الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا وعلم الوراثة الخلوية

رقم الترتيب:.....
رقم التسلسل:.....

أطروحة مقدمة لنيل شهادة
دكتوراه علوم في البيولوجيا

تخصص: فيزيولوجيا النبات

عنوان الأطروحة:

تحسين القمح الصلب (Triticum durum Desf.):

دراسة الميكانيزمات المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية لتحمل الإجهاد المائي

المترشحة : بوشارب راضية

الرتبة: أستاذ محاضر: .....

لجنة المناقشة

رئيسا	أستاذ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
مشرفا	أستاذ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
ممتحنا	أستاذ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
ممتحنا	أستاذ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
ممتحنا	أستاذ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
ممتحنا	أستاذ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1

السنة الجامعية 2016/2015

كلمة شكر

أتقدم بأسمى عبارات الامتنان والعرفان للأستاذ الفاضل المشرف على هذه الرسالة " غروشة حسين "وعلى النصح والتوجيهات المقدمة كذلك السيد مساعد المشرف حزمون الطاهر، كما أتقدم بخالص الشكر والعرفان للأستاذ الكريم " باقة مبارك " لترأسه لجنة المناقشة.كما اشكر الأساتذة الأعضاء "بدور ليلى " و"سنوسي محمد مراد" و"زلاقي عمار" على قبوله مناقشة الرسالة.

احمد الله عز وجل واشكره أن وفقني لإنجاز هذا العمل

كماأتقدم باسما عبارات الامتنان وخالص شكري لزوجي الغالي عبد الغاني وأولادي(ميار-رزان –نضال ولقمان) و والديا العزيزين اهديهم ثمرة جهدي مع جميع أفراد عائلة مختاري وبوشارب .

انفـآزص

انفـصـم الأول: اسـتـزخـاع انـزاخـغ

I. دراسة حانم ًح لاصـهة 4

I.1. ألصـم لا دغزافـَ 4

I. 2 ألصـم ا نر اثـَ 4

I.3. دورج حاج لام ًح لاصـهة 5

I.3.1. لاط إر لاخض ز ً 5

I.3.2. لاط إن لاتلتش ز ً 5

I.3.3. رطبتش كم لاجثة ولأض ح 5

I .4. إنتاج لام ًح 6

II . إلخـآد 6

II.1. الإ خـ اد انـًاىَ 7

II.2. بتلث ز الإ خـآد لا ًاىَ كـه ً لام ًح لاصـهة 8

II.2.1. تعريف لاكـ آز لا ًرفـف ش ّن خـة وك إ ً اىَ خ ف َ ض م الإ خـ اد انـًاىَ 9

II.2.2. آلاخ تـأوى لام ًح نـاص هة إل خـ اد انـًاىَ 12

II.2.2.1. انـاخ لا ًرفـن خـ 13

1.1. يرفـن خـ انـظاو لا دذر ً 13

2.1. سـتطـ انـساق 14

3.1. يرفـن خـة يـساحـ الأوراق 14

4.1. طـل انـثـاخ 14

5.1. نـلـشـة و طـل انـسفـاج 15

II.2.2.2. انـاخ لا ًرفـن خـ 15

II.2.2.3. انـاخ لا ًرفـ ش ّن خـ 15

II.3. لاتـكـ ذم الأسـ سـً ً 16

II.3.2. لاتـكـ ذم ًفـ لاغـز ً 16

3.3.ا ستزار الامتصاص 16
4.3 .ن ك إروفـم : 17
4.2.2.II .ان اخ ن ك إ ك أ خ 18
1.4.ان ا ثـرو ن 18
2.4.ن س ك ز اخ ذا ئ ش ح 19
3.4. دورا ك ـ ط ز ا ك ئ خ 20
4.4 ان آ ز ي اَ خ ا ُ ثـا تـ خ: 21
1.4.4. ح ض الأبسيسيك : 21
2.4.4 س ت ال ب ح ض الابسيسيك: 22
3.4.4. ابثـار ا ف س ن خ ن ح ض الابسيسيك 24
4.4.4 . ال ح ح ض الأبس ك ت ت أ ل م و ط ر ا م ح ا ص ة : 26

ان ف ـ ص م ان ث آ :ط ز ق و و ا ئ م ان ك ً م

I ان ت ا ئ ج ف ـ ظ ز و ف ن ص ف م ح ك ً ح 28
1.I. ا ً ا ج ا ُ ث ا ت خ 28
2.I ص ف ا خ الأ ص ُ ا ف ا ً د ر و س ح :ح س ة (CNCC ,2009) 28
3.I.س ن ا ت ا ئ ج: 29
4.I. ا ك ً ا آ ز ا ف ـ ش ن خ ن 29
1.4.I. ا ً ح ت ن ُ س ث ـ ا ن ً ا ئ ـ)TRE(29
2.4.I ي ك ـ ذ ا ف م ذ آ ا ً ا ء 30
3.4.I. ا ن خ ض ر ا ن ك ه ـ 30
5.I. ا ك ً ا آ ز ا ن ك إ ك أ خ 30
1.5.I ا ن ا ث ـ ر و ن 30
2.5.I ي ك ـ ج ـ ا ن س ك ز آ خ 31
3.5.I ت م ذ ز ن ا ص ـ ي د ي و م و ا ث ـ ت ا س ـ و 32
II. ا ت ا ئ ج ا ل ح م ح 32
1. ي ا د و ط ز ق ا ل ث ح ث 32

2. س زنات وتح 32
5ن ص ن ت ذ ث 34
6ن ت ش ح ت ن خ ا ر 35
ا ت س ل ط خ و د خ ل ح ز ج 35
1.7. ل س ى 12-2011 35
2.7. ل س ى 13-2012 36
3.7. ل س ى 14-2013 37
8. ل ا س ا خ ل ط ح ث أ ت ء ع ل ث ا خ ل ح م م 39
1.8. ل چ ا ز ن ث ك ا خ 39
2.8. ل چ ا ز ف ن خ 41
3.8. ل چ ا ز ل ف ن خ 41
4.8. ل ز د و ي ك ا خ 41
5.8. ل ذ ر ا س ح ا ص ا خ 42
ان ف ص م ل ن ث ث ج ا ت ان ت د ا ر ب و م ت ل ش ت آ
I. ل چ ا ز ا ف ش ن خ ف ث ك ا خ 43
1.I. ل چ ا ز ا ف ش ن خ 45
1.1. I. ل ح ت ا ن ض ر 45
2.1. I. ل ح ت ن ا ي ث س ا ن ي ث ا (TRE) 46
3.1. I. ك ح ف م ذ ا ل ء ا (TDE) 47
2. I. ل چ ا ز ن ث ك ا خ 49
1.2.I. ن ص د و Na^+ و ل ث ا س و K^+: 49
2.2.I. ن ث ر و ن 50
3.2.I. ن ك س ن ز ا خ: 51
II. ا ن ت ح ا ن م ل ك ا خ ف ث ت ح 56
2.II. ا ت س ل ط خ و د خ ل ح ز ج 56
3.II. ل چ ا ز ن ث ك ا خ 57

II.3.1. التأزوت الكيماوي 57
II.3.2. حمض الأبسيسيك (ABA) 59
II.4. التجربة الحقلية 60
II.4.1. وصف الإسبال 60
II.4.2. وصف السلالات 61
II.5. التجربة الحقلية 63
II.5.1. الأصناف HP 65
II.5.2. الأصناف LB 65
II.5.3. الأصناف CE 67
II.5.4. الأصناف SF 67
II.5.5. الأصناف PSF 69
II.5.6. الأصناف المختبرة في التجربة الحقلية 2013/2012 و2014/2013 71
II.6. الدراسة والقياسات 72
II.6.1. عدد السنابل/م² (NE/m²) وعدد السنابل الحاملة للحبوب (NP/m²) 73
II.6.2. عدد الحبوب في السنبلة (NG/E) 75
II.6.3. وزن الألف حبة (PMG) 76
II.6.4. الغلة الحبية (Rdt.G) 78
II.6.5. مؤشر الحساسية للجفاف (DSI) 79
II.6.6. الارتباط بين مؤشر الغلة والقياسات 2012/2011 84
الفصل الثالث: النتائج والمناقشة 95

قائمة الأشكال

الشكل 1): مخروط دوراني	5
الشكل 2): عرض الإجهاد	7
الشكل 3): تأثير الإجهادات الثلاثية على امرأة سوداء	11
الشكل 4): الأشكال المحتملة لقضيب الأسطوانة	22
الشكل 5): انثناء قضيب الأسطوانة	22
الشكل 6): قضيب الأسطوانة	23
الشكل 7): أسوار الحواجز والأغلفة الواقية في نظم الإجهاد	25
الشكل 8): الدوران الأمامي لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	46
الشكل 9): الدوران الخلفي لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	48
الشكل 10): الدوران الأمامي لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	48
الشكل 11): الدوران الأمامي لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	50
الشكل 12): الدوران الخلفي لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	50
الشكل 13): الدوران الأمامي لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	52
الشكل 14): الدوران الخلفي لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	52
الشكل 15): الأشكال المحتملة لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	54
الشكل 16): الأشكال المحتملة لشريحة أصلية في مخروط ذي ظروف حارة	54
الشكل (17): خريطة الأمطار السنوية خلال السنوات الخمس الأخيرة (2009-10، 2010-11 و2011-12) في محطة ONM.	36
الشكل (18): خريطة درجات الحرارة السنوية خلال الموسم 2012/2011	36
الشكل (19): خريطة الأمطار في شهر مارس 2012-13 بـ 25 محطة	37
الشكل (20): خريطة درجات الحرارة السنوية خلال الموسم 2012 -13	37
الشكل 21): خريطة الأمطار في شهر مارس 2013-14 بـ 25 محطة	38
الشكل 22): خريطة درجات الحرارة السنوية خلال الموسم 2013 -14	38
الشكل 23): تمثيل الأشكال المحتملة لشريحة أصلية	58
الشكل 24): الشجرة الثنائية (Dendrogramme) لشريحة أصلية في مخروط	59
الشكل 25): تقسيم قضيب الأسطوانة في ورقة الأشكال المجزأة	60

جدول رقم(26) يوضح الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة خلال السنوات الثلاث	**62**
جدول رقم(27) يوضح الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة خلال السنوات الثلاث	**62**
جدول رقم(28) يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين السنوات 2013/2012 و2014/2013	**66**
جدول رقم (29): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين السنوات 2012/ 2013 و2014/2013	**66**
جدول رقم (30): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين السنوات 2012/ 2013 و2014/2013	**67**
جدول رقم (31): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين السنوات 2013/2012و2014/2013	**68**
جدول رقم(32): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين السنوات 2013/2012و2014/2013	**69**
جدول رقم (33): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية خلال السنوات الثلاث.	**74**
جدول رقم (34): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية خلال السنوات الثلاث.	**74**
جدول رقم (35): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية خلال السنوات الثلاث.	**76**
جدول رقم (36): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية خلال السنوات الثلاث.	**77**
جدول رقم (37): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية خلال السنوات الثلاث	**79**
جدول رقم (38): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية	**80**
جدول رقم(39): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية	**85**
جدول رقم(40): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية ذات الإجراءات الإدارية في سنة 2012/2011	**86**
جدول رقم(41): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية ذات الإجراءات الإدارية في سنة 2013/2012	**89**
جدول رقم(42): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية ذات الإجراءات الإدارية في سنة 2013/2012	**89**
جدول رقم (43): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية ذات الإجراءات الإدارية في سنة 2014/2013	**91**
جدول رقم(44): يوضح نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة في الشركات المدرجة في سوق فلسطين للأوراق المالية ذات الإجراءات الإدارية في سنة 2014/2013	**92**

قائمة الجداول

الجدول(1):	**12**
الجدول(2):	**18**
الجدول (3):	**29**
الجدول)4:	**44**
الجدول)5:	**53**
الجدول(6):	**47**
الجدول)7(:	**34**
الجدول(8):	**56**
الجدول) 9:	**64**
الجدول)10(:	**71**
الجدول(11):	**73**
الجدول (12):	**81**
الجدول(13):	**82**
الجدول(14):	**83**
الجدول(15):	**84**
الجدول (16):	**85**
الجدول(17) :	**87**
الجدول (18):	**88**
الجدول (19):	**90**
الجدول (20):	**91**

قائمة الملحق

ملحق)01 (بيك إكسبريس و جامبو خارج الصفقة
ملحق)02(:تحيين رزنامة الإنتاج والإنزال 2013/2012
ملحق)03(:تحيين رزنامة الإنتاج والإنزال 2014/2013
الملحق)04(:عدد حاويات الزجاج الصافي المعاد تدويرها
الملحق)05(:عدد حاويات الزجاج الصافي المعاد تدويرها
الشكل)45(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج vitron
الشكل)46(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج cirta
الشكل)47(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج Bidi17
الشكل)48(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج Wahbi
الشكل)49(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج Gta dur
الشكل)50(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج F4
الشكل)51(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج Boussellem
الشكل)52(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج OTB4
الشكل)53(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج TER
الشكل)54(:توزيع حصص الأسواق الفضائية لمنتوج Waha

مقدمة عامة

يعتبر الصرف الصحي من أهم المرافق الأساسية للإنسان في العصر الحالي، حيث أن التطور الحضاري والتقدم الصناعي الذي يشهده العالم اليوم، أدى إلى تزايد حجم المياه المستعملة المطروحة، والتي تحتوي على مواد عضوية وغير عضوية، بالإضافة إلى الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، مما يجعل من الضروري معالجتها قبل التخلص منها في الوسط الطبيعي، وذلك من أجل الحفاظ على البيئة والصحة العامة.

تعتبر المعالجة البيولوجية بالحمأة المنشطة من أكثر الطرق استعمالا في معالجة المياه المستعملة، وذلك لفعاليتها العالية في إزالة المواد العضوية، وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الطبيعية التي تعتمد على نشاط الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الحمأة المنشطة، والتي تقوم بتحليل المواد العضوية الموجودة في المياه المستعملة، وتحويلها إلى مواد غير ضارة بالبيئة.

تعتبر الحمأة المنشطة من أهم المخلفات الناتجة عن محطات معالجة المياه المستعملة، حيث أن كمية هذه الحمأة تزداد سنويا بسبب الزيادة المستمرة في عدد السكان والتطور الصناعي، وأن كمية الحمأة المنتجة تختلف من محطة إلى أخرى حسب طريقة المعالجة المستعملة، وحسب نوعية المياه المستعملة الواردة إلى المحطة، وتقدر كمية الحمأة المنتجة بحوالي 50% من حجم المياه المستعملة المعالجة، وتحتوي هذه الحمأة على نسبة عالية من المواد العضوية والمعادن الثقيلة والكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، مما يجعل من الضروري معالجتها قبل التخلص منها في الوسط الطبيعي، وذلك من أجل الحفاظ على البيئة والصحة العامة.

تعتبر عملية التجفيف الطبيعي على أحواض الرمال من أقدم الطرق المستعملة في تجفيف الحمأة المنشطة، وتعتمد هذه الطريقة على تبخر الماء الموجود في الحمأة بفعل الحرارة والرياح، وتتم هذه العملية في أحواض مفتوحة مبنية من الخرسانة أو من التراب، وتتراوح مدة التجفيف في هذه الأحواض بين 20 و100 يوم حسب الظروف المناخية، وتعتبر هذه الطريقة من الطرق البسيطة والاقتصادية، ولكنها تحتاج إلى مساحات كبيرة من الأراضي، بالإضافة إلى أنها تتأثر بالظروف المناخية، حيث أن نسبة التبخر تكون عالية في المناطق الحارة والجافة، وتكون منخفضة في المناطق الباردة والرطبة، وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الملائمة للمناطق الريفية والصحراوية، حيث أن المساحات المتوفرة كبيرة، وتكلفة الأراضي منخفضة، وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الصديقة للبيئة، حيث أنها لا تستعمل أي مواد كيميائية في عملية التجفيف، وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الآمنة للعاملين في المحطة، حيث أنها لا تعرضهم لأي مخاطر صحية، وتعتبر هذه الطريقة من الطرق المرنة، حيث أنها يمكن أن تتكيف مع التغيرات في كمية ونوعية الحمأة المنتجة، وتعتبر هذه الطريقة من الطرق المستدامة، حيث أنها يمكن أن تستمر لفترة طويلة من الزمن دون أن تؤثر على البيئة المحيطة بها.

جٌٍٍَُِّ ين م ظت كَ إيجلك لكاسخ اكپ ٌ اٍّفـي ٌّ عية والمورفوفيزيولـ عية ا رٌّ جطخٌ بلإنبطرى ذ ظوقـٌ كپغي ٱبئ ِ.(Monneveux,1994).

اٍحٍكپثخ فزاقب ة أطِب فمپ ٌخ قُّغب ف رىّ ف رٍ ىِالپيكپبيير تحمل الإجهك ٱبئ جٌُب د، ِ قـال ي ِولحخ اٌسىٍب د المظهرية اٍّكپلحِ ضًا ٌولك ٌى تار ُف ِ ظ ظوقـٌ كپغي ٱب ئ،نٌا ِب لك . اٌ الاهزٍّ بپَّكپبيو اٌ ٌهففثيولوجية ٌلحٍي وٍيميا ئية لمقبٍِخ فلٌغب ف.

هوي د لّاسب د اٌّيلثة اٍلىاسخفـلح لآلية مپٍّ خ ، قـال ي ِولحخ ِكپيار ِكپين)وٌّكپيا ه زاقب ة(ٌثلك داٍكپلـي لٌ نٌاكپبيير ٌزّيز الأصِب فٍلىسبسخ ٌالأطِب ف ٌام بٍخ إل عٍبلك ٱبئ ِ:
رواوُ ا جوٌّين، تحريغ ثو ريّب دِكپيخ، مٍ بٍخضاٌغ ٌه، اٌيورفيل... ٌل ل ّ لد نٍلئىبس اٌٌكپفخ اٌكپٌمخ ٌكپيّا ٌفثيولوجية ٌلحٍي وٍيمياٍئية اٌزكپغخسبثغخ جٌبد إل عٍبلك ٱب ئ،ٌّ ى يمكن أ يولك ٌإلى نظرة عيئية واختزالية ٌسٌنجٌب د و ٌ. نٌا لحي ٌ أشٍيخِ م بٍخ فلٌغب ف يج تولٌكپبٌظ ِ قـالي ثوق ِقفيخ غ الفشكپي ٌ الىٌخب هاكپلاقا د اٌ ظيفية، اٍكپلاقا داٌسجبية ٌلكـال د ثين الآليا دٌلىبهوخ(Monneveux , 1991) ، لاقب ة أطِب ف ِم بٍخ فٌغب ف يجتر ىِ يل اٌإنشا صوٌب د لبلـهح كَ إقِوبط أكٍّلل هاٌىزخ اٌىيوية أو اٌىح ٌ ة ف ِ ظوقـٌ كپغي ٱبئ ِ. بٌ ن ف نٌا اٌطلك ِعٌ كٌخز عة من الآليا د، ٱز ِ وج ذٌ ىوف اٍكپبٌ Turner وٌيكانيزما د ٌ مبخٍض ٌ اٌغ ِت زٍّلبك ٌ اٌ لٍ كّل فلٌغب ف . ٌجٍبهح كٌ ٱيا د ِوا ٌغرس ٌكپ جٌب اٌىف بظ كَ لحِ بئ ِس ج ِ ثكپ غ اٌش ِ ء ف ِ ظ ظو ف غيو الىٌخ ثبٌ رٌب رِتغ عِفـب ف الأنسجة، ٌيمكن تحقيق مٌ هكٌ ٌطريق زاظبفكپبي ٌب عِزوٌاشخفـكپ ٌ نظب ٌ اٌغ ه رٌط ةٌح عٍا (Hsiao et Acevedo ,1974) . أكٌ ٌ ىوق رٌوصيل ٱبئ اٌكپبٌ ِ للأنسجة (Levitt, 1982).

اٌى ل ِ قـٍها ٌ ٱبءلل يولك ٌ أيضا منٌوقـفـي غ ٌاوشكپ السطحية)أ ٌهاق طغوح (أٌ أيخف غ ِ ٌ كٌٍوواكـإلِشكپبع)يٌحخ ا ٌشٌغ أٌ ٱلٌ ٌ((Anderson et *al.*,1984) .

ف ِ اٌكپونفـاٍبف الأ ٌهاق ٌ ىٌظ ذفنثٍكپ غ الأصِب ف مٍّب ٌخ رٌُفـثيو ٱياه (Clarke, 1986) ٌآية إغلاق ٌلمسغةِ أيضيلس بكٌّل ٌى ل ِ قـٍها ٌ المياه، ٱيا د رٌأ لحٍِبك هف ِ ٱل ذ نفسهفـإٌىفـبظ كَ لجٍيبط جٌب دف ِ ىين اٌغٍ ٱبئ ِ س ج ٌِغبية.

التعديل الأسموز ٌ ِ كٌّية كبر .للخليٌّةفـبظ كَ لجٍيبع ٍبرى ذ الإجهلك ٱبئ ِ
(Turner ,1986)ٌنخفـكپ رواوٌب د نشطخ ِ عيئيب دِكپيخ:اٌىى ي ِظس ٌ اٌغسوي ٌ(، ا جٌّي ٌلا د ِس لٌح كٌبلـح ِ ٌ ايِ ىِنِو ي، لٍاح لجٌبسي ٌ ٌ (Clarke, 1986) سٌلىويا د لٌلحخ (Ackerson, 1981)ثينما اٌلك اٌز ِ عٍخ أوضواٌفيولـ عيين ٌ اٌزوٍحي ٌ ِ وحٍب درىٍ ٌ كَ اٌيتر ٌعي تٍشبكِ ض ٌ لحٍوين أ ا جوٌّين (Mc Cue et Hanson ,1990; El Jaafari et al.,1993). أيضا يمك ٌأرشبهن ٱيا د أفـو فلٌىفـبظ كَ لجٍيبط ا ٌقِية،ِضً و ثٌغٌلشبء (Tyree et Jarvis,1982) ٌ مٍّب ٌخ اٌجو رٌثلازمية. وً

نا يزوغ لمه اقالياك مب خ الأضواه أيكانيكية ، رّس -أجو رّيب د كّ ِسز ّغ ش ب ء أ ّ
أسز ث لاز ّ (Gaff ,1980) . ّذه الآليا درجي ّ أ ّ افزوياه جّ ب د أز ِ ّب مب خ للجفاف يمك ّ ال ى ظزّب
ف ِ سز ي ا د ِق زف خ ّ أ ِظيم أ ّ طس ِ ّ ظف ، ك ّ أ ننسى لّ ك ال د زكّ ك ح أ ّ ع ك ح ث ين
أل ع ح ّ ظ ب ئ ف نظ ب ج ب د.

ث ب ء ا كّ ِ ّن الأغ ب ه ا د، ّ ج ى ش ك ج ز ب د م ب خ ف ّ غ ف يمكن رظ ّ ب ف ِ ى ب ّ خ ّ ز ع ّ ي ع
أيا د م ّ ب خ ف ِ نفس أ ِ ّ ى أ غ ي ء، ّ ون ه را ع أ ّ ق ظ ب ئ ض أي م ك ية ا ّ خ.

ف ِ أ غ ي ئ ور م ل ّ س ب ى خ أ ّ ق ظ ظ خ ي ه اك خ أ ّ ك ث ى ّ أ ِ 40% ِ أ س ب ى خ الإجمالية ّ ن جيليا د
أ ل ه ح ث ى ّ أ ِ 3.8 ِ ي ّ ُ ب ه، ّ ى ج م ز إ ب ع ية ه ا اي ذ ّ ع ك ي ف ة ف ِ أ ط م خ أ ش ّ ع ف خ ، أ ز ِ
ر ز ّ ي ث ون ة أ ّ ظ و ّ ف أ ِ اخية ّ م ظ ب ّ الأمطاه ر ّ وزيعها أ غ ي و ء ز ظ ِ ّ س خ أ ّ أ ف و .
(Bensedique et Benabdelli, 2000).

ل ّ ف ِ ّ ن أ ّ اس خ أ ز غ و ي ية ه ّ اف خ ب ه ل ف ب ك ب ّ ية ِ ؤ ش وا د ر ّ غ ف ب ف ف ِ ز اق ب ة
أ ط ب ف ِ ز ّ غ ف ب ف، ك ّ ِ ّ ب ى ك ش أ ّ غ ف خ ك ّ ل أ ك ا ّ ظ ت (*Triticum durum* Desf.).

ِ ّ ب خ ّ ف ّ أ يا دا س ر غ خ ج ب د ر ى ذ ظ و ّ ف الإجهك أ ب ئ ِ ل ؤ ّ ن و ث ش ى ّ و ب ي ر ف ِ ك ك ِ
أ س ز م و اه ِ اف ت ي ر ّ ن ه ا ل ن خ ك ش و ح أ ط ب ف ِ ّ أ ك ا ّ ظ ت ِ ى س خ ّ س ز ك ح ر ك و ك ذ إ ل ع ّ ب ك
أ ب ى ِ ر أ ب غ ز وا د نم ّ ب ح ّ ص ال س ِ اس ُ ى ه اعية ن ز تالية تميز ث ون ة ف ِ الأمطا ه ك ّ ه ع ب د أ ّ ى وا ح،
ّ ال ى ظ خ ا س ر غ ب ث ز ب ّ م ّ م ث ا س خ ك غ أ ك ب ي ي ر المورفوفيزيولوجية ّ ج ي ّ و ي م ي ئ ية والفي ّ ُ ع ية ّ ون ه
ث ك غ أ ق ظ ب ئ ض أي ه اعية) ا ّ و ك ّ ى ن ا ر (.

ل ل ش ّ ذ ّ ن أ ل ا س خ ِ ُ ص ال س ر ف ض ي ّ:

الف ص ل أ ول ا ب ز ك وا ع ا ّ و اع غ ى ّ ي ج ب د أ ك ي ّ الاع ّ ب ك أ ب ئ ِ.

الف ص ل الث ان ي ب ّ ك و ع أ ط وق أ س ب ئ ً ا ّ ز ك ي ّ خ أ ز ِ ّ ك ز ل د ف ِ ا ي أ ط س خ ز ك ّ ب ي ّ ك ح ر م ي ا د.

الف ص ل الث ال ث : إ ل ش خ ز أ ب ئ ظ أ ز ى ظ ً عليها ّ ز ى ي ل ه ا إ ى ظ ب ئ يا

ف ِ الأخير ر ُ ك غ ب ر ّ غ ب خ إ ل ا س خ ِ غ أ ط وق أ ي ا ي ّ ط يا د ا ّ س ر م ج ية.

I دراسح لنقح انصه ة (*Triticum durum* Desf.)

I.1. الأصل الدغزافً

القمح أنل ّ الأ ّع جنبوخ الأولى أتي ىك ذ ىظل دنّ ى ّالي 10000-7000 ّخ ضمن مطوخ أ ال ٍ أقظت. ّنَ المنطقة تغطي ّك ِط ، ٍّياء،أكب وام. ّعيء جً٤و من إيران (Croston et Williams, 1981) . يتم وّي ألط ا ُغوافي للقمح ىَت (Harlan, 1996) ضمن المّبىن ا ُثو٤خ لإيران،ش ومأكب وام، ع ّة ُش وم رغوب.أكليد لثوايا القمح ّبئيأكلك الصبغي (Diploïde) ثُبعيأكلك أظبغي (Tétraploïde) ُعل د ّتل ّظخ ضمن وثبعيلآبه يرجع عمرئب إلى 7 الف ّخ هجَ الميلك ضمن ّبىن أشوم الأكنى (Harlan,1975) .

I. 2 .الأصل الو راثً

أكلك الصبغيولبكلي للقمح ّ 7. القمح البرص ّبئيأكلك الصبغي (Diploid) يحوي 14 طبغي. القمح أشوي (Emmer)ثبعيأكلك الصبغي (Tetraploid) والقمح ا ُظِت لهما 28 صبغي والقمح أشىغ لِاسيأكلك أظبغي يملي 42 صبغي (Feldman,1976) .

يّتلّه القمح ا ُظِت (AABB *Triticum durum* Desf;2n=4*=28) ّ رغ ٤ثء أع ّبً بريةما د أظ٤ـخ أظ٤ـخ (BB)ركوف ثىئ *Aegilops speltoides* ّع *Triticum monoccocum* ما د أظ٤ـخ أظ٤ـخ (AA) ىنجحو أعً *Triticum durum* Desf أضوزاشبه لآبهئخ ألع ّبقثمبكء خ أظ٤ـخ أظ٤ـخ (Croston and Williams,1981) .

الأقماحثبك٤خأكلك الصبغي زغ ذ ّرظبُتنبكه ٌ ىجيعي هنء صل ّ ٤ ، الأقماحصهئ٤خأكلك الصبغي ثإطخ رغ ٤ ىجيعي جمع ذ ك٤ ّطعب د ّعّبئيأكلد الصبغي مع صعب د ّعآفو ٌ ث لّأكلك الصبغي كُنرط ّهات تسمى Amphidiploid (Feldman,1976). الأقماح لِإ٤خأكلك الصبغي (Hexaploid)ر ّزظ ، كّظ طعب د ّعّبئيأكلك أظبغي يملي أغ ّ ّ (DD) ّغ ّعآفو ثبعيأكلك الصبغي ويملي أغ ّ ّ (AABB) ٤ّزظ كم ُي ىغ ، لِاسيأكلك أظبغي يملي أغ ّ ّ (AABBDD).(Feldman,1976).

I.3. دوحاج انقح انصه ة

ّجلبض ٍ أىا ّهك ُحء٤ىح القمح إلىظلاخ أى ّاه ى٤ء٤خرتمثل في أطّه الخضري، أط ّه بأضوي و طور تشك ّ أتجخ ّ أكظ (Slafer et Rawson,1994;Soltner,1998) .

I.3.1. الطور الخضري

يتميز الطور الخضري على النبات الحديث إلى نهاية تمايز الأوراق تنتقل النبات إلى النبات الزهري.

I.3.2. الطور التكاثري

يبدأ الطور التكاثري بتمايز الجزء الخضري القمي Apex إلى برعم زهري يتميز هذا الطور بنمو الأزهار في السنبلة الناتج عن تزوج الأزهار المخصبة.

I.3.3. الطور الحبوب والنضج

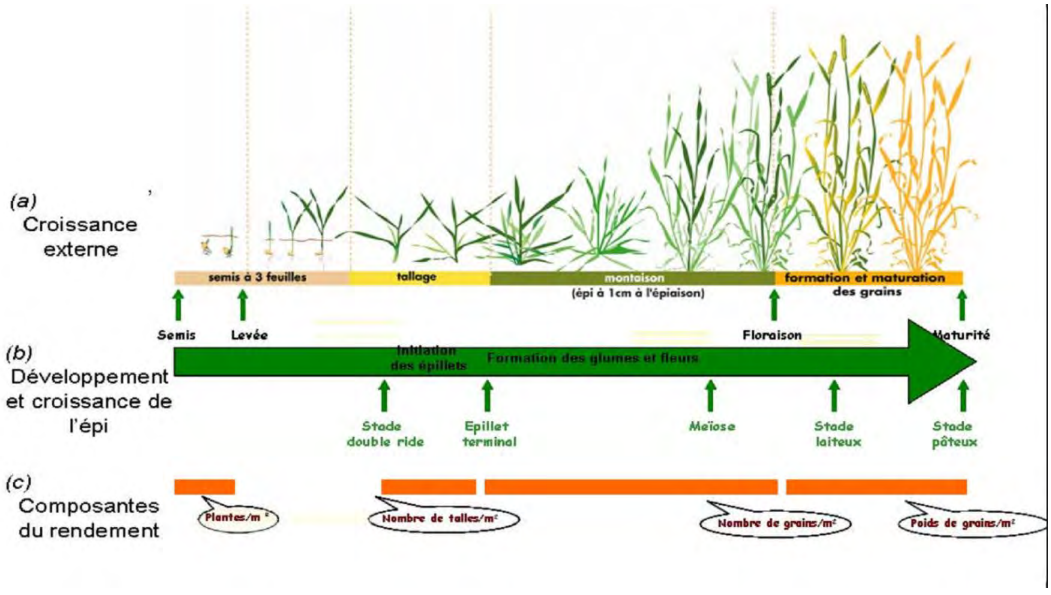
يمر النضج بثلاث مراحل متتالية:

أ- النضج الحليبي

تمتلئ الحبوب بسائل حليبي ، يتميز بلون أخضر فاتح ، وتبلغ الحبوب 40 إلى 50 % من وزنها النهائي في نهاية المرحلة.

ب- النضج العجيني

تتميز هذه المرحلة بفقدان الماء في الأنسجة، وتتحول الحبوب إلى اللون الأصفر.



الشكل 1): مراحل نمو القمح (Slafer et Rawson,1994;Soltner,1998) .

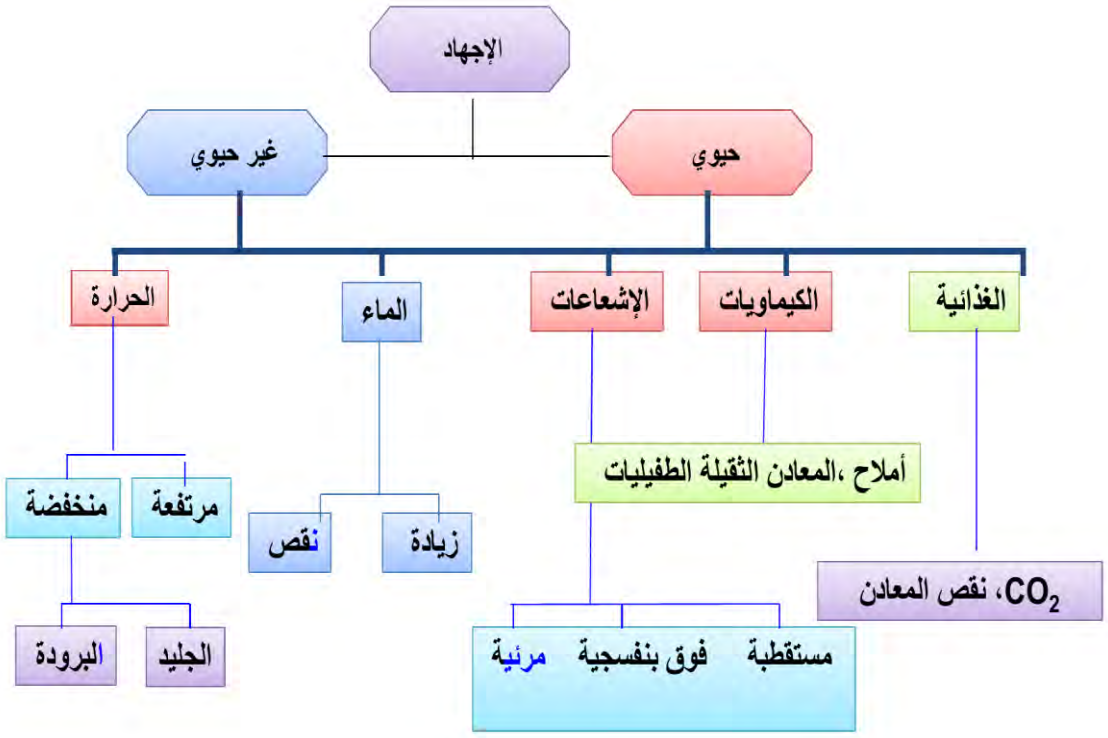
I .4إنتاج لنقّح

يعجو القمح م ا أ ّ أيج ّ ة المسزرخ في أكبُ ْ، ّ يحتل ب ّ ب ش ب ّ ك خ رول ث اليد ٤ ا ز ّ ي ه ا د. ئ ٤ ش ه ل ه الإ ب ط ك ب ل م ي م ا ئ و ف ّ ن ظ م ة الأ ث ن ي ة ُ ي ك خ ألْ الو ن ل ح (FAO) المـ ز ّ غ ّ أيج ّ ة في ك ب ّ 2015 إلى 527 2 ٤ ّ ئ ث ب ق ب ع ل ى ه ّ 2.6 اليد ٤ ا ئ ك آ ف و المسز ّ ي ا د الو ّ ك خ، 33.9 ْ اليد ٤ ا ئ) 1.3 في الهاخ (ك ا المسز ّ ي ا د أو ٤ ب ٤ خ المسجَّخ في ك ب ّ 2014 ث ج ت ظوف ا ُ طوٌ) أملحق (. يحتل القمح المرجخ لثوك خ في أي ه اعة عالمث ك ل أوظت السكري ْ أ ن ه ألأه ى (CIC ,2010) ك م ا ز ّ ظ ا ا المرجخ الأولى في إ ز ب ع ث ّ ج خ 19% (FAO , 2006) .

ث ٤ نما أ ز ّ غ ذ أ غ ي ط ئ و 40 ٤ ّ ط ب ه ّ أيج ّ ة فـ لال حملة أ ث ظ ب ك 2014-2015 و ب ث ّ 35 ٤ ّ ط ب ه في أكبش، ث ي ك اح م ل ه ب 14.3٪ (OAIC ,2015) . يرج ث ز ا ب ط أيج ّ ة في أ غ ي ط ئ و ث ب ظ و ف ب ل ف ٤ خ أ ب ل ح، ي ت ر ج ْ ث ل ب ز ٤ وا د أتي تطرأ على كف خ المرك ك ُ ك ب ّ ر ي ش ن ة المحص ّ ٍ ٍ ٍ إلى أف و.

II . إل خ ه اد

ّ أظ ك ت ر ث ل ي ك ني الإجهك في ل ج ٤ ع ٤ ب ك ول ق ز ج ش ك خ ب ل ب ض ٤ ث أ ك غ المصطلحا د المستعملة في ال ي ز ي اء يمك ا إو ب ث ي ب ّ ب ش رة على ٤ ب ح أ ب ج ب د أ ٤ خ (Grime,1979) ك ول ك وف الإجهك (Turner et Kramer,1980) على أنه ك ك ب ل خارجي يخف غ الإ ز ٤ خ إلى ح ل ك ك ني مما ي ل ز و ع أ ر ث و و ّ أول ه ا د ل ّ ه ا خ ج ُ ب د. ّ أب (Jones et Jones,1989) ك ُ ب ب ض أ ول ك خ ث ٤ ش ك ك ب الإجهاد على أنه ً ّ ه ح أ ّ ق و ٤ ر ض ار يعط ّ ث ل ب ث الو ٤ ب ك لأي جهك ح ب ّ ت ي. ّ ٤ ش ث ٤ ّ ٤ ب ج ّ ب ت يمك ا ر و ر ٤ ت الإجهك ا د ا ُ و ٤ ّ ٤ خ ك ُ ب ج ُ ه ك خ أ ك ث ن ب د المجهح إلى ل ف غ ك ب ك ٤ ي ي ع خ ، ّ ي ب ع خ ث ٤ ّ ٤ خ ث ش و ية (Orcutt *et al.*,2000). ر ق ك غ ج ّ ب د في محيطها إلى أ ك ي ل ّ الإجهك ا د أهمها ت ّ ّ ال ٤ و ية ّ ض ّ: أ ت و اه ح، أ ج و ك ْ ح، المـ ّ ا ل ش ك ت ب د، الموك أ ي ه ٤ خ ب ئ غ الماء في أ ز و خ، ل غ ب ف ْ أ ك آ ّ أ ت ٤ و ية) أل ّ ا ع، أ ب ك ٌ..(.



نشكم)2(: رظ٤ق الإجهك(Gravot,2007)

1.II. إلخهاد ا نًائً

ويزو ء الإجهك المائي بمصطلحثـ٤ئي ُأغلبف الذي يلِ كلى ظبوجفّ٤خ وهي وخ ألطبه. ُفمتى أطيك الملكب ال تلك إلبظئب ركّ ء الإجهك أ ّكيغي المائي (Deraissac,1992). كما عرف (Levitt,1980) الإجهك المائيثؤ ّبخ أتيوزاعغ ك٤بب أغ المائي جُبّ د نّ ُي لزبط اقالياب بشكـ جَعوكـ ُبخ ُكيغي المائي خلال ألزوا د أتي تزليك بب كهخ الماء الهوكّحك ء طريق رُكيك ء كهخ الماء أتي يمكن أن يمتصها جلب د مماهيو على نموه ُيؤدي إلى اختز إ حجمه (Saab et Sharp,2004) .

لى يحلس الإجهك المائي حتى ّيك ّبخ ،ضرَبخكلى ّ الإتزانثـ٤ ء كهخ الماء الهوكّح وكمية الماء الممتصة ثإطخا ُغنُه، لى يحلسرج ت إلنظبص الما ءزواثخز٤غخ لإلقبب عكهعخ ُتواحأ ُيكاح في الموك ُئاجخ ً ألّلاح أو وُض في أزوية أو في مّطوخ أغ ُ ه أفي إصلثخ نَ ألفـوح بأيآكخ. يؤكي الإجهك المائي إلىروء َ في لهح إزبطبئنهاكخ أتيج ّة فـبطخبئن شجّ أغبكخ أتي تهيئب رء٤وا بفّ٤خ ء أهمهارثن ة كهب د الأمطاه رُوزيعها أ٤ و ّزظ (Baldy.,1974;Bouzerzour *et al.*,1994).

2.II تأثز إلخ داد ائ ك ى انق ح انص ة

أشب ه (Blum,1988) في ك إخ على القمك ا ُظت إلى أصأبء الإجهك المائي ئ ئ بُخ الماء في جُب د تمو ال ص خ أئ ا ك في أطه الأ ُ يزك ٤ ى ي ا ل ب مية الماء ُعملية زأك ئ تى رظ َ إلى ك ه ع خ رظ ك ٤ ب ك ك خ الماء الموك ّ ح ك ِ أ ك ول ّ م ك م خ ا ن ظ ب ص ك ِ طريق أغ ُ ه وفي ه ن ُ ئ ب ُ خ ي ق َ َ ق ي ز أ ث خ إلى 50%، إما استمر الإجهك المائي تمو ج ز خ إلى أط ّ ض ب ني ك ٤ ّ ي ق ل غ ك ي ل ٍ إ ن ظ ب ص ُ أ ك ، ك ّ ل ا ش ز ل ك الإجهك المائي تمو ج ز خ إلى أط ّ ض أ ب ُ ش ا ل ف ـ ٤ و ك ٤ ر ّ ـ ن ض ل ـ ّ ه ز ُ ّ ف ع ط خ أ ز و ٤ ت أ ك ت ّ ي ك ّ ل ن ب ل ول ج ُ ب د ع ي ء ج ٤ و ب ا ئ ب ك ِ طريق أ ز ك ا ٥ د مي، كما ن ْ إ ز ّ ي اف الموك ا ُ ث ّ ل ه ك خ المخز ُ خ ص أ ب ء عملية ر ُ ّ ل ض م ك ه إخ لمقار ُ خ ِ ّ ى القمك ا ُ ظ ت والقمك ا ُ ٤ إ ر اغ ب ّ ل غ ب ف، ُ ع ل أ ك غ ي المائ ي ؤ ص وث ش ّ ث ٤ و ت ت ب ص َ في القمك ا ُ ظ ت َ و ب ه ُ خ بالقمك ا ُ ٤ ، ى ء أ ُ ق ي ج ؤ ض و ث ظ ّ ح أ ج ُ غ ل ب ف في القمك ا ُ ظ ت َ و ب ه ُ خ بالقمك ا ُ ٤ ِ

(Mekliche et *al*., 1993). ظ ّ ه ُ ك غ ي المائي ه ج َ ي خ الإزهار يسجت إع ب ع ّ ل ك ج ٤ و ِ

أ ج ال د بمق ا ه 28 %(Gate,1995) ال ق ب ع ى ء أ ُ ق ي ج خ يرجع ش ّ خ أ ج و إلى ه خ أم ر ج ب د ا ُ ث ّ ل ه ك خ أ ب ك ز وح ّ ء أ ت ت ش ّ ج ت ك غ ي المائي (Debeak et *al*., 1996). ض م ِ الأط ب ف أتي ر ك ب ني ك غ ي ب ئ ي ف لال ي خ ّ ء أ ت ت ر ب ْ ال ف وا د ا ُ ث ّ ل ه خ بحوالي 80% ِ أ ى ء أ ب ئ ي ُ ت، يسب ْ ً ِ أ ب م، الأ ُ ه ام ُ ال ف أ ج خ في ّ ء أ ت ت ز و ٤ ّ ِ ك و ه ُ ك غ ي المائي ف لال ي خ ّ ء أ ت ت السريعة (Gate, 1995) ر ب ه ض ى ء أ ُ ق ي ج خ يرجع ش ّ ج ٤ و إلى ٍ ء أ ز ن ية ا ُ ث ّ ل ه خ ف لال ي خ ّ ء أ ت ت (Debeak et *al*., 1996).

ر ي ذ ظ وف ُ ك غ ي المائي، ج ُ ب د ي سر ي مجمك ّ خ ِ ا ُ ّ ب د ث ٤ ب ك ب ك ح ر ي و يل أ م ر ج ب د ا ُ ث ّ ل ه ك خ المخز ّ خ ث ش ّ أساسي في أ ب م ف لال ي خ إ ن ج أ ب م ئ ّ أ ت ت على ز ّ ِ أ ج خ. ي ئ ت (Gate,1995) يسب ْ المخز ُ ء ا ُ ث ّ ل ه اتي على ز ّ ِ أ ب م ش ّ خ % 80 في أ ى ء أ ب ئ ي ُ ت في ج ُ ب د أتي ر ش ل ك غ ي ب ئ ي ف لال ك ز وح ّ ء أ ت ت .ب ن ج و أ ب م أ ك ك ّ ا ُ ر ي س ي المخز ِ ء أ ُ م ر ج ب د ا ُ ث ّ ل ه ك خ المتشكلة ه ج َ ي خ الإزهار ُ ل ي ٍ ف يحول ئ ّ أ ج ن ه ف لال ي خ ّ ء أ ت ت ك ال ت ب ع خ إ ٤ ّ.

1.2.II تأ ك ض ا ن ك أ ز ان ك ف ر ش ّ ى ن ى خ ج ان ث ى ك ٍ ا ح ف ً ض م الإجهاد المائي

ُ ئ ع أ ك ل ك أ غ ُ ه ض ر ّ ٤ وا في حالة ك غ ي المائي ث ؤ ز خ أ غ ُ ه ر ي ذ الإجهك المائي ر ي ك ا ل و ب ه ُ خ ث ؤ ز خ المجم ّ ع أ ئ ي ج ُ ب د (Wesgat et Boyer,1985).

أ ه خ هي أ ك ك ّ ل ل ؤ ص وث ب الإجهك المائي ح ش ن ه ق نمو أ ظ ص ر ز ق أ ه خ ث ك ل إ ب ه ج ُ ب د ر ش ٤ - الأور ام ث ك خ (Benlaribi,1990) ُ (Brisson,1996).

تعتبر الإجهادات المائية من أكثر العوامل البيئية تأثيراً على الأرز (Ait kaki,1993) إذ يمكن أن تؤدي إلى انخفاض الإنتاج بنسبة تتراوح بين 20 إلى 50 في المائة. ويتسبب الإجهاد المائي في انخفاض المساحة الورقية للنبات، كما أن الإجهاد المائي يقلص المساحة الورقية النوعية، ويسبب الذبول الذي يعتبر من أهم الأعراض المرئية للإجهاد المائي في الأغشية الخلوية (Reynolds,1993). وتنخفض المساحة الورقية النوعية أيضاً نتيجة لانخفاض محتوى الماء (Wang et *al.*,1992).

تعتبر مرحلتي الإزهار والنضج من أكثر مراحل النمو حساسية للإجهاد المائي وأكثر عرضة للتأثر بالاخضرار (Glaucescence) الذي يؤدي إلى انخفاض الجودة التسويقية للمركبات (Dubois,1956; in Casals,1996).

يؤدي الإجهاد المائي الذي يصادف في المرحلة الأولى من النضج إلى انخفاض في حجم الثمار، كما يخفض من كمية العصير المستخلص (Grignac.,1986). أما الإجهاد المائي الذي يصادف في المرحلة الثانية من النضج فيؤدي إلى انخفاض في حجم الثمار بنسبة 30000 ثمرة في الهكتار (Meklich et *al.*,1993). وتتأثر عملية ازالة الأوراق قبل القطف بالإجهاد المائي الذي يسبب تلف الأوراق المركبة في الأوراق المتبقية على الشجرة (يرفع 1980, Nemmar) من كفاءة عملية القطف الآلي. كما ينصح باستعمال الماء الغني بالكلس أثناء عملية الري، كما ينصح بإضافة الأسمدة العضوية والمعدنية في التربة وتحسين خواصها الفيزيائية (Hadjchristodoulou, 1985) أما الري الناقص فيؤدي إلى انخفاض في حجم الثمار. تظهر الأعراض الأولية للإجهاد المائي على المركبات كذبول الأوراق في أوقات الظهيرة كمؤشر للإجهاد المائي (Fisher et Maurer,1978) خلال الفترات الجافة (Gate et *al* .,1990). ويؤدي الإجهاد المائي إلى انخفاض في الإنتاج على المدى البعيد (Oosterhuis et Walker,1987). وتظهر عامة بعض الأعراض الأخرى للإجهاد المائي:

انخفاض معدل التمثيل الضوئي نتيجة انغلاق الثغور، مما يحد من انتشار CO_2 إلى مواقع الإرجاع في الأوراق وتثبيط عملية التمثيل الضوئي (Oosterhuis et Walker.,1987). ويعمل الإجهاد المائي على تقليل النمو الخضري في حالة القمح (Aboussouan et Planchon.,1985). وتؤثر الإجهادات المائية على عملية التمثيل الضوئي في الأوراق المسؤولة على مليء الحبوب (Oosterhuis et Walker.,1987).

كما أن الإجهاد المائي الشديد يؤثر على عمل الأنظمة الإنزيمية المسؤولة عن تحلل الكلوروفيل (Holaday et *al.*, 1992).

يعرف تحمل الجفاف بقدرته على الاستمرار في النمو الخضري على الرغم من انخفاض المحتوى المائي، ويتضمن تحمل الجفاف مدى واسع من الآليات التي تتراوح بين الهروب والتحمل. ينصح بالتعديل الأسموزي

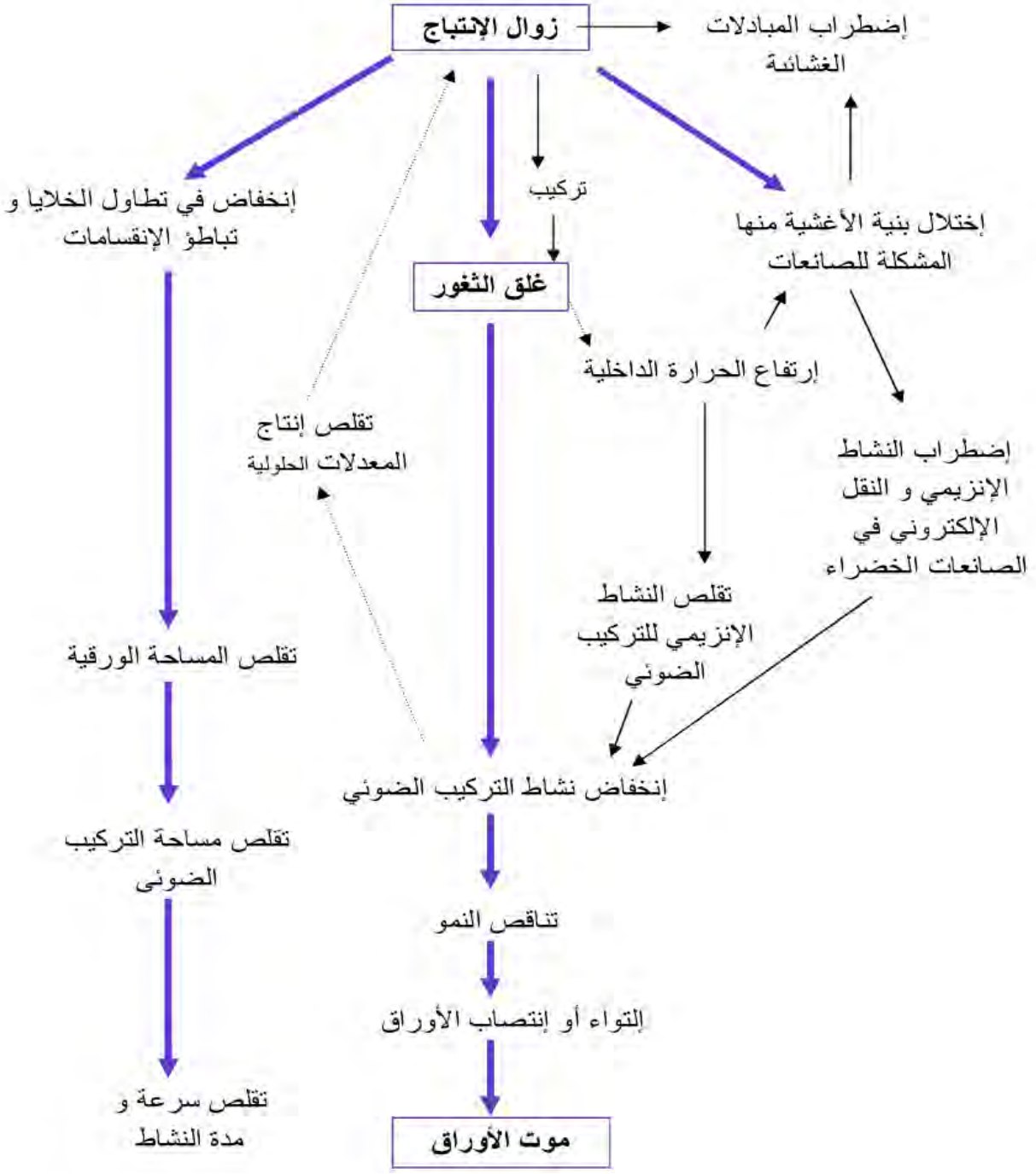
المؤب ٤ يّل ٤ يولوجي الأكثر إتعمالا م ئوف جرّب د في وب خ الإجهك المائي(Zhanget *al*.,1999) أئ ن ظطيك التعديل الأسموزي (l'ajustment osmotique) على أز٤وا د أتي رطرأ على أغ الأسموزي زُوش خ ثجَت الملوحق ْ استعمل هذا المصطلح ز٤وا فيمثاكل في ئبس أغ املحي أو المائي(Blum,1988) . رزَطغيك غ جرّب د الكوك خ إلع ب االزلبظثيك ت االزلاء ٤ب أ ْ ع يؤب ك ٍ طريق ق ل٤ غ غ ب الأسموزي ْ مُي ث زواً الموك لزلج خ.

ر وأ ْ المنظمات الاسموزيةض َ أ ج وّ ٤ ٍ الجلايسد ٤ئب ٤ ٍ كلي االأل٤ ، أ ّ ويا د لزلج خ أيئب د ل ج رّب ٤ ّ أتي رب ْ في التعديل الأسموزي رئتل ع أج و رئغب د ألأغشخ ا ق ّية .

روا ّ أج و رئغب د أ ّك٤خ المسؤ ّخ ك ٍ أز٤وا د في يك٤و أغغب د(Mastrougelo et *al*,2000) ر٤٤ويك٤و أغغب د المسؤ ّخ ك ٍ الإنزيما د أتي ُبك ْ ها إئبِب في الأي غ ا ُق ّية ئ ذ وُض الماء.

ضيج ت الإجهك المائي زطبُخ اقالياضُ و ّ ٍ ا وَبَبثبُتالي ي ظو أ ٍ إزطبُخ الخلايا أكثر ئ ٤ خ إلع بك المائي وب ّخ بمختلق أغغلب د أت٤ وية الأخر ، يحـ لجرّب ك ٍ أسبى ا د (Jones et Qualset,1984) ، أ ّ لّ (Nultsch,2001)، زاظبص الماء (Supper,2003)، الأيئب د، الزئب ٍ أك ّبطو الضوخ، عم َ أ ّ وّئب د(Schmitz et Schutte,2000 ;Zhang et Blum,2001) يزّظ ّبب ّ نُي رواغ غ ئ غ جرّب د ، ّبئ خ الأور ام ُ اميوئ وثظل غ ّبخ على المرك ك.

(Kramer et Boyer,1995 ;Saab et Sharp,2004). كما مّو (El Jaafri et *al*.,1993) أ ٍ الإجهك المائي يؤدي إلى وُض في المخ ّ ٍ المائي ْ أغ الأسموزي ّ اير الكو ّ ك ول في ا ّ زال ء أكّطوئب د في ّ ك ظ أغغلب د أت٤ ّية و أظبئ ق ل٤ يول ّ ع خ.



نلشكم)3(هوئ٤و الإجهك المائي علىشكپ غ أظ آولأ٤يبولـ ّعغخ. ىَت (Gates,1995).

ن دذول) 1 (ن تدات اخ انن دٍ إخ إلخ هاد ل ًا ئ خ ًال ت طى ره (Austin,1987) .

مرحلـــة التطـــور	تأثير الإجهاد المائي	العواقب على المحصول
- البـــذرة	تأخر ونقص الإنتاش	تأثر مكونات المردود إذا كان عدد النبتات/م² أقل من 1000
- النبتـــة	إرتفاع نسبـــة موت الخلف وإنخفاض تمثيل الأزوت	إنخفاض عدد السنابل/م² والمردود وتسارع في شيخوخة الأوراق
- الإشطاء وبداية الأسبال - تطاول السيقان وتطور السنابل - خروج المآبر (anthése) - النضج	موت المنشآت الزهرية، تقلص طـــول السيقان وتسارع في الشيخوخة Sénescence	إنخفاض عدد الحبوب والمردود، تراكم السكريات المنحلة في السيقان محددا تناقص قدرة التركيب الضوئي خلال امتلاء الحبوب وإختزال حجـــم البـــذرة

2.2.II خ آت أق ه ى ان ق ج ان ص ه ن إل خ هاد ا ن ًا ئ

رز غ ت ج ر ب د إل ع ب ك المائي ث ل ب درق ز ق ُ ا ٌ ع ج ب ت ي، وهي الآ ل ب د أتي لا يمك ك ظ ب ك ث ك ب ج ك غ لأنها ل ى ر ٌ ء ز ٌ ب خ (Hayek et *al.*,2000). ر ت ه ي ز ي ك و ى، ى ش ر ظ وف ال ٍ و ا ى ٌ ق ز ل خ ث داية م ٍ المسو ٌ ء ا ُ ق وي إل ي ب ية تشك ٌ ج ب د. يستعملها ج ب د ز ؤ و ه ٌ غ الإجهاد المائي، ر ْ ُ ط ل ب ٌ ى وف) (Turner, 1986 ُ يمك ٍ ر ق ع ض ى وم التحمل في ال ح ُ ض ط ل خ: أ ز و ة ُ غ ن ت، ز ؤ و ه ُ ي غ ج و ل اف ن ث ٍ ٌ ن ال ح ُ ب د أ ك ك ى و ي خ ُ ز ؤ ٌ ع و ب ل ث ي ب خ ك ى الإجهاد ك ج و ا ع خ غ ن ت أ ى ل أ ق ظ ب ى ض أ ز ش و ي حية أتي تمكن ج ب د ٌ الإ ال د ٌ الإجهاد المائي خاصة ال ٍ المواى ٌ أ ى و ع خ أ ٌ أ ت ب خ ك ه ح ب ر. ويعرف ؤ ٌ ر ع ض في ال ح ا ُ ي خ ل ز وا د المك ٌ خ ل ه ح ي ح ج ب د، ُ هو ما يسمى ب ؤ ج و، ي غ ور ج ٌ ال ب ال ز ور غ خ الأكثر إ ع مالا ل ل ق ب ة أط ب ف ملائمة ل ل ب ى ن أ غ ب خ أ ش ٌ ع ب خ أتي ر تميز ب ل ح الإجهاد في ب ي ة ك ه ح ي ح ج ب د (Blum,1988) ك و ل ج ٍ ز ا ب ى ظ أتي ر ى ظ ك ٍ ب (Cecarelli,1987) أ ٍ الأص ب ف ما د المرك ك العالي هي ر ي أتي ي ح س ل ب إل ى ب ه ُ ا ك ظ ج ُ وا، أ ب ري أتي تحصل ع ل ب (Nachit et *al.*, 1992)

(Kara et Bentchikou.,2002) ثة ذ أ المرك كشل يد الحب ث ب وج و (r=0,75). ن ي أ ع غ ر ت الإبطر ت ذ ش و ن لغف إلى ر ج و ك و ل ث ة (Turner,1986) في ك راسة على 53 ط ق القمح، ش ل ك ة و إ ه ن ب أ ر ج و ث ة أ ل يؤدي إلى ل ب ع المحص ة: 3 ط ب ه /ا ز ي ه، ب ر ج ت ر و ة ض ث ل ه ح ت ح عموشاب ق ب ع ك ل ك الأوراق على أ ب م ا و ئ ي س ي و ط أ و ظ ت (Mosaad et al.,1995). أ ظ آ و المستعملة في أ ز و ا إل ى ب ه المبكر الذي يقل ض آ ق ب ى و الإجهك المائي في ا و ة غ ل ب و ظ ك ر ج ق و ز ك، ن م ة ا ط غ ل أ ل ي ج خ (Bahlouli et al.,2004)، كما ي ت أ ك ظ المبكر ك ه في مقب خ ك ه ع خ أ ى و ا ح ل ل ك خ (Abbassene et al.,1997). ن ا ك ل ب ك ي ل ك ة ي ي و ل و ج ي ج و ك ل ه ح ج ب د ك ن أ ن م و إ ك ط ب ء ك ك آ ج ر ت ذ ظ و ف الإجهك المائي (Mosaad et al.,1995). كما ي م ى ر ك ي و ي ق أ ت ف ا د ي ث و ل ه ح ج ب ت على الإ ل ح ظ بكمية ك ب ة خ آ ا الماء أ ت ي تمكنه من م ا ص ل ة ع ق ب ر الأيضية بمس و ر ة آ ج ر، والتمش ي ت ب خ ي ة خ ع ل ح آ ال ر استمر ا ه ي ة ز ا ظ ب ص الماء و ا ج خ ش ل ا ح ل ل و ل (Blum,1988).

II.1.2.2. آ ن ا خ ا ن ف ر ى ن ى خ ح

1.1. ف ي ع ص ى خ ح ا ن ن ظ ا و ا ن د ذ ر ي

ر ت ذ ظ و ف ل غ ب ف أ غ ل المائي ي ط ه ج ب د المجم ع أ غ ن ه ي ض ل و آ ر خ ل ك خ (Hsiao et Acevedo,1974; Monneveux et Belhassen,1996). ي ل ع ت أ ظ ب أ غ ذ ر ي الم ز ط ه ك ه ا مهما في التغذية ال ه ل خ أ ل ع ل ك خ ج ب ك ل ر ج ع أ ر ز ا ظ ب ص الماء آ ز و خ لمحاصة ل ب ى ن أ غ ب ك خ أ ش ج ع ب ك خ ج ر ت ث ش ل ح ك ي ب ع خ نم ا غ ن ه (Richards et Passioura.,1981). ل ى غ د ال خ ث ض ب ك خ ك ق أ ظ ب أ غ ذ ر ي الكمية الممتصة م الماء، ال ذ ي ي س ك ل على إ ر ال أ ض ل ماء الم ع ك في ز و أ ث خ ن ا أ ي ك ح آ ا ل ه ح أ ز ق ي ي ع خ (Ahmadi,1983).

2.1. ل ت ط خ ا ن س ا ق

ي ر ج ع ك ا ئ ما ط و ل ا ب م على أ أ ى ل ا ظ ب د أ ب خ ل أ خ على تحم ج ب د إ ل ع ب ك المائي، (Nachit et Jarrah.,1986)، ي ش ر ح (Blum,1988) ث ن أ ال ه خ ث ع ى ج ب د ز ا و ف ت ى ي ل ف ا د المخزن ك ا ف ج ب د ن ى ح ل ه ح. ا ب م المقر ا و ئ ي س ي ل ل ك ا ح أ غ ب ك خ أ ع و خ ا لمشخ أ ب ب آ ا ل ا و ى ا و ى ك ا ت ي ر ب ع ر فيشاكل ج ة للمساهمة في ال ى ب (Davidson et Chevalier,1992). ر ب ل ك ا ح أ غ ب ك خ أ ت ي ر ز ش في ا ب م ح إل ى ب ث ج خ 3 إلى 30% في ز ا ل ء أ ج ة، كما أن 50% ا ل ك ب ا ر غ خ ك ا ز و ع ت أ ك ن ي والمشخ ك إل ى ب ه

وقد أشار (Belinger et al.,1987) إلى أن الإجهاد المائي الحاد لمدة أيام أو أكثر قد يؤدي إلى انخفاض مساهمة الأبسم في الإنتاج الحيوي للغابة (Gates et al.,1993)، ويمكن أن يكون الانخفاض في الإنتاج الحيوي أكثر من 40% خلال سنة واحدة (Austin et al.,1980).

3.1 تأثير الإجهاد المائي على المساحة الورقية النوعية

إن انخفاض الأداء العام في الإجهاد المائي يأتي بسبب انخفاض المساحة الورقية النوعية (Turk et al.,1980; Ludlow et Muchow.,1990; Blum.,1996)، وتعتبر المساحة الورقية النوعية من أكثر الصفات التي يمكن استخدامها لتقييم مقاومة الجفاف في النباتات المختلفة (Belhassen et al.,1995; Amokran et al.,2002)، حيث تتفادى النباتات الإجهاد المائي (O'tool et Gruz,1980) بتقليل المساحة الورقية الأوراق المعرضة للأشعة الشمسية بالطي أو اللف أو الذبول، مما يزيد من المساحة الورقية النوعية (El-Jaafari,1995) وأشار أيضا إلى أن الانخفاض في المساحة الورقية النوعية يؤدي إلى انخفاض الماء المفقود (Blum,1988; Ludlow et Muchow,1990).

4.1 تأثير الإجهاد المائي على النمو

يعتبر النمو الطولي للنبات من أكثر العمليات الفيزيولوجية حساسية للإجهاد المائي (Subbiah et al.,1968)، حيث أن انخفاض الماء في الخلايا يؤدي إلى انخفاض الضغط الانتفاخي للخلايا النباتية (Blum,1988)، وبالتالي انخفاض النمو الطولي للنبات (Mc William,1989)، الأصناف المقاومة للجفاف تحافظ على نموها الطولي تحت ظروف الإجهاد المائي الذي يصاحبه انخفاض في الضغط الانتفاخي مما يجعلها تحافظ على امتصاص الماء (Pheloung et Siddique.,1991).

5.1 تأثير الإجهاد المائي على التمثيل الضوئي

أظهرت الدراسات أهمية الجفاف في تركات المواد الكربوهيدراتية التي تسبب في إنتاج الحبوب (Blum,1989) (Febrero et al.,1990). يؤدي الإجهاد المائي إلى انخفاض الأوراق النباتية وتقليل المساحة الورقية النوعية (Gates et al.,1993).

تنخفض معدلات التمثيل الضوئي أكثر بالقمح الطري منها بالقمح القاسي تحت ظروف الإجهاد المائي (Mekliche et al.,1993). إن الأصناف التي تحافظ على معدلات التمثيل الضوئي تحت ظروف الإجهاد المائي،

الجفاف في المركبات الغذائية (Blum,1989)، حيث أن الانكماش الناتج عن فقدان الماء يؤدي إلى تقلص الأبعاد الأصلية للمنتج وتغير في خصائص النفاذية للغازات وبخار الماء (Ali dib et *al.*,1990) (Hadjichristodolou,1985) . إن فقدان الماء يعمل على تغيير البنية الفيزيائية للمنتج وبالتالي تغيير خصائص الإجهاد المائي (Hadjichristodoulou,1985)، إضافة إلى تغيير خصائص استعمال المنتج (Araus et *al.*,1993). كما يؤدي الجفاف في أغلب الأحيان إلى تغيير في اللون (Monneuveux et Nemmar,1986).

II.2.2.2. الانتفاخ

الانتفاخ هي الظاهرة التي يحدث فيها زيادة في حجم المنتج نتيجة امتصاص الماء، تفادي الانتفاخ يعني تفادي الإجهاد المائي.
يزداد نمو الجذور عند انخفاض محتوى الماء في التربة (Passioura,2002).
ترتبط ظاهرة انتفاخ الأنسجة بالضغط الداخلي للخلايا وفي الجدار الخلوي (Abbassenne et al.,1997) بينما الأنماط الخلوية تعتمد على أنواع المخزن في الفجوة وعلى الإجهاد.

II.2.2.3. انفراج الأنسجة

وهي ظاهرة تحدث على تفادي جفاف الأنسجة بإطلاق الماء المحافظة على المحتوى المائي (Lewicki,1993) .

II.3. التكيف الأسموزي

التكيف الأسموزي هو المستعمل لتحديد التعديل الأسموزي الذي يعرف على أنه تراكم المواد المذابة (Osmoticum) في الخلايا النباتية زيادة أو نقصان الإجهاد.(Al-Dakheel,1991; Turner,1979) ، حيث أن التعديل الأسموزي يحافظ على الماء في الخلايا، كما أن الماء يدخل الخلايا عن طريق الضغط الأسموزي الموجب الذي يحافظ على الإجهاد المائي، كما أنه يحافظ على النشاط الفيزيولوجي المعتمد على نمو الجذور وتبقى على نمو الجذور (Johnson et *al.*,1984)، يتجلى في تراكم أجزاء النبات (Ludlow and Muchow.,1990).

3.3 ج ت ك ذم ان ثغ ز ي

إ ء ال ق ب ع أ ز ك ر و ج ى ث ّ و ض في الكم ّ ء المائي ُ أل ُ ه ام ويرجع ع ي ق ب إلى ا ئ ل ا ق ظ ل ـ ّ ه ُ ي ز ّ ظ ك ء ال ق ب ع ك ي ل ٍ الماء ك اف الأ ُ ه ام ك ول ّ ت ل ي ا د ز ب ط ل ـ ّ ه، أر و ظ ط ب د أ ض ـ ه (Allaway et Mansfieldm.,1970) ، ر ى ت ذ ظ و ف الإجهاك ر ـ ن ج ر ي ب د أ ض ـ ه ُ ي ق ب ظ ّ ك ول الماء ك ء طريق أ ز ك. وفي ه ن ُ ي ب ُ خ ر ى ت ل في ل ّ أ ّ ه ك ف ّ ء CO_2 ، ُ ي م ك ن أن ر ب ق ى أ ض ـ ه ل ف ّ ى خ ّ أ ع الحصول على CO_2 الضروري ُ ج ء ء أ ك ّ ي ث ُ ب ُ ت ال ي تؤدي إلى ل ج ف ج ا ب د ل ج ٤ ء ث ب و ٤ ء ا ى ب ُ ٤ ء المتطرك ٤ ء ج ا ب د ي ّ ع ك ه ع خ ك ي ك أ ض ـ ه. (Ykhlef et Djekoun.,2000). و ي ش ٤ و (Grignac,1965) أ ل ر ة القمح أ ظ ب لتحمل الإجهاك ر ّ ء ل ج و ّ ء ال ق ب ك ا ُ ٤ ء ن ا ير ج ع ع ي ق ب إلى ٤ خ ا ئ ل ا ق ظ ل ـ ّ ه ث ط و ي خ سريع ك ي ب ُ خ ، كما أن حج ّ ك ل ك ظ ل ـ ّ ه م ك ي ب ُ ٤ خ ، ن ّ ه ٤ خ ل أ ٤ ي ي و ل ـ ّ ع خ ى ٤ ش ر ز ا ع ل ص ـ ّ ه ك ل ي ل ح ّ ط و ح يسمح ب ُ ز ى ّ ك ٤ ب أ في أ ز ك ض أ و ظ ل ـ ّ ه ل ج ٤ و ح ّ ه ٤ خ أ ك ل ك.

3.3 إس ت ّ ز ا ال ي ت ص ا ص

أ ول ه ح على ز ا ظ ب ص الماء في ظ ُ ك غ ي المائي ك ـ ل أ ّ غ ِ ب د ّ و ج ط خ ى ّ ت ك ـ ل ك ج ل ب ض ٤ ء ث و ط ّ ه أ ّ ظ ب ّ أ غ ذ ري (Ali dib et *al*.,1992) ُ (Djebrani,2000) ك ب ُ غ ّ ه هي أ ك ـ ك ّ أ ّ ى ٤ ل أ ت ي ت ز ك ل ج ّ ب ث ب الماء ، ل ك ب ُ ودرة على أ ول الأفقي ُ ّ ى ل ب ه ض في ز ّ ء أ غ ّ ه ي ل أعلى ك ه ع خ و ب ّ خ أ غ ل ب ف (Peterson et *al*.,1993) .

4.3 ن ك ه ى ر و ف م

ع ي ي ب د ّ أ ه ك ٤ ّ ه ي المسد و ُ خ ك ء ا ُ ّ ء الأخضو في ج ا ب د ف ه ي ر ز ا ع ل ّ غ أ ط ـ خ أ ف و ٍ ى أ ب ه ر ُ ب د ّ ُ ي ا ك ٤ ال ص ل ك ـ ي ٍ أ ه ك ٤ ّ A ّ B ّ م ُ ي ّ 200 ّ ع ج ا ب د أ و ا ه خ (Milcent ,2003). أ ه ك ٤ ّ ك و ه ي لعملية ل ق ٤ ّ أ ك ـ ي و ه ي م ـ ك ح في ج ٤ غ أ ب ق ب د ج ا ب ـ خ و أ ا ه ٤ خ)Ceveve ,1999(ر ت ج م ع في ف ـ ال ي ا الأ ر ام ّ ٤ و ب ٍ أ ق ك ـ و ا ء) Kerbrat ,2001(، ن ّ أ ظ ب د ر ز ا ع ل في ل ج ا ل ا س ز ل ا د ا ُ ق ك ـ و ا ء ُ ق ال ي ا ج ا ب ـ ٤ خ ,ت ز و ض أ ك ء أ ت ي ت س و ق ل ّ في عملية ل ق ٤ ّ أ ك ـ ي و ه ي ٤ خ ز ُ ى و ي ل أ ط ب ـ خ أ ك ـ ئ ٤ خ إلى ط ا ه خ ي ب ـ ج خ في ش ّ ATP) Gadry ,2006 (يمكن أن ي ص ّ أ ه ك ٤ ّ A إلى 50% ّ ا ُ ّ ه ك ٤ ّ B)Ceveve ,1999 ;Delaa ,2003((ث ي ن م ا) Milcent ,2003(تعطى أ ّ ج خ ل ط ـ ٤ خ ُ ه ك ٤ ّ B/A ى ّ ال ي 1/3.

ص ل ز ذ ل ه إب د أ ج ر ي ب ت القمح ال ك ـ و ك ـ خ إل ع ب ك المائي ر ج ل ي ظ ه ّ ال ق ب ع في ى ّ ت ف ّ ء أ ه ك ٤ ّ و ب ه ـ ج ا ب د ى ٤ و ال ك ـ و ك ـ خ إل ع ب ك ، ث ب ى ك ه إب د ك ل ل أ ش ب ه د إلى و ج ّ ك ال ه خ

ريقاط٤ خ ثـ٤ ئبُخ وَض الماء ُ تتق ً ا ً ه ك٤ َ ، إ م أ ط ب د أ ه ك٤ َ ُ أ ب ه ر ٤ ر ز ب ه ض ث ب ل ق ب ع ه ئ ث خ ز وأ ث خ)أحمل، 1984(.كما لائ ع) Bousba et al .,2009(ر ب ه ض ت ق ً أ ه ك٤ َ في القمح ا ُ ظ ِ ت ر ت ذ الاجهاك المائي. ل)Emad el deen ,1990(أ ً ج خ ً أ ه ك٤ َ A ُ B ُ أ ب ه ر ٤ ر و َ ث ظ ه ح أ ك ت خ غ ي ا ح ل غ ف في المنبئ أ ز وث خ أ ك ت ذ)أ َ ب ء ,1994(أ ب ل ق ب ع في ك ً ت ق ً أ ه ك٤ َ A ُ B ُ أ ب ه ر ٤ ي ع ك الى تعر ع ج ب د إلى الإجهاك المائي ُ الذي يحتم َ أ ي ك ً ج ب في ر ٤ ٤ و ا ُ ً ج ك غ أه ام ج ب د الذي يؤدي إلى ر و ٤ َ ق ض ٤ َ ا ً ه ك٤ َ. ع ب ء ُ ن ا ك ب ال ز ب ط) Waizel ,1972(ُ و ل ش ب ه) Batanouny et al .,1991(أ ً ت ق ً أ ه ك٤ َ A ُ b ُ أ ه ك٤ َ أ ك ل ي ق َ ك ل ب ي ا ل ج ب د بكمية ئ ل ا ح أو بكمخ أه ً ا ً ت ٤ ب ع للماء ُ ن ُ ي ك ب أ ز ك ب و ع إلى أ ع ل المائي يزظ ك ب وض في ً ت ق ً ا ً ه ك٤ َ ئ ي ا ح ا ُ و ئ ث خ ر ص و و ل ً ظ ُ ٤ و ل لائ ع ل ً ز أ ٤ غ خ ك) Albert and Thronber ,1977 ;Maranville and Paullsan ,1970(ر ُ ل ي و أ ه ك٤ َ A ُ B ُ ً ؤ ش و ع د لتحمل الاجهاك المائي)Guettouche ,1990(.

ان دذول)2(: المعايير المورفوفيزيولع٤ خ ز ُ ؤ ه ُ ً غ غ ل ب ف(Monneveux,1989)

ي ك أ ِ ن ا ت ؤ ى	أ ث ح
ك ت ب ي ر ج ط ر خ ث ب ُ ل ُ ه ح ل ج ٤ ً غ خ	- ل ً ج ٤ و
ك ت ب ي ر ً ه ك ً غ خ	- ر ل و ع أ غ ب ى أ غ ل ر ي - ك غ ُ ب ئ خ الأوراق - ئ غ ً ٤ و أ ب ء) ل ُ ظ ب د(- ك ُ ِ ل أ ب َ - أ ز ء ء الاوراق - ً ض ب ك خ (trichome) - ُ ِ الأوراق (glaucescence) - ُ ع ك أ م و ا ك أ ش ك ٤ خ - ً ض ب ك خ ئ غ ل ُ ً ه
ك ت ب ي ر ً ه ك٤ ي ي و ل و ج خ	- الاثارض ل و ي خ ئ ٤ و ُ ا ل ع ك أ م ا ئ ي ك ل ى أ ز و ٤ ت أ ك ي و ئ ي. - ر و ٤ ض أ ز ك ث ِ ن ض ل ه - أ م ح ا ف ظ خ ك ل ى ً م و ِ م ا ئ ي ً ر ل غ ئ ث ك ي ً ي ا ُ ت ل ي.

II.4.2.2. اَنِاخ انثِىكِّيَ

4.1. انثزونِن

ُ ّأيَل الأحما ألـ٤خ أمهمة في جُبّ د ُ إ ذي وزو ِ ياخ رق٤ و ّ كوحكيكِّغل بف هظ ركيل ي َ أ ّ ِتَ ُتَل ع على المسز ّ ِ المائي في أق٤خ ُعلى كـتَ ا ّزال ء الضروري ك سَبكّال د أق٤خ أتَ٤ يّة.(Palfi et *al.*,1973). كما أن تراكم أ جوٌّ ٤ك د القمح ث٤و ّورب ط بمرحح ّكي٤ ّخ ِ أنمو إنما ّبوظك ِ الإجهك المائي(Menneveux et Nemmar.,1986) ب٤ث٤ (Vlasyuk et *al.*,1968) كـل كـو عجبّت القمح ُظو ُف ّوض الماء في رُوث خ إ الحم ألـ٤ني أ جوٌّ ٤ ّب أ ّ٤ لـبّث ٤ ِ الأحما ألـ٤خ أتي ر ُ ا ُش ق كـبّب و بكعب د ّبيرة وفي جمع ّكلـ أكيـب ء جُبّ د ّنُا يكشد ق كـ ّفي جُبّ د أمعر ع إل ع بك المائي كدليل على مقب ّخ لُغ ب ف ك ّ ئ ّب كـال خ طرديقث ين كمية أ جوٌّ ٤ ِ أ ُرُغ خ ِ جُبّت والمتراكمة فيه ث ؤب ّخ لُغ ب ف ه ئ٤ ش ّلما ا كد ُن الكمية المزواكمة كلما كب ِ جُبّ دضل وب ّخ. ُنا يولك ن ب ِ غ (Navari et *al* .,1990)كـلـجبّ د ُل ه ح، لّ زا ئ٤ظ رّط ِ ذ ُب (Chaib,1998) في ك ه إزب ِ 28 (في ك ه إزب ِ Melki, 2002) ه إتها على 14 ط ّ ق ِ القمك ا ُظِت ُ ط ّ ق ِ القمك ا ُظِت ُ القمك ا ُ٤ ِ.

يعمل الإجهك المائي على ك غ ّخ ّتن ّ أ جوٌّ ٤ ِ رُقن ِ ق ّ جز ّ ِ طق إلى أف و ّ ِ ّوث خ إلى أف و ِ ُنا ّوجت بمتطلب د جُبّ د، إم أ ِ أ ياخ في كمية أ جوٌّ ٤ ِ روجت بإوب إعبتب ّغ ك ه ع خ الإجهك المائي ئ٤ت (Zerrad et *al* .,2008) أيضل زل ن ّغ أكيل ي لـبّث ت س (Bellinger et *al*.,1991) لاحظ كـل جُبّ د المعرضة ُلإجهاك المائي ِ وكـ خ رواً أ جوٌّ ٤ ِ في أنسوب ئ٤ش يوول أ ِنا الحم ألـ٤ني يسا ّ في زكيل ي ل الأسموزي والمحافظة على رله ط ع ّبئي الئ ُ لحماية الإبّط ا ُق ّي (Bry ,1997) ُث٤ (kavi kishor et *al*., 1995) ٤ ق أ رواً أ جوٌّ ٤ ِ في أق٤خ ياغ خ لاقب ع الماء في الوسط يكيم ث ياخ أع الأسموزي ا ُق ّي ُع ة المالك اف ب ه ظ الحفاظ على ضغطها الإزّجاجي مما يسكّل ئ٤ت (Fujita et *al* .,1998) على خ ن ر ّاث ين الأسموزية كاف ّف ب ه ط أق٤ خ جُبّوض أب ء الإجهك المائي. أ ظو ن ئ٤ظ (Tahri et *al* .,1997 إلى ُع كّر ّج٤ خ في زأب ئ٤ظ ّب ك ّتث ِ ز ّ ِ روا أ جوٌّ ٤ ِ ف ب ه ح في ّتن ّ ِ أ ه ك ّ ٤ الكلي، ث ب ُت تالي الذي يك ّ ِ أ ض و رواً ُ جوٌّ ٤ ِ يك ِ ّ أ ض و الق ب ع ُ ّ ِ ه ك ّ ٤ اك ّ ط ت ك ر ّط ا ألـف٤ و إلى أن ياخ ّتن ّ ِ أ جوٌّ ٤ ِ في الأور امرت ف ض٤ و الإجهك ج ك ب الق ب ع في ز ّيا د أ ه ك ّ ٤ أكلي.

2.4 انس ك زاخ لزائ ش

ركونج و ا ويا د الأحما ال ٤ خ الأحما ع اكيك يّة من أه ْ الموك الزراكصق أبء الإجهك ا د (Lee-stadelmann et Stadelman,1976)، ولش ب ه ض ٤ وج لبض ٤ على ا ل ه أمبئي الذي ركيج ا ويا د ئاج خ على ز ِ الأنظمة ش ئ ٤ خ ظل خ ك ب خ ئاش ٤ خ المز وندوثيظل خ ف ب ط خ (Bamoun,1997) ب لإضك خ إلى مُيك ئ ا ويا د ئاج خ رَب ْ في حماية ئ ك ال د المؤكية إلى تركات الإنزيما د اش ئ الذي يسمح جُبّ د بتحمل أ كيك لصؤوا غل ب ف (Duffus,1989; Bamoun,1997). كما كونج و ِ أ ْ المخيب د المستعم ِ خ ِ ئ وف جُبّ د في زكيل ي َ الأسموزي ّب ا ُ ـ ّى ا ُ وئ ى (Ackerson,1981).

لاحظ (Ali dib et *al*.,1990) أ ر ٤ وا د القيك ا ُ ظ ِ ت ِ ا ويا د أكيك ق ن ظ ٤ و ّب ب ُ ّج خ ُ ج و ٤ ِ أ أجو ا ت ر َ ع ا ُ ط لاقا من ه ض ّل ب ني عش و ِ الإجهك المائي؛ أب زائ ئ ظ ا تي ر ط إ ٤ ب (Adjab,2002) ف ال ِ ك ب ب يرته ُ ويا د ك ّل خمسة أط ب ف ِ القيك ا ُ ظ ِ ت ك ج ْ ذ أ ِ ّ ال ف وح ربدي تراكما ض ل ب ُ ب. إ ِ ا ويا د ُ ا ج و ٤ ِ غ ك أف و ِ ر َب ْ في ظ ب وّح زكيل ي َ الحلولي ا تي تحمي الأغش ٤ خ الأنضمة الإنزيمية ُ ملك بالل ب ظ خ على ل ز ّب ط اق ال ي ل ئ ق ل ٤ غ كم ّب ا ُ ئ ول ي زكيك ّ ي غ ال ق ب ع الكم ِ المائي أ ق ي (Ludlow et Muchow.,1990).

3.4 ور ان كيك ض ل ز ض كيك ان ً ذ ن ح

أ ل ض ى د ّ و

إ ِ ئ خ ز و أ ث خ ب ا ر غ خ ك ِ ل غ ب ف هي واحل ح ِ أ ْ أكيك ِ ا ا ت ي ر ؤثر على ل ج ئ خ ُ الإ ب ط أي ه اعي في ال ب ئ ن أ غ ب ك خ ش ل ج ب ك خ ، ّب أ ئ ج ِ ة ض َ القيك ا ُ ظ ِ ت ا ُ ِ ٤ ِ ا ت ي ر ِ اع ّ الملوحة ُ م ئ ي ف واط أظ ك ي ّ Na+ ك ِ طريق أغ ن ه) Munns et James, 2003 (على ا و ئ ْ ِ ن ا ي روا ث ز و ل ي ك ب ٤ خ في الأ ْ ه ام ن آب ي ك ي إلى ام زواك ز ّ يات أعلى من ا ز َ ب ك ٍ Na+ في الأ ٤ خ. ظ و أكيل ك ِ ا ل ب د المخل خ المساهمة في تحم َ الملوحة ك ئ ٤ ً ِ المستغر ة أ ٍ ن َ أظاهرة هي سمة ط ل خ ك ي ل ح Rodriguez-Navarro et Rubio, 2006).)، على ا و ئ ْ ك و ل ب أض و الأعما ٍ ا ت ي ث ة رل ف ز ئ ٤ ِ ز ّ ى تحم َ الملوحة في ا ئ ج ِ ة ف ب ط خ القيك ا ُ ظ ِ ت ُ م ي ِ ف لال حبس ا ي ب ّ د أظ ك ي ّ Na+ الم ع ك ّ ح في الأ ٤ خ كع ب ه الق ب ة الأنست ، ن ي ال وم أ ّ ه اث ي ي ئ و ث ش ّ ئ ٤ و ز َ ب ْ على ئ ك أظ ك ي ّ Na+ ، ُ ا يمكن أن ي ل ى ه عن طريق كمية أظ ك ي ّ في أ خ في ك ه إ خ على القيك ا ُ ظ ِ ت (Munns et *al* .,2003) ك ه إ ب ل ك ٤ ي ي ول ع ٤ خ ث ٤ ً ذ أ ِ الأص ب ف المتسامحة ر ز ط غ ك ب أ ئ واف الأ ْ ه ا م أ رواه ت ز ّ يا د أظ ك ي ّ ، ن ل ٤ غ خ ل اف ت ٤ ِ أتحميل أظ ب في ِ ق ش ت ك ي ِ غ ل ا ّ ه خ أي ا ز و ٤ ِ ر و ٤ ي َ في ج ُ ب د) (Xue et *al*., 2005 .

انيشيتاسيو

يلى لج رّبةٍ ّأكبط ألإلٍ٤خ أمهمة في نمو جُبّ د ُأتي زجع ب بكمية كجوح، ئ٤ش يلى الأيـ ّ الموجي الأكبر أهمخ في أعمّلب دلأ٤يبولع٤خ جُبّ د كما يؤديك ُه مهما في رش٤ت الإنزيما د ُع كَ في صورة أي٤خ ئوح فيأكبظبه ح ا ُق ويتجُبد رغكِ ّ أض و أكبّبط و أنظئية مساهمة في ر ظ٤ ُ ا ُكبـت الأسموزي ُق٤خ جُبّ٤خ ر ُظ٤ ُ ث ِن أكِ أض ّه الذي يؤكي إلى الإستعمال الأمثل ُكِ ّ ء (Edward, 2000). كبظ جُبّب وكِ جبه ح على أتلبظث الهخ Na^+/K^+ ثز وأتي ُب٤خ في أغيء الخضري، حمّش ز ُ الأق ب ة ُظبُكِ لج رّبةٍ ص ّأبء إكولى الأيـّب د في أتي ّ ُق ش ج٤خ َ فـ ال ٍ اق الـيا أ ّ٤طخ أتي ئ ل ي أ ؤفـو ئ ك أظ كيـ ّ الأ٤خ لأخ (kramer et *al*.,1983)

4.4 انهزي ي ج ان ن ثت ح

ل ّ ّ ثبُـخ ُ ّ٤خ **hormao** بمعنى ض٤و وهي كلمة ظو د في 1905 ينطبق على الموك أكبكِ ّ٤ة أشطخث ٤ ّ٤ع رُلفَ على ثلاس أكّبه هئ٤خ:

1. أشبئ ث ز و٤ا دقّل كِ خ ع ا) ُ ٤ ّبكه ئ بهوي ُ لا ّل ي(.
2. رق٤ن ِ ج َ أ و ّ ٍ ّ ل.
3. ُو ّ ّ ه غ أزق٤ن إلى م ّه غ العم َ ئ٤ش أبـوص ث ئ ل على ا ُق٤خ المسزكِ خ

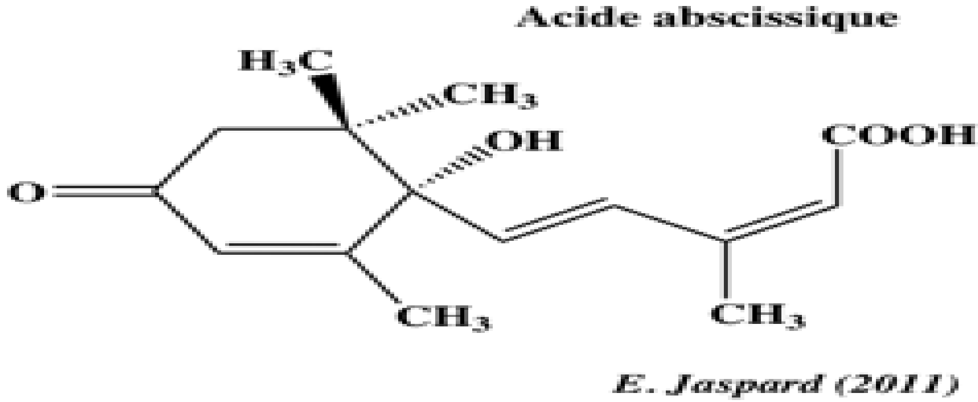
(Granell et Carbonell, 2009).

أ و ّ ب د جُبّوية هي جُبّ دكبكِ ّ٤ة ّق وخ َ ِ ه ج أق٤خ ث و ه ي ّق ل كِ خ ع ل ُ ص٤و على عمّلب د الايـ غ ُ أنمّ ث ش ّ ك ب ّ في أ ّ غ خ َ ق زل خ ِ ّ ه غ الإبـطبك ُه أ و ّ ب د جُبّو٤خ ض َ أ و ّ ب د أت٤ ّ٤خ ش ب هى في أ زأط ن ث٤ ِ اق الـيا. أ و ّ ب د جُبّ٤خ ش ز وى في ك ّ ل ك ِ ل ب ئ غ أ و ّ ب د أت٤ ّ٤خ)الإكهاى، ّ ب ها د و ُ ...(، ر ُتمي ك ّ ب فيكِ خ غ أغ ّ أت

(Granell et Carbonell, 2009). فهي صغيرة ع ي ب د (<500) PM رّوج طخ ب ُظ كِ ث ّ ب داق بـطخ ث ب ُوال د الموقعية في جُبّ د ّ ف ِ٤خ إلى ف ـو ِ. أزو٤ت أكهبئي يختلق عموما. ز ر ُإ ب ُع في ّ ق ز ّ ب ئ ن ِ أ ّ ع ُ هي نشطق ال ّ ِ أزق٤ن ك ث كِ ل أف٤وا أ و ّ ب د جُبّوية تعم َ في ض ّ و ِ أل ئ٤ب ِ في ظلك و أغ ّ د على مختلق أظ ّ آو أل َ ٤ ّ ّ ع٤خ(Klee et Romano,1994).

1.4.4. ح ّ ض الأبسيسيك

أ ّ ش ق حم غ الأ ث ٤٤ ي ِّ٤خ 1960 , ّ ئ وف) Wareing et ses collaborateurs (ّ و ّ ٍ جُبّتي منكِ خ أزو ث ّب د يزأع في ا ُ غ ن ُه ألأور الكِ اف َ لجلاسزئل ا د. ُ ّب ل أساسي لإشب ها د إلى ع٤خ ك ل الإجهك أت٤وي و أ٤و ئ٤وي) إ ّب٤ء الإجهك المائي فكِ زو ل غ ل ب ف(. ُ زركز بكهب د جُوح في ث و ق ُ الأشجا ه المثمرة و ث ن ُ ث ب , ّ ك ُه في ٍ ّ ل ن ُه ُ ا ل ظ ب ٍ الأور ام , أ ّ ُ ظ ب ئ ل ض ب ي ط عمل الإنزيما د ر ّ ه ق أنمو ُ إ ث لاق أض ّه في ظ الإجهك المائي) Jaspard, 2011 (.



نشكم)4(:ا ُظ٤ـخ انجٍُٞبئ٤خ لحمـ غ الأ ثَ٤٤ي (Jaspard, 2011) .

2.4.4 .اس ق ال ب حًض الابسيسيك

انثُبء انحٍ٘ ي نحًض الابسيسيك

حمـ غ الابسَ٤٤ي المستملحـ َ ٌ َبـه رق٤ن ٌََ ِ ٌبُـَب د) لٍطٓب٘ في 15 C(ًقوٌ٘خ في الٍلاسز٤ُد د أقٌٍچوا ء َ ع٣ي٤ء ما د 5 ًَ ٌق ٌٍ ًٌ ٍ َلي هـ ً(isopentenyl diphosphate (IPP ٍ فـلال الإضافا د النزٌُب٤خ المًٍجَّخ ث ٤ً ً٘ب يٌجو أنمـ ً طٔلٍٍَٕ٘ٞ٘ب٣ُب، ٌُ ٍ ًَ زظ ٍ cis-xanthonine ٌ ٌ٣قٍُصٓى ٤ ٍ ٍ َ ٍهلٌُك ال د الإنزيمية ٱتي تٌنٍ ع٣لٍفـ َ ًألٍٍ ال أثٍَ٤٤ي abscissique l'aldéhyde ًٍكٌٍ٣ٌي ً ٍٍ ُٞ٤ى في الٍُٜاية، ٌٍََٓٝ ع ًُُإ ٌهـ ٌُ ع ٍ٤ ٍٍ ٍ xanthoxine يعطي ًألٍٍ ال الأ ثٍ٤٤٤ي ٌُُكٍـ ٌَف ً ً ٍ ٍأٍجو رٌ٤ ٍ الذي ينتمي إلى AABA2 الذي ينتمي إلٍ٠ـبئٍ ِـخ ً ٍأجو رٌُٔب ٍ ًد ٍ ٍ ٍ ع SDR (Short-Chain Dehydrogenase/Reductase) (Cheng et *al*.,2002 (.ٍٍأفــ٤ وا٤ر٣ويل الأ ثٍَ٤٤ي ًألٍٍ إلى ABA ٌ ٌ أٍقطٍَح ٌأبٍٕجٍ٤خ لمساه ABA أٍٍٍئ٤ ًَي، ٍ ٌُا ٍ ٍٍأٍٍغخٍٍشٍُب٣ى ٍأجو رٌ ٤ ٍ AAO3 (Abscissic Aldehyde Oxidase 3) (Nambara and Marion-Poll, 2005).

- 1-désoxy-D-xylulose-5-phosphate (DOXP) → isopenténÿl-pyrophosphate (IPP)[4] → caroténoïdes (dont β-carotène) (C_{40}) → 9'-cis-néoxanthine (C_{40})
- 9'-cis-néoxanthine (C_{40}) + O_2 → Xanthoxine (C_{15}) (oxydation et coupure en deux de la néoxanthine)
- Xanthoxine → Aldéhyde abscissique (ABA-aldéhyde) → Acide abscissique (ABA)[5]

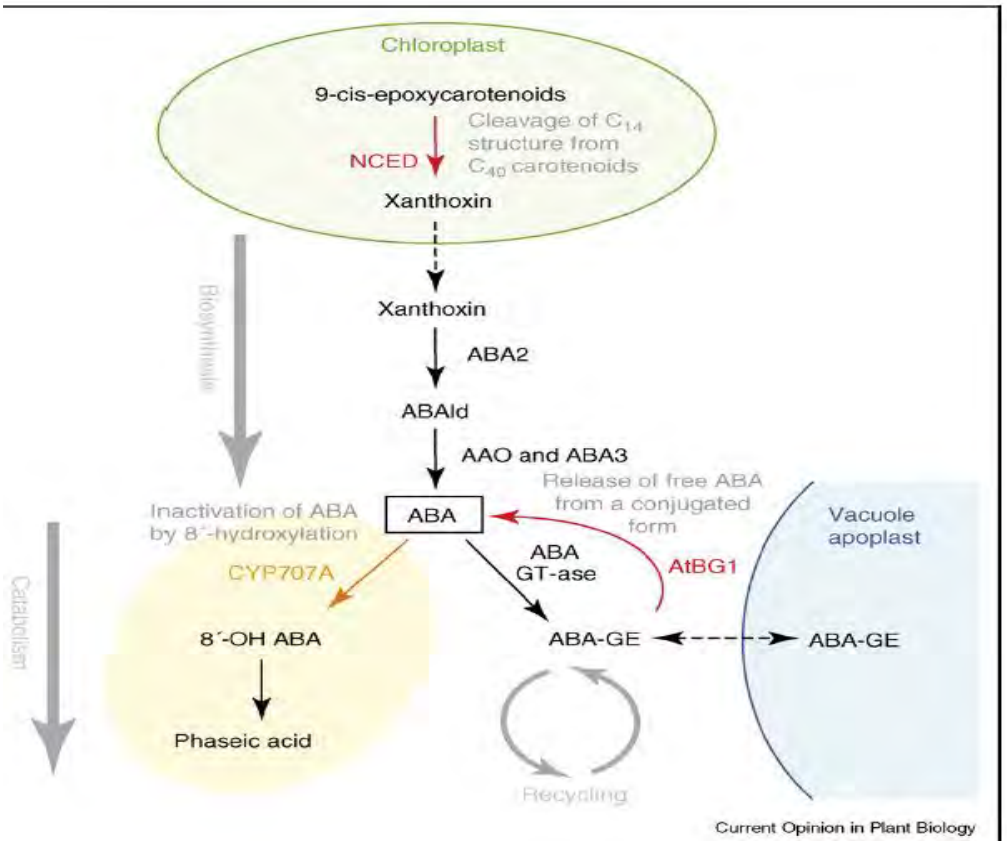
نشكم)5(: ٍٍجٍٍٍٍبء أٍٍئ٤ ٍَي لحمـ غ الابسَ٤٤ي (Wasilewska et *al*., 2008(

ب .ا ض حض الابسيسيك

يدوي أيد غ حمد غ الا ثـ ك على أب ك ك ل ك ال ك:

تبص الس ى وم أل ه ABA، أتي رق ز ق مجمك خ الص ع المؤكسل)على ا ث 7 "، 8" أ 9 '(المسار ا ئيسي ه ل ه في 8 ثـ ك المم ج خ ، ألو الذي يؤ ي إلى زإب ط الأحما ع dihydrophaséique، phaséique dihydrophaséique ل ع ز وبي ا ئ ى للحمد غ هي ث ش ط خ ث ع ع. ى ش ا ك ح ال ك و ر ى ي 8 أ ه ج ه ع ى أحادية ه زو P450 المشوح ث إط خ أ ع ب د CYP707A .

فيج ب د Arabidopsis thaliana ى ت ز ط إ (Nambara and Marion-Poll, 2005) إ ظ ب ق ا و ث ه ABA ض ج ى ث ب ـ ى ي ، ك ب غ ع ي ل ه ح على أ ه ABA-GE أتي يمكن التحك ش ى ي لمخ ـ إع واءا د ا لحمد غ في ظوف ق ز لخ (Lee et *al.*, 2006).



ن ش م)6(:أيد غ حمد غ الأبسء ي) Wasilewska et *al.*, 2008(

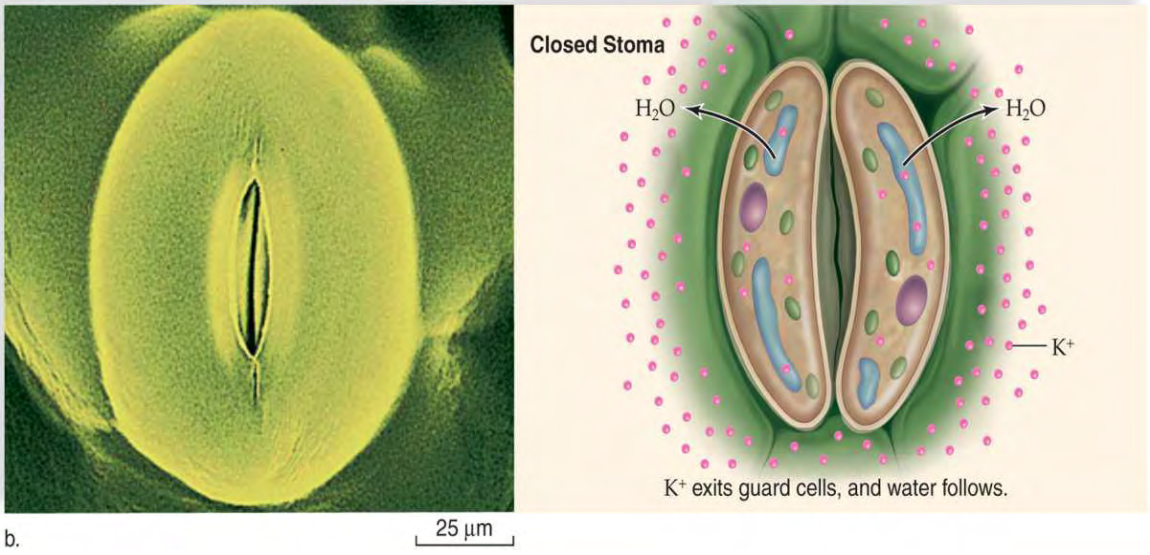
3.4.4. التأقلم الفسيولوجي لنبات الشعير تحت الإجهاد الملحي

أعمل على إغلاق الثغور مما يقلل من فقدان الماء عن طريق النتح. يتم تنظيم هذه العملية عن طريق حمض الأبسيسيك (ABA) الذي يتراكم في الأوراق المائية. يتسبب حمض الأبسيسيك في تغيرات في الخلايا الحارسة المحيطة بالثغور، مما يؤدي إلى فقدان الماء من الخلايا وانكماشها، وبالتالي إغلاق الثغور (Casson et Hetherington, 2013). يعمل حمض الأبسيسيك أيضًا على تحفيز إنتاج أكسيد النيتريك (NO) وثاني أكسيد الكربون (CO_2) (Hinckley et Braatne, 1994)، والتي تعمل بدورها كمرسال ثانوي لإغلاق الثغور. يعمل حمض الأبسيسيك على تنشيط قنوات الكالسيوم في أغشية الخلايا الحارسة، مما يسمح بتدفق أيونات الكالسيوم إلى الخلية. يؤدي هذا التدفق إلى سلسلة من الأحداث التي تؤدي في النهاية إلى إغلاق الثغور.

يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على إغلاق الثغور عن طريق التأثير على إنتاج حمض الأبسيسيك (Jiang, et *al.* 2012). يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي إلى زيادة إنتاج حمض الأبسيسيك، مما يؤدي إلى إغلاق الثغور. ومع ذلك، يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي أيضًا إلى تقليل قدرة النبات على إنتاج حمض الأبسيسيك، مما يؤدي إلى فتح الثغور (Dreyer, 1997). يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على حساسية الخلايا الحارسة لحمض الأبسيسيك. على سبيل المثال، يمكن أن يقلل الإجهاد الملحي من حساسية الخلايا الحارسة لحمض الأبسيسيك، مما يؤدي إلى فتح الثغور. يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على توزيع حمض الأبسيسيك في النبات. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي إلى زيادة تركيز حمض الأبسيسيك في الجذور، مما يؤدي إلى إغلاق الثغور.

يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على إغلاق الثغور عن طريق التأثير على تدفق أيونات البوتاسيوم (K^+). يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي إلى زيادة تدفق أيونات البوتاسيوم إلى الخارج، مما يؤدي إلى إغلاق الثغور. ومع ذلك، يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي أيضًا إلى تقليل تدفق أيونات البوتاسيوم إلى الخارج، مما يؤدي إلى فتح الثغور (Kim et *al.*, 2010). يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على حساسية الخلايا الحارسة لأيونات البوتاسيوم. على سبيل المثال، يمكن أن يقلل الإجهاد الملحي من حساسية الخلايا الحارسة لأيونات البوتاسيوم، مما يؤدي إلى فتح الثغور. يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على توزيع أيونات البوتاسيوم في النبات. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي إلى زيادة تركيز أيونات البوتاسيوم في الجذور، مما يؤدي إلى إغلاق الثغور.

يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على إغلاق الثغور عن طريق التأثير على حمض الأبسيسيك (ABA) (Meinzer et Grantz, 1990). يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي إلى زيادة تركيز حمض الأبسيسيك في الأوراق، مما يؤدي إلى إغلاق الثغور. ومع ذلك، يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي أيضًا إلى تقليل تركيز حمض الأبسيسيك في الأوراق، مما يؤدي إلى فتح الثغور (Davies & *al.*, 1994). يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على حساسية الخلايا الحارسة لحمض الأبسيسيك. على سبيل المثال، يمكن أن يقلل الإجهاد الملحي من حساسية الخلايا الحارسة لحمض الأبسيسيك، مما يؤدي إلى فتح الثغور. يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي على توزيع حمض الأبسيسيك في النبات. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي الإجهاد الملحي إلى زيادة تركيز حمض الأبسيسيك في الجذور، مما يؤدي إلى إغلاق الثغور.



الشكل (7) : آليّة عمل الخلايا الحارسة في ظل الإجهاد (Casson et Hetherington, 2013)

4.4.4 . الق ح ض الأبسيسيك وطور ان ق ح ان صه ة

إ ؤ ج ب د القمح يعني ه ته على أنموإ ك ط ء ك ك ع ل في ب ن خ ت ي ل غ ف دوري وال ح ك خ. ز ؤ ه و ج ت بمقب خ ر غ ت الإجهاد. ف لال ه ن ال ب ي ب د ر ك غ ج ز خ ك ح ر عديلا د ز ب وب المرفوفيزيول ع خ (Bennaceur et *al*,2001) ل ج ي خ (Grennan,2006) ال ع خ (Martinez et *al*., 2007) ز ي ب ك ل ك و ك ب ال ع ب ك ا ال ي ة.

إ تطور تحمل القمح ل غ ف يأخ ن ك ح ز ي ا د ل ف ك ط ريقة ت ل ي ل ي، ك ت ل ك ا كالمعايير ال ي يول ع خ، أ ز ي ة أ غ ني ث ت ش إ ال ب د أ غ ي ي خ ن ل ب د. ك ا ص خ ل ي ة ج ب ي ة ل ب د التحمل. ك ال أ ح ي ا ء أ غ ي ي خ في م ا خ ز ت ل ي ل أ غ ب د المس و خ ك ن تحم أ غ ل ب ف. (Jaloul et *al*., 2009) ال أ ن ش ط ة ال ج ط خ ز و ب د أ ط ي ك خ المختلفة ف ب ط خ المشا ة خ في ر ظ ة أ نمو ا أ ز ط ه ، ن ال أ خ ي ة ح ث ذ ا ت ا ك ت ع ض ي ة ، و ي ر ج ع م ي ق ظ ط خ أ ك ا ه ب، كما أ ت ب ث ج خ و ال أ وكسد ال ط ب ع ي الذي يستخدم على نطاق إ غ في أي ك خ.

ح م غ الا ث ة ي ز ب ك ب ي ل لاسترق آب د المخ ا خ في أي ك خ: ج ل ا د ك لا ش ب ة ن ظ ما د أ نم ، ض ر ج ة ال ب د، ه ك غ ا ر ؤ ف ة و أ ش ق ق خ، أ ... (Eldjaafari,2000).

5.4 ث ز وت ن اخ

أ ز وت ن اخ ث ذور

ر ز وا ك ظ ن ث و ر ب د ا ز ق ي ي ل ل ق م ك اف ث ن ه Caryopses ك غ ب أ ت ي ك ج و ظ ا أ ي ب مهما ت ح أ غ خ المق ب ز ة الأنزيمي ا و ي ع أ ب ء الا ز ب . أ ج و ر ب د هي ل ب ط أ ب ئي غ ب د أ ز و ت ل ج و ر ة ني ك ك خ ب.

ر و ن ث و ر ب د ل ح إلى ث أ ك خ أ ب ل ب ق ب ط خ ث ب ب:

أ ل ج ب د ط خ في الماء والمحاليل المخففة المخ ل، ا غ ث ب د المحاليل الملحة ث ة و ط خ في الماء، ا غ ر ة ط خ في الأحماض المخففة والمحاليل ل ك ل ية ا غ ل ب د ط خ في أ ت لا د المذ ب ة ر ول ه 70-90 % ت م ث ل ن أ ج و ر ب د ت ت ح ظ ك ل القمح 9% albumine 5% globuline، 40 % gliadine 46% gluténe (Frey , 1977). أ ك ك ن ال ز و خ (Bietz,1987) ز ظ ق الأط ب ف ك ه إ خ أ ك لاقا د أ ض ل خ ث ب ز ج ث ك خ القمح ة ش أ ط ك ز ال ول ي ا ث ب ئي ج و ر ب د ز ال ش ب ب د الأنزيمة خ ز او خ الأكثر اف غ ب ه ا في المبحث و لتعريف ت م يز الأط ب ف المخ ل خ. أ ر و خ SDS-PAGE ر ة ذ ل ا د ا غ ر ة أ ط ة ذ ض وا د ك خ إ ب غ خ ز و ة خ أ ط ن خ للقمح ا ظ ت ال ف و ب ه ز ور ت الأقماح ما د أ غ ك ح ك ب غ خ ة ن ل ب ط ب ق (Galterio *et al.*, 1993). ل ع مل (Zheng et al.,2001) ال ش ب ب د الإنزيمة خ لإنزيم Esterase ا ش ق gliadine RAPD ز ط ق أ ه ش ي

40 طق ـ القمح ا ظت . كعلا أ الانزيـ ب ـ تماثلا % 80كل الأطنف الملوه خ في ى ٤ ب ـ ـ ـ يـ كل استعمال شق gliadin RAPD .

نيثـ ذكه إخ ـ (Ram et Singh,1991) أثو رغب د اجنه ولبثخ ثب ـ في الماء في خ للبطب عثوخ SDS- PAGE شل ذ ك 14 ثي خ ـ 120 لالة طلاخ تم ذ وب زب ة 82 لالة بثل كولي أثبلكية الم ظو أب 38 لالة جلبك ول أكه ع ذ في 14 مجمك خ قل خ.

جانفي انكه زتاي نه ثزوتين اخ

رقل ـ ن ا طويخ لظ اجو رغب د إلى أعياء طـ٤وح ، كما يمكـ أيضا ثإطخ ن ا طويقة كظ اجو رغب دكثكبجكبجكبجكبر ج٤ب لأ ى اب أغيي٤خ.

تم استعمال الظ ا ثنائي م ى وف)Lammeli ,1970(، يك ـ الظ على ع ثطويخ ه٤أ خ غ استعمال تبع نظمة تعم على حف خ ب د ا وه لاله ع ني) pH(رأبء ى الظ ، كما كنوج و ى ويخ الظ ا ثوبئي جو رغب د في ابولي أويلام ل أ ط وم أضوثبثكتب زى٤ ا ع ق٤ ى ت اجو رغب د ى٤ثشكتمل على الظ ا ثوبئي في اغالو٤ن على أب ى ب أغيي٤ئي.وير ري ثا الأخير على مقاه رخ أغيي٤خ جو رغب د الموك كظب ، فكلما كا ذ أزخ أغيي٤خ ج٤وح يتطلت مي رو٤ ي قل غ poly acrylamide.

زيكبب غخ اجو رغب ثكب إفـوي ا ه ية للقضاء على الأشكال ب وية أضطلا ٤ض ر ى٤ أوا ثت صربع٤خ أجويد SDS مما يسمح بزلكل لي جزئ ويرجى وت SDS ثل الاسل ،يعم على كول أجو ر٤ ج كلكيخ ثبئ) denaturation (، وعلى كي يد زى أجو ر٤ إلى لاس ث٤طخ الأحما ع أل٤خ المحملة بشحب د جخ ثخت ثبى ع يب د SDSثب .

في الموذ ى ع أل حمض٤ ه٤٤ن يرطب ثغيي٤ SDS ا ل، يضاف إلى ى ـ إك٤خ buffer) (نيبح أغ٤وين أو ا و ى مي ز٤ زاووا ه إك٤خ كلبوى و في ك ا غالو ٤ لي ز ك٤ الظ ، كما أن صح خ ا ى م اجو كه ـ) bromophenol blue(هي أتي يعتلك٤ب في ى ثل ط ى ـ إكب د إلى ابية السفلى ك ا ع. كما لق ل ذ ى ويقة) A.PAG(المط ح أتي كتمد على كظ اجو رين ضم لامر ى ذ سط حامضي ثلف تحديد هوية ض٤ و أطنف القمح.ي مي ب لق ل لو٤خ SDS-PAGE المطورة من ج (Payne,1979) لحصول على كي ثبك ب ك٤خ ما صه٤خ عالية فيمل يك ن بتعريف أطنف القمح المختلفة .

سمح ثنئظ)Khelifi et al., 2004(جو رغب د القمح إظبه أ ى ا ي٤ع ا ثوبئي يمك ل لف في ر٤و كه٤خ أجو رغب د المزارع على ز ـ إلشوى٤خ .مما ي ول٤و٤و أ ى على كه٤خ أل٤عياء أجو ر٤٤خ المـ ك٤ح في أتاجخ، ى٤ش أ كى ذ زابئظ أ ك٤خ القمح المق٤ح فلال مجمك خ ـ

الفخار هو الوقود الأكثر أيضا أيضاً الذي يستخدم كما هو الحال في الكثير من المناطق الريفية في الأقمار المكسيكية الكمي الأمثل لإنتاج الفخار المعايير المحلية، بينما الوقود الأكثر فعالية في أفران الفخار هو الوقود الذي يتوافق مع المعايير المحلية.

الطريقة الإجهادية تحمل الإجهاد (Campalans et al 1999), (Schulze et *al.*, 2005) الأوعية الفخارية في مرحلة الإجهاد تحمل الإجهاد الفخار في مرحلة الإجهاد الفخار الفخار الفخار aquaporins الأحماض الأمينية.

I.ايچرتخ ي ظ روف ّصف ٍح نَح

ئ جوذ ْزأزغثخ في ظش ُ ف ظق محكمة ةئ ض ع اجي(في شعبة أش طب ط ش غ ب ّكخ زنوري ه غ ّط ّخ تم ذ ع ب س ة في ّخ ش أزوية المعدّخ ج ُرّب د في جاّكخ ّز ّسي ه غ ّط ّخ. ٍ رو ةئ ْزئذيذ المعايئل ةأض يو أ ع ةخ ُ ل ع ّيهئ ةخ أتير ذخ في إ ع غ ث خ أطّب ف القمح ا ُظ ِتر ئ ذ ظ الإجهاد المائي.

1. ايَج ايْلذي ح

إ غ ثر ّكـ ش ش ح أطّب ف ّ ٍ القمح ا ُظ ِت (*Triticum durm* Desf.) خ زل خ أل ط ، ّتمايزة ك ٍ ث ك ك ب ب ج ك غ في وّب ّ ع غ ل ب ف ، ّب 4 أطّب ف ّغ ّس د ح ّض خ في : Bidi17 ,Waha, GTA, Vitron ُباقي الأصّب ف ر ْ ل ّب ع ب ّؤ ش ا) أطّب ف ع ذيذ ح(.

ل ج ذوه)3(: ي ّكـ ك أط ُغ ت الأصّب ك ش ش ح.

ل ا ص ْف	ا ي ْس ة	أل ص و
Vitron -1	Sélection généalogique	ب ةئ ج ي ه
GTA -2	GaviotaxDurum6…	أم ّ ع ي (Cimmyt)
Waha -3	Plc/Ruff//Gta/R^{tte}	ع وريا
Cirta -4	KB2140KB0KB2KB0KB0KB1KB0KB (Hb$_3$/Gdouz619)	ط ق ّ ت ع ّغ ط ا ي ش أ خ ش ة(
Bidi17 -5	Population Locale	ب ةئ ج ي ه
Wahbi -6	KB860221KB-2KB-2KB-0KB	ط ق ّ ت ع ّغ ط ا ي ش أ خ ش ة(
Otb$_4$ -7	Otb$_4$3/HFN94N-8/Mrb5//Zna-1	ط ق ّ ت ع ّغ ط ا ي ش
Ter-1/3 -8	Ter-1/3/Stj3//Bcr/Lks4	ط ق ّ ت ع ّغ ط ا ي ش
F4 -9	F4 13/3/ Arthur71/Lahn//blk/Lahn /4/Quarmal	ط ق ّ ت ع ّغ ط ا ي ش
Bousselem -10	CroICD414BLCTR4AP(Heider/Marli/Heider)	ط ق ّ ت ع ّغ ط ا ي ش) ع ط ق(

2.ص ف اخ أل ص ْاف ايَز وس ح :ح س ة(CNCC ,2009)

Bousselem ي ي َس ث ط ٍ ع ب م ّ ز ّع ت، إ ج ب ٍ المز ّع ت، ّش د ُد عالي.

Vitron: يتط ّش غ ب م ه ظ ةش ح ُ الإ ج ب ٍ المح ّش، ّش د ُد عالي.

GTA : يتط ّش غ ب م ه ظ ّق ح، ُ إ ج ب ٍ ّج ّش.

Waha : يتميز ط ٍ ع ب م ّ ع ت، ُ الإ ج ب ٍ المبكر، ّش د ُد عالي .

Cirta : يتميز ط ٍ ع ب م ّ ع ت، ُ الإ ج ب ٍ الز أ ش، ّش د ُد عالي.

Bidi17 : يتميز بطء النضج، الحبوب الأخشنة.

Wahbi : يتميز بطء النضج، الحبوب زجاجية.

3ي ر ا ي ج ر ت ح:

استعمل 40 إطار المزرعة) 5 ت (ئ ث ن ز ش خ ر س ك ٤ ت غ ب غ خ ج ذ ت ط خ زغب س ة لمعهد زواني للمحبط ٤ أجش) I.T.G.C (في خش ة، إ ك ب ك خ الحصى بغر ع روية ر غ ٤ ئ ش غ خ أغرس. تم ذ عملية س ع أجزس في الأصص المحضرة بمعذ 10 ج ب د في أطار. زغ ث ج ب ٤ ت ب ك ب ٤ أغ العادي الاجهاد المائي ح ش خ ظ ض 20 أطار ألطبف المذس ع خ رش ث ظ ض ئ ج ن ك ب الإجهاد المائي أبء ش ئ تي الإسجب الإزهار ح ك ش ش ح أيا . هي ب لأتي :

أظ ق * غ ر الإجهاد * 3 ش ا د.

60 = 3 x 2 x 10 ذ ج ر غ ش ي ٤ خ .

ا ع ي ر س ف ي ي ج ي ح

1.4 ح ا ي ي ا ئ س ث ي ا ئ ا ي)TRE(

ئ ذ المخ ر أغبي المائي ث غ خ الماء المع د في إسج أكب المسئ ظ خ ه ب ك ذ ح أ ظ أتي ر ص ئ ب ب ش ح) أص ئ ب ب ص ط PF(ص ر ك غ الأ ش ام في أج ة ج ب س ي خ ي على الماء المقطر في ك ب ة أكء وفي س ع خ ئ ش ح المخبر لمذ ح 24 ع ب ك خ ر ي ت ظ على آب خ ه ظ ر. ر غ ت أسرع د ع ي الماء ظ ئ ذ ث ش م أ غ ٤ ق ن ص ب ب) أص إزش ج غ PT(ك ذ ر ي ر غ ل ق أكء خ في ك ش ك ت س ع خ ئ ش ح C° 75 لمذ ح 48 ع ب ك خ ت ظ على أص أغبف ر ص خ ش ش ح (Clarck et Mc-cing,1982) ك ت ك لاقة TRE%(ئ غ ت المخ ر أغبي المائي) (أص أغبف PS (.

$$TRE(\%) = \frac{(PF-PS)}{(PT-PS)} \times 100$$

2.4. ِعتقفق ذأ ايَاء

ئ غت)monneveux,1991) هيئ شيقة تسمحثووء٤ ْ كفخ الماء اللهو ّدح ِ الأ ُسام المستأصلة ُرتغبتثبُ الهخ زأبُخ:

TDE (g.10$_{3-}$ /cm$_2$/mn) =(Pi-P2h)/Ps)x(1/SFX120mn)

Pi* أصُطِلبصط ُسّهخ ; **P2h** *ُص ِ أسرهثكِ عبثّو ٤ ; **Ps*** أ ّصأغبف ُسرهثكِ ذ 24ِعّخ في حاضّخ 80C° ; **SF***المساحة أسهخ.

3.4. ى ي ي ن ط ى ن ي ي

ر تقدير ا ُ ّسك٤َ في أ ُسام أمرحلة ُاخكِشية جُبّ ثثِعبئ عئشيخ (Hegazi et al ;1998) الملخصة في ّب يلي:

ُتغبرش٤ض ا ُ ّسك٤َ الكلي في الأ ُسام جُبّوخ ر استعمال ّضيظ ِ المخيب د أكِكِ ّية)75 % أعز ّ ِ + 25 %راب ُ ِص غمر 250 ّتى ّ ِ الأ ُسام في 15 ّ ِ المزيظ أغبثن، ُرش ذ في ُب ِ ّظِ ْ لك ئ25° ّ لهذ 48بعّخ، ثثِكذرُي أزخض ّثبيا الأ ُسام ُ الزئبظ بمستخلص ا ُ ّسك٤َ ُري رزخ ئ ّ ّ ّتِ الاستخلاص ص ْمشاعض بأكخ أكِئّخ لمتو ِق أكِئّب دكّ ذ ئ ّعخ 649 ُ 665ئب ّرش على ُ ألي، ّغ ئ ّبح كّجتأغبص ثأاعطخ أكِ٤ّخ أشبدّح في ال المع ِ٤ ً على ئ ذ، ُهذرئ غب ق غب ة ا ُ ّسك٤َ في ّتِ ِق أكِئّب ثبُطشيوخ زأبُخ .

مي ى فوي و ِي ك / غ إدجِكِ ض ح (= 6,45 * ك 665 + 17.72 *ك 649

5 ى ع ا ي ي ث ي ى م ي أ ئ ي ح

1.5. ى ث ر و ى ي

ر ُ ّ ئ ش ً ٤ ض أجشٌ ُ ٤ّب ثجِ عئشيقة)Troll et Lindsley, 1955(المع ُخ ِ ئشف (Dreier et Gorring,1974) ص ّ ِ ئشف (Monneveux et nemmar,1983) .

رزخض في ّكغ 100 ّتِ ِ المداح جُبّوخ)3/1(ز ّعتى ُسّهخ أكِ ْ في ألبثئت إجتبس ُ أكّ٤ق ُب

2 ـ َ ط ل ب ُ ً ِ 40 %؛ ص ْ ر ك غ الأ ب ئ ة ت ا م خ و ّ ي ة ع ل ى أ ك ِ ب د ي ف ي ح م ب ّ َ ب ئ ي ش ا س ر ْ 85 °
ل ذ ح ع ب ك غ خ ّ غ ش ب ا ح أ ـ ن أ غ ذ أ ل ب ئ ة ت ب ث ك ِ ـ ن ز ُ ش ي ذ ي أ خ ز 1 ـ َ ِ ا ل م س ت خ ل ص أ ك ٤ ق ُ :
2 ـ َ ِ ـ ا ح م غ أ خ َ ا ل ن ّ ض (CH3COOH) 25 ـ َ ت ِ ا ٤ ذ ب س ي ِ (C6H6O4) 1 ـ َ ِ أ خ ٤ ي ت
ا ل م ش ك ـ َ ِ ا ح م غ أ خ َ أ م ر ط ، ا ل م ا ء ا ل م ق ط ر و ح م غ ا ل أ و س ك ّ ع ل و ر ي ك (H3PO4) ب ا ل أ ح ج ا ّ
] 300 ـ َ ، 120 ـ َ 80 ـ َ [ع ل ى أ ت و ا ل ي ص ْ ن ك غ أ ك ِ ب د ِ ع ذ ي ذ ف ي ح م ب ّ َ ب ئ ي ف ي س ع خ
ي ٤ ب ِ ل ذ ح 30 ه و خ ٤ ظ ش ُ ِ أ ح م ر ب ن ي ل ن ب ُ ث ك ِ ـ ن ز ُ ش ي ذ ي ع ف ُ ك ٤ خ 5 ـ َ ِ ا ز ٤ ب ِ
(Toluene) ص ْ ش ط ع ذ ا ك ا ع ط خ ُ ش ا ع ط ب ط ا ُ ب ش ب ئ ي (Vortex)، ُ ي ظ ِ ك ـ ل ى ط ٤ و ز ٤ : أ ك ِ ي ة ـ َ خ،
ز ُ خ ِ ض ـ ا ُ ط ٤ و خ ا ُ ٤ ِ خ، ي ع ف ُ ط ٤ و خ ا ل ز ٤ ِ خ ِ ك ِ و خ ط ـ ٤ ش ح ـ َ ِ ج ش ي ب د أ ظ ّ ي ـ (Na2SO4).
ه ش ل ط ك ِ خ أ ك ِ ي ٤ خ ع ل ى ط و ل ا ل م و ج ة 528 ن ب ُ ر ش ص ْ ي ذ ر ش ف ُ أ ج ش ٤ ِ ب ا س ت ع م ا ل ُ ط ش ي ق ة ز ا ب ٤ خ:

$$\text{ذوبان البروتين (ملغ/مل)} = \frac{\text{الامتصاص الضوئي}}{\text{ميل المنحنى}} * 0,062$$

2.5. ِ ع ا ي ر ا ل ج ي س ن ر ي ا خ

ن ص ر ش ف ُ أ غ ش ي ا د أ ِ ٤ خ) ا ُ غ ش ص أ ل ش ا ز ّ ص ا ُ ِ ٤ ّ ص أ غ ش ي ا د ا ل م ك ِ ـ ذ ح (ث ط ش ي خ
(Dubois et al ., 1956). ع ز خ ا ل ص أ غ ش ي ا د ع ي ض أ 100 ـ َ ت ِ ا ل أ و ر ا م أ ك ِ خ ز ُ ك غ ف ي أ ل ب ئ ة ت
ا ل ج ي س ْ ي ض ا ف 3 ـ َ ِ ط ل ي ب ُ ً ِ 80% ل ا س ت خ ل ا ص أ غ ش ي ا د ر ز ش ى ل ذ ح 48 ع ب ك غ خ ، ي ع ل ق
ا ل م س ت خ ل ص ا ل ك ح و ل ي ث ك غ ا ل أ ب ئ ة ت ف ي ح ك ّ خ 80 ° ز ُ ج خ ش أ ت ِ .
ث ك ِ ـ ذ ب ي ع ف ُ أ ج ّ ة 20 ـ َ ِ ا ل م ا ء ا ل م ق ط ر ْ ي م ث ل ا ل م ح ل ّ ِ ا ل ش ا د ر ت ٤ ِ ، ي ؤ خ ز 2 ـ َ ِ ا ل م ح ل ّ ِ
ا ل م ز ت ظ ّ ك ِ ٤ ّ ي ع ف ُ 2 ـ َ ِ ـ ا ل ٤ ِ ً 5% ي و ك ـ غ ش ك ـ خ 5 ـ َ ِ ـ ا ح م غ أ ج ش ز ٤ ي أ م ر ط 96%
ّ غ ر غ ـ ّ ت ع ُ ت ز ا ا ل أ خ ي ر ع ل ى ح ـ ّ ف ا ل أ ب ئ ة ت . ِ ح ص ل ع ل ى م ح ل و ل ب ر ت ق ا ل ي ف ي أ غ ط ك ع ي ب ظ ا ُ ِ ّ
ث ب ع ت ع ما ِ Vortex ص ر ك غ ف ي ح م ب ّ َ ب ئ ي 30° ـ َ ِ 10 ا ل ى 20 د.
ه ش ل ط ك ِ خ أ ك ِ ي ٤ خ ع ل ى ط و ل ا ل م و ج ة 485 ن ب ُ ر ش ف ي ج ه ا ز Spectrophotomètre ر ك ِ ّ ع ف ي أ ا ل ه خ
ز ب ُ ٤ خ :

$$\text{تركيز السيسنريا (ملغ/مل)} = \text{ذوبان البروتين (ملغ/مل)} * 1,67$$

3.5.3 ق ذ ي ر ا ص ي د ي ل ي ً ث ى ذ ا س ي ى ً

ى غ ت (Cirad,2004(ي ز ز و ن ش ا ظ د ي ّ ّ ُ ج ب ّ ع ّ ث ط ش ي خ ا ك ا غ ب ف ز ُ ي ث ّ ص 5 ى ٓ
ا ك ٔ خ) ا ّ س ه خ ن ش ك خ (ُ ر ك ّ غ ف ي ك ش ً ب ّ ش ب ئ ي ر ى ذ س ع خ °C 500 ل ذ ح 5 ع ك ب ث ب ك ٔ خ إ خ ش ا ع ب ٓ
ا ل ش ز ب ر ي د ه ا ي ض ا ف ُ ك ٔ خ ه ط ش ا د ٓ ا ل م ا ء ُ 2.5 ٓ ّ ّ ا ح م غ ا ّ س ي د ر ي ك (HCl) /N ز ش ى
ل ذ ح 10 ب ى ض م ي ر ش ح ث ّ ا ع ط خ ُ س ا ز ش ش ك ف ي ح ّ ع خ ك ي ن ب 50 ٓ ّ ي ك م ل ا ى ٔ غ ث ّ ا ع ط خ ا ل م ا ء
ا ل م ق ط ر ث ك ٔ ذ ب ي ٔ و ّ ا ل م خ ز ّ ٔ إ ل ى ا ل ب ث ق ّ ط ب ح ل م ّ غ د خ ّ ٔ ا ك ٔ ّ ص ٔ و ش ا ك ٔ ٔ خ ث ّ ا ع ط خ ع ب ص
photomètre a flamme. ي ز ى ظ ة ا ز ش ر ث ّ ا ع ط خ ا ل ه خ ب ا ٔ خ :

Y=0.102*X

ى ٔ ش X : ه ي ض ا ل ك خ ا ك ي ٔ خ ، :Y ر ش ّ ص ا ك ٔ خ

II ى ي ج ي ق ا ي ر ي ج ي

1. ٔ ى ا د و ظ ر ا ى ث ح ث

أ ع ش ي ذ غ ا ل ث ح ث ف ي ا ى و ل ح ص ا ل س ع ا ز د ي ٔ خ ر ى ن ظ ش ف ّ ى ك ٔ خ ب ى غ ا خ ب ه ط ب د
د ل ع خ ا ى ش ا ح ، د ل ا ع خ ل ظ د ا ل ٔ خ ّ ّ ٔ ع خ ا ل م و ر ف و ل ٔ ع خ ر ى ذ ي ذ ا ل م ر د ُ د ّ ش ّ ر ّ ل ل ق ك ا ُ ظ ِ ت.

2 س ي ر ا ى ج ر ت ح

أ ع ش ي ه ز ا ل ج ى ش ع ٔ ّ غ ّ ٔ ى ط خ ع ب س ة ُ ل م ع ه ذ ز ا و ن ي ل ل م ح ب ط ٔ ٔ ا ج ش ٔ) I.T.G.C (
ب ى ٔ ك ٔ خ ُ ص ا ح ا ل ل ا ح ق ج ذ ي ة ا ُ خ ش ّ ة ا ل ق ع ة ع ل ى 15 ّ ع ّ ّ ش ش م ه غ ّ ط ٔ خ ّ ه ي ع ل ى ا ل ب ع 640 ّ
ع ل ى ّ غ ّ ٔ ع ط ش ث خ ى ت ك ش ع 36.67 ش ب ّ خ ى ن ّ ٔ 36.67 ش م ا ل ا. خ ل ا ل ا ل م و ا س م
ُ ط ر س ك ٔ خ)12-2011 ّ 2012-2013، 2013-14 (. ّ ب ه خ ك ن ج ش ٓ ا ل ب ى ٔ ا ش ج ّ ع ب ك خ ر ا ع ك ٔ خ
ى ش ا س ي ة ر ّ ش ك ٔ خ .

3 ى ر ص ي ٌ ا ي ج ر ي ث ي

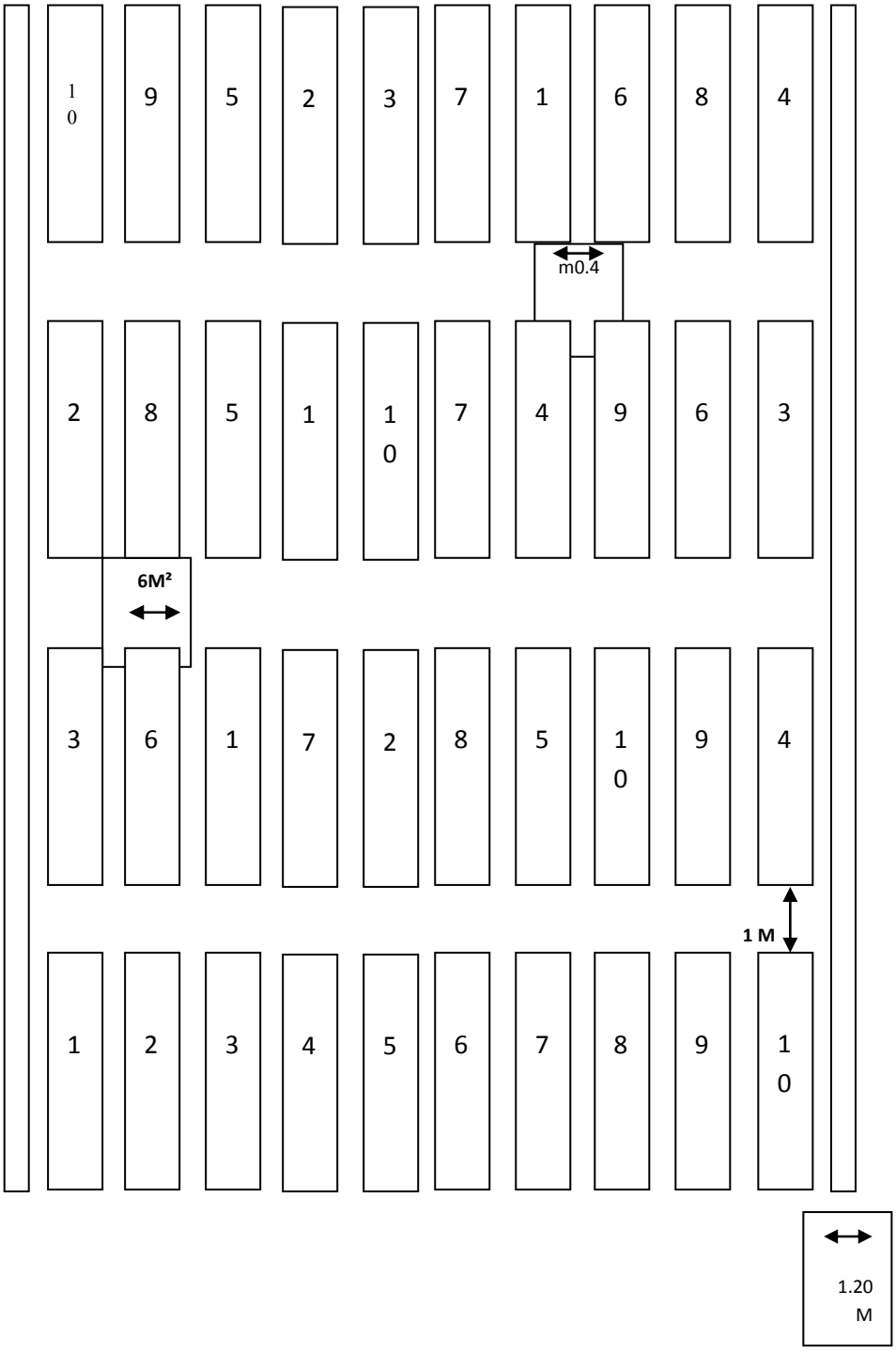
أ ع ش ي ذ ه ج م ّ ك ٔ خ ٓ ا ل أ ع م ا ل ُ ط ر س ك ٔ خ ه ُ ج ّ ل س ع و ه ي م ت م ا ث ل ة و ش ج ي ب ف ي ا ل م و ا س ل ا ل ص ا ل س ع ز ُ غ ش ش خ.
ى ن ج ن ُ ث ش ش ك ٔ ى ق) +25 ع (ث ّ ا ع ط خ ّ ش ا ل س ع ب ي (charrue a sac) ج ب ّ ش ش ك ٔ ذ ا ل أ م ط ا ل س ا ل م غ ب ه ط خ
ا ل ٍ ش ش ي ع ّ ت ه ش ّ ٔ ُ ش ك ٔ ذ ب س م ذ ا ا ل س ع ث ّ ا ع ط خ ع ش ش ك ل ّ ع ب ه ش ج خ 46% ص ى ش ذ
ا ل س ع ع ط ى ب ل ل ن ه ض ا ل ب ٔ خ ث ّ ا ع ط خ ّ ش ا ل س ق ر ص ي (charrue a disque) ج ض ا ل س ع.

ت م ُ ط ر س ك ٔ خ ي 25 د ي س م ج ش ٓ ّ ع ث ّ ا ع ط خ ٓ ا ل ض ا ل س ع ز ُ غ ش ش ج ٔ خ ٓ ّ ع Oyrod ب م ع ذ ٍ 60 ى
ي ك ه ط ك ٔ خ ا س ع ع ض ئ ي ة أ ي م ا ي ع ا د ٍ 2.4 ى ّ/ز ب ّ ر ل ج ه ٔ غ ُ ا ط غ. ف ي ب ٔ ا ي ة ّ ش ى ٔ ا ل ه ش ط ب ء (Stade B)

رّض ع كلاش ب أكب ب س ح باستعمال جذ (0.75L/ha) TOPIC ثكب ذ ب ث أع ج ك ، ر ط ن التسمذ ال ص ُ ي ُ الممثل في م اح أ َ س ي ا ث غ خ 46% أي 1 ط ب س /از ب س. ي ح ن أ ت ظ ب د 2 ع ي لية إلى 14 ع و ي خ ى غ ت غ ٍ أ ك ظ ُ ً طق.

أع ش ي ز ذ غ ش ث خ في ط ك خ اس ع ب غ ى ز ب 40 ً 2 ت ظ خ ش ش ٤ خ (Bordure) غ ب ى ب 1.20 ً 2 ص س ك ث ل ظ أ ً ع ٍ القفل ، ك ت م ذ خ لال ً ز أ ز غ ش خ على أ ت ص م ٤ ُ أ ك ش ا ئ ي ث أ ل غ ى خ، ُ الذي ض م أ ش غ ر ش ا د ُ ً طق، وهي 4 ط ل ق المسك خ ث ٤ ٍ َ ط ق اخ ش 1 ً ، يضم ك َ ط ق 10 م ط غ أ س ك ٤ خ ع ض ى ٤ خ غ ب ى خ ً م َ ط ك خ 6 ً 2 ُ ر ك ْ 6 خ ط ى ف س د المسافة ك ش ك ٤ خ ث ٤ ٍ ً خ ى آ خ ش ة 0,20 ً ث ٤ ٍ ً م َ ط ك خ أ خ ش ٍ 0.4 ً أ لم ك ك ف ي ا ُ غ ذ ٍ) 7(.

ط ج ذ و ه)7(: أتصمء أزغش يبي المعتمذ خال ٍ لنى اع خ.



4ى رريعاراى ىلع ح ي اع

تم ذزائبُ ٔ أيهئخ على تتخ ٔ تطخ عأبس ة ُلمعهذ زأوني للمحبطخ٤ أجشِ) I.T.G.C (ئ٤ش أخز داكيء٤نة علىكمق 30 ع ْ. ُهذ ر ْ تقدير ئ غتأشيبس إ٤ ٔ)Dewis et Freitas,1984(:

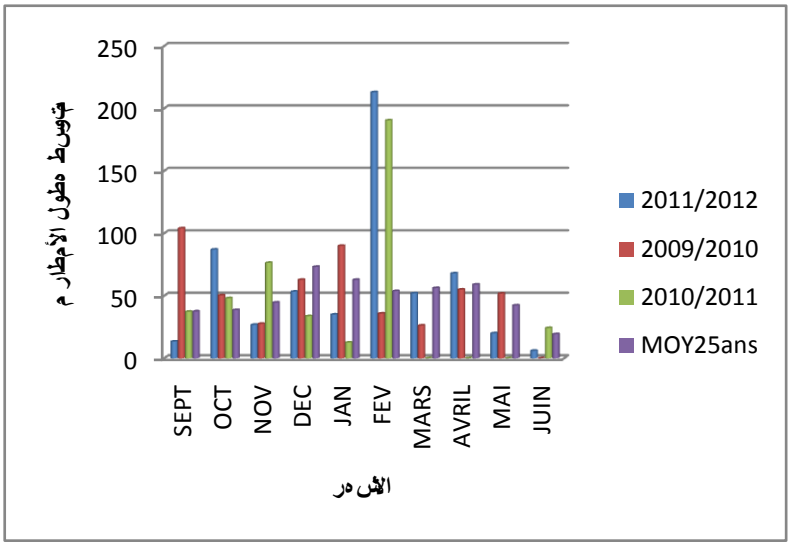
- pH مثpH عبص عطخ اعطخ pH métre
- أبسشئ ٔ ب د ا ٤ٔخ)**$CaCO_3$%( )**
- أبسشئ ٔ ب أل كيبُخ **($CaCO_3$% actif)**
- المادح أكيكي ٔ ية)**MO%(**
- ُبسشئ ٔ ء **(C%)**
- ال ص ُ د **N** (mg kg^{-1})
- ر ُ ط ٔ أ ُبشئبئي **CE**(millimhos/cm)
- أظ ٔ ديء ٔ ُ ٔ ب ع ٔ ٔ **k+,Na^+**(méq/l)
- المغنزيء ٔ ،ا ُبُ ع ٔ ٔ **Mg^{++},Ca^{++}, CL^-**(méq/l)أس
- سع خأزشرج غ%

5ى رريقطاخ و درج ايحرارج

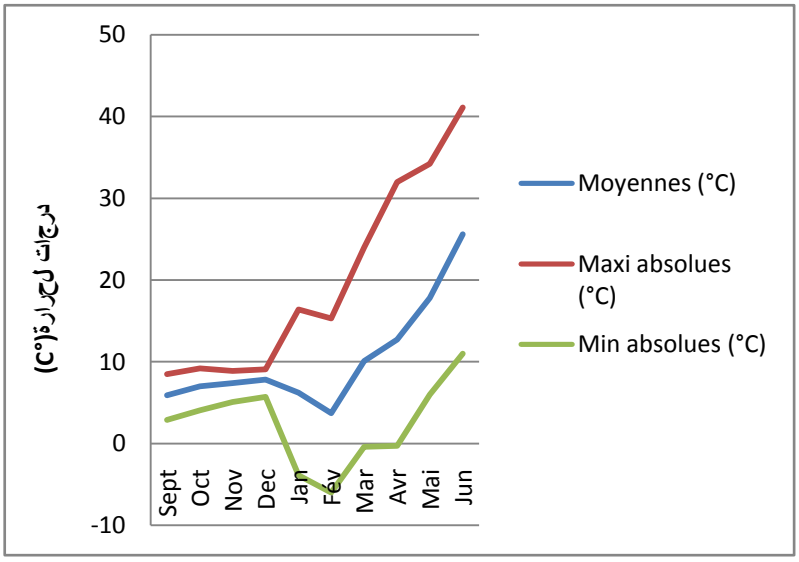
1.5. اي َى سٌ 2011-12

ثبُ ٔ ظش إلىأوشاء ح الأولى ألكذاذ المطلقة ٔ جُجئب د المء ٔ اخية، يمك ٔ ٔ يبس ٔ خر أ ألطبس خال ٍ ع ٔ خ 2011-12 بمز ٔ عت العادي ُ خذب د المكوت أ ٔ ئني ُ ألئ ٔ ا ٍ أغ ٔ ية) ONM(أشئ ذ في 25 ع ٔ خ، وب س ٔ خ ٔ غ المء ٔ ع 2009-10 ُ 2010-11. ٔ ٔ ا ألكيكي أ ٍ إجمالي كمية الأمطار ُ زا المء ٔ ع چ ٤ إكشم إيجابي يقش ة 88mm وبشئ ٔ ت غ ب طب د العادية)ONM ي شنو **)17(.**

ثبُ ٔ غ خ ُ س ع ب د ُ ت ش أ ٔ ي ب ُ ٤ خ كوذ ع غ ذ + 44 ٔ °في أظ ٔ ء غ ٔ ط ٔ خ ُ ي ُ م يسج ٔ ٔ ز ٔ كب ٔ ب ONM(1930 ي شنو **)18(**



ى ونشو (17): زَ عّ ت ي ة ش ر ط ٍ الأمطار ف ي ال خ ا ٍ غ أ ا ض ا ل ل ح ق ي ق ة)2009-10، 2010-11 و 2011-12(زَ عّ ت ي ة ش ر ط ٍ ONM ل ك ب د ي.

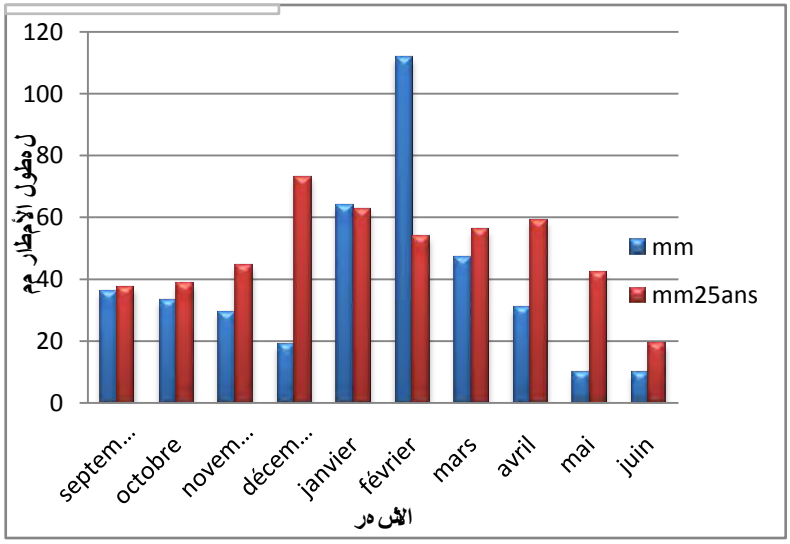


ى ونشو (18): ُ ز ّ ع ت ي ة ب ع س ح ر ا ل ت ُ د ش ر ا ف ي ة المسجلة في ه ّ ط غ خ 2012/2011

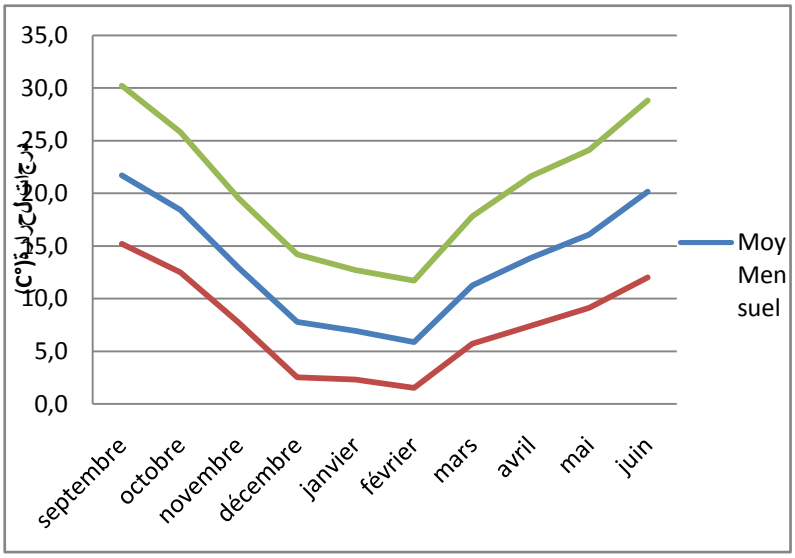
2.5. ا ى َ س ّ ن 2012-13

ً ب ذ ْ ز َ الحملة أ ض ر ت ش ف ي ك خ الأمطار إ ر ّ ش أ ح ( ) ْ ِ 392.3 و س ب ّ خ غ ز َ ّ ع ت ي 25 ب ب ك ت ي ُ ك ب ك ي ن و ب خ ذ ب د المكونات أ ّ ي ن ي أ ل س ط ب د أ غ و ي ة ( ) ْ ِ 486.5 ش ئ ( ) ْ ِ ع غ ك ض ع ط ب ق ا ط ب ق ه ط ً ف ي الأمطار ِ ع ت ح ش ُ ت ي ن ُ ش ت ي د ي س ق ت ح ِ ا ل ط ب ي ع ي ( ) ز َ ع ّ ت ي 25 ع ّ خ غ ّ ب س و 2012 ى ونشو **(19)**

ى ونشو **(20)**.



ى شنو (19): ز ّع ىت ْطٍ الأمطاس في حملة 2012-13 لوب سٌخ ة 25 ع ّخ في ه غ ّط ّخ



ى شنو(20): خس ع ب د أ شرس ح الشهرية المسجلة في ه غ ّط ّخ 2012 -13

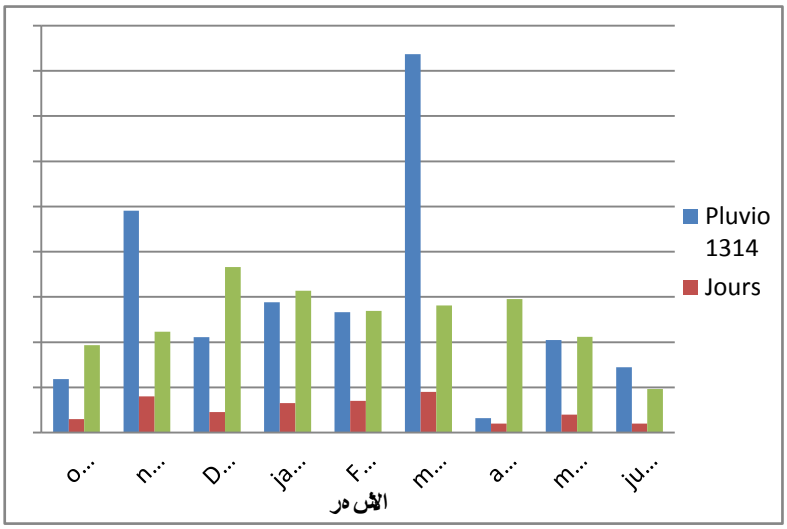
3.5. اى َى سٌ 2013-14

إذا نظرنا إلى ه طول ألمطار ال ت اركمً الإجمالي خلال حملة 2013-14، ٌمكننا أن نستنتج أن ال سنة ت اك نت من أعلى ال سنوات ط ٌ ث ح ظ ن لاحظ أن ه طول غ ٌ ط ع ً للأمطار خلال ش هر مارس ب أكثر من 50 ع ً ط ال دعمال من 111 مم أي ما ٌ ع ادل 18 ة دمل مم 167,4 ت طق لمدن ع أضا ظ لاحظ ن.ا

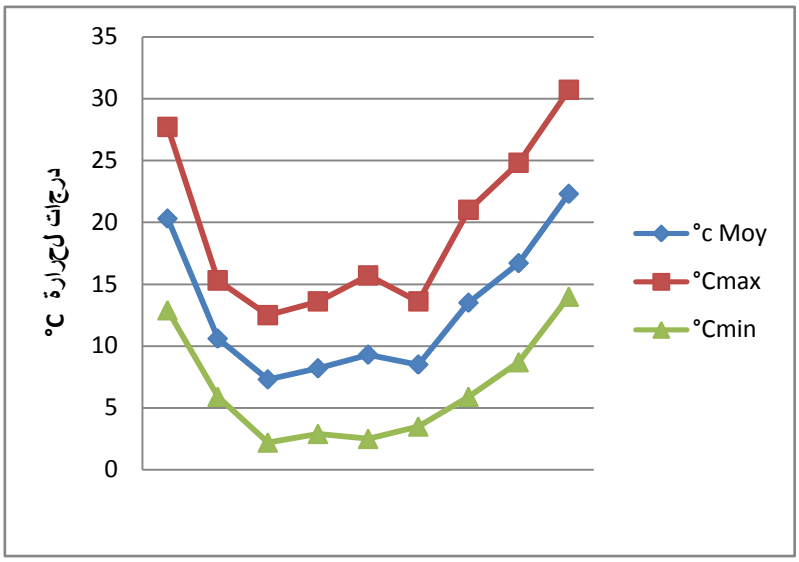
أن ش ر ف و ف م ا ك ر ب م ن ا ر ط م م ل أ ق س ط ف ً 16 ُ و م 98.1 م م ف ً ح ُ ن أ ن ا ل ط ا ط س و ه ت ا ل ك ا م ل ن ع ع ً ط ب

ن م ل أ ر ا ط م أ ل ط و ق س ن ا ك ا م ك ، **(21)** ل ك ش ا ل ط ق ف م 44.6 و ه ONM ة ُ و ج ا د ا ص ر أ ل ً ن ط و ل ا

ا ل ه ت ا ل ط س و ه ا ل ي ل ط ً ة ن س ر ا ل ه ش



ى ن ش ن و)21(: ً ز ع ت ى ط ِ ل ا ل أ م ط ا س ف ي 2013-2014 ب س ً خ ة 25 ع خ ف ي ه غ ً ط خ



ى ن ش ن و)22(: ز ً ع ت ى ع ب د أ ش ر ا ح ا ل ش ر ش ي ة ا ل م س ج ل ة ف ي ه غ ً ط خ 2013 -14

ا ق ي ا س ا خ ا ى َ ط ق ح أ ث ا ء ّ ا ى ث ق ي ا ى ح ق و

1.6 ا ى َ ع ا ي ا ي ش ي ى م ي أ ي ئ ي ح

أ ع ش ي ذ ز ا ت ب ُ ع َ ل ج ّ ي ب ئ ي ة على أور ا م ث ن ز ن س آ خ ّ د ح ّ ا ت و َ ل م ّ غ 2013-14 .

أ- إ س ر ط ل ا ى ث ر و خ ي أ ل ى ن ي ي ح : ث غ ت (De Leonardis et *al.*, 2007)

ر غ ت ن ي خ ا لقبع ُ ط ّ ق ث ا ع ط خ ب ُ ء ُ ر ك غ في أ ل ب ث ة ت (ا ل ج ه س Eppendorf) .

- يضاف 100µl ّ ء ت ّ إ ل ع ز خ ا ل ص الذي يترك ت ّ :

12.5 % ّ ء Tampon Tris Hcl pH 6.8.

24.1 % ّ ء الماء المقطر .

0.02 % ّ ء bleu de bromophenol .

0.1% ّ ء SDS 2.5 % ّ ء ت ّ ش ج ض ا ي ب ُ ّ ء .

20 % ّ ء أ ِ ـ ٤ غ ٤ ش ْ.

*ي ز س ْ ع ب ث ا ع ط ُ ث ا ع ط ب ع ا ل ط ُ ب ئ ي و ت ش ى ل ذ ح ع ب ك ّ ن ٤ ء

- ي ع ا س ع ب ّ ش ح ا خ ش ء ع ذ ا ث ا ع ط ُ ث ا ع ط ب ع ا ل ط ُ ب ئ ي ص ر ش ى ل ذ ح ع ب ك ّ ن ٤ ء ف ي ُ ث ا ل ع ب ط ا غ ب ع ي ص ْ ر ك غ في أ ت ب ك ّ خ في ي د ع خ ث ش ا ح 65 ° ل ذ ح 30 د.

- إ ست ع م ا ل ُ ط ش د المركزي 12000 س ْ ح في أ ذ ه و خ.

- يحفظ المحل ّ ء في س ع خ ث ش ا ح -4 ° إ ل ى ث ب ية الإستعمال.

*** خ ض ي ر ح ي ى ى ا س ي ا ُ و ط ج و**

*** ح ي ى ى ا س ي ا ي ُ ف ص ا ى ن و ت ا ئ ي :**

ي ز ُ ء ت ّ إ غ ش ي ب ء ب ّ أ ِ ـ ٤ غ ٤ ء (1.4 % Tris,)(0.3%(STS,)0.1%).

*** خ ض ي ر ج ل ف ص و Gel de éparation**

*** خ ض ي ر ج و ط ر ي س Gel de concentration**

- يوضع ع َ ا ل ظ َ ُ ع َ ز ا ش ع ض ث ٤ ء ه ج ي ن ٤ ء ص ي ع ع ز ٤ ء ث غ م ك 1,5 ُ ذ ح ز ش ا ك ّ ب ث ٤ ء 20- 30 د ه و خ .

- إ ب ك ل ك خ ي ش و خ ّ ء Isopropanol ظ ُ ل ن ب ا ُ ز خ ض ّ ء ل ه و ك ب د ا ُ ئ ك خ.

- ي م ظ ا ل م ش غ ش ك ّ خ ك ي ا ُ غ َ ذ ح 30 ص ْ ي ز ْ ن ز ع ه في الأ غ ش ُ ت ح ص ل على ف ر ا ث ب د ك ي م س و ّ ء ا ُ غ َ .

- أ ُ خ ز 10 µl ّ ء إ ل ٤ ء ب د ُ ر ك غ ك ي ل ج ُ ش)Puits(.

- ك غ ك ّ ب د ك ي ُ ل ا ش ا ث ب د.
- ي أل ا ُ ت ّ ع ث م ت ِ ّ ٍ السريان)Tampon(ص ْ ن ر ك غ ك ّ ب د ك ي ا ُ ت ّ ع.
- يز ْ إدخ ب ُ ك ي ع ب ص ُ ش ا ل ا ُ ّ ب ش ب ئ ي ّ ط ّ ٍ ّ غ ُ ّ ذ ً ب ش ب ئ ي.

ك ث ذ ر ش ٤ َ غ ُ ب ص ر ّ ز و َ ج ش ر ْ ب د ر ا د ُ ل ش ت ّ خ ُ غ ب ج ُ خ إلى أوطت الم ّ ع ت ُ ر ُ ي ت غ ت ُ ص ب ُ غ ض ي ئ ي.

- **ذ ث ش ي د ي ي ِ و إ ن ا ج ر ي ي ي**

ر ث ل ى ض ّ ر غ خ ك ِ ا ش ى ا ل ا ُ ّ ب ش ب ئ ي ُ ج ش ر ْ ب ث ك ث ذ ب ي ن ز ع غ ز ش ٤ ض ْ ي ك غ ع ا ُ ظ َ في ح ّ ع ث ّ ت ّ ٍ ي خ ز و ي ع ل ى ك ب َ ض ر ج ُ ا ُ ج ش ر ْ ب د 60%)acide tricloracétique(TCA أ ي ض ا م ح ل و ل ا ُ ظ ج ـ خ) 1% Bleu de coomassie R 250 à (ك ْ ش ع ا ُ ت ّ غ ز ت ش ي ذ ح 24 ع ث ك ث ذ ب و ّ ض ع ا ُ ظ ج ـ خ ْ ر ُ ي ث ك غ ا ُ ع في ماء أ ل ٤ خ ُ ٤ خ ً ب َ خ .

ي ز ْ ر ت ٤ ا ُ غ ز ت ذ ي د ُ ض ّ إ ك ـ ط ب ء أ ص ُ غ ض ي ئ ي ُ ب ْ ر ُ ي َ خ لال أ ص ُ غ ض ي ئ ي ُ ب ْ ر ُ ي َ خ لال أ ص ُ غ ض ي ئ ي للمحذد Marqueur.

ب- ح َ ض الأبسيسيك

* ت غ ت)Zhou ,2003(ع م ل خ ع ز خ ال ص ABA ر ٌ ٍ ة :
- ت ى ز 300 ت َ ا المطاح ج ب و خ ا ُ ك ي خ ث ك ب غ ا ص ْ د ا غ ب ئ َ) azote liquide(ث إ ل ز ع ي ب خ ب ْ ء ، ا ُ ل م س ت خ ل ص ا ل م ز ت ظ َ ك ِ ٤ ّ ي ك غ في أ ُ ن ب ٤ ت إ ج ب س 1.5 ّ) Eppendorf de 1.5 ml(.
- ي ؤ خ ذ 750µl ب ّ ا إ ل ع ز خ ال ص ر ص ْ ي ك غ في sonicateur ن ّ ح 5 د.
- ي ك غ ك ي ع ي ص ل ش ط ا ُ ّ ب ش ب ئ ي ن ّ ح د ه ز ٤ ر ت ذ س ع خ ش ر ا ح 4 ° في 10000rpm.
- يسترجع ا ُ غ ي ئ َ المتحصل ع ل ٤ ّ في أ ج ّ ة آ خ ش د ْ إ ُ و ّ ث ع ّ ت ل ش ا ع ت.
- ي ك ب ف ش ا ع ت ش ر ّ ب ٤ خ 750µl ّ ب ا إ ل ع ز خ ال ص ر ص ْ ي ك غ في sonicateur ن ّ ح 30 د .
- ر ك غ ف ي ع ب ص ُ ل ط ش د المركزي ُ ذ ه ز ٤ ر ت ذ ل ظ س ع خ ا ُ ش ر ا ح ص ْ ي ض ا ف ا ُ غ ب ي ض ل ب ني إلى الأ ْ ٍ
- ي ف ر غ ل ب و ظ في أ ط ب ا ق ث ت ر ي و ي ك غ في lyophilisateur ر ت ذ ك ـ ت 0.133 mBar ر ْ ت ذ س ع خ ش ر ا ح 46 °.

ث ك ب ذ أ ر غ ق الأطباق يسترجع ل ب و ظ ث ك ب خ 200µl ّ ب ا إ ل ع ز خ ال ص ْ ي ص ف ى ك ِ ط ر ي ق ُ س م أ ز ش ك ي ث ك ث ذ ب ي ع ا ي ن ث ر و ٤ خ : hplc (*high performance liquid chromatography*)

ّ ب ِ ك ـ ذ ا د مجمك ّ خ ِ ّ المعايير للم ّ ت ن ى أ و ي ا س ي ش ُ ً ٤ ض ح م غ الابسغ ٤ ي ت غ ت) أ م ل ح ق (

رْ ى غ ت ُغ خ حم غ الابشغ٤ي كما يلي:

$$ABA\% = \frac{\text{عطكِ أعلى قمة في المنحنى}}{\text{رشفص أكِ٤ خ}}$$

2.6. ى َ ا ي ف ي ا ْ ى ى ى ج ي ح

ف س ش ا ى َ ا ن م ّ ا ل ٤ ُ و ج ي ، ك ّ ذ ّ ى خ ا إ ل ج ع ِ ا ّ ظ ف ي) 50 % ¸ أ غ ج خ(ّ ش ى خ الإزهار أنصفي)50 % أ ض ش ح(في ج ُ ب د ، ى غ ت ّ و ب ط (Zadocks et *al*., 1974)

3.6. ى َ ا ي ا ي ر ف ى َ ى ى ج ي ح

- المساحة أ س ٤ خ « SF » (**cm²**)

ف س د ّ غ ب ى خ أ س ّ ه خ أ ب ج ٤ خ على أ س ّ ه خ أ ك ِ ْ خلال ّ ش ى خ الإزهار بإستعمال ع ب ص Digital Planimètre بم ز ّ ع ى خمس أ ش ام ُ ً ط ق.

- أ ّ ص أ ّ ع ي أ س ق ي « PSF »

ى غ ت أ ص ِ أ ّ ر ق ي أ ّ ع ي ¸ أ غ خ ص ِ ا ل م ا غ ب ك خ على المساحة أ س ٤ خ ى غ ت

)Araus et al, 1998 (

$$PSF\ (mg/cm^2) = PS\ (mg)/\ SF\ (cm^2)$$

- ى ّ أ غ ب م « HP »)**cm**((ر ْ ه ٤ ب ط ى ّ أ غ ب م ث ا ع ط خ ّ غ ط ش خ س ع خ)ى ُ ب 1.5 ّ(
- ى ّ ِ ك ّ ن أ غ ج خ « LCE »)**cm**(ه ظ ى ّ ِ ك ّ ن أ غ ج خ ث ا ع ط خ ّ غ ط ش ح ّ درجة بمعذ ٍ 5 ر ش ا س ا د ُ ً ط ق.

ى ّ ِ أ غ ب ّ « LB »)**cm**(ر ْ ٤ ب ط ى ّ ِ أ غ ب ّ ث ا ع ط خ ّ غ ط ش ح ّ درجة بمعذ ٍ 5 ع ب ّ ث ُ ً ط ق.

4.6. ا ى َ ر د و د و ِ ن ى ّ ا خ

- ك ذ د ج ُ ب د في الم ش (NP/m^2) ى غ ت ز ا المؤشر مباشرة بمع ذ ٍ 1 ّ/ ^{2} أ ط ق/ ش ّ س(
- ك ذ د أ غ ب ّ ث َ في المتر المو غ ا ى ذ (NE/m^2) ى غ ج ت مباشرة بمع ذ ٍ 1 ّ/ ^{2} أ ط ق/ ش ّ س(
- ك ذ د ا ى ت في أ غ ج خ أ ك د ح (NG/ Epi) ه ش ى ت غ ب ة 10 ع ب ث ¸ ً ط ّ ق)أ خ ز د ك ش ف ب(

- ُص أق يخ (PMG) ئ(ُهذيثصّ كشش يجب د ِ كل صنف بمعذ ِ 5رُشاس ث آعطخ ِ ٤ض إ ئ غ بطـ.

- المرد ُد أتبي (Rdt.G) ُ رزوذيره كمايلي:

$$Rdt = \frac{(NP/m^2)x(NE/Plt)x(NG/Epi)\ x\ PMG}{1000}$$

- ِ ؤشش أتغ بغ ع خ غ بف (DSI) ُي ٍ طق (Fischer et Maurer, 1978)

ُ كن أكبلاقة زأبخ :

$$\mathbf{DSI= (1-Yd/Yw)/D}$$

Yd: ِ زّعتى المرد ُد أتبي ً طق في ظشف غ بف

Yw: ِ زّعتى المرد ُد ً طق في ظشف يجيء خ

D: شدح الإجهاد ئ ي = 1-) ِ زّعتى ِ شد ُد جمء غ الأطبف في ظشف الإجهاد / ِ زّعتى ِ شد ُد جمء غ الأطبف في ظشف يجيء خ(.

5.6.ا ى فواس ح إ ل ح ط ئ ي ح

تمذ ِ كبـ ُ غ خ زأنبئ ظ المزتى ظ كـ ِ ٤ ببث آعطخ XLSTAT 2014 في تحلـ َ ع ُ ب ين ANOVA ُ أختبس NEWMAN-Keuls ُ ازتى ٤ الأساسي أزشء بي (ACP) ُ معلـ خ ل ُ ّ ع.

الإجهاد الفيزيولوجي والبيوكيميائي

الإجهاد الملحي

يعتبر الماء أساسي لكل الكائنات الحية حيث تحتوي الأنسجة النباتية على 80-95% من الماء، يتخذ الماء في النبات عدة أدوار فهو يعتبر وسط لكل التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الخلية النباتية، كما يعتبر الماء ضروري للحفاظ على الضغط الداخلي للخلية (Manivannan et al, 2007).

يؤدي نقص الماء في التربة إلى تقليص في نمو النبات، كما يؤثر على العديد من العمليات الفيزيولوجية والبيوكيميائية مثل تثبيت الكربون، التركيب الضوئي، التنفس، تركيب البروتينات، تراكم الأحماض الأمينية والسكريات الذائبة (Palfi et *al*., 1973).

يؤدي الإجهاد الملحي إلى العديد من التغيرات المورفولوجية والفيزيولوجية والبيوكيميائية المتشكلة على مستوى النبات، حيث أن الإجهاد الملحي يمكن أن يسبب تشوهات في الأوراق المتحملة للملوحة (Savitskaya, 1967).

تتأثر عملية التركيب الضوئي بالإجهاد الملحي، كما تتأثر بنقص الماء حيث تنخفض معدلات التركيب الضوئي في الأوراق المسنة بسرعة أكبر من الأوراق الفتية، يتميز الإجهاد الملحي بانخفاض في الكتلة الحيوية (Turner , 1986). يعرف تحمل النبات للملوحة بقدرته على الحفاظ على نشاط حيوي عالي للماء، حيث يعتبر التعديل الأسموزي من أهم الآليات التي يستعملها النبات للتكيف مع الإجهاد الملحي، يعتبر التعديل الأسموزي (L'ajustement osmotique) المؤدي إلى تراكم المواد المذابة العضوية والغير عضوية في مقشر الجذر (في النسيج الخشبي Osmoticum) من الآليات التي يعرف علي أنها تحافظ على الضغط الانتفاخي للخلية (Turner,1979)، كما يحافظ علي محتوى الماء في الأوراق، كما أنه يحافظ علي ضغط الانتفاخ الذي يعتبر ضروري لعملية النمو، كما أنه يحافظ علي ضغط الانتفاخ الذي يعتبر ضروري لعملية النمو (Johnson et *al* .,1984).

تتفاوت أصناف القمح الصلب إلى الحساسية للملوحة في المعايير المورفولوجية والفيزيولوجية والبيوكيميائية أصناف القمح الصلب (*Triticum durm* Desf).

جدول 4(: تأثير الإجهاد المائي على بعض المعايير الفيزيولوجية

genotypes	Chl S	Chl T	NA^+S	NA^+T	K^+S	K^+T	Suc S	Suc T	Prol S	Prol T	TRE S	TRE T	TDE S	TDE T	
Vitron	32,69cd	34,1de	388,5e	176,9b	527,8d	245,3f	38,33b	32,07bc	8,74d	1,7d	65,28bc	71,1de	- 3,83cd	-4,04	d
Gta dur	34,80bc	37,27bcde	308,4f	154,8ef	452,7e	207,3e	37,79bc	33,01b	11,06bcd	4,87 c	51,35[e]	87,17ab	-4,65e	-2,36	a
Waha	31,18de	33,76ef	377,5d	163,0d	306,05g	226,7g	31,41def	28,36cd	9,19d	4,83c	66,76bc	73,52de	-2,53a	-2,56	a
Cirta	32,03d	36,34cde	546,65a	167,5c	530,79d	397,5c	35,62bcd	33,35b	9,77cd	4,48c	68,98abc	68,58e	-2,99ab	-3,13	bc
Bidi 17	29,48e	30,26fg	510,5b	184,5a	556,74c	259,5e	42,63a	39,25 a	11,81bc	5,84bc	53,11de	69,81de	-3,61bc	-4,1	d
Wahbi	26,51f	28,03g	388,5e	86,32g	600,55b	428,5b	34,36bcd	30,17bcd	12,54b	7,52b	64,10cd	76,45cd	-2,92ab	-3,44	c
OTB4	36,16ab	38,37 bc	326c	152,6f	530,21d	387,6d	33,31de	31,4dc	12,10bc	5,34bc	36,86f	36,88f	-3,54bc	-4,05	d
Ter-1/3	36,96ab	37,63bcd	380,3f	156,75e	736,75a	429,15a	28,34f	26,63d	16,77a	13,4a	79,72a	82,45bc	-5,12e	-5,5	e
F4 13/3/Art1	38,38a	40,16ab	323,8c	165,05cd	558,6b	378,75de	29,22ef	26,6d	10,98bcd	4,65c	77,15ab	90,63a	-2,44a	-2,64	a
Bousselem	38,18a	42,6a	528,6ab	151,2f	391,6f	352,1ef	33,95cd	34,46b	15,33a	12,74a	75,62abc	87,46ab	-4,45de	-4,5	d
Min	26,51	28,03	308,4	86,32	736,75	207,3	28,34	26,6	8,74	1,71	36,86	36,88	-2,44	-2,36	
MAX	38,38	42,6	546,65	184,5	306,65	429,15	42,63	39,25	16,77	13,4a	79,72	90,63	-5,12	-5,5	
Moy	33,64	35,85	410,04	155,87	519,17	340,78	30,5	31,53	11,83	6,54	63,89	74,4	-3,61	-3,63	
Et	2,14	2,08	26,68	26,68	117,08	86,54	3,68	2,64	2,09	1,46	10,27	4,13	0,65	0,3	
CV%	6,36	5,81	1,28	1,38	2,29	2,09	10,67	8,37	17,73	22,32	16,07	5,56	18,2	8,25	
effet genotypes	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	

différents à p *; ** Et * significative à p <0,05 <0,01 et <0,001, respectivement; ns: non significatif. Moyens <0,05 (test SNK)**

انكاَإيي ر انفسيوينجيح

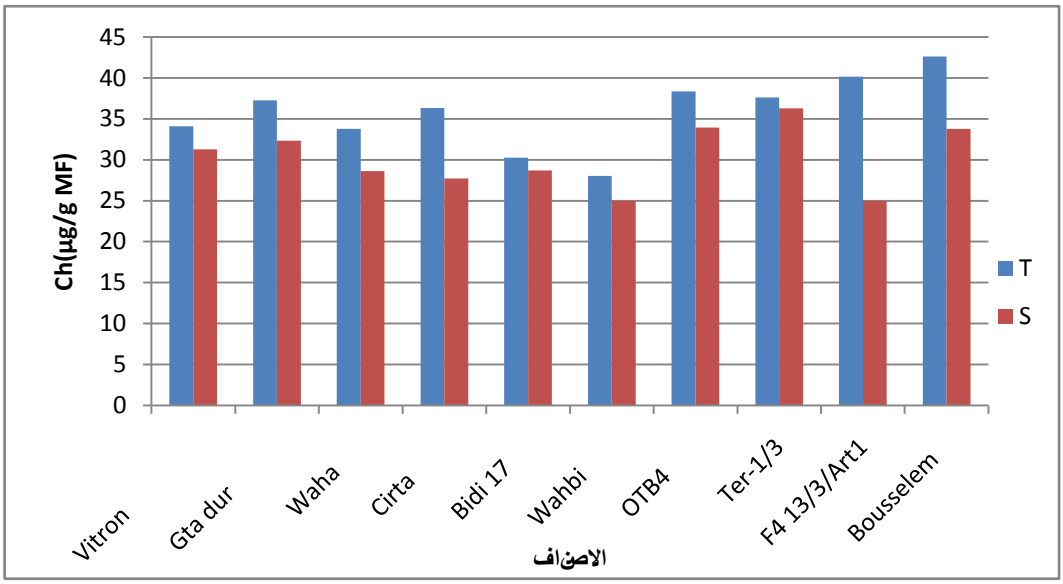
1.1.I. انً حرٍ انيخ ضرٍي

كًٍُٗض طلٍ٤َ حُظـ٤َ أ ٌ ُخ٠ حظلافٰثٍي ٍَكٍ ٍََيكيما ر٤ٍحلأصًّخف) p< 0.001) في ظٍٍ ف حلإجهاد المائي وا ُي حلعادي لجدول(4). ه يٍ حُلَم ر٤ٍحُ مل ظٍَ ٍح ُيخضوريطلض ظٍف الري حُكٍخٍى ي ُظٍف حُـلخف د 13% طلض ظٍف حلإجهاد المائي أقصى هيمة في المظ ٍ ٍح ُ ٤وكٍِٕي

ٍَضِكٍـ ٍّي حُظ ٍق حلمحسد Ter-1/3ٍ د 36.3 mg/g في ك٤ٍلنى هيمة ٍَخ حُظ ٍقF4 د 24.98mg/g،ر٤نما فيح ُيحلعادي ه ٍيٍص أعلى قيمةكٍـ ٍّي حُظ ٍق Bousselem د 42.6 mg/g ٍ ُلُخ ُخ كٍخضكٍـ ٍّي حُظٍق Wahbi ٍُتي ه ٍيٍص د 28.03 mg/g (ن شكم)8.(

يعظ ٍَ المظ ٍ ٍح ُ ٤وكٍِٕي كمؤشر كٍ تحمل حُلخف في ٍُظٍٍ ٍض. طئ ٍي ٍ ٌ ظًٍظق ٍالكظخص ٍ ٍ (Rashid et al.,2003) أ ٍ ُوض الماء في ظٍٍرش يتٍٍي إلى ح ٌ لخ ع ٍلظ ٍ ٍح ُ ٤وكٍِٕ ٍكٍلٍ ٍضٍ ٍكٍظ ٍ حُيٍ ٍَحٍض أ طل٤ ٍَحٍص ٍٍٍيس حُظ٤ ذ حُكٍٍ ٍَتي ٍَوظٍٍش ظٍل٤ ٍَحٍص المظ ٍ ٍ حُيخضوري، أكٍق إلى ٍ ٌ ي ٍّشق (Fischer,1985) أ حُ ٍّوض فلٍكٍٍيٍٍش حٍٍشحلأٍٍشكٍٍش (Radiation Use Efficiency –RUE) ملال ٍكٍٍش ٍ ٍء حُل ذ يرجع إلى ٍطٍك٤ ٍَحُش٤و ٍّش ٍ ٍٍش حُلللخظ على ٍكٍٍخص المظ ٍ ٍح ُ ٤وكٍِٕي في حلأورحم يعظ ٍَ ٍكٍخٍٍي ٍخ ٍِلٍلخظ على ٍٍيٍس ٍط٤ ذ ٍكٍ ٍيكٍٍش في ظٍف حلإجهاد كما ٍَضٍ ٍكٍ غ حُيٍ ٍَحٍص أ ٌ ٍ ٍ ٍظخٍ تحمل حلإجهاد في أ طٍّخف القمق هي المظ ٍ ٍح ُ ٤وكٍِٕي العالي وسكٍٍش طلٍّ المىوكٍش (Rashid et al.,2003) .

ٍ ٍ ٍ هال ٍ ٍظًٍظق المظلظ ٍَكٍ٤ٍخ ٍضٍ الهش ظٍخٍئز ٍ٤ٍّشر ٤ٍ ٍظٍّح ٍُ ٍكٍ٤ فيحلأ ٍ ٍحمحلمجيهس (Ch S) وكشكٍيحٍ حلماء فيحلأ ٍ ٍحمحلمجيهس (Tde S)) r=- 0.64 (ٍكٍ الهش ٍظٍخ ٍئٍّزٍشر ٤ٍ ٍ ٍ ظٍّح ٍُ ٍكٍ٤ فيحلأ ٍ ٍحمحلمجيهس (Ch S) ٍغ كشكٍيحٍ حلماء فيحلأ ٍ ٍحمحُكٍٍخٍٍية (Tde T) (r= 0. 64). ٍ ٌ ٍكٍ الهش ٍظٍخ ٍئٍّزٍشر ٤ٍ ٍ ٍ ظٍّح ٍُ ٍكٍ٤ فيحلأ ٍ ٍحمحلمجيهس (Ch S) وكمية حٍُ ٍَظٍّخ ٍ (KS) فيحلأ ٍ ٍحمحلمجيهس) r= 0 .65)ل جدول)5).



الشكل 8): المحتوى الكلوروفيلي لأوراق أصناف القمح الطري تحت ظروف الإجهاد الملحي.

I.2.1. المحتوى النسبي للماء (RWC)

يعتبر المحتوى النسبي للماء (Relative Water Content): (RWC) (Gabriel, 2008) من أهم المؤشرات الفيزيولوجية التي تعكس حالة النمو وتتأثر بشكل كبير بالإجهاد الملحي، بحيث يسبب انخفاض في المحتوى النسبي المائي للأوراق (Kramer,1983). أظهرت النتائج المتحصل عليها انخفاض المحتوى النسبي المائي لجميع أصناف القمح المدروسة تحت الإجهاد الملحي مقارنة بالشاهد (**الجدول (4)**)، يعزى السبب في ذلك الاختلاف إلى قدرة الأصناف على تنظيم الماء وتقليل فقدانه عن طريق التحكم في الفتحات الثغرية، أو يمكن سببه إلى التحكم في التعديل الأسموزي (Bayoumi et *al.*, 2008) حيث سجل الصنف Ter-1/3 أكبر محتوى نسبي مائي بـ 76.98 % وهذا راجع إلى قدرته على الاحتفاظ بالماء في الأوراق (Clark & Mac-Caig,1982) أعلى نسبة وحسب ذكر أن القمح الأطفى يتميز بمحتوى مائي نسبي أكثر تحملا للجفاف؛ (Mac-Caig,1982) إلى أن المحتوى النسبي المائي يوضح الحالة المائية للأصناف (Schonfled,1988) حيث سجلت أعلى نسبة للمحتوى المائي عند الصنف Gta dur بـ 35.53 % بينما في الري العادي كانت أعلى نسبة عند الصنف OTB4 بـ 90.63 % تليها F413/3/Art1 بـ 36.88 % **(الشكل 9).**

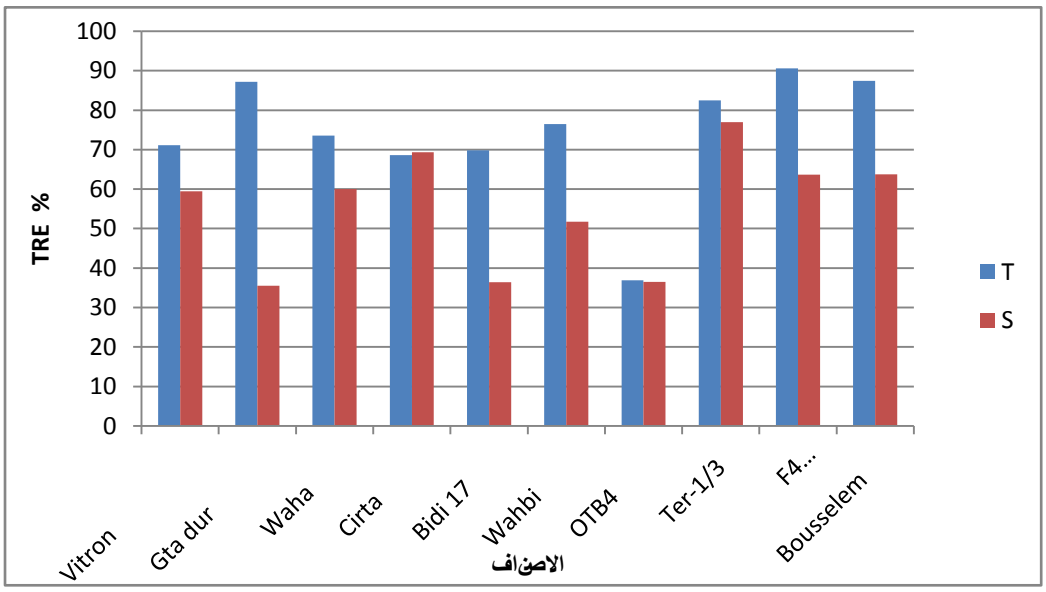
كما هو الحال في المظهر النسبي في ظروف الري العادي والإجهاد المائي الذي 14 % تتراوح قيمه بين أعماق (Bayoumi et *al.*,2008)، حيث يتأثر المظهر النسبي المائي بشكل كبير ولا يسمح مع الإجهاد المائي الذي يمكن أن يتكامل كبير بالقمح وظروف للقمح المظهر المنخفض.

فسر (Beltrano et *al.*, 2008) أن الحفاظ على الماء في أوراق القمح المظهر ذو الجودة وخاصة الظروف، يكون الحفاظ على أكبر كمية في المنخفض الحساسة وتقدر بالمنخفض المقاومة،كما أن الحفاظ على الوسط المغذي المائي هي حتى الاطلاع بمظهر نسبي عالي (Bruckner et al,1987).

يحتوي المنخفض على الحفاظ على الماء في الأنسجة خلال كمية، مما يسمح بالحفاظ على الماء في حالة المنخفض، كما أن الظلاف في الأنماط الحفاظ على المحافظة على الماء النسبي في الرياح الأوراق يرجع إلى الظلاف في الشعر المسامي بالمنخفض إلى المائي (Deng et al.,2007).

I .1.الجزء في ذا انماء(TDE)

أظهرت الأخ ع أن المنخفض المعيار المزيج الماء المنخفض (Clark et Mac-Caig, 1982)، أن المعيار المظلة كان أ أ ركب المنخفض المعيار الشعر المنخفض . كفي الأطفال المعيار ض كمية الجزء F4 13/3 تتراوح بين د (g.10₃- /cm₂/mn) 2.44- أخرى بمقدار الجزء Ter-1/3 د(g.10₃- /cm₂/mn) 5.12- ونسبة أل طفل الجزء Gta بكمية-2.36(g.10₃- /cm₂/mn) الى بمقدار Ter-1/3 د (g.10₃- /cm₂/mn) 5.5-10(حرف . طفل الجزء في (P<0.001) الأطفال المجهس الجزء في (Ch S) وكمية في الماء في الأحمال المعيار (Tde S)(r=0.64) كالشعر بالمنخفض الظلة في الأحمال المعيار (Ch S) غ كمية في الأحمال (Tde)(r=0.64) في 5(. رطح Kirkham et al., 1980) زخرش سريع الماء بمساحة جزء، أي أن كلما كان المساحة اكبر، تحتاج التسرب، كما هو الحال في المنخفض الأصغر لديها مسام الظلال فكان إلى حاله يسمح رجل الماء من الحفر (Nazeri, 2005) .



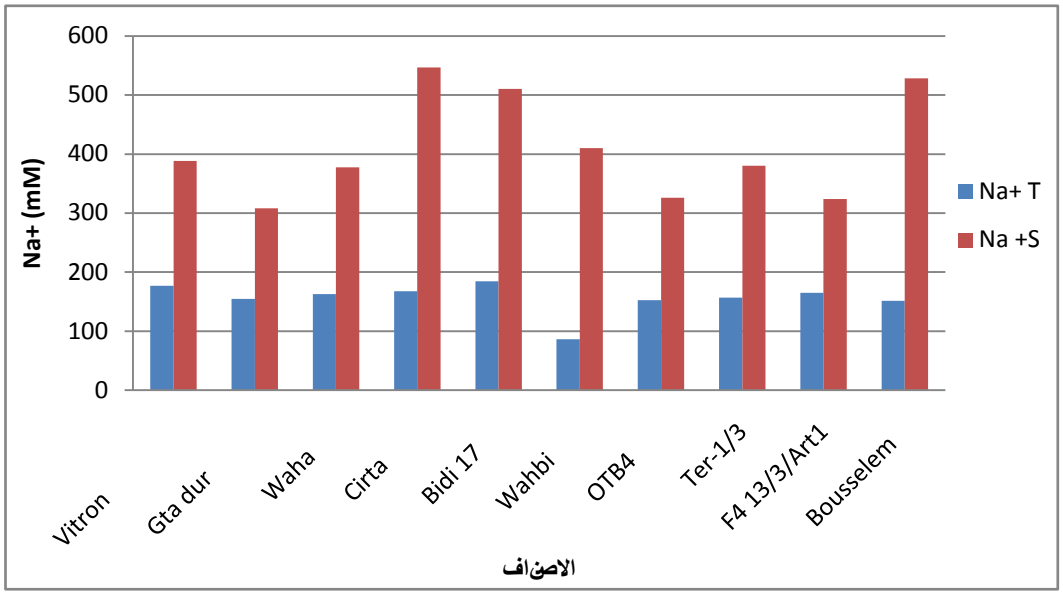
الشكل (9) : المخطط الشعاعي المائي لسبخة أطخ فقط القمح الصلب

الشكل (10): الشكل الحركي لملح أطخ فقط القمح الصلب

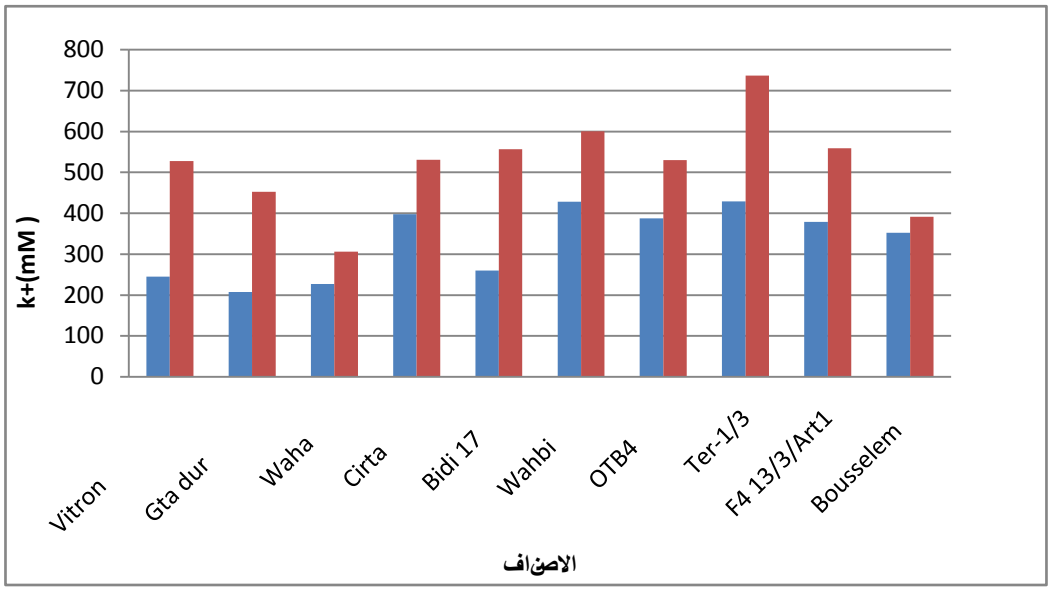
I .2 ن ع ا ي ط ن ث ي ك ي أ ي ي ح

I.1.2.ان ص د ي و Na^+ و البوتاسيوم K^+:

ط ٤ خ ن ح المتحصل ك ّ ية ك ٤ س ر ٤ ح لأ ط ّ خ في تراكم ً ح ُ ظ ّ ي ّ د Na^+ خ ُ ط ّ غ K^+ في ح لأ ُ ح م ح لمجهي س ُ ح ُ ـ ٤ ي ّ س ُ ّ ر ٤ في **الجدول)4(** ، ك ٤ غ ّ خ ُ ي ل س ك ل ز س في جمٍ غ ح لأصنخف الهي ش أين ه ي ت أعلى ه يمة في ح لأ ُ ح م ح لمجهي س ح ُ ظ ّ ي ّ د Na^+ ك ّ ي ّ ح ُ ظ ق Cirta ر قيمة 546.65 Mm أخ ل ى ح ُ خ ك س ط س ك ّ ي ّ ح ُ ظ ّ ق Gta dur د 308.4 Mm ن ّ خ ر خ ش خ ي ك ٤ غ ه ي ص أعلى ه يمة في ح ُ ظ ق Bidi17 د 184.6 Mm ح ه خ ك ّ ي ّ ح ُ ظ ّ ق Wahbi د 86.32 Mm **ن ش ك م)11(**، كما ه ي ح ُ ل َ م في ح ُ ظ ّ ي ّ د Na^+ ط ل ض ظ ُ ف الري العادي والإجهٍ المائي د 61 % . أخ بالتوش ز ُ ط ّ غ K^+ د خ ض أعلى قيمة ك ّ ي ّ ح ُ ظ ّ ق Ter-1/3 د 736.75 ح ه َ ه يمة ك ّ خ ض ك ّ ي ّ ح ُ ظ ّ ق Waha د 306.05 Mm ن ّ خ ر خ ش خ ي ح ُ ي ّ ـ أعلى ول ى نى قيمة ك ّ ي ّ ح ُ ظ ٤ Ter-1/3 Gta dur د 429.15 Mm 207.35 على خ ُ ط ّ ا ل ي **ن ش ك م)12(** ، ه ي ح ُ ل َ م في خ ُ ط ّ غ K^+ ط ل ض ظ ُ ف الري العادي والإجهٍ المائي د 34%. ض كمية خ ُ ط ّ غ K^+T) في ح لأورح م العادية ك ي ال ش ط خ خ ن ك ّ ي ّ ة ن ّ ش ّ غ ح ً ك ٤ في ح لأ ُ ح م ح ك ي خ ي ة (ChS) (r=0.65) أما كمية خ ُ ط ّ غ K^+S) ك ي ال ش ط خ خ ن ّ ث ب ة مع كمية ح ُ ظ ّ ي ّ في ح لأ ُ ح م ح لمجهس (Na^+S) ر r=0.65) خ ن ج ذ ول **)5(**. ن ّ خ ن ّ ت ط ح ك ن ّ خ ن ّ ت **(Elhakimi,2004)** في ي ح ش ه خ ّ بها على ح ُ ، ك ٤ غ أى ٍ و ض ل ظ ّ ٍ المائي ظ ِ ش إلى ُ ي ل س ل ظ ّ ي ط ح ّ ح ُ ظ ّ ي ّ ح ُ ط ّ غ ّ ُ ح لمجم ّ ع ح ُ ذري ح ُ و ك ِ ي َ . يع ظ ز َ ط ّ ح Na^+ K^+ أ ْ المؤشر ص ح ُ ت ي ط ي ٍ على ح ُ ك ِ المائي ك ّ ي ّ خ ّ ض ك ٤ غ أ ح ي ُ ل س في ح ُ ظ ّ ط ِ ل ع على أسموزية ح ُ و ٤ ش ظ و أ ك َ ح ح ُ ك ِ المائي .)Mefti et al.,2008)



الشكل (11): تغير محتوى الصنفين من البطاطا تحت تأثير الملوحة



الشكل (12): تغير محتوى الصنفين من البطاطا تحت تأثير الملوحة.

2.2.I. البرولين

إن تراكم البرولين في الخلايا النباتية يعتبر من أهم التغيرات الفيزيولوجية التي تحدث في النبات تحت ظروف الإجهاد المائي، حيث يعتبر البرولين من أكثر الأحماض الأمينية التي تتراكم في الخلايا النباتية تحت ظروف الإجهاد المائي (Gorham,1993).

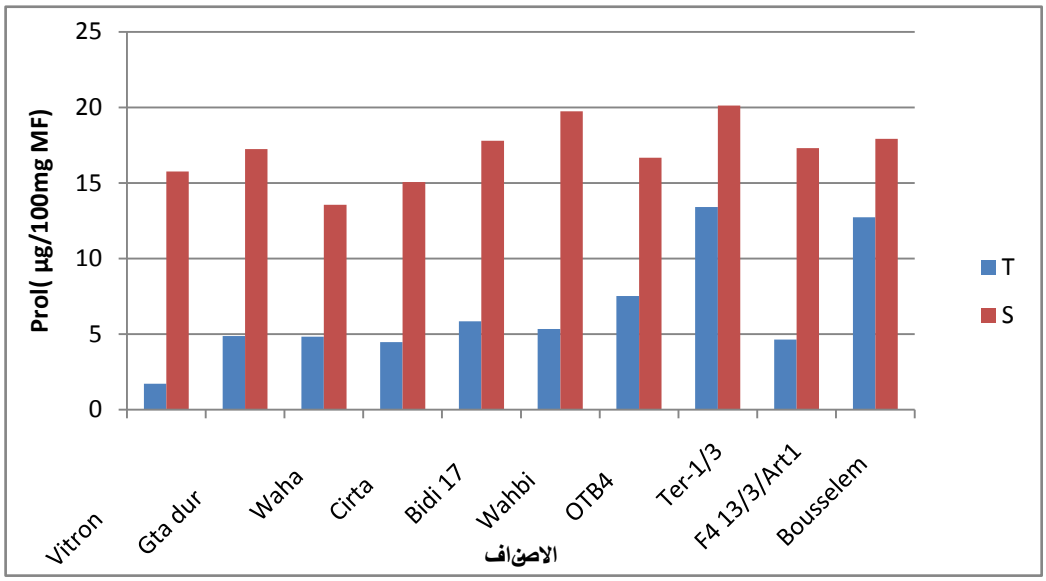
إلى أن المائي بزيادة الكلس في تركيبة الخرسانة، حيث سجلت أعلى قيمة للانسياب (الجدول(4)، الصنف المدروس Ter-1/3 بقيمة 20,13µg/100mg وتليها باقي الأصناف المدروسة أخرى قيمة سجلت لصنف Waha بـ 13,55 µg/100mg بينما في الأصناف المدروسة سجلت أعلى قيمة للانسياب لصنف Ter-1/3 بقيمة 13,41 µg/100mg ثم الصنف Vitron بقيمة 1,71 µg/100mg (الشكل13). وهذا راجع إلى أن الماء في الخرسانة يملأ الفراغات بين الحبيبات الصلبة في الخرسانة بالإضافة إلى ملء الفراغات الموجودة في الرمل والحصى، وكمية الماء المستعملة في الخرسانة تكون أكبر من كمية الماء اللازمة للتفاعل الكيميائي مع الإسمنت (Tde T) وكمية السكريات في الخرسانة تؤثر على الانسياب (Suc S)(r=-0.70) (r=-0.69) على عكس الكثافة الظاهرية للخرسانة تؤثر بعلاقة طردية مع الانسياب (Ch S)(r=0.64) (الجدول5). وحسب (Wilfred,2005) فإن الانسياب يتأثر على تراكم الحبيبات الصلبة في الخرسانة بالملاط على حساب الهياكل الأوراق المتتالي للحبيبات الصلبة في الخرسانة (Bensalem,1993)، وهي تساهم بشكل أساسي في الخرسانة الذاتية التميع الحلولي التي تملك قدرة على القمق (Flanangan et *al.*, 1992). الملخص على الخرسانة الحلولي الذي يتسم بالمائي في الخرسانة الذي يتسم بالانسياب. يراكم الخرسانة أكثر الحبيبات الصلبة السكريات الخرسانة الذاتية التميع الحلولي أهم المساحة الملاط الإنسياب المائي (Tatar et Geverek.,2008). الملخص على الخرسانة الذاتية التميع أعمال (Nayer et Reza.,2008) الإنسياب الخرسانة المائي خاصة في القمق.

I .3.2 الانسكري اخ:

الخرسانة السكريات أهم المؤخرات الصلبة الانسياب الخرسانة المائي. تؤخر الخرسانة المتحصل عليها الهيدراتة الكلس في الخرسانة السكريات أطوار الخرسانة القمق الانسياب الخرسانة الأصناف الخرسانة الكثافة الظاهرية الانسياب الخرسانة الأصناف المدروسة (الجدول4)، أعلى نسبة تأخير الصنف Bidi 17 بـ 46,02 µg/mg أطوار Ter-1/3 بـ 30.06 µg/mg بينما في الأصناف الخرسانة الكثافة الظاهرية الانسياب الخرسانة الصنف Bidi 17 رقمة F413/ 3/Art بـ 39.25µg/mg و 26.6 µg/mg على التوالي (الشكل14). كما تؤثر السكريات في الأصناف الانسياب (Suc S) علاقة طردية مع كمية السكريات في الخرسانة، (r= - 0.64) ، الكثافة الظاهرية للخرسانة مع كمية السكريات في الأصناف (r= 0.69). الخرسانة الأصناف الكثافة الظاهرية للخرسانة الانسياب الخرسانة (الجدول(5) .

يختلف محتوى حبوب القمح الصلب من السكريات المرجعة أخذ في الاعتبار كل من الجلوكوز والفركتوز والسكروز (Hare et *al* .,1998) saccharose ,fructose , glucose . وتختلف طريقة استخلاص السكريات المرجعة عن طريقة استخلاص السكريات الكلية في الخطوة الأخيرة حيث يتم إضافة محلول فهلنغ بدلا من الماء المقطر (Benlaribi et Menneveux, 1988).

يتم تحديد محتوى السكريات المرجعة بطريقة حسب ذ (Geigenburger et *al*, 1997) إلى أن محتوى الميه من السكريات المرجعة يتأثر بالعديد من العوامل كالإنزيمات المحللة للسكريات المذابة (Hare et Cress ,1997) كما أن تخزين الحبوب في درجات حرارة منخفضة تسمح بالتعديل الأسموزي لأحماء الخلايا (Bousbaa et *al* .,2009) في حين تقوم الإنزيمات المحللة للسكريات المذابة في القمح بإطلاق السكريات المرجعة في الماء.

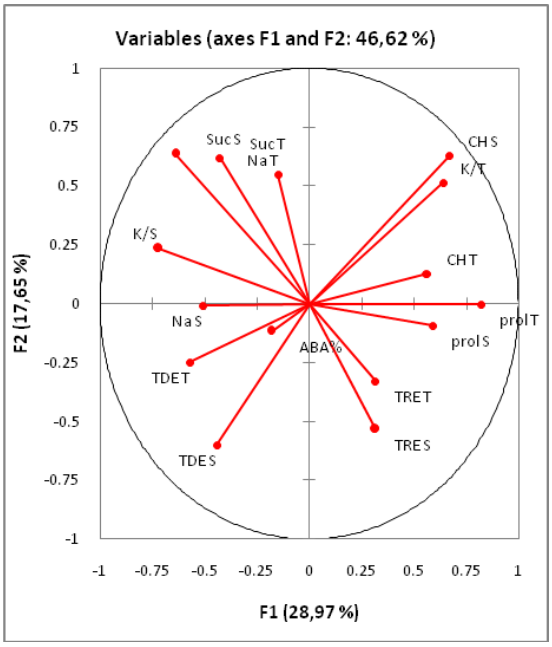


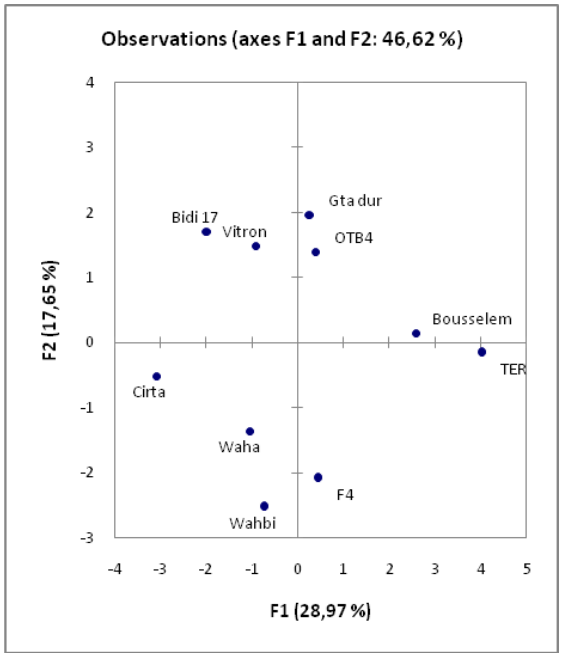
الشكل (13): تغير محتوى السكريات المرجعة من القمح الصلب في مرحلة النضج الفيزيولوجي

الشكل(14) : تغير محتوى السكريات السكروز من القمح الصلب في مرحلة النضج الفيزيولوجي

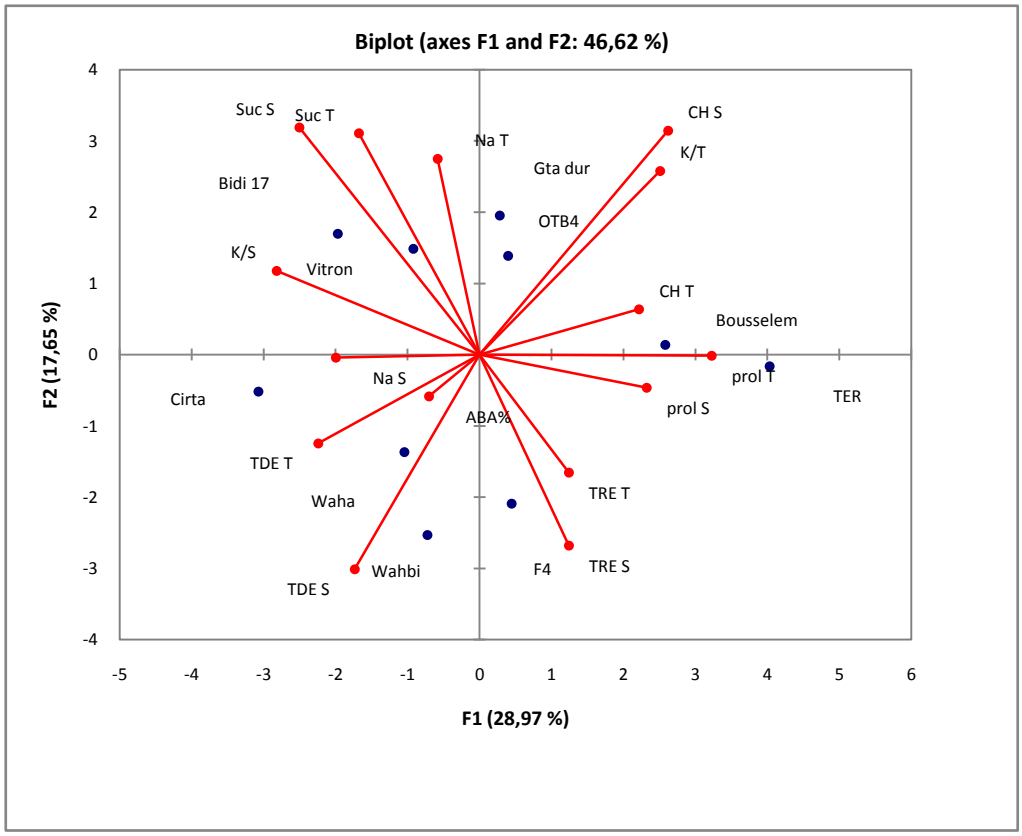
الجدول)5(: خ ص ص ئ ئ ظ ل ل ك ك ش ظ ع ف ل ح ل ح م ز ح ظ ع ش ئ ئ ظ ش ئ

variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	génotypes	Factor 1	Factor 2	Factor 3
TRE T	-0,315994	-0,329176	-0,194707	**Vitron**	0,91914	1,48738	-0,01605
TRE S	-0,316630	-0,533187	-0,639977	**Gta dur**	-0,27947	1,95605	1,32160
TDE T	0,572070	-0,247799	0,147344	**Waha**	1,04426	-1,36659	0,03358
TDE S	0,442108	-0,599170	-0,063472	**Cirta**	3,07345	-0,51664	-2,77158
CH T	-0,565317	0,126603	-0,553447	**Bidi 17**	1,96947	1,70001	0,20396
CH S	-0,668117	0,626404	-0,125015	**Wahbi**	0,72481	-2,53195	2,93185
Na T	0,149203	0,547145	-0,621170	**OTB4**	-0,39707	1,38983	1,17985
Na S	0,509107	-0,008506	-0,599413	**TER**	-4,02891	-0,16241	-0,67662
K/T	-0,639326	0,513491	-0,002211	**F4**	-0,44560	-2,09264	-0,75432
K/S	0,719063	0,233921	-0,362759	**Bousselem**	-2,58009	0,13696	-1,45226
prol T	-0,821982	-0,002756	-0,210589				
prol S	-0,591594	-0,092353	0,341060				
Suc T	0,428101	0,618733	-0,054306				
Suc S	0,638967	0,635168	0,211153				
ABA%	0,179487	-0,116752	-0,794008				





شكل 15) : طيف تحمل الأصناف المختبرة للإجهاد الملحي على المحورين الرئيسيين



شكل)16 : تجمع الأصناف المختبرة للإجهاد الملحي على حاملات الصفات المدروسة

4.2. I اردثاط انًؤشراخ انًدروسة والأصناف

ِ ملالحنجذول)5(ُخشكم)15(ُ) 16(لكـ غ زيء ٍ المحورحلأ ُ ٍ تميز حُظق Ter 3/1- ُBousselem. ٍ حُبش السالبة بمؤشرح ُ ٍ لك ئَ (Chs) فيحلأ ُ ِحمحلمعيهس وكمية حٌ طَخ ً ّ (K^+T) خُ زٌ ٍ (Prol T) فيحلأورحم العادية، أخ حُظق Cirta ح ُبش انقيَشزشكتميزبكمية حٌ طَخ ّ فيحلأ ُ ِحمحلمعيهس (K^+S). رخُنسبة للمحد ّ كٍخُخني ح ُبش انقيَشزش تمء ِ حُظ ّ ق Gta dur ُBidi 17 بكمية حٌ طَخ ّ (K^+T) ّ (Na^+ T) حُظ ئَي ُ (Suc T) حُسكريطس فيحلأورحم العادية ّ ُي بكمية حُسكريطس (Suc S) ح ُ ٍ لك ئَ (Ch S) فيحلأ ُ ِحمحلمعيهس ِ حُبش السالبتكتمء ِ حُظ ّ ق F4 ُWahbi بالمحظ ّ ٍ المائي النسبي (TRE S) كٍ ويكيوح ِحلماء (TDE S) فيحلأورحم حلمعيهس. أخ المحد ّ كٍخُخ غ ِ حُبش السالبتكتمء ِ حُظ ّ ق Cirta رخُظ ئَي ّ (Na^+T) ح ُ ٍ لك ئَ (Ch T)فيحلأورحم العادية ئَّي لظ ّ ٍ حمـ غحلأبسيسيك ABA وبالمحظ ّ ٍ المائي النسبي (TRE S) ُ حُظ ئَي ّ (Na^+ S) فيحلأ ُ ِحمحلمعيهس.

انخاذًح

ملال ُ ّ حيٍ حَشحلإجهد المائي أكَ زَخ فيكٍ غحلأ طّخف ُ ٍ أ طّخف أهَ ٍ أ طًس كَخ ِ التحمل مما يعني ُ ئَ ئَ حطلاقس ُيّشكيما ر ءحلأ طّخفحطـخ َ تحملحلإجهد المائي . ُ ر ء ٍ حلأصّخف حُتي كٌَنلهركيخُطخ في تحمل حُلـخف أكٍَ حَيطٍش للمعايء ً حٌُ ء ًَيمخشُ ي د ّ راكمة خُ زٌ ء ٍ خُسكريطس ُ ي رخُنسبة لمعءخ حٌُ طَخ ّ K^{+} ُ حُظ ئَي ّ Na^{+} ، حمـ غحلأبسيسيك ABA ّ حُظق Ter-1/3 ُ حُظ ّ ق Cirta ُ حُظق Bousselem ءخطش في ح ُ ظٌف حلمعيهش. ً ُي تمء ِ حُظ ّ ق Wahbi بالمحظ ّ ٍ المائي النسبي (TRE S) كٍ ويكيوح ِحلماء رخُنسبة َ وخُشرباقيحلأ طّخف، طوحيكـلاقس الوطخئحلمعـ ّويةر ء ٍ المؤشـحص حُل ءيوئيـء ش ٌحُ ء ًَيمخشُ أ ُخحلأكثكيخُش فيخظًّوخ د ثمء ء أ طّخفطتميز بمرى ئ لكبي ِكطزَ في ظٌفئلخف ًَولظٍش. كَـتماح على خ َ ملال ُ ّ حيٍ حَش ئ ٍ حَحص ّ حهونٍكب ٍظوخ دحلأصّخ حأكٍَطو ءٍ ط ّ ٍ في ظٌفرحًش يٍسطكطزَ المعايء ً حٌُ ء ًَيمخش حُل ءيول ئَش ً ٍ أ ّ المؤشـحصحلمعتمءكٍـ ء خ لاظًوخ د أطّخف كٍُطوقلما في ظ ٌف حُلخف .

II ح ي ج ق ا ت ر ج ن ا

1.II ا ن ت ق ا م ح ي ن ا ك ي ا ج ي ه ر ر ت ح

ط ر ش خ ظ خ د ص ه ح ي ء ن ي ت ي ح غ أ ص ح ك ء ن ة ع ل ى ك م ق 30 ظ خ ى ت ا ل ح ص ل ك ء خ ظ ل خ ح ي ء ش ك ل ش ف ي ح ي ل خ.

ج د و ل (8): ظ خ ل خ ح ي ء ش ظ ش

ا ن ا د ن ا ض ي ح		ا ل ا ح ت ي ا ط ي ا خ ل ع ي ح		ي ع ه ق ر ا ر ت ح		ي ع ه ق ر ا ر ت ح	
MO%	1,73	P_2O_5%	0.15	ع ش ا ر ج ا ر ش % د ر ج	68	CL^-(méq/l)	12.12
C%	10,1	$CaCO_3$%	21,28	pH	7,16	Ca^{++}(méq/l)	10.97
N(mg kg^{-1})	122,3	$CaCO_3$ actif%	9	CE(millimhos/cm)	1,5	Mg^{++}(méq/l)	2.97
				K^+(méq/l)	0.09	Na^+(méq/l)	5.67

2.II. ا ن ه ط ا خ و د ر ج ا ن ح ر ا ر ج

ء ش ظ ح ع ي ة، ي م ك ن خ إ و أ ح ل م ل ة 2011-12 خ ح أ ل ط خ ا ل ت ر ا ك م ي ة ي ك س ر ش ك خ. إ خ ص ى ح ظ ا ف ظ ش ، خ ط ك ء ر ا ع ل ى ط ط خ ر خ ظ إ ى ا ل ف ظ ا ي ا ط ي ا ل م ى ي ظ ش ه خ ح ا ن ح ر ف ح ل إ ي ج ا ب ي ف ي ك و ح ي ل ا ل أ م ط ا ر ا ل غ ز ي ر ة و ا ل ث ا ى (إ ل ى ى ا ل م ء خ ف ي ج ك ي ي ي ء ا ل م و ا ق ع ح ظ ش ، خ ت ي ت ن ز ض ف ي ك ي ح ء ح ظ خ ح ص ء و ظ ش ، ظ ش ح ظ خ م خ ظ ص. ى ى ش ص ح ل ح ص أ ك ص ر ش ز خ ش ر ع ل ى خ ظ ص. خ و ل ك ش ، ك ظ ص خ ء خ ح و ظ -12 إ ل ى -14 ى ى ش ج ي ه ك س ء خ ف ي ك ظ ح ظ خ ء ي ي ي ر (، خ ي ح ع خ ك و ى. ظ ه ق خ أ ن ظ ظ ى أ م ا ل ا ح ل ح ل م ة 2012/2011، ر خ ظ ا ي ى ى ش ح ل ح ص ح ت ي أ ر ص ر ش ث ي س ي ف ي ك ظ ح ظ خ ء خ ص ى ى ش ص ح ل ح ص أ ي خ ظ ح ط ش خ غ ك ي ى ز ء ي ح ء ي ا ح ء خ ي) 53 ي و م ا ف ي ح ل م ج ع (ر أ ط ؤ ص أ ك ت ى ك ل خ ص ن م و خ ظ ص، ه خ ط ش أ خ ف ي ح ر غ ظ ه ق ي ط ك ت ب م ع ي أ ق ص ى ط ح ف ر ء 32 ى ى ش ج ي ة ف ي أ ف ر ي ل و 34.2 ° 41.1 ى ى ش ج ي ة ف ي م ا ي ، ح خ ك ر ش ي ع ل ى ح ظ ا ل ء ح ل ف د.

ب ا ل ت ش ش ل ل م و س 2012-13 ح ل م ي ب ي ف ي ا ل ت س ا ق ط ط ر ل 76 ش ق ع ن ب د ا ي ة ا ل م ا ل ج ا ف ن س ؤ خ ي ب ا ل ت ش ش ي ش ر ي ز ت م ب ر و أ ك ط ر. ط ى ا ل ش خ س إ ى أ ح ك ف ي ن و ف م ب ر ي د 15.2 mm ف ي ى ي س م ب ر خ ء أ ك ء ش) 64.2 mm - (ض ف ي ا ل م ء خ ك ي خ ظ خ ى خ ص ر ي ء ع ش ح ا ل ء ص. ي ا ي ر 2013 خ ى ك ى س ى ش ء خ أ ل ط خ إ ى ك ك ب خ ح ط ي ع ي ك ت ى غ ى ط ك ث غ 1،58 ف ي ف ب ر ا ي ر. ى ى ش ح ل ح ص ح ل ح ص ح ي ش ا ل ا ح ل ح ل م ل ا ل خ ي ة ن س ؤ خ.

أعلى في الموسم 2013-2014 خ لعجز الأكثر تأثرا خلال شهري أفريل وماي عند النباتات، و فالفترة الأكثر أهمية لبناء محصول الحبوب. ومن خلال منحنى المتوسط درجات الحرارة نلاحظ صعود الحرارة بابتداء من شهر أفريل و أعلى من درجات الحرارة الموسمية، بالتالي فإن احتياطات ماء التربة المتراكمة خلال شهر مارس غير كافية لنمو النباتات أما أمطار أواخر شهر جوان فلكانت مفيدة للأصناف المتأخرة.

3.II النتائج البيوكيميائية

1.3.II. البروتيناخ

تم تحليل البروتينات في SDS – PAGE ... باستعمال برنامج Photocapt8 ... تسمح برؤية واضحة ... (23).

من خلال النتائج المتحصل عليها ... المؤشر ... الاختلاف في الأصناف ... عدد الأشرطة الملاحظة هي 32 ... (الشكل) ... 175 KDa إلى ... Ter-1/3 ... 29 ... 130-70 ... F413 /3 ... KDa 150-110 في الأطراف ... KDa ... يحتوي على 28 ... KDa 140-13 ... KDa 161 في الأطراف ... Waha الذي ... 27 ... KDa 136-12 ... 163 KDa في الأطراف ... Bousselem ... 25 ... 140-68 ... KDa 97 ... Vitron على 22 ... KDa134.5-62 في الأطراف العادية، أعطى الصنف Bidi17 و OTB4 18-19 ... KDa 136- 12: في Bidi17 ... KDa 163-20. أما الصنف OTB4 ... KDa138-42 ، Wahbi ... على أوزان ... 140-73 KDa ... 50- 135 KDa في الأطراف ... Gta Dur ... 17 ... 17 ... KDa 175-150 ... 135-13 ... Cirta ... 15 ... KDa133-69 في المعاملات ... (الشكل).

ر ع ض ش س ح و ح ر ش ك ي ح ل أ ط خ ف ح ل م ج ه ي س ُ ح ـ ٤ ي س ب ى ل ع ظ ز خ أ خ ش ط ش في ا غ ل ذ ح ل

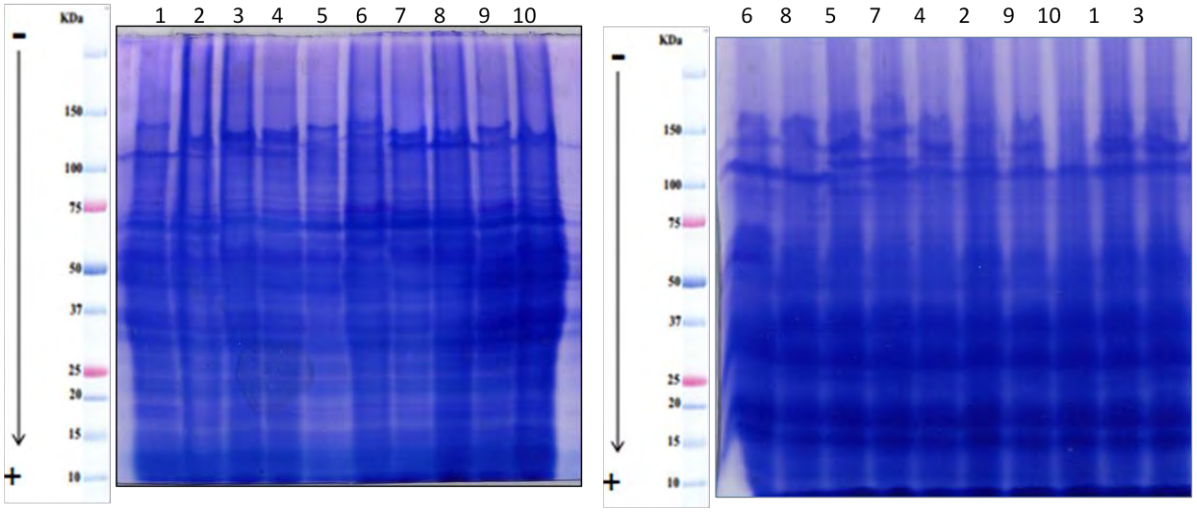
3 م ج ك خ ص ث ي س ي ة و ظ ر ش ي ك خ ن ا ش ك م **24(** :

م ج ك ش (A):)Cirta, Gta, Otb4, Bousselem, Vitron(.

م ج ك ش)B(:)F4, Bidi17,Waha,Ter(. م ج ك ش(C): Wahbi.

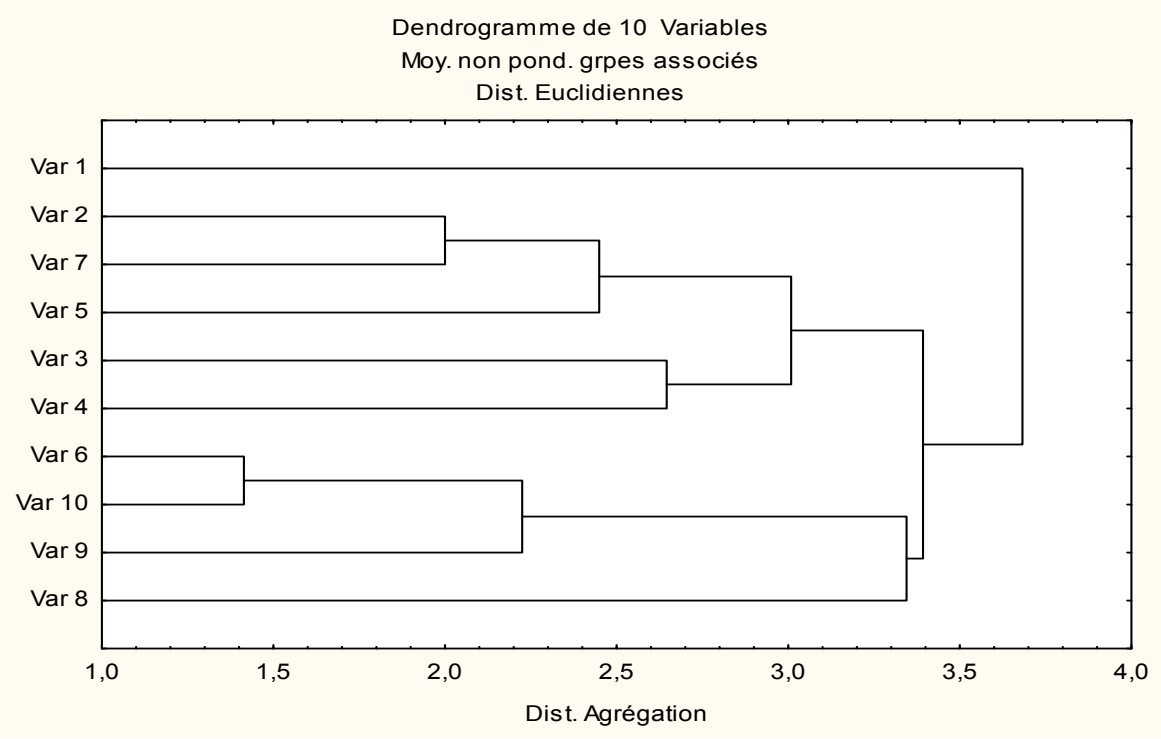
ط ظ ل ن ظ خ ث ـ خ ظ خ ى (Farshadfar et *al* ., 1995 ;Le Bail et Meynard, 2003). ك ٤ غ ر ٤ أ ء ح ز ط خ ص ح ٤ ش ي ح ي ع ُ خ ط ـ ٤ ف ي خ ط خ ك ي ك ي ع ح ل إ ج ه ى ف ي ك ش ح ظ ا ل ء ح ُ ل ذ ح ر ث غ إ ى ل ط خ ح ُ ل س . ح س د ذ (Thakur et Rai , 1982) خ ط ع ط ص ح ز ط خ ص ك م ي ح ص ر ٤ ي خ ش ُ ظ ط ٤ ق ح ل ك ى ح ي ا ل م ق خ ش إ ل ى ث ى ، ك ٤ غ ط ح ك ظ ر ط خ ص ح ظ ي ر ل ل ق م ق ُ ح ل ف د أ ل ه ى ح ه ر ر Caryopses ك ل خ ء ك ـ خ ُ ت ي ط ك ظ ز ظ ر ِ أ ط خ م ه م ا ٤ ل ِ س ح ـ ٤ ش ا ل ن ق ش ر خ ُ ظ ل ٤ ح ل أ ن ز ي م ي ح ل س ر ي ع ك ل خ ء ح ل ا ط خ ط ك ي ظ ز ح ُ ز ط خ ص ه ي ح ط ق ح ُ خ ئ ي ُ ٤ خ ص ُ ح ظ خ ذ ح ُ ط خ ن ي ُ ك ي ك ش خ.

ط ح ك ض ر ظ خ ى ى ِ خ ط (Campbell et Close, 1997) (في ى ح ش تمت على ك ي غ أ ط خ ف من القمح ك ٤ غ ر ٤ أ ء ا ل م ظ ِ ح ُ ز ط خ ن ي في ح ُ ل ف د ي ك ل و خ ُ ل خ ف ه خ ط ش ك ل خ ء ك ِ ش ح ل إ ز ه ا ر .



ا ن ً ج ذ ج **غ ي ر ا ن ً ج ذ ج**

ن ا ش ك م)23(ط ٌ ع ح ُ ز ط خ ص ك ُ ش س ح ل أ ص خ ف ا ل م ي ٍ ش



الشكل 24: تشخيص أصناف القمح الصلب حسب Dendrogramme

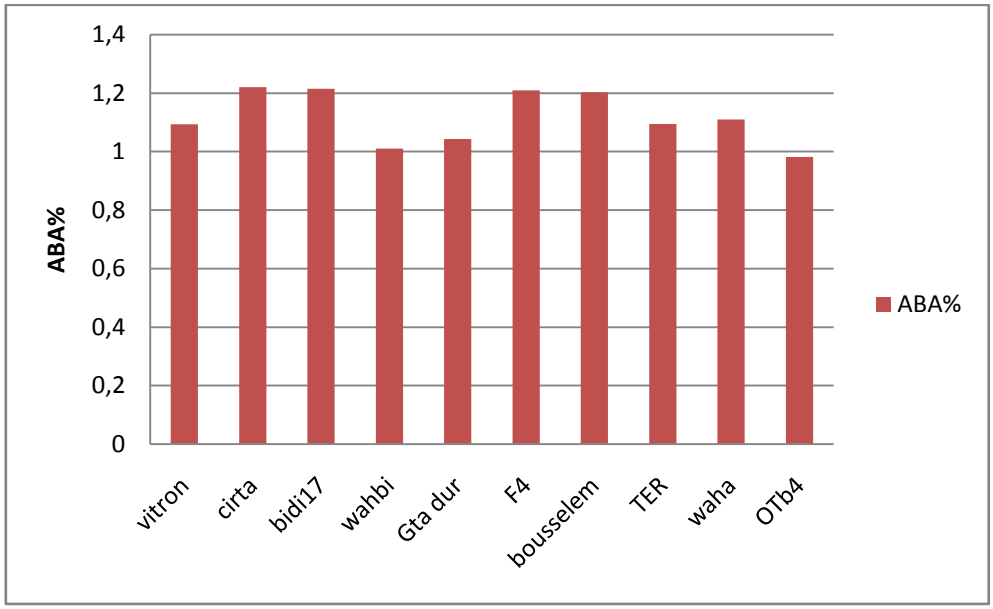
II.2.3. تأثير حمض الأبسيسيك (ABA)

تختلف الأصناف المتحصل عليها من مجمع الخلط، كما هي مبينة في حمض الأبسيسيك في طرق Cirta ذات 1.220 % هي أعلى نسبة يليه Bousselem F4 Bidi17 بنسبة 1.215 % - 1.210 % - 1.203% على التوالي أما الصنف المجمع A, وتأتي ذات Waha Ter -1/13 Wahbi Gta dur vitron بنسبة 1.110% - 1.095% - 1.093 % - 1.043 % 1.010 % هي المجمع B، أخذت طرق OTB4 فسجل أدنى حمض الأبسيسي بنسبة 0.982 % يليه المجمع C (**الشكل 25**).

يدخل حمض الأبسيسي على انغلاق الثغور، في ظروف الجفاف على نطاق الورقة، المرحلة الأصلية والمساهمة في مقاومة الجفاف (Dreyer et Tardieu, 1997).

يقوم ABA بتنشيط الحالة الجزيئية للقنوات الزمرية الذي يسمح بخروج إلى الخارج لأيونات K^+. هذه الأخيرة هي تسرب K^+ انغلاق الثغور (Kim et *al.*, 2010). تشير الأخيرة إلى ظروف الجفاف التي تعزز إلى حمض الابسيسي (ABA) (Meinzer et Grantz, 1990).

(Davies et *al.*, 1994) أن الإجهاد المائي يحفز تراكم حمض الأبسيسيك في الأوراق مما يؤدي إلى انغلاق الثغور وتقليص النتح وبالتالي تحسين الكفاءة المائية للنبات.



الشكل(25) : تراكم حمض الأبسيسيك في أوراق الأصناف المدروسة

فسروا (Himmelbach et *al.*, 1998) الانخفاض الكبير في تركيز ABA الورقي خلال الإجهاد المائي إلى أن الجذور تحتوي على تركيز منخفض من ABA. كما أوضحوا أيضا أن تركيز ABA في الجذور يكون أقل بكثير من تركيزه في الأوراق، وأن الانخفاض في تركيز ABA الورقي يعود إلى انخفاض تركيزه في الجذور، وهذا ما يؤدي إلى تحفيز نمو الجذور وبالتالي زيادة امتصاص الماء، في حين أشار (Wilkinson et Davies,2010) إلى أن ABA يحفز نمو الجذور على حساب نمو الأوراق، يزيد تركيز ABA في الأوراق المجهدة مائيا، مما يؤدي إلى انغلاق الثغور وبالتالي انخفاض النتح وتحسين الكفاءة المائية للنبات.

II.4. النتائج المتعلقة بالكفاءة المائية

II.4.1. على مستوى الورقة

يعتبر التبادل الغازي كمؤشر فيزيولوجي مهم لتقييم الكفاءة المائية للنبات، حيث يعتبر النتح النسبة الأكثر تأثرا بالإجهاد المائي (Attia, 2007) أظهرت النتائج أن الإجهاد المائي يؤدي إلى انخفاض النتح بنسبة 50%، حيث سجلت أدنى القيم خلال مرحلة امتلاء الحبوب 130 إلى 135 ملي مول/م²/ثا في الموسم 2011-2012، وهذا الانخفاض

أ ِ حُظق F4, Vitron ـَ- 130 يوم، وتلكبخ حُظق Otb4 Waha, Wahbi ُ د132 يوم. أئ ّ ي ّس ضِكّـيّ حُظق13 /Bousselem,Ter-1 ,Cirta,B17 د135 يوم(**الشكل26**).

الموسـ ْ2013/2012 مجم ّع لأصنّخف الم يِّش ـِضيّس كّـخ ّخ أئ ّ ِوّخ ّش بالمواسم الأخر ِ كء غ خفيص ّخ ِ ٤ 132الى 137 يوم،لتوخ ُنسبة ألطّخف حُتي ـِضيّس حهظ ّ هي Vitron F4ُ د132 يومكّ ْ حُظق Waha, Wahbi, Otb4 د135ي ّ ّ ُ 134يوم على خُ ّالي، أخ أئ ّ ي ّس ّخ ّكّـيّح لأ طّخف Cirta,B17 ,Bousselem,Ter-1/13 د 136 ُ37 (**الشكل26**).

أخ في الم ّ ح لأخير 2014/2013 مجم ّع لأصنّخف الم يِّش ـِضيّس كّـخ ّخ حهظ ّ وّخ ّش بالمواسم ألهَ إتوخ ُنسبة ألطّخف حُتي ـِضيّس حقصر هي Vitron,F4 د127 ي ّ ّكْ حُظق Waha,Wahbi,Otb4 د 129يوم ُ128ي ّ ّ أخ أئيّس ّ خ ّكّـيّ حلأ طّخف Cirta,B17 ,Bousselem,Ter-1/13 د 131 ُ 133 على حُتوالي (**الشكل26**).ر٤ حُظك ّ ح لإحصائي ح ّ ي ّ ئيظخين جي ّكّ ّوي ر٤ ح لأصنّخف) ك ّ ّحق (.

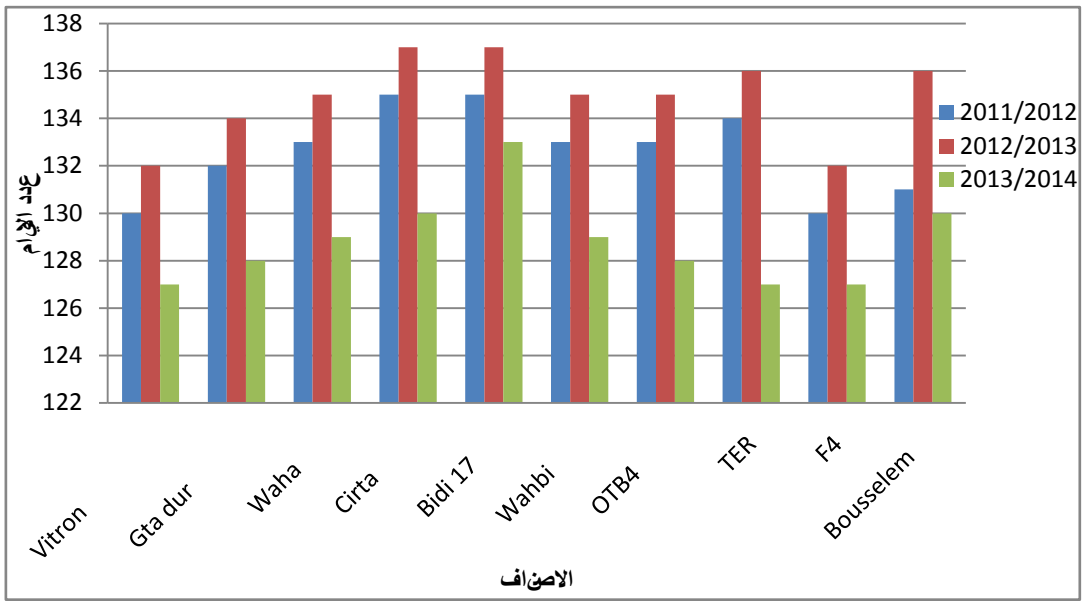
II.2.4.يرح ح الإزهار طنف ي

طك ّ ظ ّ ئ ّ ر ٤ ِ ُخيّ ِ أهمية خُ زّ ّ ز ّكّ خح لأصنّخف هخطش ّكّـيّ حُظ ّ ق Vitron, F4 يس ه يص د 138 ي ّ ّ في م ّ 2012/2011 ُبالتوش ِ لأ طّخف المتأخرة مثل B17 , Cirta, Bousselem,Ter-1/13 د142 يوم. في الموسـ ْ الموالي2013/2012ر ٤ 140كّـيّ حُظق Vitron F4 ُ 144- 145 Cirta,B17 ,Bousselem,Ter-1/13 ، لوخ ِم ي ّ ّ ر٤ ِ ّ ّ ْ. رينما في المواسم 2014/2013 أئ ّ ي ّس ضِكّـيّح لأ طّخف Cirta,B17 ,Bousselem,Ter-1/13 د138-141ي ّ ّ ُ ح هظ ّ خ ّ ص د134 ُ 135 ي ّ ّكّـيّ حُظ ّ ق Vitron ,F4 خ ّش(**الشكل27**).ح ّخ طك ّ ظ ّ خين كّ خ ّ ئيّ ّ كّ ّ ي ر٤ ح لأصنّخف) ك ّ ّحق (.

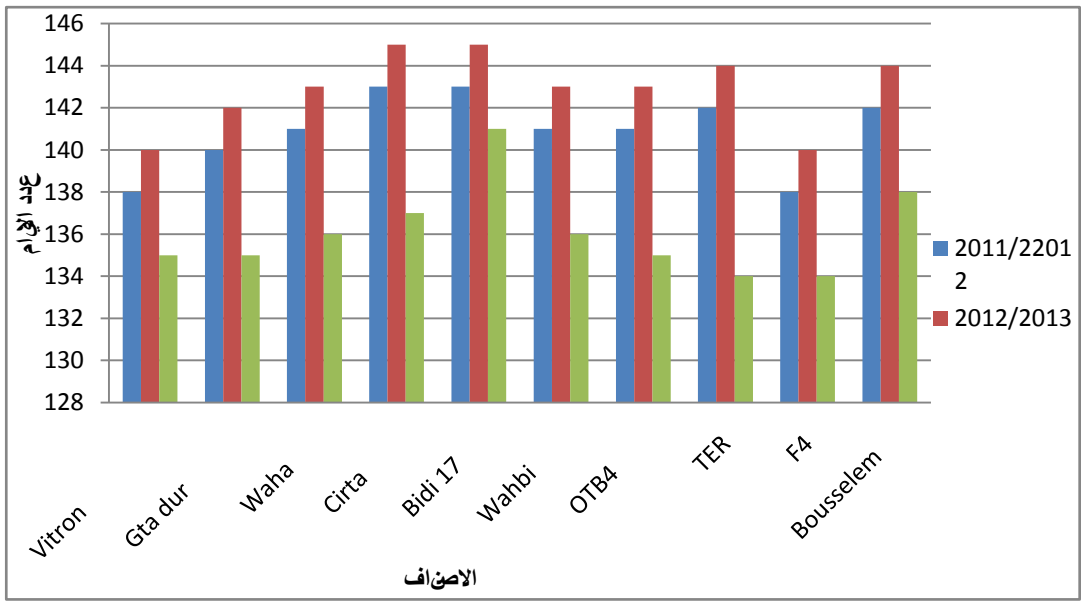
طش خ وضرظ ّ ث ّ خ ّ غ ِ ح ّش ظ ِش أ طّخف ّ ِ القمق ح ُظ ِ نطلض ظ ّف ح لإجهك المائي)Bousbaa,2012(حُتي طِّي ك٤ خ ح الهش ر ٤ ِ ئ ّ ر ِ ِ ُش نمو خُ ّخ ص ّ ئ ّ ك ّ غر ٤ ِ) Gonzalez et al., 1998) أ ئ ّ ِ ي ّس حُنم ّ ح ُوكّ ي ّ طُ ّ ك ٤ ح يجابي على ح لمرى ُ ئ ّ ّ ه ال ِ هظ ّ ش السوّش ُ ِّ أق ك ّ ش وهي ل ّ ظ ّ س ط ّ ح ّ ح لمخز ِ ُ المـ ّ ئ ّ ى في ح لساق رّ ُخ تالي أي طوءَ في ح ُ ظ ِ ك ّ ٤ ّ ّ ح ك ّ د يرفع من كمية ص ّ ّ ح ُ ظويد (Triboï ,1990) . ّ ح خ ال ك ظ ّ خ ّ ه ال ِ ى ِ خ ّ خ. إى ِ ُس ّ خ ّ ص ح ُوظ ّ س ر ّ خ ُنسبة ألطناف هي ٤ ِ ّ ش يستعم ِ خ ّ ُ ص ُ ظ د ّ ح ُ ل خف. ّ ّ ر ألمر ّ ك٤ ح لاحظ ز خ ح ُ ر ّ ج ّ ص ح ُتي ط ّ ّ ك ّ ش ّ ع ّ ش في المـ ّ خ ئ ّ ن ح ُ ك ّ ش ح ّ ش به جافة وأي نموك٤ ّ وجي ّ ي ّع ّ ُ ط ِ ٤ ّ ز ّ ْ و ضروري يسمح ر ظ ّ ذ ح ُ ل خف ّ غ ح ُ ك ِ أ ّ ّ ي ّ ّ يجنى من خ ّ ز ّ ٤ ّ ح قق رق يقي ِ د30 إلى80 ّ ئ ّ ح ّ ُ ظ خ(Makhlouf et al.,2006).

ّ ِ ه ال ِ خ ّ ظ ّ ئ ّ ى المتحصل عك٤ خ ك خ ّ ك ّ ُ ش ّ س أطّخف الم يِّش تغطي مجم ّ ّكّـش ّ ِ خ ّ ظ ّ خ ص المبكرة المـ ظ ّ ط ش خ ّ ز ّ ٤ ّ ُ الظوّس ح لملخصة ّ خ ّ تالي:

- الأصناف المبكرة هي قطيع F4, Vitron.
- الأصناف المتوسطة المبكرة هي قطيع Gta, Waha,Wahbi,Otb4 .
- الأصناف المتأخرة هي قطيع Ter-1/13, Bousselem,B17 ,Cirta.



الشكل(26): تغير صفة عدد الأيام عند مختلف الأصناف المدروسة في ظروف الموسم الجاف



الشكل(27): تغير صفة عدد الأيام عند مختلف الأصناف المدروسة في ظروف الموسم الجاف

II.5. ا ن ف ا ر ا ي ا ع ن ا ر ي ا ي ج ن ف ا ر ا ي ج
ا ي ذ ي ق ي ج

ط ظ ك ي ق ط ق ٤ ص ج ا ل إ ج ه ط ا ل ا ئ ي ا ، م ا ل ا ل م ج ت ك ش ا ، خ ظ ل ا ، ص ج ر ف ر ف ا ل ك ش ج ت ي ب ظ خ خ ص ج ا ، أ ش ج ح ك غ ي ب س ظ خ ص ج ا ء ، ه ل غ ش س ج ظ ق ا ل م خ ف س ة ر ٤ ، ظ ق ج ك ك ي خ ء خ ك ش ا ، أ ش ج ا ء ا ل آ ا ل ف ج ا ل م ؤ ك ش ، م ج م ل ا ، خ ظ ل ا ، ص ه ي ط ظ ك ذ ا ل ش ج ء ج ك ش ا ، ا ل ك ش ز ظ ص ج ا ء ا ل آ ا ل ف ج ا ل م ؤ ك ش ، م ج م ل ا ، خ ظ ل ا ، ص ه ي ط ظ ك ذ ا ل ش ج ء ج ك ش ا ، ا ل ك ش ز ظ ص (Berger,1985). ي ع ظ ز ا ، ه ل غ ا ل م س ا ح ة ك ش ك ي ي ا ل ش ط خ ء ك ي ر ش ا ، ظ ا ، ا ل م ظ ا ه ر ج ر ف ر ف ا ل ك ش ظ ؤ ه ا ل ح ك ب ا ل م ا ئ ي (Blum, 1996). ي ظ ل خ ف ح ل أ ح م ع ل ى ن ف س ه ا ف ي ك غ أ ط خ ف ا ل ق م ق ا ر ٤ ، ا ل م ٤ خ ص ا ل ك ش ل غ ك ش ج ا ل م ا ء ا ل ي س ك ا ، ي ق ج ظ ق ، ك ٤ غ ظ ا ، ح ع ك ش ا ، ش س ج ظ ق د 40-60 % (Amokrane et *al*., 2002).

ي ك ح ل إ ج ه ط ا ل ا ئ ي ع ل ى ك ٤ ا ، ح ظ خ ض ا ل م ر ف ر ف ا ل ك ش ٤ ش ا ، أ ه م ه ا ا ل م س ا ح ة ح ٤ ش ك ٤ غ ي ظ ل ف ي ن م ح ل أ ح ر ك غ ك ح ك ح ي ة ي ح ل ج س ج ت ي ط ؤ ث ر ع ل ى ض ج ن م و ج ر ق ي م م ا ي ك ش ا ، ا ل م س ا ح ة ك ش ك ي ل إ ج ه ط ا ل ا ئ ي ق ي ش ح ل أ ر ح م ح ك ح ء و ي س ر ع ف ي ش ٤ و ظ خ ر ظ ٤ ش ي ض ل خ ص ج ك ٤ ح ك ي ت ي (Richards et Passioura , 1981). ك ا ي ع ظ ز ا ، ي ا ل ل خ ا ، ر ٤ ، ا ل م ؤ ش ر ص ج ر ف ر ف ا ل ك ش ج ت ي ك ل ا ق ة ي ك س ت ح م ل إ ج ه ط ا ل ا ئ ي (Hadjichristodoulou ,1985). ك ا ، ي ر ف ع ف ي ج ل م ر ى ي ا ، م ا ل ا ل م س ا ه م ظ ف ي ك ك ش ج ظ ك ذ ج ك ي ا ل ل ز ش ا (Slama et *al*., 2005).

ك م ا ي ؤ د ي ج ل ا ج ه ط ا ل ك ش ج ا ل ش ط خ ء إ ل ى ٤ ج ا ل ش ط خ ء ك ح ي ك ز خ ع ل ى ج ل أ ص خ ف ظ ط ش أ ٤ ش ج ا ل ش ط خ ء ك ٤ ا ل غ ك ي ا ل س خ ظ ط خ ض ك ي ا ل ك ي ص ا ل ز ش . ي ج ظ ص ف ي ا ل ق م ق ا ش خ ي ج ا ل ط ؤ خ د أ ط خ ف م ت ح م ل ة ل خ ف ض م ا ل م خ ي ن ش ظ خ ك ش ظ ي ي ف س ر ا ، م ا ل ا ل خ ذ ح ظ ي ر ٤ ، ي ج ظ ص ا ل ج م ع ظ ي ي س ق ر ظ خ ص أ ك ي ل م ا ء ع ل ى أ ع م ا ق ك ل ز س (Bagga et *al*., 1970).

ط ف ا ل ج ي ح ش إ ل ى ا ظ خ ي ط ؤ ٤ ج ل خ ف ف ي ح ظ خ ض ا ل م ر ف ر ف ا ل ك ش ل م ج ت ك ش ا ، أ ط خ ف ا ل ق م ق ح ظ د ا ل م ي ش.

الجدول (9) : تأثير الموسم على بعض صفات الإنتاج (**HP**) ، طول السنبلة (**LB**) ، كثافة السنبلة (**CE**) ، حجم الحبة (**PSF**) ، مساحة الحبة (**SF**)

طلض ظفحلإجهلى المائي لموسم 2013/ 2012-2013/2014

Génotypes	HP2012/2013	HP2013/2014	LB2012/2013	LB2013/2014	CE2012/2013	CE2013/2014	PSF2012/2013	PSF2013/2014	SF2012/2013	SF2013/2014
Vitron	82,16bcd	62,16bc	16,33c	14,33b	14,33a	15,33a	27,50ab	20,47a	31,53ab	19,17e
Gta dur	76cde	55,66bcd	18,83b	16,33b	14,66a	17,33a	18,71ef	7,52d	28,32bc	24,53de
Waha	84,5bc	64,5b	19,5b	21,26a	15,16a	15,5a	25,89b	15,37bc	20,57d	34,71b
Cirta	99,16a	79,16a	19,5b	15b	10,33b	11b	17,35f	13,53c	34,49a	19,52e
Bidi 17	103,5a	83,5a	23a	15,16b	10,66b	14ab	21,33cd	18,45ab	27,60c	19,03e
Wahbi	87,33b	64b	18,3bc	14,66b	14,66a	16a	19,56de	18,18ab	28,02bc	34,42bc
OTB4	74de	51cd	19,16b	17,33b	12,83ab	11b	21,27cd	20,35a	21,65d	40,44a
Ter-1/3	67,16e	47,16d	18,33bc	17b	15a	15,33a	28,34a	20,85a	27,53c	32,35bc
F4 13/3/Artl	76,16cde	55,83bcd	18,83b	16,66b	12,5ab	15,33a	21,93c	17,33abc	21,15d	37,37ab
Bousselem	81,66bcd	61,66bc	18,4b	15,33b	12ab	13,66ab	23,18c	19,42ab	19,52d	29,14cd
Min	67,16	47,16	16,33	14,33	10,33	11	17,35	20,85	19,52	19,03
MAX	103,5	83,6	23	21,26	15,16	17,33	28,34	7,52	34,49	40,44
Moy	83,16	62,46	19,02	16,13	13,21	14,45	22,51	17,15	26,04	29,07
Et	5,82	6,93	1,24	2,13	2,02	2,4	1,27	2,56	2,28	3,23
CV%	7	11,1	6,54	13,07	15,33	16,65	5,64	14,93	8,78	11,13
effet genotypes	***	***	***	*	ns	ns	***	***	***	***
différents à p *; ** Et *** significative à p <0,05 <0,01 et <0,001, respectivement; ns: non significatif. Moyens <0,05 (test SNK)										

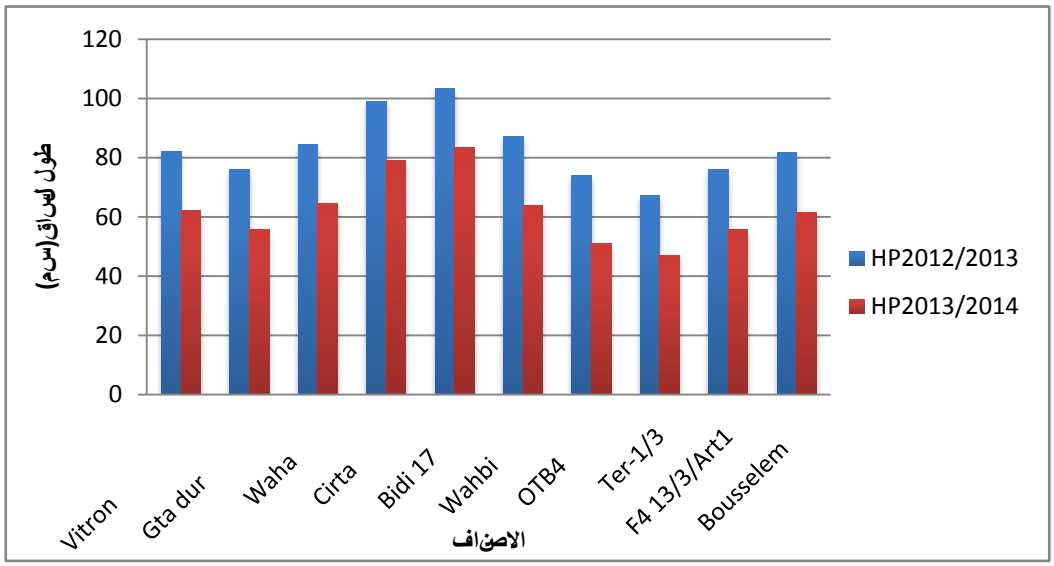
1.5.II. ط ا ن ا ث خ HP

ي ظ ـ ٤ ح المعيار من ص ن ق إلى أه ، ك ٤ غ تميزص ك خ لأ ط ن خ ف ر ط ر خ ن س ب ة أ ل ط ن خ ف ح ل م ع ش Wahbi،Cirta ح ظ ق ح ل م س د ظ ق Bidi 17 ح ل ذ ي ي ظ ـ ٤ ح ز ق ي م ة م ا ل ا ل م و س م ٤ (2012-2013/13--14)، ك ٤ غ ه ي ص د (83.5,103.5) ك ـ ي ح ظ ق Bidi 17 (99.16، 79.16) ك ـ ي ح ظ ق Cirta (64،87.33) ك ـ ي ح ظ ق Wahbi أ خ ح ل أ ص ن خ ف ً ص ٤ و خ ه ظ ٤ س ك م ا ح ل خ ظ ق ح ل م س د ظ ق Gta dur (76،55.66) ح ظ ن ق المحلي Ter-1/3 (47.16،67.13) **ن ش ك م (28)**. ك م ل ٤ ط ل ٤ ح ظ ـ ٤ ك ي ك ي ة خ ٤ ش ر ٤ ح ل أ ط ن خ ف ه ا ل م و س م ٤ **ن ج ذ و ل (9)**. في ظ ل خ ح ظ ف ل ر ط أ ط ـ ه ٤ ط ل خ ص ض ك ـ ي ح ظ ق Bidi 17 ح ل م س د ظ ق ح ظ ق المحلي Ter-1/3 على خ ط ا ل ي **ن ش ك م (28)**.

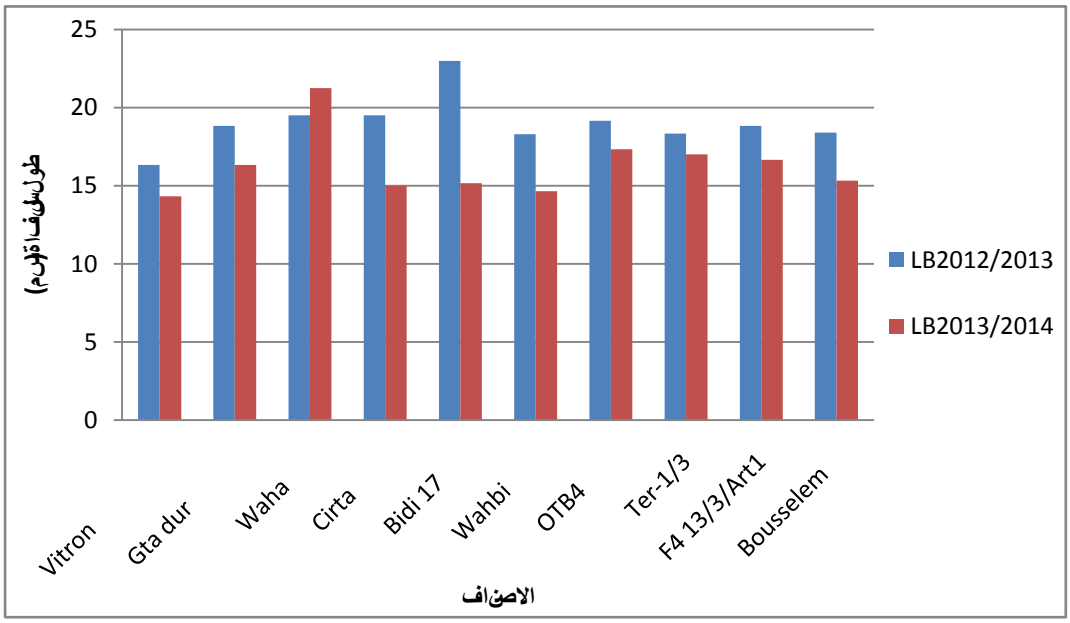
ج ا ء ت ن ت ا ئ ج ه ذ ه ا ل د ر ا س ة ب و خ ش ح ل خ ف ، ك ٤ غ ل ما ك خ خ ص ط ل ك خ ص ئ ك ل ع م و خ ر خ ت ا ل ي ظ ل خ ص ك ش ل ح ل م ا ء (Subbiah et *al*.,1968)، ي ك ن ى أ ح س ن . و ي س خ ص ك ل ى م ل أ ح ل ز د ك ت ي ع ل ى ا ل م و ى ح ل م خ ز ش ف ي ا ل س ا ق (Blum.,1988)، ر ط و ي ت ه ع ل ى ط ل و ي ل ت ل ي ا ل م ي ه ص ل ح ل ز د ه خ ط ش ط ل ض ظ ف ح ك ي ا ل م ا ئ ي ح ل ذ ي ي ص ل ف ى ش ٤ ل ك س خ ص (Mc William,1989). ح ل أ ص ن خ ف ً ص ا ل س و خ ح ظ ر ة ل ي ض ه خ ي س ع ل ى ت خ ز ي ن ا ل م و ا د ب ك م ي ة خ ص ً ك ش م م ا ي ج ع ه ا ص ا ل ح ل ش ا ل و خ ش أ خ ح ي ث ص ح ظ ن ت (Pheloung et Siddique.,1991). ر ي ن م ا ى ح خ ص أ ه ك ل ن ض ح ك ي أ ي أ ن ح ل أ ص ن خ ف ً ص ا ل س و خ ح ظ ا س ط ك ظ ن ي ظ ؤ ه ل م ة و ً ص ى ع ا ل ي خ ا ص ة ف ي ا ل م ن ى خ ك ش (Ali Dib et al., 1990 ; Bouzerzour,1994).

2.5.II. ط ل ا ن س ف ا ل LB

ح ظ ٤ ا ل م ظ ل ظ ك ـ ٤ خ ح ظ ق ن ا ل ح ل ى ح ه ر ظ ٤ و ظ ق ح ل أ ط ن خ ف . ي ح ي ش غ ظ ف ح ن م و ح ت ي أ ق ص ف ي ح ك ي ي ا ل م ؤ ش ر ا ل م ي ش ب م ا ف ي ي ش ا ل س ف ا ه ح ي ح و ف ا ض ا م ح س و س ا ه ل ا ل ا ل م و س م ٤ ، ك ٤ غ ط ح ف ي ش ا ل ل ي خ ف ي ا ل م و س ا ل (2012-2013/13--14) ٤ ، ح ظ ق Bidi 17 ظ ق Waha د 23 م 21.6 ع ل ى خ ط ا ل ي ك Vitron ح ظ ن ق (14.33،16.33) ا ل ا ل م و س م ٤ **ن ش ك م (29)**. أ خ ط ل ٤ ح ظ ـ ٤ ب ا ل ت ش ر ح ا ل م ؤ ش ر ك ي ن ي ك ن و ي خ ل ا ل ا ل م و س ا ل 2013/2012 ك ن و ي ك و ى ت ا ل ت ش ر ل ل م و س ا ل 2014/2013 **ن ج ذ و ل (9)**. ظ ط خ ر ك ي غ أ ط ن خ ف ا ل ق م ح ب س ف ا ه ط ي ل ة خ ي س ع ل ى ط ك ي ي خ ل أ و ر ح م ا ل م ي ت ة ف ي م ا ي خ ص ع ط ش ح ظ ك ذ ح ك ي ن ي (Mekliche et *al*.,1993). ك ط ك ي ظ ز أ ه ظ ؤ ك ـ ٤ ح خ ل ح ا ل ح ر س و خ ش ر ع ش ح خ ب ع ش، ح ي ي ف ه ي ت س خ ا ل ا ل ظ ا ء ح ل ذ ن ك ذ ا ل ك غ ح ل م ر ى ى ف ي ا ل م ن ى ن ح ل ذ ن ح ل خ ي س ح ظ ـ خ ك ش (Ali Dib et *al*.,1990 ; Blum,1989).



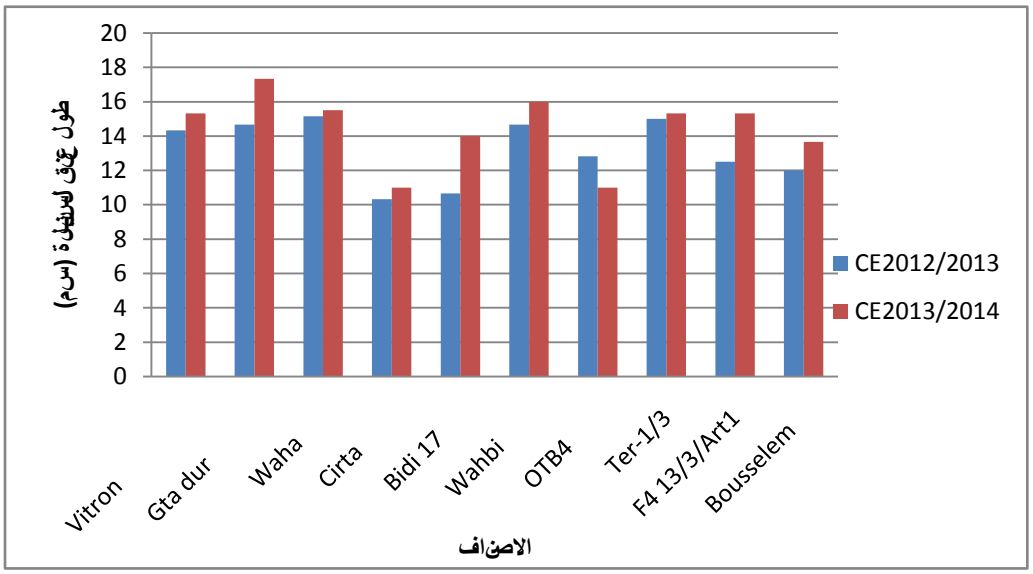
الشكل (28) : تغير طول السداة عند الهجينين (2012/13-2013/14)



الشكل (29): تغير طول اللفافة عند الهجينين (2012/13-2013/14)

II.3.5. طول العنق السنبلة CE

تختلف أصناف القمح الطري المختبرة بالتوشن معنويا من حيث طول العنق السنبلة خلال الموسم الفلاحي (الجدول 9). كما نلاحظ أن أقصر عنق سنبلة سجل عند الصنف Waha بقيمة 15.5 سم خلال الموسم 2013/2012 أما خلال الموسم 2014/2013 فقد سجل أقصر عنق سنبلة عند الصنف Cirta بقيمة 10.33 سم. في حين سجل أطول عنق سنبلة عند الصنف Gta dur بقيمة 17.33 سم خلال الموسم 2013/2012 أما خلال الموسم 2014/2013 فقد سجل أطول عنق سنبلة عند الصنف Cirta بقيمة 11 سم يليه الصنف OTB4 (الشكل 30). أظهرت الدراسات أن لطول العنق السنبلة أهمية في تركيبة الغلة الحبية حيث تساهم في الغلة الحبية (Blum,1989) وهو صفة وراثية حساسة للجفاف (Febrero et *al.*,1990)



الشكل 30): تغير طول العنق السنبلة خلال الموسمين (2012-2013/13-14--)

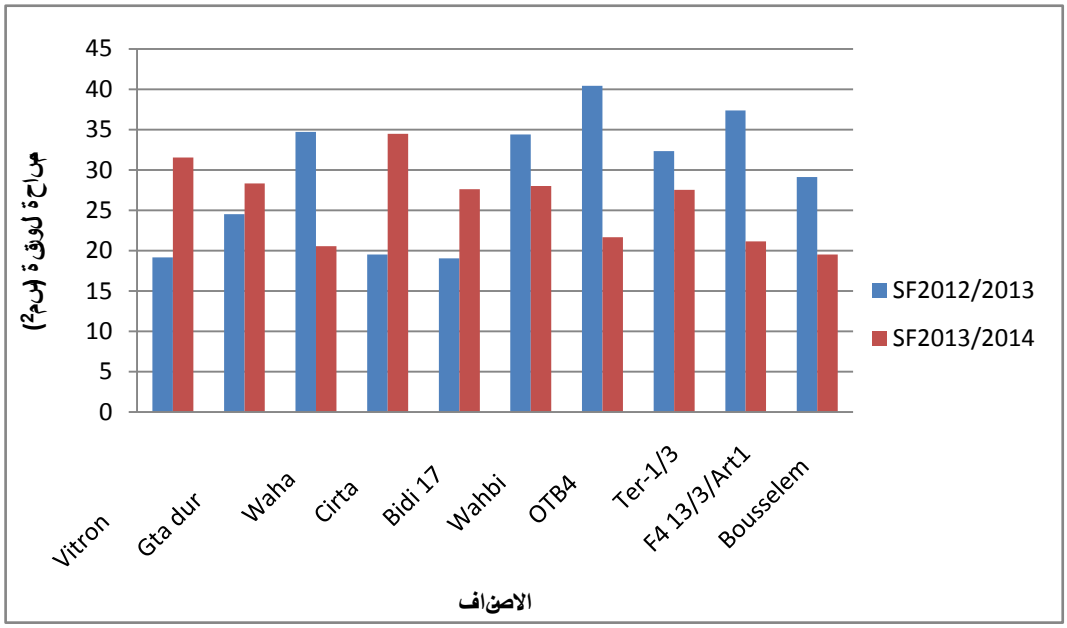
II.4.5. انسداد الورقة العلم SF

تختلف أصناف القمح الطري المختبرة بالتوشن للمساحة الورقية خلال الموسمين (2012-2013/13-14--) حيث سجلت أعلى مساحة ورقية على مستوى الورقة العلم في الموسم الأول (الجدول 9). كما سجل الصنف Otb4 أكبر مساحة ورقية بقيمة 40.44 cm^2 يليه الصنف Bidi 17 بقيمة 19.03 cm^2 أما خلال الموسم الثاني فقد سجل أكبر مساحة ورقية عند الصنف Cirta بقيمة 34.49 cm^2 يليه الصنف Bousselem بقيمة 19.52 cm^2 (الشكل 31). حيث هي الورقة التي تحتفظ بالماء لفترة أطول خلال فترة نمو الحبوب (Brisson ,1996). كما تعتبر الورقة العلم المصدر الرئيسي لتزويد الحبوب بالمواد الغذائية بسرعة خلال فترة امتلاء الحبوب (Ait Kaki ,1993) إذا يمكن اعتبار مساحة الورقة العلم كمعيار لتحمل الجفاف في الأصناف المختبرة، حيث أن الورقة العلم تحتفظ بمحتواها المائي أكثر من باقي الأوراق الأخرى، وبالتالي

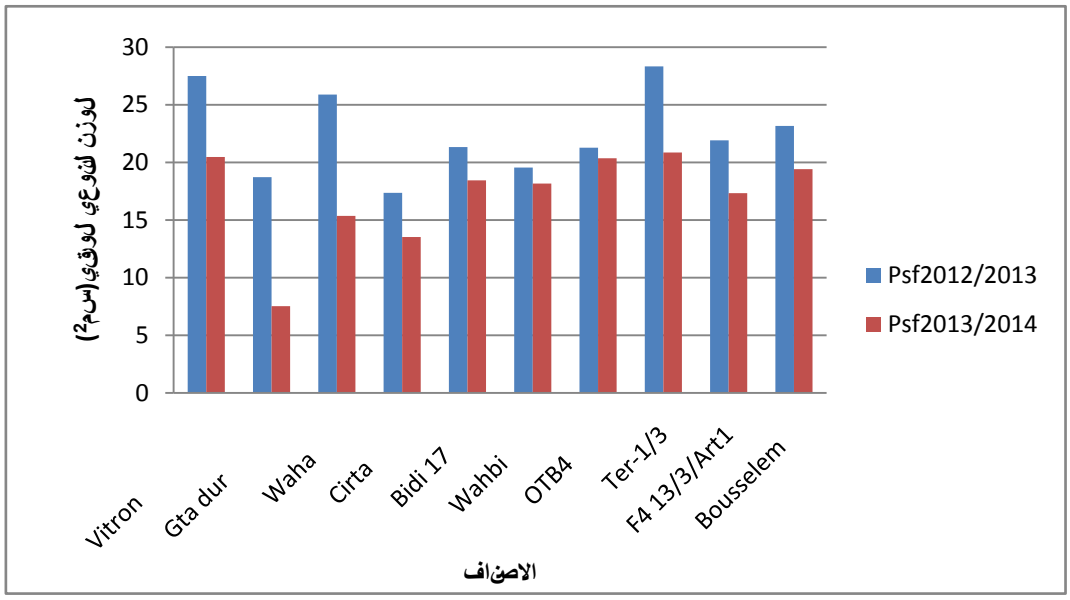
الطين هو المسؤول الرئيسي عن تغير خواص الطين الريولوجية وذلك بسبب المساحة السطحية الكبيرة التي يمتلكها (Reynolds ,1993 ;Wang et *al* .,1992) حيث كلما زادت المساحة السطحية زادت الحاجة إلى الماء (Adjabi ,2007) كما أن وجود الطين يؤثر على خواص الطين الريولوجية (Monneveux et Belhassen, 1996) حيث أن وجود الطين يؤدي إلى زيادة المساحة السطحية وبالتالي زيادة الحاجة إلى الماء.

II.5.5. انزياح الذروة PSF

يعبر انزياح المؤشر عن تغير المؤشر الريولوجي بدلالة الحاجة إلى الماء. فمن خلال المتحصل عليه نجد أن أعلى قيمة خلال الموسم 2012/2013 هي 28.34 °/20 على الصنف Ter-1/3 أما أدنى قيمة خلال الموسم 2012/2013 هي 20.85 °/20 على الصنف Gta dur كما هو موضح في الشكل **(32)**. أما بالنسبة للموسم 2013/2014 فقد سجلت أعلى قيمة 17.35 °/20 على الصنف Ter-1/3 وأدنى قيمة 7.52 °/20 على الصنف Gta dur كما هو موضح في الشكل **(9)** الملحق (ykhlef , 2001) في حين أن الأصناف الأخرى أعطت قيم متوسطة. هذا التغير في القيم يعود إلى طبيعة الطين المتواجد في كل صنف والذي يختلف من صنف إلى آخر حيث تسمح بعض الأصناف بعملية تحول أكبر من غيرها. كما أن وجود الطين في الأصناف يمكن أن يؤثر على الخواص الريولوجية للعجين المائي (Zeghida et al., 2004) .



الشكل (31): المساحة الذروة للموسم (2012/13-2013/14--)



الشكل(32): تأثير الصنف على الوزن الوقي للوقي (2012-2013/13--14)

II .6.5. تأثير الارتباط الخطي بين مكونات المردود (2012-2013/13--14)

اعتمادا على المظلة الخضراء المكتسبة عند الإزهار والنضج، لوحظ أن المساحة الورقية (SF) لم تتأثر بالارتباط الخطي بين كثافة السنابل (r=- 0.73) 2014/2013 2013/2012 خلال مرحلة الإزهار، بينما تأثرت المساحة الخضراء (HP) 2014 /2013 بشكل كبير بالارتباط الخطي بين كثافة السنابل (r=- 0.66) 2014/ 2013 (SF) خلال مرحلة النضج، بينما تأثرت المساحة الخضراء (HP) 2013/2012 بالارتباط الخطي بين كثافة السنابل (r=0.99) خلال مرحلة الإزهار، وتأثرت المساحة الخضراء (HP) 2013/2014 بالارتباط الخطي بين كثافة السنابل (CE) لم تتأثر 2012/2013 (r=- 0.63) خلال مرحلة النضج الأخير، بينما تأثرت المساحة الخضراء (HP) بالارتباط الخطي بين كثافة السنابل (CE) لم تتأثر 2014/ 2013 (r= 0.69) خلال مرحلة النضج الكامل.

جدول(10): تطور الوزن الجاف للمجموع الخضري، الورقة العلم والسنبلة خلال مراحل النمو عند الصنف Vitron.

مراحل النمو	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ/م²)	الوزن الجاف للورقة العلم (غ/م²)	الوزن الجاف للسنبلة (غ/م²)
الإشطاء	80	10	0
الاستطالة	400	50	0
التزهير	800	100	0
امتلاء الحبوب	1000	120	400
النضج	1200	150	800

المورفولةَّش لطش أطّخف من القمحطاض ظفّ مطرية، ا ٍّخىظخيّص ٌُّّّنّش ُحكّلشر ٤

حلأصّخف . ٌّكِ ٌ ُطّخيّخت تعطي لكَطش للمظوز٤ الظ٤خٍ ُخطوّخ د حُظّقحلذيظيؤ ِه ُ ُح ُظ ُف

حٌُّّجش.

جدول 10(معامل الارتباط بين الصفات المورفولوجية لموسم 2012-2013/13--14)

Variables	SF 2012/2013	SF 20132014	LB 20122013	LB 20132014	HP 20122013	HP 20132014	PSF 20122013	PSF 20132014	CE 20122013	CE 20132014
SF 20122013	**1**									
SF 20132014	-0,7306	**1**								
LB 20122013	-0,0745	-0,1698	**1**							
LB 20132014	-0,5733	0,5435	0,1288	**1**						
HP 20122013	0,4038	-0,6166	0,6073	-0,3140	**1**					
HP 20132014	0,4091	-0,6671	0,6060	-0,2960	0,9936	**1**				
PSF 20122013	-0,2274	0,1212	-0,3708	0,3207	-0,4566	-0,4074	**1**			
PSF 20132014	-0,2391	0,2630	-0,1424	-0,1386	-0,1373	-0,1577	0,5852	**1**		
CE 20122013	-0,0772	0,3680	-0,5315	0,4183	-0,6258	-0,6347	0,4855	-0,0602	**1**	
CE 20132014	-0,0406	0,0052	-0,2494	0,1104	-0,3129	-0,2876	0,2761	-0,2945	0,6961	**1**

6.II. ا ن ر دود و م ك و ن ا ت

ي ق ذ ي ح

ي ع ظ ز ا ل ق م ح ظ ذ ا ل م خ ط ع ح ل أ ك ث ر أ ه ش ف ي ح ك خ ؛ ظ ت ج ل ى ح ل أ ه ش ك ع غ ح ل ا س ت ع م ا ل ح غ ج ا ل م ح ص ل ف ي ح ظ ي ة ا ل ع ا ل م ي ة ؛ إ ك ع غ ح ل إ ط ى ا ل ع ا ل م ي ل ل ق م ح ظ ؤ ت ى ه ا ل ا ل ح ك غ ف ي ى ى ظ ض م ي ك س ا ل م س ا ح ة ك م ا ك خ ي ظ ى أ ط خ ف ى ي س م ت م ح ل ة ل ط خ ف. ي ع ت ي ط ع ط ص ح ل م ر ى ى ح ل ب ي ف ي ح ل ز د ط ع س ح ل ى ى ي س ز ص ئ ي ش (NG/E) ى ى ح ل ذ ف ي ا ل س ز ش ح ي س، (NE/m²) ه ي ى ى ا ل س خ ر ف ي ا ل م ت ر ح ل م ر ع غ أ ق ك ز ش، ك ع غ ك ن ظ ض ح م ر ز ك ض ك ل ا ق ة ى ي س ح ل م ر ى ى ح ل ب ي (RDT) (Simane *et al.*,1993). ك ن ظ ض ح ك ي ي ي ح ض أ ط ك ع خ ض إ ى ى ض ا ل م ا ئ ي ف ي أ ي ك ش ح ك ط ط ع ى ح ظ ص ك ش ا ل ش ط خ ء، ح ل ظ ا خ و ا ل ت س ز أ ح ل إ ز ه ا ر ف ي ك ت م ا إ ل ى ح ل ف ع ك ى ف ي ح ل م ر ى ى ح ل ب ي ز خ ط (Sharaan *et al.*, 2000; Abou-El-Kheir *et al* . , 2001).

أ ظ (Eid et *youcef* , 1994) ه ا ل ى ح ظ ى ع ل ى أ ط خ ف ا ل ق م ح ظ ذ إ ك ش ح ل ا ظ خ م ك ش ء ح ذ ه ي ح ل م ر ح ك ح ل أ ك ث ر ح س ا ش إ ى ى ض ا ل م ا ئ ي . ت س م ق ا ل ظ ا ف ط ح ك ش أ ل ط خ ف ي ح ل م ر ى ى ز خ ط ظ ض ظ ف ح ل إ ج ه ى ا ل م ا ئ ي م ظ ف د أ ط خ ف م ت ح م ل ة أ ه ح س ا ش ح ط خ ح ل إ ج ه ى ا ل م ا ئ ي ك ي ح ك ح ن م ك ظ ط ع ا ل م ط ق ش ز ص (Ahmed et Badr,2004; Menshawy et al., 2006). إ ك ك ش ي س ط ق خ ع ى ا ك ط خ ء ى ى أ ك ك ع أ ع ى ف ي ظ ف ح ل إ ج ه ى ا ل م ط ق ش ى ي خ ك ن ا ن ي س خ ظ ك ت ي ع ى م ج ك ش ح ك ح ر ٤ خ ك ش ح ن م و ش ي س ى ي س ح ل إ ج ه ى ح ش ح ك ش ظ ق خ ى ي ش ح ك ش ظ ق خ ى ت ي ف ي ك ي ط ح (Beltrano et Marta, 2008) . ى ي ش ح ص ح ل أ ك ث ر ح ت ع م ا ل ا أ ى خ ظ و خ د أ ط خ ف ص ي ص ك ش ع ى ا ك ط خ ء ى ى ك ب ي ع ا ل ي ه ي ظ ق ح ل م ر ى ى ح ل ح ب ي، ا ل م ع ب ر ك ب م ظ ق ح ل م ر ى ى ف ي ى ي خ ض ح ل م ي ش ى ٤ ح ل م ي س ح ل م ر ى ى ا ل ن س ب ي ض م ظ ف ح ل إ ج ه ى ح ظ ف ح ا ل ئ م ة (Rachid et al,2003). ي م ك أ و ي ي ى ي خ ض ح ل م ر ى ى ح ل ب ي ظ ق خ ا ه ا ل ى ى ش ح س ا ش ل ط خ ف (DSI) ح ظ ي ش ت ق ب ا س ت ع م ا ل ه ٤ ح ل م ر ى ى ح ل ب ي ف ي ح ظ ف ح ل م ي ش ح ظ ا ئ م ة (Fischer et Maurer ,1978) ى ش ح س ا ش ل ط خ ف ا ى خ ع م ل (Blum et *al*,1989). ى ش ح ل ح خ ٤ ش ت م ٤ خ ض ف ي ح ل م ر ى ى ح ل ب ي ف ي ك ٤ ر ٤ ج ٤ ٤ ظ ل ٤ . ع ط ح ك ي ي ح ض ى ش ح ل ح خ ٤ ش (DSI) ا ى خ ظ ز ي ى ى ط خ ف ي ع ض ل ي س ح ظ ش (Clarke *et al*., 1984) ط ي ف ح ض إ ى ا ظ خ ي ط ك ٤ ط ٤ ا ل م خ م ع ى ح ل م ر ى ى ح ل ب ي ز خ ط ل أ ط خ ف ا ل ق م ح ظ ذ ا ل م ي ش.

ا ج ذ و ل 11(: ط ع خ ظ ع ح ل م ر ى ن ى خ ل ب ي (RDT) ا ن ق ش (PMG) ف ي ا ل س ن ب ل ر ف ي المترحلمرغ (NE/m²) ، ك ي ف ي خ ص ا ل س ن ب ل (NG/E) ف ي خ ظ خ ص ف ي المترحلمرغ (NP/m²) ط ل ض ظ ف ح ل إ ج ه ا د ا ل م ا ئ ي ل ل م و ا س ح ا ل ع.

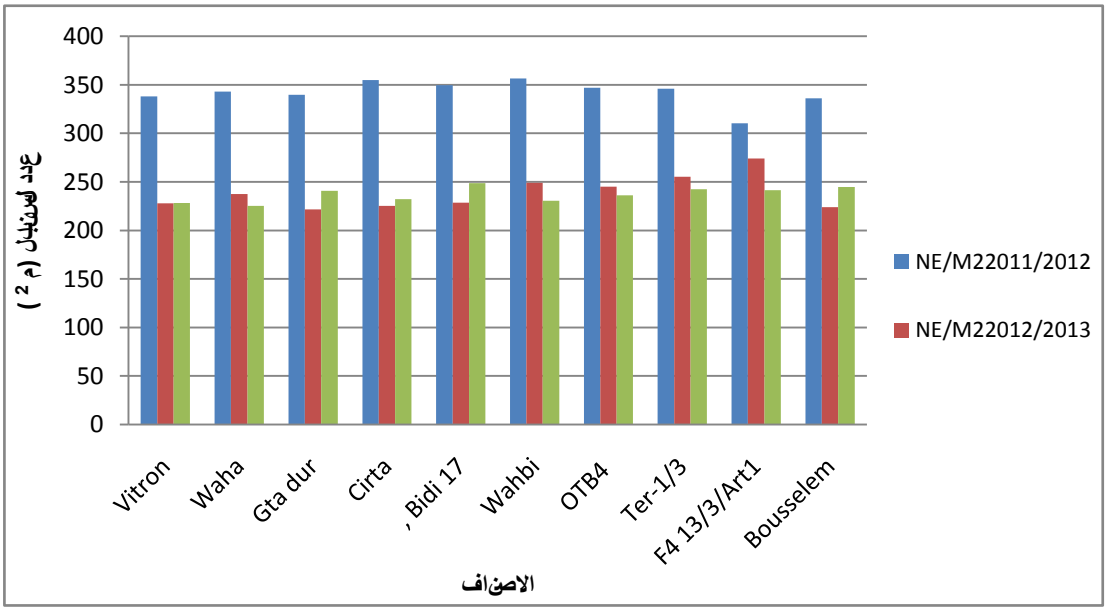
source of variations		NP/ m²	NE /m²	NG / E	PMG	RDT
Genotype (G)	9	1299,78***	267,16***	86,35***	84,85***	53,17***
années	2	339,01ns	197,43ns	508,41***	2183***	3511,38***
geno*ann	18	480,76**	638,08***	84,52***	74,18***	67,13***
CV %		5,29	3,46	10,53	9,85	10,86

II.1.6. ع ذ ل ن س ا ت م (NE/m^2) و ع ذ ل ن ا ث ا ذ ا خ ت ي ا ن ر ر ا ن ت ع (NP/m^2)

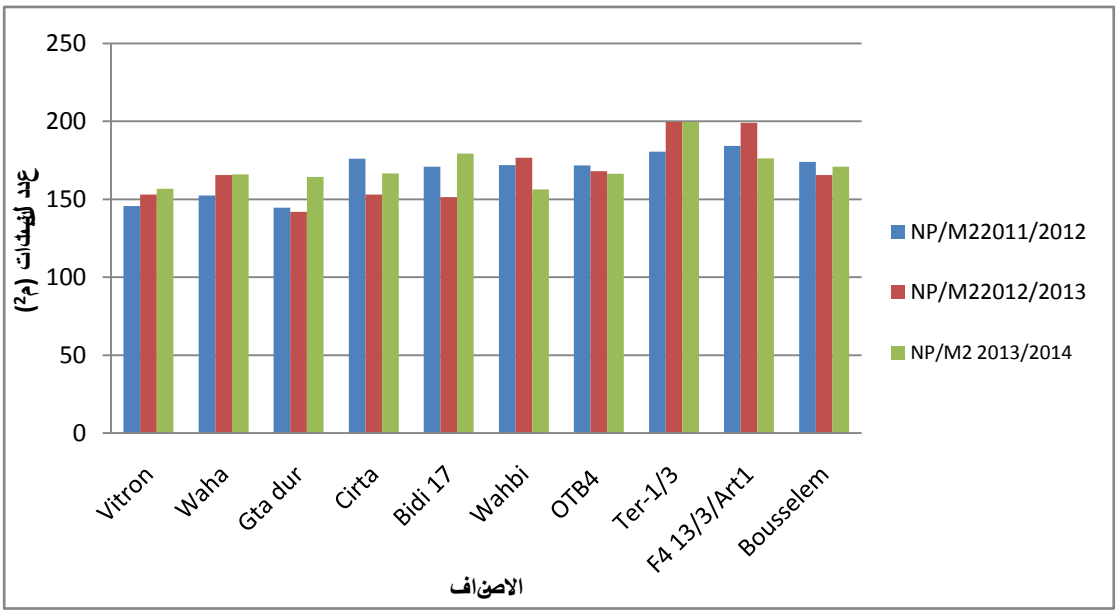
خ ع ط ل ع ظ ع ح ل أ ط ن ف ي ك ي ا ل س ن ب ل ر ف ي خ ظ خ ص ف ي المترحلمرغ ح ك ي ا ل ع ظ ي ح ه ر ع ح ل أ ط ن ف ح ل إ ج ه ا د ل ن س ب ة ل ل م و ا س ح ا ل ع ا ج ذ و ل 11(.

ر خ ن س ب ة ل م و س ا ل 2012/2011 ك ا ن ع ط ى ح ف ا ل ظ ق ي ا ل س ن ب ل ر خ ن س ب ة ا ل ظ ا ق wahbi 356.66 ، ا ل ظ ق 13/3 F4 ب م ع د ل 342.06 ن ا ش ك م)33(، خ ع ط ل ع ظ ع ح ل أ ص ن ف ي ك ي ا ل ب ي. أ خ ف ي خ ظ خ ص ف ي المتر ر غ ح ل أ ص ن ف ض أ ع ل ى و أ د ن ى ق ي م ة ع ل ى ا ل ت و ا ل ي ب ظ ا ل ق Ter-1/3 Gta dur على ا ل ت ا ل ي ب ظ ا ل ق 63.66 ن ا ش ك م)34(و ا ج ذ و ل (12) .

خ ي خ ع ط ل ع ظ ع ح ل أ ص ن ف ي ا ل م ا ل 2013/2012 ظ ف ي ا ل س ن ب ل ف ي خ ظ خ ص ف ي المتر ر غ ف ي ك ي ا ل ب ي ا ج ذ و ل)13 (، ا ل ك ي ل 274 ا ل ظ ق 13/3 F4 و خ ا ل ش ر خ ظ ق Gta dur ح ل ذ ي ط ل ي ك ي ل 221.66 أ ي ب ظ ا ل ت ى 238.83 ب ا ل ت ا ل ش ا ل ب ا ق ي ح ل أ ط ن ف ن ا ش ك م)33(. ك م ا ط ح ظ ف ظ ا ل ت ى ف ي خ ظ خ ص ا ل ج ا ل م ر ع ، 199.6 ا ل ظ ق Ter-1/3 142 ا ل ظ ق Gta dur ب م ع د ل 167.39 ن ا ش ك م)34(. ف ي ا ل م ا ل ح ل أ ه ا ل 2013/ 2014 و ك م ا ي و ض ح ه ن ا ش ك م)33(أ ز ع ق ي م ة ل م ؤ ش ا ل ظ ف ي ا ل س ن ب ل ع ض ف ي ح ظ ق ح ل م س ط ق ل 17 Bidi ه ي ص د 248.66 أ ط ع خ ص ك ي ح ظ ق ح ل م س ط ق ل Waha د 225.33 ب م ع د ل 237.62 ك ا ن خ ع خ ط ل ع ظ ع ر ح ل أ ص ن ف ي ك ي ا ل ب ي ب ا ل م ق ا ر ن ا ش غ ا ئ ش ك ي ف ي خ ظ خ ص ف ي المتر ر غ ح ظ ذ ي ك خ ك ط ل ع ظ ع ث ع ك ي ا ل ج ذ و ل)14(. ر ع ح ل أ ص ن ف ك ا ن غ ا ل ح ظ ق Ter-1/3 199.6 ا ل ظ ق Wahbi 156.3 ف ي ظ ا ل ت ى ف ي خ ظ خ ص د 70.29 ن ا ش ك م)34(.



الشكل (33): عدد السنابل في المتر المربع لأصناف الشعير المختبرة تحت ظروف الإجهاد المائي خلال المواسم الثلاثة.



الشكل (34): عدد المنشات في المتر المربع لأصناف الشعير المختبرة تحت ظروف الإجهاد المائي خلال المواسم الثلاثة.

تختلف التربة بالنسبة لمؤشر التربة في المترع الحر لاختلاف محتواها العضوي الذي يؤثر على كمية الماء الممتصة حتى تكون في حالة اتزان، كما يؤثر محتوى التربة العضوي على إطلاق الماء الممتص في حالة الإجهاد المائي حتى يكون في متناول النبات، وكمية الماء الممتصة تختلف من تربة إلى أخرى في الحالة الطبيعية أو في حالة إصلاح التربة أو في حالة الإجهاد المائي (Gate et *al*.,1990) . يؤدي الإجهاد المائي إلى انخفاض محتوى التربة من الماء المتاح للنبات، وهذا ما يؤكد أهمية دراسة خصائص التربة التي تمكننا من تحديد أنماط توزيعها المختلفة (Baldy,1974;Bouzerzour *et al*.,1994) . حسب (Richards et *al*., 2001) تعتبر الأكثر تأثرا بالإجهاد المائي الملاحظ من خلال انكماش التربة في وحدة المساحة.

يؤدي الإجهاد المائي الذي يصاحب انكماش التربة إلى تشكل الشقوق في التربة، كما يخفض من الناقلية الهيدروليكية المشبعة (Grignac,1986) .

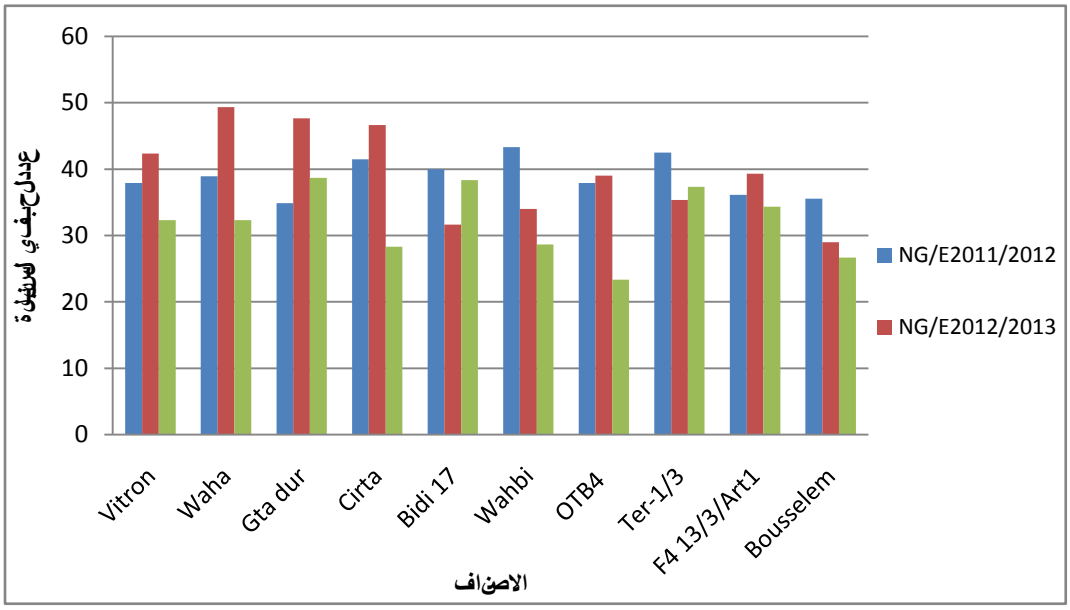
تتأثر التربة (Garcia et *al*.,2005) بالإجهاد المائي يخفض من قيمة المساحة الكلية للتربة في وحدة المساحة في التربة الطينية الثقيلة تنخفض على أساس القوام الطيني الذي يتميز بانكماش كبير في حجمه.

II.2.6. غياب الانكماش في النموذج (NG/E)

تتأثر التربة في التربة الرملية بالإجهاد المائي لكنها لا تتأثر في التربة الطينية. يعتبر التربة الطينية الأكثر أهمية، لأنها تحتوي على القمح الذي يعتبر المحصول الرئيسي في التربة الطينية الثقيلة (Calderini, 1999).

خلال الموسم 2012/2011 في التربة الطينية الثقيلة للأصناف **(الجدول 12)**، حيث أعلى قيمة لمحتوى التربة من الماء في حالة الإجهاد **(الجدول 11)**، أين سجل الصنف Wahbi 43.29 % أعلى قيمة لمحتوى التربة من الماء في التربة الطينية الثقيلة Gta dur 38.88 % بينما سجل الصنف Waha 38.85 % في التربة الطينية الثقيلة للموسم 2013/2012 40.8 % في حين سجل الصنف Bousselem 49.33 % أعلى قيمة لمحتوى التربة من الماء في التربة الطينية الثقيلة **(35)**. كما تختلف الأنماط التربة باختلاف المؤشر المستخدم في التربة **(الجدول 13)**.

في الموسم 2014/2013 تتأثر التربة في التربة الطينية الثقيلة **(الجدول 14)**، حيث سجل الصنف Gta dur 38.66 % أعلى قيمة لمحتوى التربة من الماء في التربة الطينية الثقيلة Otb4 23.33 % بينما سجل أدنى قيمة 32.02 % في التربة الطينية الثقيلة **(35)**.



الشكل 35): تغير عدد الحبوب في السنبلة لأصناف القمح الطري في المواسم الفلاحية.

يعتبر عدد الحبوب في السنبلة من أكثر المكونات الحساسة للإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار (Sphiler et Blum, 1991) وهو يعتبر مكون رئيسي لتحديد الغلة في السنبلة، يمكن أن يتأثر بالإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار، حيث يتسبب في تقليص عدد السنابل في السنبلة، تعيق الإجهادات المائية خلال مرحلة الإزهار عملية التلقيح، وتؤدي إلى تقليص عدد الحبوب في السنبلة، وتقليص عدد السنابل في وحدة المساحة، وتقليص عدد الحبوب في السنبلة، وتقليص وزن الحبوب في السنبلة، وتقليص وزن الحبوب في وحدة المساحة (Abbate *et al.*, 1995).

II.3.6. وزن ألف حبة(PMG)

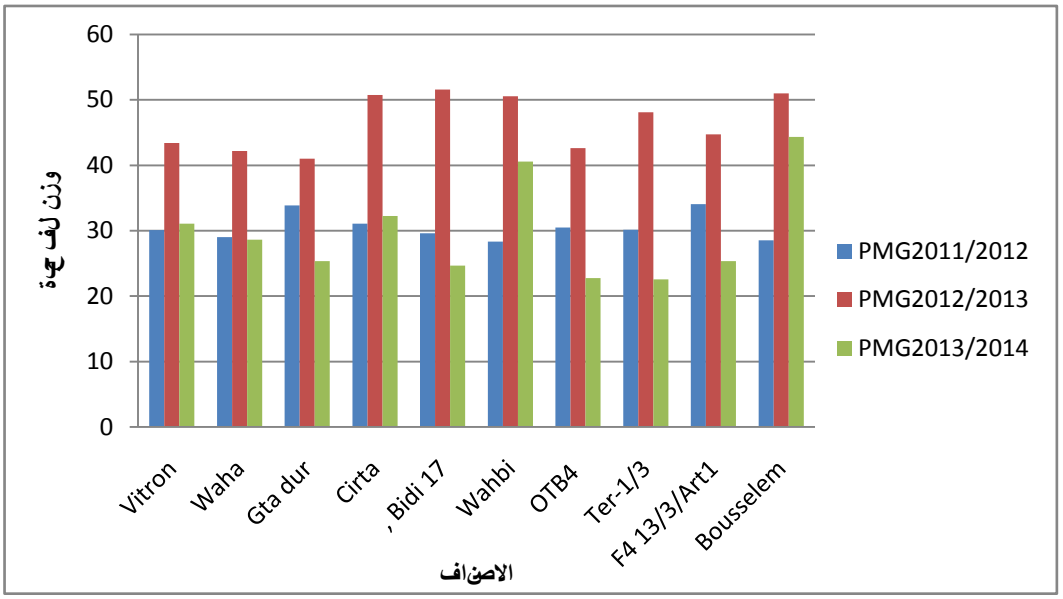
تشير نتائج تحليل التباين للموسم 2012/2011 **(الجدول 12)** إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف المدروسة في صفة وزن ألف حبة نسبة للإجهاد المائي **(الجدول 11)**. كما سجلت أعلى قيمة بـ 34.05 غ على مستوى الصنف F4 13/3 Bousselem، بينما سجلت أدنى قيمة بـ 28.52 غ على مستوى الصنف Vitron **(الشكل 36)**.

أما فيما يخص الموسم الموالي 2012/2013 **(الجدول 13)** فقد سجلت أعلى قيمة بـ 51.6 غ على مستوى الصنف Bidi 17 Gta dur، بينما سجلت أدنى قيمة بـ 41 غ على مستوى الصنف Vitron **(الشكل 36)**.

بالنسبة لتأثير الجفاف على الأصناف المدروسة خلال الموسم 2014/2013 **(الجدول 14)** أين سجلت أعلى قيمة بـ 22.56 غ في الصنف Ter-1/3 وأدنى قيمة بـ 17.58 غ في الصنف

Bousselem د 44.33 بمتوسط 29.75 غ/جم) **(الشكل 36)** حيث تتميز هذه الأصناف القمحية بحجم حبوب كبير (Austin *et al.*, 1980, Slafer *et al.*, 1996).

إن الوزن الكيلوليتري يعكس كثافة الحبوب؛ أي كلما كان الوزن الكيلوليتري مرتفع كلما كانت الحبوب ممتلئة وذات جودة عالية (Peltonen-Sainio, 2007).



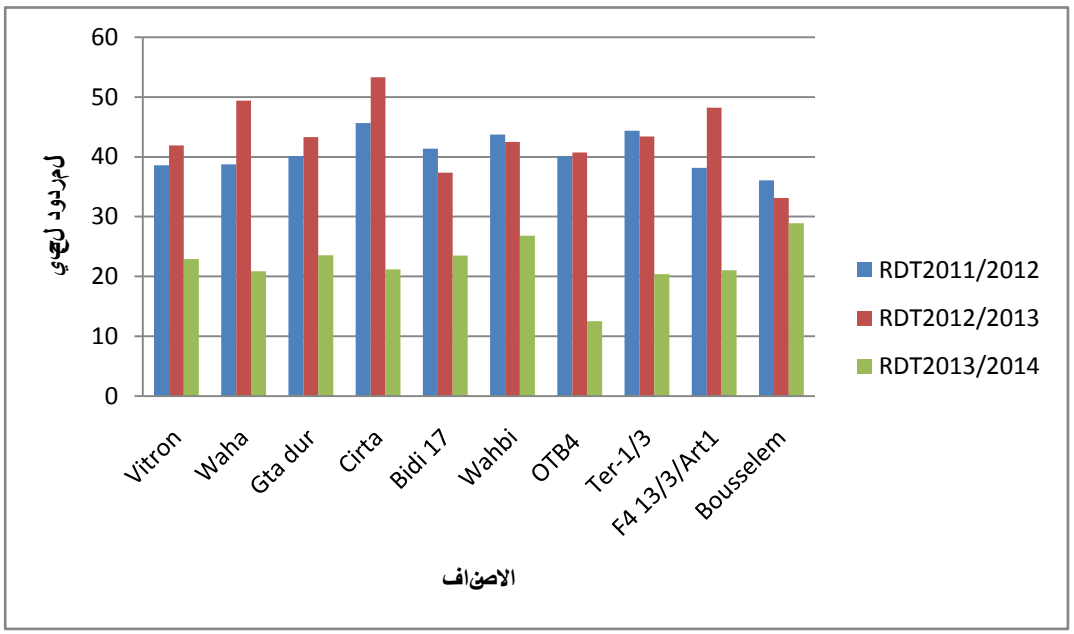
الشكل (36): تغير وزن الألف حبة في أصناف القمح الطري في المواسم الثلاثة.

تتأثر قيمة الوزن الكيلوليتري بعدة عوامل منها الظروف المناخية أثناء فترة امتلاء الحبوب (Benabdellah etBensalem,1993 ;Larbi et *al*,.2000) على غرار القمح الصلب- أخذ الوزن الكيلوليتري للحبوب بعين الاعتبار عند شراء الحبوب من طرف المطاحن لأنها تعكس المردود المحتمل في الطحن، حيث أن الوزن الكيلوليتري المسجل يدل على امتلاء الحبوب وبالتالي على مردود الطحن، فكلما كانت الحبوب ممتلئة كلما كان المردود مرتفع (Hochman, 1982; Kobata *et al.*, 1992) كما أن الوزن الكيلوليتري يتأثر بالعوامل الوراثية (Slafer et *al.*,1996) المؤثرة على امتلاء الحبوب، فالأصناف المتأخرة في النضج تتميز بوزن كيلوليتري مرتفع لأن امتلاء الحبوب يتم في الظروف المناخية الجيدة، كما يرجع أيضا إلى أن الأصناف المتأخرة في النضج تتميز بفترة امتلاء طويلة.

II.4.6. المردود الحجمي (Rdt.g)

أظهرت نتائج المردود الحجمي الأكثر انخفاضا للخرسانة الحاوية على الرمل الكثيب الجدول(11)، حيث سجلت أقل قيمة بـ 36.06 م/م³ في الخلطة Bousselem إلى 45.68 م/م³ في الخلطة Cirta ، في حين أعطى الرمل الكثيب الجدول (12)، أخ الموسم الموالي 2012/2011 بالتوالي للموسم 2013/2012 الجدول (13)، كما سجلت أقل قيمة بـ 33.14 م/م³ في الخلطة Bousselem و 53.33 م/م³ الخلطة Cirta بالنسبة للمواسم الثلاثة الأخرى أحسن قيمة بـ 43.32 م/م³ الخلطة الأخيرة الجدول(14)، تميز بقلة الخلطة المحتوية على الرمل الكثيب OTB4 12.53 م/م³ الخلطة Bousselem و أقل قيمة بـ 28.9 م/م³ الخلاف في الرمل الباقي الأخرى بقيمة عكس الخلطة الكلي بـ 22.16 م/م³ (الشكل 37).

هي الخلطة الرمل الباقي في الخرسانة للموسم 2012/2011 2014/2013 48.8% أخ 2013/2012 2014/2013 45.5%. الخلطة الأخيرة متحملة الخرسانة في المخزن الخرسانة يعطي أحسن تحسن الخرسانة الرمل الباقي يمكن الخلطة الخرسانة أن تحتوي أكثر من الماء الإجهاد الخرسانة في الرمل الباقي أقل من الخرسانة الأخرى أن التحمل مما يعني الخلافات الشيء الذي يحمل الخلطة تحمل الإجهاد الماء. الخرسانة Cirta الخرسانة في تحمل الرمل الباقي العالي في الموسم 2012/2011 2013/2012 الخرسانة Bousselem أعطى عالي في الموسم 2014/2013 (الشكل 37).



الشكل (37): تغير المردود الحبي في الأصناف المختبرة تحت الظروف الإجهاد المائي في المواسم الثلاث

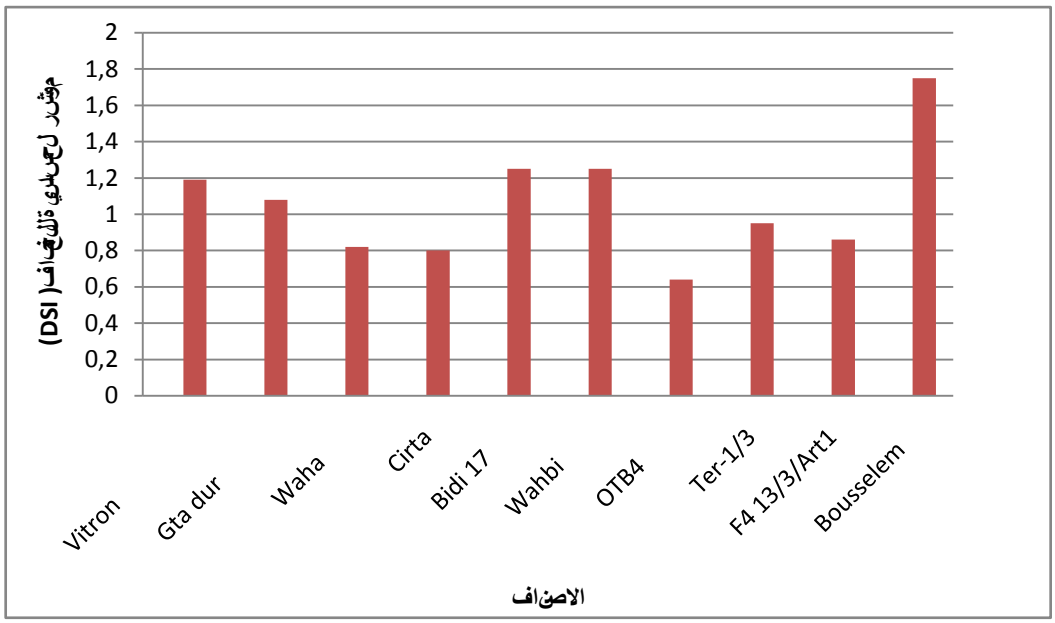
تعتبر الأصناف المتأخرة أكثر تحملا للإجهاد والقمق (Victor sadras et *al*,2003) عموما، المردود الحبي في القمق أكبر بالمقارنة مع المردود الحبي في الظروف الغير مجهدة (Acevedo, 1991) . ويعتبر المحصول الحبي المسجل في ظروف التسرب المائي أحسن مؤشر لتحمل الجفاف (Nazeri,2005) ، وهذا ما أكده (Blum,1988) حيث ذكر أن المحصول الحبي هو المؤشر الأمثل لتحمل الجفاف، أما أصناف القمق المتأخرة فهي أكثر تحملا للظروف الجافة.

II.5.6.1 مؤشر الحساسية للجفاف (DSI)

تشير النتائج المتحصل عليها إلى أن صنف القمق الصلب Cirta يعتبر الأكثر تحملا للجفاف في الموسمين 2012/2011 و2013/2012 حيث قدر بـ 45.68 و53.33 قنطار/هكتار على التوالي، بينما يعتبر صنف القمق الصلب Bousselem الأكثر حساسية للجفاف، حيث سجل أدنى مردود في الموسم 2014/2013 قدر بـ 28.9 قنطار/هكتار.

تشير النتائج المتحصل عليها إلى أن مؤشر الحساسية للجفاف (DSI) قد تراوح بين 0.64 في صنف القمق OTB4 إلى 1.75 في صنف القمق Bousselem **(الشكل 38)**، حيث تعتبر الأصناف التي تحوز على مؤشر حساسية للجفاف أقل من الواحد أصناف متحملة للجفاف (Bruckner et Frohberg, 1987)..

(Sio-se Mardeh *et al*. ,2006) تُعتبر أصناف القمح ذات الحساسية للجفاف أكثر تضرراً من الأصناف المتحملة، وتم تمييز الأصناف المتحملة والحساسة للجفاف من خلال قيمة مؤشر الحساسية للجفاف (DSI) حيث أظهرت النتائج أن الصنف Bousselem يعتبر الأكثر تحملاً للجفاف، وذلك من خلال قيمة مؤشر الحساسية للجفاف (DSI) المنخفضة التي سجلها هذا الصنف.



الشكل (38): تغير مؤشر الحساسية للجفاف عند الأصناف المدروسة

الجدول(12) : متوسطات بعض صفات المحصول (RDT) ، وزن الألف حبة(PMG) عدد السنابل في المتر المربع (NE/m²)، عدد الحبوب في السنبلة (NG/E) عدد الحبوب في المتر المربع (NP/m²) لموسم 2012/2011

Génotypes	NP/ m²	NE /m²	NG / E	PMG	RDT
Vitron	145.66c	338ab	37.93bcd	30.09b	38.57cde
Waha	152.33bc	343ab	38.93abcd	29.01b	38.73cd
Gta dur	144.66c	339.66ab	34.88d	33.88a	40.13cd
Cirta	176a	354.66ab	41.47ab	31.06ab	45.68
Bidi 17	171ab	349.66ab	40ab	29.60b	41.39abc
Wahbi	172ab	356.33a	43.29 a	28.34b	43.71ab
Otb4	171.66ab	347ab	37.89bc	30.48b	40.07bcd
Ter-1/3	180.66a	346ab	42.51 a	30.17b	44.37ab
F4 13/3/Art1	184.33c	310.33c	36.11cd	34.05a	38.15de
Bousselem	174a	336b	35.55cd	28.52b	36.06e
Min	144,66	310.33	34.88	28.52	36.06
Max	180,66	356.33	43.29	34.05	45.68
Moy	163,66	342.06	38.85	30.52	40.68
ET	14,03	13.02	2.92	2.00	3.76
CV %	4.69	4.80	6.84	4.91	7.14
effet Génotypes	**	**	**	*	***

différents à p *; ** Et * significative à p <0,05 <0,01 et <0,001, respectivement; ns: non significatif. Moyens <0,05 (test SNK)**

جدول13(: تأثير الأصناف على بعض مكونات المحصول (RDT)، وزن الألف حبة (PMG)، عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)، عدد السنابل في المتر المربع (NE/m²)، عدد النباتات في المتر المربع (NP/m²) 2013/2012

Genotypes	NP/ m²	NE /m²	NG / E	PMG	RDT
Vitron	153cd	228de	42.33abc	43.43ab	41.91cde
Waha	165.66dc	237.33cd	49.33a	42.2ab	49.40ab
Gta dur	142d	221.66e	47.66ab	41b	43.31abc
Cirta	153cd	225.33e	46.66ab	50.73a	53.33a
Bidi 17	151.33cd	228.66de	31.66de	51.6a	37.35de
Wahbi	176.66b	249b	34cde	50.56ab	40.50abc
Otb4	168bc	245bc	39bcd	42.63ab	40.73bcde
Ter-1/3	199.66a	255.33b	35.33cbe	48.1ab	43.39abcd
F4 13/3/Art1	199a	274a	39.33bcd	44.73ab	48.20ab
Bousselem	165.66bcd	224e	29e	51a	33.14e
Min	142	221.66	29	41	33.14
Max	199.66	274	49.33	51.6	53.33
Moy	167.39	238.83	40.8	47.58	43.32
ET	19.87	16.90	7.16	6.05	5.58
CV %	4.57	2.68	13.33	12.12	12.7
effet Génotypes	***	***	***	ns	*

différents à p *; ** Et * significative à p <0,05 <0,01 et <0,001, respectivement; ns: non significatif. Moyens <0,05 (test SNK)**

الجدول14(: متوسط مربعات الانحراف لصفة وزن الألف حبة (PMG) وصفة المردود الحبي (RDT)، وصفة وزن الحبوب في السنبلة (NG/E) وصفة السنبلة في المتر المربع (NE/m²)، وصفة النبات في المتر المربع (NP/m²) لموسم 2013/2014.

Génotypes	NP/ m²	NE /m²	NG / E	PMG	RDT
Vitron	156.66b	228.33de	32.33bc	31.06b	22.92c
Waha	166 b	225.33e	32.33bc	28.63bc	20.85c
Gta dur	164.33b	240.66abc	38.66a	25.33cd	23.56bc
Cirta	166.66b	232cde	28.33cd	32.26b	21.20c
Bidi 17	179.33ab	248.66a	38.33a	24.66cd	23.50bc
Wahbi	156.33b	230.66de	28.66cd	40.56a	26.81ab
Otb4	166.33b	236bcd	23.33d	22.76d	12.53d
Ter-1/3	199.66a	242.33ab	37.33ab	22.56d	20.40c
F4 13/3/Art1	176.33ab	241.33ab	34.33ab	25.35cd	21.02c
Bousselem	171ab	244.66ab	26.66d	44.33a	28.90a
Min	156.3	225.33	23.33	22.56	12.53
Max	199.66	248.66	38.66	44.33	28.90
Moy	170.29	237.62	32.02	29.75	22.16
ET	12.59	7.86	5.23	7.48	4.14
CV %	6.3	2.39	10.03	9.69	9.49
effet Génotypes	**ns**	***	***	***	***

différents à p *; ** Et * significative à p <0,05 <0,01 et <0,001, respectivement; ns: non significatif. Moyens <0,05 (test SNK)**

II.6.6. الارتباطات يِيؤشراخرى ردود و يكإذ ّنءًسى 2012/2011

بالتوش للموسˆ2012/2011 حِلِتحلمرى ئ حُلبي ّكˆ ّيا ˆ ايجؤخ ّغ ً ّكيى السّخرَ في المترحلمرغ(r =0.78) ، ّكيى حُل ذ في حزّش (r =0.83) ، حلمرى ئ حُلبي و الإسزخ حِلِتى ّكˆ ّيا ˆ ايجؤخ (r =0.79) . كما طِزتّكيى السّخرَ في المتر رَغ ّكˆ ّيا وايجاءخ ّغ ً ّكيى ئِخص السزش (r=0.68) ، ˆحلإزهار (r=0.68)حإلزخ (r=0.75).خ حألهˆ حِلِتحيجؤخ ˆحلإزهار (r=0.86)ل جذول(15) .

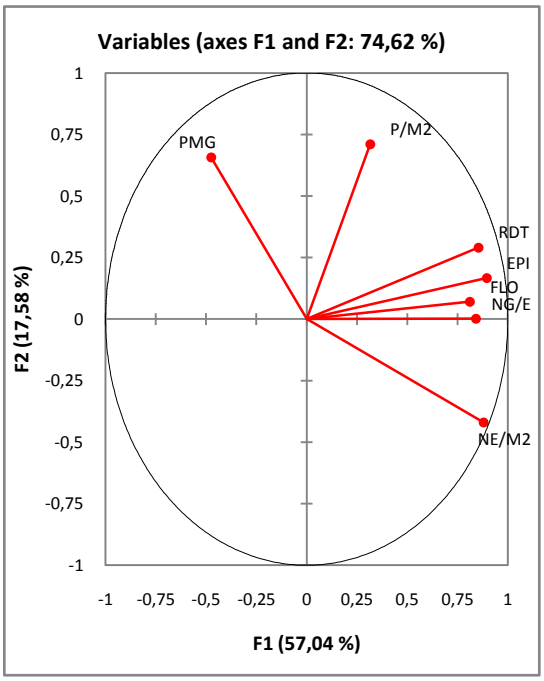
جذول(15)ّكخ الص الظخرى ر ء المؤشحص الميˆ ّش للموسˆ2012/2011

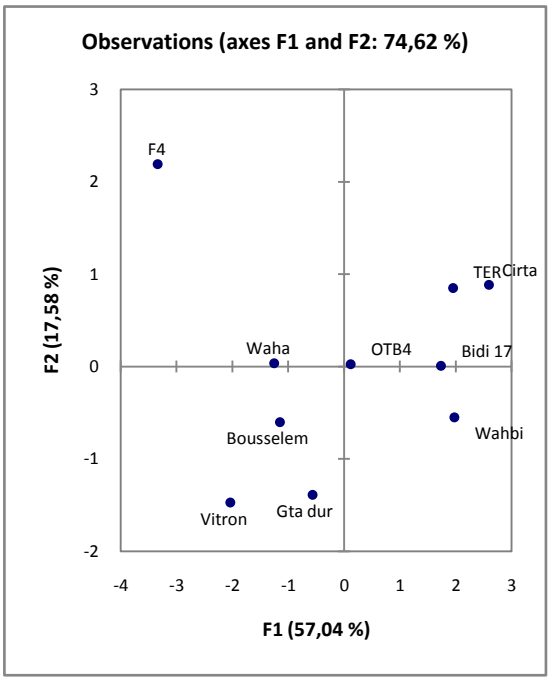
Variables	EPI	FLO	P/M2	NG/E	NE/M2	PMG	RDT
EPI	**1**						
FLO	**0,8637****	**1**					
P/M2	0,2247	0,3184	**1**				
NG/E	0,5928	0,3981	0,3505	**1**			
NE/M2	**0,7562****	**0,6889***	-0,1035	**0,6846***	**1**		
PMG	-0,1476	-0,3369	-0,0435	-0,5048	-0,5974	**1**	
RDT	**0,7918****	0,5320	0,3034	**0,8346****	**0,6649****	-0,0633	**1**
Values in bold are different from 0 with a significance level alpha=0,05							

طخوضظخث ّخ ّغظخى (Guendouz et al.,2014) حُتي أىَيت على عشرة أطّخ ف ˆ القموح ُظِ ذ. كماكلأنض ى ِحخص ً (Khalilzade et Karbalaei Khiavi,2002) ˆ (Choukan et *al*.,2006) أ المؤشرحلأكلوكخش لاظوخ د أطّخف متحملة ُلِخف ˆ المؤشر حُّي يِ ظزحِلِىخ ّكˆ ّيا ّغحلمرى ئ حُلبي في ظِّخح ُظف.

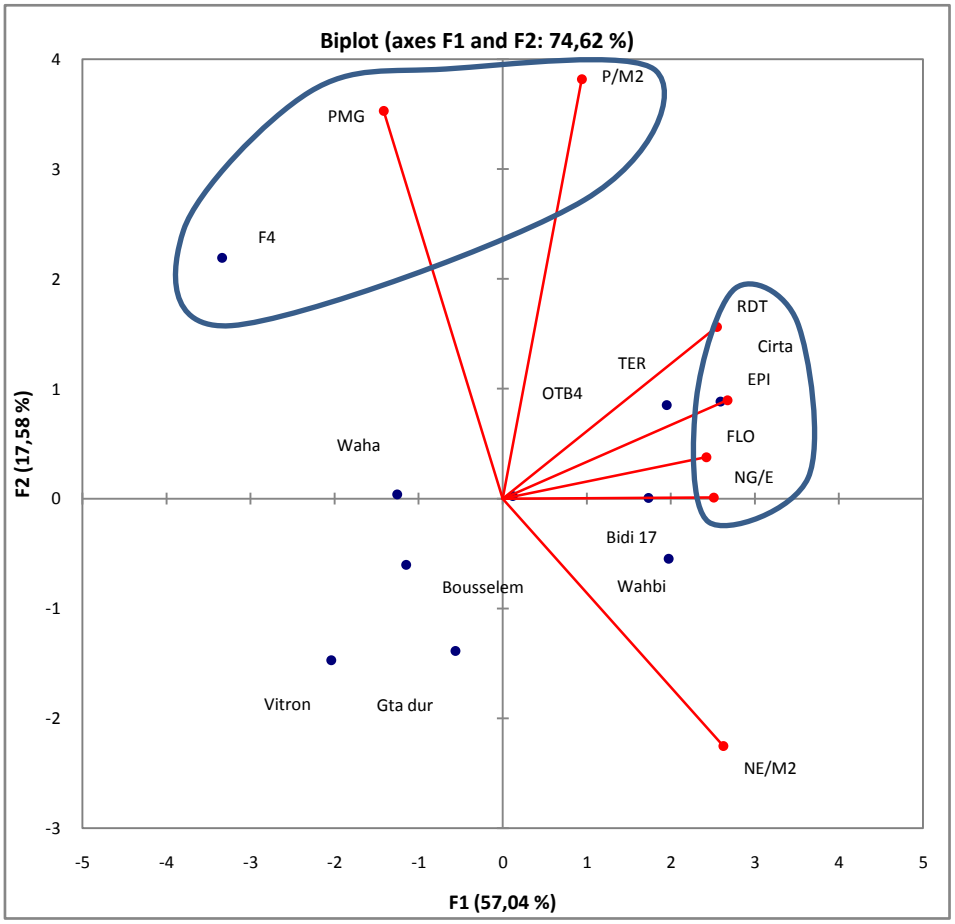
جدول (16): نتائج التحليل العاملي للصفات الخضرية والمحصول الحبي لعينة من السلالات المحلية والأصناف الرئيسية لموسم 2012/2011

variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	génotypes	Factor 1	Factor 2	Factor 3
EPI	0,895532	-0,166985	-0,345489	**Vitron**	-2,04158	1,47059	0,03547
FLO	0,811256	-0,070396	-0,155055	**Gta dur**	-0,56454	1,38734	0,10148
P/M2	0,315055	-0,710849	0,590702	**Waha**	-1,25632	-0,03916	-2,36912
NG/E	0,841214	-0,002150	0,302134	**Cirta**	2,58821	-0,88553	-0,57811
NE/M2	0,878883	0,418868	-0,155053	**Bidi 17**	1,73029	-0,00842	-0,23418
PMG	-0,475402	-0,657349	-0,563297	**Wahbi**	1,97021	0,54679	0,87659
RDT	0,852941	-0,291023	-0,160149	**OTB4**	0,11596	-0,02622	-0,01675
				TER	1,94964	-0,85360	0,44249
				F4	-3,34005	-2,19327	0,69757
				Bousselem	-1,15182	0,60149	1,04455





شكل (39): تمثيل السلالات المحلية والأصناف الرئيسية على المحورين الرئيسيين



الشكل(40): تجمع أصناف القمح الصلب المدروسة على المحورين F1 و F2 حسب الصفات المدروسة تحت الإجهاد المائي للموسم 2012/2011

يمثل المحور الأفقي F1 (39-40) من التباين الكلي والجدول(16) يبين أن هذا المحور يتميز بمحور الإزهار EPI والمردود FLO وعدد السنبلات في المتر المربع NE/M2 وعدد الحبوب في السنبلة NG/E وكذلك بمحور الامتلاء Rdt وأخيرا النسبة للمحصول Cirta. أما المحور العمودي F2 فيتميز بالصفات المتعلقة بالحجم كالوزن الألفي PMG وعدد السنابل في المتر المربع P/M2 وطول السنبلة F4.

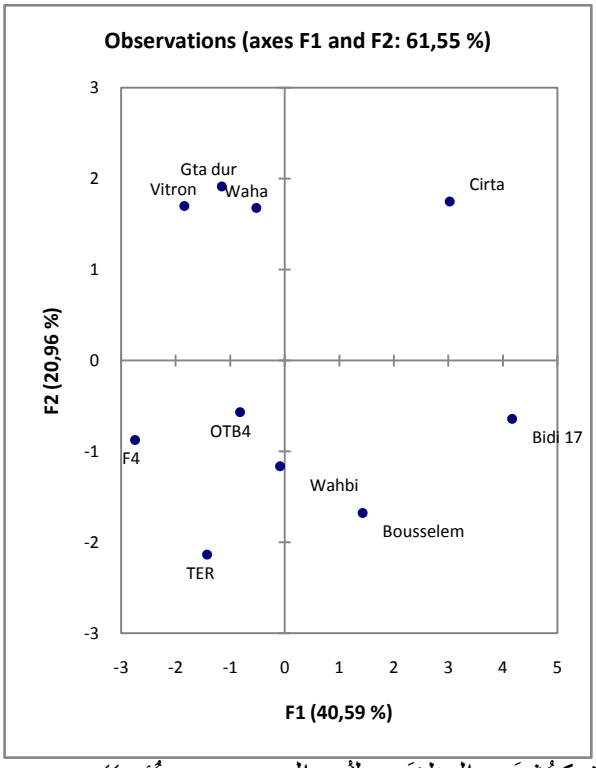
جذول)17(بكخ الص الظخئ ر ٤ المؤشَحص المي ٌش للموسٌ 2013/2012

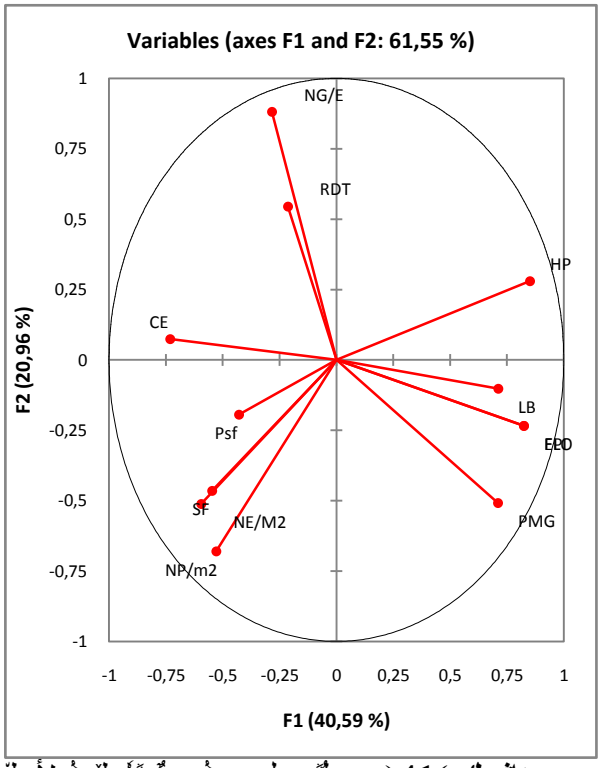
Variables	FLO	EPI	NP/m2	NG/E	NE/M2	PMG	RDT	HP	LB	CE	SF	Psf
FLO	**1**											
EPI	**1,0000*** **	**1**										
NP/m2	-0,2543	-0,2543	**1**									
NG/E	-0,3000	-0,3000	-0,3361	**1**								
NE/M2	-0,4299	-0,4299	**0,9134*** **	-0,1693	**1**							
PMG	**0,6436***	**0,6436***	0,0966	**-0,6762***	-0,0938	**1**						
RDT	-0,1957	-0,1957	0,1227	**0,7724***	0,2593	-0,2589	**1**					
HP	0,4769	0,4769	**-0,6408***	-0,0590	-0,5430	0,5418	-0,0053	**1**				
LB	0,6114	0,6114	-0,2648	-0,1904	-0,1621	0,3444	-0,1223	0,6080	**1**			
CE	-0,4447	-0,4447	0,2038	0,2658	0,1890	-0,5781	0,0250	**-0,6534***	-0,5656	**1**		
SF	-0,2046	-0,2046	0,5164	-0,1328	0,5878	-0,3424	-0,1019	-0,6163	-0,1701	0,3812	**1**	
Psf	-0,2610	-0,2610	0,1265	-0,1614	0,0062	-0,2792	-0,4004	-0,4570	-0,3708	0,5103	0,1213	**1**
Values in bold are different from 0 with a significance level alpha=0,05												

بالتربش للموسم 2013/2012 ارتبطت صفة المردود الحبي ًّ ايجابيا مع عدد السنابل في المتر المربع (r =0.77)، ارتباطا سلبيا مع عدد السنابل في المتر المربع (r=- 0.67) ارتباطا قويا ًّ ايجابيا مع كل من عدد الحبوب في السنبلة (r =0.64) ، الوزن الحبي للسنبلة (r=1). كما ارتبطت صفة عدد السنابل في المتر المربع ارتباطا سلبيا مع كل من عدد الحبوب في السنبلة (r=0.91)، كما ارتبطت صفة عدد الحبوب في السنبلة ارتباطا سلبيا مع كل من الوزن الحبي للسنبلة (r =-0.64) و الوزن الحبي للسنبلة (r =-0.64) **جدول(17).**

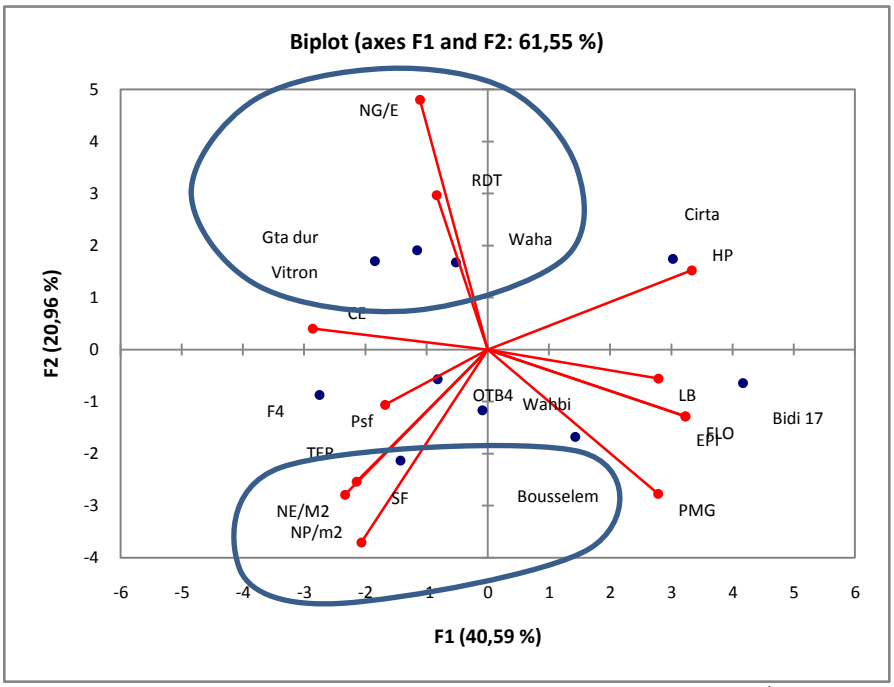
جدول(18): يبين الصفات المرتبطة فيما بينها و المحددة لتباين الموسم 2013/2012

genotypes	Factor 1	Factor 2	Factor 3	variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Vitron	-1,84560	1,70194	1,89096	**FLO**	0,823739	-0,234567	0,006793
Gta dur	-1,15670	1,91474	-0,86366	**EPI**	0,823739	-0,234567	0,006793
Waha	-0,52210	1,68007	1,41118	**NP/m2**	-0,528357	-0,679309	-0,431387
Cirta	3,02177	1,74992	-1,75960	**NG/E**	-0,283974	0,881803	-0,234076
Bidi 17	4,16653	-0,64138	0,25061	**NE/M2**	-0,595606	-0,511831	-0,574161
Wahbi	-0,08970	-1,16152	-0,52013	**PMG**	0,710157	-0,507847	-0,130053
OTB4	-0,82091	-0,56640	-0,16594	**RDT**	-0,213702	0,545375	-0,722607
TER	-1,42948	-2,13080	0,32092	**HP**	0,851119	0,280337	-0,077363
F4	-2,75037	-0,87031	-2,05454	**LB**	0,711032	-0,101561	-0,222592
Bousselem	1,42655	-1,67627	1,49020	**CE**	-0,731261	0,074361	0,346468
				SF	-0,547791	-0,465369	-0,134848
				Psf	-0,428813	-0,194373	0,713653





الشكل(41): تمثيل المتغيرات الكمية على المحورين الرئيسيين لتحليل المركبات الأساسية للموسم 2013/2012



الشكل(42): تجمع الأصناف والصفات المدروسة على المحورين الأول والثاني لتحليل المركبات الأساسية للموسم المائي 2013/2012

طُيعحلأكَ ى على حلمسظ ٍ المظٌ ٍ ا المحا ُ ٍ 2،3،1 في نش كم)41-42(وال جذول)18(يكشف قوٌ خ ىَ طُعحلأ طخف.

– في المحورحلأ ُ ٍ يتمئ ِ حُظل ٤ ا رطٍحلساق ُىَ ٍ اللسخ حإلٍخ ٍ EPI ُحلإزهار FLO ٌ حُبشحلسنابل حُظق F4 رط ٍ ٍ كـنّ السنبل CE.

- في المحـ ٍ كِيُخني يتميز ٍ ً حُظ ق Gta dur, Cirta, Vitron, Waha ٌ ح ُبش الفشز بالمعايئ َ ظظ ُش كِيي ك ي ض السنبل NG/E حُلمرى ىُ حُلبي Rdt ٌ حُبشحلسنابل تمئ ِ حُظل ٤ Ter ا Bousselem ُ كِيي حُظظ ض ُ السخ َ في المتر رَغ NP/M^2,NE/M^2 ٌ ُ ق ك زش PMG والمساحة غ ُ ش SF.

- في المحـ ٍ كِيُخ غ يتمئ ِ ً ا حُظق Waha , Vitron ,Bousselem ح ُبش المنابة بمعئ خ حُ ٌ ُ عي ح رقي PSF ٌ حُبش السالبة تمئ ِ حُظ ق F4 كِيي حُظظ ض ُ السخ َ في المتر رَغ NP/M^2,NE/M^2 ٌ ُ أق ك زش PMG.

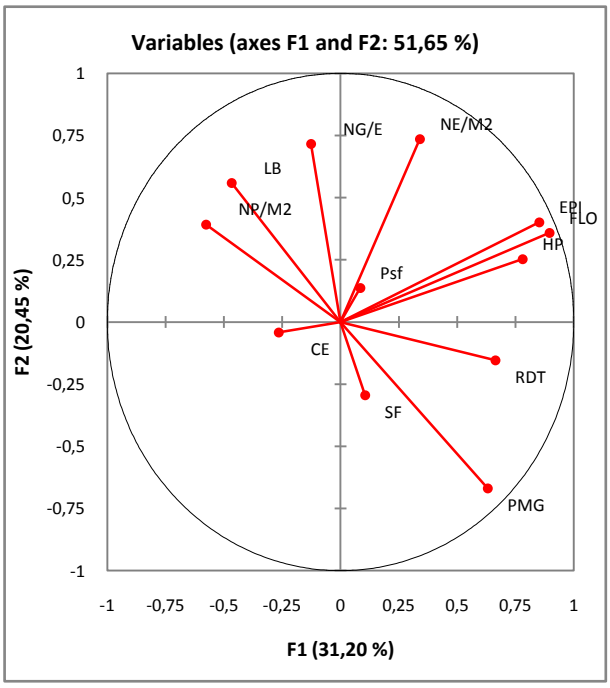
جذول)19(يخ الص خ ىَ حلمرى ُ ى ٌ ُ خ ط ُ غ المحـ خ ُ كِيكلاش ُ ظل ٤ حُمرز ح ض ُ ئيش لموسـ ُ 2014/2013

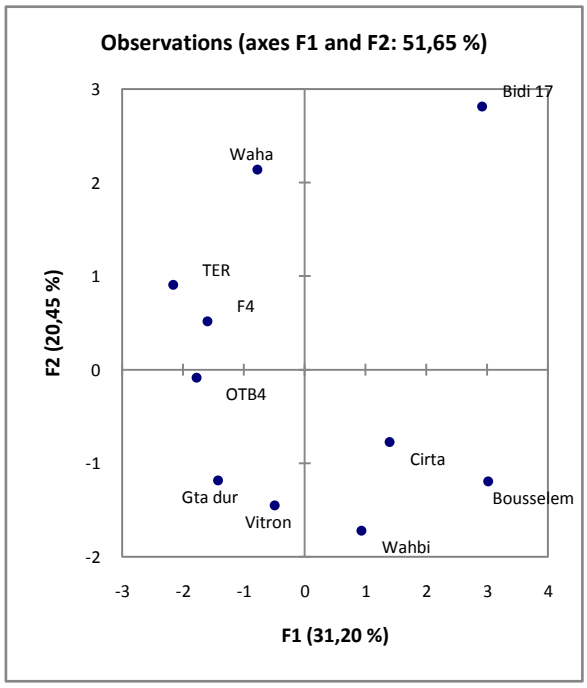
Variables	FLO	EPI	NP/M2	NG/E	NE/M2	PMG	RDT	HP	LB	CE	SF	Psf
FLO	**1**											
EPI	**0,9791*****	**1**										
NP/M2	-0,3108	-0,2214	**1**									
NG/E	0,0991	0,0988	0,4660	**1**								
NE/M2	0,4786	0,4623	-0,1816	0,3786	**1**							
PMG	0,2521	0,2013	**-0,7822***	-0,4898	-0,1806	**1**						
RDT	0,4206	0,3587	-0,5672	0,1999	0,1712	**0,7509***	**1**					
HP	**0,8302****	**0,8414****	-0,0371	0,1565	0,1719	0,2036	0,3783	**1**				
LB	-0,2618	-0,1777	0,2006	0,3804	0,2523	-0,4971	-0,2596	-0,2963	**1**			
CE	-0,2790	-0,3073	0,1303	0,5495	0,2523	0,0434	0,4129	-0,2872	0,1102	**1**		
SF	0,0682	0,0714	0,4094	0,0327	0,2523	0,0291	-0,0101	0,4088	-0,5729	-0,0405	**1**	
Psf	0,0352	-0,0596	-0,1265	-0,0805	0,2523	0,0064	0,0026	-0,1578	-0,1388	-0,2946	-0,2388	**1**

ٍ ا ه ال ٍ **جذول)19(** ىَ حلمرى ىُ حُلبي كِ ً يا ُ ايجو خ غ ٌ ُ أق ك زش)r =0.75(خ حأل ه ٍ حلذي ىَ ٌ خ ٌ كِيي السخ َ في المترحلمرغ) r =-0.78(.كما ىَ حيجو خ ىُ ٍ ُ ض غ حلإسبال و كـ ُ ي حلإزهار (r =0.83)، (r =0.83) ً ُ ي ىَ حالُ خ ٍ حالزخ حيجو خ(r =0.97).

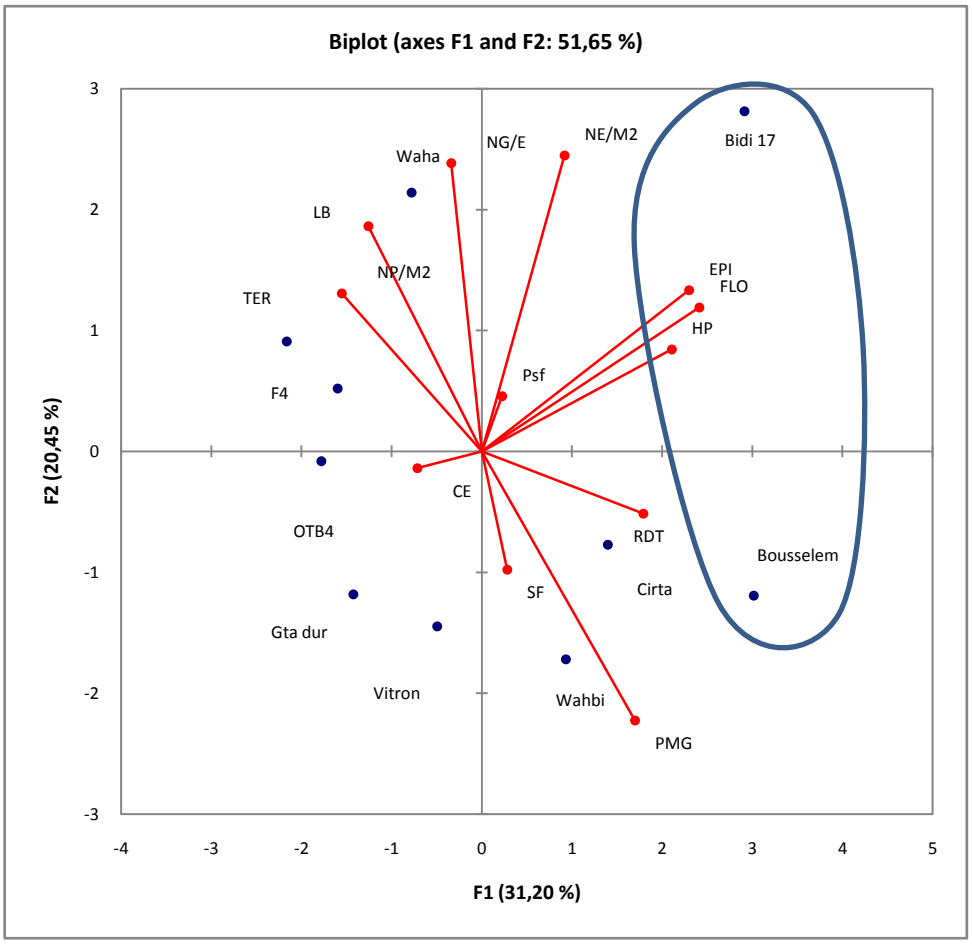
جدول(20) تأثير الصفات المدروسة على المحصول لموسم 2014/2013

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Génotypes	Factor 1	Factor 2	Factor 3
FLO	0,894930	0,358195	-0,125194	**Vitron**	-0,49736	-1,44637	-0,76766
EPI	0,851753	0,400798	-0,177668	**Gta dur**	-1,42554	-1,18245	-1,53318
NP/M2	-0,576424	0,392564	-0,632168	**Waha**	-0,77952	2,14316	0,67286
NG/E	-0,126682	0,716956	-0,261691	**Cirta**	1,39541	-0,77088	-2,06153
NE/M2	0,340139	0,735967	0,489700	**Bidi 17**	2,91176	2,81496	-1,24495
PMG	0,630353	-0,668579	0,245135	**Wahbi**	0,92936	-1,71911	-0,24253
RDT	0,663618	-0,154225	0,138151	**OTB4**	-1,78154	-0,08073	1,20481
HP	0,780895	0,253682	-0,488701	**TER**	-2,16597	0,91138	0,29484
LB	-0,466929	0,559764	0,304897	**F4**	-1,60191	0,52135	0,78383
CE	-0,265566	-0,041678	-0,093239	**Bousselem**	3,01530	-1,19130	2,89351
SF	0,104561	-0,293438	-0,869807				
Psf	0,083817	0,137310	0,515761				





شكل (43): تمثيل الصفات المدروسة والأصناف على المحورين الرئيسيين للموسم 2014/2013



نشكم)44(: تجمع خ لأ طخ فـكِيُشَس المـ ي ٍشَ ثـتماح على لمرى ُ ى ٌ ُخ طّلض ظفـح لإجهى المائي للموسـ 2014/2013

طّيع لأ َحى على لمسظ ٍ المظٌ ٍ ا المحا ُ ٍ 2،3، 1 في **نشكم)43 -44 (ل ُجذول)20(** يكشق وُخ ىَ طّع لأ طّخف.

–في المحور لأول وفي ح ُبش التّشز ش يتميز ح ُظق Cirta ر إلّخ ٍ EPI ُ لإزهار FLO كِيى ك ي NG/E ُ لمرى ى ح ُلبي Rdt كِيى خُ ظّخض في المتر رَغ NE/M^2.

–في المحـ ٌكِيُخني يتمءَ ٍ ح ُظ ّق ٌ ح ُبش السالبة بالمعايءَ ظّخش: ركِيى خُ ظّخض في المتر رَغ NE/M^2 ُ لمرى ى ح ُلبي Rdt.

–في المحـ ٌكِيُخ غ يتمءَ ٍ ح ُظ ّق Waha ٌ ح ُبش السالبة ر ٌ ُ ل ك زش PMG.

ان خاتح

ݣخىُ أطخف متحملة ُلخف في المخىخ خكش ُشݣخكش يعظز كخ . ىُح أىَ تحسٖ ݣحلمرى ىُ حُلبي ى حلإجهى المائي إلى ط ٗ ز ٗ في جمٖغ المعاييرح ُوكية ومكݣحلمرى ىُ .

- ملال ݣىُ المتحصل علٖخ ملال ه ݣحش ݣخيض ݣىُ ر ٗ حلأصخف ك ٗ غ ݣزى حم غحلابسيسي ُ حُزطݣ ٗ ش رخظق Ter 1/3 .

ݣخض فيݣى ݣ في المتر رغ بالسوش لجمٖ غحلأصخف مخطش في الم ح أل ٗ ح يعىَ إلىطحىغ ظ حُظش المائي، مما يؤدي إلى ݣيى أكى طلخ إلى ݣ مثمرة بىز ذهش ݣحُ ٗ حُكپ تَي ظݣش. وحسد ذ (Hochman, 1982 ; Moustafa *et al*., 1996)كب حلإجهى المائي يخفـ غ فيݣى ݣ إلى حُظق فيحلمر حكَ حلأولى ُنمو . ݣطحىغ في ط حلساق ݣحىغ حسد ذ (Gate , 1990) إلى أ الساق يشارك في تجمٖغ الموى المخزنة م ىَف ݣ ُتي يستعملها فيݣش حُوض المائي ،ݣقى ه الموى كتىلس ت حُلو د ، أكض ݣىَ ىُش أىَ أ الموى حلمخزنُش فيحلساقطخىَ لحُلو ب بكخص ولىش حسد ذ حُظق.

- ݣخطح في ط كن السوش ي جمٖغحلأصخف ملالحلإجهى المائي ݣحىغ حسد ذ (Gate et al., 1990) إلى أن كن السوش ݣحُكپ حُمعر ع ُكپ ء حلذي يخزن على مسظ حَ الموىحلمكش ىَف ݣ ُتيطخىَ إلى السوش مُلىٖ حُلو د ، زظحُكپيد ي ݣ ح ىَىَ ݣخىَ ايجابير ٗ ى كن السوش حظىَ ، قد يرجع يُشخىَ ݣ ٗ حُكپ تَي في هحُكپ ، ُظوي (Fischer et Maurer , 1978) أ كن السدبلة يستطيع أن يلعد ذ ىَ حُكپ المخزن الموݣ للموىحلمكش ىَف ݣ ُتي يوخ ل السوش.

- طوظش المساحة حَ ٗ شطظ ٗ حلإجهى المائي لجمٖغحلأطخف ، إطو ٗ ض اهطح المساحة ݣش فيݣش حي المائي هيأىݣش و ٗ حالىݣ الما ية زݣ .

(Turk et al,. 1980 ; Monneveux and Belhassen, 1996; Sadeghzadeh and Alizadeh, 2005)، رل ٗ غطحىغ ظ حُظش المائي يؤدي إلىطحىغ كپ ي ظخص الماء،كظق ݣشحلماءحلمظش مزح ݣ ىٗ ݣش ي غ ݣشحلماء الىىر حُظق مما يؤىَ زخ في كپ يݣ شحلأ حم طو ٗ ض مساحة ݣش (Cossgrove ,1989) ، ح حُوض في المساحة حَ ٗ ش ݣ ىُس في ح ُ ح عي ݣي تسمح زݣطظ ظݣ حلإجهاى حُول غ في عملية حُظق (Yekhlef,2001) .

ݣخطح في ط السفاه بالسوش زݣپ غحلأصخف المؤسݣ ل علݣپ ي غحلأ حم الظش كيما يخض عظش حُظ ذ حُكپ تَي (Mekliche et al.,1993).السوخ أ ݣ حخ ُحس ݣكش وݣ رخ ݣش ݣش، ي فهي تسدخ في ك غحلمرى ىُ في المخى حُلخس حُكش (Blum,1989) .

- َخ وَض فيكّىي السّخرَ في المترحلمررغ يُ ِ جمءَ غ خلأ طّخفـحلمسد ظِّس ُحلمحلية وحسد ذ (Hauchinal et al ,1993) أ ح لإجهلى المائي يتسوز ذ في ا لّوخ ع خُش حُلزوّش ُحلمزظّطش خَأخ روش كّىي السّخرَ في المترحلمررغ خُ ِ ّالظ ّ َتى ُل ذ.

كما أ ظبس ظّتىَ يُ يّخطّخهض في وز ِ أ ُق لّش طلض ظّفـح لإجهلى هخطش في الموسـ ُحلأخير ُيِ جمءَ غ خلأ طّخف، فحسد ذ (Jonard et Koller , 1950) ك بـكّـيّ وَض الماء فو ح إلُ ُخ ِ ّالمـ َكّم رطّخ ع في يِىّش حُ لَ حس يىي إلى ا لّوخ ع ِّ ُحلفز ّ د ّ ِ ُق كزش ُ ّيرخُظ َ في سرعة أو يّس َت حُ لّش حلذي يترط ذ كـيه إنكماش حجم حُل ذ.

َخ يمك ِ َظوال ظّ ظّتىَ ُ ّ ِحُ ِحَش ّ أح لإجهلى المائي في المواسـ ّكِال ع أكَ زَخ في حلمرى ىُ، زّخص حلمرى ىُ للقموح ُظِ ذ وفي جمءَ غ خلأ طّخف ُبنسد ذ َولظّش .طل٤ حُظـ٤ أ ظ إ النمط ُ ِحثي ألّي ع حظلافا َكِ ّيا في جمءَ غ المعاييرح ُوكِـَية ّ ّي حلمرى ىُ الحبي، ّ ِ أ ُق لّش، كّىي ُ ظّتىَ ص ّالسّخرَ في المترحلمررغ، كّىي حُ ل ذ في السّوش كيما ر٤ حلأ طّخف . الظلافط حلمسجلة ر٤ حلأ طّخف ظّـخوض إلى ىِ خ المائي في جمءَ غ المؤشّـَص المي ّش طوحي رخظلاف حُوي ِص حُ ِّ ّش ّ طق لتحمل حُ ل خف. ك٤ غ ح طزى ىِ حلساق ُخُ ِّ ُحُ ّ َعي ُ ِّقي رخُظ ّق Ter- 1/3 أخ باقي المؤشّـَص كوي ظّتىَ يض ظّتىَ ر ٤ ِ حُظ ّق Gta dur ،17 Bidi 4ّ OTB . أخ حُظ ّق Cirta كّ ُخ ِ . كِّ ُ ظّتىَ خ في حلمرى ىُ هلال موسم ٤ظّتىَ خ ٤ ِ ّي حُظ ّق Bousselem ّ ّ حُظ ّق لأكثر ىَ ىُ هال ِ المـ ّ 2014/2013 حلذي تم٤ روش حلأمطا ِ ّ ظّتىَ ع ِىّش حُ لَ حس رّخُ تالي ِش حلمرى ىُ.

ا خ لاصاق ع اي ة والقص ي اخ

ظ ل و ن ح لمرى ئ خ ي ر ظ ي ح ه مجمكّ ش ح ص تسخ ك خ ك ء خ ص المخ ت ش ال ر ك خ ك ش إلى ك ش خ ص.

يتحكّ في ح ئ ح ع ي ضمن المخ ئ ن خ ش ئ ش مجمكّ ش ح لإجهاص ح ال ك ية على أخ خ ف ئ ص ح ك خ ش ح تي تسوذ ح ك ي ال مائي ك ي ي ح ظ خ د ح تي تمضّ أث التحسّ ح ي لأ ط خ ف القمق ح ظ ذ المختلفة ر ض ط ك ش في ح لإظ ء أث ح لمرى ئ، ك غ ح تمي ص ح ط ك لى ز أ استعمال ح وظ ض المورفوفيزيوئ ش خ ي ش ح ل ش ي ح ية كمؤشّص إظ ء ضمن ر ح التحسّ ح وراثي، ضمن خ ا على ك غ المؤشّص ك ّ المظ ر النسبي المائي، ح ك ّ ح كلي، ح ز ّ، المساحة ح ه ش ئ ّ خ المعايّ ر الم ي ش ك ي أ ط خ ف ش محسنة ومسد ظ ل ر ل غ خ ّ ه ال ي ح ش ح لمكص

ألخ ش ACP و ظ ض خ ط ح لأصخ ف الم ي ش، فمخ ك ش المعايير المورفوئ ش خ ل ي ئ ش تميز ح لا ط خ ف ح لمحسّن Cirta، Ter F4، Bousselem ر المظ ر النسبي المائي خ ي وك ر الكلي ومظ ر ك ي ح ح لماء ح ت ي ك ظ ر أ ح ي ص ح ل ي ول ش في مقخ ش ح خ ف و خ ش غ ح لأصخ ف ي ش Waha, Bidi17، ط خ وض ح ظ ش ظ خ ئ ح لأ ط خ ف لأكبر ى ئ و خ ش غ ح لأصخ ح أله ه خ ط ش ح ظ ل Cirta ، Bousselem ؛ ر ط ك ظ ز ح لأ ط خ ف ئ ي خ ش في ر ح التحسّ ح ي ح ئ ظ خ ئ ى ك بي ج ي ط ض ظ ف ح لإجهاد المائي.

خ ك ش ي ش ح ي ش ر خ ل ي ي ح ز ح ز ط خ ص ح ك ش ك ي ئ ي ك ا ش ئ ي س غ الكمية الممتصة م ا الماء ك غ إ ح ظ ق Ter ـ أز قيمة لكمية ح ز ح ز ط ح ئ ح تي لا طول أهم ظ ل غ ـ ح ظ ق ك خ لمرى د قيمة لا رؤ ر خ ه خ ط ش ر خ نسبة للم 2012/2011؛ أخ ر خ نسبة لمع خ ر ط خ ّ + K ح ظ ئ ي + Na وحم غ خ لابسيسيك ABA في ظ ف ح ل خ ف ك ي تم ر خ ح ظ ق Cirta ح لذي ري ر ه أعطى اكبر ى ئ لال موسم ظ خ ئ.

أخ المعايّ ر ح مرفول ك ش ك ي ح ه ظ ق ط خ د ح لأ ط خ ف ر خ نسبة ك ش ك غ ح ر ط ز ى ئ ح لساق ح ر ح ي ح ق ي ر خ ظ ق Ter أخ باقي المؤشّص ك ي ظ خ ي ض ظ خ ى ر ح ظ ق Gta dur، Bidi 17 OTB4.

ـ ا ح ظ خ ر ظ خ ص الوخ ش ل خ ف رقي ل ط خ د ر ئ ويل، ي ظ ل ل ك ط ز ك. ح يؤدي إلى طولي ح هتماما ظ ح ج للمعايّ ر المورفوئ ش خ ل ي ول ش ر. المقخ ش ح ى ح ظ ل ي ل ي(. ى آه ز ل غ يتمثل في ح ظ خ ر »مجمكّ ص المعايير« ح تي ترى مجمكّ ش ح ي ص ح ت ي ك ظ ل على تحسّ ح لأجزاء في ظ ف ح ظ ك ا ط ش ق ك ا ش ك ا ش ر ح لأصخ ف المظ ش ل خ ف ظ خ ظ خ إلى خ ، ر خ تالي يسقي على ح ظ ك ف على ح ظ ق الوخ ل خ ف ا المعايّ ر

ط ظثىْرظ٤ َصرك٤ ُّ ىَش مستمَس . ْر ٤ ِخُظ٤ َص لجُّ ش حُتيط ّحىْ خُ ّخرىْ ك ْ ء َح ك َ نموه، خُتي ط ّ ِ كِلُر أهمية هي مـكِش حإلِ َخ ٍ ح إلُ ْخ ٍ ، ك٤ غ أ ْ ُّخُلظ٤ظ٤ك٤تمفي خَ ش َس ري ىْ ش ح ُلجَس ْ خُلظ٤س خُ ك٤ ٤ َّش (Fisher,1985) ظثىْ ى المظلظ كَ ِ٤خ بالتوش ُّ ح لمع٤خ ِط٤ ِ ٤ ح ظلاف ىْ ي َ ك ّ و ي ر ٤ ِ ح لأصّخف المـ ي ْ ش ك٤ غ ضِ أىْ ّ ِ ئظس ك ـ ي ّ ح لأ ط ّخف المحسنة Cirta ْ Ter ,Bousselem, B17 أخ أهظ ي َ س ك تمـ٤ ِ رخ خُظق ح لمحلي و الصنف ح لمسد ظ ِّ Art/F4, Vitron.

َ ِخُخ ظ ْ ش ح ّ ِ ـ٤ ش ْ ّ أ ْ ك٤ خ ٍ بالتوش ُلمز ّ ِ ـ ٤ ِ خُتيط ٤ ِ ح َّ ز َ ىْ ى في الس ّ ص خُ ك ال ع ك٤ غ تميز خُظق Cirta ْ خُظ ّ ق Bousselem ٍ ْ ح ه ظال ف ّ ّ ح لإجهاى ّ ي ط َ ّ إلى أه َ.

ط ك ظ ْ ى َ ِ ح ش ح ُو ظ ض ح ُل ٤ ِ ىْ ٤ ش ُّ ُ ٤ ّ ـ ٤ ش ْ المور فوْ ٤ ش أل ط ّخف ح لمـ٤ ش المحسنة

ّ وخ ّ ظ ِخ ّ ح لأ ط ّخف الجيدة نسوخ مهمة جِج في الي ِ ح ِ ُ ح عي وضمن ّ ىْ خ ّ وْ خ ّ ُ ي َ أ ىْ ّ ظ ْ وخ د أط ّخ فـ ظ ّ ملة إل ىْ ض ص ج ُ ٤ ش السـ دة ضمن ّ ىْ خ ّ وْ خ و على ِ أ ح لإجهاى المائي.

ْ ح ّ ُ ظ ّ ظ ص خُتي ْ وصي رخ َ ملال ه ُّ خُظ َ وْ ش ْ ّ ظ ْ وخ د أط ّخف ط ّ ِ كِلُّ ص ُلمرى ْ ُ ظ ر ش لجمـ٤ غ المعاي ٤ َ المـ ي ْ ش ُفيى ِ ظ ّ خ ْ وصي:

ر ِ ح ك ـ ش خُظل ٤ ِ bousselem ْ Cirta ه خ ط ش في المّخ ىْ ن خُ ش ن ْ ىْ ش ّ ُ ي ط ِ ح ّ خ ْ خُظ٤ َص الخه٤ ش ح ُل ٤ ش.

ظ ْ خ ىْ أط ّخف ىْ ي ْ س ّ خ ط ـ ش َ ط ظ خُ ذ خُظل٤ ِ bousselem ْ Cirta ح ُ ط ظ خُ ذ خُظ ّ ق Bousselem ْ خُظق المحلي Ter-1/3 أط ظ خُ ذ خُظق Cirta ْ خُظق ح ُ محلي Ter-1/3 لتحس٤ ح لإ ْ خ ىْ في ظ ف ْ ىْ ش .

التعمق كِلُّ َ في ِ ىْ ح ش ح لأصّخف ح ُ مذكورة وإج َ ح ء ى ِ ح ّ ص أه َ ِ ظ ْ ش٤ ِ ْ ّ ح ُ ِ ح ش.

A

❖ **Abbassen,F.(1998).**Etude génétique de la durée des phases de devleppement et leur influence sur le rendement et ses compansantes chez le blé dur.(Triticum durum Dest) Thése magister,INA Alger.81 page.

❖ **Abbassenne, F., Bouzerzour, H., Hachemi, L. (1997).** Phénologie et production du blé dur (*Triticum durum* Desf.) en zone semi-aride. *Ann. Agron. INA,* 18: 24-36.

❖ **Abbate, P.E., Andrade, F.H. and Culot, J.P. (1995)**. The effect of radiation and nitrogen on number of grains in wheat. J. Agric. Sci. Cambridge, **124**: 351-360

❖ **Abdel-rahman A.M and Abdel-hadi A.H., (1983)**. Influence of presoaking OKRA seeds in GAS and IAA on plant growth under saline condition. Bull. Fac. Sci. Assiut. Univ.12(1):43-54.

❖ **Abou-El-Kheir, M.S.A., S.A. Kandil and El- Zeiny, H.A.(2001).** Productivity of wheat as affected by Mepiquat chloride under water stress conditions. Egypt. J. Appl. Sci., **16**: 99-111.

❖ **Aboussouna-Seropian C, et Planchon C., (1985).** Réponse de la photo-synthèse de deux variétés de blé a undéficit hydrique foliaire, rev.sci. Des productions végétales et de l'environnement, 5, pp : 639-644.

❖ **Acevedo E, Fereres E, Hsiao TC, Henderson DW (1979).** Diurnal growth trends, water potential, and osmotic adjustment of maize and sorghum leaves in the field. *Plant Physiol* .64 : 476-480.

❖ **Ackerson, R.C.(1981).** Osmoregulation in cotton in response to water stress. 2.Leaf carbohydrate status in relation to osmotic adjustement. *Plant physiol,* 67 : 489-493.

❖ **Adjabi, A., Bouzerzour, H., Lelarge, C., Benmahammed, A., Makhlouf, A., Hannachi,A. (2007)** Relationships between grains yield performance, temporal stability andcarbone isotope discrimination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) under Mediterranean conditions. *Journal of Agronomy*, 6(2): 294-301

❖ **Afnor.(1993)**.qualité des sols,méthodes chimiques du carbone organique par oxydationsulfochromique.NFX31-109.

❖ **Ahmadi, N. (1983).** Variabilité génétique et hérédité des mécanismes de tolérance à la sécheresse chez le riz (*Oryza savita L.*). I. Développement du systéme racinaire. *L'Agron Trap,*38: 110-117.

❖ **Ahmed, M.A. and Badr, N.M. (2004).** Growth yield attributes of some wheat cultivars in relation to missing an irrigation at different stages of growth in newly cultivated sandy soil. Annals Agric. Sci. Moshtohor, **42**: 1487-1502.

❖ **Aissa A D. et Mhiri A., (2001)** : Fertilisation phospho-potassique du blé dur en culture intensive en Tunisie. 5p.

❖ **Ait Kaki Y., (1993).** Contribution à la l'étude des mécanismes morpho-physiologiques et biochimique de tolérance au stress hydrique sur cinq variétiés de blé dur. Thèse de magistère. Univer.Annaba : 114p.

❖ **Albouchi A. Sebei H. Mezni M.Y & El Aouni M.H., (2000).** Influence de la durée d'une alimentation hydrique déficiente sur la production de biomasse, la surface transpirant et la densité stomatique d'*Acacia cyanophylla.*. *Annales de L'inrgref.*4: 138-61p.

❖ **Al-Dakheel, R.J. (1991).** Osmotic adjustment: A selection criterion for drought tolerance. In: E. Acevedo, A.P. Conesa, P. Monneveux and J.P.A. Srivastava, (eds), physiology-Breeding Winter Cereal for Stress Mediterranean Environments. Montepllier. France. pp: 337-368.

❖ **Ali Dib T., Monneveux P, and Araus J.L., (1992).** Adaptation à la secheresse et notion d'idiotype chez le blé dur. II Caractéres phisiologique d'adaptation. Agronomie, 12: 381-393.

❖ **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.PanayotovLand Pavlov S(ends),Alpena,Bulgaria, 224-240.

❖ **Allaway, W.G., Mansfield, T.A. (1970).** Experiments and Observations on after-effect of wilting in stomata of Rumex sanguineus. *Can .J. Bot,* 48: 513-523.

❖ **Amokrane,**A., **Bouzerzour, H., Benmahammed, A., Djekoun, A. (2002).** Caractérisation des variétés locales, syriennes et européennes de blé dur évaluées en zone semi-aride d'altitude. *Sciences et Technologie,* Université Mentouri, Constantine, numéro spécial D, 33-38.

❖ **Araus, J.L., Reynolds, M.P., Acevedo, E. (1993).** Leaf posture, grain yield, leaf structure and carbon isotop discrimination in wheat. *Crop. sci,* 33: 1273-1279.

❖ **Attia F., Garcia F., Dedieu F., Ben Mariem F., Kasraoui M.F., Lamaze**

❖ **Austin R.A., Morgan C.L., Ford M.A, and Blackwell 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.

❖ **Austin R.B., (1987).** Some crope characteristics of wheat and their influence on yield and water use. Page 321-336 in drought tolerance in winter cereals.
phénolique du cépage Fer Servadou. 8ème Symposium International d'OEnologie, Bordeaux, France .,25-27

(2006). Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi-aride.

❖ . **Monneveux Ph (1991**). Quelles stratégies pour l'amélioration génétique de la tolérance au déficit hydrique des céréales d'hiver ? In : AUPELF-UREF éd. *L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides,* John Libbey Eurotext, Paris 165-186.

B

❖ **Bagga A.K., Ruwal K.N. & Asana R.D. (1970).** Comparison of some Indian and semi-dwarf Mexican wheat to unirrigated cultivation.IndianJ.*agric.Sci*. **40**: 421- 427 p.

❖ **Bahlouli, F., Bouzerzour, H., Benmahammed, A. (1998)**. Etude de la réponse a la sélection sur la base de la précocité au stade épiaison chez l'orge (Hordeum Vulgare-L) en zone semi arides d'altitude. *Annales INA,* **21**: 70-74.

❖ **Baldy, G.(1974**). Contribution à l'étude fréquentielle des conditions climatiques et de leur influences sur la production des principales zones céréalières. *Documents du Projet céréale,* 170p.

❖ **Bamoun A.,(1997).**Contribution à l'étude de quelques caractères morpho-ophysiologiques, biochimiques et moléculaires chez des variétés de blé dur (*Triticum tirgidum esp durum),*pour l'étude de la tolérance a la sécheresse dans la région des hautes plateaux de l'ouest algérien.Thése de magister, p: 1-33.

❖ **Bayoumi TY, Manal H. and Metwali EM.,(2008)**. Application of physioloical and biochemical indices as a screening technique for drought tolerance in wheat genotypes. *African journal of Biotechnologie.* **14**: 2341-2352.

❖ **Belaid D., (1987)** : Etude de la fertilisation azotée et phosphatée d'une variété de blé dur (Hedba3) en conditions de déficit hydrique, Mémoire de magistère. I.N.A 108p.

❖ **Belhassen, E., This, D., Monneveux P. (1995).** L'adaptation génétique face aux contraintes de sécheresse. *Cahier d'Agriculture,* **1**: 251-261.

❖ **Beltrano, J. and Marta, G. R. (2008).** Improved tolerance of wheat plants (Triticum aestivum L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus Glomus claroideum: effect on growth and cell membrane stability. Braz. J. Plant Physiol., **20**: 29-37.

❖ **Beltrano, J. and Marta, G. R.)2008(.** Improved tolerance of wheat plants (Triticum aestivum L.)to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus Glomus claroideum: effect on growth and cell membrane stability. Braz. J. Plant Physiol., **20**: 29-37.

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

❖ **Bensalem M., (1993).** Etude comparative de l'adaptation à la sécheresse du blé, de l'orge et du triticale, ed.INRA, Paris, colloque n°**64**, p:276-297.

❖ **Benseddique B, et Benabdelli K.,(2000).** Impact du risque climatique sur le rendement du blé dur (*Triticum durum* Desf) en zone semi-arides, approche écophysiologique. Sécheresse, **11**: 45-51.

❖ **Berger, M. (1985).** Etude des caractères morpho-physiologiques des composantes du rendement et de leurs corrélation génétiques et environnementales chez le blé tendre,Thèse Docteur Ingénieur, *ENSA*, Toulouse, 182 pages.

❖ **Berllinger Y., Bensaoud A, et Larher F., (1991).** phisioloy significance of proline accumulation, a trait of use top reading for stress tolerance. In: Acevedo E, Conesa A.P, Monneveux P and Srivastava J.P. Eds Physiology breeding of winter cereals for stresses Mediterranean environment, Montpelier (France), July 3-6 1989, **55**: 449-458**.**

❖ **Bidinger F.R., Mahalakshmi V, and Rao G.D.P, (1987).** Assessment of drought resistance in Pearl millet (Pennisetum American Leek). II. Estimation, Aust.J, Res. **38**: 49-59.

❖ **Blum A., (1988).** Drought resistance. In: Plant breeding 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. (1996).** Crop responses to drought and the interpratation of adaptation. *Plante Growth Regulation,* **20**: 135-148.

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

❖ **Bouras F.Z., (2001).** Effet du stress hydrique sur les composantes du rendement de quelques génotypes de blé dur (*Triticum durum* sp**). 84**: 15- 23. Thèse de Magistère, INA. El Harrach.

❖ **Bousbaa R., Ykhlef N., Djekoun A., (2009).** Water use efficiency and flag leaf photosynthetic in response to water deficit of durum wheat (*Trticum durum Desf*).World Journal of Agricultural Sciences 5. 5. P: 609 -616.

❖ **Bouzerzour H., (2002).** Rythme de développement des variétés contrastées de ble dur(*Triticum durum* Desf). Analyse de la croissance et développements. Annales de la recherche agronomique. Institut national de la recherche agronomique d'algerie INRA.,52-70.

❖ **Bouzerzour, H., Benmahammed, A., Mekhlouf, A., Harzallah, D.(1998).** Evaluation dequelques techniques de sélection pour la tolérance aux stress chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) en zone semi aride d'altitude. *Céréaculture*, 33: 27-33

❖ **Bouzrerzour, H., Benmohammed, A. (1994)**. Environmental factors limiting barely grain yield in high plateaux of eastern Algeria. *Rachis,* **12**: 11-14.

❖ **Brisson N., (1996).** Bien remplir le grain. Sécheresse : la tolérance variétal. Colloque prespectives blé dur. Toulouse-Labege, Novembre 1996 : 109-115.

❖ **Brown P.W, et Tanner C.B.,(1983).** *Alfalfa stemand* leaf growth during water stress.Agro. **75**:p: 779-804.

❖ **Bruckner, P.L. and Frohberg, R.C. (1987).** Stress tolerance and adaptation in spring wheat.Crop Science, **27**: 31–36.

C

❖ **Calderini, D.F., Reynolds, M.P. and Slafer, G.A. (1999).** Genetic gains in wheat yield and main physiological changes associated with them during the 20 th century .In Satorre, E.H. and Slafer, G.A (Eds)wheat :Ecology and Physiology of determination New York: Food Products Press.

❖ **Campbell S.A. & Close T.J. (1997).** Dhydrins :genes,proteins and association whith

❖ **Casals M.L ., (1996).** Introduction des mécanismes de résistance a lasécheresse dans un modèle dynamique de croissance et de développementde blé dur. Thèse de doctorat en agronomie. INRA Paris grignon, **86**: 9-14.

❖ **Casson** *SA,* **Hetherington.(2013)** AM. phytochrome B Is required for light-mediated systemic control **18**:1805-11.

❖ **Ceccarelli S., (1987)**. Yield potential and drought tolerance of segregating populations of barely in contrasting enviroments. Euphytica, 36: 265-273.

❖ **Choukan, R., T. Taherkhani, M.R. Ghannadha and Khodarahmi, M. (2006).** Evaluation of drought tolerance maize lines by drought stress tolerance indices. Iranian J. Agric. Sci., **8**:2000-2010.

❖ **Clarck & Mac-Caig.,(1982)**. Excised leaf water ralation capability as ana indicator of drought resistance of Triticum genotype. Can.J. Plant Sci.62: 571-576 p.

❖ **Cossgrove, D. J., (1989).** Characterization of long term extension of isolated cellwalls from growing cucumber hypocotyls. Planta, **177**:121.

❖ **Croston, RP.and JT, Williams, (1981).** A world survey of wheat genetic ressources IBRGR. Bulletin , 37.

D

❖ **Davidson D.J, and Chevalier P.M., (1992).** Storage and remobilization of water soluble carbohydrates in stems of spring wheat. Crop Sci. 32: 186-190.

❖ **Davies B., Neary M. et Phillips R., (1994).** The Practitioner-Teacher: A Study in the

❖ **Debaeke P., Puech J. et Casals M.L., (1996).** Elaboration du rendement du blé d'hiver en conditions de déficit hydrique. I. Etude en lysimètres. Agronomie, **16** : 3-23.

❖ **Deng, X., Shan, L and Shinobu, I. (2007).** High efficiency use of limited supplement water by dryland spring wheat, Trans. CSAE., **18**: 84-91.

❖ **Deraissac M., (1992).** Mécanisme d'adaptation a la sécheresse et maitrise de la productivité des plantes cultivées. Agro.Trop. **46** : 23-39.

❖ **Dewis J.et Freitas F** .,(1984). Méthodes D'analyses physique et chimique des sols et des eaux.*B ull pédologique de la FAO* .n°**10** ,pp.81-87,Rome.

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

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

❖ **Dreier**, **W**. **et Göring**, **M.** , (**1974) .**Dereim slushoher solz kongentrasion en aies verschideu physiologcshe parametr ... Natur wiss R, **23**, 641-644.

❖ **Dreyer E. et Tardieu F., (1997).** Régulation des échanges gazeux par les plantes soumises àla sécheresse. In L'eau dans l'espace rural. Production végétale et qualité de l'eau. INRA.France : Institut National de Recherche Agronomique. pp. 41-59.

❖ **Dubois M ., Gilles K ., Hamilton J ., Rebers P,** and **Smith F .,(1956).** Colorimetric method for determination of sugar and related substances. Analytical chemistry. **28** (**3**) : 350-356.

E

❖ **Edward N.K.,(2000).** Potassium in the wheat book, principal and practies by Anderson, W.K and Garling, J, Agri Australia, Dept.of Agri.

❖ **Eid, R.A. and Yousef, M.R. (1994).** Water use and yield of wheat in relation to drought conditions and P-fertilization. Egypt, J. Appl. Sci., **9**: 546-560.

❖ **El Jaafari, S., Paul, R., Lepoivre, P, Semal, J., Laitat, E. (1993).** Résistance à la sécheresse et réponses à la l'acide abscissique : analyse d'une approche synthétique. *Cahiers Agricultures,* 2: 256-263.

❖ **El-Hendawy, S. E., Hu, Y., Schmidhalter, U. (2005)** Growth, ion content, gas exchange and water relations of wheat genotypes differing in salt tolerance. *Aust. J. Agric. Res*,56: 123 - 131.

❖ **Evans L.T,** et **Wardlaw I.F., (1976).** Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals. Adv. Agron. **28**: 301-359.

F

❖ **Farshadfar, E., Köszegi, B., Tischner, T., Sutka, J. (1995).** Substitution analysis of drought tolerance in wheat. *Plant Breeding*. 114: 542-544.

❖ **Febrero A., Bort J., Brown R.H., and Araus J.L., (1990).** The role of durum wheat ear as photosynthetic organ during grain filling. In Adaptation à la sécheresse et notion d'idiotype chez le blé dur.II. Caractères physiologiques d'adaptation (Ali Dib T., Monneveux P and Araus J.L) Agronomie.,1992, 12: 381-393.

❖ **Feillet P., (2000).** Le grain de blé. Composition et utilisation. Mieux comprendre. INRA. ISSN: 1144-7605. ISBN: 2-73806 0896-8. p 308.

❖ **Feldman, M. , (1976).** Wheats , Evolution of Crops Plants, dans N.W. Simmonds,dir, Pub, Longman, Londres et New York, pp: 120-128.

❖ **Fischer R.A,** et **Maurer R., (1978).** Drought resistance in springwheat cultivar.1-grain yield response. Aust.J.Agric.Res.29: 897-912.

❖ **Fischer,R.A.(1985).**Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature.J Agri Sci,105:447-461.

❖ **Flanangan-Johnson A.M, Huiven Z, Mgeng X, Brown D.C.W, Nykiforuk C.L, Singer J.,(1992).** For abscissic acid and desiccation haster embryo development in *Brassica napus*.Plant.Physiol.99, p:700-706.

❖ **Ford CW, Wilson JR (1984).** Changes in levels of solutes during osmotic adjustment towater stress in leaves of four tropical pasture species. *J Plant Physiol* 8 : 79-91.

G

❖ **Garcia de Moral, L.F., Rharrabti, Y., Elhani, S., Martos, V. and Royo, C. (2005).** Yield formation in Mediterranean durum wheat under two contrasting water regimes based on pathcoefficient analysis. Euphytica, **146**: 203-212.

❖ **Gate p., Bouthier A., Wozniak., Manzom E.,(1990).** la tolérance des variéties de blé tendre d'hiver à la sécheresse.Premiers résultats. Perspectives agricol. 17-24p.

❖ **Gate,P.(1995).**Ecophisiologie du blé,de la plante a la culture.Edition technique et documentation,lavoisier,*paris Cachan*,351p.

❖ **Gates P., Bouthier A., Casablanca H et Deleens F, (1993).** Caractères physiologiques décrivant la tolérance à la sécheresse des blés cultivés en France. Interprétation des corrélation entre le redement et la composition isotopique du carbon des grains. Colloque tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne. Diversité génétique et amélioration variétale, Montpelier (France) , 15-17 décembre 1992. Ed INRA Paris 1993 (colloques N°64): 61-73.

❖ **Geigenberger P., Reimholz R., Geiger M., Merlo L., Canale V. & Stitt M . (1997).**Resolution of sucrose and starch metabolism in potato tubers in responseto short-termwater deficit. *Planta*. 201: 502 -518 p.

❖ **Gonzalez A., Martin I. & Ayerbe L. (1999).** Barley yield in water stress conditions. The influence of precocity, osmotic adjustment and stomatal conductance. Field Crop *Res*.**62**: 23 - 34 p.

❖ **Gorham J.,(1993).** Stress tolerance and mechanisms behind tolerance in barley genotype to salt stress. Settat 1993. Meeting.

❖ **Gravot A., (2007).** Réponse aux stress chez les végétaux. UMR6026 ICM.

❖ **Grazesiak S, Koscielniak J, Filek W, Augustyniak G., (1989).** Effect of soil drought in the generative phase of development of field bean (Vicia fabaL.var.minor) on leaf water statuts, photosynthesis rate and biomass growth. J.Agronomy & Crop Science 162: 241-247.

❖ **Grignac P., (1981**). Rendement et composantes de rendement du blé d hiver dans environnement mediteranien. Semin. Rapport intermédiaire de production du blé. Bari Italie : 185-195.

❖ **Grignac P., (1986).** Contraintes d'environnement et élaboration du rend-ment dans la zone méditerranéenne française. Elaboration du rendement des cultures céréalières. Colloque franco-roumain, Clermont-Ferrand, 17-19 Mars, 196-207.

❖ **Grignac. P.(1965).** Contribution à l'étude de (*Triticum durum* Desf). Thèse Doctorat, Ensa Toulouse. 160 pages.

❖ **Grime J.P., (1979).** Plant strategies and vegetation processes. Chichester: Wiley.

❖ **Grinaic . P et Rivals, (1965).** Contrubtion à l'étude de *Triticum durum* Desf. p 41-43.

❖ **Guendouz.A, S.Guessoum and M. Hafsi .(2012)**. Investigation and selection index for drought stress in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) under Mediterranean condition. Electronic Journal of Plant Breeding, **3(2)**:733-740

H

❖ **Hadjichristodoulou, A. (1985).** Stability of Preformance of Cereals in Law-Rain fall Areas as Related to Adaptive Traits. Drought Tolerance in Winter Cereals Proceedings of an International Workshop, 27-31 Octobre 1985, Capri, Italy, 191-199.

❖ **Hafsi M ., (1990)**. Influence de la fertilisation phospho-azotée sur la variété de blé dur « Mohamed benbachir » (Triticum durum) cultivée dans les conditions des hautes planes sétifiennes. I.N.A. 124p.

❖ **Halilat M.T., (1993)** . Etude de la fertilisation azotée et potassique sur blé dur (variété Aldura) en zone saharienne (région de Ouargla). Mémoire de magister. I.N.E.S. Batna. 130p.

❖ **Hare P.D. & Cress W.A. (1997).** Dissecting the roles of osmolyte accumulation during stress.*Plant cell and environment*. **21**: 535 - 553 p.

❖ **Harlan, J.R, (1975).** Crops and man , eds John wiley and sons. NY. 350 p.

❖ **Hauchinal, R.R., Tandon, J.P., Salimath, P.M. (1993).** Valorisation and adaptation of wheat varieties to heat tolerance in peninsular India. In: Saunders, D.A. and G.P. Hettel EDS, Wheat in heat stressed environments, irrigated, dry areas and rice-wheat farming systems, mexico, D.F., Cimmyt, 175-183.

❖ **Hayek, T., Ben Salem M., Zid E. (2000).** Mécanisme ou stratégie de résistance à la sécheresse: Cas du blé, de l'orge et du tritical. CIHEAM-IMAZ, *Options Méditerranéennes :* Série A. Séminaires Méditerranées, **40**: 287-290.

❖ **Heller R, (1982).** Physioloie végétal. Tome 2. Développement. Ed. Masson, Paris. 215.

❖ **Himmelbach A., Iten M., Grill E., (1998).** Signalling of abscisic acid to regulate plant growth. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B, Biological Sciences **353**: 1439–44.

❖ **Hochman, Z.V.I., (1982) .** Effect of water stress with phasic development on yield of wheatgrown in a semi-arid environment. *Field Crop Res*. **5**: 55-67**.**

❖ **Holaday A.S., Ritchie S.W, and Nguyen H.T., (1992)**. Effect of water deficit on gas exchange parameters and ribulos 1-5 biphosphate carboxylase activation in wheat. Environmental and experimental botany, **32**: 403-410.

❖ **Hsiao, T.C., Acevedo, E. (1974).** Plants responses to water deficits, water use efficiency and drought resistance. *Agric. Meteorol,* **14**: 59-84.

❖ **Hurd, E.A., (1974).**Phenotype and drought tolerance in wheat.*Agric Meterol,* 19: 39-**55**. Introduction of Mentors in the Pre-registration Nurse Education Programme in Wales.

J

❖ **John H, Sultenfuss Elected Chairman, Williams., (1999).** Doyle vice chairman of PPI and Far Boards of directors, Better Crops with Plant Food.

❖ **Johnson, R.C., Nguyen, H.T., Croy , L.I. (1984).** Osmotic adjustment and solut accumulation in two wheat genotype differing in drought resistance. *Crop Sci*., **24**: 957-962.

❖ **Jonard, P. (1970).** Etude comparative de la croissance de deux variétés de blé tendre. *Annales Amélioration des plantes.* **14**: 101-130.

❖ **Jones H.G, et Jones M.B., (1989).** Introduction: Some terminology and common mechanisms. In: Jones T.J; Flowers M.B. Jones (Eds), Plants under stress. Cambridge Univ.Press, pp: 1-10.

❖ **Jones, JR, Qualse, CO. (1984).** Breeding crops for environmental stress tolerance in applications of genetic engineering to trop improvement. Eds. Collins G B. and Petolino J G. Martinus Nijhoff, Junks publishers pp. 305-340.

K

❖ **Kara Y, et Bentchikou M.M., (2002).** Variation de la tolérance du PSII aux hautes températures chezle blé dur. Rendement sous stress hydrique. In proceeding 3 eme journees scientifiques sur le blé dur. Univer. Ment. Cne : 51-53.

❖ **Khalilzadeh, G.R. and Karbalae Khiavi, H. (2002).** Effects of drought and heat stress to advanced lines of durum wheat. Summary of essays in the 7 Iranian congress of agronomy science and plant breeding. Research institute of reformation and seed and plant production in Karaj, pp. 563-564.

❖ **Kim T.H., Boehmer M., Hu H., Nishimura N., Schroeder J.I., (2010).** Guard cell signal Guard Cell Signal Transduction Network: Advances in Understanding Abscisic Acid, CO_2, and Ca^{2+} Signaling. Annu Rev Plant Biol.; **61**: 561–591.

❖ **Kirkham M.B., Smith E.L., Danasobhon C. & Draket T.I.. (1980).** Resistance to water loss of winter wheat flag leaves. *Cer. Res. Commun.* **8:** 393 p.

❖ **Klepper B, Rickman RW, Peterson CM.,(1982).**Quantitative characterization of vegetative development in small cereal grains. Agronomy Journal **74**: 789-792.

❖ **Kozinska M et Starck Z., (1980).** Effect of phytohormone on absorption and distribution of ions in salt stressed bean plants. Acta.Soc.Bot.Pol, **49**, 11-125.

❖ **Kramer P-G.,(1983)**. Water relation of plants .NEW YORK.*London Academic press* .p337.

❖ **Kramer, P.J., Boyer, J.S. (1995).** Water relations of plants and soils. Academic Press, Califorina, Lavergne, J. Briantais, J.M., (1996). Photosystem-2 heterogeneity. In: Ort DR and Yocum CF (eds). Oxygenic photosynthesis : The Light reactions, Kluwer Acedemic Publishers, Dordrecht, pp 265-287.

L

❖ **Laemmli**, U. K. (**1970**). Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature 227(**5259**): 680-685.

❖ **Le Bail M.et Meynard J.M.,(2003)**. Yield and protein concentration of spring malting barley : the effects of cropping systems in the Paris Basin (France). *Agronomie*, **23**, 13-27.

❖ **Lee-Stadelmann, O., Stadelmann, E.J. (1976)**. Suar composition and freezing tolerance in barely croons eat wearying carbohydrate levels, *crop sci*, 29: 1266-1270.

❖ **Legouis, J. 1992.** Etude de la variabilité génétique pour l'élaboration du rendement en grain de l'orge d'hiver (*Hordeum Velgar* L.): Comparaison de variétés à 2 range et 6 rangs. Thèse Doctorat, INA. 87p.

❖ **Levit, J. (1982).** Water stress. In: " Responses of plant to environmental stress, water radiation, sait and other stress ". *New York Academic Press:* 25-282.

❖ **Levit, J.(1980).** Responses of platns to environmenttal stress. Academic Press, 2 vol.N. Y., USA, 607 pages.

❖ **Lewickis D., (1993).** Evaluation des paramètres liés à l'état hydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf) et l'orge (*Hordium vulgar L)* soumis à un déficit hydrique modéré, en vue d'une application à la sélection de génotypes tolérants.Thése de doctorat, 87p.

❖ **Ludlow M.M, et Muchow R.C.,(1990).** A critical evaluation of traits for improving crop yield in water limited environement. Advance in agronomy. **43 :** 107-143.

M

❖ **Manivannan, P., Jaleel, C.A., Kishorekumar, A., Sankar, B., Somasundaram, R., Sridharan, R.and Panneerselvam, R. (2007).** Changes in antioxidant metabolism of Vigna unguiculata (L.) Walp.By propiconazole under water deficit stress, Colloids Surf. B: Biointerfaces. **57**: 69-74.

❖ **Martin Prevel, (1984)**. L'analyse végétale dans le controle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales. 832 p.

❖ **Mc William J.R, (1989).** The dimensions of drought. In: Drought resistance in cereals. Baker F.W.G. (Ed), 1-11.

❖ **McCue KF, Hanson AD (1990). Drought and salt tolerance** : towards understanding andapplication. *Tibtech* **8** : 358-62.

❖ **Mefti, M., Bouzerzour, H., Abdlguerfi, A., Nouar, H. (2008)** Morphological and growth characteristics of Perennial Grass, cultivars grown under semi-arid conditions of the Algerian high plateaus. *Journal of agronomy*, **7** (2): 138 - 147

❖ **Meinzer F. C. et Grantz D. A., (1990).** Stomatal and hydraulic conductance in growing sugarcane: stomatal adjustment to water transport capacity. Plant, Cell & Environment.Vol 13; 383–388.

❖ **Mekhlouf, A., Bouzerzour, H., Benmahammed, A., Hadj-Sahraoui, A., Harkati, N.**

❖ **Mekliche A., Bouthier A,** et **Gate P. (1993)**. Analyse comparative des comportements à la sécheresse du blé dur et du blé tendre. Colloquetolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne. Diversitégénétique et amélioration variétale, Montpelier (France) ,15-17 décembre1992. Ed INRA Paris 1993 (colloques N0 64) ,299-309.

❖ **Menshawy, A.M.M., El-Hag, A.A. and El- Sayed, S.A. (2006).** Evaluation of some agronomic and quality traits for some wheat cultivars under different irrigation treatments. Proc. 1 . Conf. Fiest ld Crops Res. Institute. ARC, Giza, Egypt. 22-24 Aug., 294-310.

❖ **Monneveux P.,(1989).**Quelque stratégies adapter pour l'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides. 2éme journées scientifiques du réseau biotechnologies végétales. AUPELF-UREF. Tunis, 4-9. Des.1989.

❖ **Monneveux P, et Nemmar M. (1986)**.Contribution à l'étude de la résist-ance à la secheresse chez le blé tendre (*Triticum aestivum)* et chez le blé dur (*Triticum durum* Desf*)* : étude d'accumulation de proline au coures du cycles du développment. Agronomie, **6**: 583-590.

❖ **Monneveux P.(1994)**. La recherche sur la tolérance à la sécheresse. Moniteur de la biotechnologie et du developpement. N° 18. Mai 1994.

❖ **Monneveux, P., Belhassen, E., (1996).** The diversity of drought adaptation in the wide. *Plant Growth Regul.* 20 : 85-92. Sadeghzadeh, D., Alizadeh, Kh. (2005). Relationship Between Grain Yield and Some Agronomie Characters in Durum Wheat under Cold Dryland Conditions of Iran. Pakistan. *Biological Sciences*, 7: 959-962.

❖ **Moore KJ, Moser LE.,(1995).**Quantifying developmental morphology of perennial grasses. Crop Science **35**: 37-43.

❖ **Mosaad, MG., Ortiz-Ferrara, G, Mahalakshmi, V., Fischer, RA. (1995).** Phyllochron response to vernalization and photoperiod in spring wheat. *Crop Science,* **35**: 168-171.

❖ **Moustafa, M.A , Boersma, L and Kronstad, W.E ,(1996) :** Response of four spring wheat cultivars to drought stress. *Crop Sci*., **36**: 982-986**.**

❖ **Munns R and James R.A., (2003).** Screening methods for salinity tolerance: a case study with tetraploid wheat. *Plant Soil*, **253:** 201-218.

N

❖ **Nachit M, et Ketata H., (1991).** Selection of morphophysiological traits for multiple abiotics stresses resistance in durum wheat (*Triticum turgidum* L. Var. *Durum).* In: Physiology- Breeding of winter cereal for stressed Mediterranean environments. INRA - ICARDA, Monteplier (France), 273-306.

❖ **Nachit, M.M., Jarrah, M. (1986).** Association of some morphological characters to grain yield in durum wheat under Mediteranian dryland conditions. *Rachis*, 5:25-35.

❖ **Nayer M,and Reza H.,(2008).** Drought-induced accumulation of soluble sugars and proline in two maize varieties.*World Applied Sciences Journal* 3: 448-453.

❖ **Nazeri, M. (2005).** Study on response of triticale genotypes at water limited conditions at different developmental stages. PhD thesis, University of Tehran, Iran.

❖ **Nemmar M., (1993).** Contribution à l'étude de la résistance à la sécheresse chez les variétés de blé dur (*Triticum duurm* Desf) et de blé tendre *(Triticum aestivum* L). Thèse de doctorat. Montpellier. p:108.

❖ **Nultsch, W. (2001).** Allgemeine Botanik. 11. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgrat.

O

❖ **Olufayo A., (1994)**. Les indicateurs du stress hydrique. Thèse de D.E.A. (Srivastava J.P., Porceddu E, Avecedo E, and Varma S.eds). John Wiley and Sons, Chichister, UK.

❖ **Oosterhuis D.M, et Walker S., (1987).** Stomata resistance measurment as indicator of water deficit stress in wheat and soybeans. South Africa journal journal of plant and soil, **4(3**): 113-126.

❖ **O'Toole, S. Gruz, P. (1980)**. Response of leaf water potential. stomatal resistance and leaf rolling to water stress, *Plants Phusiol,* **65**: 428-437.

P

❖ **Palfi, G., Bito, M., Palfi, Z. (1973).** Water deficit and free proline in plant tissues. *Fiziol.Rast*. **20**: 233-238.

❖ **Passioura, J.B. (2002).** Environmental biology and crop improvement. *Functional Plant Biology,* **29**: 537-546.

Peltonen-Sainio P. A. Kangas Y. Salo and L. Jauhiainen(2007). Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: Evidence based on 30 years of multi ocation trials. Field Crops Research, **100**:179-188.

❖ **Peterson C.A., Murmman M, and Steudle E., (1993)**. Location of the major barriers to water and ion movment in young roots of *zee may L.*Planta , **190**: 127-136.

❖ **Pheloung P.C, et Siddique K.H.M, (1991).** Contribution of stem dry matter grain yield in water cultivars. Aust. J. Plant. Physiol., **18**: 53-64.

phenotypic treits. *New phytol* **.137**: 61 - 74 p.

R

❖ **Rashid, A. Saleem, Q., Nazir, A. and Kazım, H. S. (2003).** Yield potential and stability of nine wheat varieties under water stress conditions. International Journal of Agriculture and Biology. **5**:7-9.

❖ **Remy et Viaux.,(1980).** Evolution des engrais azotés dans le sol.Prespectives agricoles spéciales. P 408.

❖ **Reynolds, M.P.(1993).** High temperature effect on the development and yield of wheat and practies to reduce deleterious effects. In Conf, On wheat production constraints in tropical environment, *Eds Klatt, UNDP-Cimmyt,* 44-62.

❖ **Richards, R.A. Condon, A.G. and Rbetzke, G.J.(2001).** Trait to improve yield in dry environments In: Reynold, M.P., Oritz - Monasterio, J.I. and McNab, A. (eds) Application physiology in wheat breading. Mexico, D.F, CIMMYT. pp. 88-100.

❖ **Richards, R.A., Passioura J.B. (1981).** Seminal root morphology and water use of wheat. 1. Enviromental effects. *Crops Sci,* **21**: 249.52.

❖ **Rodriguez-Navarro A., Rubio F., (2006).** High-affinity potassium and sodium transport systems in plants. *J Exp Bot* **57:** 1149–1160.

S

❖ **Saab, I.N., Sharp. R.E. (2004).** Non-hydraulic signals from maize roots in drying soil: inhibition of leaf elongation but not stomatal conductance. *Planta,* **179**: 466-474.

❖ **Savitskaya *(*1967*).*** Problem of accumulation of free amino acids in barley plants under conditions of soil water deficit. Fiziol Rast **14**, 737–739.

❖ **Schmitz, G., Schutte, G. (2000).** Plants resistant against abiotic stress. University of Hamburg. NSFR, n°22.

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

School of Education. University of Wales. Cardiff.

Sécheresse, **17(4):** 507-513.

❖ **Shams-ud-din, A. K. M.(1987).** Path analysis in bread wheat. Indian J. Agric. Sci., **1**:237-240.

❖ **Sharaan, A.N., Abd El- Samie, F.S. and Abd El- Gawad, I.A. (2000).** Response of wheat varieties(*Tirticum aestivum* L.) to some environmental influence. 1- Effect of planting date and drought atdifferent plant stages on yield and its components. Proc. 9th. Conf. Agron., Monfiya Univ., 1-2 Sept. 1-15.

❖ **Simane, B. Struik, P.C., Nachit, M.M. and Peacock, J.M. (1993).** Ontogenic analysis of field components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. Euphytica, **71**: 211- 219

❖ **Sio-Se Marde, A., Poustini, K. and Mohammadi, V.(2006).** Evaluation of drought resistance indices under various environmental conditions. Field Crop researches. **98**: 222-229.

❖ **Slafer, G.A. Calderini, D.F. and Miralles, D.J. (1996).** Yield components and compensation in wheat:opportunities for further increasing yield potential. In M.P. Reynolds, S. Rajaram and A. McNab,eds. Increasing Yield Potential in Wheat: Breaking the Barriers, p.101-133. México, D.F.:CIMMYT.

❖ **Slama A., Ben Salem M., Ben Naceur M. & Zid E.D. (2005).** Les céréales en Tunisie : production,effet de la sécheresse et mécanismes de résistance. Institut national de la recherche agronomiquede Tunisie (Inrat). Univ. Elmanar. Tunisie.

❖ **Soltner D., (1980).** Les grandes productions végétales. 11 Ed Masson p 20-30.

❖ **Soltner D, (1990).** Phytotechnie spéciale, Les grandes productions végétales. Céréales, plantes sarclées prairies. Sciences et Technique Agricoles Ed.

❖ **Stewart CR (1981).** Proline accumulation : Biochemical aspects. In : Paleg LG, Aspinall Deds. *The physiology and biochemistry of Drought Resistance in Plants. Academic Press,*Sydney : 629-635

❖ **Stocker A.,(1961).** Les effets morphologique de manque d'eau sur les pantes recherche sur la zones aride et semi aride: *unesco parais*: 69-113.

❖ **Subbiah B., Katyal J.C., Narasimham R.L, and Dakshina M.C, (1968).** Primarily investigation on root distribution of high yielding varieties. Inst. J. Appl. Rad. 10: 385-390.

❖ **Supper, S. (2003).** Verstecktes Wasser. Sustainable Austrai, Nr-Dezember 2003.

T

❖ **Tatar O. and Gervek MN.,(2008).** Influence of water stress on proline accumulation lipid peroxidation and water content of wheat. *Asian Journal og Plant Science* 7: 409-412.

❖ **Thakur P.S. & Rai V.K. (1982).** Effect of water stress on protein content in two maize cultivars differing in drought resistance. *Biologia Plant* (Praha).**24 :** 96 -100

❖ **Touati M.,(2002).** The effect of two water stress methods on osmotic adjustment solute accumulation and expensive drought in two durum wheat varieties (*Triticum durum).*Thése de magistére. ENS KOUBA. Alger.

❖ **Triboï E.(1990).**Modèle d'élaboration du poids du grain chez le blé tendre.*Agronomie.* **10** : 191-200p.

❖ **Turk, K.J., Hall, A.E., Asbell, C.W. (1980).** Drought adaptation of cowpea. I. Influence of drought on yield. *Arg*ron. *J.,* **72**: 413-420.

❖ **Turner N.C, et Kramer P.J., (1980).** Adaptation of plants to water and high temperature stress. New York: Wiely.

❖ **Turner N.C., (1986).** Adaptation to water deficit. A changing prespective. Aust. Plant. Physiol. **13**: 175-180.

❖ **Turner, N.C (1979).** Drought resistance and adaptation to water deficits in crops plants. Dans: Stress *Physiologie in Crop Plants,* Mussell, H. et Staples, R.C. (éds). Wiley Intersciences, New York, pp. 303-372.

❖ **Tyankova. L.A.(1976)**. Effects of I.A.A. and 2,4-D on free and bound amino acids in wheat plant recovering after brief drought treatments. *Field Crop Alstr*. **153**: 3-11.

❖ **Tyree MT, Jarvis PG (1982**). Water in tissues and cells. In : Lange OL, Nobel PS, Osmond CB, Ziegler H, eds. *Encyclopedia of plant physiology.* New Series, Vol. 12B

Physiological plant ecology II., Water relations and carbon assimilation. Springer-Verlag, Berlin : 36-77

V

❖ **Vlasyuk, P.A., Shmat'Koi. G., Rubanyuk. EA. (1968)**. Role of the trace elements zinc and boron in amino acid metabolism and drought resistance of winter wheat. *Fiziol Rast*, **15**: 281-287.

W

❖ **Wang B.R., HE J.K, and Huang J.C., (1992).** Non stomatal factors caus-ing photosynthetic rate decline induced by water stress. Acta physiological sinica, **18**: 77-84.

❖ **Wardlaw,J.F.,Moncor,L(1995).**The responce of weaht to high temperature followwing anthesis.I: The rate and duration of garin filling.Aust J.,*Plant phisiol* ,**22**: 391-397.

❖ **Westgate, M.E., Boyer, J.S (1985).** Osmotic adjustment and the inhibition of leaf, roots, stem and silk growth at low water potentials in maize. *Planta,* **164**: 540-549.

❖ **Wilfried C.,(2005).** Proline as a measure of stress in tomato plants.*Plants Sci* **168**:241-248.

❖ **Wilkinson S. et Davies W.J., (2010).** Drought, ozone, ABA and ethylene: new insights from cell to plant to community. Plant, Cell & Environment, **33** :510-525.

X

❖ **Xue Z-Y., Zhi D-Y., Xue G-P., Zhang H., Zhao YX.,Xia G-M., (2004)**. Enhanced salt tolerance of transgenic wheat (*Triticum aestivum* L.) expressing a vacuolar Na+/H+ antiporter gene with improved grain yields in saline soils in the field and a reduced level of leaf Na+. *Plant Science*. **167:** 849-859.

Y

❖ **Yekhlef N.,(2001).** Photoit synthèse, activité photochimique et tolérance au déficit hydrique chez lz blé dur (*Tritucum durum* Desf). Thése de doctorat.Univ.Mentouri. Constantine.

❖ **Ykhlef, N., Djekoun, A. (2000).** Adaptation photosynthétique et résistance a la sécheresse chez le blé dur (*Triticum turgidum* L. var. durum): Analyse de la variabilité génotypique. Options Méditterranéennes, **40**: 327-330.

Z

❖ **Zhang H.X., Blumwald, E.(2001).** Transgenic salt-tolerant tomato plants accumulate salt in foliage but not in fruit. *Nature Biotechnology,* **19**: 765-768.

❖ **Zhang J., Nguyen, H.T., Blum A. (1999).** Genetic analysis of osmotic adjustment in crop plants. *Journal of Experimental Botany,* **50**: 291-302.

❖ **Zhou R., Squires T. M., Ambrose S. J., Abrams S. R., et al., (2003).** Rapid extraction of ABA and its metabolites for liquid chromatography tandem mass spectrometry analysis.Journal of Chromatography A **1010**: 75–85.

❖ **Zohary D, et Hopf M., (1994).** Domestication of plants in the old world. 2nd Oxford Carendon Press. P : 39-46.

ملحق) 01(تركيب هلام الفصل و هلام التجميع

تركيب هلام التجميع Gel de consentration	تركيب هلام الفصل Gel de séparation	المكونات Composition
2	23,9	Acrylamide
0,6	4,7	Bisacrylamide
20,4	16,5	Eau distilée
	29,3	Tris-Hcl PH 8,8
3,4		Tris-Hcl PH 6,8
1,40	1,93	APS à 1%
0,028	0,039	TEMED

ملحق)02(تحليل التباين لوزن السنبلة لسنة 2013/2012

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	9	86,6786	9,6310	9,6310	< 0,0001
Erreur	18	18,0000	1,0000		
Total corrigé	27	104,6786			

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
الوزن السنبلة2013/2012	28	0	28	131,0000	138,0000	134,8929	1,9690

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	9	86,6786	9,6310	5,7786	0,0008
Erreur	18	30,0000	1,6667		
Total corrigé	27	116,6786			

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
الزهار2013/2012	28	0	28	139,0000	146,0000	142,8929	2,0788

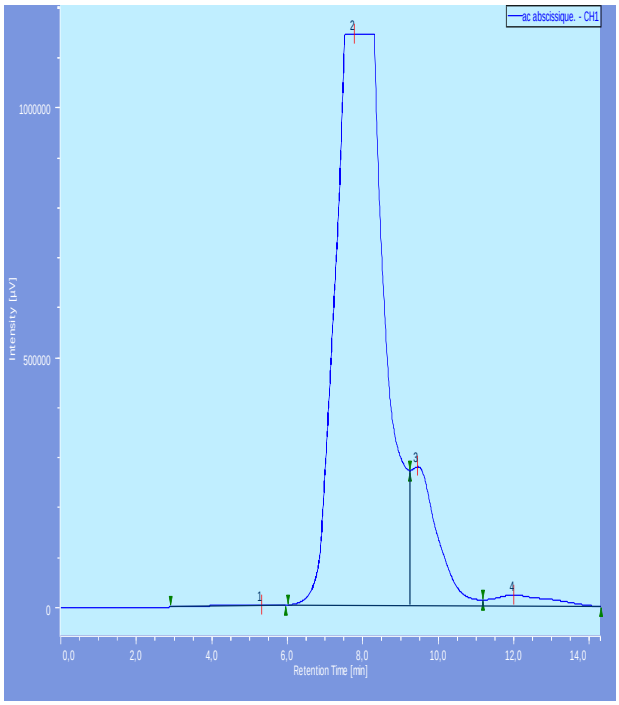
ملحق) 03 (تحليل التباين لوزن السنبلة لسنة 2014/2013

Analyse de la variance :					
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	9	86,6786	9,6310	9,6310	< 0,0001
Erreur	18	18,0000	1,0000		
Total corrigé	27	104,6786			

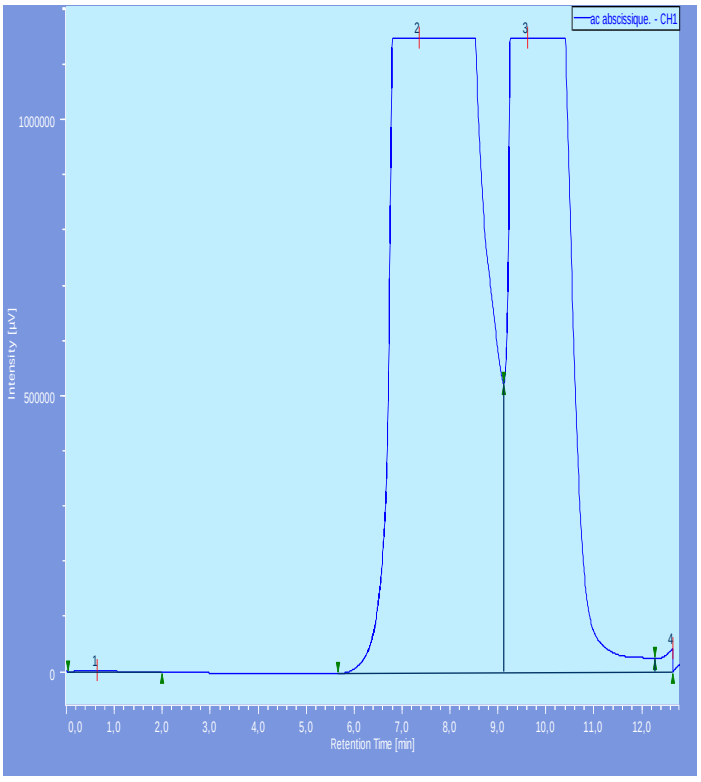
Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
2013/2014	28	0	28	129,0000	136,0000	132,8929	1,9690

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	9	86,6786	9,6310	9,6310	< 0,0001
Erreur	18	18,0000	1,0000		
Total corrigé	27	104,6786			

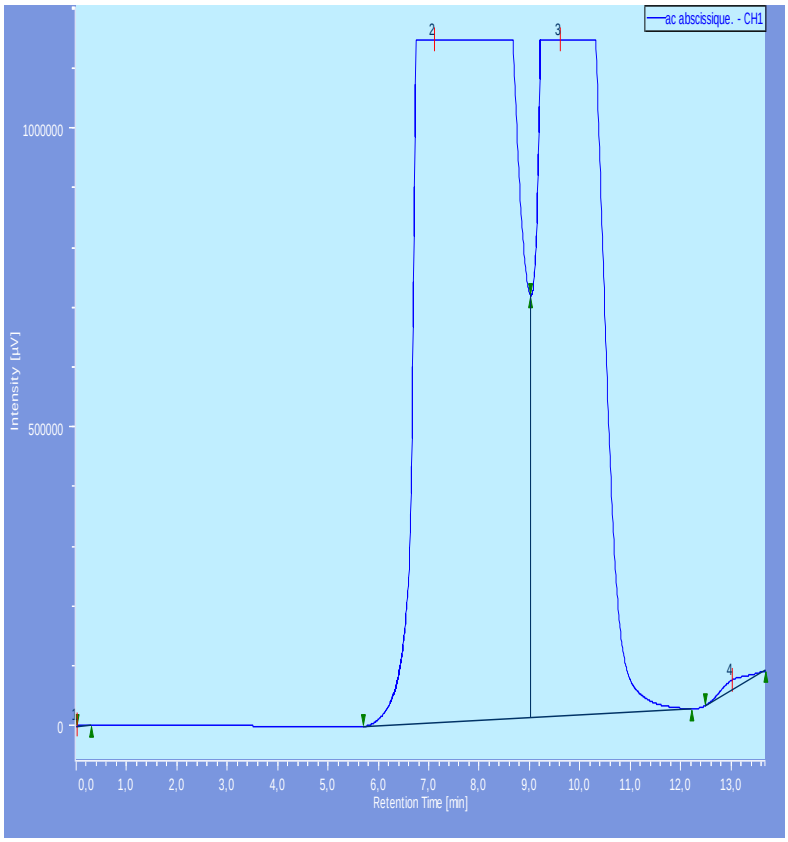
Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
2013/2014	28	0	28	129,0000	136,0000	132,8929	1,9690



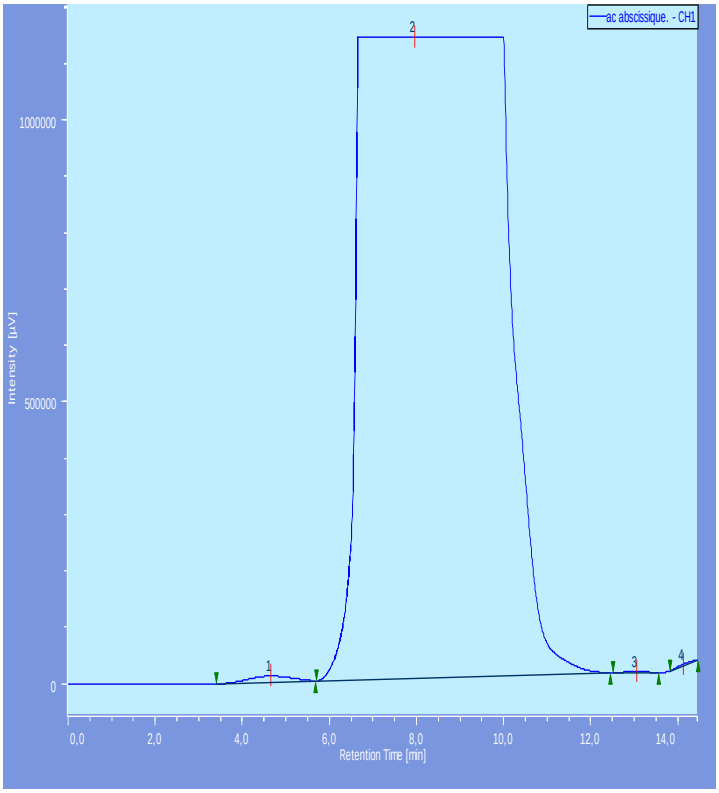
الشكل(45) حمض الأسيكريفولي في مستخلص فيترون



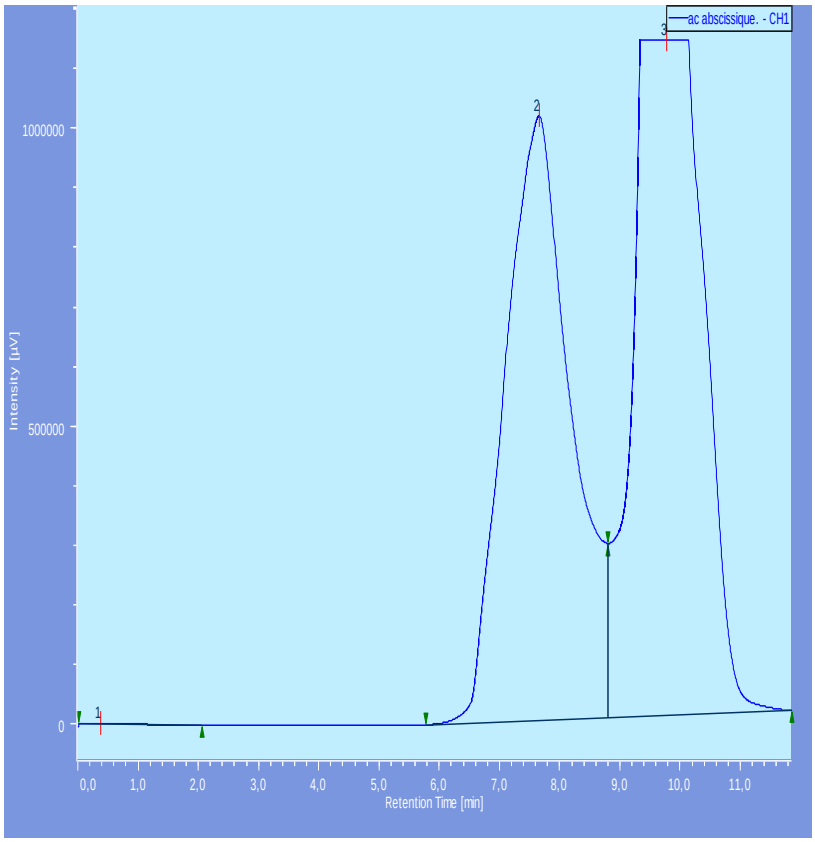
الشكل(46) حمض الأسيكريفولي في مستخلص سيرتا



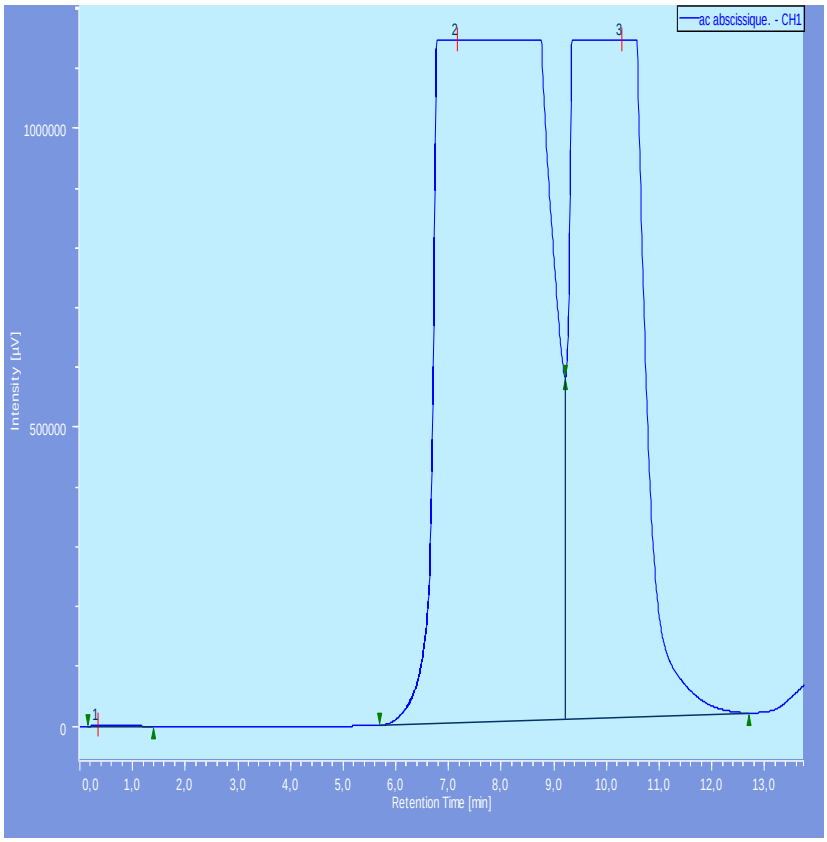
الشكل(47): كروماتوغرام حمض السيكريزي الأبيض الفضي صنف Bidi17



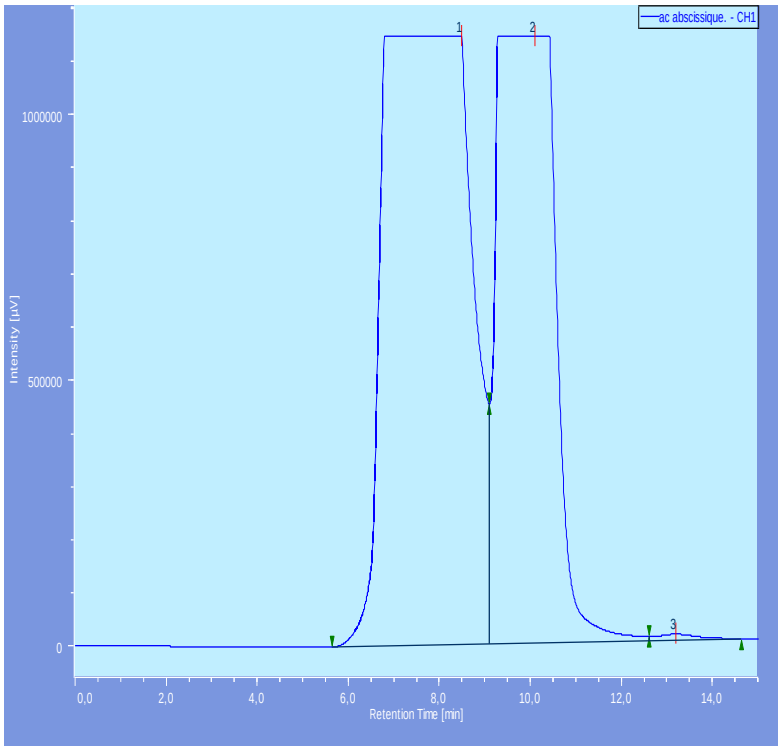
الشكل(48): كروماتوغرام حمض السيكريزي الأبيض الفضي صنف Wahbi



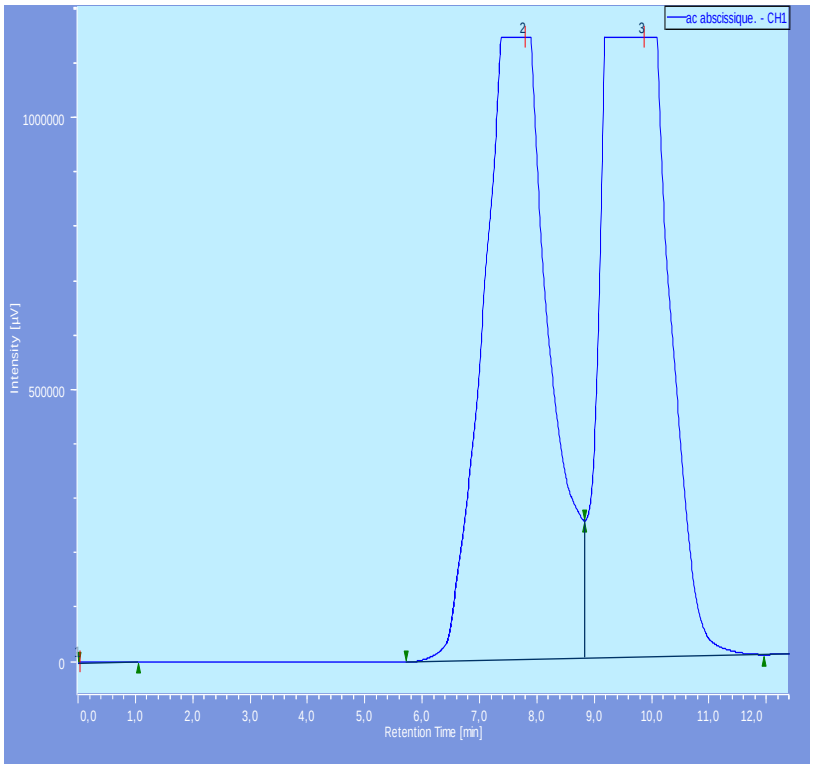
الشكل(49): سيكزتا حمض الأسيتيل ساليسيليك Gta dur



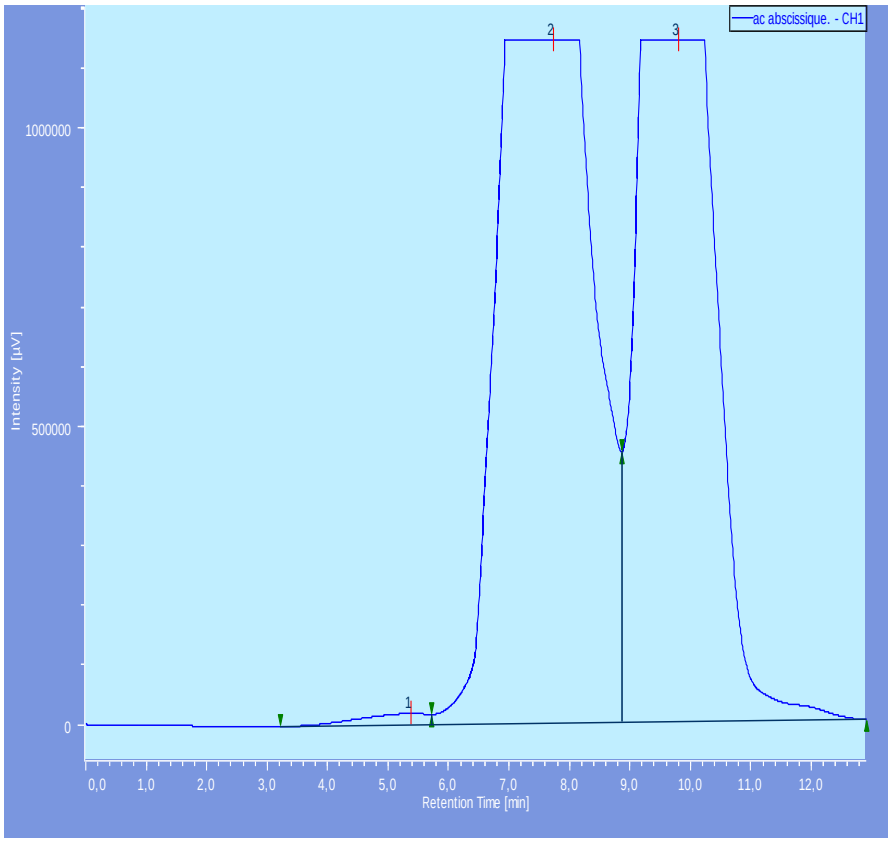
الشكل(50): سيكزتا حمض الأسيتيل ساليسيليك F4



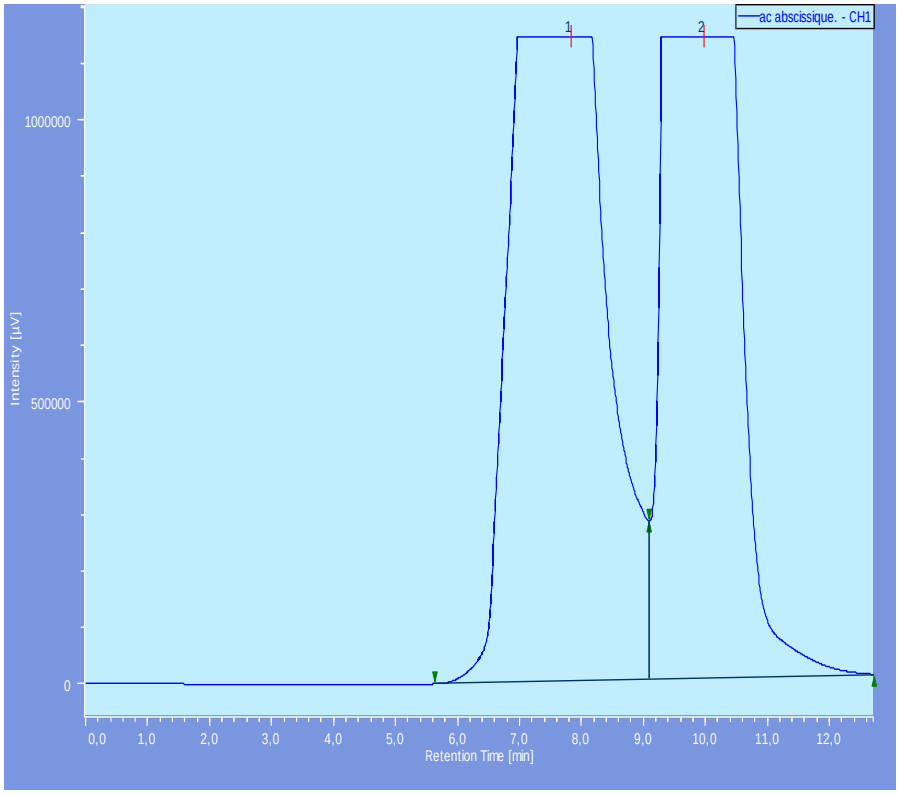
شكل(51): سيكلوبوتان حمض الأميني في صُف Boussellem



شكل(52): سيكلوبوتان حمض الأميني في صُف OTB4



الشكل (53): سيكرز الأبيض الحمضي فصل TER

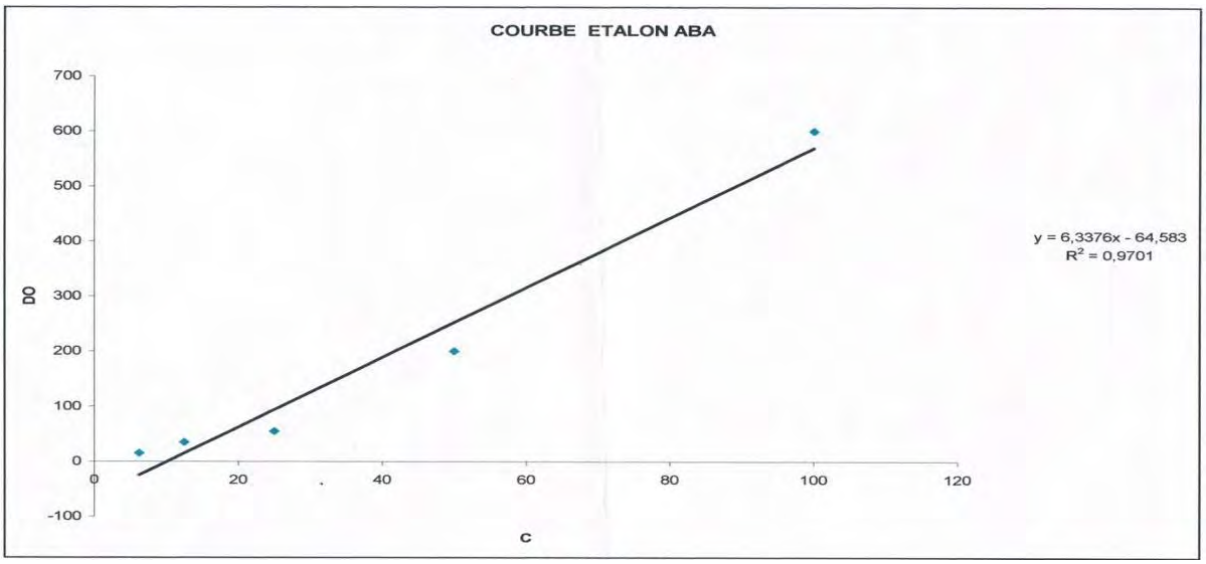


الشكل (54): سيكرز الأبيض الحمضي فصل Waha

الشكل (55) تطور إنتاج الحبوب عالمياً خلال الفترة من 2005 إلى 2015 وتوقعات عام 2016

اعداد مجموعة من المنحنيات المعيارية لحمض الابسيسيك

تم تحضير سلسلة من التراكيز المعلومة لحمض ABA بالميثانول بدءاً من محلول أم تركيزه 25 غ/ل وذلك بالتخفيف المتسلسل حتى الحصول على تراكيز 25 ميكروغرام/مل من ABA. وتم تحليل هذه التراكيز بجهاز HPLC. وأعطت النتائج المبينة في الشكل (56) (عن: 1، 5، 10، 50 و 100 mu.g. / ميكرولتر، وآخرون، 2002).



الشكل (56) المنحنى المعياري لحمض الابسيسيك

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

لملحق)04(:عنوان لتوسيع الأصناف الغير المذنبة

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

للحق)05(:عنوان لتمثيل الأصناف النموذجية

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	0	2	10	20%
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%

لملحق)06(: عذىناحسو لنّشيتكت)monomorphes(و انّتُوعت)polymorphes(عُذ الأصُافغيير ي جمذة.

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%

لملحق)07(: عذىناحسو لنّشيتكت)monomorphes(و انّتُوعت)polymorphes(عُذ الأصُاف ي جمذة.

	الأصناف
V1	Wahbi
V2	Cirta
V3	Boussellem
V4	Vitron
V5	Otb4
V6	Arthur
V7	Gta dur
V8	Bidi17
V9	Waha
V10	Ter-1

الملحق)08(: الأصناف المستعملة في بروتوكول الاختبار

الملخص

يهدف هذا العمل إلى دراسة تأثير إضافة مسحوق الفحم النباتي على الخواص الميكانيكية لخرسانة ذاتية الرص. تم صب ثلاث تشكيلات خرسانية ذاتية الرص بإضافة نسب مختلفة من مسحوق الفحم النباتي (0% و 5% و 10%) كإضافة معدنية. تم تقييم خواص الخرسانة الطازجة من خلال اختبار الانسياب وحلقة J وقمع V وصندوق L. أما الخواص الميكانيكية للخرسانة المتصلدة فقد تم تقييمها من خلال اختبار مقاومة الانضغاط ومقاومة الانشطار بعد 7 و 28 يوما من المعالجة. أظهرت النتائج أن إضافة مسحوق الفحم النباتي تحسن من خواص الخرسانة الطازجة والمتصلدة. كما أظهرت النتائج أن النسبة المثلى لإضافة مسحوق الفحم النباتي هي 5%.

الكلمات المفتاحية : الخرسانة ذاتية الرص، مسحوق الفحم النباتي، الخواص الميكانيكية، المتانة.

Résumé

très important de connaître les caractéristiques physiologiques et biochimiques, phénologiques et le rendement sur le champ qui contribuent à l'évolution des conditions environnementales et s' adapter a des conditions environnementales non stable, surtout la sécheresse qui menace de nombreux pays. On a utilisez dans cette étude dix variétés de blé dur de différentes sources avec deux expériences différentes. La première est sur le terrain, et la deuxième a été menée dans des conditions semi-controler.

La première expérience a été réalisée pendant les saisons agricoles(2011-12, 2012-13, 2013-14) au niveau du champ expérimental de l' institut technique des grandes cultures (ITGC) Constantine, le but de ce travail et d' étudier l'effet du stress hydrique dans des conditions naturel du champ, plusieurs mesures ont été réalisées au cours de la croissance des plantes , des paramètres morphologiques et phénologique ainsi que le rendement et ses composantes. Les résultats obtenus ont montré que la réponse de blé dur au stress hydrique est associée à la variété, l'intensité et la durée de la contrainte hydrique, l'analyse de la variance a montré des résultats très significative dans la plupart des paramètres étudiés. Il reste les varietés locaux Bousselem et Cirta plus productif par rapport aux autre variétés.la deuxième expérience c'est dérouler dans une serre en verre situé a Chaab el ressas Université de Constantine Où nous avons pratiquer plusieurs mesures physiologiques et biochimiques ainsi l'analyse de la variance est très significatif entre les génotypes, nous avons enregistré un manque de teneur en chlorophylle avec l'augmentation de la résistance des stomate en augmentant le contenu de l'acide abscissique et de sodium et de potassium, ce pendant les variétés locales ont montré une grande adaptation par rapport au variétés importés surtout la variété Ter-1/3. Les résultats ont également montré que la sécheresse conduit à un manque de teneur en eau par rapport aux variétés étudiées, qui ont été modifiées par l'accumulation des sucres et de la proline et aussi des différences importantes constatées dans de poids moléculaire des protéines, tandis que la majorité de la réponse au stress hydrique était différente pour chaque variété. L'étude a montré que les variétés étudiées ont répondu au stress hydrique par des différents mécanismes et dans des proportions entre les varietés introduites et amélioré pour maintenir les fonctions vitales de blé dur

Mots clés: stress hydrique, blé dur, biochimique, morphophysiologique, phénologiques, rendement.

summary

Although drought stress has been well documented as an effective parameter in decreasing crop production in semi arid regions. The objectives of this study were to detect the effect of water stress in durum wheat (*Triticum durum* Desf). The present study was carried out to study the performance of durum wheat. We used in this study ten durum wheat varieties from different sources with two different experiences. The first was on the ground, and the second was conducted in semi-controler conditions.

The first experiment was performed during the agricultural seasons 2011-12, 2012-13, 2013-2014 at the experimental field of the Technical Institute of Field Crops (ITGC) El khroub Constantine, the objectif of this work to study the effect of water stress in natural field conditions, different measures have been taken during plant growth, morphological parameters, phenological, yield and its components. The results showed that the durum wheat response to water stress is associated with the variety, intensity and duration of water stress, the analysis of variance showed highly significant results in most parameters studied. It remains local varieties Bousselem Cirta and more productive compared to other variéties. the second experiment is conducted in a Glass House was located at Chaab el Ressas Constantine University, where we practice different physiological, biochemical measurements and analysis of variance where very significant between genotypes, we recorded a lack of chlorophyll with an increase in the resistance of the stoma by increasing the content of abscisic acid, sodium and potassium, during local varieties showed high adaptation compared to the varieties imported especially the variety Ter-1/3. The results also showed that the drought leads to a lack of water content with respect to the varieties studied, which have been modified by the accumulation of sugars and proline as well as significant differences in molecular weight of the proteins, while the majority of the response to drought stress was different for each variety. The study showed also that the varieties studied responded to water stress by different mechanisms and in proportions between introduced varieties and improved to maintain the vital functions of durum wheat

Keywords: water stress, durum wheat, biochemical, morphophysiological, phenological, yield.

تاريخ المناقشة: 2016/05/30 **أطروحة دكتوراه تخصص** تاريخ **من إعداد: بوشارب راضية**

عنـــوان الرسالة

تحسين القمح الصلب (Triticum durum Desf.): دراسة الميكانيزمات المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية لتحمل الإجهاد المائي

الملخص

إن الهدف الرئيسي من برامج تحسين القمح الصلب في المناطق شبه الجافة هو تطوير أصناف ذات إنتاجية عالية ومستقرة. ولتحقيق هذا الهدف، يجب على المربين أخذ بعين الاعتبار الإجهادات المختلفة التي تؤثر على النبات خلال دورة حياته، وخاصة الإجهاد المائي الذي يعتبر من أكثر الإجهادات انتشارا وتأثيرا على الإنتاجية.

أجريت هذه الدراسة خلال ثلاث مواسم متتالية (2011-12، 2012-13، 2013-14) في محطة تجارب المعهد التقني للزراعات الكبرى (ITGC) بسيدي مهدي، ولاية سطيف، بهدف تقييم سلوك 14 صنفا من القمح الصلب تحت ظروف الري والإجهاد المائي. وقد تم تطبيق الإجهاد المائي بحرمان النباتات من الري خلال مرحلة الإزهار، حيث تم تقييم مجموعة من الصفات المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية المرتبطة بتحمل الجفاف، شملت محتوى الكلوروفيل، ومحتوى الماء النسبي، ومحتوى البرولين، ومحتوى السكريات الذائبة، ومحتوى البروتينات الذائبة، بالإضافة إلى مكونات المحصول.

أظهرت النتائج أن الإجهاد المائي أدى إلى انخفاض معنوي في جميع الصفات المدروسة، حيث سجلت الأصناف المحلية Cirta و Bousselem أعلى قيم لمحتوى الكلوروفيل ومحتوى الماء النسبي تحت الإجهاد، مما يشير إلى قدرتها على الحفاظ على حالة مائية جيدة للأنسجة. كما سجلت الأصناف المحلية أعلى محتوى من البرولين والسكريات الذائبة، مما يدل على تراكم هذه المركبات كآلية للتكيف مع الجفاف. أما الصنف المحلي Ter-1/3 فقد سجل أعلى محتوى من البروتينات الذائبة تحت الإجهاد، مما يشير إلى دوره المحتمل في تنظيم الضغط الأسموزي.

وعلى مستوى مكونات المحصول، أظهرت النتائج أن الإجهاد المائي أدى إلى انخفاض معنوي في عدد السنابل في المتر المربع، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة، والمحصول الحبي. وقد سجلت الأصناف المحلية أعلى قيم لهذه الصفات تحت الإجهاد، مما يؤكد تفوقها في الظروف الجافة. كما أظهرت النتائج وجود ارتباط إيجابي بين محتوى الكلوروفيل ومحتوى الماء النسبي والمحصول الحبي تحت الإجهاد، مما يشير إلى أن هذه الصفات يمكن استخدامها كمعايير انتخاب غير مباشرة لتحسين تحمل الجفاف.

بناءً على هذه النتائج، يمكن التوصية بالأصناف المحلية Cirta و Bousselem كمصادر واعدة لتحمل الجفاف، ويمكن استخدامها في برامج التهجين لتطوير أصناف جديدة ذات إنتاجية عالية ومستقرة تحت ظروف الإجهاد المائي.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد المائي، القمح الصلب، محتوى الكلوروفيل، محتوى الماء النسبي، محتوى البرولين، محتوى السكريات الذائبة، محتوى البروتينات الذائبة، مكونات المحصول.

لجنـــة المناقشـــة:

رئيسة	أستاذة التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
مشرفة: غشير حسينة	أستاذة التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
ممتحنة: بعطاش زاهية	أستاذة محاضرة أ	جامعة 20 أوت سكيكدة
عضوة:		
عضوة	أستاذة التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
عضوة	أستاذة محاضرة أ	جامعة فرحات عباس سطيف 1
عضوة	أستاذة محاضرة أ	جامعة فرحات عباس سطيف 1

السنة الجامعية 2016/2015