,(2003).**Rapid extraction of ABA and its metabolilites for liquid chromatography A1010:75 – 85.

**الملحقات**

الملحق(01) :تصنيف القمح

_شعبة النباتات *الزهرية* _*Embranchement des spermaphytes*

_ تحت شعبة : كاسيات البذور _*sous embranchement des Angiospermes*

_صف :أحاديات الفلقة _*classe des Monocotyledones*

_رتبة : القنيبعات _*Ordre des Glumiflorales*

_عائلة :النجيليات _*Famille des Graminacées*

_تحت عائلة : الكلينات _*Sous famille des Poacées*

_جنس : القمح _*Genre : Triticum*

_*Espéce :T.durum*

_*Var Hadba 3*

و تنقسم الفصيلة النجيلية الى تحت فصيلتبن هما :

_Parricoidesو تضم النباتات من نوع C4

_Festicoidesو تضم النباتات من نوع C3و التي ينتمي اليها القمح الصلب و يقسم حديثا حسب (Feillet, 2000),(Burnie et al, 2006)الى :

_*Régne: plantea*

_*S/régne: Tracheobionta*

_*Embranchement: Phanérogamie*

_*S/Embranchement: Magnoliophyta(Angiospermes)*

_*Division: Magnoliphyta*

_*Classe : Liopsida (Monocotylédone)*

_*S/Classe : Commelinidae*

*_Ordre : Poales (Glumiflorales)*

*_Famille : Poaceae (Graminée)*

*_S/Famille : Pooideae (Festucoideae)*

*_Tribue : Triticeae*

*_S/Tribue : Triticinae*

*_Genre : Triticum*

*_Espece : T.durum.Desf*

*_Variétes : Bidi 17 (exemple)*

**الملحق(02) :الأصناف المدروسة في البروتينات**

| | الأصناف |
|---|---|
| V1 | Wahbi |
| V2 | Cirta |
| V3 | Boussellem |
| V4 | Vitron |
| V5 | OTB4 |
| V6 | F4 |
| V7 | Gta dur |
| V8 | Bidi17 |
| V9 | Waha |
| V10 | TER1-2 |

**الملحق(03) : تركيز حمض الأبسيسيك**

| الأصناف | %تركيز حمض الأبسيسيك |
|---|---|
| **VITRON** | **1.093** |
| **CIRTA** | **1.220** |
| **BIDI17** | **1.215** |
| **WAHBI** | **1.010** |
| **GTA DUR** | **1.043** |
| **F4** | **1.210** |
| **BOUSSELEM** | **1.203** |
| **TER** | **1.095** |
| **WAHA** | **1.110** |
| **OTB4** | **0.982** |

**الملحق(04) : المجموعات المتجانسة للمعاملات المائية عند البرولين**

| Modalité | Moyenne | Regroupment | | |
|---|---|---|---|---|
| Bousselem | 44 ,439 | A | | |
| Bidi17 | 38 ,448 | A | B | |
| Wahbi | 36 ,069 | A | B | |
| Waha | 30,907 | A | B | |
| OTB4 | 29,396 | A | B | C |
| GTA/DUR | 26,531 | A | B | C |
| Ter-1/3 / | 22,137 | | B | C |
| | 22,137 | | B | C |

| | | |
|---|---|---|
| Vitron | | |

| مكونات الجل | جل الفصل<br>Gel de séparation | جل التركيز<br>Gel de consentration |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| Cirta | 21,065 | B C |
| F4 | 11 ,672 | C |

**الملحق(05) :المجموعات المتجانسة للمعاملات المائية عند البرولين**

| **Modalités** | **Moyenne** | **Regroupments** |
|---|---|---|
| **Stress** | 42 ,335 | A |
| **Témoin** | 14,034 | B |

**الملحق(06) :تحليل التباين لأصناف القمح الصلب**

| **Modalités** | **Différence** | **Différence réduit** | **Valeur critique** | **Pr >Diff** | **Signification** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Stress*Témoin** | 28,302 | 40 ,965 | 12,706 | 0,01 | Oui |

| | | |
|---|---|---|
| Acrylamide | 23,9 | 2 |
| Bisacrylamide | 4,7 | 0,6 |
| Ea distilée | 16,5 | 20,4 |
| Tris-Hcl PH 8,8 | 29,3 | |
| Tris-Hcl PH 6,8 | | 3,4 |
| APS à 1% | 1,93 | 1,40 |
| TEMED | 0,039 | 0,028 |

**الملحق (07) :مكونات جل الفصل و التركيز للبروتينات**

| الأصناف | غير المجهدة | المجهدة |
|---|---|---|
| VITRON | 0.111 | 0.126 |
| F4 | 0.110 | 0.133 |
| TER1-2 | 0.129 | 0.178 |
| OTB4 | 0.201 | 0.308 |
| BOUSSELLEM | 0.192 | 0.299 |
| WAHBI | 0.199 | 0.283 |
| VITRON | 0.117 | 0.132 |
| CIRTA | 0.192 | 0.411 |
| GTA DUR | 0.293 | 0.320 |
| BIDI17 | 0.142 | 0.194 |

**الملحق(08) تركيز البيتايين في أوراق الأصناف المجهدة و غير المجهدة**

**الإسم و اللقب :حمودة مروى** **تاريخ المناقشة :24 جوان 2015**

**بن ساسي إيمان**

**عنوان المذكرة**

**تأثير الإجهاد المائي على بعض ميكانيزمات القمح الصلب(**Triticum durum Desf.**)**

**نوع الشهادة :ماستر**


**الملخص**

يعتبر القمح الصلب زراعة إستراتيجية في الجزائر,و مع ذلك فإن نموها و تحسين أدائها يبقى محدود بسبب نقص المياه و درجات الحرارة الغير منتظمة .

تشكل دراستنا جزءا من البحوث متعدّدة التخصصات التي تستهدف سلوك عشرة أنماط وراثية من القمح الصلب تحت تاثير الإجهاد المائي.

الأصناف العشرة : , Wahbi, Cirta,Bousselem ,Vitron, OTB4,Ter1-2,Gta dur,Bidi17,Waha Sigus ter. تمت زراعتهم في المخبر والحقل طبقنا عليهم الإجهاد المائي ,بعد ظهور الورقة الرابعة قمنا بأداء مجموعة من القياسات : محتوى حمض الأبسيسيك في أوراق النبات المجهدة و الغير مجهدة,البرولين ,البروتينات الكلية للبذور المجهدة ,البيتايين .



الكلمات المفتاحية :

القمح الصلب ,الإجهاد المائي ,حمض الأبسيسيك, الفصل الكهربائي للبروتينات,البرولين ,البيتايين


أعضاء اللجنة :

| | | | |
|---|---|---|---|
| الأستاذة : بدور ليلى | رئيسة | أستاذة التعليم العالي | جامعة الإخوة منتوري قسنطينة |
| الأستاذة : بوشارب راضية | مشرفة | أستاذة مساعدة أ | جامعة الإخوة منتوري قسنطينة |
| الأستاذة : شايب غنية | ممتحنة | أستاذة محاضرة | جامعة الإخوة منتوري قسنطينة |

السنة الجامعية :2015/2014