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

كلية العلوم الطبيعية و الحياة
قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية

رقم الترتيب: 157/D3C/18
رقم التسلسل: 06/Eco.V/2018

أطروحة

لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث

الفـــــرع: التقنيات الحيوية، البيولوجيا والمحيط
التخصص: القواعد البيولوجية للإنتاج والتنوع الحيوي النباتي

تحت عنوان :

خصائص ل U.P.O.V. والتنوع عند الحبوب ذات السيقان التبنية (*Triticum* et *Hordeum*): محاولة خلق تنوعية جديدة.

المترشحة : غناي عواطف

تاريخ المناقشة: 09 جانفي 2019

لجنة المناقشة:

الرئـيس:	قارة يوسف	أستاذ التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1
المشرف:	بن لعريبي مصطفى	أستاذ التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1
الممتحنين:	بهلولي فيصل	أستاذ التعليم العالي	جامعة المســـــــــيلة
	حزمون الطاهر	أستاذ محاضر- أ-	جامعة 20 أوت سكيكدة
	بولعسل معاد	أستاذ محاضر- أ-	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1

السنة الجامعية: 2018 / 2019

تشكرات

بسم الله الرحمان الرحيم

أحمد الله العلي القدير سبحانه وتعالى على عظيم فضله وأشكره على جزيل إحسانه والصلاة والسلام على سيد المرسلين وخاتم النبيين، محمد وأله وصحبه أجمعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

قال الله تعالى « ربي أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل صالحا ترضاه وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين» الأية19 من سورة النمل.

أقدم شكري وثنائي لله عز وجل أولا وأخيرا على كرمه وتوفيقه لي لإتمام وإنجاز هذه الرسالة، وأرجو أن تكون خالصة لوجهه الكريم.

لقد تم هذا البحث بمخبر تطوير و تثمين الموارد النباتية الوراثية (D.V.R.P.) بالقطب الحيـــــوي Bio-pôle بشعبة الرصاص جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1 الجزائر، تحت إشراف أستاذ التعليم العالي"بن لعريبي مصطفى" أستاذ بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1 والذي أشكره على كل ما قدمه لي من توجيهات و دعم و نصائح، حفظه الله و أطال في عمره.

كما أتقدم بأسمى معاني الشكر و العرفان للأستاذ رئيس لجنة المناقشة قارة يوسف أستاذالتعليم العالي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة1 الذي تفضل بترأس لجنة المناقشة وإثراء الأطروحة بنصائحه القيمة و الهادفة.

أشكر الأستاذ بهلولي فيصل أستاذ التعليم العالي بجامعة المسيلة على تكرمه بقبول مناقشة الأطروحة وإثرائها بخبرته العلمية.

كما أتقدم بخالص الشكر للأستاذ حزمون الطاهر أستاذ محاضر-أ- بجامعة 20 أوت سكيكدة على قبوله مناقشة الأطروحة و إثرائها بخبرته العلمية والميدانية.

أشكر كذلك الأستاذ بولعسل معاذ أستاذ محاضر-أ- بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة1 على تفضله بمناقشة الأطروحة.

كما أشكر طلبة الماستر الذين ساهموا من خلال بحوثهم في إنجاز التصالبات اللازمة لإنجاح هذا البحث .

وفي الأخير أشكر كل من ساهم من قريب أو من بعيد في إنجاز هذا البحث ولو بكلمة طيبة.

إهداء

أحمد الله وأشكره على جزيل إحسانه وتوفيقه لي لإتمام هذه الرسالة

كما أتقدم بأسمى عبارات الإمتنان و الشكر الذي لا يقدر بثمن إلى والدي الكريمين وأخواتي، وخاصة أختي بثينة وفلذتا كبدي رهف ومريم، كما أشكر زوجي صولاج حمزة على تفهمه ومساندته وصبره معي.

وفي الأخير أهدي ثمرة هذا العمل إلى بلدي الحبيب(الجزائر).

قائمة المختصرات

CIC : Conseil International des Céréales

FAO : Food and Agriculture Organization

USDA : *United States Department of Agriculture*

APG_{III} : Angiosperms Phylogeny Group

U.P.O.V.: Union internationale pour la Protection des Obtentions Végétales: المنظمة العالمية لحماية الإستنباطات النباتية

DHS : Distinction, Homogénéité et Stabilité: إختبار التميز، التجانس والثبات

UICN : Union International pour la Conservation de la Nature

Rép : التكرارات

Géno : الأنماط الوراثية

ANOVA : تحليل التباين

ACP : تحليل المركبات النموذجية

LSD : أقل فرق معنوي

RCBD : تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

$H\%_{(MP)}$: قوة الهجين قياسا بمتوسط الأبوين

$H\%_{(BP)}$: قوة الهجين قياسا بالأب الأفضل

AGC : القدرة العامة لتوافق

σ^2_{AGC} : تباين قدرة العامة للتوافق

ASC : القدرة الخاصة على التوافق

σ^2_{ASC} : تباين القدرة الخاصة على التوافق

σ^2_e : التباين البيئي

σ^2_A : التباين الإضافي أو التراكمي

σ^2_D : التباين السيادي

σ^2_G : التباين الوراثي

σ^2_p : التباين المظهري

$\bar{a}$: درجة السيادة

$h^2_{(S.L)}$: درجة التوريث بمفهومها الواسع

$h^2_{(S.E)}$: درجة التوريث بمفهومها الضيق

ID : التدهور الناتج عن التربية الداخلية: Inbreeding Depression : Dépression de consanguinité

الفـــــــهرس

الفهرس

التشكرات

قائمة المختصرات

مقدمة 1

الفصل الأول : إستعراض المراجع

1- أصل النباتات المزروعة 3

2.1- انتشار النباتات المزروعة 4

2- الأصل الجغرافي للكلئيات 5

3- الأصل الوراثي للكلئيات 9

4- التصنيف 13

5- الدراسة الحيوية لنبات القمح والشعير 15

6- مراحل نمو القمح والشعير 17

7- ما هو التنوع الإحيائي 20

8- إستنباط تنوعية جديدة وتحسين النبات 27

1.8- تعريف تحسين 27

2.8- مراحل خطة تحسين النبات 27

3.8- معاير الانتخاب والتحسين في الكلئيات 29

4.8- طرق تحسين (تربية) نباتات ذاتية التلقيح 32

9- تعريف المنظمة العالمية لحماية الإستنباطات النباتية.U.P.O.V 34

10- اختيار الأباء المستعملة في التهجين كمادة وراثية أولية لتحسين الكلئيات 35

11- قوة الهجين 35

1.11- مفهوم قوة الهجين 35

2.11- تقدير قوة الهجين 36

3.11- تفسير قوة الهجين 36

12- مقدرة التوافق 37

13- المؤشرات الوراثية 38

الفصل الثاني : مواد و طرق العمل

1- دراسة خصائص الأباء وتقيمها 40

1.1- المادة النباتية المستعملة 40

2.1- مكان سير التجربة وتصميمها 41

3.1- القياسات المحققة خلال دورة حياة النبات 44

- الخصائص الفينولوجية.....44
- تصميم بطاقات وصفية.....45
- خصائص الإنتاج 52
- خصائص التأقلم.....54
2- إختيار الآباء المستعملة في التصالب.....55
1.2- منهج التحسين المتبع في التجارب 55
2.2- طريقة إجراء عملية التصالب.....56
3- دراسة خصائص الهجن 58
1.3- المادة النباتية.....58
2.3- تصميم التجارب.....58
4- الدراسة الإحصائية.....63
1.4- التحليل الوراثي و الإحصائي لنتائج التصالب 63

الفصل الثالث : النتائج والمناقشة

1- دراسة خصائص الأباء وتقيمها 67
- الخصائص الفينولوجية 67
- تصميم بطاقات وصفية.....73
- خصائص الإنتاج.....79
- خصائص التأقلم.....86
1.1- دراسة المكونات الأساسية ACP 91
2- الهجن الناتجة من عملية التصالب 103
3- دراسة خصائص الهجن.....103
1.3- تحليل نتائج التجربة01 النوع (*Hordeum vulgare* L.) 103
2.3- تحليل نتائج التجربة02 النوع (*Triticum durum* Desf.) 123
3.3- تحليل نتائج التجربة03 النوع (*Triticum eastivum* L.).....136
4.3- تحليل نتائج التجربة04 النوع (*Triticum durum* Desf.) 155
الخاتمة.....174
المراجع.....177
الملاحق.....191
الملخص

المقدمـــــــــــة

مقدمـــة

تمثل الحبوب ذات السيقان التبنية (Céréales à paille) الغذاء الرئيسي لمعظم شعوب العالم، حيث قدر إنتاجها العالمي ب 2140 مليون طن سنة 2017 (CIC, 2018)، في حين قدر الإنتاج الوطني لها لنفس السنة ب 3,4 مليون طن ، بينما تراوح الإنتاج في البلدان المغاربية ب 1,6 مليون طن في تونس و 9,8 مليون طن في المغرب الأقصى (FAO, 2018).

يبقى إنتاج الحبوب خاصة في بلادنا غير كافي لتغطية متطلبات السكان، لذا تستورد سنويا كميات كبيرة لتغطية النقص في هذه المادة وهذا ما أشار إليه سابقا Hervieu *et al.* (2006) حيث أن متطلبات السكان لهذه المادة متزايدة ولا بد من وصول الإنتاج الوطني لأكثر من 11,1 مليون طن بحلول عام 2020، لهذا السبب تبقى عملية البحث عن زيادة الإنتاج مستمرة ومتواصلة معها عملية التحسين الوراثي لأنواع الحبوب التالية: القمح صلب، القمح لين والشعير بمختلف أصنافها. ولكن عوضا عن سد العجز باستيراد كميات معتبرة ومكلفة من الحبوب بهدف إستهلاكها وإستغلالها في عملية البذر والتخلي عن المصادر الوراثية المحلية. يجب إقحام هذه الأخيرة في مختلف البرامج التحسينية، سواء كانت هذه البرامج تقنية (تغذية النبات، حماية النبات، إحترام مواقيت مختلف العمليات الزراعية) أو وراثية و هذه الأخيرة تستوجب معرفة وتحديد مميزات هذه المصادر بالنسبة للمؤشرات الوراثية الأساسية.

وتجدر الإشارة إلى أنه منذ إعادة اكتشاف قوانين الوراثة في 1900 من طرف كل من الألماني Carl **Correns**، الهولوندي Hugo de **Vries** و النمساوي Eric von **Tschermak**-Seysenegg بعدما إقترحها Mendel (1860) (Blanc, 1984 ; Auffray, 2005) تعززت مبادرة البحث في التعمق في مختلف جوانبها المدروسة. منذ ذلك الحين إستمرت التجارب لتحسين النبات بتطبيق مجموعة من المؤشرات الدالة على معرفة توريث الخصائص التي تساهم في تحسين الإنتاج والتأقلم، وكذا محاولة جمع الصفات المرغوبة من الأصناف المختلفة في صنف واحد جديد، وذلك بإستغلال طرق التوريث الكمي الملائمة، حيث توجد العديد من الطرق أهمها طريقة التهجين التبادلي (Croisement diallèle) و النصف التبادلي (Croisement demi- diallèle) المقترحة من قبل Griffing (1956) و Griffing and jinks (1956) وطريقة التهجين القمي (Lignees x Testeurs). تسمح كل هذه الطرق بتحليل التباينات الوراثية ومعرفة نمط تأثير التراكيب الوراثية المختلفة، وكذلك تأثير المؤشرات الوراثية لمختلف صفات الإنتاجية ومكوناتها والصفات التأقلمية، ومن بين هذه المؤشرات القدرة على التوافق (L'aptitude à la combinaison)، درجة التوريث (Degré d'héritabilité)، درجة السيادة (Degré de dominance) بالإضافة إلى مؤشرات أخرى، كما تعد طريقة التهجين التبادلي من أكثر الطرق دقة لتحقيق هذا الغرض.

وفي إطار هذا المجال قمنا بدراسة المحاور التالية:

1. تقيم تنوعية الأصناف الأبوية إنطلاقا من دراسة الخصائص المرفوفينولوجية والفسيولوجية لمجموعة من الأنماط الوراثية للشعير والقمح الصلب واللين، بإرصاء بطاقات وصفية حسب الإتحاد العالمي لحماية الإستنباطات النباتية (U.P.O.V., 1994, 2012, 2013)، بهدف إستعمال المتميز منها في عملية التهجين النصف تبادلي للحصول على هجن متميزة في الجيل الأول.
2. معرفة السلوك الوراثي للصفات المدروسة وتقدير قوة الهجين في الجيل الأول والتعرف على قابلية الائتلاف العامة والخاصة وتقدير الفعل الجيني لمعرفة نسبة التوريث بالمعنى الضيق والواسع وذلك بغية توفير هذه المعلومات المتعلقة بأداء أفضل الآباء والهجن لمحسني النبات للإستمرار في تحسينها الوراثي، بهدف التوصل إلى أصناف جيدة ذات إنتاجية عالية ومتأقلمة مع ظروف الزراعة.
3. تقييم الصفات المدروسة لأصناف من القمح الصلب وهجنها النصف تبادلية في الجيل الثاني وتقدير قوة الهجين. دراسة السلوك الوراثي بالإضافة إلى تقدير تأثيرات القدرة العامة والخاصة على التوافق وبعض المعالم الوراثية، فضلا عن التدهور الناتج عن التربية الداخلية.

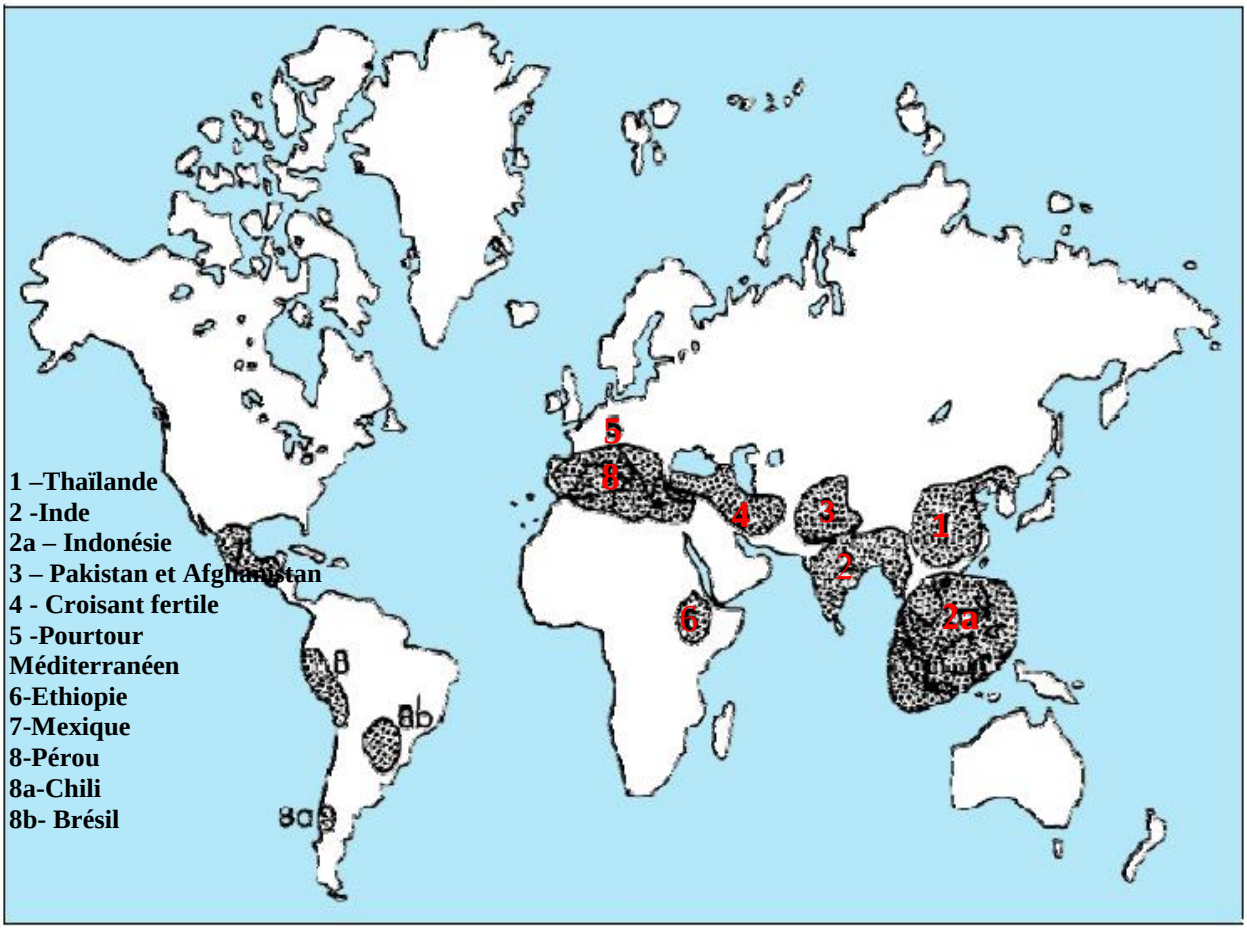
الفصل الأول:

إستعراض المراجع

إستعراض المراجع

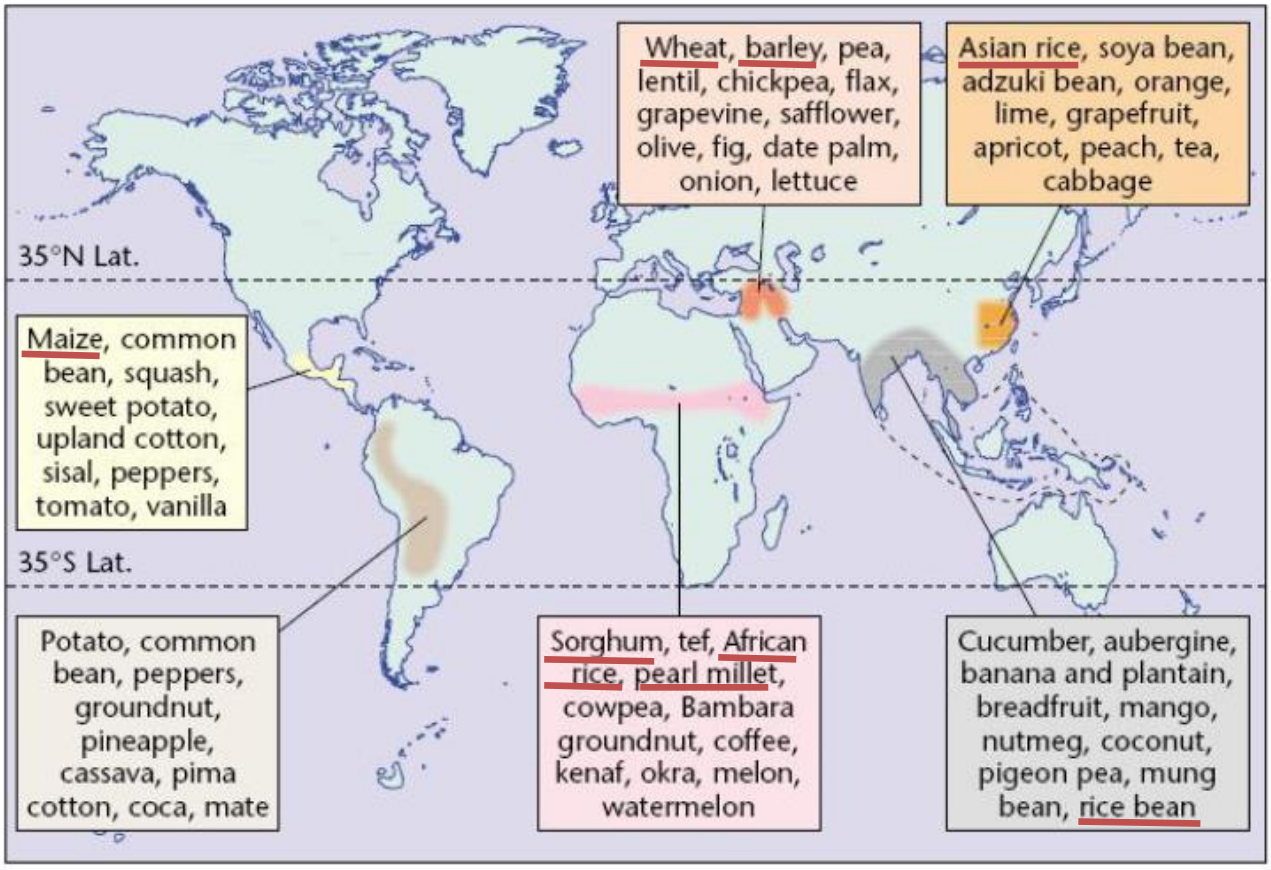
1. أصل النباتات المزروعة (L'origine des plantes cultivées)

قام العالم الزراعي والوراثي الروسي Vavilov (1926) بالبحث في أصل ومنشأ أول برنامج لاستغلال الموارد الوراثية النباتية، وسمح له هذا العمل بتحديد ثمانية مراكز لمنشأ الأنواع الرئيسية المزروعة في العالم والتي تقابل المناطق التي تملك أكبر تنوع وراثي نباتي (شكل1$_1$)



شكل1$_1$: مراكز الأصول الثمانية حسب Vavilov (1926) (Harlan, 1975,1987)

لقد تم تحديد العديد من المراكز الرئيسية والثانوية للتدجين (الأصول الزراعية) من خلال المعلومات التي تقدمها الدراسات الأثرية والجينية (الشكل1$_2$). وتقع المراكز الرئيسية عادة في المناطق الاستوائية بين 35 درجة شمالا و 35 درجة شرقا في المناطق الجبلية و بالتناوب مع المواسم الجافة والرطبة. وقد تم تدجين معظم النباتات الرئيسية المزروعة في منطقة البحر الأبيض المتوسط ومحيط السافانا (Le biome de la Savane)، وكلاهما يتميز بموسم طويل و جاف (Harlan, 1992)



شكل1$_2$: مراكز تدجين النباتات المزروعة حسب **Harlan (1992).**

كما طرح Vavilov في 1926 قائمة للحبوب المرتبطة بمراكز الأصول (جدولI)

جدول I : قائمة لأهم النباتات المزروعة حسب Vavilov (1926) والمرتبطة بمختلف مراكز أصولها.

المراكز	الحبوب المرتبطة بهذه المراكز
Centre 2(2,2a)	Riz
Centre 4(Moyen- Orient)	Blé engrain, blé emmer, seigle.
Centre 6	Orge, millet africain, millet perlé.
Centre 7 (Mexicain centre Américain)	Maïs.

2.1- إنتشار النباتات المزروعة (La diffusion des plantes cultivées)

ظهرت علامات الزراعة الأولى في حوالي 9000 سنة قبل الميلاد في الهلال الخصيب (Feldman *et al.*, 1995)، حيث بدأ إنتشار النباتات المزروعة في وقت مبكر من العصر الحجري الحديث إنطلاقا من أماكن التدجـــين وإستمر في وقت لاحق مع الهجرات والفتوحات والتجارة إنطلاقا من القرن الخامس عشر. كما أن حملات البحارين الأوروبيين وما تلاها من إستعمار زاد من إنتشار النباتات المزروعة على الصعيد العالمي وفتح حقبة من دراسة التنقيبات النباتية البعيدة، كما تم إنشاء حدائق التأقلم في أوروبا وأماكن أخرى (Populer,1998) وقد تم إثراء تنوع النباتات المزروعة التي عقبت عمليات الهجرة بإضافة نباتات محلية جديدة وكذلك عن طريق التصالبات التلقائية لعدم وجود حواجز لذلك. (Tourte *et al.*, 2005) .

حسب Gepts et Papa (2002) إنتشرت النباتات المزروعة من مركز الشرق الأوسط (المعروف بالهلال الخصيب) في أربعة إتجاهات رئيسية: إلى الشمال الغربي نحو أوروبا، إلى جنوب غرب أفريقيا، ، إلى الشمال الشرقي في آسيا الوسطى وإلى الجنوب الشرقي في شبه القارة الهندية.

2- الأصل الجغرافي للكلئيات

تعتبر الحبوب (Les céréales) الغذاء الرئيسي بالنسبة لمعظم الشعوب، سواء كان إستهلاكها على شكل حبوب أو دقيق حيث قدر إنتاجها العالمي ب 2047 مليون طن سنة 2015 (CIC, 2016).

ومن بين هذه الحبوب محصول القمح الذي يزرع على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم و يحتل المرتبة الثانية من حيث الإنتاج بعد الذرى (736,98 مليون طن) (USDA, 2017)، في حين بلغ مجموع الإستهلاك الكلي حوالي 714,8 مليون طن (FAO, 2017)، بينما قدر الإنتاج العالمي للشعير ب 147,5 مليون طـــن سنة 2015 (FAO, 2016) ويستخدم معظم هذا الإنتاج لتغذية الحيوانات أو يحول من أجل استخدامه في إنتاج المشروبات الكحولية وغير الكحولية و مع ذلك لا يزال الشعير مصدرا رئيسيا للغذاء في البلدان الأكثر فقرا (Grando and Macpherson, 2005).

تظم القبيلة Triticeae أهم بعض المحاصيل في العالم من بينها القمح (*Triticum*) والشعير (*Hordeum vulgare* L.) الذين وجدا قبل حوالي 11,6 مليون سنة قبل الميلاد و أنبجست عنهما منذ ذلك الحين عدة تحت أجناس (Chalupska *et al*., 2008) نذكر منها:

1.2- القمح (*Triticum*).

يتمركز الأصل الجغرافي للقمح ضمن المناطق الغربية لإيران، شرق العراق، جنوب و شرق تركـــيا (Harlan, 1966 in Guendouz, 2014). و يعد القمح أحد أوائل المحاصيل التي زرعت و حصدت من قبل الإنسان منذ حوالي 7000 إلى 10000 سنة ضمن منطقة الهلال الخصيب بالشرق الأوســـــــــــــــط (Croston et Williams, 1981; Feuillet *et al*., 2008) (شكل2$_1$) ، وأكد العالم Vavilov (1926) أن المنشأ الأصلي للقمح اللين هو جنوب غرب أسيا، وحسب ما اعتقده Feldman (2001) فإن القمح الصلب جاء من نواحي تركيا، سوريا، العراق و إيران أي من الهلال الخصيب.

ولكن Vavilov (1934) قسم الموطن الأصلي لمجموعات القمح إلى ثلاث مناطق:

- منطقة سوريا و شمال فلسطين: تمثل المركز الأصلي لمجموعة الأقماح الثنائية؛
- المنطقة الأثيوبية: تعتبر المركز الأصلي لمجموعة الأقماح الرباعية؛
- المنطقة الأفغانية –الهندية: تعد المركز الأصلي لمجموعة الأقماح السداسية.

و قد إنتشر القمح الصلب في المناطق الواقعة بين وادي الدجلة و الفرات في العراق و من ثمة ظهر في مناطق أخرى تعتبر أيضا مركزا لتنوعه مثل الشام، جنوب أوروبا و شمال إفريقيا كما إنتشر أيضا في السهول الكبرى في أمريكا الشمالية و الإتحاد السوفياتي (Grignac, 1978; Elias, 1995) .

شكل2$_1$: منطقة تدجين الحبوب.(المنطقة المظللة بالأخضر) أي منطقة الشرق الأوسط (فلسطين، تركيا، سوريا، العراق، إيران) المعروفة باسم الهلال الخصيب (Feuillet *et al.*, 2008).

حسب Bonjean (2001) مكنت الإكتشافات الأثرية المختلفة من وضع خريطة مفصلة إلى حد ما شملت مراحل مختلفة من التوسع في زراعة القمح من الهلال الخصيب خلال الألفيتين الثامنة والسابعة قبل سنة 2000.

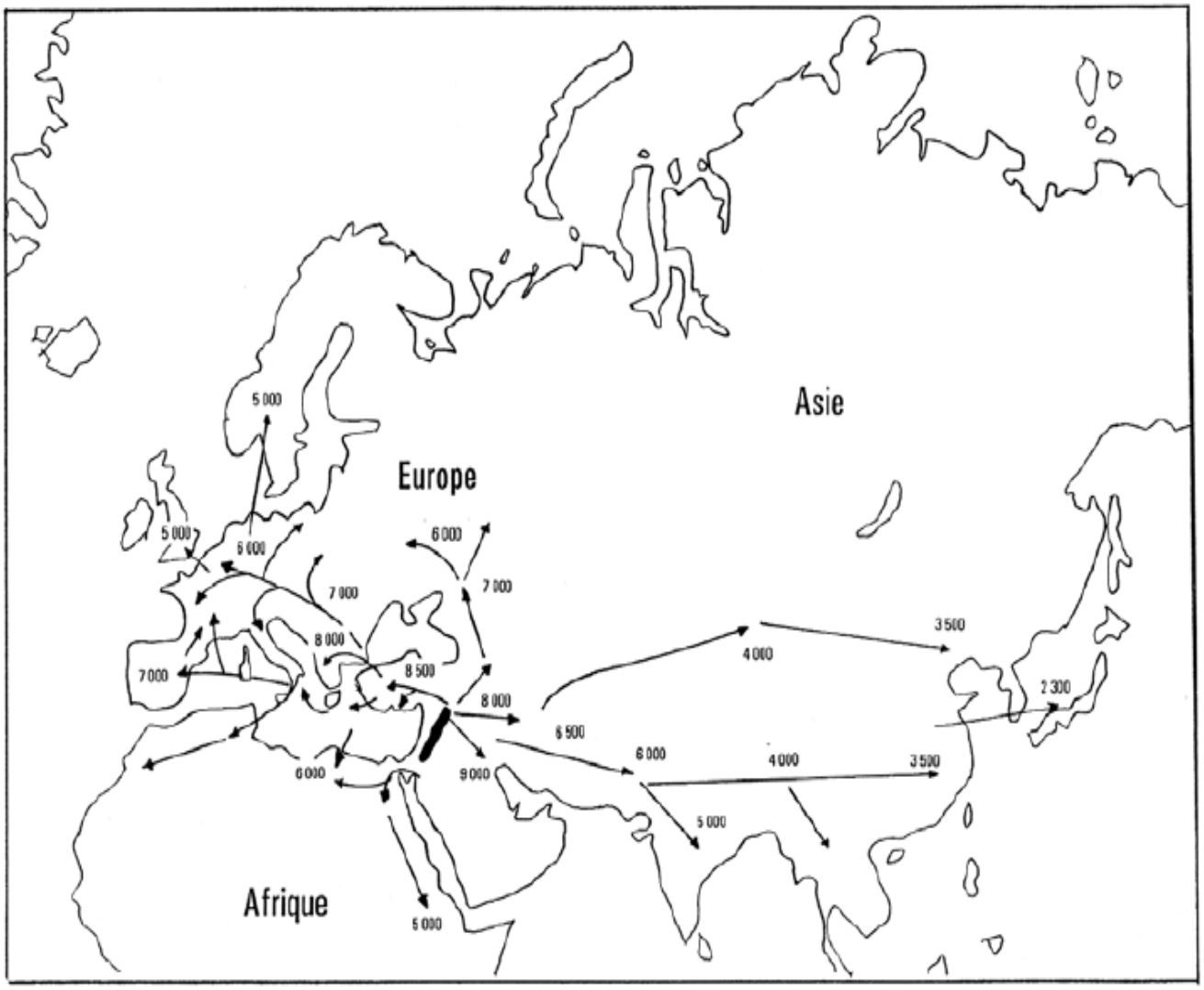
وقد بدأ الانتشار في زراعة القمح في الشمال و الشمال الغربي من بلاد الشام. حيث بدأ التيار الرئيسي نحو أوروبا في حوالي – 8000 سنة من حوض الأناضول نحو اليونان وفقا لطريقين: الأول في حوالي - 7000 سنة نحو السهول الساحلية الشمالية من حوض البحر الأبيض المتوسط (إيطاليا، فرنسا واسبانيا) والثانية تمر عبر البلقان من خلال واد الدانوب إلى واد الراين بين حوالي -7000 و –6000 سنة، ومن هناك تم توزيع القمح في شمال ووسط وغرب أوروبا التي وصل إليها في حوالي – 5000 سنة.

هناك تيار آخر لتوزيع القمح له أهمية ثانوية نحو أوروبا عبر القوقاز في حوالي - 7000 سنة و جنوب روسيا في حوالي - 6000 سنة ثم انضم إلى أوروبا الوسطى (Bonjean, 2000; Feldman, 2001).

وقد تم انتشار القمح إلى آسيا من شمال إيران وصولا إلى غرب باكستان في حوالي -6500 سنة قبل 2000 سنة، وإلى بلوشستان في حوالي - 6000 سنة ومن ثم إلى سهل الأندوس (La plaine de l'Indus) في حـــوالي – 5300 سنة (Jarrige et Meadow, 1980). أين أصبحت الزراعة سائدة فيها.

بالنسبة لإفريقيا، توجد عدة طرق لإنتشار القمح حيث وصل أقدم مسار إلى مصر في حوالي–6000 سنة قبل 2000 م وإستمر الإنتشار نحو السودان وإثيوبيا إلى الجنوب وإلى ليبيا من الشرق وتوجد طرق أخرى تم إدخال القمح عبرها كانت مجاورة للبحر انطلاقا من اليونان وكريت (la Crète)، كما إنضم بعض القمح أيضا

إلى ليبيا والبعض الآخر من جنوب شبه الجزيرة الإيطالية وصقلية وصولا إلى سواحل تونس والجزائر والمغرب الأقصى (Feldman, 2001) (شكل2$_2$).



شكل2$_2$: إنتشار زراعة القمح، (Bonjean, 2001, dates par rapport à aujourd'hui)

2.2- الشعير (*Hordeum vulgare* L.)

يعد الشعير من المحاصيل التي عرفها الإنسان منذ عصور ما قبل التاريخ وقد كان المصدر الأساسي للخبز في أقطار العالم القديم، فهو واحد من أقدم المحاصيل بين الحبوب التي لعبت دورا هاما في تطوير الزراعة (Ullrich, 2011) .

في العصور القديمة وحتى القرن الثاني قبل الميلاد، كان الشعير هو المحصول الأكثر استخداما في التغذية البشرية في مناطق الهلال الخصيب، أوروبا وحوض البحر الأبيض المتوسط. أما بالنسبة لدول المغرب العربي، فقد تم إدخاله من الهلال الخصيب عبر مصر(Boulal *et al.*, 2007) ، حيث تتعددت الآراء عن الموطن الأصلي الذي نشأ فيه بسبب ملائمته للنمو في بيئات مختلفة فيذهب العالم الروسي Vavilov (1926) إلى أن الحبشة هي الموطن الأصلي له إذ لا يزال هناك عدد من الأشكال و الأصناف البرية موجودة إلى حد الآن .

وحسب Harlan (1992) و Salamini *et al.* (2002) يعتبر الهلال الخصيب (مصر القديمة، بلاد الشام وبلاد الرافدين) أصل الشعير المزروع (شكل2$_3$)، في حين يشمل المركز الجغرافي لشعير البري (*Hordeum spontaneum* C._Koch.) شمال أفريقيا، المغرب، الحبشة، آسيا الصغرى، شمال أفغانستان و القوقاز (Meunissier, 1926).

بينما يرى Van Oosterom et Acevedo (1992) أن مركز نشوء الشعير (*Hordeum vulgare* L.) يوجد في الشرق الأوسط أين تمت زراعته لمدة لا تقل عن 8000 سنة. في حين يشير Jestin (1992) إلى أن الشعير البري ذو الصفين *H. spontaneum* انتشر من اليونان وليبيا إلى غاية شمال شرق الهند، ويعترف بالإجماع تقريبا أن له شكل يشبه شكل أسلاف الشعير المزروع، بينما وجد في أسيا الوسطى أنواع الشعير ذو ستة صفوف والمعروفة سابقا بإسم *H. agriocrithon* حيث تعتبر الآن هجن عفوية ناتجة من التهجين بين الشعير ذو ستة صفوف والشعير البري *H. spontaneum* (Von Bothmer *et al.*, 1990) . حسب Zohary et Hopf (1994) في Rahal-bouziane (2016) يتم تجميع ميئات الأصناف المعروفة الآن في نوع واحد متعدد الأشكال وهو *Hordeum vulgare* L. .

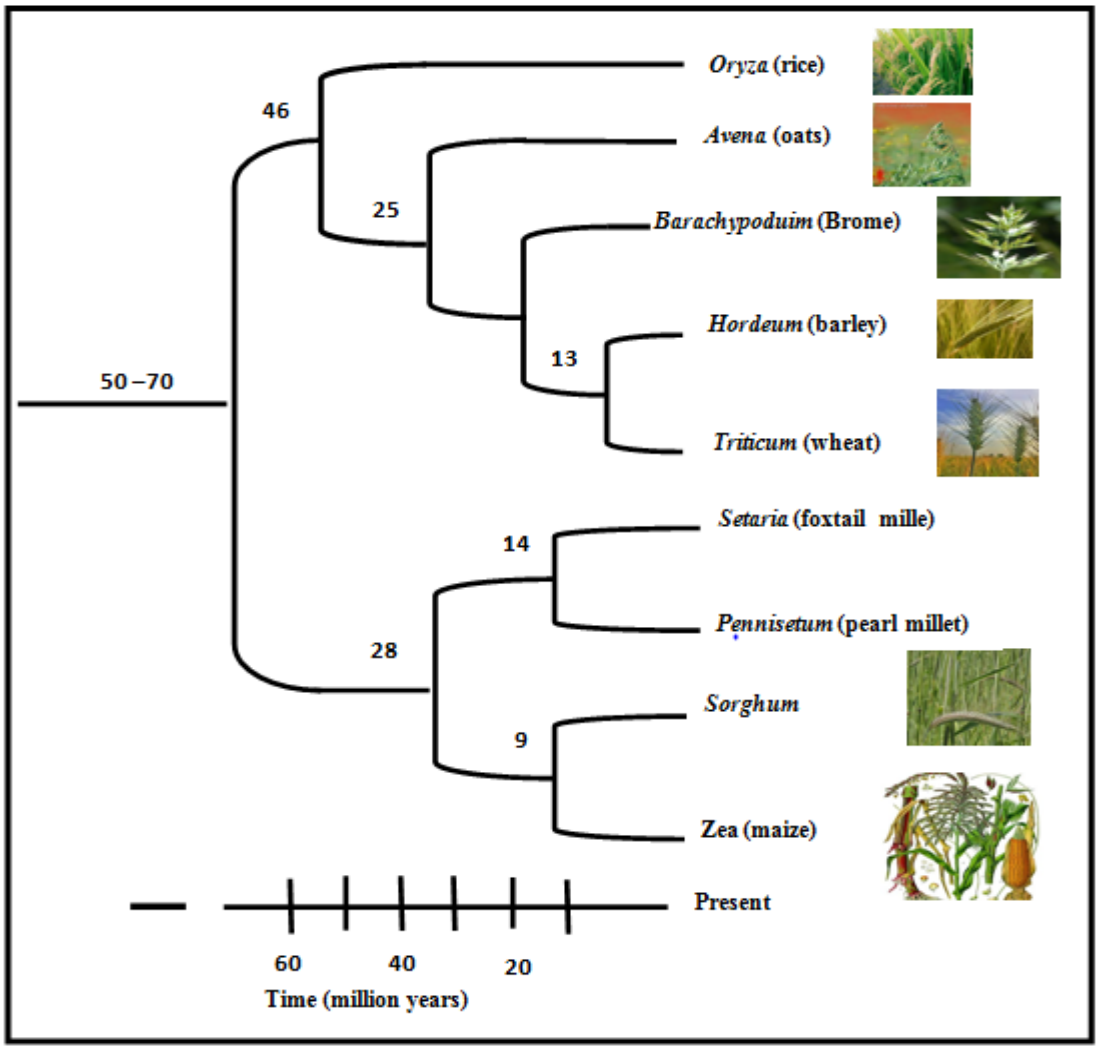
شكل2$_3$: الهلال الخصيب (المنطقة الخضراء) منطقة تدجين الشعير (***Hordeum vulgare* ssp, *vulgare***)

Source : (Feuillet *et al.*, 2008)

3- الأصل الوراثي للكلئيات

1.3- الانحدار الوراثي Eléments phylogéniques

ينتمي القمح إلى قبيلة Triticées، عائلة النجيليات (Graminées) قديما والكلئيات (Poacées) حديثا وهي جزء من تصنيف مغطات البذور(Angiospermes) أحادية الفلقة (Monocotylédones)، وتشمل العائلة الكلئية ما يقارب 12000 نوعا(Espèces) ولها أهمية إقتصادية كبيرة كونها تغطي نسبة كبيرة من المواد الغذائية عند الإنسان مثل الذرى (*Zea*) أو الذرى البيضاء (*Sorghum*) وكذلك الحبوب العلفية مثل *Dactylis* أو *Festuca* والتي تستعمل في تغذية الماشية، كما تشمل قبيلة Triticées أنواع أخرى قريبة نسبيا من القمح مثل الشعير، الشيلم والشوفان، وكل هذه الأنواع ممثلة في شجرة الإنحدار الوراثي للحبوب المزروعة، وتعبر التواريخ التقديرية بملايين السنين على إختلاف ظهور هذه الأنواع (شكل3[1]).



شكل 3[1]: شجرة الإنحدار الوراثي للحبوب المزروعة الرئيسية (Bolot *et al.*, 2009)

2.3- الأصل الوراثي لجنس القمح (Genre: *Triticum*)

يعتبر القمح من أكثر النباتات تنوعا وتعقيدا من حيث التراكيب الوراثية التي تتبع كلها جنس *Triticum* والذي يضم عددا من الأنواع المزروعة والبرية كالقمح اللين (*T. aestivum* L.) والقمح الصلب (*T.turgidum var.durum*) والنوع emmer (*T. dicoccum*) والنوع einkorn (*T.monococcum* L.)

.(MacFadden et Sears, 1967)

ويقسم القمح المزروع بناءا على عدد الصبغات إلى :

- القمح الثنائي 2n=2x=14 (Diploïdes) أي (*Triticum monococcum* L.) الذي يحتوي على مجموعة صبغية أساسية (Génome) واحدة AA ؛
- القمح الرباعي 2n=4x=28 (Tétraploïdes) أي (*Triticum durum* Désf.) و يتكون من مجموعتين صبغيتين أساسيتين AA BB ؛
- القمح السداسي 2n=6x=42 (Hexaploides) أي (*Triticum aestivum* L.) ويحتوي على ثلاث مجموعات صبغية أساسية AA BB DD.

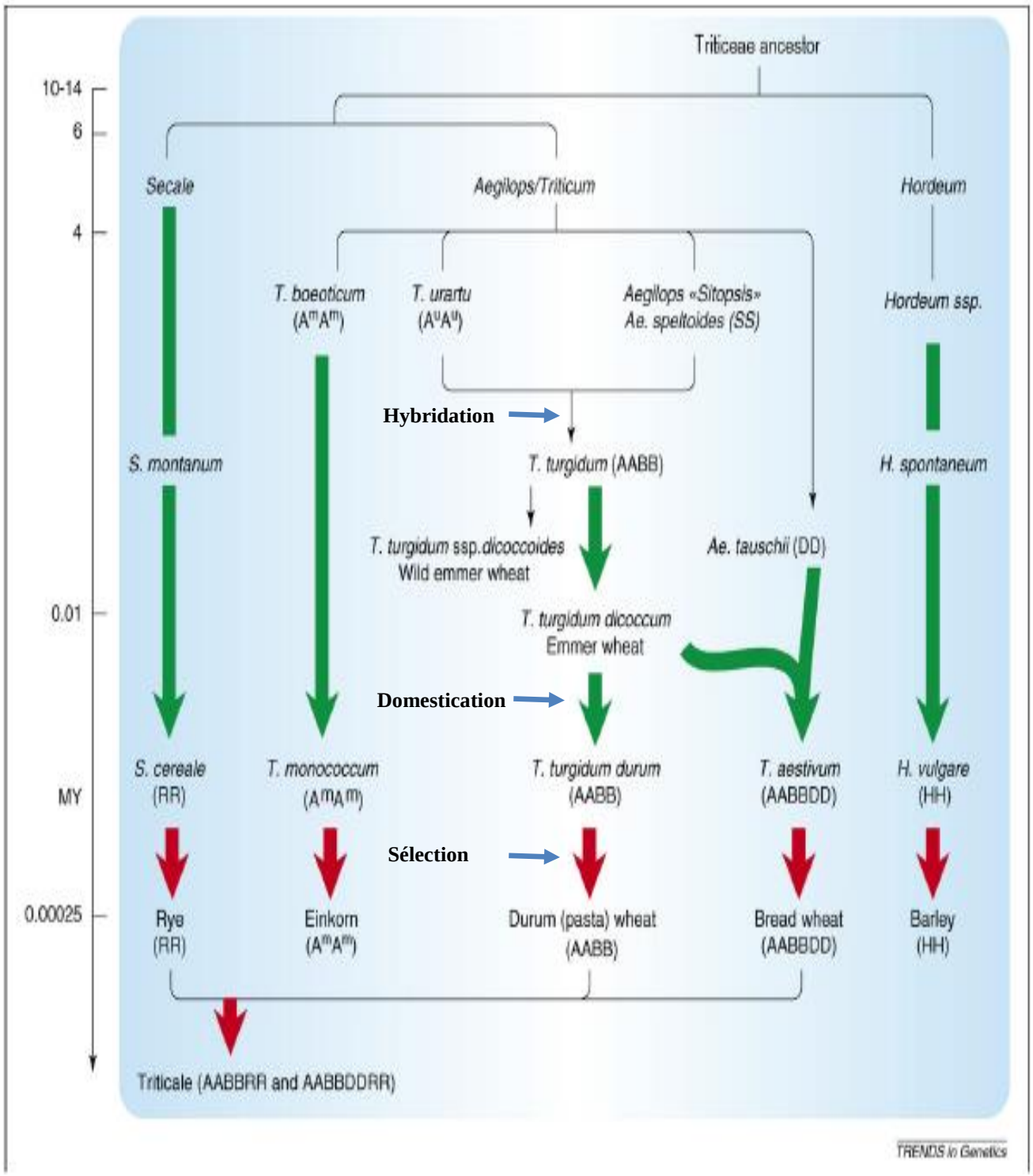
تتألف كل مجموعة أساسية من7 أزواج من الصبغيات. فالمجموعة A هي المشتركة ضمن كل الأنواع (الثنائية،الرباعية والسداسية) بينما المجموعة B موجودة ضمن النوعين الرباعي و السداسيي، في حين لا توجد المجموعة D إلا ضمن القمح السداسي (Macfadden et Sears, 1946).

ويعتقد بأن النوع *T.monococcum* L.var urartu ثنائي الصيغة الصبغية (2n=14, AA) هو المانح للمجموعة الجينومية A ، النوع *Aegilops speltoïdes* ثنائي الصيغة الصبغية (2n=14 BB) هو المانح للمجموعة الجينومية B ، والنوع *Triticum tauschii* (2n=14, DD) هو المانح للمجموعة الجينومية D ، حيث وجد النوعان *T. urartu* و *Ae. speltoides* منذ 6,5 مليون سنة من سلف مشترك، في حين إنحدر النـــــــــوع *Triticum* tauschii من تهجين بين النوعيـــن *T. urartu* , *Ae. Speltoïdes* منذ 5,5 مليون سنة (Marcussen *et al.*, 2014).

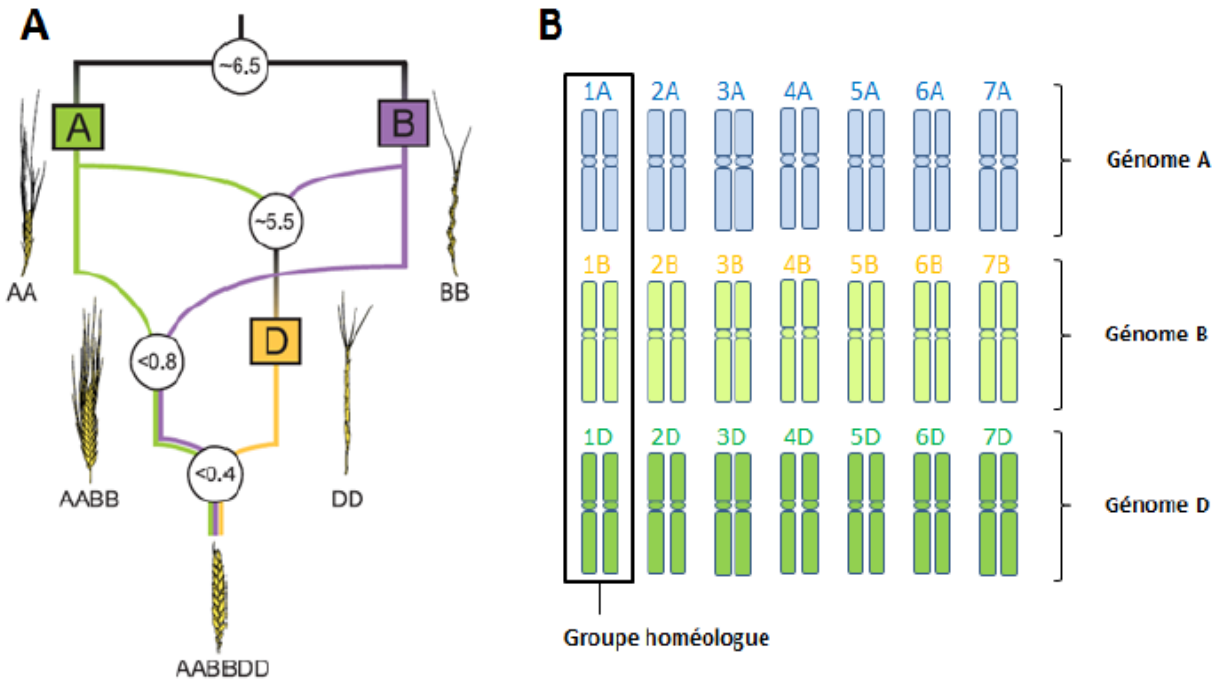
في حين نتج القمح الصلب رباعي الصيغة الصبغية (*Triticum durum* Desf., 2n= 4x=28, AABB) من التهجين بين أنواع برية ذات الصيغة الصبغية BB و تعرف بإسم *Ae. speltoides* ونوع *T.urartu* ذو الصيغة الصبغية AA (Miller,1987; Feuillet, 2008; Shewry, 2009) ومن المفترض أن هذا التهجين حدث منذ حوالي 0,8 مليون سنة (Marcussen *et al.*, 2014) شكل3 **A** .

أما القمح اللين المزروع *Triticum aestivum* L. سداسي الصيغة الصبغية (2n=42) والمحتوي على المجموعات الصبغية AA BB DD يعود تاريخ نشأته إلى 10 ألاف سنة ويفترض أنه قد نتج عن التهجين بين نوع أو عدة أنواع رباعية *T.turgidum* L.2n=28,AA BB والنوع الثنـــائي (DD) *Triticum tauschii* (Macfadden et Sears, 1946; Feuillet, 2008; Shewry, 2009; Marcussen *et al.*, 2014) و شكلين 3_2 و3_3 **A** يظهران هذه العلاقات.

يتكون القمح اللين الحالي من ثلاث تحت جينومات أبوية ثنائية الصيغة الصبغية A,B,D و يملك 42 كرموزوم. وكل مجموعة كروموزمية تدعى Groupe homéologue (شكل 3 **B**)



شكل3: تطور أنواع Triticeae التي تنحدر من سلف مشترك (Feuillet *et al.*, 2008).



شكل3: تاريخ تطور نسل القمح الصلب واللين ونمطهما الجيني A و B (Marcussen *et al.*, 2014).

3.3- الأصل الوراثي للشعير (*Hordeum vulgare* L.)

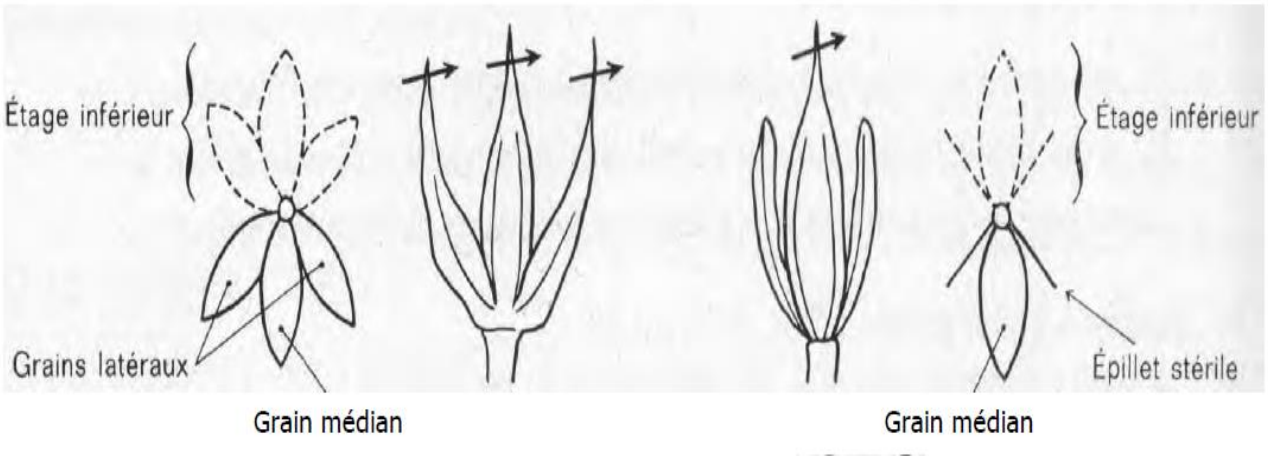
يقسم الشعير حسب Rasmusson (1987) من حيث عدد الكروموزومات إلى:

شعير ثنائي الكروموزوم (2n=14): ويشمل أصناف الشعير ذو صفين المزروع *Hordeum distichum* والشعير ذو ستة صفوف *Hordeum vulgare* L. والشعير غير منتظم *Hordeum irregular* وكذلك الشعير البري *Hordeum agriocrithum* .

شعير رباعي الكروموزوم (2n=28): ويشمل فقط الأنواع البرية *Hordeum nodosum* ,*Hordeum jubatum* *Hordeum murinum* و *Hordeum bulbosum* .

وصنف Liné (1755) في Souilah (2009) الشعير حسب خصوبة وتراص السنبلة إلى مجموعتين (شكل04).

- **شعير ذو ستة صفوف (Les orges à six rangs) :** تكون فيه السنيبلات الوسطية والجانبية خصبة وينقسم حسب درجة تراص السنبلة إلى:
  - *Hordeum hexastichum* L. : يملك سنبلة متراصة، حيث تحاط كل جهة محور بثلاثة سنيبلات خصبة
  - *Hordeum tétrastichum* L. : يملك سنبلة مخلخلة، حيث تحاط كل جهة محور بسنيبلتين خصبتين.
- **الشعير ذو صفين (Les orges à 2 rangs) :** وتكون فيه السنيبلات الوسطية فقط خصبة ويشمل
  - *Hordeum distichum* L. : يملك سنبلة مسطحة ومخلخلة مكونة من صفين من السنيبلات الخصبة، حيث يحاط كل محور بأربعة سنيبلات عقيمة.



شكل04: الشعير ذو صفين (الجهة اليمنى) والشعير ذو ستة صفوف (الجهة اليسرة) (Moule, 1971).

كما ميز Erroux (1956) على مستوى النوع *Hordeum vulgare* L. الأنماط *H. Pallidum* والتي تملك سنبلة ذات كثافة ضعيفة في مقطعها العمودي وهي الشعير ذو أربعة صفوف، والنمطين *H. Parallelum* و *H.Pyramidatum* اللذان يملكان سنابل تكون أكثر كثافة في مقطعها السداسي وتسمى بالشعير ذو ستة صفوف.

4- التصنيف النباتي للقمح والشعير:

يصنف القمح والشعير المزروعين حسب Feillet (2000) كما يلي(جدول II$_1$):

جدول II$_1$: التصنيف النباتي للقمح والشعير

Classification	**Blé**	**Orge**
Règne	Plantae	
Division	Magnoliophyta (Angiospermes)	
Classe	Liliopsida (Monocotylédones)	
S/Classe	Commelinidae	
Ordre	Poales (Cyperales)	
Famille	Poaceae (Graminées)	
S/Famille	Pooideae	Hordeoideae
Tribu	Triticeae (Triticées)	Hordeae (Hordées)
S/Tribu	Triticinae	Hordeinae
Genre	*Triticum*	*Hordeum*
Espèces	-*Triticum durum* Desf . -*Triticum aestivum* L .	*Hordeum vulgare* L.
Variétés	ex : Beliouni (blé dur) ex : Ain abid (blé tendre)	ex : Manel ex : Saida 183

جدول II.2: التصنيف النباتي للقمح والشعير حسب (APG III, 2009)

Classification	Blé	Orge
Clade	Angiospermes	
Clade	Monocotylédones	
Clade	Commelinidées	
Ordre	Poales	
Famille	Poaceae	
Genre	*Triticum*	*Hordeum*
Espèces	-*Triticum durum* Desf . -*Triticum aestivum* L .	*Hordeum vulgare* L.
Variétés	ex : Hedba 3 (blé dur) ex : Ain abid (blé tendre)	ex : Manal ex : Saida 183

1.4- الترتيب حسب مواسم الزراعة

1.1.4- القمح

حسب Hanson *et al.* (1982) في Soltner (2005) يقسم القمح حسب مواسم زراعته إلى ثلاث مجموعات:

1. **القمح الشتوي (Les blés d'hiver):**

تتراوح دورة نموه بين 4 و7 أشهر و تتم زراعته في فصل الخريف، و يتلاءم مع المناطق المتوسطية و المعتدلة، يتعرض هذا القمح إلى فترة ارتياع تحت درجات حرارة منخفضة من 1 إلى 5°م تسمح له بالمرور من المرحلة الخضرية إلى المرحلة التكاثرية.

2. **القمح الربيعي (Les blés de printemps) :**

يملك دورة نمو تتراوح بين 3إلى 6 أشهر ولا يملك فترات غير نشطة في دورته ولا يستطيع العيش في درجات حرارة منخفضة، و تتعلق مرحلة الإسبال في هذا القمح بطول فترة الإضاءة.

3. **القمح المتناوب (Les blés alternatifs) :**

هو قمح وسطي بين القمح الشتوي و الربيعي و يتميز بأنه نوع مقاومة للبرودة.

2.1.4- الشعير

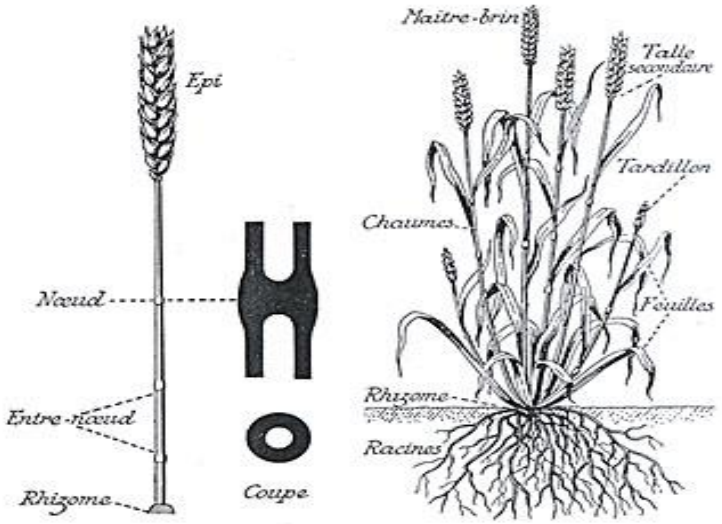
إستنادا إلى Soltner (2005) يقسم الشعير حسب وسط الزرع إلى ثلاث مجموعات:

1. **الشعير الشتوي (les orges d hiver):** وتتراوح دورة حياته من 240 إلى 265 يوم أي من 8 إلى 9 أشهر. يزرع في الخريف و يحتاج للإرتباع كشرط لتأمين صعوده.
2. **الشعير الربيعي(les orges de printemps):** دورة حياته قصيرة جدا تتراوح مابين 120 إلى 150 يوم أي من 4 إلى 5 أشهر. يزرع في الربيع وهو لا يحتاج للإرتباع كشرط لصعوده أو إستطالته.

3. **الشعير المتناوب(les orges alternatives):** ويكون وسطي لتحمل البرودة مابين الشعير الشتوي والشعير الربيعي.

5- الدراسة الحيوية لنبات القمح والشعير:

ينتمي نبات القمح والشعير إلى العائلة الكلئية (النجيلية) وهما يتشبهان في الشكل العام، وفي معظم الأعضاء الخضرية والزهرية، حيث يتكون النبات من الأجزاء الآتية (شكل5$_1$)



شكل5$_1$: الوصف المورفولوجي للكلئيات (http://technoboulange.aainb.com/le-ble)

1.5- الجهاز الخضري: L'appareil végétatif

1.1.5- الجهاز الجذري:L'appareil radiculaire

جذور القمح ليفية شأنها في ذلك شأن نباتات العائلة الكلئية (النجيلية) (Grignac, 1965; Benlaribi *et al.*, 1990) و تملك كل الحبوب أثناء نموها نظامين جذريين (Gringac, 1965 ; Moule, 1971) هما:

- **جذور جنينية: Les racines séminales**

هي الجذور الأصلية التي تنشأ من الجنين مباشرة عند الإنبات وحسب Moule (1971) يتكون هذا النظام الجذري من جذر رئيسي و زوجان من الجذور الجانبية أي 5 جذور ، وفي الأخير ينشأ الجذر السادس إنطلاقا من L'épiblaste.

- **جذور عرضية: Les racines adventives**

يطلق عليها أيضا اسم الجذور التاجية "Crown " وهي جذور ليفية، تظهر عندما يبدأ الإشطاء وتعمل هذه الجذور مع الجذور الجنينية لتأمين تغذية ونمو النبات، ويكون عددها حسب ماوجده كل من Boughdiri (2000) و Zeddig *et al.* (2017) جذران لكل شطأ متشكل و تتميز هذه الأخيرة بقطر أكبر من قطر الجذور الجنينية، وحسب Moule (1971) تختلف أهميتها وعمقا حسب الأنواع، حيث تكون جذور الشعير أكثر سطحية وأقل أهمية من جذور القمح.

2.1.5- الجهاز الهوائي: L'appareil aérien

يكون الساق أسطواني ويتكون من سلاميات مفصولة بعقد تكون بارزة أو قليلة البروز، وهذه الأخيرة عبارة عن مناطق ميراستمية انطلاقا منها تستطيل السلاميات (مابين العقد)، تكون الساق غالبا جوفاء عند القمح اللين والشعير ومتباينة في القمح الصلب (Moule, 1971; Benlaribi, 1990). تتصل كل ورقة بعقدة وتكون الأوراق مرتبة على الساق بالتبادل (Moule, 1971)

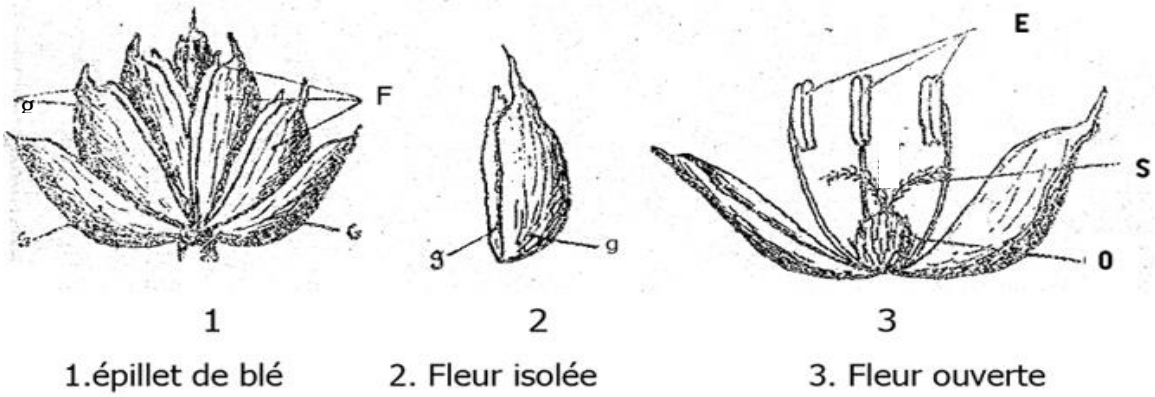
يختلف طول النبات حسب النوع، الصنف و ظروف الزرع إذ يتراوح ارتفاع نبات القمح من 90-150سم، بينما نبات الشعير يتراوح طوله من 60سم إلى150سم(Benlaribi *et al.*, 1990 ; Pétrequin et Baudais, 1997)

تتصف نباتات القمح بمقدرتها على إعطاء سيقان جانبية (إشطاءات). في حين يعطي نبات الشعير اشطاءات أكثر مقارنة بالحبوب الأخرى (Boulal *et al.*, 2007) .

2.5- الجهاز التكاثري: L'appareil reproductif

النـــورة عبارة عن سنبلة (عنقود) مركبة متكونة من سنيبلات محمولة على محورها وتكون مرتبة بالتبادل على جانبي هذا المحور (Le rachis) المكون من عقد وسلاميات، ينتهي بسنيبلة طرفية واحدة تكون عادة خصبة وقد تكون السنيبلة مسفا أو بدون سفا(شكل5$_2$) وتنتهي العصافة الخارجية بسفا في جميع سنيبلات الأصناف التي تملك سفا ، كما يختلف عدد السنيبلات والأزهار حسب النوع والصنف (كذلك، 2000).

وحسب Gallais et Bannerot (1992) يتغير عدد الأزهار الخصبة في كل سنيبلة بدلالة النوع، حيث تتكون السنيبلة في القمح اللين من 2 إلى 4 زهرات أو أكثر وحسب Moule (1971) من 1 إلى 5 زهرات، في حين نجد في نبات الشعير كل ثلاث سنيبلات متجمعة ومرتبطة بتناوب على طول محور السنبلة، كما نجد من واحد إلى ثلاث زهرات خصبة، وعند ضمور السنيبلات الجانبية تعطي شعير ذو صفين وتكون غالبا عقيمة. كل زهرة تكون أحادية المسكن وتكون محمية بقنيبعتان إحداهما سفلية والأخرى علوية ولها مبيض به بويضة واحدة وتملك ميسم ريشي وثلاثة أسديه (شكل5$_2$).



شكل5$_2$: السنيبلة والزهرة في القمح (https://fleursauvageyonne.github.io/flsv/poac/Lipoac.htm)

6- مراحل نمو القمح والشعير

توجد عدة مقايس لدراسة الدورة الحيوية للحبوب ذات السيقان التبنية مثل القمح والشعير من بينها مقياس Jonard (1951) ،مقياس Feekes (Large, 1954) ، ومقياس Haun (1973) الذي يعتبر مهم لتحديد مراحل النمـــو الخضري، وأيضا مقياس Zadoks (Zadoks et *al.*, 1974) (جدول III). تتفاوت هذه المقايس من حيث الدقة في وصف فترات وأطوار الدورة الحيوية حسب صاحبها. يمكن تقسيم دورة نمو القمح والشعير إلى ثلاث فترات أساسية والمذكورة من طرفGrignac (1965) ,Moule (1971) و Soltner (2005) وهي الفترة الخضرية، الفترة التكاثرية، فترة تشكل الحبة والنضج إلا أن الباحثة Moule لم تشير إلا للفترتين الأولتين. تقسم كل فترة إلى ثلاثة أطوار.

جدولIII: مراحل الدورة الفينولوجية حسب Soltner (2005).

Stade	Echelle de Jonard (1951)	Echelle de Feekes (1954)	Echelle de Zadocks (1974)	Caractéristiques
Levée		1	10 11 12 13	-1ére feuille traverse la coléoptile -1 ére feuille étalée -2éme feuille étalée -3éme feuille étalée
Début tallage	A	2	21(1talle)	-Formation de la 1ére alle
Plein tallage		3		
Fin tallage		4	29	
Début montaison	B	5	30	Sommet de l'épi distant à 1cm du plateau de tallage
1noeud	C1	6	31	1noeud
2noeuds	C2	7	32	2noeuds, élongation de la tige
		8	37	Apparition de la dernière feuille
Gonflement : épi gonfle la gaine de la dernière feuille	D (méiose de pollen)	9	39	Ligule juste visible
		10		Gaine de la dernière feuille sortie
Epiaison	E	10-1	40-49	Gaine éclatée
		10-2	50à59	¼ épiaisons
		10-3		½ épiaisons
		10-4		¾ épiaisons
		10-5		Tous les épis hors de la gaine
Floraison	F	10-5-1	60à69	Début floraison
		10-5-2		Demi- floraison
		10-5-3		Floraison complète
Formation et maturation du grain		10-5-4		Formation du graine
	M0	11-1	70à79	Graine laiteux
		11-2	80à89	Graine pâteux
		11-3	90à94	Graine jaune
	M	11-4		Graine mur

1.6- الفترة الخضرية (Période végétative) : وتتمثل في ثلاثة أطوار وهي:

- طور الـــــــــــــــزرع- البـــــــــــــــروز: La phase semis-levée
- طور البـــــروز- بداية الإشطـــــــــــــاء: La phase levée-début tallage
- طور بداية الإشطاء- بداية الصعود: La phase début tallage-début montée

2.6- الفترة التكاثرية (Période reproductrice): وتنقسم إلى ثلاثة أطوار كذلك

- طور تشكل بداءات التسنبـــــــــل: La phase de formation des ébauches d'épillets (AB)
- طور التمايز الزهـــــــــــري: La phase de spécialisation florale (stade BD Jonard)
- طور الإنقسام المنصف والإخصاب: La phase méiose-fécondation (stade DF Jonard)

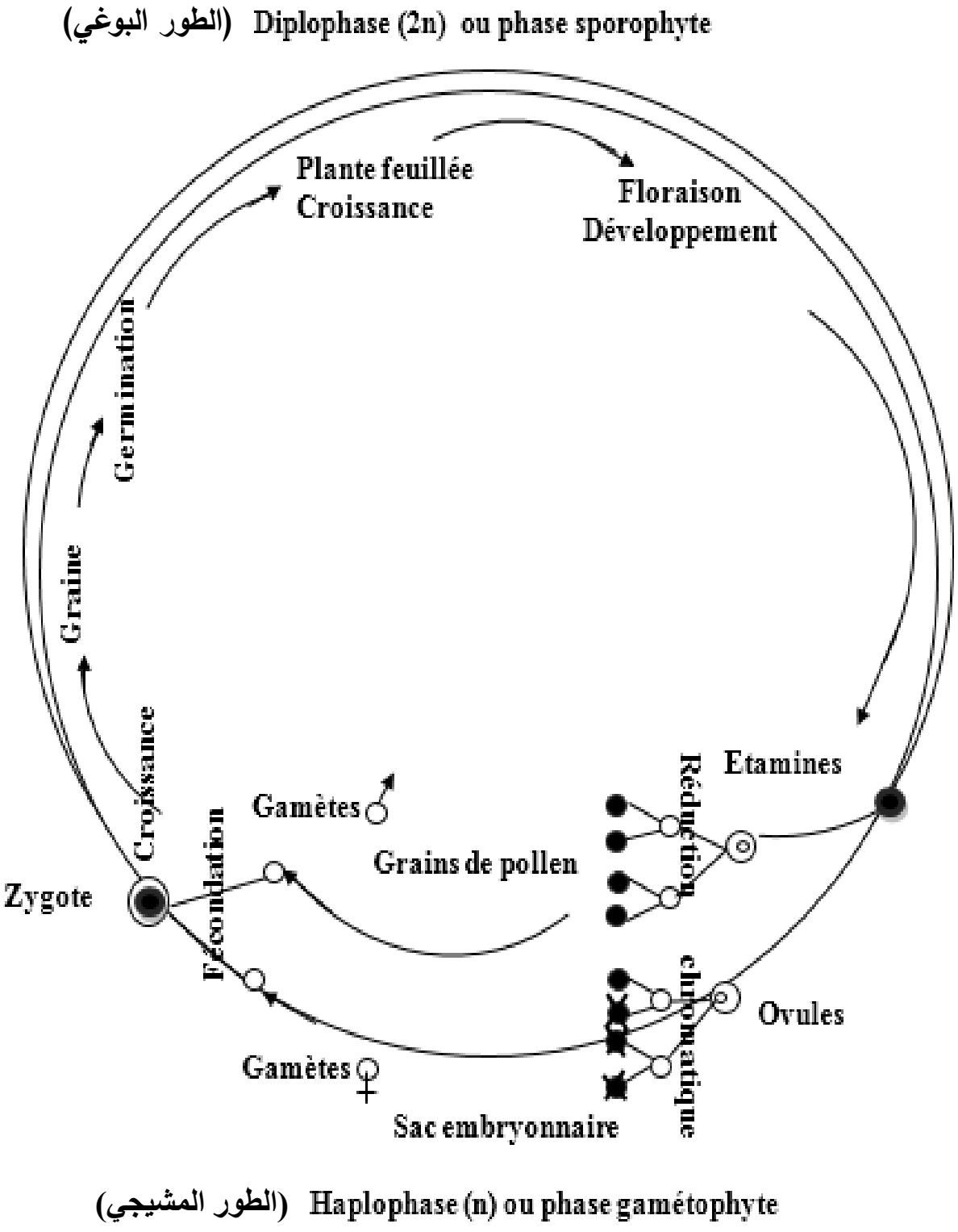
3.6- فترة النضج (Période de maturation)

حسب Bahlouli *et al.* (2005) يبدأ النضج بعد إنتهاء عملية التلقيح وملئ الحب المتكونة خلال 25-30 يوم، ويشمل النضج أطوار تكوين الحبوب من بداية تكوينها داخل السنبلة إلى غاية جفافها وتصلبها (Geslin et Rivals, 1965) وتنقسم إلى ثلاثة أطوار:

- طور التضاعف الخلوي: La phase de multiplication cellulaire
- طور ملىء الحبـــــــــــة: La phase de remplissage du grain
- طور جفاف الحبـــــــــــــــة: La phase de dessiccation

يتوقف نجاح عملية التحسين في إستنباط أو تحسين النباتات الزراعية على معرفة طريقة التكاثر السائد عند هذه النباتات، كما تتحدد الطريقة الممكن إستعمالها في تحسين أحد أنواع المحاصيل بواسطة معرفة الدورة البيولوجية لها، طريقة التكاثر وخصائص الأزهار فيها (كاسر، 1978).

ونضرب مثالا على ذلك طريقة التكاثر لإنتاج البذور في محصول القمح و الشعير، حيث تملك هذه الطريقة أهمية كبيرة لكونها تعتبر أساسا لفهم عملية توريث الصفات، ويرتبط التكاثر في هذه المحاصيل بتعاقب حالتين في دورة حياتها وهما الطور البوغي (Sporophyte) والطور المشيجي (Gamétophyte) (شكل5_3)، فالطور البوغي ثنائي الصيغة الصبغية (2n) يمتد من الإخصاب إلى غاية مرحلة الإزهار أي يشمل الفترتين الخضرية ونضج البذور، بينما الطور العروسي أحادي الصيغة الصبغية (1n) يشمل الفترة التكاثرية أين يتم تشكل الأعضاء الجنسية (الأسدية و المتاع) وفي هذه الفترة تتم عملية التهجين بغية تحسين هذه المحاصيل.



شكل5_3: الدورة البيولوجية للنبات الزهري (Benlaribi, 2000).

تتكون العائلة الكلئية من عدد معتبر من الأجناس، الأنواع وكذا الأصناف وهذا ما يعبر عن تنوعها الحيوي الكبير.

7- ما هو التنوع الإحيائي؟

1.7- تعريف التنوع الإحيائي

ظهر التنوع الحيوي كمدلول لأول مرة سنة 1980 وإستعمل كمصطلح سنة 1989 من طرف العالم Rosen في إطار التحضير للندوة الوطنية للتنوع الحيوي المنظمة من طرف National Research Council في الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1986، ترافق ظهور هذا المصطلح مع التأكل والتدهور المستمر للأنواع الحية في أواخر القرن العشرين كنتيجة لذلك إنعقد ملتقى عالمي عام 1992 بريو دي جنيرو بالبرازيل كان هدفه حماية المنابع الوراثية من التأكل والإندثار (Lévêque et Mounolou, 2001) .

يقصد بالتنوع البيولوجي التعدد في أنواع الكائنات الحية وعددها والتباين بين هذه الأنواع، وكذلك الاختلافات بين أفراد النوع الواحد، كما يعرف التنوع البيولوجي بالمصطلح الانجليزي (Biodiversity) الذي اشتق من دمج كلمتي، الأحياء (Biologie) والتنوع (Diversity) (الناغي وآخرون، 2005).

حسب Ramade (1993) التنوع الحيوي هو مختلف الأنواع الحية التي تعمر المحيط الحيوي أو ببساطة هو العدد الإجمالي للأنواع الحية (نباتات، حيوانات، فطريات، كائنات دقيقة) التي توجد في مجموع النظم البيئية الأرضية والمائية .

أما التنوع الحيوي حسب Fantaubert *et al.* (1996) هو التّنوعية الموجودة في الكائنات الحيّة لكل الأصول بما فيها الأنظمة البرّية، البحرية، المائية والمعقّدات البيئية التابعة لها، ويشمل التّنوع داخل الأنواع وكذلك تلك الاختلافات الموجودة الخاصة بالأنظمة البيئية.

وحسب Zagloul (2003) التنوع الحيوي هو المحصلة الكلية للتباين في أشكال و صور الحياة من أدنى مستوى لها(مستوى الوحدات الوراثية أو الجينات) مرورا بالأنواع الدقيقة و النباتية و الحيوانية إلى المجتمعات التي تضم أنواع الكائنات الحية المختلفة التي تتعايش معا في النظم البيئية الطبيعية.

عرف Le Roux *et al.* (2008) التنوع الحيوي الزراعي بمفهومه الواسع بأنه يشير إلى تنوع وتغير الكائنات الحية التي تساهم في التغذية والزراعة والمعارف المرتبطة بهما.

في حين عرف التنوع الحيوي حسب L'UICN (2014) بأنه تنوع الكائنات الحية من جميع المصادر بما في ذلك النظم البيئية الأرضية والبحرية وغيرها من النظم المائية الأخرى والمجمعات البيئية التي تشكل جزءا منها وهذا يشمل التنوع داخل الأنواع وفيما بينها فضلا عن النظم البيئية.

2.7- مستويات التنوع الإحيائي:

حسب الباحثين Lévêque et Mounolou (2001) و Campbell et Reece (2007) فإنه يوجد ثلاث مستويات للتنوع الحيوي: تنوع النظم البيئية (diversité écosystémique). التنوع النوعي (diversité interspécifique) و التنوع الجيني (diversité génique).

ويدور بحثنا حول التنوع النوعي على أساس الرصيد المتمثل في التنوع الجيني للكلئيات، ويسمح التشابه بين أنواعها على إستغلال خصائصها حسب ما تهدف به المجموعات الوراثية، حيث أن الإنسان خصص منذ تطوير الزراعة ، جزء من التنوع الطبيعي من أجل إستنباط نباتات ملائمة لإحتياجاته ، فالإتقان المتزايد لعمليات الإنتقاء تسمح له بإستغلال تنوعيه الأنواع البرية والأنواع المزروعة كما ذكرها Harlan et de Wet (1971) في المجموعة الجينية الأولية، وهذا إلى غاية إستنباط أصناف جديدة إنطلاقا من الأصناف القديمة. مجموع هذه العمليات تدعى المصادر الوراثية (Raymond *et al*, 2006).

3.7- نظام المجموعات الجينية:

يوجد العديد من الأنواع البرية القابلة على التهجين مع أنواع المحاصيل الإقتصادية لإنتاج هجن جديدة ، كما إقترحها Harlan et de Wet (1971) في المجموعات الوراثية، الهدف الأساسي لهذه المجموعات الوراثية هو تقليص تصنيف مجموعات الكائنات الحية إلى نسب رمزية وبسيطة وسهلة الاستعمال نظرا للعدد الهائل منها ولإعطاء القاعدة الأساسية لترتيب وتصنيف النباتات المزروعات حيث اقترح Harlan et de Wet (1971) ثلاثة مجموعات جينية، كما تم بعدها إضافة مجموعة جينية رابعة لهذا النظام من طرف Spillane et Gepts (2001) بهدف إنعكاس تدفق التعديل الوراثي"Transgénique " في النباتات المزروعة (شكل6$_1$):

1.3.7- المجموعة الجينية الأولية : PG-1

يكون التصالب في هذه المجموعة سهل والهجن الناتجة تكون عامة خصبة ويحدث دمج جيد للكروموزومات، وتتمثل هذه المجموعة في الأفراد أو الأصناف المزروعة وكذا الأصناف البرية أو الضارة.

وإقترح Harlan et De Wet (1971) تقسيم أنواع هذه المجموعة إلى تحت نوعين (شكل6$_1$):

- تحت نوع A الذي يشمل السلالات المزروعة.
- تحت نوع B الذي يشمل السلالات التي تنمو تلقائيا.

2.3.7- المجموعة الجينية الثانوية : PG-2

تجمع هذه المجموعة كل الأنواع النباتية التي لها القدرة على التصالب مع المجموعة الأولى لأن انتقال المورثات ممكن بينها لكن يجب التغلب على الحواجز التكاثرية التي تفرق بين الأنواع النباتية، والهجن الناتجة تميل إلى العقم وبعضها يكون ضعيف وبالكاد يصل إلى مرحلة النضج، وقد يكون الإنتخاب صعب للأشكال المرجوة في الأجيال المتقدمة ولهذا تعد هذه المجموعة الوراثية مثيرة للإهتمام إذا كان المربي أو المنتخب على إستعداد لبذل المجهود اللازم (Harlan, 1992) (جدول IV).

3.3.7- المجموعة الجينية الثلاثية : PG-3

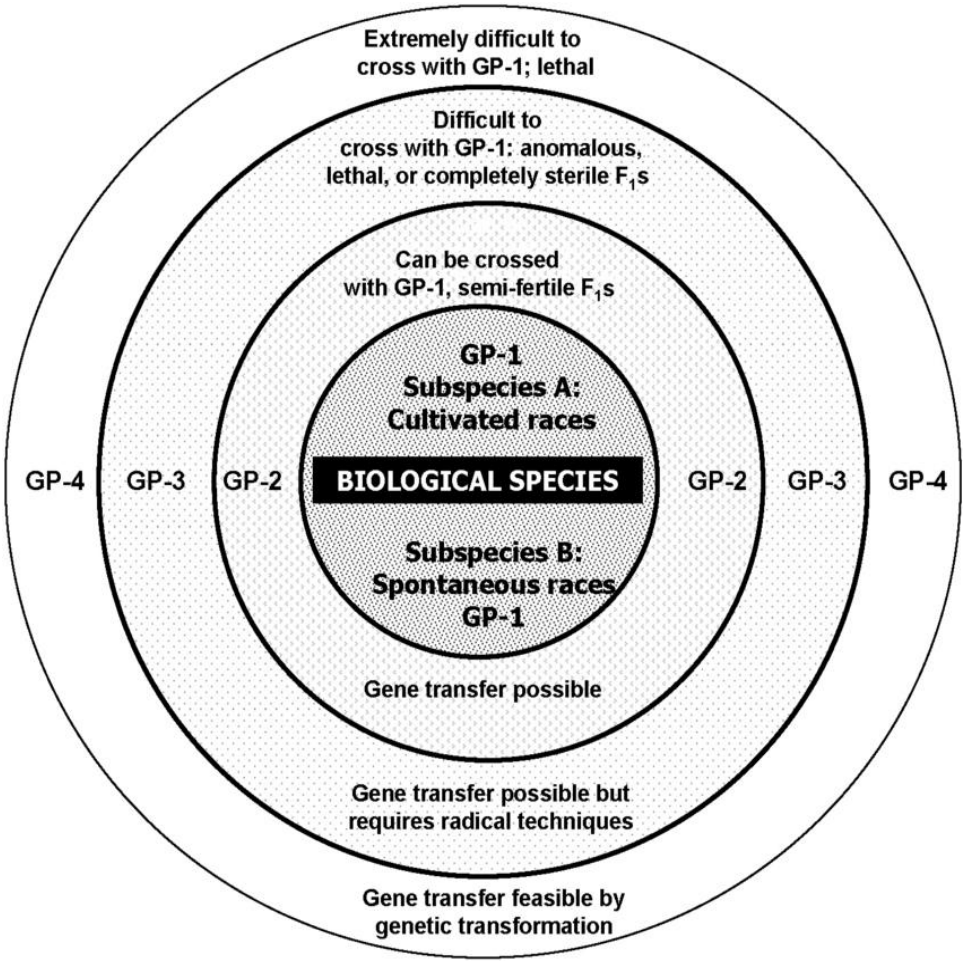
يبقى من الممكن حدوث التصالب في هذه المجموعة مع النباتات المزروعة ولكن الهجن الناتجة تميل إلى أن تكون قاتلة أو غير طبيعية أو عقيمة تماما، لأن الكروموزومات لا تندمج على الإطلاق إلا باستخدام التقنيات الحديثة أو بتدابير اللازمة التي تكون ضرورية، مثال: زراعة الأنسجة من أجل الحصول على أجنة،

مضاعفة العدد الصبغي أو إستعمال أنواع وسيطة من أجل الحصول على نسبة معينة من النجاح. إن إستعمال هذه المجموعة يتطلب توفير معلومات لأنها تحدد الحدود الوراثية القصوى (Harlan et De Wet, 1971).

مثـــــــــــــال: Le Triticale (*Triticosecale*) هو هجين ناتج من التصالب بين القمح اللين وLe Seigle (Ladizinsky, 1998).

4.3.7- المجموعة الجينية الرابعة : PG-4

هذه المجموعة معينة حديثا بمفهوم كل الكائنات أو الأعضاء الحية من بعد المجموعة الثالثة من طرف Sapillan et Gepts (2001) للحصول على صنف، والوصول إلى "Transgénèse" ذلك لانعكاس قدرة اندماج الجينات أي التبادل داخل المملكة النباتية و الحيوانية، وهذا التبادل يتطلب تقنيات حديثة في االهندسة الوراثية لأن الإنتاج لا يتم داخل الطبيعة لوجود حواجز في التكاثر الجنسي الطبيعي.



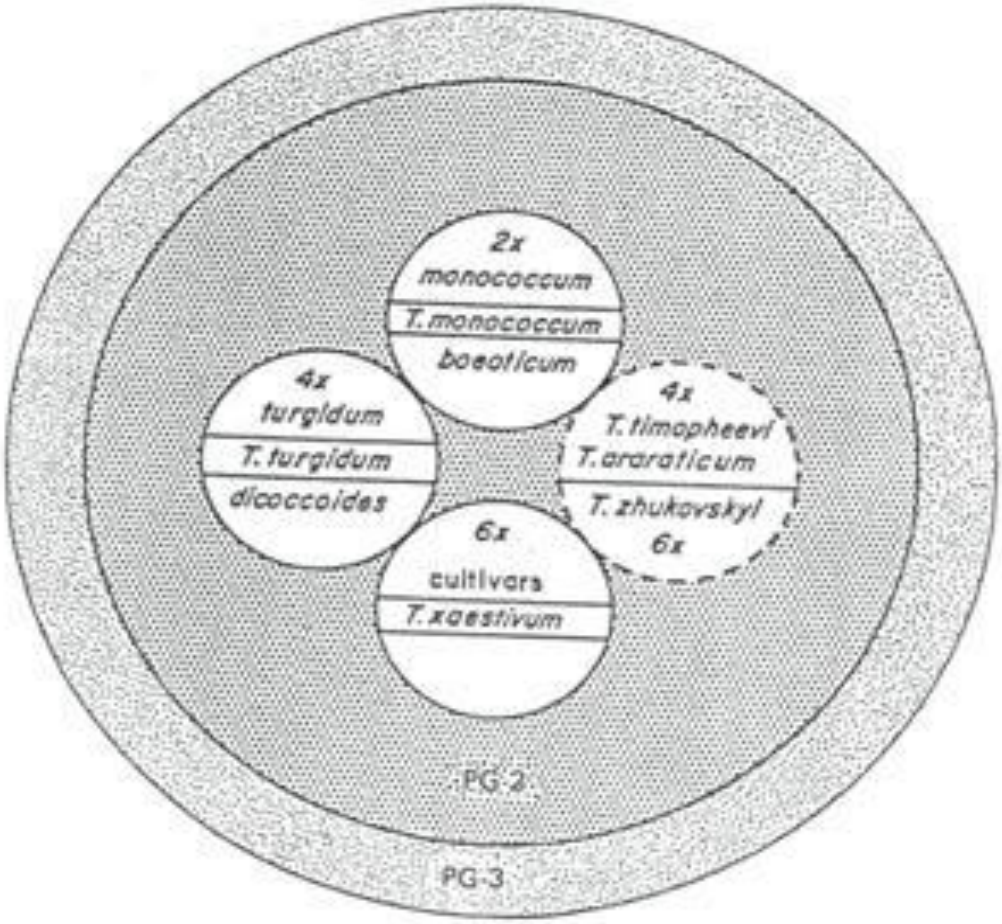
شكل6$_1$: تعديل مفهوم المجموعات الجينية في النبات إستنادا إلى دراسات التهجين
(Revised from Harlan and De Wet 1971).
المصدر : (Singh *et al*., 2007)

جدولIV: المجموعة الجينية الأولية والثانوية للحبوب الأساسية (Harlan, 1987).

Plantes cultivées	Niveaux de ploïdie	Pool génique primaire (PG-1)			Pool génique secondaire (PG-2)
		Sous espèce cultivées	Sous espèce spontanées		
			Races spontanées	Races de « weeds »	
Blés(x=7)					
Engrain	2x	*Triticum monococum*	*T.boeoticum*	*T.boeoticum*	*Triticum,S ecale,Aegilops*
Amidonnier	4x	*T.dicoccum*	*T.dicoccoidess*	*Aucune*	*Triticum,Secale,Aegilops*
Timopheevi	4x	*T.timopheevi*	*T.araraticum*	*T.timopheevi*	*Triticum,Secale,Aegilops*
Blé tendre	6x	*T.aestivum*	*Aucune*	*Aucune*	*Triticum,Secale,Aegilops*
Seigle(x=7)	2x	*Secale cereale*	*S.cereale.*	*S.cereale*	*Triticum,Secale,Aegilops*
Orge(x=7)	2x	*Hordeum vulgare*	*H.spontaneum*	*H.spontaneum*	*Aucune*
Avoine de		*Avena strigosa*	*A.hirtula*		
sable (x=7)	2x		*Awiestii*	*Avena strigosa*	*Avena spp.*
		A.abyssinica			
éthiopienne	4x	*A.vaviloviana*			
		A.sativa	*A.barbata*	*A.barbata*	*Avena spp.*
Céréale	6x		*A.sterilis*	*A.sterilis*	
Riz(x=12)		*Orysa sativa*		*A.fatua*	*Avena spp.*
asiatique	2x	*O.glaberrima*	*O.rufipogon*	*O.rufipogon*	*Oryza spp.*
africain	2x	*Sorghum bicolor*	*O.barthii*	*O.stapfii*	*Oryza spp.*
Sorgho(x=5)	2x	*Pennisetum typhoides*	*S.bicolor*	*S.bicolor*	*S.halepense (2 x,4x)*
Mil(x=7)	2x	*Zea mays*	*P.violaceum*	*P.typhoides*	*P.purpureum(4x)*
			Z.mexicana	*Z.mexicana*	*Tripsacum spp.,Z.perennis(4x)*
Maïs(x=10)	2x				

حسب Harlan et de Wet (1971) تشمل المجموعة الجينية الثانوية للقمح جميع أنواع *Aegilops Sécale* و *haynaldia* وكذلك *Agropyron elongatum, A. intermedium* و *A.trichophorum* .

تحوي المجموعة الوراثية الثلاثية العديد من أنواع *Agropyron* وكذا العديد من أنواع *Elymus* وحتى الشعير .*Hordeum vulgare* L وهذا ما يوضحه الشكل6$_2$.

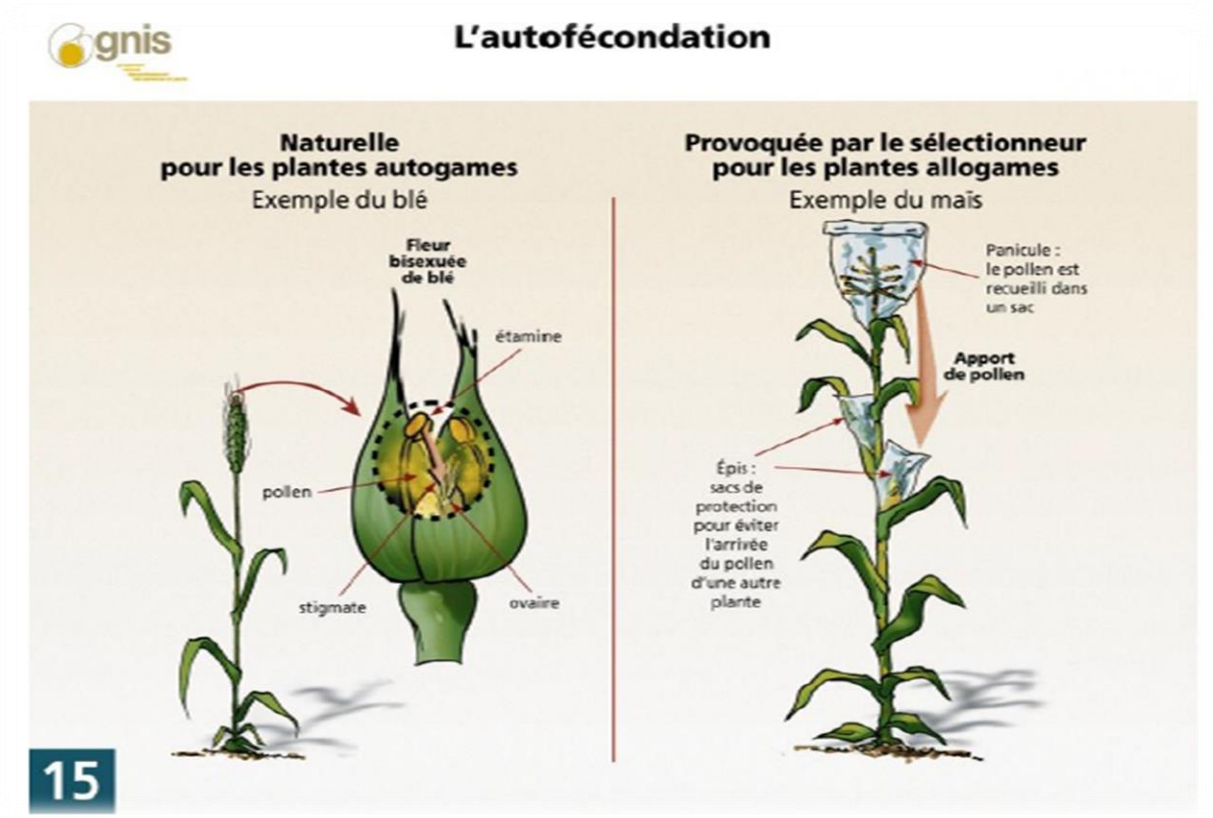


شكل6$_2$: **المجموعات الوراثية للقمح**

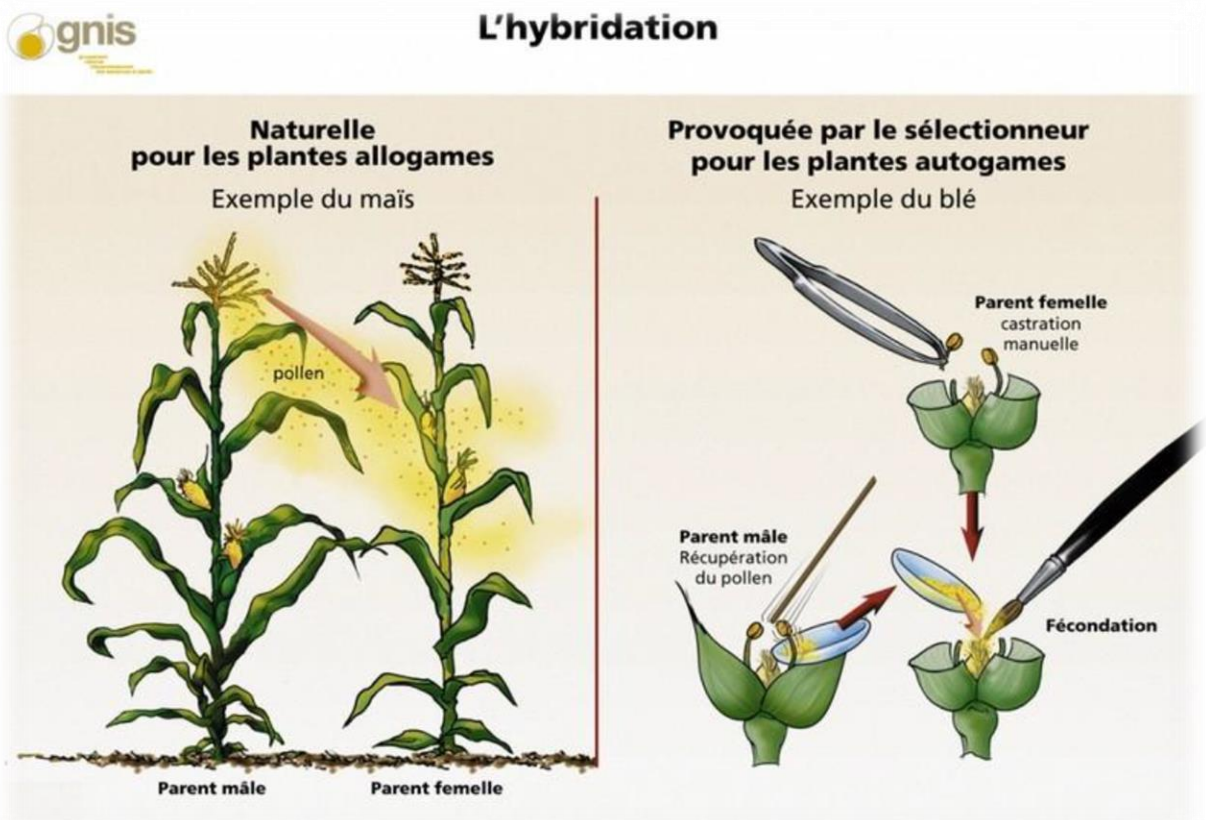
4.7- نضام التكاثر عند النباتات

تتكاثر النباتات جنسيا عن طريق الأزهار (مثال الكلئيات) أو لاجنسيا عن طريق الأعضاء الخضرية (مثال البطاطا). في التكاثر الجنسي نميز نوعين من النباتات:

- نباتات ذاتية التلقيح (شكل7$_1$)؛
- نباتات خلطية التلقيح (شكل7$_2$).



شكل7$_1$: التلقيح الذاتي عند النباتات.



شكل7$_2$: التلقيح الخلطي عند النباتات.

أ. **نباتات ذاتية التلقيح (Autogames):** يكون إنتشار حبوب اللقاح جد ضعيف وهذا راجع إلى أن حبوب اللقاح لنفس الزهرة تسقط في أغلب الأحيان على ميسمها (مثال القمح والشعير) وتتم عملية الإخصاب قبل إنفتاح الزهرة هذا النوع من النباتات تدعى (Cléistogames) (Gallais, 2009)

ج. **نباتات خلطية التلقيح (Allogames):** يكون إنتشار حبوب اللقاح مهم حيث أن حبوب اللقاح للنبات تلقح غالبا نبات أخر هذا النوع من الإخصاب يدعى نباتات خلطية الإخصاب (Allofécondation) توجد ظواهر مختلفة تلائم هذا النوع من الإلقاح نذكر منها إنفصال الأعضاء الذكرية والأنثوية في النبات الواحد وتسمى نباتات أحادية المسكن (Monoïque) مثل نبات الذرى، وتوجد نباتات ثنائية المسكن (Dioïque) تكون فيها الأعضاء الذكرية على نبات والأنثوية على نبات أخر مثل نبات النخيل، كذلك ظاهرة عدم التوافق (Auto-incompatibilité) حيث ينتج النبات حبوب لقاح خصبة إلا أنها تكون غير قادرة على إخصاب بويضات الزهرة نفسها أو أية زهرة أخرى على النبات نفسه هذا الذي يستدعي ضرورة تدخل الحشرات من أجل عملية التلقيح وهذا ما يظهر عند بعض الخضروات مثل نبات Luzerne .

بصفة عامة عند النباتات خلطية التلقيح تنتقل حبة اللقاح عن طريق الرياح وتدعى النباتات Anémophiles كما تنتقل عن طريق الحشرات و في هذه الحالة النباتات تسمى Entomophiles (Gallais, 2009)

ح. توجد نباتات تملك نظام إخصاب يكون وسطي(Mi-autogame, Mi-allogame) أي نصف منها يخضع لتلقيح الذاتي والنصف الأخر يكون خلطي، فهذه الأنواع من النباتات لا تملك أي ميكانيزمات تتلاءم مع نباتات ذاتية أو خلطيه التلقيح. وهذه الحالة تشبه نبات الكولزا الذي يتم فيه التكاثر بطريقتين خلطي بنسبة 65 % و ذاتي بنسبة35 % (Gallais, 2009) .

يجب على محسن النبات أن يتعرف بدقة على تفاصيل طرق التكاثر في النبات الذي يرغب بتحسينه، فبدون فهم واضح لها لا يمكن وضع طرق تحسين ناجحة له (كاسر، 1978).

8- إستنباط تنوعية جديدة وتحسين النبات.

1.8-تعريف التحسين

حسب Grignac (1986) الغرض من تحسين النباتات هو البحث والتطبيق لغايات نفعية بإستعمال الطرق المناسبة لتحويل مادة نباتية ذات خصائص معطاة لمادة نباتية ذات صفات أكثر ملائمة للإنتاج في وسط معين حسب الإستعمال المخصص لها.

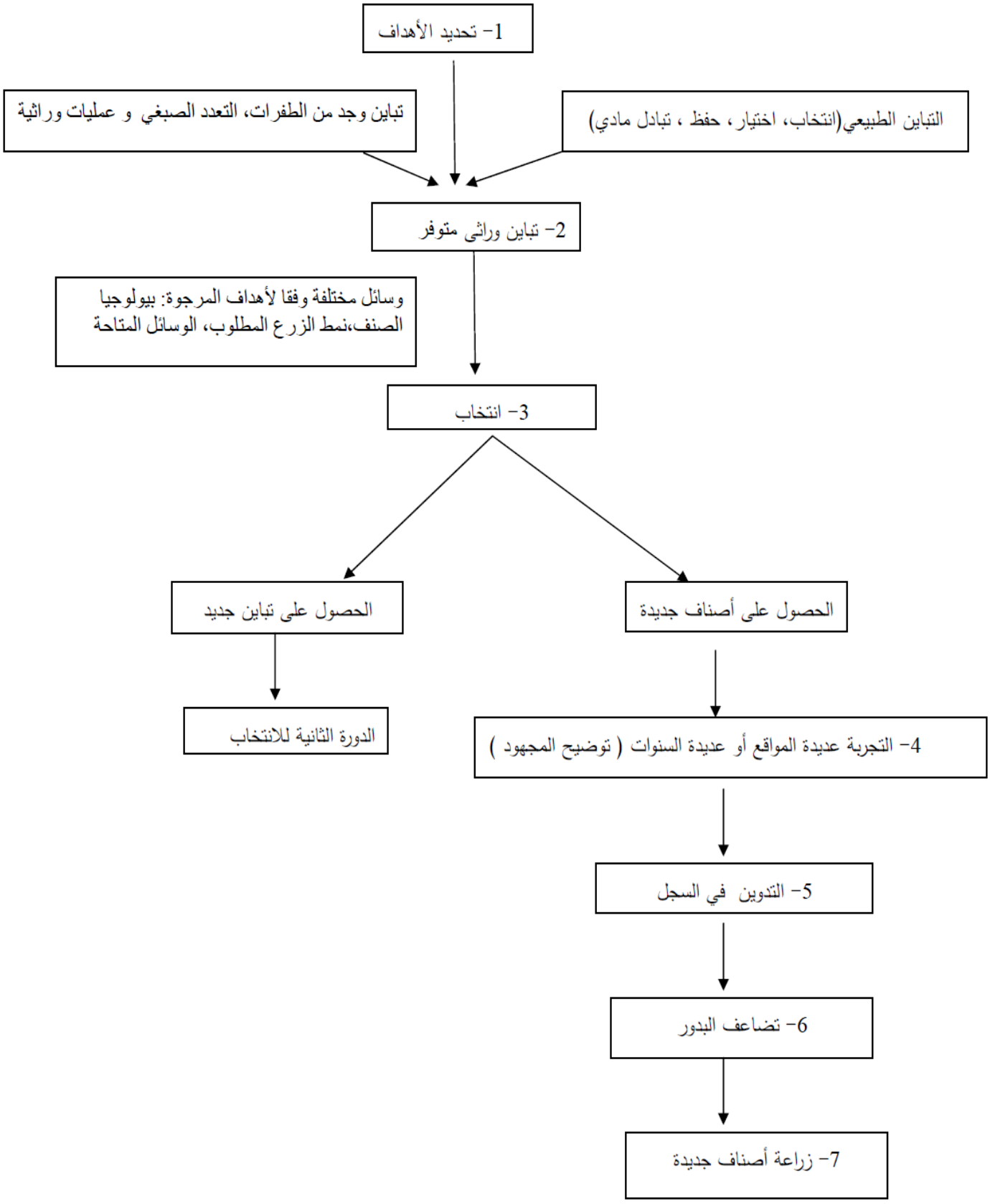
تحسين النبات هو التعديل المرجو للنبات من طرف الإنسان لجعله أكثر تلائما لمصالحه (Gallais , 1992) وحسب Dekkers et Hospital (2002) يرتكز تحسين النبات على استعمال التباين الوراثي الطبيعي وعلى استغلال الطرق السريعة والسهلة لهذا التنوع في برامج الانتخاب.

في حين عرف Gallais (2011) تحسين النبات على انه تغيير لبعض الخصائص من أجل استجابة أفضل حسب احتياجات الإنسان، حيث بدأ تحسين النبات مع بداية الانتخاب النباتي واستمر أساسا انطلاقا من القرن التاسع عشر عن طريق توجيه تحسين النبات ودمج متزايد في أساليبه ووسائله من اجل تقدم المعرفة. أما حاليا أصبح تحسين النبات علم وفن لاستنباط الأصناف التي تملك صفات مرغوبة ومحددة.

2.8- مراحل خطة تحسين النبات:

على المنتخب الذي يسعى لتحسين صنف ما لخاصية مختارة أو منتقاة (مثل المقاومة لمرض ما أو لأي خاصية كمية) أن يحضر أولا نبات من نفس النوع منزرع أو بري يمتلك هذه الخاصية التي يجب إدراجها بواسطة التهجين في هذا الصنف المنزرع، ويمكن أيضا إدراج العديد من التهجينات عليه، و اعتمادا على الهجين الناتج الذي ينتخب في الأجيال المتتالية للحصول على نباتات تمتلك كل من خصائص الصنف الأصلية و الخاصية الجديدة المطلوبة (INRA, 2010 in Zérafa, 2017).

تمر خطة تحسين النبات بعدة مراحل كما تم تخطيطها في شكل08 حسب Grignac (1986)، حيث نلاحظ في هذا المخطط كل مراحل تحسين النبات.



شكل08: خطة ومراحل تحسين النباتات (Grignac, 1986)

3.8- معاير التحسين و الانتخاب في الكلئيات

1.3.8- المعاير الفينولوجية

تعتبر خاصية التبكير في الإسبال آلية مهمة لتفادي الجفاف في نهاية الدورة البيولوجية (Benlaribi, 1990 ;Ben Naceur *et al.*, 1999) ، حيث اعتبر Slama *et al.* (2005) أن هذه الخاصية تستعمل كمعيار للإنتخاب من أجل تحسين الإنتاج في المناطق الجافة. في هذا المجال أشار Mekhlouf *et al.* (2006) أن اعتماد الأصناف ذات دورة بيولوجيا قصيرة ضروري خاصة في المناطق الجافة والشبه جافة وهذا نظرا لتساقط غير منتظم للأمطار في نهاية الدورة.

كما بين Bahlouli *et al.* (2008) أنه تحت الظروف الشبه الجافة للهضاب العليا الشرقية الجزائرية الأنماط الوراثية مبكرة الإسبال تتصف بسرعة إمتلاء ما يمكن من تحقيق زيادة في المردود الحبي مقارنة بالأنماط متأخرة الإسبال.

كما ذكر Fischer and Maurer (1978) في دراستهما أن ربح يوم واحد في التبكير ينتج عنه زيادة الإنتاجية بمقدار 30 إلى85 كغ/هكتار في مثل هذه الظروف.

2.3.8- المعايير المرفوفيزيولوجية

1.2.3.8- إرتفاع النبات (Hauteur de la plante)

يعد إرتفاع النبات معيارا مهما للإنتخاب خاصة في المناطق الجافة (Meziani *et al.*, 1992) ، لأن الأصناف الطويلة تكون متحملة للعجز المائي (Ben Abdallah et Ben Salem, 1993)، حيث تفسر العلاقة بين طول النبات و التأقلم بتحويل المدخرات المخزنة داخل الساق نحو الحبة وبالتالي يكون مستوى الإنتاجية مقبول تحت ظروف الإجهاد، لأن طول النبات مرتبط بطول الجهاز الجذري (Blum, 1988 ; Ehdaie et *al.*, 2006).

2.2.3.8- طول عنق السنبلة (Longueur du col d'épi)

يساهم عنق السنبلة في عملية إمتلاء الحبوب من خلال تخزين المواد الممثلة من طرف النبات والتي تهاجر للسنبلة لملىء الحبوب (Gate *et al.*, 1990) ، حيث فسر Gate *et al.* (1992) أهمية دور طول عنق السنبلة بزيادة كمية المواد المخزنة في هذا الجزء من النبات والقابلة للنقل باتجاه الحبة خلال ظروف النقص المائي في نهاية دورة الحياة.

3.2.3.8- مساحة الورقة العلم (Surface de la feuille étendard)

من المعروف أن جميع الأجزاء الخضراء في النبات تقوم بعمليات البناء الضوئي، إلا أن الأوراق هي الجزء المهيأ بشكل أفضل من غيره للقيام بهذه العملية لكبر مساحتها السطحية واستقبالها أكبر كمية من ضوء الشمس، ومن المعروف أن زيادة مساحة المسطح الورقي(ضمن حدود معينة) يؤدي إلى زيادة إنتاج المادة الجافة إذا توفرت العوامل الأخرى التي تؤثر في كفاءة البناء الضوئي (Rico-García et *al.*, 2009). في حين اعتبر Blum

(1988) أن التباين في المساحة الورقية يعد وسيلة مهمة عند النباتات المعرضة للجفاف و التي تحاول الحفاظ على رقابة استعمال الماء.

لخص Johanson *et al* . (1983) أن النباتات ذات المساحة الورقية الكبيرة يمكنها أن تتحمل الجفاف بالحفاظ على جهد مائي مرتفع.

4.2.3.8- قوام الورقة العلم (Port de la feuille étendard)

بين Borojovic et Deninie (1986) أن الأوراق العمودية و الأوراق الضيقة هي الأوراق الأكثر تأقلما و تحملا للإجهاد المائي من الأوراق الطويلة.

5.2.3.8- طول السنبلة (Longueur de l épi)

حسب Blum (1985) تملك السنبلة دورا في عملية التركيب الضوئي وإنتاج المادة الجافة الضرورية لإمتلاء الحبة عندما تصبح الورقة الأخيرة هرمة حيث تلعب مكوناتها(القنابع، السفاه) الدور السائد في عملية البناء وتشكل الحبة. كما تلعب السنبلة دورا مهما في التكيف مع ظروف الجفاف إذ تشارك بنسبة أكبر من الورقة التويجية في عملية التركيب الضوئي أثناء ظروف النقص المائي (Biscope *et al*., 1975).

من جهة أخرى أشار Sassi *et al*. (2012) أن الإجهاد المائي يسبب التراجع في طول السنبلة و هذا ينعكس سلبا على مردود الحبوب.

6.2.3.8- وجود السفا (Présence des barbes)

يعد طول السفا معيار مورفولوجي لتأقلم خاصة في القمح الصلب حيث أن له ارتباط وثيق بتحمل الجفاف في نهاية الدورة (Hadjichristodoulou, 1985) ، وهذا ما أكده Slama (2002) بأن الأصناف التي لها سفاه متطورة تعطي مردودا أفضل تحت ظروف العجز المائي . زيادة على ذلك وجود سفاه يرفع من فعالية إستعمال الماء وبناء المادة الجافة أثناء مرحلة تكوين الحبة (Nemmar, 1980)

تمتاز بعض أصناف القمح الصلب بسفا طويلة قادرة على تعويض الأوراق الميتة و ذلك فيما يخص عملية التركيب الضوئي (Mekliche *et al*.,1993) ، كما تتميز السفاة بأنها أقل تأثرا بالحرارة المرتفعة مقارنة بالورقة العلم ، لذلك فهي تساهم في رفع المردود في المناطق الحارة والجافة حسب Blum (1989) .

خلال مرحلة الامتلاء تكون عملية التركيب الضوئي أقل حساسية للحرارة المرتفعة المثبطة لها في الأصناف التي تملك سفاه مقارنة بالأصناف دون سفاه (Fokar *et al*., 1998)

7.2.3.8- التزغب والطبقة الشمعية أو الغبار (La pilosité, La glaucescence)

وجود الزغب و الطبقة الشمعية على الأوراق والسيقان يحث على إنعكاس الأشعة الواردة وهذا يعمل على الحد من ارتفاع حرارة الأوراق وبتالي يساهم في الحد من فقدان الماء بواسطة النتح (Araus *et al*., 1991) .

تتميز الطبقة الشمعية بمسحوق شمعي يعطي مظهر ذو لون أبيض مزرق (Anonyme, 1991) حيث تسمح للنبات بحماية نفسه من الجفاف بالحد من زيادة النتح في الطقس الجاف (U.P.O.V, 1994,2012).

حسب Richards (1986) و Ludlow et Muchow (1990) تعتبر الطبقة الشمعية خاصية تعمل على خفض فقدان الماء (عملية النتح) تحت ظروف العجز المائي وبتالي تؤثر بقوة في المردود، وتزيد من فعالية إستعمال الماء لتأخير شيخوخة الأوراق.

بين Streybani et Jenkins (1961) أن خاصية الزغب تكون مراقبة من طرف ثلاث أليلات موجودة في موقع واحد لكن معنويتها الفسيولوجيا غير معروفة بالمقابل أظهر Panni (1986) أنه توجد علاقة جينية بين جينات غليادين(Les gènes de gliadines) وهي التي تحدد هذه الخاصية.

أجريت العديد من الدراسات على أصناف مختلفة من القمح الصلب تختلف فيما بينها من حيث وجود أو غياب الطبقة الشمعية و تأثيره على طيف الإنعكاس الورقي، حيث وجد أن الأصناف الحاوية على الطبقة الشمعية تعكس 12% أكثر من الأصناف الخالية منها (Johnson *et al*., 1983 in Guendouz, 2014).

8.2.3.8- صبغة الأنتوسيان(Pigmentation anthocyanique)

الأنتوسيان هي أصباغ ومركبات فينولية تشكل فجوات تعطي اللون الأحمر البني أو البنفسجي في حالة البرودة ، وحسب ., Coulomb *et al* (2004) يعد الانتوسيان مؤشر للشيخوخة (تلون الأوراق بالأحمر في الشتاء قبل سقوطها) كذلك في حالة الاجهادات المختلفة فالنبات يستطيع رفع الإنتاج عند الإصابة بآفة بتوفير الانتوسيانين في الورقة (كالعفن و الأصداء...).

3.3.8- معايير الإنتاج

1.3.3.8- عدد الاشطاءات في النبات (Nombre des talles par plante)

بين Benlaribi *et al.* (1990)، Longnecker *et al.* (1993) وBousba (2012) أن عملية الإشطاء لا تتوقف عند مرحلة نمو معينة لكن تتحكم فيها العوامل الوراثية و البيئية، وذكر Gillet (1980) أن الضوء يعد العنصر الأكثر أهمية في مرحلة الإشطاء غير أن درجات الحرارة المرتفعة تكون غير ملائمة له. كما أوضح Fischer et *al.* (1976)، Kebrom *et al.* (2013) أن عدد الاشطاء الخصبة تتأثر بكل من النمط الوراثي و الظروف البيئية وكثافة الزرع.

2.3.3.8- عدد السنابل في النبات (Nombre d épis par plante)

حسب Hadjichristodoulou (1993) عدد الاشطاءات في المتر المربع يعتبر من أهم خصائص التأقلم في الشروط الجافة للحوض البحر الأبيض المتوسط، في حين أظهر Gallagher and Biscoe (1978) أنه ليست جميع الإشطاءات تنتج سنابل في القمح، لكن الكثير منها تتراجع قبل مرحلة الإزهار.

3.3.3.8- المردود ومكوناته (Rendement et ses composants)

يرتبط المردود عند نبات القمح بعدد الحبوب بالسنبلة، وزن الحبوب بالسنبلة و عدد السنابل في المتر المربع (Triboï,1990) و يعتبر خاصية وراثية معقدة وتحسينه يمر عبر عملية الانتخاب لصفات الإنتاجية والصفات التكيفية في البيئة حيث يتم التحسين الوراثي للمردود تدريجيا وبصفة متواصلة بعد تعديل مكوناتـــــــــه (Doré Varoquaux, 2006) . إن معرفة الروابط المتواجدة بين المردود ومكوناته يسمح بتحديد المكونات التي

يجب استعمالها كمعايير للانتخاب، وعلى اعتبار أن المردود صفة معقّدة كان لابد من البحث عن أكثر الصفات ارتباطاً ومساهمة فيه (Gelalcha and Hanchinal, 2013) .

بين Belkharchouche *et al.* (2009) أن مردود القمح جد مرتبط بخصوبة السنبلة، و تعتبر هذه الصفة من الصفات المهمة التي تشارك في المردود، و ذلك عن طريق عدد الحبوب في السنبلة الذي يساهم بصفة مباشرة في مردود الحبوب.

كما بيّنت نتائج Polat *et al.* (2015) أن وزن الحبوب بالسنبلة ارتبط إيجابا مع الغلّة الحبيّة للنبات وأن عدد الحبوب بالسنبلة يمكن استخدامه كدليل انتخاب للمردود في برامج التحسين، ولاحظ Gelalcha and Hanchinal (2013) أن وزن الألف حبة ارتبط مع المردود الحبي بعلاقة غير معنوية، كما أظهرت نتائج كلّ من (2013) Zafarnaderi *et al.* و Yao *et al.* (2014) أن عدد الحبوب بالسنبلة وعدد الإشطاءات المثمرة ارتبط إيجاباً مع المردود الحبيّ للنبات، في حين توصل Maysoun *et al.* (2016) إلى ضرورة التركيز في برامج التربية على صفات التالية: عدد الاشطاء المثمرة وعدد ووزن الحبوب في السنبلة كأدلة انتخابية للمردود الحبي في القمح لارتباطها المعنوي بالغلة وارتفاع نسبة مساهمتها(تأثيرها المباشر والمشترك) في المردود.

4.8- طرق تحسين (تربية) النباتات ذاتية التلقيح:

عندما يبدأ مربي النبات برنامج تربية النباتات فانه يفكر في الأهداف التي تؤدي إلى إنتاج نبات جديد متفوق ولعل أهم أهداف تربية النباتات هي : الإنتاجية والجودة والنضج والتأقلم.

حسب المقري (2000) تتضمن ثلاث طرق هي:

1.4.8- الاستيراد (إدخال):

هو العملية التي يتم فيها إدخال نبات لم يكن معروفا من قبل في المنطقة وذلك من أجل استغلاله. حيث تستورد المحاصيل إلى منطقة معنية لأحد الأغراض الثلاثة وهي:

- ✓ استيراد النوع: هو استعمال محصول جديد لم يكن معروفا في المنطقة ومثال على ذلك استيراد محاصيل العالم المتقدم إلى دول العالم الثالث أو العكس.
- ✓ استيراد الصنف: هو استيراد أصناف من المحاصيل الموجودة أساسا في البلد مثل استيراد أصناف من القمح والشعير إلى ليبيا كاستيراد صنف شعير كاليفورنيا مريوط.
- ✓ استيراد الصفة: هو استيراد أصناف من المحاصيل من اجل إدخالها في برنامج تهجين لنقل صفة أو صفات بها لا توجد في المنطقة مثل استيراد أصناف مقاومة للملوحة أو الأمراض.

2.4.8- الإنتخاب:

الانتخاب هو العمود الفقري لتربية النباتات حيث أن تربية النبات نشأت في القديم كعملية إنتخاب للنباتات المتفوقة في الحقل. والإنتخاب يشمل عملية فرز وإكثار النمط الوراثي أو عدد من الأنماط الوراثيـــــــة

المفضلة من العشيرة الخليطة أو من عشيرة الإنعزال بعد التهجين. والإنتخاب يكون فعالا فقط عندما تكون الصفة المرغوبة متوارثة وليست نتيجة تأثير البيئة ، وعلى ذلك فان الإنتخاب يقتصر على عزل أحسن الأنماط الوراثية الموجودة أصلا في العشيرة حيث الانتخاب لا ينتج اختلافات جديدة مثل التهجين بل يعمل فقط على الاختلافات الموجودة أصلا في العشيرة. هناك طريقان للانتخاب يستعملان في تربية النباتات ذاتية التلقيح وهما الانتخاب الإجمالي وانتخاب السلالة النقية. حيث أن الانتخاب الإجمالي يتركب الصنف فيه من خليط عدد من السلالات بينما انتخاب السلالة النقية يتكون الصنف فيه من نسل نبات واحد أصيل أي من سلالة نقية واحدة.

3.4.8- التهجين:

هو العملية التي يتم فيها التصالب بين نباتين يمتلكان خصائص مختلفة ومتكاملة، حيث تستنبط فيها هجن لها تراكيب جديدة تجمع أكثر الخصائص أهمية في كلا الأبوين **(Simon *et al.*, 1989)**.

وحسب المقري (2000) التهجين يعني أن يلقح نبات نباتا أخر مختلفا عنه في التعبير في صفة أو عدد من الصفات، والنباتات (الهجينة) الناتجة عن التهجين و التي تحتوي على الصفات المطلوبة تنتخب في جيل الانعزال (الجيل الثاني حتى الجيل السادس) ثم تكثر حبوب هذه النباتات المنتخبة وتقيم لكي تصبح صنفا جديدا، حيث يوجد نوعين من التهجين هما:

1.3.4.8- التهجين بين الأنواع (Hybridations interspécifiques):

تستعمل هذه الطريقة لعدم توفر الصفات المطلوبة على مستوى النوع مثال ظاهرة المقاومة للبرودة (la rusticité) في هذه الحالة نستعمل نباتات تنحدر من أنواع تكون متقاربة غالبا تكون أنواع برية **(Demarly et Sibi, 1989) .**

2.3.4.8- التصالب داخل الأنواع (Croisement ou hybridations intra spécifiques):

وهو الأكثر تطبيقا حيث يتم فيه التصالب بين سلالتين نقيتين من نفس النوع، و من السهل القيام به ولا يتشكل فيه أي مشاكل وراثية، حيث أن الأنماط الوراثية يتم مصالبتها داخل نفس النوع و يكون أداء كل من الأنماط الداخلة في التصالب يعمل على توفير صفات إضافية أو يكثفها من خلال التأثير التراكمي (الإضافي) (Demarly et Sibi, 1989). وحسب Flandrin (1949) هو العملية التي يكون فيها التهجين إصطناعيا بين صنفين للحصول على تنوعية جديدة تحتوي على الصفات المختارة في كلا الأبوين، ولإجراء عملية التحسين عن طريق التهجين بين الأصناف فمن الضروري الأخذ بعين الإعتبار القاعدتين التاليتين في إختيار الأباء:

1) إختيار سلالات نقية ومستقرة تكون فيها الخصائص المرفولوجية والفسيولوجية والمتطلبات الزراعية معروفة بشكل جيد.
2) إدخال على الأقل أب من السلالات المحلية المتأقلمة مع الظروف البيئية في عملية التهجين (Bœuf, 1927).

3.3.4.8- طرق عملية التهجين (Les modes d'hybridation)

توجد حاليا ثلاثة طرق لإستنباط هجن جديدة عند الحبوب وهي:

1) **الطريقة اليدوية (La castration manuelle)**

إستعمل هذا النوع في بداية الأبحاث عند القمح لإنتاج كميات معتبرة من البذور الهجينة، ويكون فيها التلقيح يدويا و يتم بإزالة الأسدية من أزهار السنبلة بواسطة ملقط و حفظها داخل كيس، ثم يتم جلب حبوب الطلع من السنابل الذكرية لإجراء عملية الإخصاب (Gallais, 1990).

2) **الطريقة الوراثية (La voie génétique)**

يستعمل فيها العقم الذكري السيتوبلازمي والمستحدث عن طريق الجينات النووية (Bonjean et Picard, 1990)، ويترجم هذا العقم بغياب الأسدية أو بعقم حبوب اللقاح (Ferriere, 1981).

3) **الطريقة الكيميائية (La voie chimique)**

تستعمل في هذه الطريقة تأثير بعض منظمات النمو والتي يتم تطبيقها عند الحبوب ذات السيقان التبنية في مرحلة معينة من دورة حياتها، لحدوث العقم عند الأعضاء الذكرية دون التأثير على خصوبة الأعضاء الأنثوية (Bonjean et Picard, 1990).

بعد التهجين تستنبط تراكيب وراثية جديدة يتم إدخالها في عملية الإنتخاب في الأجيال الإنعزالية، ثم تكثر حبوب هذه النباتات المنتخبة لكي تصبح أصنافا جديدة تقيم من خلال إنشاء بطاقات وصفية من طرف الإتحاد العالمي لحماية الإستنباطات النباتية .U.P.O.V ، بالنسبة لدول المشاركة في هذه المنظمة وهذا بهدف حمايتها بغيت تشجيع إستنباط أصناف جديدة.

9- تعريف المنظمة العالمية لحماية الإستنباطات النباتية (U.P.O.V)

هي منظمة دولية مقرها جنيف (سويسرا). أنشأت من طرف المنظمة العالمية لحماية الأصناف الجديدة، وقد إعتمدت هذه الإتفاقية في باريس سنة 1961 وتمت مراجعتها سنة 1972، 1978، 1991 م.

وتكمن أهمية ل .U.P.O.V في إنشاء وتعزيز نضام فعال لحماية الأصناف النباتية وهذا بغية تشجيع إستنباط أصناف جديدة تعم فائدتها على الجميع.

1.9- أهمية توصيف الأصناف حسب .U.P.O.V

يعد إختبار التميز ، التجانس والثبات (DHS) مكونات أساسية ضمن النظام المتكامل لتسجيل وإعتماد الأصناف الجديدة حيث:

يقصد **بالتميز**(Distinction) وجود إختلاف واضح على الأقل في صفة مهمة بين صنف ما وبقية الأصناف الداخلة في إختبار (DHS) وذلك في موقع محدد ولموسم واحد على الأقل.

يقصد **بالتجانس** (Homogénéité) تماثل التركيب الوراثي بين جميع النباتات الفردية المنتمية لصنف ما.

يقصد **بالثبات** (Stabilité) إستقرار المواصفات والخصائص عبر الأجيال المتعاقبة للصنف. وتعود أسباب عدم الثبات إلى تنوع التراكيب الوراثية في صنف ما فيؤدي إلى التنوع في استجابته للظروف المناخية المحيطة به.

يجب على الصنف المستنبط حديثا أن يكون متميزا عن باقي الأصناف التي إعتمدت سابقا وإلا سيكون من الصعب المحافظة على المواصفات الخاصة بهذا الصنف الجديد خلال مراحل الإكثار المختلفة، ويعتبر الوصف الدقيق للأصناف النباتية بمثابة شرط أساسي لحماية هذه الأصناف من القرصنة الوراثية خصوصا إذا تم إدخالها إلى عدد من الدول المجاورة لبلد نشأتها (U.P.O.V., 2013).

10-اختيار الآباء المستعملة في التهجين كمادة وراثية أولية لتحسين الكلئيات.

أشارت البحوث أن التحسين الوراثي للمحصول يكون فعالا فقط إذا كان هناك تباين وراثي معنوي في المادة الوراثية المدروسة (Ali *et al.*, 2008)، ويعد التباين الوراثي الخطوة الأولى في التحسين الوراثي لأي محصول وبالتالي لابد من إيجاد تباينات وراثية جديدة باستمرار لمتابعة عملية التحسين وتعد عمليات الإدخال، الانتخاب، التهجين، إستحداث الطفرات و الهندسة الوراثية الطرق الأساسية لإحداث هذه التباينات في المحاصيل ذاتية التلقيح حسب العديد من الباحثين في هذا المجال من بينهم Grignac (1986) و Chahal and Gosal (2002).

يعتبر إختيار المادة الأبوية الخطوة الأكثر أهمية في أي برنامج تحسين وراثي، فحسب ماذكره Fehr (1980) فان إختيار الآباء يتوقف على هدف المربي و على الصفات الموجودة فيها والتي يسعى إليها المربي. لقد ذكر معلا وحربا (1993) أن انتقاء الأصناف الأبوية ،يتطلب معرفة الأصول الكاملة لمواصفات الآباء، لذلك يتم اختبار الآباء خلال سنوات عديدة، وفي مناطق مختلفة، بحيث نحصل على بيانات كافية على إنتاجها المكبر و الكلي. كما أشار حسن (2005) بأن الاختيار الصحيح للآباء يحدد مدى التحسين المنتظر في الصنف الجديد، بينما ذكر khojah (1993) إلى انه يمكن الحصول على هجن F1 تتفوق على الأنماط الوراثية الأبوية، و الأصناف المحلية المعتمدة بنسبة قد تصل إلى 77 % عندما يكون انتخاب مجموعة الأصناف أو السلالات الأبوية ناجحا. في حين أشارت الدراسات إلى أن التباعد الوراثي بين الآباء الداخلة في التهجين أدى إلى إعطاء هجن تتميز بقوة هجين مرغوب فيها ومرتفعة نسبيا (Asseng *et al*., 2002) .

يُعدُّ تقييم مقدرة التوافق للأصناف أو السلالات من أكثر المقايس أهمية عند اختيار الأصناف الأبوية التي تدخل كتراكيب تصالبية في برامج التهجين (Naumkina *et al*., 2005) ، حيث وجد Jiang *et al* ., (1998) أن الآباء التي أظهرت قدرة عالية على التوافق أعطت هجنا متفوقة في صفاتها بشكل عام لاسيما في صفة المردود الحبي.

11- قوة الهجين (L'hétérosis)

1.11- مفهوم قوة الهجين

تعرف ظاهرة قوة الهجين (L'hétérosis) على أنها الزيادة في القدرة على النمو والتطور لنباتات الجيل الأول F1 بالمقارنة مع الأبوين المستعملين في التهجين (كاسر، 1978)، كما عرفها Pourdad & Sachan (2003)

بأنها تفوق الهجين عن أبويه، أو هي التفوق في متوسط أداء الأفراد الناتجة من تصالب السلالات المتباعدة مقارنة بمتوسط الأفراد الناتجة عن التربية الداخلية ضمن السلالات (Sylvain *et al*., 2003) .

إن أول من لاحظ زيادة القدرة على النمو في الهجين بالمقارنة مع أفراد الأباء هو العالم الروسي Kolreuter وذلك سنة 1760 حيث قام بتهجين نباتين من أنواع مختلفة من التبغ، وعندما زرع البذور الناتجة حصل على نباتات تفوقت وبشكل كبير على الأبوين (كاسر، 1978) ، في حين كان Shull (1914) هو أول من إقترح مصطلح قوة الهجين (Hétérosis) على أنه تفسير للزيادة في القوة والحجم وامتلاء الحبوب وسرعة التطور ومقاومة الأمراض والآفات والضغوط المناخية بمختلف أنواعها والتي تعود للإختلافات الموجودة في التراكيب الوراثية (Hétérozygote) المجتمعة من أعراس الآباء، و اهتم العديد من الباحثين بظاهرة قوة الهجين لمعرفة كيفية استثمارها في تحسين الصفات النباتية وزيادة الإنتاج، كما وصفت بالأداء المتفوق لنباتات الجيل الأول المتماثلة مقارنة مع معدل تماثل الآباء أو السلالات النقية (Shull, 1952) ، وليس من الضروري أن تظهر في كل تهجين بين أبوين مختلفين وإنما تظهر فقط في نسل بعض التصالبات بين الأفراد المتميزة بمقدرة عالية على التوافق (الإختلاط) (كاسر، 1978).

تزداد قوة الهجين بين السلالات المستعملة في التهجينات عندما تتميز ببعدها في منشئها وبنيتها الوراثية (Haussman *et al*, 1999). و ذكر Gallais (2009) أن قوة الهجين تظهر عند النباتات ذاتية التلقيح بصفة تكون اقل أهمية من النباتات خلطية التلقيح.

حسب Amer and Mosa (2004) إن القيم المرتفعة وعالية المعنوية لقوة الهجين تبدي في اغلب الأحيان تأثيرات فائقة السيادة باستثناء بعض الحالات التي تبدي تأثيرا سياديا جزئيا.

2.11- تقدير قوة الهجين

تحسب قوة الهجين كقيمة مئوية بالقياس إلى متوسط الأبوين ، وأفضلهما ، وقياسا إلى أفضل الأصناف المعتمدة الرائجة في المنطقة (Sinha and khanna ,1975) وعموما ومن وجهة اقتصادية تتم مقارنة قوة الهجين في مراكز التحسين قياسا إلى أفضل الأبوين ، وقبل اعتماد الصنف الهجين تقاس قوته النسبية قياسا إلى الصنف التجاري الرائج .

3.11- تفسير قوة الهجين

فسر العلماء قوة الهجين بنظريتين هما:

3.3.11- السيادة (La dominance)

تفسر هذه النظرية قوة الهجين بأنها تنشأ من تجمع المورثات السائدة المفضلة من الأبوين في الهجين، حيث أن المورثات المفضلة لنمو والقوة تعد مورثات سائدة والمورثات الضارة هي مورثات متنحية لهذا فإن المورثات السائدة من أحد الآباء تكمل المورثات السائدة من الأب الثاني إضافة إلى أن هذه المورثات السائـــدة

تخفي الأثر الضار للمورثات المتنحية الموجودة في أي من الأبوين وعند التهجين يتكون هجين له إتحادات مفضلة أكثر من تلك الموجودة في أي من الأبوين.

2.3.11- السيادة الفائقة (La super dominance)

تنص هذه النظرية على أن الخليط الوراثي يكون متفوقا على الأصيل حيث أن النباتات الأكثر قوة وإنتاجية هي التي تملك أكبر عدد من المورثات الخلطية أي أن الهجين الخليط وراثياA_1A_2 يتفوق في قوة النمو و الإنتاجية والحجم على أبويه الأصليين (A_1A_1) أو (A_2A_2). لا توجد أية دلائل أو إثباتات على تفضيل نظرية السيادة أو نظرية السيادة المتفوقة نظرا لأن أصحاب النظريتين المؤيدتين لهما لم يعطيا دليلا قاطعا أو دليلا ضعيفا على تأكيد أو بطلان النظريتين ولهذا فإن الإعتقاد السائد أن النظريتين يمكن أن تعملا معا على تفسير ظاهرة قوة الهجين.

12- مقدرة التوافق (L'aptitude à la combinaison)

تقدر تباينات مقدرتي الائتلاف العامة و الخاصة بالعديد من الطرق أهمها ، طريقة التهجين التبادلي (Croisement diallèle) أو النصف التبادلي (Croisement demi- diallèle) التي اقترحـــــــها(1956 ، Griffing) و (Griffing and jinks ، 1956) ، وطريقة التهجين القمي أو (Lignees x Testeurs). تسمح هذه الطرق بتحليل التباينات الوراثية ومعرفة نمط تأثير التراكيب الوراثية المختلفة وكذلك تقدير المؤشرات الوراثية لمختلف الصفات الإنتاجية ومكوناتها، وتعد طريقة تحليل الهجن التبادلية أكثرها دقة وفعالية في الدراسة السلوكية الوراثية للصفات المرغوبة ،لذلك يكثر استخدامها في برامج التحسين الوراثي (Baker ، 1978).

إن مقدرة الائتلاف للسلالات تشير إلى محصلة تراكيبها الوراثية في نسلها، سواء كانت الصفات كمية أم نوعية لذلك فان معرفة قيم الآباء ومقدرة ائتلافها لاتعطي تصورا عن صفاتها الاقتصادية فقط وإنما تعطي فكرة عن قوة الهجين المتوقعة ، لذلك يعد حساب مقدرة الائتلاف للسلالات الأبوية مهمة و تساعد المحسن على إختيار الآباء لإستخدامها في برنامج التحسين (Naumkina *et al* .,2005) . كما تعبّر قدرة الصنف العالية على التوافق عن قدرته على نقل الأداء المرغوب إلى النسل الناتج عنه وعليه فإن الهجين الحامل لقدرة خاصة عالية على التوافق والناتج عن آباء ذات قدرة عامة جيدة على التوافق يعتبر هامًا ومتميزًا لتحسين الصفة المدروسة ولتحقيق تقدم حقيقي وملموس في المردود الحبي (Sing *et al.*, 1999)

كما أشار Oettler *et al.* (2005) أنه عند تحليل القدرة على التوافق تزودنا بمعلومات عن الأهمية النسبية لتأثيرات AGC التي تمثل مقياسًا للفعل التراكمي للمورثات مقابل تأثيرات ASC التي تعكس الفعل اللاتراكمي للمورثات وبالتالي نحصل على مؤشر لفعل المورثات المتحكمة بتوريث الصفة.

عند تقدير تأثيرات مقدرتي التوافق لأي صفة ، يتم الحصول على قيم عديدة تعطي فكرة عن لصفات المنتظرة في النسل الناتج، لذلك ينبغي اختيار السلالات الأبوية التي تظهر هجنها تأثيرا موجبا لمقدرة الائتلاف الخاصة مع الأخذ بعين الاعتبار أن يظهر كلا أبوي الهجين أثرا موجبا لمقدرة الائتلاف العامة، أي يحمل كل

منهما مورثات ذات اثر تراكمي، فتكون التفاعلات الوراثية في أفراد الجيل الأول من النمط (تراكمي x تراكمي) ، وهذا ما أكده الكثير من الباحثين من بينهم Collins and Pickett (1972).

13- المؤشرات الوراثية:

1.13- درجة التوريث (Le degré d'héritabilité)

تعرف درجة التوريث الصفة بأنها درجة تكرار صفات نبات معين في نسله ويعبر عنها بمفهومين واسع وضيق (Falconer , 1960) هذا الأخير بين أن درجة التوريث لصفة ما هي معدل المساهمة النسبية للمورثات الأبوية في إظهار هذه الصفة في نسلها وتوريثها له، وتقدر بنسبة التباين الوراثي إلى التباين المظهري . يشمل التباين الوراثي التباين الناجم عن الأثر التراكمي للمورثات (σ^2_A) وعن الأثر الناتج عن فعل السيادة (σ^2_D) بالإضافة إلى الأثر الناتج عن التفوق (σ^2_I) وتسمي في هذه الحالة درجة التوريث بالمعنى الواسع . وإذا قدرت درجة التوريث بالنسبة لتباين الأثر التراكمي للمورثات (σ^2_A) فقط إلى التباين المظهري، فإنها تسمى درجة التوريث بالمعنى الضيق. بصفة عامة تتراوح درجة التوريث من صفر(0) إلى واحد (1).

ذكر Bhateria *et al.* (2006) أن درجة التوريث تعد مرتفعة إذا كانت قيمتها أكبر من (0,5)، ومتوسطة إذا تراوحت بين(0,30−0,50) في حين تكون منخفضة إذا كانت أقل من (0,30)، حيث تكون درجة التوريث عالية إذا ما كانت الأصناف الوراثية على درجة عالية من التباين الوراثي في الصفة المدروسة وهذا ما توصل إليه Gupta *et al.* (2004) و Asif *et al.* (2004) في القمح، ولهذا يعد نجاح التحسين الوراثي مرتبط بارتفاع درجة التوريث لأن الانتخاب للصفة المراد تحسينها في هذه الحالة يكون فعالا، في حين إذا كانت منخفضة فهذا يقلل من تأثير المورثات في توريث هذه الصفة ويزيد من تأثير التباينات البيئية.

وجد Ali *et al.* (2008) أن قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لصفات ارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن المئة حبة وحاصل الحبوب بالنبات في القمح اللين.

كما تحصل كل من Chtemi (2009) و Yousfi(2011) على درجة توريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة في معظم الخصائص، في حين كانت درجة التوريث بالمعنى الضيق منخفضة في جل الصفات في الجيل الأول للقمح الصلب.

2.13- درجة السيادة (Le degré de dominance)

تعتبر درجة السيادة مقياسا لمتوسط سيادة كل الجينات المتحكمة في صفة ما لأحد الآباء على جينات الأب الأخر ولهذا تعتبر مؤشر هام لتحديد طريقة الإنتخاب الأمثل وكذلك الأجيال الانعزالية الملائمة للانتخاب من خلال معرفة طبيعة الفعل الوراثي الذي يؤثر في السلوك الوراثي للصفة المدروسة (حسن،1991)، حيث إذا كان معدل درجة السيادة اقل من الواحد الصحيح لصفة ما فهذا مؤشر على أن متوسط مربعات انحرافات مقدرة التوافق الخاصة لهذه الصفة أقل من متوسط مربع انحرافات مقدرة التوافق العامة، ويدل ذلك على أن التفاعل الوراثي ذي الأثر التراكمي يساهم في الجزء الأكبر من توريث هذه الصفة ، كما يدل على تأثير هذه الصفة بالسيادة الجزئية ، وبالتالي يمكن التنبؤ بفعالية الانتخاب وتحقيق التحسين الوراثي لها، (Singh and Ram,

(2001. أما إذا كان معدل درجة السيادة لصفة ما أكبر من الواحد الصحيح ، فهذا دليل على خضوع هذه الصفة لتأثير مورثات السيادة الفائقة ، في حين إذا كان معدل درجة السيادة يساوي الواحد الصحيح ، فان ذلك يدل على أن هذه الصفة تقع تحت تأثير مورثات السيادة التامة وبالتالي يمكننا استخدام التهجين والانتخاب المتكرر لتحسين هذه الصفة .

أكدت أبحاث Khan and Habib (2003) أن صفات طول السنبلة وعدد السنابل بالنبات والحاصل الحيوي في القمح اللين تدل على وجود سيادة فائقة .أما السيادة الجزئية فكانت لصفتا عدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب بالنبات، كما ذكر Ahmed *et al.* (2007) بأن السيادة كانت فائقة لصفات طول السنبلة وعدد السنابل بالنبات وحاصل الحبوب بالنبات في القمح اللين.

3.13- تناسب مقدرة الائتلاف العامة إلى الخاصة (Rapport de l'AGC/ASC)

لقد بين Goutam (2003) أنه إذا كانت النسبة (AGA/ASC) لصفة ما أكبر من الوحدة (1)، فان ذلك يدل على أن فعالية التأثير التراكمي للمورثات أعلى من فعالية التأثير اللاتراكمي في توريث هذه الصفة، أما إذا كانت هذه النسبة أقل من الوحدة فذلك يدل على أن هذه الصفة تخضع للتفاعلات الوراثية المتميزة بالسيادة أو التفوق أو ناتجة عن التفاعل الوراثي x البيئي(GXE) في حين إذا كانت هذه النسبة تساوي الواحد الصحيح فان هذه الصفة تخضع للتفاعلات الوراثية ذات الأثر التراكمي بالتساوي مع التفاعلات الوراثية ذات الأثر اللاتراكمي.

بين Ekhlaque *et al.* (2017) في دراسته لتهجين نصف تبادلي لثمانية أصناف من القمح اللين سيطرة الفعل الواثي اللاتراكمي على معظم الصفات التي درسها ما عدى صفة عدد الأيام حتي النضج والتي كانت تحت سيطرة الفعل الوراثي التراكمي، كما تم الإشارة من قبل العديد من الباحثين إلى سيطرة كل من أنواع الفعل الجيني اللاتراكمي والسيادة الفائقة على وراثة صفة طول السنبلة، المردود البيولوجي، عدد الأيام حتى الإسبال و المردود الحبي (Jadoon *et al*., 2012; Zare-Kohan and Heidari 2012) .

كما سيطر كل من الفعل الجيني التراكمي واللاتراكمي على توريث صفة إرتفاع النبات، المردود البيولوجي و المردود الحبي (Khan *et al*., 2007; Ahmad *et al*., 2016).

الفصل الثاني:

مواد وطرق العمل

مواد وطرق العمل

1- دراسة خصائص الأباء وتقيمها

1.1- المادة النباتية المستعملة:

أنجزت الدراسة على ثلاثة أنواع من الحبوب: *Triticum durum* Desf. (القمح الصلب)، *Triticum aestivum* L . (القمح اللين) و *Hordeum vulgare* L. (الشعير).

في هذا الإطار استعملنا 20 صنف منها المحلي ومنها المستورد موزعة كمايلي :

- 8 أصناف من القمح الصلب ؛
- 6 أصناف من القمح اللين؛
- 6 أصناف من الشعير.

تمت دراسة خصائصها الفينولوجية حسب نموذج Soltner (1982 و2005) و تصميم بطاقات وصفية وفقا لتوصيات الإتحاد العالمي لحماية الاستنباطات النباتية (U.P.O.V) في 1994،2012 و 2013 في إطار إختبار التميّز، التجانس والثبات (D. H .S) ، ثم دراسة خصائص التأقلم والإنتاج. إستعملنا هذه الأصناف كآباء في عمليات التهجين داخل الأنواع (Croissement intra-spécifique) للحصول على هجن للمساهمة في إستنباط تنوعية وراثية جديدة . دونت مختلف الأصناف المدروسة مع أصولها الجغرافية في الجداول التالية: جدول**V**$_1$، **V**$_2$ و **V**$_3$.

جدول V$_1$: قائمة أصناف القمح الصلب (Blé dur) وأصلها الجغرافي.

الرمز	اسم الصنف بالعربية	اسم الصنف بالفرنسية	الأصل الجغرافي
V1.B.D	هدبة 3	Hedba 3	الجزائر
V2.B.D	بليوني	Béliouni	الجزائر
V3.B.D	جناح الخطايفة	Djenah khetaifa (DK)	الجزائر / تونس
V4.B.D	قمقوم الرخام	Guemgoum Rkham (GGR)	الجزائر (تيارت)
V5.B.D	كابيتي	Capéiti 8	إيطاليا
V6.B.D	واحة	Waha	تصالب مكسيكي جزائري
V7.B.D	حوراني	Haurani	سوريا / لبنان
V8.B.D	/	GTA dur	فرنسا

جدولV_2 : قائمة أصناف القمح اللين (Blé tendre) وأصلها الجغرافي.

الرمز	اسم الصنف بالعربية	اسم الصنف بالفرنسية	الأصل الجغرافي
$V_{1.B.T}$	/	TSI / VEE 'S' // KAUZ	مكسيكي
$V_{2.B.T}$	ويبيلي	Weebilli	مكسيكي
$V_{3.B.T}$	ميكسي باك	Mexipak	مكسيكي
$V_{4.B.T}$	فلورنس أرور	Florence-aurore	جزائري/تونسي
$V_{5.B.T}$	عين عبيد	Ain abid	جزائري/إسباني
$V_{6.B.T}$	/	Mahon Demias	جزائري/جزر البليار

جدول V_3 : قائمة أصناف الشعير(L'orge) وأصلها الجغرافي.

الرمز	اسم الصنف بالعربية	اسم الصنف بالفرنسية	الأصل الجغرافي
$V_{1.O}$	جيدور	Jaidor	فرنسي
$V_{2.O}$	سعيدة 183	Saida 183	جزائري
$V_{3.O}$	أكراش	Akhrash	سوري
$V_{4.O}$	ريحان03	Rihane 03	سوري منتخب في سيدي بلعباس
$V_{5.O}$	بيشار10	Beecher 10	سوري
$V_{6.O}$	منال	Manal	تونسي

2.1- مكان سير التجربة وتصميمها:

1.2.1- مكان سير التجربة:

نفذت الدراسة خلال خمسة مواسم زراعية في بيت زجاجي بشعب الرصاص بجـــــــامعة الإخوة منتوري قسنطينة1(شكل9)، وأجريت التحاليل المخبرية في مخبر تنمية و تثمين الموارد الوراثية النباتية.

شكل9 : البيت الزجاجي مكان تنفيذ التجربة

2.2.1- التربة المستعملة

إستعملنا في التجربة تربة زراعية ذات الخصائص المقدمة في جدولVI حيث قدرت في مستخلص التربة المشبعة من قبل بولعراس ومراد (2015)، تم جلبها من مشتلة الجامعة بشعاب الرصاص.

جدول VI: الخصائص الفيزيائية والكيميائية والطبيعية لتربة الدراسة

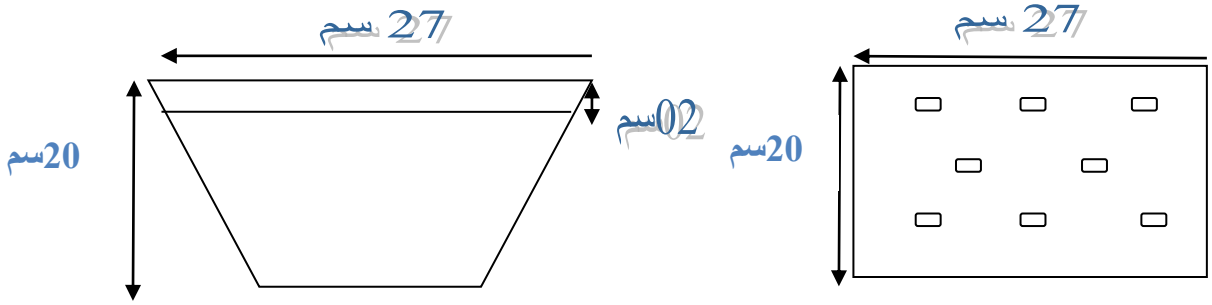
صفات فيزيائية		صفات كميائية						صفات طبيعية				قوام التربة
pH	ملوحة(ميلي مول)	كلية (%) كربونات	فعالة (%) كربونات	بيكربونات(ملي مكافئ/ ل)	كربونات(ملي مكافئ/ ل)	كلور (ملي مكافئ/ل)	رمل خشن (%)	رمل ناعم (%)	سلت (%)	طين (%)	طينية
7,72	250	20	7,5	0,5	-	0,5	5,81	6,97	19,7	67,4	

3.2.1- تصميم التجربة ومتابعتها:

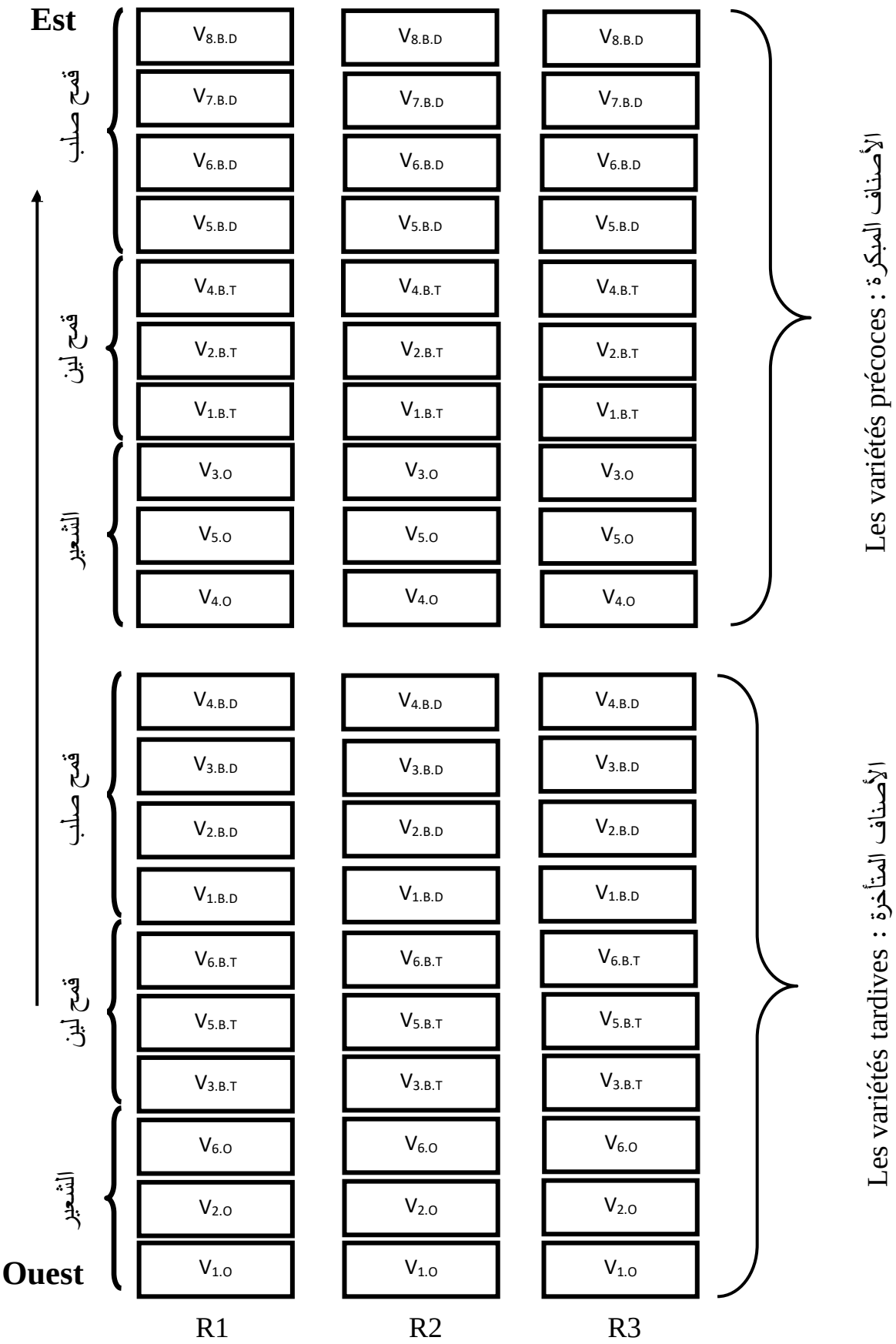
تم في الموسم الأول والثاني زراعة بذور السلالات الأبوية في موعدين 2012/12/10 و2012/12/23، 2013/12/23 و2014/01/05 على التوالي لضمان توافق التزهير بين السلالات من أجل نجاح عملية التصالب اللازمة للحصول على هجن.

زرعت جميع أصناف الأنواع الثلاثة المدروسة في أصص بثلاث مكررات لكل صنف. (شكل **10**₂، شكل**10**₃ ، شكل**10**₄).

وضعت التربة في أصص ، بحيث جميع الأصص متشابهة الأشكال، مستطيلة ذات الأبعاد التالية 27 سم طولا و 18 سم عرضا و 19 سم عمقا بمساحة486 سم²، تم الزرع على عمق 2 سم بكثافة 8 حبات في كل أصيص ما يعادل حوالي 165 حبة في المتر المربع، حيث كانت المسافة بينها 8 سم والشكل10₁ يوضح ذلك.



شكل10₁: أبعاد إصيص الزرع



شكل10$_2$: مخطط زرع الأصناف الأبوية المستعملة في التصالبات .

شكل103: تصميم تجربة الأصناف المبكرة الأبوية

شكل104: تصميم تجربة الأصناف المتأخرة الأبوية

قمنا بإضافة المادة العضوية على التربة الموجودة في الأصص في طور أربعة أوراق، كما تم سقي الباذرات مرتين في الأسبوع بمعدل 200 مل لكل إصيص في بداية التجربة، ثم إرتفع عدد المرات إلى 3 مرات في الأسبوع إبتداءا من مرحلة الاستطالة بمقدار مضاعف أي 400مل.

تمت متابعة النباتات خلال دورة حياتها بإزالة الأعشاب الضارة و أخذ القياسات .

3.1- القياسات المحققة خلال دورة حياة النبات: المتمثلة في

قياس الخصائص الفينولوجية والمرفوفيزيولوجية خلال دورة حياة النبات حيث كان الهدف من تحليل هذه القياسات هو توصيف الأصناف المدروسة وتقيم خصائصها حسب قواعد الاتحاد الدولي لحماية الاستنباطات النباتية (UPOV).

- الخصائص الفينولوجية (Caractères phénologiques):

تم تحديد فترة كل مرحلة من مراحل دورة حياة الأصناف المدروسة وفقا لنموذج Soltner في 1982 و2005 وذلك بتحديد عدد الأيام لمختلف المراحل من الزرع حتى النضج حسب الأتي:

الزرع ⟵ البروز ، الزرع ⟵ الإشطاء ، الزرع⟵ الصعود ، الزرع ⟵ الانتفاخ...
الزرع ⟵ الإسبال ، الزرع ⟵ الإزهار ، الزرع⟵ الإمتلاء ، الزرع ⟵ النضج .

تؤخذ فترة الإسبال كمؤشر لخاصية التبكير عند الكلئيات (النجيليات) و تحدد هذه الفترة عند ظهور 50% من السنابل في النباتات المدروسة، ومن خلال هذه الفترة يتم فرز أصناف الأنواع الثلاث المدروسة إلى عدة مجموعات ، مع الإشارة انه تم اتخاذ صنفين من كل نوع للمقارنة، في القمح الصلب تمت المقارنة مع الصنفين المبكر والمتأخر على الترتيب Hedba 3, Waha، بالنسبة للقمح اللين Mahon Demias, Florence-aurore، أما بالنسبة للشعير Jaidor, Beecher10.

سمحت لنا دراسة مدة مراحل دورة حياة النبات بتصميم بطاقات وصفية.

- **البطاقات وصفية:**

تشمل مجموعة من القياسات والملاحظات لمختلف الخصائص المرفوفيزيولوجيا والفينولوجيا وفقا لتوصيات الإتحاد العالمي لحماية الإستنباطات النباتية .U.P.O.V في 1994،2012 و2013 بالنسبة لشعير، القمح الصلب واللين على التوالي في إطار إختبار التميّز والتجانس والثبات (D. H .S) والتي تعد قاعدة لنظام متكامل لتسجيل الأصناف.

تنحصر هذه الخواص في :

- 33 خاصية بالنسبة .*Hordeum vulgare* L (جدول **VII**$_1$)
- 28 خاصية بالنسبة .*Triticum durum* Desf (جدول **VII**$_2$)
- 28 خاصية بالنسبة .*Triticum aestivum* L (جدول **VII**$_3$)

الجدول VII$_1$: البطاقة الوصفية U.P.O.V(D.H.S) (1994) للشعير (*Hordeum vulgare* L.).

code UPOV	الخواص Désignation du caractère	مستوى التعبير Niveau d'expression	النقطة Note
1*	النبات: قوام الإشطاء	قائم نصف قائم نصف قائم إلى نصف مفترش نصف مفترش مفترش	1 3 5 7 9
2*	الورقة القاعدية: تزغب الغمد	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
3	الورقة الأخيرة: قوامها	كل النباتات ذات ورقة أخيرة قائمة ¼ من النباتات بورقة أخيرة متدلية ½ من النباتات ذات ورقة أخيرة متدلية ¾ من النباتات ذات ورقة أخيرة متدلية كل النباتات ذات ورقة أخيرة متدلية	1 3 5 7 9
4*	الورقة الأخيرة: صبغة الانتوسيانين pigmentation anthocyanique في الأذينات	غيابها حضورها	1 9
5*	الورقة الأخيرة: شدة صبغة الأنتوسيانين pigmentation anthocyanique في الأذينات	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
6	الورقة الأخيرة: الطبقة الشمعية الموجد في الغمد	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي قوي جدا	1 3 5 7 9
7*	فترة الإسبال (ظهور أول سنبلة على 50 % من النباتات)	مبكرة جدا مبكرة متوسطة التبكير متأخرة التبكير متأخرة جدا	1 3 5 7 9
8*	السفاه: صبغة الأنتوسيانين pigmentation anthocyanique في حوافها	غيابها حضورها	1 9
9*	السفاه: شدة anthocyanique pigmentation في الحواف	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي قوي جدا	1 3 5 7 9
10*	السنبلة: الطبقة الشمعية (glaucescence) الموجود على السنبلة	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي قوي جدا	1 3 5 7 9
11	السنبلة:قوام السنبلة (21 يوم بعد الإسبال)	قائم نصف قائم أفقي متدلي متدلي جدا	1 3 5 7 9
12*	النبات:طول النبات (الساق، السنبلة، السفاة)	قصير جدا اقل من 74 سم قصير من 74 إلى 87 سم متوسط من 88 إلى 100 سم طويل من 101 إلى 113 سم طويل جدا أكبر من 113 سم	1 3 5 7 9
13*	السنبلة: عدد صفوف السنبلة	بصفين أكثر من صفين	1 2
14	السنبلة: شكل السنبلة	هرمي متوازي مغزلي	1 2 3

*15	السنبلة: تراص السنبلة	مخلخلة جدا أكبر من 3,1 مم مخلخلة من 2,8 إلى 3,1 مم متوسطة من 2,5 إلى 2,8مم متراصة من 2,2 إلى 2,5 مم متراصة جدا أقل من 2,2مم	1 2 3 4 5
*16	السفاه: طول السفاة بالنسبة للسنبلة	أقصر نفس الطول أطول	1 2 3
*17	السفاه:تسنن الأطراف	ملساء خشنة	1 9
18	المحور: طول العقدة الأولى(أول جزء) لمحور السنبلة	قصير جدا قصير متوسط طويل طويل جدا	1 3 5 7 9
19	Rachis : انحناء العقدة الأولى (أول جزء) لمحور السنبلة	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي قوي جدا	1 3 5 7 9
20	Rachis:تحدب عقد محور السنبلة(ثلث الوسطي لسنبلة)	سوي أو مستقيم إلى خفيف التحدب محدب جدا	1 9
21	Rachis: أهمية التعرجات**	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي قوي جدا	1 3 5 7 9
*22	السنيبلة العقيمة: توضعها أو هيئتها**	ليست منحرفة (متوازية) قليل الانحراف منحرفة	1 2 3
23	السنيبلة العقيمة:طول العصيفة السفلية**	قصيرة جدا متساوية طويلة جدا	1 2 3
24	السنيبلة العقيمة :شكل حافة**	حاد دائري مستقيم	1 2 3
25	السنيبلة الوسطى :طول العصفة بالنسبة للحبة	قصير جدا متساوي طويل جدا	1 2 3
*26	الحبة: نوع الزغب في الفليسات (la baguette)	قصير طويل	1 2
*27	الحبة:عصيفات الحبة	غائبة حاضرة	1 9
*28	الحبة: pigmentation anthocyanique لعروق العصيفة السفلية	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
*29	الحبة: تسنن عروق الظهر الداخلية للعصيفة السفلية	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
*30	الحبة: تزغب خط الحبة (Silon)	غائب حاضر	1 9
31	الحبة: توضع lodicule الحبة	مركزي جانبي	1 2
32	الحبة عارية: لون الالورون	أبيض ضعيف اللون قوي اللون	1 2 3
*33	نمط نمو النبات Type de développement	شتوي متناوب ربيعي	1 2 3

(*) :خواص اجبارية.
(**) :خواص خاصة بالشعير ذو صفين.
- الخواص المرقمة من 1الى12 والخاصية 33 يتم ملاحظتها على مستوى الحقل.
- الخواص المرقمة من13الى32 تلاحظ في المخبر.

الجدول VII$_2$: البطاقة الوصفية U.P.O.V(D.H.S) (2012) للقمح الصلب (*Triticum durum* Desf.).

code UPOV	الخواص Désignation du caractère	مستوى التعبير Niveau d'expression	النقطة Note
1	غمد الرويشة: صبغة الانتوسيانين (Pigmentation anthocyanique)	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
2*	النبات: قوام الإشطاء	قائم نصف قائم نصف قائم إلى نصف مفترش نصف مفترش مفترش	1 3 5 7 9
3	النبات: تدلي الورقة الأخيرة في تكررات النبات	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة مرتفعة مرتفعة جدا	1 3 5 7 9
4*	فترة الإسبال	مبكرة متوسطة التبكير متأخرة	3 5 7
5	الورقة الأخيرة: تلون الأدينتين بصبغة الانتوسيانين (Pigmentation anthocyanique)	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 2 3 4 5
6*	الورقة الأخيرة:الطبقة الشمعية(glaucescence) الموجود في الغمد	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي قوي جدا	1 3 5 7 9
7*	الورقة الأخيرة: الطبقة الشمعية(glaucescence) الموجود على سطح الجهة السفلية لنصل	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي	1 3 5 7
8	الساق : شدة تزغب(pilosité) العقدة الأخيرة	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية	1 3 5 7
9*	الساق : الطبقة الشمعية (glaucescence) الموجود على عنق السنبلة	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي قوي جدا	1 3 5 7 9
10*	السنبلة :الطبقة الشمعية (glaucescence)	منعدم أو ضعيف جدا ضعيف متوسط قوي	1 3 5 7
11*	النبات: الطول	قصير جدا قصير متوسط طويل	1 3 5 7
12	السنبلة: توزيع السفا	بدون سفاه على نهاية السنبلة على النصف العلوي على كامل طول السنبلة	1 2 3 4
13*	السنبلة: طول السفا مقارنة بطول السنبلة	قصيرة جدا نفس الطول طويلة جدا	1 2 3
14	القنبعة السفلية: الشكل	بيضوي متوسطة التطاول متطاولة جدا	1 2 3

15	القنبعة السفلية: شكل الكتف(la troncature)	مائل أو منحني دائري مستقيم مقعر(مرتفع) مقعر مع وجود منقار ثاني	1 2 3 4 5
16	القنبعة السفلية: عرض الكتف (la troncature)	ضيقة جدا ضيقة متوسطة واسعة	1 3 5 7
17	القنبعة السفلية: طول المنقار	قصير جدا قصير متوسط طويل	1 3 5 7
18	القنبعة السفلية: انحناء المنقار	منعدمة ضعيفة متوسطة قوية	1 3 5 7
*19	القنبعة السفلية: تزغب الجهة الخارجي	جرداء مزغبة	1 9
*20	paille :سمك الجدار البرنشيمي بين العقدة الأخيرة والسنبلة	رقيق متوسط سميك	1 3 5
*21	السفاة: اللون	بيضاء بني شاحب أرجواني متوسط أرجواني قوي	1 2 3 4
*22	السنبلة: طول السنبلة مفصولة عن السفاة	قصير متوسط طويل	3 5 7
*23	السنبلة: اللون	بيضاء ضعيفة اللون قوية اللون	1 2 3
*24	السنبلة: التراص	مخلخلة (متفرقة) نصف متراصة متراصة	3 5 7
*25	الحبة: طول الشعيرات الموجودة على ظهر الحبة	قصير متوسط طويل	1 3 5
26	الحبة: الشكل	بيضوي نصف متطاول متطاول جدا	1 2 3
*27	الحبة: التلوين بالفينول	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية	1 3 5 7
*28	النبات: نمط النمو	شتائي متناوب ربيعي	1 2 3

(*) :خواص إجبارية

الجدولVII3 : البطاقة الوصفية U.P.O.V(D.H.S) (2013) للقمح اللين (*Triticum aestivum* L.).

code UPOV **Désignation du caractère**	**الخواص**	**مستوى التعبير** **Niveau d'expression**	**النقطة** **Note**
1	الحبة: اللون	ابيض احمر فاتح عنبري(احمر قاتم)	1 2 3
2	الحبة: التلوين بالفينول للحبة	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
3	غمد الرويشة: Pigmentation anthocyanique	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
4*	النبات: قوام الإشطاء	قائم نصف قائم نصف قائم إلى نصف مفترش نصف مفترش مفترش	1 3 5 7 9
5	النبات: تدلي الورقة الأخيرة في تكررات النبات	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة مرتفعة مرتفعة جدا	1 3 5 7 9
6	الورقة الأخيرة: تلون الأدينات بصبغة الانتوسيانين (Pigmentation anthocyanique)	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
7*	فترة الإسبال	مبكرة متوسطة التبكير متأخرة	3 5 7
8*	الورقة الأخيرة:الطبقة الشمعية(glaucescence) الموجود في الغمد	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
9	الورقة الأخيرة: الطبقة الشمعية(glaucescence) الموجود على سطح الجهة السفلية لنصل	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية	1 3 5 7
10	الساق : شدة تزغب(pilosité) العقدة الأخيرة	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية	1 3 5 7
11*	السنبلة :الطبقة الشمعية (glaucescence)	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية	1 3 5 7
12	الساق :الطبقة الشمعية (glaucescence) الموجود على عنق السنبلة	منعدمة أو ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة قوية قوية جدا	1 3 5 7 9
13*	النبات: الطول	قصير جدا قصير متوسط طويل	1 3 5 7
14	paille :سمك الجدار البرنشيمي بين العقدة الأخيرة والسنبلة	رقيق متوسط سميك	1 3 5

15	السنبلة: الشكل من الجهة الجانبية	هرمي مغزلي متوازي قمعي صولجاني	1 2 3 4 5
*16	السنبلة: التراص	مخلخلة جدا مخلخلة (متفرقة) نصف متراصة متراصة متراصة جدا	1 3 5 7 9
17	السنبلة: الطول	قصير جدا قصيرة متوسط طويل طويلة جدا	1 3 5 7 9
*18	حضور السفا أو الحواف	حضورهما معا حضور الحواف حضور السفا	1 2 3
*19	طول السفا أو الحواف التي تعدت أطراف السنبلة	قصير جدا قصيرة متوسط طويل طويلة جدا	1 3 5 7 9
*20	السنبلة: اللون	بيضاء ملونة	1 2
21	العقدة النهائية (article terminal)للمحور: تزغب الجهة الخارجية	منعدم أو قصير جدا قصيرة متوسطة كبيرة كبيرة جدا	1 3 5 7 9
22	القنبعة السفلية: مساحة الكتف (la troncature)	منعدمة أو ضيقة جدا ضيقة متوسطة واسعة واسعة جدا	1 3 5 7
23	القنبعة السفلية: شكل الكتف (la troncature)	مائل أو منحني جدا خفيف الانحناء مستقيم مقعر(مرتفع) مقعر مع وجود منقار ثاني	1 2 3 4 5
24	القنبعة السفلية: طول المنقار	قصير جدا قصير متوسط طويل طويل جدا	1 3 5 7
*25	القنبعة السفلية: شكل المنقار	قائم مائل قليلا نصف مائل مائل جدا	1 3 5 7
*26	القنبعة السفلية: تزغب الجهة الداخلية	قصير متوسط كبير	1 3 5
27	القنبعة السفلية: تزغب الجهة الخارجي	جرداء مزغبة	1 9
*28	النبات: نمط النمو(Type de développement)	شتائي متناوب ربيعي	1 2 3

(*) :خواص إجبارية.

- تلون حبوب القمح الصلب واللين بالفينول(Coloration des grains de blé dur et tendre au phénol):

التلون بالفينول طريقة بيوكيميائية لتمييز الأنماط الوراثية (Godon et Loisel, 1997) ،حيث يجب أن تكون الحبوب المستعملة في هذه الطريقة غير خاضعة لأي معالجة كيميائية (UPOV,2012).

نغمس 20حبة من كل صنف لكلا النوعين تحت الدراسة في ماء الحنفية لمدة 16 إلى 20 ساعة، ثم تقطر وتجفف بواسطة ورق ماص، توضع البذور من الجهة البطنية (face ventrale) في أطباق بيتري ويضاف لها محلول من الفينول 1% حديث التحضير (phénol fraichement préparé) بحيث تغطى الحبوب بنسبة ثلاثة أرباع من سمكها تحت درجة حرارة تتراوح بين18 إلى20°م بعيدا عن أشعة الشمس المباشرة، تبقى التجربة مدة 4 ساعات بعدها يتم تقيم كثافة اللون (UPOV, 2012)، حيث كلما زادت كثافة اللون دلت على زيادة كمية النشاء في الحبوب.

- خصائص الإنتاج (Caractères de production) : والمتمثلة في

- تقدير محتوى الكلوروفيل(SPAD) في الورقة العلم (Teneur en chlorophylle) :

تم قياس محتوى الكلوروفيل للورقة العلم في مرحلة الإمتلاء بواسطة Metter SPAD-502 (شكل11) وحدته SPAD ويملك مساحة قياس تقدر ب 0,06 سم^2(Kotchi, 2004) ،تم أخذ ثلاث قراءات لكل ورقة علم بمعدل 6 نبتات لكل صنف في كل نوع. متوسط القراءات الثلاث يعطيها الجهاز مباشرة على الشاشة ، ثم نحسب متوسط 6 قياسات لكل صنف.

الشكل11: صورة تبين Metter SPAD-502

- المساحة الورقية للورقة العلم (Surface de la feuille étendard):

تم القياس مباشرة بعد القطع لعينة تتكون من 6 نبتات لكل صنف في كل نوع، بواسطة جهاز قياس المساحة الورقية (un planimètre model LI-3000C.) ، ثم يقدر متوسط المساحة الورقية لكل صنف (سم^2).

- الإشطاء الخضري(Tallage herbacé) :

يتم تحديده بحساب عدد الإشطاءات الخضرية بإستثناء الفرع الرئيسي (Maître-brin) في كل التكرارات لكل نباتات الأصناف المستعملة في كل نوع، إنطلاقا من مرحلة بداية الإشطاء إلى نهايتها ،ثم نحسب متوسط الإشطاء الخضري في النبتة.

- الإشطاء السنبلي (Tallage épi) :

يتم تحديده بحساب عدد الإشطاءات التي تحولت إلى سنابل بإستثناء الفرع الرئيسي في كل التكرارات لكل نباتات الأصناف المستعملة في كل نوع خلال مرحلة النضج ، ثم نحسب متوسط الإشطاء السنبلي في النبتة .

- تراص السنبلة (Compacité de l'épi):

تم تحديد التراص وفقا ل U.P.O.V (2012) بالنسبة للقمح الصلب، U.P.O.V (2017) بالنسبة للقمح اللين وذلك بقسمة عدد السنيبلات على طول محور السنبلة ، حيث كلما زاد الحاصل زاد تراص السنبلة والعكس صحيح.

في حين حدد تراص الشعير حسب U.P.O.V (1994) وذلك بحساب طول المحاور (Les articles) لثلث الوسطي من محور السنبلة (الخاصية رقم 15) حيث يقدر ب مم.

- تقدير عدد السنابل/ م^2 (Nombre d'épis / m^2) :

يحدد بحساب عدد السنابل المتشكلة في كل تكرار لكل نباتات الأصناف المستعملة في كل نوع، ثم نحسب متوسط السنابل في الإصيص، انطلاقا من مساحة الإصيص يتم تقدير عدد السنابل في المتر المربع.

- خصوبة السنبلة (Fertilité de l'épi):

تم تحديد خصوبة السنبلة وفقا ل Gallais et Bannerot, (1992) باستخدام المعادلة التالية:

خصوبة السنبلة تساوي عدد الحبوب في السنبلة على عدد الأزهار في السنبلة ($\frac{\text{Nombre de grains / épi}}{\text{Nombre de fleurs / épi}}$)، وهذا بحساب متوسط ستة سنابل لكل صنف في كل نوع.

- عدد الحبوب في السنبلة (Nombre de grains / épi):

يحدد بحساب متوسط عدد الحبوب في10 سنابل لكل صنف في كل نوع.

- وزن الألف حبة(Poids de 1000 grains) :

تم وزن الألف حبة لكل صنف في كل نوع بواسطة ميزان حساس (Metter- P.C 400) حيث قدر بالغرام.

- تقدير المردود (Estimation du rendement):

يتم تقديره إنطلاقا من مكوناته بإستخدام المعادلة التالية:

المردود = [(عدد السنابل في المتر المربع) ×(عدد الحبوب في السنبلة)×(وزن الألف حبة)]/1000

يعبر على المردود ب غ/م^2 ثم q/ha

- خصائص التأقلم (Caractères d'adaptation)

تم استخراج بعض هذه الخصائص من خلال البطاقات الوصفية.

- إرتفاع النبات (Hauteur des plantes) :

قمنا بحساب عينة من 10 نباتات لكل صنف في كل نوع خلال مرحلة النضج، حيث يقاس إرتفاع النباتات بواسطة مسطرة مدرجة وتم القياس انطلاقا من سطح تربة الأصيص إلي نهاية السفا (سم).

- طول عنق السنبلة (Longueur du col de l'épi) :

تم حساب عينة من 10 نباتات لكل صنف في كل نوع خلال مرحلة النضج، حيث يقاس طول عنق السنبلة بواسطة مسطرة مدرجة وتم القياس إنطلاقا من (la ligule) إلى قاعدة السنبلة (1er article du rachis) (سم)

- عدد العقد (Nombre de noeuds) :

يحدد بحساب عينة من 10 نباتات لكل صنف في كل نوع خلال مرحلة النضج، حيث يتم عد عدد العقد في كل ساق، ثم يقدر متوسط العقد في النبات.

- طول السنبلة مع السفا (Longueur des épis avec barbes) :

يقاس من قاعدة السنبلة إلي أخر السفا، بحساب عينة من 10 نباتات لكل صنف في كل نوع خلال مرحلة النضج، حيث يتم القياس بواسطة مسطرة مدرجة (سم).

- طول السنبلة (Longueur des épis) :

يقاس من قاعدة السنبلة إلى مجموع السنيبلات النهائية، بحساب عينة من 10 نباتات لكل صنف في كل نوع خلال مرحلة النضج، حيث يتم القياس بواسطة مسطرة مدرجة (سم).

- طول السفا (Longueur des barbes) :

يقاس من قمة مجموع السنيبلات النهائية إلى أخر السفا، بحساب عينة من10 نباتات لكل صنف في كل نوع خلال مرحلة النضج، حيث يتم القياس بواسطة مسطرة مدرجة (سم).

- الطبقة الشمعية (La glaucescence):

تعتبر الطبقة الشمعية خاصية مورفولوجية للتأقلم أثناء العجز المائي، حيث يتم تقيمها عن طريق الملاحظة بالعين.

- التزغب (La pilosité):

يعد التزغب خاصية مهمة للتأقلم أثناء العجز المائي ، حيث يتم تقيمه عن طريق الملاحظة بواسطة العدسة المكبرة.

- صبغة الأنتوسيان (La pigmentation anthocyanique):

صبغة الأنتوسيان خاصية للتأقلم في البرودة، حيث يتم تقيمها عن طريق الملاحظة بالعين أثناء مرحلة البروز.

في ضوء النتائج السابقة وبعد تتبع مختلف الخصائص المرفوفيزيولوجية والفينولوجية للأصناف الأبوية المدروسة، تم تطبيق تصالبات بين الأصناف المختارة في كل نوع بهدف إستنباط تنوعية وراثية جديدة.

2- إختيار الآباء المستعملة في التصالب

تم إختيار الأصناف المستعملة في التصالب على أساس خصائصها (خصائص الإنتاج والتأقلم)، وكذلك على الإختلافات الواضحة عند أصناف النوع الواحد من أجل تسهيل مراقبة الصفات الموروثة من الأباء إلى الهجن. و الجدولVIII يبين الآباء المختارة.

جدولVIII: إختيار الآباء للأنواع الثلاث المدروسة.

القمح الصلب (*Triticum durum*Desf.)		القمح اللين (*Triticum aesticum* L.)		الشعير *(Hordeum vulgare* L.)	
♂	♀	♂	♀	♂	♀
Béliouni	Hedba 3	Weebilli	TSI /VEE	Jaidor	Saida183
Djenah khetaifa	Hedba 3	Mexipak	TSI /VEE	Akhrash	Jaidor
GGR	Hedba 3	Florence aurore	TSI /VEE	Rihane 03	Jaidor
Béliouni	Djenah khetaifa	Mexipak	Weebilli	Beecher 10	Jaidor
Béliouni	GGR	Florence aurore	Weebilli	Akhrash	Saida183
Djenah khetaifa	GGR	Florence aurore	Mexipak	Rihane 03	Saida183
				Beecher 10	Saida183
				Rihane 03	Akhrash
				Akhrash	Beecher 10
				Beecher 10	Rihane 03

1.2- منهج التحسين المتبع في التجارب:

إتبعنا في تجربتنا منهج التصالب النصف التبادلي (Croisement demi-diallèle) ، وهو جزء من طريقة التهجين التبادلي (Croisement diallèle)، والتي تعتبر من أكثر المناهج إستعمالا للحصول على أفراد جديدة في تربية (تحسين) النبات، و يتم فيها التهجين داخل الأنواع وبينها، حيث تسمح مورثات الأجيال المندلية وكذلك عملية الإتحاد الوراثي الناتجة عن التهجين للحصول على أصناف جديدة وقيمة وتفيد المربي (يعقوب، 1990).

تكمن أهمية التهجين النصف تبادلي (Croisement demi-diallèle) المستعملة في بحثنا في أن عدد كبير من الأباء يمكن دراستها دون اللجوء إلى إنجاز كافة التصالبات الممكنة. هذا يؤدي إلى تخفيف في عبء العمل الملقى على عاتق محسن النبات دون أن يسبب أي خلل في عمل التقديرات المطلوبة للمؤشرات الوراثية وبصورة

خاصة مقدرة التوافق العامة للأباء المستعملة في التهجين ودون التأثير في عملية الإنتخاب اللاحقة للأصناف الوراثية المرغوبة (Govil and Murty, 1979).

2.2- طريقة إجراء عملية التصالب

تمت هذه العملية في نهاية طور الإنتفاخ عند جنس *Hordeum* ، في حين أجريت في طور الإسبال بالنسبة لجنس *Triticum* .

1.2.2- الأدوات المستعملة:

للقيام بعملية التصالب نستعمل الأدوات التالية :

مقص، ملقط دقيق ، ماسك ، أكياس التصالب وقلم ملائم.

2.2.2- مختلف مراحل عملية التصالب (Différentes étapes du croisement)

تتمثل عملية التصالب في مرحلتين أساسيتين وكل مرحلة تتضمن عدة خطوات .

- **تأنيث الزهرة: (La castration)**

و يمكن تلخيص هذه العملية في الخطوات التالية الموضحة في الشكل(12)

1- اختيار السنبلة في بداية الإسبال و هي الفترة المطلوبة.
2- نزع السنيبلات القاعدية والقمية لكونها عقيمة في غالب الأحيان.
3- نزع الأزهار الوسطية في كل سنيبلة بهدف تخفيف الأزهار.
4- قطع ثلث العصفات و العصيفات مع السفا.
5- نزع الأسدية الثلاث لكل زهرة بملقط رقيق مع أخذ الاحتياط اللازم لعدم عطب المبيض أو استئصاله.
6- تغليف السنبلة المهيأة (الأنثى) بكيس واقي بهدف حمايتها من أي حبوب لقاح خارجية مع كتابة اسم الصنف و تاريخ عملية تهيئة السنبلة الأنثى على الكيس الواقي.

الشكل 12$_1$: عملية تهيئة السنبلة الأنثى (La castration)

- **عملية التأبير: (La pollinisation)**

تتم عملية التأبير بعد يومين أو ثلاثة أيام من عملية نزع الأسدية مع ملاحظة أن هذه المدة تقل مع إرتفاع درجة الحرارة و تزيد مع إنخفاضها، مع العلم أن درجة الحرارة تكون مرتفعة في البيت الزجاجي مقارنة بالحقل.

أجريت هذه العملية عبر ثلاث مراحل (شكل12$_2$):

1- تقريب الأصص الحاملة للسنابل الخنثى (الذكرية) إلى الأصص الحاملة للسنابل الأنثى.

2- تهيئ السنابل الذكرية بقطع ثلث الأغلفة (العصفات و العصيفات) للسماح للأسدية بالاستطالة و تحرير حبوب اللقاح.

3- إدخال السنبلة الخنثى في الكيس الواقي بجانب السنبلة الأنثى مع أن يكون وضع السنبلة الذكر أعلى من السنبلة الأنثى .

4- يمسك الكيس بماسك لمنع التلقيح الخارجي و يكتب اسم الصنف الذكر و تاريخ التأبير بجانب إسم الأنثى مع فصلهما بعلامة (×). (شكل12$_2$).

الشكل 12$_2$: عملية التأبير (La pollinisation) بتقريب السنابل من بعضها البعض

3- دراسة خصائص الهجن:

1.3- المادة النباتية:

تم تقيم التراكيب الوراثية الهجينة الناتجة بالمقارنة مع أبائها خلال ثلاثة مواسم للأنواع الثلاثة في أربعة تجارب منفصلة والجداول التالية: الجدول**IV**$_1$، الجدول **IV**$_2$ والجدول **IV**$_3$ تعرض الأصناف والتراكيب الوراثية الهجينة المستعملة.

2.3- تصميم التجارب

- موسم 2014-2015: تجربة رقم 1: (النوع: *Hordeum vulgare* L.)

إستخدم في الدراسة خمسة سلالات أبوية من الشعير وهجنت باستخدام طريقة التهجين النصف تبـــــادلي (Croisement demi-diallèle) (جدول**IV**$_1$)، حيث هجن كل صنف وراثي مع بقية الأصناف الوراثية الأخرى في جميع الإحتمالات الممكنة بإستثناء التصالبات العكسية، فكان عدد الهجن الناتجة 10 هجن كما هو مبين أدناه:

$$H= n \times (n-1)/2=5(5-1)/2=10$$

حيث n: عدد الآباء. تم زراعة الأصناف الأبوية مع الهجن بتاريخ 2014/11/27، (**شكل** 13$_2$).

جدول IV$_1$: الأصناف والتراكيب الوراثية الهجينة المستعملة في الشعير.

الموسم	رقم التجربة	الأجيال	اسم الهجن المستعملة	الرمز	الأباء
موسم 2014 -2015	التجربة 1	الجيل الأول F1	♀Saida183 × ♂Jaidor	$V_{1.0}\times V_{2.0}$	Jaidor ($V_{1.0}$)
			♀Jaidor × ♂Akhrash	$V_{1.0}\times V_{3.0}$	Saida183 ($V_{2.0}$)
			♀Jaidor ×♂Rihane 03	$V_{1.0}\times V_{4.0}$	Akhrash ($V_{3.0}$)
			♀Jaidor × ♂Beecher 10	$V_{1.0}\times V_{5.0}$	Rihane 03 ($V_{4.0}$)
			♀Saida183 × ♂Akhrash	$V_{2.0}\times V_{3.0}$	Beecher 10 ($V_{5.0}$)
			♀Saida183 × ♂Rihane 03	$V_{2.0}\times V_{4.0}$	
			♀Saida183 × ♂ Beecher 10	$V_{2.0}\times V_{5.0}$	
			♀Akhrash × ♂Rihane 03	$V_{3.0}\times V_{4.0}$	
			♀Beecher 10 × ♂Akhrash	$V_{3.0}\times V_{5.0}$	
			♂Beecher 10×♀Rihane 03	$V_{4.0}\times V_{5.0}$	

$V_{4.0}\times V_{5.0}$	$V_{2.0}\times V_{3.0}$	$V_{2.0}\times V_{4.0}$
$V_{3.0}\times V_{5.0}$	$V_{2.0}\times V_{5.0}$	$V_{5.0}$
$V_{3.0}\times V_{4.0}$	$V_{3.0}$	$V_{2.0}$
$V_{2.0}\times V_{5.0}$	$V_{5.0}$	$V_{4.0}\times V_{5.0}$
$V_{2.0}\times V_{4.0}$	$V_{4.0}$	$V_{3.0}\times V_{4.0}$
$V_{2.0}\times V_{3.0}$	$V_{1.0}\times V_{3.0}$	$V_{3.0}\times V_{5.0}$
$V_{1.0}\times V_{5.0}$	$V_{1.0}$	$V_{1.0}\times V_{2.0}$
$V_{1.0}\times V_{4.0}$	$V_{2.0}\times V_{4.0}$	$V_{2.0}\times V_{5.0}$
$V_{1.0}\times V_{3.0}$	$V_{3.0}\times V_{4.0}$	$V_{2.0}\times V_{3.0}$
$V_{1.0}\times V_{2.0}$	$V_{1.0}\times V_{5.0}$	$V_{4.0}$
$V_{5.0}$	$V_{2.0}$	$V_{1.0}\times V_{4.0}$
$V_{4.0}$	$V_{4.0}\times V_{5.0}$	$V_{1.0}$
$V_{3.0}$	$V_{3.0}\times V_{5.0}$	$V_{3.0}$
$V_{2.0}$	$V_{1.0}\times V_{4.0}$	$V_{1.0}\times V_{5.0}$
$V_{1.0}$	$V_{1.0}\times V_{2.0}$	$V_{1.0}\times V_{3.0}$

شكل 13$_1$: مخطط التوزيع العشوائي لهجن الجيل الأول للشعير.

شكل13$_2$: تصميم تجربة هجن الجيل الأول للشعير .

- موسم 2015-2016: تجربة رقم 2: (النوع: *Triticum durum* Desf.)

إستعمل في الدراسة أربع سلالات أبوية من القمح الصلب المحلي وهجنت باستخدام الطريقة النصف تبادلية (جدول **IV**$_2$)، حيث كان عدد الهجن الناتجة 6 هجن كما هو مبين أدناه:

$$H= n \times (n-1)/2=4(4-1)/2=6$$

حيث n: عدد الآباء

تم زراعة الأصناف الأبوية مع الهجن بتاريخ 2015/01/09، (**شكل13**$_5$).

جدول IV$_2$: الأصناف والتراكيب الوراثية الهجينة المستعملة في القمح الصلب.

المواسم	رقم التجربة	الأجيال	اسم الهجن المستعملة	الرمز	الأباء
موسم 2015 -2016	التجربة 2	الجيل الأول **F1**	♀Hedba 3 ×♂Béliouni	$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	Hedba 3 ($V_{1.B.D}$) Béliouni ($V_{2.B.D}$) Djenah khetaifa($V_{3.B.D}$) Guemgoum Rkham GGR ($V_{4.B.D}$)
			♀Hedba 3 × ♂Djenah khetaifa	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	
			♀Hedba3 ×♂GGR	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	
			♀Djenah khetaifa × ♂ Béliouni	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	
			♀GGR × ♂Béliouni	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	
			♀GGR × ♂Djnah khetaifa	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	

- موسم 2016-2017: تجربة رقم 3: (النوع: *Triticum aestivum* L.)

استخدم في الدراسة أربعة سلالات أبوية من القمح اللين وهجنت باستخدام الطريقة النصف تبادليـــــــــــة (جدول**IV**$_3$)، حيث كان عدد الهجن الناتجة 6 هجن كما هو مبين أدناه:

$$H= n \times (n-1)/2=4(4-1)/2=6$$

تم زراعة الأصناف الأبوية مع الهجن بتاريخ 2016/11/27، (**شكل13**$_8$).

جدول**IV**$_3$: الأصناف والتراكيب الوراثية الهجينة المستعملة في القمح اللين

الموسم	رقم التجربة	الأجيال	اسم الهجن المستعملة	الرمز	الأباء
موسم 2015 -2016	التجربة 3	الجيل الأول F1	♀TSI /VEE × ♂Weebilli	$V_{1.B.T}\times V_{2.B.T}$	TSI /VEE ($V_{1.B.T}$) Weebilli ($V_{2.B.T}$) Mexipak ($V_{3.B.T}$) Florence-aurore ($V_{4.B.T}$)
			♀TSI/VEE × ♂Mexipak	$V_{1.B.T}\times V_{3.B.T}$	
			♀TSI/VEE × ♂ Florence-aurore	$V_{1.B.T}\times V_{4.B.T}$	
			♀Weebilli × ♂Mexipak	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.T}$	
			♀Weebilli × ♂ Florence-aurore	$V_{2.B.T}\times V_{4.B.T}$	
			♀Mexipak × ♂ Florence-aurore	$V_{3.B.T}\times V_{4.B.T}$	

- تجربة رقم4: الجيل الثاني (النوع: *Triticum durum* Desf.)

تم زراعة هجن القمح الصلب للجيل الثاني و الناتجة من التلقيح الذاتي لنباتات الجيل الأول وآبائها(جدول**IV**$_2$)، و المتحصل عليها خلال الموسم 2015- 2016 ، كان الزرع يوم 2016/11/27، (**شكل13**$_6$).

نفذت التجارب وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بمعدل ثلاث مكررات لكل تركيب وراثي في نفس الأصص التي تم فيها زراعة الأصناف الأبوية وبنفس كثافة الحبوب **(شكل13$_1$، شكل13$_3$، شكل13$_4$، شكل13$_7$)**.

R1	R2	R3
$V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$
$V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$
$V_{2.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$
$V_{1.B.D}$	$V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}$
$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{4.B.D}$
$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$
$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$
$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}$	$V_{3.B.D}$
$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D}$
$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$

شكل13$_4$: مخطط التوزيع العشوائي لهجن F2 للقمح الصلب

R1	R2	R3
$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$
$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}$	$V_{2.B.D}$
$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$
$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}$
$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D}$	$V_{3.B.D}$
$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$
$V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$
$V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$
$V_{2.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$
$V_{1.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	$V_{4.B.D}$

شكل13$_3$: مخطط التوزيع العشوائي لهجن F1 للقمح الصلب

شكل13$_5$: تصميم تجربة هجن الجيل الأول للقمح الصلب

شكل 13$_6$: تصميم تجربة هجن الجيل الثاني للقمح الصلب

$V_{3.B.T}\times V_{4.\ B.T}$	$V_{1\ B.T}$	$V_{3.B.T}$
$V_{2.B.T}\times V_{4.\ B.T}$	$V_{4.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{2.\ B.T}$
$V_{2.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{2.B.T}$	$V_{4.B.T}$
$V_{1.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{3.B.T}\times V_{4.\ B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{3.B.T}$
$V_{1.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{4.\ B.T}$	$V_{2.B.T}$
$V_{1.B.T}\times V_{2.\ B.T}$	$V_{3.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{4.B.T}$
$V_{4.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{4.\ B.T}$
$V_{3.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{1\ B.T}$
$V_{2.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{3.B.T}\times V_{4.\ B.T}$
$V_{1\ B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{2.\ B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{3.B.T}$

شكل13$_7$: مخطط التوزيع العشوائي لهجن الجيل الأول للقمح اللين.

شكل13$_8$: تصميم تجربة هجن الجيل الأول للقمح اللين

تم تقدير جميع الصفات المدروسة على الأصناف الأبوية إلا أن عدد العينات المدروسة 6 نبتات بمعنى نبتتين من كل مكرر.

4-الدراســــــــــــة الإحصائية:

تم تبويب النتائج المتحصل عليها من خلال دراسة الأباء باستعمال برنامج Xlstat (2014) وذلك بتطبيق الطرق الإحصانية التالية :

- ❖ دراسة تحليل التباين**(Analyse de la variance) ANOVA**
- ❖ دراسة تحليل المركبات النموذجية **(Analyse en Composantes Principales) ACP**

1.4- التحليل الوراثي و الإحصائي للنتائج التصالب

لقد تم تحليل النتائج المتحصل عليها في الهجن الناتجة باستخدام الحاسوب وبرنامـــــــج Costat (version 6.311) ، حيث تم تقدير مايلي:

1.1.4- قوة الهجين (Hétérosis):

قدرت قوة الهجين لكل صفة وفقا ل (Oettler *et al*,2005;Hung and Holland,2012) قياسا لمتوسط الأبوين (MP) والأب الأفضل (BP) باستخدام المعادلات التالية:

قياسا لمتوسط الأبوين:

$$H\%_{(MP)} = 100[(F1-MP)/MP]$$

حيث:

$H\%_{(MP)}$: قوة الهجين النسبية قياسا بمتوسط الأبوين.

F1: متوسط قيمة الصفة للجيل الأول.

MP: متوسط قيمة الصفة للأبوين المستعملين في التهجين هي

$$MP= (P_1+P_2)/2$$

قياسا للأب الأفضل:

$$H\%_{(BP)} = 100[(F1-BP)/ BP]$$

حيث:

BP: متوسط قيمة الصفة عند الأب الأفضل.

قدرت معنوية قوة الهجين، عند مستوى ثقة 5% و1% وفقا للباحثين Wynne *et al.* (1970) حسب المعادلات التالية:

$$t = \frac{(F1ij-MPij)}{\sqrt{\frac{3}{8}\sigma^2 e}}$$

$$t = \frac{(F1ij-BPij)}{\sqrt{\frac{1}{2}\sigma^2 e}}$$

F_{1ij}: متوسط قيمة الصفة للجيل الأول.

MP_{ij}: قيمة متوسط الصفة للأبوين المستعملين في التصالب.

BP_{ij}: قيمة متوسط الصفة للأب الأفضل المستعمل في التصالب.

$\sigma^2 e$: تباين الخطأ التجريبي.

2.1.4- مقدرة التوافق(L'aptitude à la combinaison):

تم مقارنة متوسطات جميع الصفات المدروسة باستخدام أقل فرق معنوي(LSD) باستعمال برنامـــــــــــج XLSTAT, 2014 وتم دراسة القدرة العامة و الخاصة على التوافق باستخدام طريقة (Griffing, 1956) في تحليل الهجن التبادلية النموذج (1) الطريقة (2) التي تبين أن متوسط قيمة القيم الملحوظة لكل صفة في كل صنف وراثي هجين، يمكن تحليلها إلى مكوناتها مما يسمح لنا بتقدير ما يلي:

– قدرة التوافق العامة (L'aptitude générale à la combinaison) وبتالي معرفة الأثر الإضافي الناجم عن كل صنف أبوي.

– قدرة التوافق الخاصة (L'aptitude spécifique à la combinaison) وبتالي معرفة الأثر الناتج عن تفاعل مورثات الأبوين في كل هجين.

يمكن التعبير عن ذلك بالعلاقة الرياضية التالية:

$$X_{ij} = \mu+g_i+g_j+S_{ij}+1/bc\sum\sum eijK1$$

X_{ij}: متوسط قيمة الصفة الملحوظة في الهجين.

μ: قيمة المتوسط العام.

g_j, g_i: مقدرة التوافق العامة للأب الأول والثاني j,i.

S_{ij}: مقدرة التوافق الخاصة للهجين.

$\sum\sum eijK1$: تأثير العوامل البيئية حيث أن التباين البيئي على الأبوين والهجن متساوي لذلك يهمل.

ويمكن تقدير كل من المتوسط العام، وتأثيرات مقدرتي التوافق العامة والخاصة، وفق العلاقات التالية:

$$\mu= \frac{2}{p(p+1)}x\ldots$$

$$g_i = 1/(p+2)(X_i+X_{ij}-2/p\ x\ldots),$$

$$S_{ij} = X_{ij} – 1/(p+2)(Xi.+Xii+Xj.+Xjj)+2/(p+1)(p+2)x\ldots$$

3.1.2- تقدير تباين المكونات الوراثية (L'estimation des composantes génétiques de la variance)

يتم تقدير تباين قدرة التوافق حسب العلاقة التالية:

تباين قدرة التوافق العامة σ^2_{AGC} :

$$\sigma^2_{AGC} = \frac{(CMg-CM'e)}{p+2}$$

تباين قدرة التوافق الخاصة σ^2_{ASC} :

$$\sigma^2_{ASC} = (CMs - CM'e)$$

تباين الخطأ التجريبي أو البيئي (La variance de l'erreur) σ^2_e :

$$\sigma^2_e = CM'e$$

التباين الإضافي (La variance additive) σ^2_A:

$$\sigma^2_A = 2\ \sigma^2_{AGC}$$

التباين السيادي (La variance dominance) VD :

$$\sigma^2_D = \sigma^2_{ASC}$$

التباين الوراثي (La variance génétique) σ^2_G:

$$\sigma^2_G = \sigma^2_A + \sigma^2_D$$

التباين المظهري (La variance phénotypique) σ^2_p :

$$\sigma^2_p = \sigma^2_G + \sigma^2_e$$

4.1.4- درجة السياد (Degré de dominance) :

قدرت درجة السيادة وفقا ل (Mather, 1949; Verma and Srivastava,2004)

$$\bar{a}=\sqrt{2\ \sigma^2 D/\sigma^2 A}$$

$\bar{a}$: درجة السيادة

V_D: التباين السيادي $(\sigma^2 D)$

V_A: التباين التراكمي $(\sigma^2 A)$

حيث: $V_D = \sigma^2 SCA = (MS_S - MS_e)$

$$V_A = 2\ \sigma^2 GCA = (MSg - MS_e)/p+2$$

MS_S: متوسط مجموع مربعات الانحراف للمقدرة الخاصة على التوافق

MSg: متوسط مجموع مربعات الانحراف للمقدرة العامة على التوافق

MS_e: متوسط مجموع مربعات الانحراف للخطأ التجريبي

P: عدد الآباء

5.1.4- تقدير درجة التوريث (Estimation de l'héritabilité):

تم تقدير درجة التوريث بالمعنى الواسع $h^2_{(S.L)}$ (Héritabilité au sens large) والضيق $h^2_{(S.E)}$ (Héritabilité au sens étroit) حسب Falconer and Mackay (1996) و Gallais (2009).

$$\mathbf{h^2_{(S.L)} = \sigma^2 G/\sigma^2 p}$$

$$\mathbf{h^2_{(S.E)} = \sigma^2 A/\sigma^2 p}$$

حيث:

$h^2_{(S.L)}$: درجة التوريث بمفهومها الواسع (العريض).

$h^2_{(S.E)}$: درجة التوريث بمفهومها الضيق (المحدود).

ذكر Bhateria *et al.* (2006) أن درجة التوريث تعد مرتفعة إذا كانت قيمتها أكبر من (0,5) ، ومتوسطة إذا تراوحت بين (0,30−0,50) في حين تكون منخفضة إذا كانت أقل من (0,30). مع العلم أن درجة التوريث تتراوح من 0 إلى 1.

- **بالنسبة للجيل الثاني F2**

تمت نفس الدراسة المطبقة على الجيل الأول بالإضافة إلى:

حساب نسبة التدهور(ID) في الجيل الثانيF2 قياسا إلى الجيل الأولF1 وفقا ل Ghizan and Gritton (1994) بالعلاقة التالية:

$$ID= [(F1-F2) /F1]*100$$

وإختبرت معنوية قيم التدهور لتربية الداخلية وفقا ل Bhatt (1971)

$$T= (F1-F2)/ \sqrt{\frac{1}{b1C1} MSeF1 - \frac{1}{b2C2} MSeF2}$$

F1,F2: متوسط الجيل الأول والثاني.

MSeF1: متوسط تباين الجيل الأول.

MSeF2: متوسط تباين الجيل الثاني.

b1c1,b2c2:عدد المكررات والعينات للجيل الأول والثاني.

كما تم تقدير نسبة التدهور بالنسبة لصفات التي لم يتم دراستها في الجيل الأول وذلك بحساب إنحراف متوسط هجين الجيل الأول المتوقع EF1 عن متوسط الجيل الثاني F2 (Hassan, 1997)، ID=EF1-F2 علما أن المتوسط المتوقع لهجين الجيل الأول قدر بإستعمال المعادلة التي أوضحها Mather and Jinks (1982) EF1= 2F2-1/2P1-1/2P2.

و اختبرت معنوية قيم التدهور بطريقة (t-test) $t=ID-0/SE_{ID}$ حيث SE_{ID} هو الخطأ القياسي للتدهور بالتربية الداخلية وقدر من الجذر التربيعي لتباين التربية الداخلية (V_{ID}) والذي قدر من المعادلة: $V_{ID}=VF1+VF2$

VF1,VF2: تباين متوسط الجيلين الأول والثاني.

الفصل الثالث:

النتائج والمناقشة

1- دراسة خصائص الآباء وتقيمها

تم تدوين النتائج المتحصل عليها عند الأنواع الثلاثة *Hordeum vulgare* L.، *Triticum durum* Desf. و *Triticum aestivum* L.، حسب الترتيب التالي:

1- الدورة الفينولوجية ومدة مراحلها.

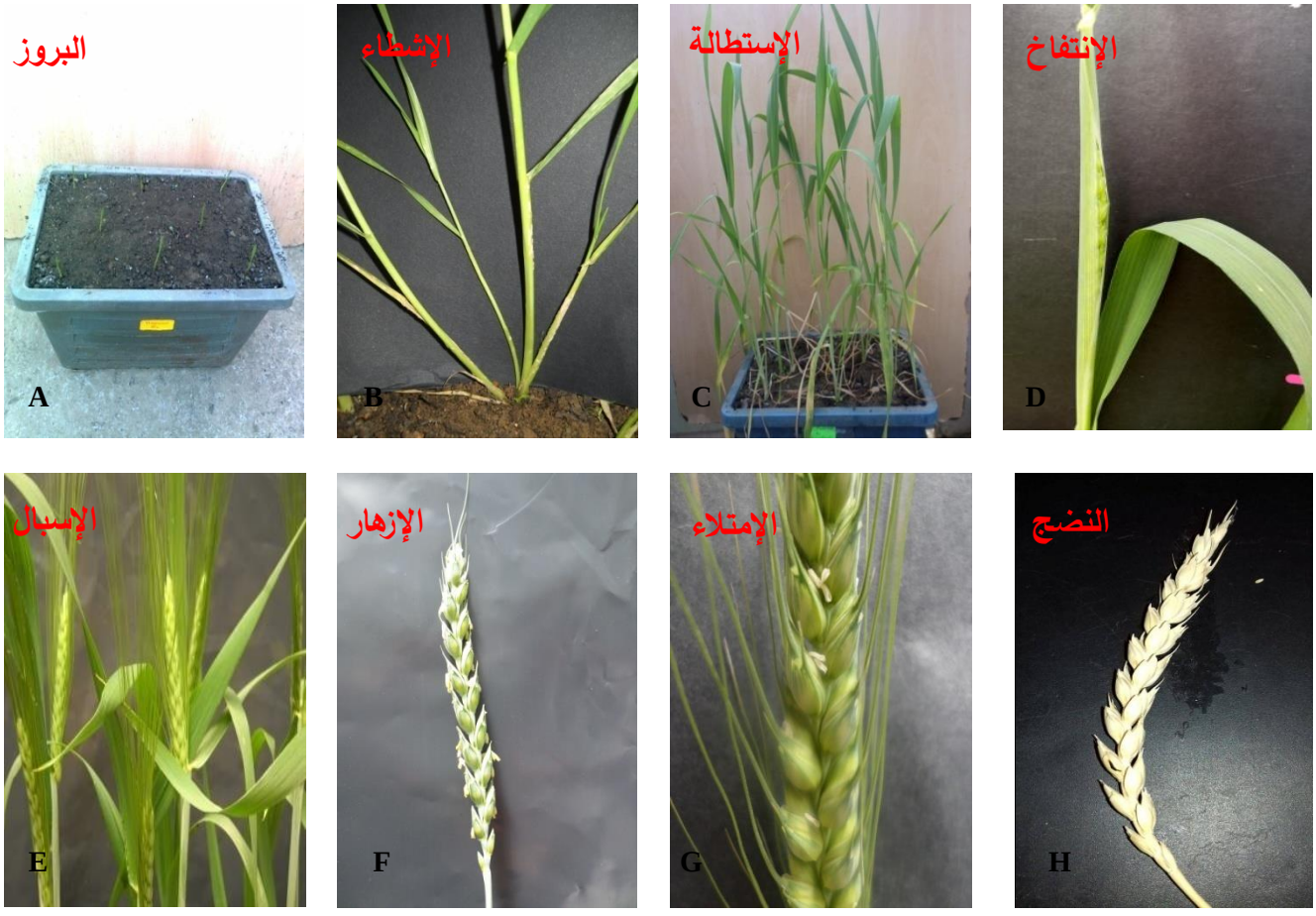
2- خصائص البطاقات الوصفية وفقا لتوصيات الإتحاد العالمي لحماية الاستنباطات النباتية U.P.O.V, في 1994،2012 و 2013 في إطار إختبار التميّز والتجانس والثبات (D. H .S).

3- خصائص الإنتاج والتأقلم.

- الخصائص الفينولوجية (Caractères phénologiques):

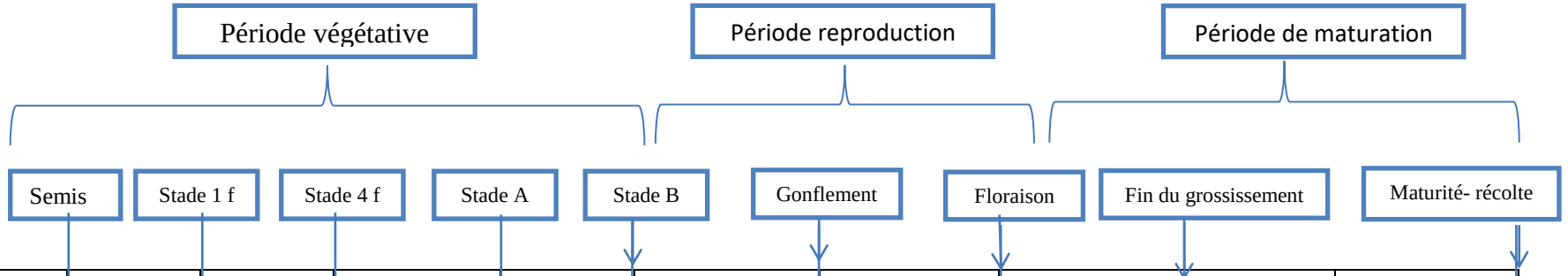
قمنا بتتبع مختلف مراحل دورة حياة النبات من الزرع حتى النضج (شكل14)، حيث سمح لنا هذا بتحديد مدة كل مرحلة من مراحل الدورة الحيوية حسب النموذج المقترح من طرف Soltner في 1982 و2005 عند القمح، حيث تسمح هذه النتائج بإختيار الأصناف حسب مناطق الزرع.

مختلف النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدولين X_1 بالنسبة للقمح اللين والشعير وX_2 بالنسبة للقمح الصلب .



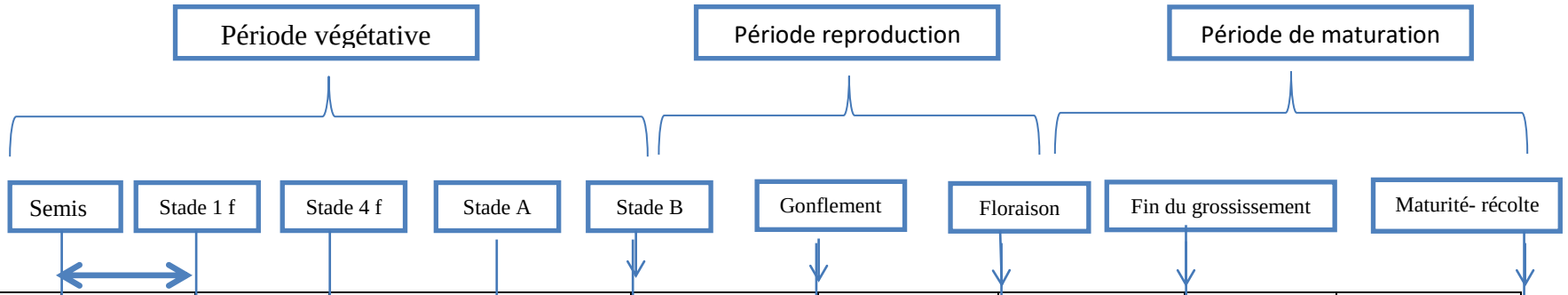
شكل14: مختلف مراحل دورة حياة القمح.

جدول X$_1$: مدة مراحل دورة حياة النبات لجميع أصناف الشعير و القمح اللين المدروسة.



Espèces	Valeurs Soltener / variétés	15à20 jours Levée	15-30 jours	30 à 60 jours Début tallage	25 à 50 jours Plein tallage	28 à 30 jours Montaison	32 jours Epiaison-fécondation	15 à 25 jours Grossissement du grain	08 à 10 jours Maturation	15 à 20 jours Période critique de l'échaudage
Triticum aestivum L.	$V_{1.B.T}$	14	25	30		29	19	22	20	159 jours
	$V_{2.B.T}$	14	25	32		26	18	16	30	161 jours
	$V_{3.B.T}$	18	27	32		23	21	24	18	163 jours
	$V_{4.B.T}$	13	27	30		26	22	12	26	156jours
	$V_{5.B.T}$	14	25	43		20	20	20	25	167 jours
	$V_{6.B.T}$	18	30	50		21	17	18	20	174 jours
Hordeum vulgure L.	$V_{1.O}$	18	30	35		29	15	15	20	162 jours
	$V_{2.O}$	18	26	40		24	18	16	16	158 jours
	$V_{3.O}$	13	28	33		28	11	11	24	148 jours
	$V_{4.O}$	15	26	28		29	13	11	26	148 jours
	$V_{5.O}$	13	32	24		26	14	13	22	144 jours
	$V_{6.O}$	18	32	36		29	18	15	20	168 jours

جدولX$_2$: مدة مراحل دورة حياة النبات لجميع أصناف القمح الصلب المدروسة.



Espèces	Valeurs Soltener / variétés	15à20 jours Levée	15-30 jours	30 à 60 jours Début tallage	25 à 50 jours Plein tallage	28 à 30 jours Montaison	32 jours Epiaison-fécondation	15 à 25 jours Grossissement du grain	08 à 10 jours Maturation	15 à 20 jours Période critique de l'échaudage
Triticm durum Desf.	$V_{1.B.D}$	15	41	49		47	13	16	19	200 jours
	$V_{2.B.D}$	15	41	54		42	15	16	23	206 jours
	$V_{3.B.D}$	14	39	57		40	12	13	19	194 jours
	$V_{4.B.D}$	15	38	50		47	12	13	18	193 jours
	$V_{5.B.D}$	15	26	49		23	15	12	21	161 jours
	$V_{6.B.D}$	15	33	42		18	13	17	20	158 jours
	$V_{7.B.D}$	19	28	39		33	15	15	21	169 jours
	$V_{8.B.D}$	15	30	39		27	22	12	16	161 jours

إنطلاقا من مدة دورة حياة مختلف الأصناف المدروسة و المدونة في الجدولين IX_1 وIX_2، وإعتمادا على تاريخ الإسبال الذي يستعمل في معظم الأحيان كمؤشر دال عن التبكير وبالمقارنة مع الأصناف الشاهدة، ترتب الأنماط الوراثية المدروسة إلى مجموعات(شكل 15) حسب U.P.O.V (1994) ، U.P.O.V (2012) و U.P.O.V(2013) بالنسبة للشعير، القمح الصلب واللين على التوالي.

- **بالنسبة لنوع *Hordeum vulgare* L.** : نميز أربعة مجموعات

- **المجموعة الأولى (Le 1er groupe)**: تتميز بدورة حياة قصيرة تقدر ب 144 يوم أي 4 أشهر و24 يوم، تظم الصنف $V_{5.O}$ ، تختص بفترة إسبال مبكرة جدا.

- **المجموعة الثانية (Le 2eme groupe)**: تعتبر هذه المجموعة مبكرة الإسبال، وتشمل الصنفين $V_{4.O}$,$V_{3.O}$ اللذان يملكان دورة حياة تقدر ب148 يوم، تتميز بتأخر طفيف في تحقيق مراحل دورة حياتها يقدر ب4 أيام مقارنة بالمجموعة الأولى.

- **المجموعة الثالثة (Le 3eme groupe)**: تشمل الصنفين $V_{2.O}$, $V_{1.O}$ اللذان يملكان دورة حياة تقدر ب158 و162 على الترتيب. تمتاز هذه المجموعة بتأخر كبير في تحقيق دورة حياتها يتراوح من 14 إلى 18 يوم مقارنة بالمجموعة الأولى ولهذا تعتبر هذه المجموعة متأخرة الإسبال.

- **المجموعة الرابعة (Le 4eme groupe)**: تعد هذه المجموعة متأخرة جدا في الإسبال، تظم الصنف **$V_{6.O}$** الذي يتم دورة حياته في 168 يوم أي بعد 5 أشهر و 18 يوم، تتميز هذه المجموعة بتأخر كبير في دورة حياتها يقدر ب 24 يوم مقارنة بالمجموعة الأولى.

- **بالنسبة لنوع *Triticum durum* Desf.**: يتبين ثلاثة مجموعات

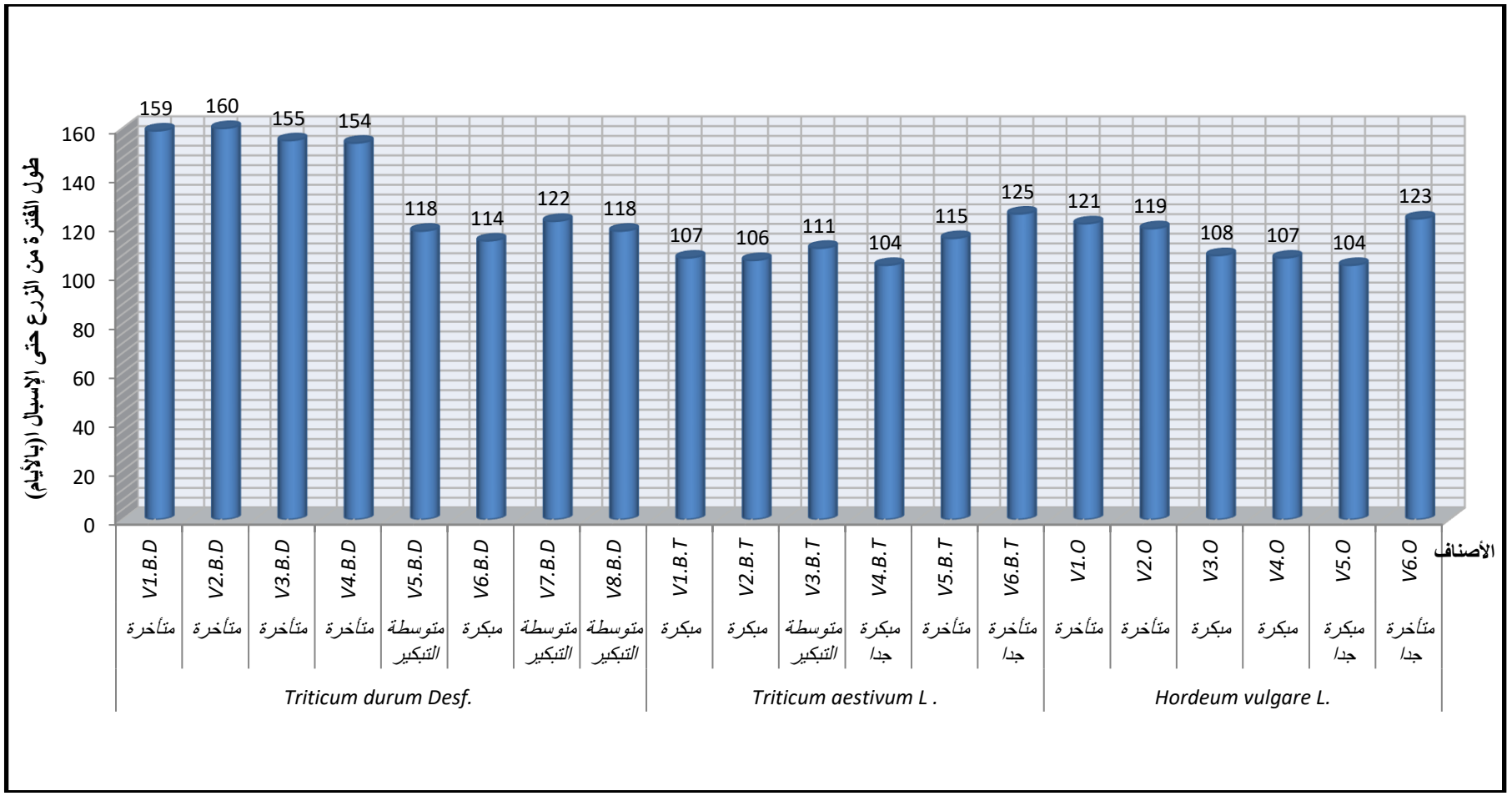
- **المجموعة الأولى (Le 1er groupe)**: تعتبر هذه المجموعة مبكرة الإسبال، تظم الصنف **$V_{6.B.D}$** الذي يكمل دورة حياته بعد 158 يوم أي ما يعادل 5 أشهر و8 أيام.

- **المجموعة الثانية (Le 2eme groupe)**: تشمل الأصناف التالية **$V_{5.B.D}$** , **$V_{7.B.D}$** و**$V_{8.B.D}$** و دامت دورة حياتهم 161 يوم، 169 يوم و161 يوم على الترتيب. تتميز هذه المجموعة بتأخر معتبر في دورة حياتها مقارنة بالمجموعة الأولى يتراوح من 3 إلى11 يوم لذا تعد هذه المجموعة متوسطة التبكير.

- **المجموعة الثالثة (Le 3eme groupe)**: تظم هذه المجموعة الأصناف متأخرة الإسبال والمتمثلة في الأصناف التالية **$V_{1.B.D}$**, **$V_{2.B.D}$** , **$V_{3.B.D}$** و **$V_{4.B.D}$** والتي تدوم دورة حياتها من193 يوم إلى 206 يوم.

- **بالنسبة لنوع *Triticum aestivum* L.**: تحدد خمسة مجموعات حسب (UPOV, 2013)

- **المجموعة الأولى (Le 1er groupe)**: تميز الأصناف المبكرة جدا للإسبال، تضم الصنف $V_{4.B.T}$ والذي دامت دورة حياته 156 يوما أي ما يعادل 5 أشهر و6 أيام.



شكل15: طول الفترة من الزرع حتى الإسبال مقدرة بالأيام لمختلف الأصناف المدروسة.

- **المجموعة الثانية (Le 2eme groupe):** تخص الأصناف مبكرة الإسبال، لتميزها بتأخر طفيـــف في دورة الحياة يتراوح بين 3 إلى 5 أيام مقارنة بالمجموعة الأولى، تظم الصنفين $V_{1.B.T}$, $V_{2.B.T}$ مع دورة حياة تقدر ب 159 يوم و161 يوم على الترتيب.

- **المجموعة الثالثة (Le 3eme groupe):** تشمل الأصناف متوسطة التبكير كالصنف$V_{3.B.T}$ الذي تـدوم دورة حياته 163 يوم.

- **المجموعة الرابعة (Le 4eme groupe):** تتميز هذه المجموعة بتأخر كبير في دورة حياتها يقدر ب 11 يوما مقارنة مع المجموعة الأولى، تظم الصنف $V_{5.B.T}$ الذي يملك دورة حياة تدوم 167 يوم.

- **المجموعة الخامسة (Le 5eme groupe):** تعد متأخرة جدا في الإسبال، تشمل الصنف $V_{6.B.T}$ الذي يملك دورة حياة تقدر ب 174 يوم، تتميز بتأخر كبير جدا في دورة الحياة يقدر ب 18 يوم مقارنة بالمجموعة الأولى.

تظهر نتائج الدراسة الفينولوجية بالنسبة لأصناف المجموعة الأولى والثانية بأن مدة دورة حياتها تتراوح بين 4,8 و4,93 شهرا عند الشعير وبين 5,2 و5,36 شهرا في القمح اللين في حين تتراوح بين 5,26 و5,63 شهرا عند القمح الصلب. بالمقارنة مع القيم المتحصل عليها من قبلSoltner (2005) يتبين أن هذه الأصناف متناوبة (de type alternatif). حسب Benlaribi (1990) و Ben Naceur *et al.* (1999) تعتبر خاصية التبكير في الإسبال آلية مهمة لتفادي الجفاف في نهاية الدورة البيولوجية، كما أشار Mekhlouf *et al.* (2006) أن اعتماد الأصناف ذات دورة بيولوجية قصيرة ضروري خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة نظرا للتساقط العشوائي للأمطار في نهاية الدورة. تتوافق النتائج المتحصل عليها مع دراسة Chaib (2012) بالنسبة للصنف $V_{7.B.D}$ في القمح الصلب ومع Souilah *et al.* (2014) بالنسبة للصنف $V_{4.B.T}$ ومخالفة للصنفين $V_{3.O}$ و $V_{1.B.T}$.

فيما يخص أصناف المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة والتي تدوم مدة دورة حياتها من 5,26 إلى 5,6 شهرا عند الشعير وبين 6,43 و 6,86 شهرا عند القمح الصلب وبين 5,43 و5,8 شهرا في القمح اللين وبمقارنة هذه الفترات مع تلك المحدد من طرف Soltner (2005) تظهر بأن هذه الأصناف من النوع الشتـــــــــــــوي (De type hivernal)، حيث تكون هذه الأصناف بحاجة أكبر لفترة إرتباع و فترة إضاءة طويلة مما يكسبها فترة إسبال متأخرة مقارنة بالمجموعتين الأولى والثانية، و بالتالي تكون أقل تأقلما لتجنب النقص المائي و درجات الحرارة المرتفعة في نهاية الدورة.

تنسجم النتائج المتحصل عليها مع دراسة Zerafa (2017) بالنسبة لجميع التراكيب الوراثية المدروسة ماعدا الأصناف التالية: **$V_{3.O}$, $V_{5.O}$, $V_{6.O}$** بالنسبة للشعير و **$V_{1.B.T}$, $V_{5.B.T}$**, بالنسبة للقمح اللين.

تظهر نتائج الدراسة الفينولوجية ومدة مختلف مراحلها وجود تنوع كبير داخل كل نـــــــــــوع (Diversité intra-spécifique) وبين مختلف الأنواع المدروسة (Diversité inter-spécifique)

من خلال المقارنة بين مختلف الدورات الفينولوجية للأنواع المدروسة نلاحظ أن الجنس*Hordeum* يظم الأصناف التي تملك أقصر فترة إسبال مقارنة بالجنس *Triticum* هذا الأخير بدوره يضم النوع *Triticum aestivum* L. والذي يتميز بأصناف تملك فترة إسبال قصيرة مقارنة بالنوع *Triticum durum* Desf. ،هذه الحقيقة العلمية معروفة من قبل المزارعين الجزائريين اللذين يزرعون محاصيل الشعير في المناطق الجافة والشبه جافة ذات التساقط الضعيف ولهذا فهم على علم بأن الأنماط الوراثية للشعير تتجنب هذه الظروف المناخية.

يمكن القول أن هذا التنوع بين الأنواع وداخلها يفتح آفاق واسعة لإختيار الأصناف حسب الطوابق المناخية للجزائر و أوساط الزرع.

كما يمكن كذلك إقتراح بأن الأنماط الوراثية المبكرة جدا للإسبال (ذات دورة حياة قصيرة) تلائم وتحتجز للمناطق المعتدلة شتاءا والجافة صيفا وهذا مالاحظه Tirichine *et al.* (2015) على الأنماط الوراثية للقمح الصلب المزروع في جنوب شرق الجزائر، على عكس الأنماط الوراثية متأخرة الإسبال والتي يستحسن زراعتها في المناطق التي يكون فيها الصقيع الربيعي المتأخر.

- **تصميم بطاقات وصفية:**

نتائج البطاقات الوصفية في إطار إختبار التميّز والتجانس والثبات (D. H .S) حسب U.P.O.V. مدونة في الجدول XI_1، XI_2 و XI_3 على التوالي بالنسبة لأصناف الشعير (*Hordeum vulgare* L.) ، القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) والقمح اللين (*Triticum aestivum* L.) .

- **قوام الإشطاء (Port au tallage):**

تميزت أصناف القمح الصلب واللين المدروسة بقوام إشطاء نصف قائم عدا الصنفين **$V_{6.B.D}$,$V_{7.B.D}$** في القمح الصلب والصنف **$V_{5.B.T}$** في القمح اللين فتميزوا بقوام إشطاء نصف قائم إلى نصف مفترش في حين أخذ الصنف **$V_{6.B.T}$** قوام إشطاء نصف مفترش، وهذا عكس ما لوحظ عند أصناف الشعير حيث تميزت الأصناف المدروسة بقوام نصف مفترش إلى نصف قائم عدا الصنفين **$V_{1.O}$, $V_{4.O}$** فتميزا بقوام إشطاء نصف قائم.

- **الطبقة الشمعية (La glaucescence):**

توضح مجمل نتائج البطاقات الوصفية للأباء عن وجود تباين وتنوع مهم بين خصائص كل من الأصناف المحلية و المستوردة لكل نوع مدروس، حيث تشترك جل الأباء في وجود الطبقة الشمعية على كل من غمد الورقة الأخيرة ،نصل الورقة ، على السنبلة و على عنقها لكنها بدرجات متفاوتة و بشكل متناوب على هذه الأعضاء، حيث تعمل هذه الخاصية (La glaucescence) على خفض درجة طرح الماء (Transpiration cuticulaire) من خلال التقليل من عملية النتح في ظروف العجز المائي والتي ينعكس فعلها بقوة في رفع الإنتاجية وتأخير شيخوخة الأوراق (Ludlow et Muchow,1990) .

جدول XI-1 : البطاقات الوصفية U.P.O.V. (D.H.S) (1994)لأصناف الشعير(*Hordeum vulgare* L.)

مستوى التعبير (Niveau d'expression)						الخصائص (Désignation du caractère)	Caractère code UPOV
Manal	Jaidor	Saida 183	Rihane 03	Akhrash	Beecher 10		
5	3	5	3	5	5	النبات:قوام الإشطاء	1*
1	3	3	1	3	1	الورقة القاعدية: تزغب غمد الورقة	2*
3	3	3	1	5	7	الورقة الأخيرة: قوام	3
1	1	1	9	1	1	الورقة الأخيرة: صبغة الانتوسيانين pigmentation anthocyanique في الأذينات	4*
1	1	1	3	1	1	الورقة الأخيرة: شدة صبغة الانتوسيانين الأدينات	5*
7	9	7	9	5	9	الورقة الأخيرة: الطبقة الشمعية الموجودة في غمد	6
9	7	7	3	3	1	فترة الإسبال	7*
9	9	9	9	9	9	السفا:تلون حواف السفا بصبغة الانتوسيانين	8*
1	3	3	3	3	5	السفا:شدة تلون حواف السفا بصبغة الانتوسيانين	9*
3	3	3	7	5	7	السنبلة: الطبقة الشمعية الموجودة على السنبلة	10*
3	3	1	1	3	1	السنبلة:قوام (21 يوم بعد الإسبال)	11
7	5	5	5	3	5	النبات:الطول (الساق،السنبلة،السفا)	12*
2	2	2	2	2	2	السنبلة:عدد صفوف	13*
2	2	1	1	2	1	السنبلة:شكل	14
1	1	1	4	3	2	السنبلة:تراص	15*
3	3	3	3	3	3	السفا:طول السفا بالنسبة للسنبلة	16*
9	9	9	9	9	9	السفا:تسنن أطراف السفا	17*
7	7	7	3	5	5	المحور:طول أول جزء (عقدة)من محور السنبلة	18
3	3	3	1	1	3	المحور:انحناء المقطع الأول(عقدة) من محور السنبلة	19
-	-	-	-	-	-	Rachis تحدب عقد المحور**	20
-	-	-	-	-	-	Rachis أهمية التعرجات**	21
-	-	-	-	-	-	السنيبلة العقيمة:حالة أو هيئة السنيبلة العقيمة**	22*
-	-	-	-	-	-	السنيبلة العقيمة:طول العصيفة السفلية للسنيبلة العقيمة**	23
-	-	-	-	-	-	السنيبلة العقيمة :شكل الحافة **	24
2	2	2	2	3	2	السنيبلة الوسطى: طول العصفة بالنسبة للحبة	25
1	1	1	1	2	2	الحبة: نوع الزغب في la baguette	26*
9	9	9	9	9	9	الحبة:وجود أو غياب عصيفات الحبة	27*
1	1	1	1	1	1	الحبة: Pigmentation anthocyanique في عروق العصيفة السفلية	28*
9	7	7	9	9	9	الحبة:تسنن عروق الظهر الداخلية للعصيفة السفلية	29*
1	1	1	1	1	1	الحبة:تزغب خط الحبة(sillon)	30*
2	2	2	2	1	1	الحبة:توضع (lodicule)	31
-	-	-	-	-	-	الحبة عارية:لون طبقة الالورون في الحبة العارية	32
2	2	2	2	1	2	نمط النمو Type de développement	33*

******خصائص خاصة بالشعير ذو صفين.

* خصائص إجبارية.

\- خصائص لم يتم ملاحظتها.

جدول XI2 : البطاقات الوصفية U.P.O.V(D.H.S) (2012) لأصناف القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.)

Caractère code UPOV	الخصائص (Désignation du caractère)	مستوى التعبير(Niveau d'expression)							
		Béliouni	Hedba 3	Djenah Khetifa	GGR	Capéiti 8	Waha	Haurani	GTA dur
1	غمد الرويشة: صبغة الانتوسيانين Pigmentation anthocyanique	5	3	7	7	1	9	3	3
2*	النبات:قوام الإشطاء	3	3	3	3	3	5	5	3
3	النبات:تدلي الورقة الأخيرة في تكرارات النبات	1	3	5	1	5	1	1	7
4*	فترة الإسبال	7	7	7	7	3	3	5	3
5	الورقة الأخيرة: صبغة الانتوسيانين في ادينات	2	4	3	1	1	1	1	1
6*	الورقة الأخيرة: الطبقة الشمعية الموجود في الغمد	5	7	5	5	1	7	9	7
7*	الورقة الأخيرة: الطبقة الشمعية الموجود على السطح السفلي لنصل	3	5	3	5	1	3	5	3
8	الساق:شدة تزغب العقدة الأخيرة	1	1	1	5	1	3	3	1
9*	الساق: الطبقة الشمعية الموجود على عنق السنبلة	3	3	3	3	1	5	7	5
10*	السنبلة: الطبقة الشمعية الموجود على السنبلة	1	5	3	1	1	3	5	3
11*	النبات:الطول	7	7	7	7	5	3	5	3
12	السنبلة:توزيع السفا	4	4	4	4	4	4	4	4
13*	السنبلة:طول السفا مقارنة بطول السنبلة	3	3	3	3	3	3	3	3
14	القنبعة السفلية أو العصفة الداخلية: الشكل	2	2	2	3	2	2	1	2
15	القنبعة السفلية: شكل الكتف (la trancature)	4	3	3	1	1	2	3	4
16	القنبعة السفلية: عرض الكتف (la trancature)	5	3	3	3	3	3	5	3
17	القنبعة السفلية: طول المنقار	5	5	7	7	1	5	3	7
18	القنبعة السفلية: انحناء المنقار	1	1	3	1	1	3	1	5
19*	القنبعة السفلية: تزغب الجهة الخارجي	9	1	9	9	1	9	1	9
20*	paille :سمك الجدار البرنشيمي بين العقدة الأخيرة والسنبلة	1	1	5	1	3	1	1	1
21*	السفا:الون	3	4	4	4	1	2	1	2
22*	السنبلة:طول السنبلة مفصولة عن السفا	5	7	7	7	5	7	3	7
23*	السنبلة:لون السنبلة	1	1	3	1	1	2	1	1
24*	السنبلة:تراص السنبلة	5	5	5	5	7	5	7	5
25*	الحبة:طول الزغب الطرفي للحبة	3	1	5	5	1	3	3	1
26	الحبة:شكل	2	2	2	3	2	2	1	2
27*	الحبة:التلون بالفينول	1	1	7	5	1	1	3	5
28*	فترة النمو(Type de développement)	1	1	1	1	1	1	1	1

*خصائص إجبارية.

جدول XI3: البطاقات الوصفية U.P.O.V(D.H.S) (2013) لأصناف القمح اللين (*Triticum aestivum* L.)

Caractère code UPOV	الخصائص (Désignation du caractère)	مستوى التعبير(Niveau d'expression)					
		Mahon Demias	Ain Abid	Mexipak	TSI/VEE	Florence aurore	Weebilli
1	الحبة: اللون	1	2	1	1	1	1
2	الحبة: التلوين بالفينول للحبة	7	7	5	3	5	7
3	غمد الرويشة:Pigment anthocyanique	1	5	1	1	1	1
*4	النبات: قوام الإشطاء	7	5	3	3	3	3
5	النبات: تدلي الورقة الأخيرة لتكرارات النبات	7	7	1	7	1	3
6	الورقة الأخيرة: تلون الأدينات بصبغة الانتوسيانيك	1	3	1	1	1	1
*7	فترة الإسبال	9	7	5	3	1	3
*8	الورقة الأخيرة:الطبقة الشمعية الموجود على الغمد	9	3	9	9	9	7
9	الورقة الأخيرة:الطبقة الشمعية الموجود على سطح السفلى لنصل	7	3	5	5	9	5
10	الساق: شدة تزغب العقدة الأخيرة	1	5	7	5	5	1
*11	السنبلة: الطبقة الشمعية	7	5	5	5	9	7
12	الساق: الطبقة الشمعية الموجود على عنق السنبلة	5	3	7	7	9	9
*13	طول النبات	9	5	7	3	9	5
14	paille :سمك الجدار البرنشيمي بين العقدة الأخيرة والسنبلة	1	1	3	1	1	1
15	السنبلة: الشكل من الجهة الجانبية	1	1	2	2	2	2
*16	السنبلة: التراص	3	3	5	3	1	3
17	السنبلة: الطول	7	9	5	5	9	7
*18	حضور السفاة او الحواف	3	3	3	3	2	3
*19	طول السفا أو الحواف التي تعدت أطراف السنبلة	9	7	7	7	3	9
*20	السنبلة: اللون	1	1	2	1	1	1
21	العقدة النهائية(article terminal) للمحور: تزغب الجهة الخارجية	3	5	5	7	5	7
22	القنبعة السفلية: مساحة الكتف (la troncature)	3	5	5	3	7	5
23	القنبعة السفلية: شكل الكتف (la troncature)	2	4	5	2	3	5
24	القنبعة السفلية: طول منقار القنبعة السفلية	7	5	7	9	1	9
*25	القنبعة السفلية: شكل منقار القنبعة السفلية	3	3	1	1	1	1
*26	القنبعة السفلية: تزغب الداخلي للقنبعة السفلية	1	1	1	1	1	1
27	القنبعة السفلية: التزغب الخارجي للقنبعة السفلية	1	1	9	1	1	1
*28	النبات: نمط النمو(Type de développement)	1	1	1	2	1	2

*خصائص إجبارية.

بالنسبة لأصناف القمح الصلب نلاحظ أن الأصناف التالية **V6.B.D** , **V1.B.D**, **V7.B.D**, **V8.B.D** هي الأكثر تحملا للإجهاد المائي حسب Hakimi (1992) نظرا لوجود الطبقة الشمعية بصفة قوية إلى قوية جدا في غمد الورقة الأخيرة، كذلك أبدا الصنف **V7.B.D** وجود هذه الخاصية بقوة في عنق السنبلة، تتوافق هذه النتائج مع دراسة كل منChaib (2012) و Zerafa *et al.* (2017) عند الصنفين **V1.B.D**, **V7.B.D** ، باقي الأصناف كانت أقل تحملا حيث انعدمت هذه الخاصية عند الصنف **V5.B.D** في جميع الأعضاء.

أظهرت أصناف القمح اللين وجود الطبقة الشمعية في غمد الورقة الأخيرة بنسبة قوية إلى قوية جدا في جميع الأصناف المدروسة بإستثناء الصنف **V5.B.T** وهذا يتفق مع ما توصلت إليه Souilah (2009)، بينما ظهرت هذه الخاصية في السطح السفلي لنصل الورقة الأخيرة بدرجة قوية إلى قوية جدا في الصنفين **V6.B.T** **V4.B.T**،نفس النتيجة تحصلت عليها Zerafa *et al.* (2017)، كما تميز الصنفان **V2.B.T**, **V4.B.T** بوجود طبقة شمعية قوية جدا على السنبلة وعنقها مما يدل على أنهما أكثر الأصناف تحملا للإجهاد المائي. في حين أظهرت أصناف الشعير المدروسة وجود هذه الخاصية في غمد الورقة الأخيرة بنسبة قوية إلى قوية جدا بإستثناء الصنف **V3.O** ، كما وجدت بصفة قوية على السنبلة عند الصنفين **V5.O, V4.O**. يفسر وجود الطبقة الشمعية على هذه الأعضاء بوجود مصدر وراثي عند هذه الأصناف للتأقلم مع النقص المائي كما نصت عليه أبحاث كل من Richard(1983) ، Jordon *et al.* (1984) و Hakimi (1992).

- **صبغة الأنتوسيان (Pigmentation anthocyanique):**

يعد الصنف $V_{1.B.D}$ أكثر أصناف القمح الصلب المدروسة تحملا للبرودة حسب Belouet *et al.* (1984) نظرا لوجود هذه الصبغة بقوة، وهذا يتفق مع ما وجدته Zerafa *et al.* (2017). كما أبدى الصنف **V3.B.D** قدرة أقل لتحمل البرودة، في حين باقي الأصناف المدروسة كانت ضعيفة إلى منعدمة لهذه الصبغة. بينما تواجدت هذه الصبغة في غمد الرويشة بصفة قوية إلى قوية جدا عند الأصناف التالية: **V3.B.D**, **V4.B.D** , **V6.B.D** .

بالنسبة لأصناف القمح اللين إنعدمت صبغة الأنتوسيانيك في غمد الرويشة و أذينتي الورقة الأخيرة في جميع الأصناف المدروسة ماعدا صنف **V5.B.T** الذي كانت فيه هذه الصبغة بصفة متوسطة نفس النتيجة توصلت إليها Souilah (2009).

فيما يخص أصناف الشعير المدروسة إنعدمت هذه الخاصية في عروق العصيفة السفلية وفي أذينتي الورقة الأخيرة ماعدا صنف **V4.O** حيث كانت شدتها ضعيفة، في حين أبدت حواف السفا تلون بصبغة الأنتوسيان في جميع الأصناف المدروسة وبشدة متفاوتة كانت أعلاها في الصنف **V5.O** .

- **التزغـــــــــــــب (La pilosité):**

تعد أصناف الشعير التالية **V1.O**, **V2.O**, **V3.O** أكثر الأصناف المدروسة تحملا للإجهاد المائي في طور الإشطاء حسب Araus *et al.* (1997) وهذا لإحتوئها على الزغب في غمد الورقة القاعدية.

بالنسبة لأصناف القمح الصلب نلاحظ وجود الزغب بشدة متوسطة في العقدة الأخيرة وهذا عند الصنف **V4.B.D**، بينما أبدا الصنفان **V6.B.D** , **V7.B.D** شدة ضعيفة لهذه الخاصية، في حين إنعدمت في باقي الأصناف المدروسة، وفيما يخص الزغب الموجود في الجهة الخارجية للقنبعة السفلية نلاحظ تواجده في الأصناف التالية **V2.B.D** , **V3.B.D** , **V4.B.D** , **V6.B.D** , **V8.B.D** وانعدامه في باقي الأصناف، مع العلم أن دور هذه الخاصية في تأقلم القمح ليس واضحا رغم أن بعض الباحثين ذكرو أن لها ارتباط بالمقاومة ضد الحشرات والآفـــــــات (Warham, 1988;Negassa, 1986).

أبدى صنفي القمح اللين**V1.B.T**, **V2.B.T** وجود الزغب بصفة قوية في العقدة النهائية للمحور، بينما باقي الأصناف كانت متوسطة الزغب باستثناء الصنف **V6.B.T** الذي وجدت فيه هذه الخاصية بصفة ضعيفة نفس النتيجة توصلت إليها Souilah *et al.* (2014) عند الصنف **V4.B.T**.

كما لوحظ كذلك إنعدام خاصية الزغب الداخلي للقنبعة السفلية في جميع الأصناف المدروسة بينما الزغب الخارجي للقنبعة لوحظ عند الصنف **V3.B.T** وغاب في بقية الأصناف نفس النتيجة توصلت إليها Zerafa (2017) في جميع أصناف القمح اللين المدروسة ماعدا الصنف **V3.B.T** .

- **لون الحبوب (Couleur des grains):**

نلاحظ من خلال البطاقة الوصفية لأصناف القمح اللين (جدول3XI) أن جميعها ذات لون أبيض بإستثناء الصنف **V5.B.T** ذو اللون الأحمر الفاتح وهذا دليل على أن أكثر أصناف القمح اللين إحتواءا على البروتينات هو هذا الصنف حسب ما ذكر من قبل Mclntoch et Cuisik (1987) ، هذا يتوافـــــــق مع ما وجدته كل من Souilah (2009) ; Zerafa *et al.* (2017) .

- **تلون حبوب القمح الصلب واللين بالفينول**

شكل16$_2$:تلون حبوب القمح الصلب بالفينول.

شكل16$_1$:تلون حبوب القمح اللين بالفينول.

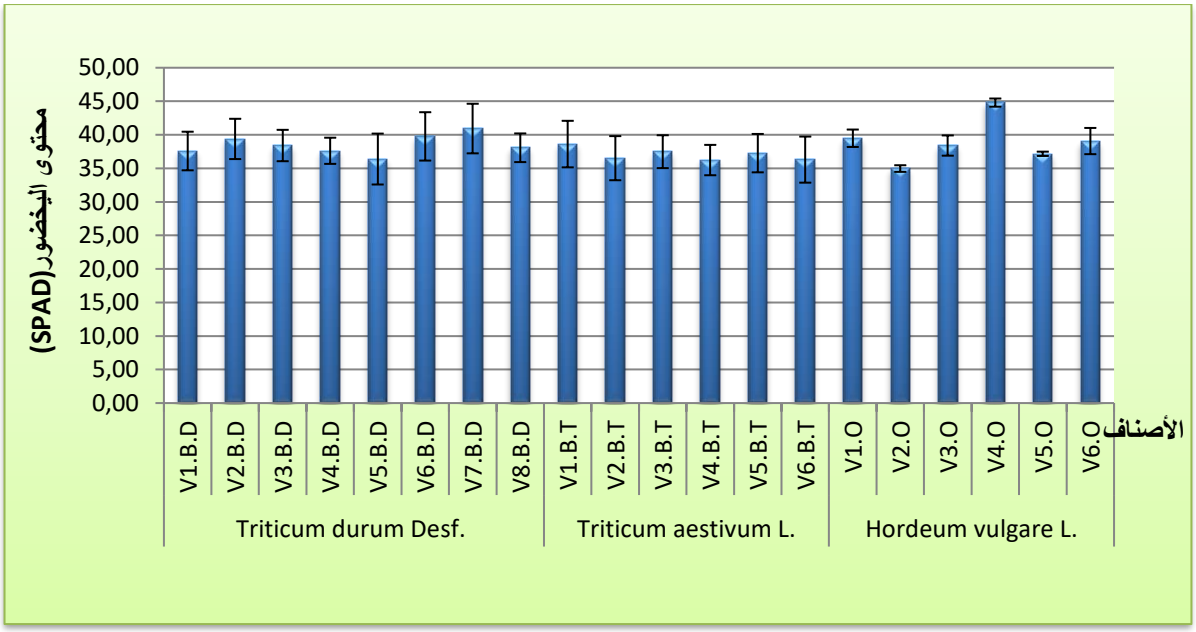
نلاحظ من خلال الشكلين (شكل16$_1$، شكل16$_2$) أن حبوب القمح اللين أكثر تلونا بالفينول مقارنة بحبوب القمح الصلب، في حين أظهر صنف القمح الصلب **V3.B.D** تلون قوي لحبوبه بالفينول ومتوسط في الصنفين **V4.B.D**, **V8.B.D** بينما أبدت الأصناف الباقية تلون ضعيف إلى منعدم. في حين أظهرت أصناف القمح اللين تلون قوي بالفينول في الأصناف التالية: **V5.B.T**,**V2.B.T**, **V6.B.T** كما أبدا الصنفان **V1.B.T**, **V4.B.T** تلون متوسط لحبوبهما. تدل كثافة اللون إلى زيادة تركيز النشاء في الحبوب.

- خصائص الإنتاج (Caractères de production) :

- تقدير محتوى الكلوروفيل (SPAD) في الورقة العلم (Chlo) :

يظهر الشكل17$_1$ محتوى اليخضور في الورقة العلم للأنواع الثلاثة المدروسة، حيث يتراوح من 36,38 إلى SPAD 40,93 في القمح الصلب عند الصنفين $V_{7.B.D}$, $V_{5.B.D}$ على الترتيب، وبين 36,23 و SPAD 38,62 في القمح اللين عند الصنفين $V_{1.B.T}$, $V_{4.B.T}$ على الترتيب ، في حين أبدى الشعير محتوى يخضور تراوح بين 34,97 و SPAD 44,80 عند الصنفين $V_{2.O}$, $V_{4.O}$ على التوالي.

بين تحليل التباين ANOVA جدول XII$_1$ (الملحق01) وجود إختلاف غير معنوي داخل أصناف القمح الصلب واللين، بينما أبدت أصناف الشعير إختلاف جد جد معنوي عند α=0,05 وبالتالي نلاحظ وجود تنوعيه بين أصناف الشعير وإنعدامها داخل النوعين الآخرين. كما سجل تحليل Newman-Keuls عند مستوى 5 % جدول XII$_7$ (الملحق01) تقسيم كل من أصناف القمح الصلب واللين إلى مجموعة واحدة (A) و إلى ثلاث مجموعات متجانسة (A,B,C) بالنسبة للشعير.



شكل17$_1$: متوسط محتوى اليخضور في الورقة العلم (SPAD) لمختلف الأصناف المدروسة

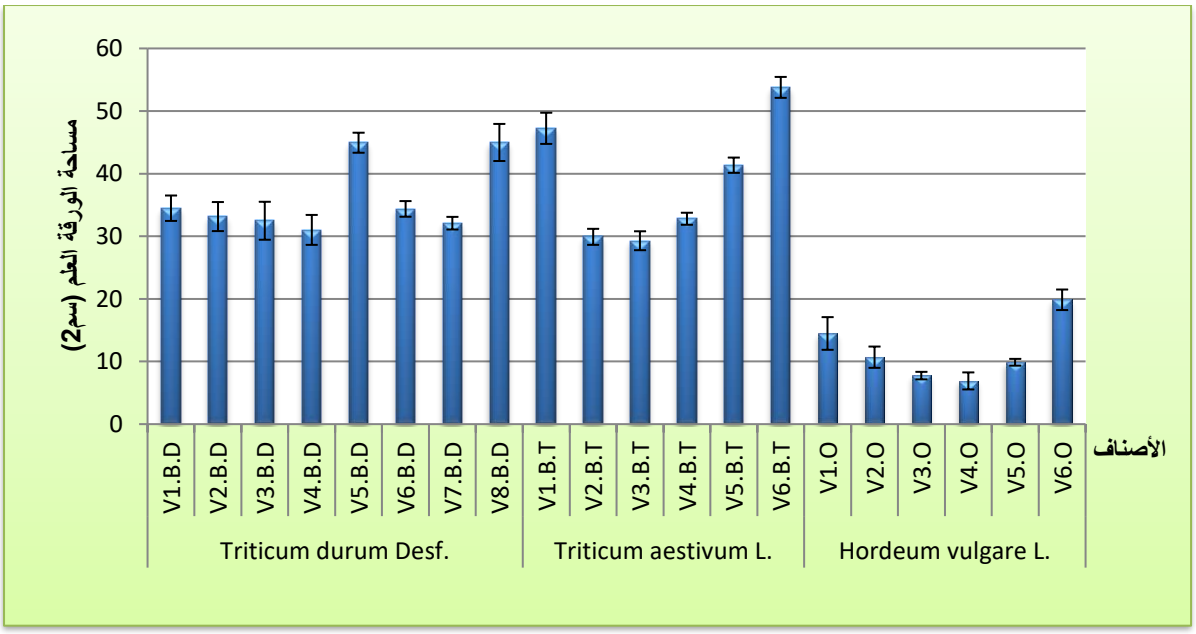
نستنتج من خلال التحليل السابق أن أحسن الأصناف التي تساعد في ملىء أفضل للحبوب تحت ظروف العجز المائي هي الأصناف $V_{4.O}$, $V_{1.B.T}$, $V_{7.B.D}$ عند القمح الصلب واللين والشعير على الترتيب لإحتوائها على نسبة عالية من اليخضور وهذا حسب ما توصل له Richard *et al.* (1997).

– المساحة الورقية للورقة العلم (SF):

يوضح الشكل17$_2$ قيم مساحة الورقة العلم لمختلف أصناف الأنواع المدروسة والمقدرة ب سم^2، حيث تتراوح هذه القيم عند القمح الصلب بين 31,02 و 44,98 سم^2 في الصنفين $V_{4.B.D}$, $V_{8.B.D}$على الترتيب، وبين 29,29

و53,78 سم^2 في القمح اللين عند الصنفين $V_{6.B.T}$ $V_{3.B.T}$ على التوالي، كما تراوحت هذه القيم بالنسبة للشعير من 6,9 إلي 19,86 سم^2 عند الصنفين $V_{6.O}$, $V_{4.O}$ على الترتيب .

بين تحليل التباين ANOVA جدول XII$_2$ (الملحق01) وجود إختلاف جد جد معنوي عند α= 0,05 بين أصناف كل نوع من الأنواع الثلاثة المدروسة وهذا ما كشفه تحليل Newman-Keuls عند مستـــوى 5% جدول XII$_8$ (الملحق01) عن وجود مجموعتين متجانستين (A,B) في القمح الصلب و خمسة مجموعات (A,B,C,D,E) في القمح اللين وثلاثة مجموعات (A,B,C) في الشعير وبالتالي نلاحظ وجود تنوعيه داخل كل نوع مدروس، كما نلاحظ كذلك تميز أصناف القمح اللين بأكبر المساحات للورقة العلم يليها القمح الصلب ثم الشعير، وهذا دليل على وجود تنوعيه بين الأنواع المدروسة نفس النتيجة توصل إليها Hazmoune (2006) حيث إعتبر أن المساحة الورقية تختلف بدلالة الأنواع .



شكل17$_2$: متوسط مساحة الورقة العلم (سم^2) لمختلف الأصناف المدروسة.

نستنتج من خلال ما سبق أن أكثر الأصناف المدروسة تحملا للإجهاد هي $V_{4.O}$, $V_{3.B.T}$, $V_{4.B.D}$ عند القمح الصلب واللين والشعير على التوالي وهذا يتوافق مع دراسة Lebon *et al.* (2004)، كما تعتبر هذه الأصناف كذلك أقل الأنماط الوراثية إنتاجا في عملية التركيب الضوئي لصغر مساحتها وهذا حسب ما توصل إليه Slama *et al.* (2005) .

– الإشطاء الخضري (TH)، الإشطاء السنبلي (TE) والنسبة المئوية للتحول

- الإشطاء الخضري

تظهر نتائج الإشطاء الخضري المتحصل عليها والمدونة في الجدول XIII$_1$ وجود تنوعية كبيرة بين أصناف النوع الواحد وبين الأنواع الثلاثة المدروسة، حيث يتراوح الإشطاء الخضري عند القمح الصلب من 0,5 إلى 1,56 عند الصنفين $V_{6.B.D}$, $V_{4.B.D}$ على التوالي وبين 0,26 و 1,85 في القمح اللين عند الصنفين $V_{3.B.T}$ $V_{5.B.T}$ على الترتيب، في حين تراوح بين 1,29 و 2,04 في الشعير عند الصنفين $V_{6.O}$, $V_{4.O}$ على الترتيب. هذه النتائج تنسجم إلى حد ما مع ما وجدته Zerafa (2017) عند الصنفين $V_{3.B.T}$ (1,03), $V_{1.B.T}$ (1,18), في القمح اللين وفي الشعير عند الصنفين $V_{3.O.}$ (1,50), $V_{5.O}$(1,97) ومخالفة لما تحصل عليه Ben Belkacem et kellou (2000) عند صنفي القمح الصلب $V_{6.B.D}$, $V_{1.B.D}$.

جدولXIII$_1$: متوسط الإشطاء الخضري والسنبلي والنسبة المئوية للتحويل.

الأنـــــــــــواع	الأصناف	الإشطاء الخضري	الإشطاء السنبلي	النسبة المئوية لتحول
Triticum durum Desf.	**$V_{1.B.D}$**	0,65 ± 0,17	0,06 ± 0,10	% 8,51
	$V_{2.B.D}$	0,71 ± 0,07	0 ± 0,00	% 0
	$V_{3.B.D}$	0,92 ± 0,19	0 ± 0,00	% 0
	$V_{4.B.D}$	0,50 ± 0,13	0 ± 0,00	%0
	$V_{5.B.D}$	1,14 ± 0,13	0,30 ± 0,06	%26,35
	$V_{6.B.D}$	1,56 ± 0,17	0,45 ± 0,10	%28,64
	$V_{7.B.D}$	0,97 ± 0,24	0,08 ± 0,03	%8,57
	$V_{8.B.D}$	1,24 ± 0,08	0,71 ± 0,10	% 57,05
Triticum aestivum L.	**$V_{1.B.T}$**	1,03 ± 0,09	0,39 ± 0,10	% 37,63
	$V_{2.B.T}$	1,18 ± 0,06	0,24 ± 0,10	% 20
	$V_{3.B.T}$	1,85 ± 0,13	0,91 ± 0,18	% 49,19
	$V_{4.B.T}$	1,23 ± 0,21	0,49 ± 0,06	%40,12
	$V_{5.B.T}$	0,26 ± 0,10	0,24 ± 0,10	% 89,47
	$V_{6.B.T}$	0,79 ± 0,26	0,04 ± 0,07	% 5,26
Hordeum vulgare L.	**$V_{1.O}$**	1,54 ± 0,19	1,17 ± 0,04	% 75,78
	$V_{2.O}$	1,54 ± 0,14	0,88 ± 0,13	% 56,86
	$V_{3.O}$	1,50 ± 0,10	0,33 ± 0,19	% 22,22
	$V_{4.O}$	2,04 ± 0,19	1,08 ± 0,19	%53,06
	$V_{5.O}$	1,97 ± 0,05	0,74 ± 0,10	% 37,30
	$V_{6.O}$	1,29 ± 0,19	0,96 ± 0,07	%74,19

تحليل تباين ANOVA جدولXII$_3$ (الملحق01) بين وجود إختلاف جد جد معنوي عند α= 0,05 بين أصناف كل نوع لصفة الإشطاء الخضري. ومنه نستنتج وجود تنوعيه كبيرة داخل الأنواع وكذلك بين الأنواع ، حيث نلاحظ تميز أصناف الجنس *Hordeum* بأكبر عدد للإشطاءات الخضرية مقارنة بالجنس *Triticum*

وهذا ينسجم مع نتائج العديد من الدراسات منها Gallait et Bannerot (1992)، Jestin(1992) ، Soltner (2005) ، Souilah (2009).

أوضح تحليل اختبار Newman-Keuls عند مستوى 5% جدولXII9 (ملحق01) تقسيم التراكيب الوراثية للقمح الصلب واللين إلى خمسة مجموعات متجانسة (A,B,BC,CD,D)، (A,B,BC,C,D) على الترتيب، بينما أصناف الشعير قسمت إلى مجموعتين (A,B).

- **الإشطاء السنبلي**

يوضح الجدول XIII1 متوسط الإشطاء السنبلي للأنواع الثلاثة المدروسة، حيث تتراوح هذه القيم بين 0 و0,71 في القمح الصلب عند الصنفين $V_{2.B.D}$, $V_{8.B.D}$ على الترتيب، وبين 0,04 للصنف $V_{6.B.T}$ و0,91 عند الصنف $V_{3.B.T}$ بالنسبة للقمح اللين، بينما تراوحت هذه القيم في الشعير من 0,33 إلى 1,17 عند الصنفين $V_{1.O}$, $V_{3.O}$ على الترتيب.

تحليل التباين ANOVA للإشطاء السنبلي الجدولXII3 (ملحق01) يظهر وجود إختلاف جد جد معنوي بين أصناف كل نوع عند α=0،05، وهذا يترجم بوجود تنوعية كبيرة داخل الأنواع والتي تنشأ حسب Shanhane *et al.* (1985) في Souilah (2009) من عدد الإشطاءات الصادرة وعدد الإشطاءات المتراجعة خلال مرحلة الإسبال .

سجل تحليل اختبار Newman-Keuls عند مستوى 5% جدولXII10 (ملحق01) تقسيم أصناف كل نوع إلى أربعة مجموعات متجانسة.

نلاحظ وجود تنوعية بين الأنواع المدروسة، حيث سجلت أصناف الشعير أكبر عدد لمتوسط الإشطاءات السنبلية وكان أكثرها عند الصنفين $V_{1.O}$, $V_{4.O}$ بمتوسط 1,17 و1,08 على الترتيب يليه القمح اللين ثم القمح الصلب وهذا يؤكد بأن عدد اللإشطاءات السنبلية تتأثر بكل من النمط الوراثي والظروف البيئية وكثافة الزرع حسب ما ذكره Fisher *et al.* (1976).

- **النسبة المئوية للتحول**

يبين الجدولXIII1 النسبة المئوية لتحول الإشطاء الخضري إلى سنبلي للأنواع الثلاثة والتي تراوحت عند القمح الصلب من 0 إلى57,05 % في الصنفين $V_{3.B.D}$, $V_{8.B.D}$ على الترتيب وبين 5,26 و 89,87% في القمح اللين عند الصنفين $V_{6.B.T}$, $V_{5.BT}$ على التوالي، في حين تراوحت هذه النسبة في الشعير من 22,22 إلى 75,78 %عند الصنفين $V_{3.O}$, $V_{1.O}$ على الترتيب .

نلاحظ تغير النسبة المئوية للتحول بدلالة الأصناف في الأنواع الثلاثة وهذه الصفة وراثية حسب Benlaribi (1984) في القمح الصلب، ومنه نستنتج وجود تنوعية داخل الأنواع، ففي القمح الصلب نجد الصنف الوحيد $V_{8.B.D}$الذي سجل نسبة تحول أكبر من المتوسط تقدر ب 57,05 % يليه الصنف $V_{6.B.D}$ بنسبة

28,64 % باقي الأصناف أبدت نسب ضعيفة للتحول. تختلف النتائج المتحصل عليها مع نتيجة Oudjani (2009) في الصنف $V_{8.B.D}$ (0%). بالمقابل في القمح اللين نلاحظ إنفراد الصنف $V_{5.B.T}$ بنسبة تحول أكبر من المتوسط تقدر ب89,47% يليه الصنفان $V_{3.B.T}$, $V_{4.B.T}$ بنسبة تحول تقدر ب 49,19 % ، 40,12 % على الترتيب .

تميزت أصناف الشعير بامتلاكها أكبر النسب في التحول حيث سجلت الأصناف التالية $V_{4.O}$, $V_{2.O}$, $V_{6.O}$, $V_{1.O}$ نسبة تحول أكبر من المتوسط تقدر ب 53,06% ، 56,86% ، 74,19% , 75,78% على الترتيـــب.

النتائج المتحصل عليها متقاربة مع نتائج Zerafa (2017) عند الصنفين $V_{1.O}$, $V_{4.O}$ ، وفي الأخير يمكننا أن نستخلص أن الأصناف التي تملك قدرة تحول تفوق 50% تعد الأصناف الأكثر رواجا وإنتاجا.

- تراص السنبلة (Comp):

حسب UPOV (2017) يقدر التراص في القمح بالنسبة بين عدد السنيبلات في السنبلة وطول السنبلة، حيث كلما إرتفع الناتج زاد التراص، ومن خلال الجدول XIII$_2$ الذي يوضح متوسط تراص السنبلة في أصناف الأنواع

جدول XIII$_2$: متوسط تراص السنبلة لمختلف الأصناف المدروسة.

الأنـــــــــــــواع	الأصناف	عدد السنيبلات (NEpillets)	طول السنبلة (LE) (سم)	التراص (Comp)
Triticum durum Desf.	**$V_{1.B.D}$**	25,76 ± 2,07	6,70 ± 0,86	3,85 ± 0,21
	$V_{2.B.D}$	21,00 ± 0,89	6,28 ± 0,17	3,34 ± 0,15
	$V_{3.B.D}$	24,17 ± 1,47	7,60 ± 0,55	3,18 ± 0,14
	$V_{4.B.D}$	23,83 ± 1,17	7,28 ± 0,60	3,28 ± 0,15
	$V_{5.B.D}$	22,23 ± 0,82	5,73 ± 0,30	3,9 ± 0,20
	$V_{6.B.D}$	20,50 ± 0,55	6,30 ± 0,28	3,26 ± 0,12
	$V_{7.B.D}$	22,00 ± 0,63	4,87 ± 0,29	4,53 ± 0,25
	$V_{8.B.D}$	21,67 ± 1,21	6,90 ± 0,27	3,14 ± 0,12
Triticum aestivum L.	**$V_{1.B.T}$**	20,00 ± 1,10	9,37 ± 0,56	2,14 ± 0,12
	$V_{2.B.T}$	20,50 ± 1,05	10,05 ± 0,92	2,05 ± 0,12
	$V_{3.B.T}$	21,00 ± 1,55	9,85 ± 1,35	2,15 ± 0,16
	$V_{4.B.T}$	19,67 ± 1,37	10,90 ± 1,28	1,81 ± 0,11
	$V_{5.B.T}$	22,83 ± 0,41	11,83 ± 0,67	1,93 ± 0,09
	$V_{6.B.T}$	19,60 ± 2,61	9,80 ± 0,68	1,99 ± 0,13
Hordeum vulgare L.	**$V_{1.O}$**	48,50 ± 6,16	6,27 ± 1,15	4,50 ± 0,50
	$V_{2.O}$	49,00 ± 6,75	6,70 ± 0,83	4,57 ± 0,40
	$V_{3.O}$	54,17 ± 8,61	5,00 ± 0,70	2,80 ± 0,12
	$V_{4.O}$	61,17 ± 5,12	5,18 ± 0,34	2,47 ± 0,46
	$V_{5.O}$	45,17 ± 4,07	5,12 ± 0,35	3,00 ± 0,00
	$V_{6.O}$	51,17 ± 4,71	7,13 ± 0,70	4,83 ± 0,29

حيث تراوح التراص من 3,14 إلى 4,53 في القمح الصلب ومن1,81 إلى 2,15 بالنسبة للقمح اللين في حين تراوح في الشعير من 2,47 إلى 4,83 في الصنفين $V_{4.O}$ و $V_{6.O}$ على الترتيب.

تحليل التباين ANOVA جدولXII$_4$ (الملحق01) يبين وجود إختلاف جد جد معنوي داخل أصناف الأنواع، كما سجل تحليل Newman_Keuls عند مستوى 5% جدول XII$_{11}$ (الملحق01)وجود ثلاثة مجموعات متجانسة في كل من القمح الصلب واللين، في حين قسمت أصناف الشعير إلى مجموعتين (A,B) ومنه نستخلص وجود تنوعيه داخل الأنواع وبينها.

نستنتج مما سبق أن أصناف الشعير $V_{6.O}$,$V_{2.O}$ والصنف $V_{3.B.T}$ في القمح اللين والصنفان $V_{7.B.D}$,$V_{1.B.D}$ في القمح الصلب، جميعهم يملكون مصدر وراثي لتأقلم مع الصقيع نظرا لوجود تراص مرتفع يمنع نقل الصقيع نحو أعضاء التكاثر داخل الزهرة كما ذكرت من طرف Single et Marcellos (1974).

- خصوبة السنبلة (Fert):

تقدر خصوبة السنبلة بالنسبة بين عدد الحبوب في السنبلة و عدد الأزهار في نفس السنبلة، حيث يظهر الجدول XIII$_3$ معدل خصوبة السنبلة في أصناف الأنواع الثلاثة المدروسة، أين نلاحظ أن خصوبة السنبلة في الأنماط الوراثية للشعير تكون أكبر من النوعين الآخرين وهذا يؤكد وجود تنوعية كبيرة بين الأنواع نفس الملاحظة سجلت من طرف Souilah (2009).

كما سجل الصنفان $V_{3.O}$ و $V_{5.O}$ أكبر معدل لخصوبة السنبلة قدر ب 0,76 في حين سجل أقل معدل عند الصنف $V_{4.O}$ (0,72).

بالنسبة للقمح اللين تراوحت خصوبة السنبلة من 0,37 إلى 0,58 عند الصنفين $V_{1.B.T}$, $V_{5.B.T}$ على الترتيب، وبين 0,44 في الصنفين $V_{6.B.D}$, $V_{7.B.D}$ و0,50 في الصنف $V_{4.B.D}$ عند القمح الصلب.

أوضح تحليل التباين ANOVA جدولXII$_5$ (الملحق 01) وجود إختلاف غير معنوي بين أصناف الشعير وكذا القمح الصلب، في حين وجد إختلاف معنوي عند أصناف القمح اللين، كما سجل تحليل Newman_Keuls عند مستوى 5%جدول XII$_{12}$ (الملحق 01) تقسيم أصناف القمح الصلب والشعير إلى مجموعة واحدة (A) وهذا يترجم بعدم وجود تنوعيه داخل هذين النوعين، بينما قسمت أصناف القمح اللين إلى ثلاثة مجموعات متجانسة (A,AB,B) وهذا يدل على وجود تنوعيه داخل هذا النوع وهذا ينعكس مع نتائج Souilah (2009) بالنسبة للقمح اللين.

جدول XIII3: متوسط خصوبة السنبلة لمختلف الأصناف المدروسة.

الأنـــــــــواع	الأصناف	عدد الأزهار(NF)	عدد الحبات(NG)	خصوبة السنبلة (Fert)
Triticum durum Desf.	**V1.B.D**	70,00 ± 8,63	34,00 ± 2,37	0,48 ± 0,04
	V2.B.D	62,83 ± 9,11	26,67 ± 2,07	0,48 ± 0,04
	V3.B.D	69,50 ± 6,68	34,00 ± 2,76	0,49 ± 0,03
	V4.B.D	71,67 ± 5,05	35,67 ± 3,27	0,50 ± 0,05
	V5.B.D	76,00 ± 3,03	37,50 ± 4,76	0,49 ± 0,05
	V6.B.D	77,17 ± 4,92	33,67 ± 1,37	0,44 ± 0,04
	V7.B.D	72,83 ± 6,31	32,17 ± 4,69	0,44 ± 0,08
	V8.B.D	80,67 ± 3,67	36,50 ± 4,42	0,45 ± 0,05
Triticum aestivum L.	**V1.B.T**	73,83 ± 2,86	27,33 ± 2,88	0,37 ± 0,09
	V2.B.T	70,17 ± 5,78	31,83 ± 3,71	0,46 ± 0,06
	V3.B.T	90,50 ± 9,65	50,50 ± 10,99	0,51 ± 0,01
	V4.B.T	64,33 ± 8,45	31,67 ± 5,75	0,49 ± 0,04
	V5.B.T	93,00 ± 9,67	54,50 ± 6,72	0,58 ± 0,03
	V6.B.T	56,50 ± 7,92	30,00 ± 1,22	0,45 ± 0,04
Hordeum vulgare L.	**V1.O**	48,50 ± 6,16	36,33 ± 7,87	0,74 ± 0,08
	V2.O	49,00 ± 6,75	37,17 ± 7,36	0,75 ± 0,05
	V3.O	57,17 ± 7,08	44,17 ± 8,61	0,76 ± 0,1
	V4.O	61,17 ± 5,12	44,33 ± 4,72	0,72 ± 0,03
	V5.O	45,17 ± 4,07	34,50 ± 5,68	0,76 ± 0,1
	V6.O	51,17 ± 4,71	38,33 ± 4,08	0,75 ± 0,03

- المردود ومكوناته

يبرز الجدول XIII4 متوسط المردود ومكوناته لأصناف الأنواع الثلاثة المدروسة.

نلاحظ بالنسبة للقمح الصلب يتراوح المردود من 20,94 إلى 30,47 q/ha وكان أعلاه في الصنفين $V_{5.B.D}$ (q/ha 30,47) , $V_{8.B.D}$ (q/ha 28,99) أما بالنسبة للقمح اللين فتراوح من 20,62 إلى 47,17 q/ha عند الصنفين $V_{3.B.T}$, $V_{6.B.T}$على الترتيب، نفس النتيجة تحصلت عليها Ghennai *et al.* (2017) عند الصنف $V_{3.B.T}$ ، في حين تراوح المردود في الشعير من 39,56 إلى 76,64 q/ha عند الصنفين $V_{1.O}$,$V_{5.O}$ على الترتيب وكان أعلاه عند الصنفين $V_{1.O}$ (q/ha 76,64) , $V_{4.O}$ (q/ha 71,15) تتوافق هذه النتيجة مع دراسة Zerafa (2017) عند الصنف $V_{1.O}$.

تحليل التباين ANOVA جدول XII6 (الملحق 01) بين وجود إختلاف جد جد معنوي عند α= 0,05 داخل أصناف الأنواع الثلاثة المدروسة وهذا ما أبرزه تحليل Newman-Keuls عند مستوى 5% جدول XII16 (ملحق01)، حيث قسم أصناف القمح اللين والشعير إلى ستة مجموعات متجانسة (A ,B,C,D,E,F) وأصناف

القمح الصلب إلى ثمانية مجموعات، وهذا يترجم بوجود تنوعيه كبيرة داخل أصناف النوع الواحد وبين الأنواع المدروسة.

جدول XIII4: متوسط المردود ومكوناته لمختلف الأصناف المدروسة.

الأنـــــــــواع	الأصناف	عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)	عدد السنابل في م^2 (NE/m^2)	وزن الألف حبة (PMG)	المردود RDT(q/ha)
Triticum durum Desf.	**V1.B.D**	30,80 ± 3,39	171,47 ± 0,58	49,35 ± 0,05	26,06
	V2.B.D	28,85 ± 2,54	164,61 ± 0,00	54,65 ± 0,23	25,95
	V3.B.D	32,40 ± 3,60	164,61 ± 0,00	50,70 ± 0,23	27,04
	V4.B.D	27,25 ± 3,46	164,61 ± 0,00	50,30 ± 0,00	22,56
	V5.B.D	34,35 ± 3,90	198,90 ± 0,58	44,60 ± 0,17	30,47
	V6.B.D	30,60 ± 4,09	219,48 ± 2,08	37,00 ± 0,24	24,85
	V7.B.D	29,55 ± 5,38	164,61 ± 0,00	43,05 ± 0,67	20,94
	V8.B.D	31,55 ± 7,30	233,20 ± 1,15	39,40 ± 0,52	28,99
Triticum aestivum L.	**V1.B.T**	27,33 ± 7,76	205,76 ± 1,00	38,50 ± 0,00	21,65
	V2.B.T	31,83 ± 3,71	198,90 ± 0,58	43,35 ± 1,22	27,44
	V3.B.T	47,17 ± 4,62	246,91 ± 2,65	40,50 ± 0,48	47,17
	V4.B.T	31,67 ± 5,75	226,34 ± 1,00	48,85 ± 0,11	35,02
	V5.B.T	54,50 ± 6,72	192,04 ± 1,15	40,50 ± 0,00	42,39
	V6.B.T	27,20 ± 6,38	164,61 ± 0,00	46,05 ± 0,78	20,62
Hordeum vulgare L.	**V1.O**	36,33 ± 7,87	356,65 ± 2,52	59,15 ± 0,39	76,64
	V2.O	37,17 ± 7,36	301,78 ± 3,06	51,80 ± 0,51	58,1
	V3.O	44,17 ± 8,70	219,48 ± 1,53	54,80 ± 0,37	53,13
	V4.O	44,33 ± 4,72	342,94 ± 1,53	46,80 ± 0,75	71,15
	V5.O	34,50 ± 5,68	260,63 ± 1,52	44,00 ± 0,00	39,56
	V6.0	38,33 ± 4,08	294,92 ± 1,53	49,65 ± 0,05	56,13

من خلال النتائج المتحصل عليها نستنتج أن أكثر الأصناف فعالية هي الأصناف التالية: $V_{8.B.D}$,$V_{5.B.D}$ بالنسبة للقمح الصلب و$V_{4.B.T}$,$V_{5.B.T}$,$V_{3.B.T}$ في القمح اللين و $V_{6.O}$, $V_{2.O}$,$V_{4.O}$, $V_{1.O}$ في الشعير حيث حققت هذه الأخيرة مردود مرتفع وهذا ينسجم مع دراسة Passioura (2006).

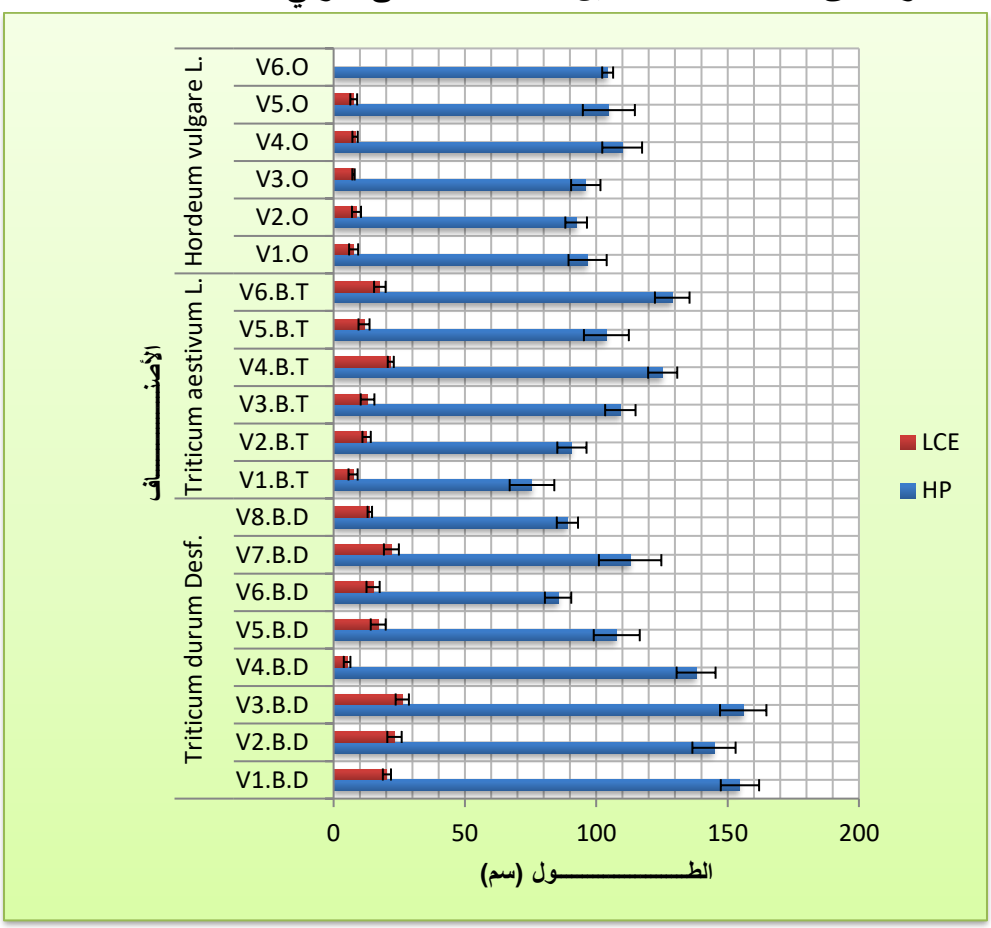
- خصائص التأقلم

بعض خصائص التأقلم مدونة في البطاقات الوصفية المذكورة سابقا من بينها خاصية التزغب والطبقة الشمعية وصبغة الانتوسيانين... الخ، وهي خصائص تساعد النبات على التأقلم مع العلم أن العامل البيئي الأكثر تحديدا لإنتاج الحبوب في الجزائر هو العجز المائي خاصة في نهاية الدورة البيولوجية.

- **إرتفاع النبات (HP) وطول عنق السنبلة (LCE).**

يبين الشكل 18$_1$ متوسط طول النبات و طول عنق السنبلة لمختلف الأصناف المدروسة، حيث يتراوح إرتفاع النبات في القمح الصلب من 85,45 إلى 155, 95 سم عند الصنفين $V_{6.B.D}$,$V_{3.B.D}$ على الترتيب، في حين تراوح طول عنق السنبلة من 5,13 سم للصنف $V_{4.B.D}$ إلى 26,14 سم للصنف $V_{3.B.D}$ ، أما باقي الأصناف فكانت وسطية.

بالنسبة لأصناف القمح اللين تراوح إرتفاع النبات من 75,53 إلى 128,92 سم عند الصنفين $V_{6.B.T}$,$V_{1.B.T}$ على الترتيب، وتراوح طول عنق السنبلة من7,41 سم للصنف $V_{1.B.T}$ إلى 21,76 سم للصنف $V_{4.B.T}$ ، في حين سجل الشعير قيما تتراوح من 92,34 إلى 109,86 سم لصفة إرتفاع النبات عند الصنفين $V_{2.O}$, $V_{4.O}$ وبين 7,57 و8,71 سم لصفة طول عنق السنبلة عند الصنفين $V_{3.O}$, $V_{2.O}$ على التوالي.



شكل18$_1$: متوسط طول النبات وطول عنق السنبلة (سم) لمختلف الأصناف المدروسة.

أسفر تحليل التباين ANOVA جدول XIV$_1$ (ملحق01) عن وجود إختلاف جد جد معنوي في صفتي طول النبات وطول عنق السنبلة عند أصناف كل من القمح الصلب و اللين، في حين أظهرت أصناف الشعير إختلاف معنوي لكلا الصفتين، كما كشف تحليل Newman_Keuls عند مستوى 5% جدول XIV$_4$ و جدول XIV$_5$ (ملحق01) عن وجود أربعة مجموعات في القمح الصلب بالنسبة لطول النبات وسبعة مجموعات

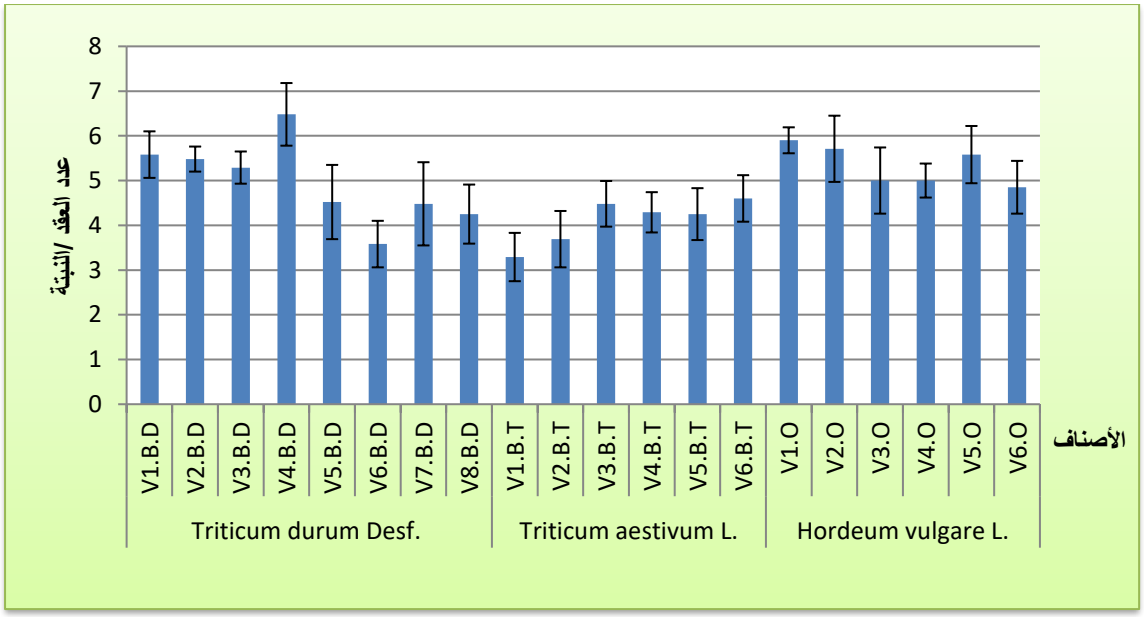
لصفة طول عنق السنبلة، في حين وجدت أربعة مجموعات في القمح اللين لكلا الصفتين، أما في الشعير فنلاحظ وجود ثلاثة مجموعات لصفة طول النبات ومجموعتين لصفة طول عنق السنبلة، وهذا يترجم بوجود تنوع كبير بين أصناف النوع الواحد وكذا بين الأنواع.

يعتبر إرتفاع النبات وطول عنق السنبلة في العديد من الدراسات من المعايير المهمة في الانتخاب خاصة في المناطق شبه الجافة ولهذا تعتبر أصناف القمح الصلب $V_{1.B.D}$(154,7سم)، $V_{2.B.D}$(144,82سم)، $V_{3.B.D}$(155,95سم)، $V_{4.B.D}$(138سم)، $V_{7.B.D}$(112,89سم) وصنفي القمح الليـــــــــــــن $V_{4.B.T}$ (125,29سم)، $V_{6.B.T}$ (128,92سم)، وصنف الشعير $V_{4.O}$ (109,86سم)، من أكثر الأصناف المدروسة تحملا للإجهاد المائي وذلك للأسباب التالية:

- الطول الكبير للساق يكون مرتبط وراثيا بجهاز جذري عميق (Bagga *et al*., 1970 ;Benlaribi, 1990).
- لقد شرح Blum (1988) العلاقة بين إرتفاع النبات والتأقلم بتحويل مدخرات الساق نحو الحبوب أثناء الإمتلاء وبالتالي يكون مستوى الإنتاجية مقبول تحت ظروف الإجهاد.
- كما بين Gate *et al*. (1992) أهمية طول عنق السنبلة وذلك للقدرة على نقل المدخرات المخزنة في هذا الجزء باتجاه الحبة خلال ظروف العجز المائي في نهاية الدورة.

- عدد العقد في النبات(NN)

يبرز الشكل 18$_2$ متوسط عدد العقد في النبات لمختلف الأصناف المدروسة، حيث يتراوح متوسط العقد في القمح الصلب بين 3,58 و6,48 عند الصنفين $V_{6.B.D}$,$V_{4.B.D}$ على الترتيب وبين 3,29 و4,60 في الصنفين $V_{1.B.T}$,$V_{6.B.T}$ عند القمح اللين على التوالي، بينما في الشعير تراوح متوسط عدد العقد بين 4,85 عند الصنف $V_{6.O}$ و5,9 في الصنف $V_{1.O}$.



شكل18$_2$: متوسط عدد العقد في النبتة لمختلف الأصناف المدروسة.

بين تحليل التباين ANOVA جدول XIV2 (ملحق01) وجود إختلاف معنوي عند α= 0,05 بين أصناف كل من القمح اللين و الشعير وإختلاف جد معنوي بين أصناف القمح الصلب ، حيث سجل تحليل Newman-Keuls عند مستوى 5% جدول XIV6 (ملحق01) وجود ثلاثة مجموعات متجانسة (A,AB,B) في كل من القمح اللين و الشعير في حين قسمت أصناف القمح الصلب إلى أربعة مجموعات متجانسة، ومنه نستخلص وجود تنوعيه بين أصناف النوع الواحد وبين الأنواع المدروسة.

- طول السنبلة مع السفا(LE+LB) وبدونها(LE) وطول السفا(LB)

يبين الشكل18 3 متوسط طول السنبلة مع السفا وبدونها وطول السفا للأصناف المدروسة.

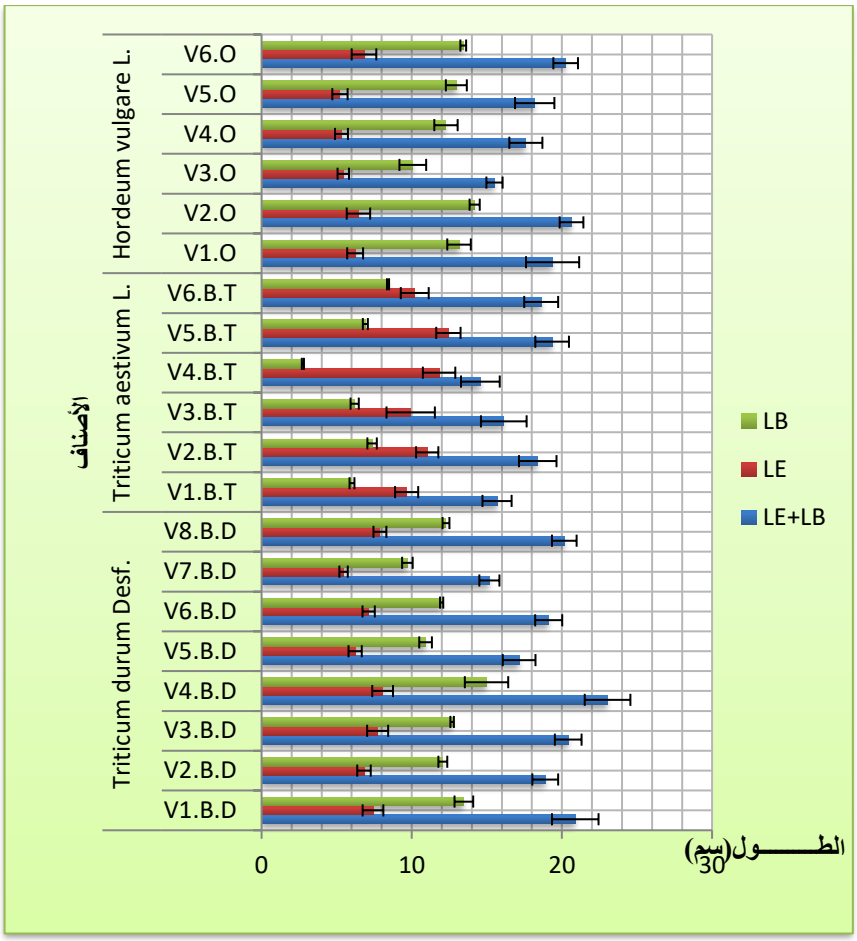
- **بالنسبة لنوع القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.)**

تراوح طول السنبلة مع السفا من 15,17إلى 23,04 سم عند الصنفين $V_{7.B.D}$, $V_{4.B.D}$ على الترتيب بينما تراوح طول السفا من 9,71 إلى14,98 سم في حين تراوح طول السنبلة من 5,46إلى 8,06 سم عند نفس الصنفين. تحليل التباين ANOVA جدول XIV3 (ملحق01) يبين وجود إختلاف جد جد معنوي عند α= 0,05 في جميع الصفات المدروسة كما سجل تحليل Newman_Keulsعند مستوى 5% جدول XIV7، جدول XIV8، جدول XIV9 (ملحق01) وجود ستة مجموعات متجانسة بالنسبة لصفتي طول السنبلة مع السفا وطول السنبلة في حين وجدت سبعة مجموعات في صفة طول السفا، ومنه نستنتج وجود تنوع كبير بين الأصناف في جميع الصفات المدروسة.

- **بالنسبة للقمح اللين(*Triticum aestivum* L.)**

من خلال الشكل18 3 نلاحظ أن طول السنبلة مع السفا تراوح من 14,57 سم في الصنف $V_{4.B.T}$ إلى19,35 سم عند الصنف $V_{5.B.T}$ ، بينما تراوح طول السفا من2,75 إلى 8,42 سم عند الصنفين $V_{6.B.T}$,$V_{4.B.T}$ في حين قدر طول السنبلة من 9,66 إلى 12,44 سم عند الصنفين $V_{5.B.T}$,$V_{1.B.T}$ على الترتيب.

تحليل التباين ANOVA جدول XIV3 (ملحق01) يبين وجود إختلاف جد جد معنوي عند α= 0,05 بين الأصناف في مختلف الصفات المدروسة وسجل تحليل Newman_Keuls عند مستوى 5% جدول XIV7، جدول XIV8، جدول XIV9 (ملحق01) وجود ثلاث مجموعات متجانسة بالنسبة لصفتي طول السنبلة وطول السنبلة مع السفا بينما وجدت خمس مجموعات بالنسبة لصفة طول السفا ومنه نستنتج وجود تنوعيه كبيرة داخل أصناف هذا النوع.



شكل18$_3$: متوسط طول السنبلة مع السفا وبدونها وطول السفا (سم) لمختلف الأصناف المدروسة.

- **بالنسبة للشعير (*Hordeum vulgare* L.)**

انطلاقا من الشكل18$_3$ نلاحظ أن صفة طول السنبلة مع السفا تراوحت من15,51 إلى 20,64 سم عند الصنفين $V_{2.O}$, $V_{3.O}$ على الترتيب، بينما تراوح طول السفا من10,07 إلى 14,19 سم عند نفس الصنفين وتراوح طول السنبلة من 5,22 إلى 6,82 سم عند الصنفين $V_{6.O}$, $V_{5.O}$ على التوالي .

تحليل التباين ANOVA جدول3XIV (ملحق01) يبين وجود إختلاف جد جد معنوي عند α= 0,05 بين أصناف الشعير في جميع الصفات المدروسة، في حين سجل تحليل Newman_Keuls عند مستوى 5% جدول7XIV، جدول8XIV، جدول9XIV (ملحق01) وجود أربعة مجموعات متجانسة في صفتي طول السنبلة مع السفا و طول السفا بينما صفة طول السنبلة قسمت إلى مجموعتن ومنه نستخلص وجود تنوع كبير داخل هذا النوع .

نستنتج مما سبق أن أصناف القمح الصلب التالية $V_{4.B.D}$, $V_{1.B.D}$, $V_{3.B.D}$ وصنفي القمح اللين $V_{6.B.T}$,$V_{2.B.T}$ وصنفي الشعير $V_{2.O}$, $V_{6.O}$ هي أكثر التراكيب الوراثية إنتاجا تحت ظروف العجز المائي لإمتلاكها سفا متطورة تعطي مردود أفضل تحت ظروف العجز المائي وهذا يتوافق مع دراسة Slama (2002).

كما نستخلص بأن صنفي القمح الصلب $V_{4.B.D}$, $V_{8.B.D}$ وصنفي القمح اللين $V_{4.B.T}$و$V_{5.B.T}$ وصنف الشعير $V_{6.O}$ أكثر الأصناف إنتاجية لتميزها بسنابل طويلة حيث تملك هذه الأخيرة دورا في عملية التركيب الضوئي و إنتاج المادة الجافة الضرورية لامتلاء الحبة عندما تصبح الورقة الأخيرة هرمة وهذا ينسجم مع دراســـــةBlum (1985).

1.1- دراسة المكونات الأساسية ACP

1.1.1- دراسة الارتباط بين المتغيرات

- **بالنسبة للشعير(*Hordeum vulgare* L.)**

يعتمد محسن النبات عند إجراء الإنتخاب على نوعين من المؤشرات إحداهما مباشر يشمل التوريـــــث (Ahmed *et al*., 2014) والأخر غير مباشر ويشمل الإرتباط الذي يقدم العديد من الميزات (Pleijel *et al*., 2014 in Oulmi , 2015) .

إنطلاقا من جدول XV_1 نلاحظ علاقات إرتباط بين مختلف الصفات المدروسة حيث يوجد إرتباط إيجابي ومعنوي بين:

- محتوى اليخضور وكل من عدد السنيلات في السنبلة (r=0,814) وخصوبة السنبلة (r=0,824).
- مساحة الورقة العلم وكل من التبكير في الإسبال (r=0,818) وطول السنبلة (r=841).
- الاشطاء السنبلي وعدد السنابل في المتر المربع (r=0,966).
- التبكير في الإسبال وطول السنبلة (r=0,973).
- عدد السنيبلات في السنبلة وكل من عدد الأزهار في السنبلة (r=0,980) وعدد الحبات في السنبلة (r=0,919).
- عدد الأزهار في السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة(r=0,979).
- عدد السنابل في المتر المربع و المردود (r=820).
- طول السنبلة مع السفا و طول السنبلة (r=960).

كما نلاحظ وجود ارتباطات معنوية و سلبية بين:

- عدد الاشطاءات الخضرية وطول السنبلة (r=-812).
- تراص السنبلة وكل من طول السنبلة(r=-0,819) وطول السنبلة مع السفا (r=-0,851).
- خصوبة السنبلة وعدد السنابل في المتر الربع(r=-815).

نستنتج من هذه النتائج أن أعلى قيم للإرتباطات الموجبة و المعنوية و التي لها علاقة وطيدة بالمردود كانت بين الإشطاء السنبلي وعدد السنابل في المتر المربع وبين عدد السنابل و المردود وبين عدد الأزهار في السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة، ويعود ذلك لارتباط المردود بشدة بعدد الحبوب في السنبلة ووزن الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل في المتر المربع كما توصل إليه Triboi (1990)، هذه النتيجة تتوافق مع نتائـــج Fellahi (2013) و Karki *et al.* (2014) في إيجادهم علاقة إرتباط معنوية بين المردود وعدد السنابل في محصول القمح.

كما أشار Bogard (2011) أن زيادة معدل التركيب الضوئي يزيد من كمية المواد المركبة والتي تنتقل فيما بعد من الساق إلى السنابل لملئ الحبوب وهذا يفسر الارتباط الايجابي بين محتوى اليخضور وخصوبة السنبلة.

ومن بين الإرتباطات السلبية المعنوية المهمة والتي تؤثر في المردود هو الإرتباط بين عدد السنابل وخصوبة السنبلة حيث كلما زاد عدد السنابل في المتر المربع إنخفضت خصوبة السنبلة وهذا يرجع إلى أن كمية الماء و الأملاح المعدنية في وحدة المساحة تكون محدودة.

جدول XV1: مصفوفة الإرتباطات المظهرية للمتغيرات المقاسة لأصناف الشعير.

Variables	Chlo	SF	TH	TE	Pré	N EpiLLets	Comp	NF	Fert	NE/m²	NG/E	PMG	RDT	HP	LCE	NN	LE	LE+LB	LB
Chlo	**1**																		
SF	-0,203	**1**																	
TH	0,442	-0,703	**1**																
TE	0,384	0,401	0,124	**1**															
Pré	-0,258	**0,818**	-0,794	0,486	**1**														
N EpiLLets	**0,814**	-0,399	0,252	0,055	-0,247	**1**													
Comp	0,679	-0,785	0,612	-0,313	-0,778	0,766	**1**												
NF	0,742	-0,452	0,185	-0,126	-0,299	**0,980**	0,810	**1**											
Fert	**0,824**	0,155	-0,406	-0,717	-0,043	-0,704	-0,388	-0,568	**1**										
NE/m²	0,465	0,239	0,154	**0,966**	0,442	0,195	-0,164	0,031	**-0,815**	**1**									
NG/E	0,618	-0,485	0,099	-0,314	-0,333	**0,919**	0,811	**0,979**	-0,396	-0,149	**1**								
PMG	-0,146	0,217	-0,615	0,038	0,557	-0,079	-0,232	-0,005	0,032	0,186	0,056	**1**							
RDT	0,559	0,084	-0,072	0,667	0,435	0,473	0,097	0,396	0,793	**0,820**	0,284	0,577	**1**						
HP	0,736	-0,037	0,577	0,297	-0,416	0,440	0,446	0,340	-0,482	0,206	0,215	-0,708	-0,032	**1**					
LCE	-0,040	0,769	-0,563	0,248	0,615	0,025	-0,493	-0,042	0,005	0,085	-0,087	-0,181	-0,060	0,202	**1**				
NN	-0,478	-0,024	0,107	0,314	0,184	-0,663	-0,471	-0,696	0,111	0,336	-0,710	0,324	0,137	-0,517	-0,487	**1**			
LE	-0,347	**0,841**	**-0,812**	0,399	**0,973**	-0,277	**-0,819**	-0,328	0,059	0,316	-0,352	0,398	0,259	-0,379	0,743	0,086	**1**		
LE+LB	-0,349	0,678	-0,344	0,669	0,765	-0,437	**-0,851**	-0,570	-0,090	0,537	-0,666	0,021	0,167	-0,165	0,580	0,398	0,806	**1**	
LB	-0,304	0,511	-0,076	0,708	0,566	-0,455	-0,753	-0,609	-0,148	0,571	-0,726	-0,160	0,102	-0,042	0,427	0,493	0,608	**0,960**	**1**

✹ الأرقام المكتوبة بخط سميك (en gras) تكون معنوية عند 5 %

Chlo: محتوى اليخضور في الورقة العلم، SF: مساحة الورقة العلم، TH: الإشطاء الخضري، TE: الإشطاء السنبلي، Pré: عدد الأيام من الزرع حتى الإسبال، N EpiLLets: عدد السنيبـــــلات في السنبلة، Comp: تراص السنبلة، NF: عدد الأزهار في السنبلة، Fert: خصوبة السنبلة، NE/m²: عدد السنابل في المتر المربع، PMG: وزن الألف حبة، RDT: المردود، HP: إرتفاع النبات، LCE: طول عنق السنبلة، NN: عدد العقد في النبات، LE: طول السنبلة، LE+LB: طول السنبلة مع السفا، LB: طول السفا.

- **بالنسبة للقمح الصلب (*Triticum durum* Desf.)**

يبين الجدول XV$_2$ مختلف الإرتباطات بين الصفات المدروسة حيث نجد إرتباط موجب ومعنوي بين وزن الألف حبة وكل من طول النبات وعدد العقد في النبات وقدر ب r=0,924 و r=0,860 على الترتيب، وهذا ينسجم مع ما أشار له Haddad (2010) في دراسته بأن طول النبات يعد من الصفات الهامة و التي لها مساهمة في زيادة المردود من خلال نقل المدخرات المخزنة من الساق نحو الحبة أثناء الإمتلاء خاصة في ظروف الإجهاد لأن طول النبات مرتبط بطول الجذر(Blum,1988 ;Ehdaie *et al*., 2006) نفس النتيجة تحصل عليها (2014) Zhang *et al*. و مخالفة لما وجدته Chaib (2012) حيث لم تظهر علاقة ارتباط بين طول النبات ووزن الألف حبة في دراستها على القمح الصلب.

أشار Ali *et al*. (2008) أن دراسة الارتباط بين الحاصل ومكوناته وبين المكونات نفسها ضرورية لانتخاب أصناف عالية الإنتاج، ومن خلال دراستنا لمصفوفة الإرتباط نجد إرتباط معنوي و إيجابي بين المردود وكل من عدد الحبوب في السنبلة(r=0,802) ومساحة الورقة العلم (r=0,818) حيث كلما زادت مساحة ورقة العلم يزداد إنتاج المادة الجافة (Rico-Gracia *et al*., 2009) وبالتالي يرتفع المردود.

يوجد إرتباط معنوي وإيجابي بين خصوبة السنبلة والمردود نفس النتيجة تحصـــــــــل عليـــــــــها Belkharchouche *et al*. (2009). كما نلاحظ كذلك إرتباط معنوي وإيجابي بين فترة الإسبال و وزن الألف حبة (r=0,925) حيث كلما كان الإسبال مبكرا كلما كان امتلاء الحبوب مبكر وبالتالي يتفادى النبات الجفاف في أخر الدورة ويمكنه من تحقيق زيادة في المردود الحبي مقارنة بأصناف متأخرة الإسبال و هذا ما أكده كل من Benlaribi (1990) و Bahlouli *et al*. (2008) .

نلاحظ أيضا وجود إرتباط إيجابي ومعنوي بين عدد السنابل في المتر المربع وكل من المساحة الورقية و الاشطاء الخضري والسنبلي وكذا عدد الأزهار في السنبلة، حيث قدر الإرتباطات ب r=0,818, r=0,743 r=0,838, r=0,984 على التوالي ، نفس النتيجة تحصل عليها Chaib (2012) .

من بين أهم الارتباطات السلبية و المعنوية المتعلقة بالمردود ومكوناته نجد الإرتباط بين وزن الألف حبة وكل من الإشطاء الخضري و السنبلي وعدد الأزهار في السنبلة وكذا عدد السنابل في المتر المربع، حيث تقدر هذه الإرتباطات ب r =-0,869, r =-0,833, r =-902, r =-824 على الترتيب.

جدول XV$_2$: مصفوفة الإرتباطات المظهرية للمتغيرات المقاسة لأصناف القمح الصلب.

Variables	Chlo	SF	TH	TE	Pré	N Epillets	Comp	NF	Fert	NE/m²	NG/E	PMG	RDT	HP	LCE	NN	LE	LE+LB	L B
Chlo	**1**																		
SF	-0,535	**1**																	
TH	0,215	0,487	**1**																
TE	-0,097	**0,764**	**0,786**	**1**															
Pré	-0,159	-0,586	**-0,857**	**-0,778**	**1**														
N Epillets	-0,485	-0,239	-0,646	-0,501	0,617	**1**													
Comp	0,255	-0,057	-0,099	-0,261	-0,228	0,108	**1**												
NF	-0,170	0,650	**0,707**	**0,859**	**-0,842**	-0,245	-0,029	**1**											
Fert	**-0,711**	-0,101	-0,690	-0,572	0,690	0,595	-0,244	-0,486	**1**										
NE/m²	-0,147	**0,743**	**0,818**	**0,984**	**-0,759**	-0,505	-0,328	**0,838**	-0,518	**1**									
NG/E	-0,446	0,702	0,521	0,400	-0,416	0,030	0,074	0,408	0,018	0,426	**1**								
PMG	-0,201	-0,465	**-0,869**	**-0,833**	**0,925**	0,482	-0,085	**-0,902**	**0,778**	**-0,824**	-0,308	**1**							
RDT	-0,685	**0,818**	0,321	0,480	-0,170	-0,022	-0,345	0,276	0,255	0,517	**0,802**	-0,080	**1**						
HP	-0,179	-0,565	**-0,843**	**-0,863**	**0,951**	**0,721**	-0,018	**-0,833**	**0,714**	**-0,853**	-0,233	**0,924**	-0,146	**1**					
LCE	0,343	-0,154	0,030	-0,318	0,211	0,046	0,274	-0,472	-0,101	-0,338	0,366	0,282	0,127	0,372	**1**				
NN	-0,340	-0,475	**-0,961**	**-0,740**	**0,874**	0,658	-0,124	-0,646	**0,803**	**-0,745**	-0,504	**0,860**	-0,246	**0,831**	-0,167	**1**			
LE	-0,432	-0,031	-0,200	0,127	0,411	0,367	**-0,844**	0,063	0,380	0,165	-0,170	0,167	0,209	0,233	-0,412	0,401	**1**		
LE+LB	-0,466	-0,197	-0,420	-0,099	0,564	0,491	**-0,725**	-0,100	0,529	-0,048	-0,337	0,333	0,048	0,389	-0,492	0,609	**0,951**	**1**	
L B	-0,465	-0,283	-0,526	-0,222	0,627	0,539	-0,626	-0,188	0,591	-0,166	-0,417	0,412	-0,044	0,459	-0,516	0,700	**0,881**	**0,985**	**1**

✹ الأرقام المكتوبة بخط سميك (en gras) تكون معنوية عند 5 %

Chlo: محتوى اليخضور في الورقة العلم، SF: مساحة الورقة العلم، TH: الإشطاء الخضري، TE: الإشطاء السنبلي، Pré: عدد الأيام من الزرع حتى الإسبال، N EpiLLets: عدد السنيبـــــلات في السنبلة، Comp: تراص السنبلة، NF: عدد الأزهار في السنبلة، Fert: خصوبة السنبلة، NE/m²: عدد السنابل في المتر المربع، PMG: وزن الألف حبة، RDT: المردود، HP: إرتفاع النبات، LCE: طول عنق السنبلة، NN: عدد العقد في النبات، LE: طول السنبلة، LE+LB: طول السنبلة مع السفا، LB: طول السفا.

- **بالنسبة للقمح اللين(*Triticum aestivum* L.)**

يلخص الجدول XV$_3$ علاقات الإرتباط بين مختلف الصفات النباتية المدروسة، حيث نلاحظ أن أهم الإرتباطات الموجبة و المعنوية كانت بين وزن الألف حبة وطول عنق السنبلة (r=0,962) حيث كلما زاد طول عنق السنبلة زاد وزن الألف حبة. وهذا ما فسره Gate *et al.* (1992) بأن أهمية طول عنق السنبلة تكمن في مساهمتها في ملئ الحبوب من خلال تحويل ونقل المدخرات المخزنة في هذا الجزء نحو الحبة خاصة في ظروف العجز المائي.

يوجد كذلك إرتباط معنوي و إيجابي بين عدد الحبوب في السنبلة و المردود قدر ب r=0,885، نفس النتيجة تحصل عليها كل من Zafarnaderi *et al.* (2013) و Yao *et al.* (2014). نلاحظ أيضا إرتباط ايجابي ومعنوي بين عدد الحبوب في السنبلة وكل من خصوبة السنبلة وعدد الأزهار قدر ب r=0,866, r=0,903 على الرتيب وهذا يتوافق مع ما تحصل عليه Belkharchouche *et al.* (2009) في أن مردود القمح جد مرتبط بخصوبة السنبلة حيث تعتبر هذه الصفة من الصفات المهمة التي تشارك في المردود.

يوجد أيضا عدة إرتباطات أخرى منها الإرتباط بين عدد السنيبلات وعدد الأزهار قدر بr=0,878 وبين محتوي اليخضور ووزن الألف حبة (r=0,890) أي كلما زاد محتوى اليخضور في الورقة العلم زادت معه عملية التركيب الضوئي التي بدورها تزيد في عملية ملىء الحبوب وبالتالي يرتفع وزن الألف حبة. كما يوجد إرتباط بين عدد الاشطاءات السنبلية وعدد السنابل في المتر المربع (r=0,962) وبين طول النبات وكل من طول عنق السنبلة وعدد العقد في النبات قدر ب r=0,913,r=0,895 على الترتيب، نفس النتيجة تحصلت عليها Chaib (2012) في دراسة على القمح الصلب، ويوجد إرتباط أخر بين طول السنبلة وطول السفا (r=0,8812) وهذا ينسجم مع ما وجده Khattab (2015).

ومن الارتباطات السلبية و المعنوية يوجد الارتباط بين محتوى اليخضور في الورقة العلم وطول عنق السنبلة (r=-890).

2.1.1- دراسة المتغيرات

- **بالنسبة لشعير(*Hordeum vulgare* L.)**

يفسر شكل19$_1$ التباين بين المتغيرات وتوزعها على المحورين الأول و الثاني بنسبة 41,93 % و25,92 %على الترتيب، مما يعطى تعبيرا مفسرا في المعلم (F1,F2) بنسبة 67,85 %، وهي نسبة عالية لتفسير فاعلية المتغيرات على المحورين F1,F2.

توزعت نصف المقاييس المدروسة على المحور الأول (axe1)، وتمثلت المقاييس الموزعة في الجهة الموجبة في LE+LB, LB, LE, Pré, SF بينما شملت الجهة السالبة كل من NG/E, NF/E, Comp, N Eppilles/E. إذن يمثل المحور الأول بالخصائص الفينولوجية ومكونات الإنتاج وبعض خصائص التأقلم، مما يوحي بأن

جدول XV3: مصفوفة الإرتباطات المظهرية للمتغيرات المقاسة لأصناف القمح اللين.

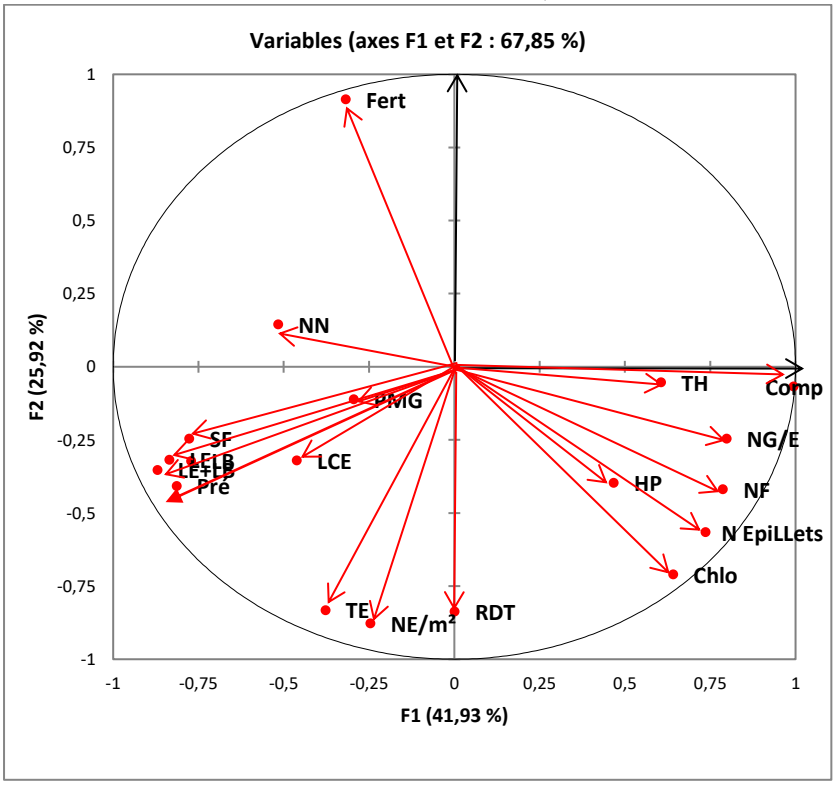
Variables	Chlo	SF	TH	TE	Pré	N Epillets	Comp	NF	Fert	NE/m²	NG/E	PMG	RDT	HP	LCE	NN	LE	LE+LB	L B
Chlo	**1**																		
SF	0,175	**1**																	
TH	0,048	-0,602	**1**																
TE	0,329	-0,652	0,794	**1**															
Pré	-0,212	0,696	-0,424	-0,468	**1**														
N Epillets	0,388	-0,555	-0,086	0,398	-0,486	**1**													
Comp	0,676	0,016	0,429	0,338	0,015	0,052	**1**												
NF	0,513	-0,386	0,013	0,531	-0,148	**0,878**	0,307	**1**											
Fert	-0,351	-0,366	-0,249	0,144	0,169	0,552	-0,446	0,582	**1**										
NE/m²	0,247	-0,772	0,766	**0,962**	-0,671	0,470	0,178	0,470	0,145	**1**									
NG/E	0,144	-0,351	-0,152	0,370	0,080	0,778	-0,023	**0,903**	**0,866**	0,312	**1**								
PMG	**0,890**	-0,066	0,036	-0,250	0,053	-0,540	-0,766	-0,705	0,095	-0,137	-0,397	**1**							
RDT	0,020	-0,639	0,243	0,688	-0,177	0,707	-0,086	0,800	0,810	0,668	**0,885**	-0,167	**1**						
HP	-0,769	0,070	0,007	-0,061	0,476	-0,464	-0,623	-0,347	0,427	-0,097	0,034	0,784	0,187	**1**					
LCE	**-0,854**	-0,124	0,110	-0,062	0,103	-0,456	-0,764	-0,538	0,256	0,014	-0,205	**0,962**	0,057	**0,895**	**1**				
NN	-0,598	0,001	0,038	0,105	0,591	-0,243	-0,391	0,004	0,625	-0,006	0,362	0,488	0,446	**0,913**	0,666	**1**			
LE	-0,454	-0,257	-0,548	-0,252	-0,131	0,483	-0,807	0,206	0,742	-0,090	0,476	0,342	0,399	0,274	0,356	0,226	**1**		
LE+LB	-0,216	0,305	-0,637	-0,634	0,634	0,064	0,021	0,143	0,382	-0,712	0,321	-0,174	-0,071	0,009	-0,230	0,179	0,277	**1**	
L B	0,047	0,450	-0,317	-0,484	0,704	-0,214	0,485	0,023	-0,047	-0,655	0,045	-0,369	-0,300	-0,149	-0,433	0,047	-0,301	**0,833**	**1**

✹ الأرقام المكتوبة بخط سميك (en gras) تكون معنوية عند 5 %

Chlo: محتوى اليخضور في الورقة العلم، SF: مساحة الورقة العلم، TH: الإشطاء الخضري، TE: الإشطاء السنبلي، Pré: عدد الأيام من الزرع حتى الإسبال، N EpiLLets: عدد السنيبـــــلات في السنبلة، Comp: تراص السنبلة، NF: عدد الأزهار في السنبلة، Fert: خصوبة السنبلة، NE/m²: عدد السنابل في المتر المربع، PMG: وزن الألف حبة، RDT: المردود، HP: إرتفاع النبات، LCE: طول عنق السنبلة، NN: عدد العقد في النبات، LE: طول السنبلة، LE+LB: طول السنبلة مع السفا، LB: طول السفا.

الأصناف الموجودة على هذا المحور من الجهة السالبة تمتاز بإسبال متأخر وبطول مهم لسنبلة والسفا، في حين تتميز الأصناف الموجودة في الجهة الموجبة للمحور بتراص مرتفع ومكونات مردود مرتفعة.

بالنسبة للمحور الثاني فانه يمثل ب RDT, NE/m^2, TE, Chlo من الجهة السالبة، و بخصوبة السنبلة من الجهة الموجبة مما يوحي أن الأصناف الموجودة في الجهة السالبة تتميز بمكونات إنتاج عالية ومردود ممتاز مقارنة مع بقية الأصناف، إذن يهتم المحور الثاني بتكوين المردود.



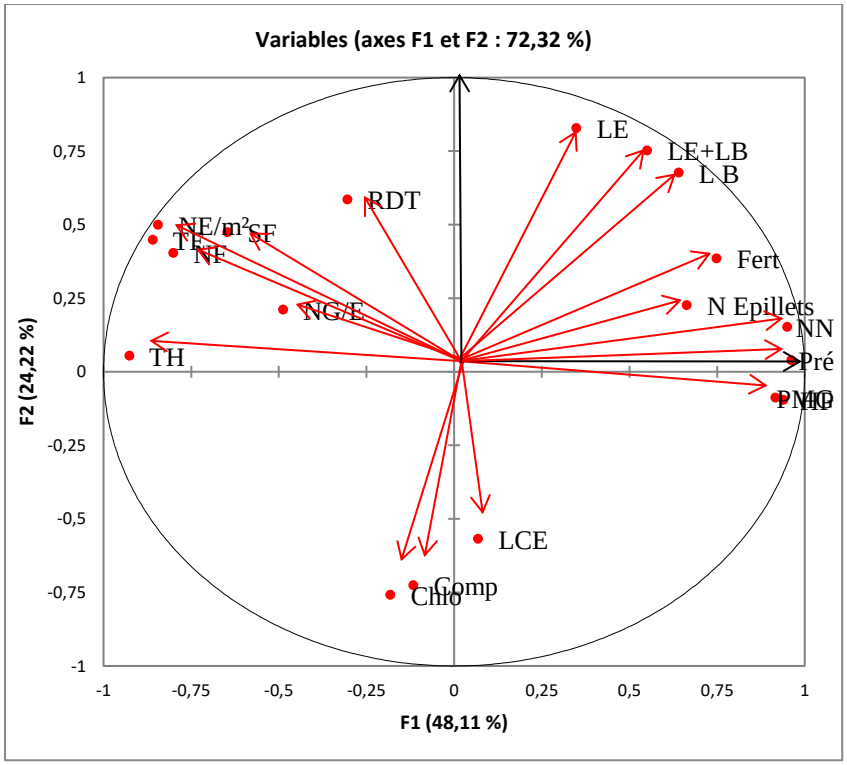
شكل19$_1$: حلقة الإرتباط بين المتغيرات لأصناف الشعير

- **بالنسبة للقمح الصلب (***Triticum durum* Desf.**)**

يوضح الشكل19$_2$ توزع المقاييس المدروسة على المحورين الأول و الثاني (axe1,axe2) بنسبة 48,11 % و24,22 % على الترتيب وهذا يعطي تعبير مفسرا في المعلم (F1,F2) بنسبة 72,32 %، حيث تمثل أغلب المقاييس المدروسة على المحور الأول وتمثلت المقاييس الموزعة في الجهة الموجبة في HP, PMG, Fret, NN في حين شملت الجهة السالبة كل من NE/m^2, NF/E, TE, TH, SF N Epillets/E, Pré . إذن يمثل المحور الأول بخصائص الإنتاج وبعض الخصائص المرفوفينولوجية مما يوحي بأن الأصناف الموجودة على هذا المحور من الجهة الموجبة تمتاز بطول معتبر ووزن الألف حبة يكون مرتفع مقارنة بالأصناف الأخرى وذات إسبال متأخر، في حين تتميز الأصناف الموجودة في الجهة السالبة للمحور الأول باشطاء مرتفع وأكبر مساحة للورقة العلم.

بالنسبة للمحور الثاني فإنه يمثل ب LCE, Comp, Chlo من الجهة السالبة، ومن الجهة الموجبة يمثل ب LE+LB, LB, LE مما يوحي أن الأصناف الموجودة في الجهة السالبة تكون متراصة ومحتوى الكلوروفيل في

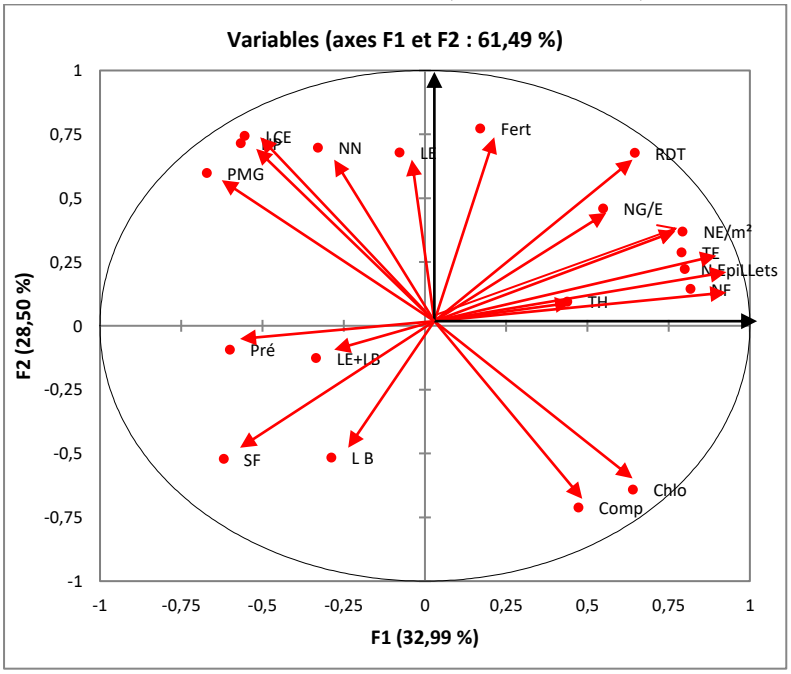
الورقة العلم مرتفع ولها عنق سنبلة طويل، أما الأصناف المتواجدة في الجهة الموجبة تتميز بطول السنبلة والسفا مرتفع مقارنة بالأصناف الأخرى .



شكل19$_2$: حلقة الإرتباط بين المتغيرات لأصناف القمح الصلب.

- **بالنسبة للقمح اللين** (*Triticum aestivum* L.)

يمثل الشكل19$_3$ توزع المقاييس المدروسة على المحورين الأول و الثاني (axe2,axe1) بنسبة 32,99 % و28,50 % على الترتيب، وهذا يعطي تعبير مفسرا في المعلم (F1,F2) بنسبة 61,49 %.



شكل19$_3$: حلقة الإرتباط بين المتغيرات لأصناف القمح اللين.

وهي نسبة عالية لتفسير التباين والإختلاف بين الأصناف المدروسة. حيث يمثل المحور الأول من الجهة الموجبة بالمتغيرات التالية: Chlo, NE/m^2, NF/E, N Epillets/E, TE ومن الجهة السالبة يمثل ب SF, Pré, PMG ، مما يوحي أن الأصناف الموجودة على هذا المعلم من الجهة الموجبة تتميز بإسبال مبكر وارتفاع في اشطائها السنبلي وعدد السنابل في المتر المربع مقارنة مع الأصناف الأخرى، في حين الأصناف الموجودة في الجهة السالبة تتميز بإسبال متأخر و وزن الألف حبة مرتفع. بالنسبة للمحور الثاني فإنه يمثل ب Comp من الجهة السالبة، أما الجهة الموجبة فيمثل ب LE, Fert, NN, LCE, HP, RDT مما يوحي أن الأصناف الموجودة في هذه الجهة تتميز بمردود عالي وطول معتبر لعنق السنبلة والسنبلة وطول النبات، إذن يهتم المحور الثاني بالخصائص المرفولوجية وتكوين المردود.

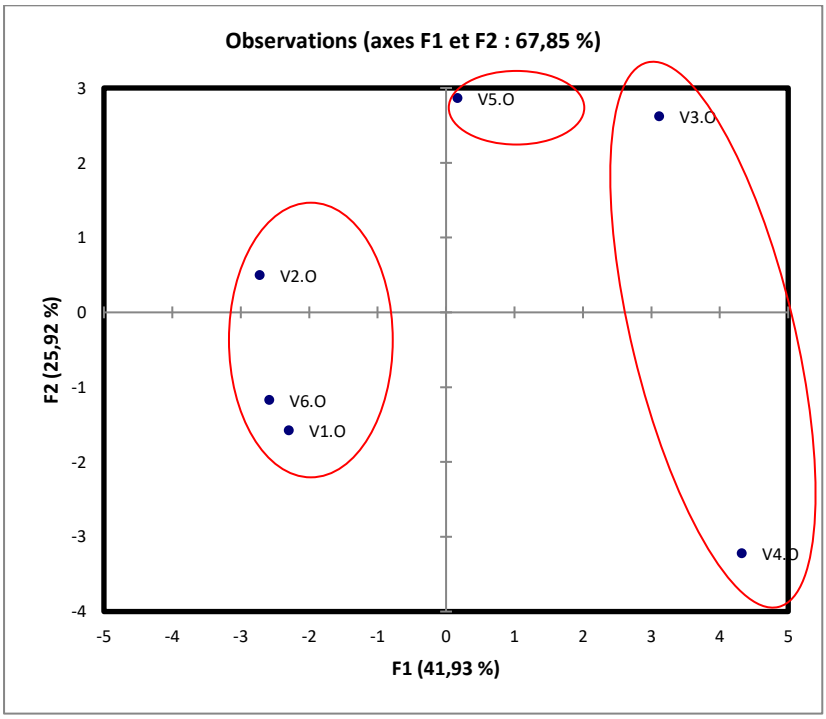
3.1.1- دراسة الأفراد (الأصناف)

- **بالنسبة للشعير** (*Hordeum vulgare* L.)

أظهر توزيع الأفراد على المعلم (F1,F2) والممثل بنسبة 67,85 % تقسيم الأصناف إلى ثلاثة مجموعات (شكل19$_4$):

تمثل المجموعة الأولى الأصناف المتأخرة للإسبال وتظم $V_{6.O}$, $V_{2.O}$,$V_{1.O}$ والتي تملك أكبر مساحة للورقة العلم، طول سنبلة وطول سفا مقارنة بالأصناف الأخرى، أما المجموعة الثانية فتمثل الأصناف مبكر الإسبال $V_{4.O}$,$V_{3.O}$ والتي تملك سنبلة متراصة وتحوي أكبر عدد للحبوب في السنبلة مقارنة بالأصناف الأخرى.

المجموعة الثالثة تمثل الصنف $V_{5.O}$ وهو أكثر الأصناف تبكيرا للإسبال، كما يمتلك أكبر معدل لخصوبة سنابله وله مردود منخفض مقارنة بالأصناف الأخرى.

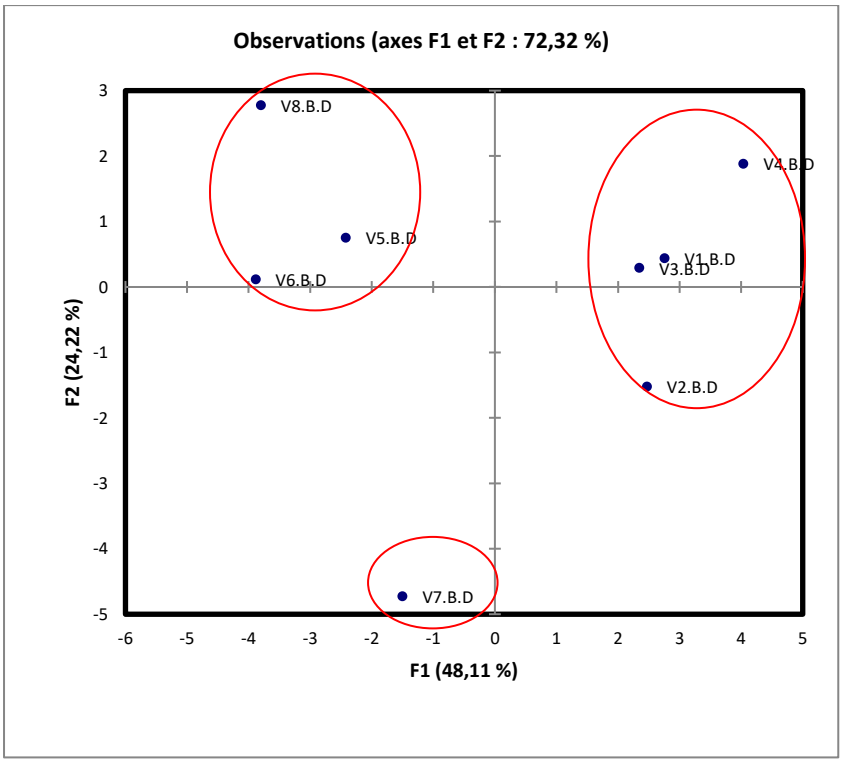


شكل19$_4$: توزع أصناف الشعير على المحورين (F1,F1)

- **بالنسبة للقمح الصلب** (*Triticum durum* Desf.)

أظهر توزيع الأصناف على المعلم F1,F2 والممثل بنسبة 72,32 % تقسم الأصناف إلى ثلاثة مجموعات شكل19-5:

المجموعة الأولى تمثل الأصناف التالية : $V_{1.B.D}$, $V_{2.B.D}$,$V_{3.B.D}$ و $V_{4.B.D}$ والمتواجدة في الجهة الموجبة للمحور الأول، حيث تتميز بفترة إسبال متأخرة و وزن الألف حبة مرتفع وذات طول معتبر مقارنة بالأصناف الأخرى.



شكل19-5: توزع أصناف القمح الصلب على المحورين (F1,F1)

المجموعة الثانية تشمل الأصناف التالية: $V_{5.B.D}$, $V_{6.B.D}$,$V_{8.B.D}$ والتي تتميز بإسبال مبكر و بإرتفاع في متوسط الإشطاء خضري و سنبلي وعدد السنابل في المتر المربع مقارنة بالأصناف الأخرى.

المجموعة الثالثة تظم الصنف $V_{7.B.D}$ والذي يمتاز بتراص في السنبلة وطول معتبر لعنق السنبلة ومحتوى يخضور عالي في الورقة العلم مقارنة بالأصناف الأخرى.

- **بالنسبة للقمح اللين** (*Triticum aestivum* L.)

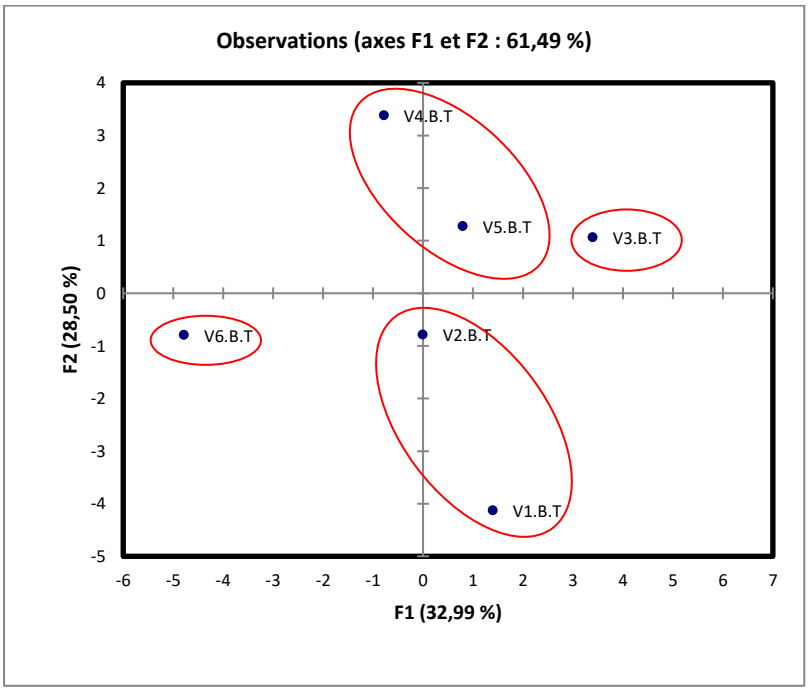
أظهر توزيع الأصناف على المعلم F1,F2 والممثل بنسبة 61,49 % تقسيم الأصناف إلى أربعة مجموعات شكل19-6:

المجموعة الأولى تظم الصنف $V_{3.B.T}$ والذي يتميز بإسبال متوسط التبكير ومردود مرتفع وبالمقايس التالية: الإشطاء السنبلي، محتوى اليخضور في الورقة العلم، عدد السنابل في المتر المربع وعدد الأزهار والسنيبلات في السنبلة مقارنة بالأصناف الأخرى .

المجموعة الثانية تحوي الصنف $V_{6.B.}$ والذي يتميز بإسبال متأخر جدا و وزن الألف حبة مرتفع ويمتلك أكبر مساحة للورقة العلم وهو أقل إنتاجية.

المجموعة الثالثة تحتوي على الصنفين $V_{4.B.T}$ و $V_{5.B.T}$ واللذان يتميزا بطول مرتفع لنبات وطول عنق السنبلة وطول السنبلة ومعدل خصوبة السنبلة يكون معتبر و مردود عالي مقارنة بالأصناف الأخرى.

المجموعة الرابعة تظم الصنفان $V_{1.B.T}$ و $V_{2.B.T}$ واللذان يتميزا بتراص في السنبلة وإنخفاض في المقايس التي تميز المجموعة الثالثة.



شكل19: توزع أصناف القمح اللين على المحورين (F1,F1)

- تعتمد برامج التهجين على إختيار الأباء وعلى وجود تباينات في مختلف الصفات المرجو والمتمثلة في خصائص الإنتاج والتأقلم، ويبرز من خلال الدراسة المتعلقة بالأباء في أصناف الأنواع الثلاثة وجود تنوع داخل كل نوع و تباين في مختلف الصفات المدروسة، مما يسمح لنا بالوصول إلى اختلافات بين الهجن المتحصل عليها هذا ما ذكره Ali *et al.* (2008)، لأن تحسين أي محصول يعتمد بالدرجة الأولى على التباين الوراثي المتواجد في الأباء والذي يشكل الأساس في برامج التهجين.

2- الهجن الناتجة من عملية التصالب

الهجن المتحصل عليها داخل كل نوع من الأنواع المدروسة مدونة في الجدول**IV 1** صفحة 58 بالنسبة للشعير و الجدولان**IV 2** ،**IV3** صفحة 60 بالنسبة للقمح الصلب واللين على التوالي، حيث تسمح لنا المقارنة بين الهجن وآبائها بإستخلاص مدى نقل الصفات للأجيال المتحصل عليها في هذه العملية.

3- دراسة خصائص الهجن

1.3- تحليل نتائج التجربة01 لموسم 2014-2015: (النوع: *Hordeum vulgare* L.)

1.1.3- الخصائص الفينولوجية.

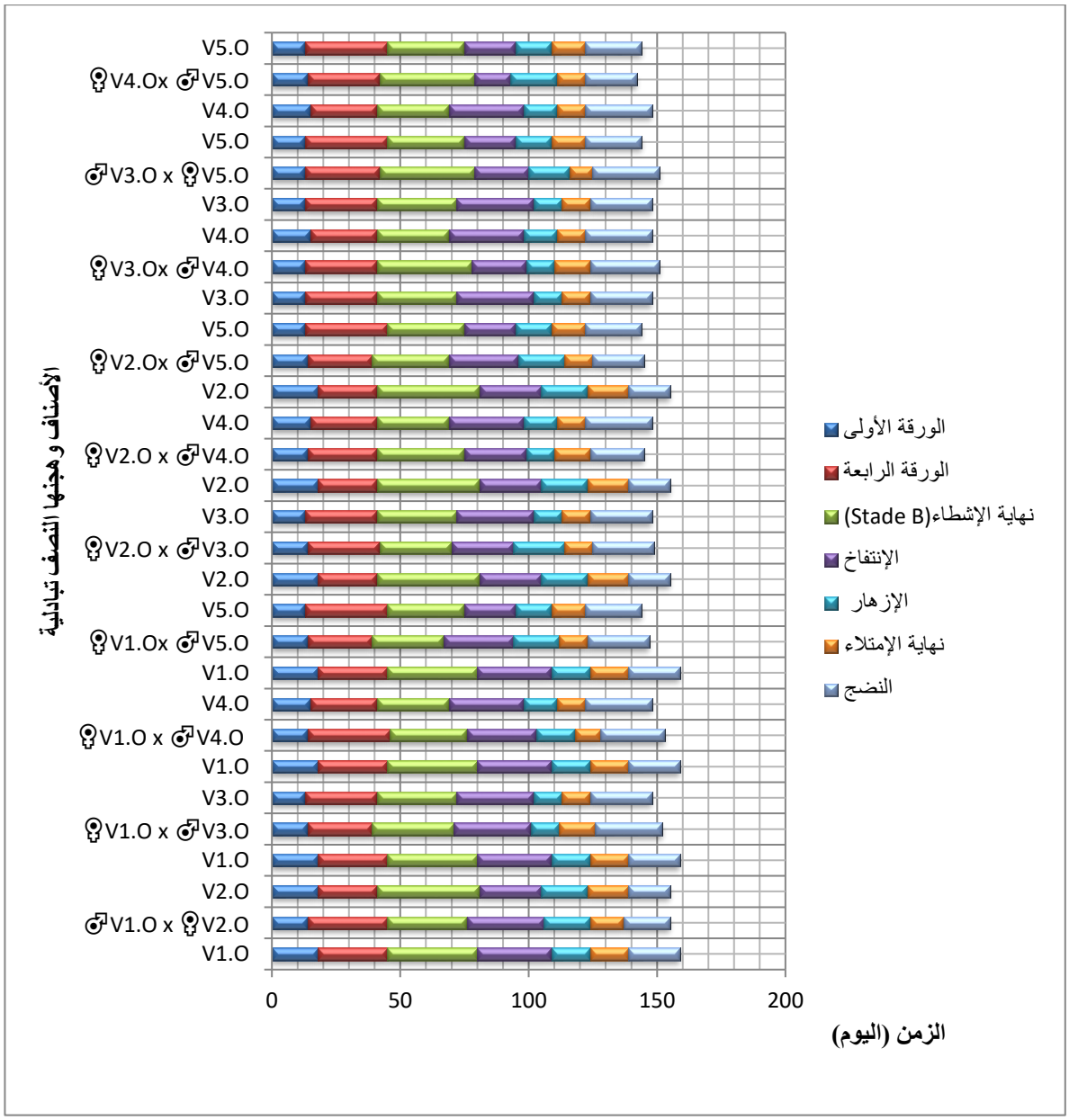
تم تتبع كل مرحلة من مراحل دورة حياة النبات من الزرع حتى النضج (شكل20$_1$) لكل أصناف الشعير وهجنها النصف تبادلية، وإعتمادا على تاريخ الإسبال الذي يستعمل في معظم الأحيان كمؤشر دال عن التبكير، قسمت جميع الهجن المدروسة إلى أربعة مجموعات:

المجموعة الأولى: تظم الهجين $V_{2.O} \times V_{1.O}$ والذي يتميز بالفترة من الزرع حتى الإسبال تكون مساوية للأم $V_{2.O}$ حيث تقدر ب119 يوم، إذن تعد هذه المجموعة متأخرة للإسبال

المجموعة الثانية: تظم الهجين $V_{5.O} \times V_{3.O}$ والذي يتميز بالفترة من الزرع حتى الإسبال تكون أطول من كلا أبويه وتقدر ب112 يوم. إذن تعتبر هذه المجموعة متوسطة التبكير للإسبال.

المجموعة الثالثة: تظم باقي الهجن المدروسة والتي تقدر فيها الفترة من الزرع حتى الإسبال من 107إلى 108 يوم، إذن تعد هذه المجموعة مبكرة للإسبال. نستخلص من خلال التحليل السابق أن هجن المجموعة االثالثة تلائم المناطق الجافة و شبه الجافة حسب مالا حظه Trichine *et al*. (2015).

كما نستنتج أن معظم الهجن المدروسة ماعدا الهجن التالية: $V_{5.O} \times V_{3.O}$, $V_{4.O} \times V_{5.O}$, $V_{3.O} \times V_{4.O}$ كانت فيها خاصية التبكير في الإسبال مشابهة للأب المبكر أو وسطية بين كلا الأبوين.



شكل20$_1$: مراحل دورة حياة أصناف الشعير وهجنها النصف تبادلية.

2.1.3- البطاقات الوصفية

إعتمادا على خصائص U.P.O.V يتم المقارنة بين الآباء والهجن الناتجة عنها خاصة في الصفات سهلة الملاحظة و الأكثر وضوحا، مع العلم أنه وفقا لقانون مندل الأول والذي ينص على تشابه هجن الجيل الأول، أين وجد هذا التشابه في تجربتنا، كما لاحظنا أن الهجن المدروسة أظهرت بعض الخصائص كانت مشابهة لأحد الآباء أو لكلاهما والبعض الأخر غير مشابه.

تم تدوين النتائج المتحصل عليها بالنسبة لأصناف الشعير وهجنها في الجدول XVI$_1$ والجدول XVI$_2$ وهذا حسب خصائص الإتحاد الدولي لحماية الإستنباطات النباتية U.P.O.V.، في إطار إختبار التميّز والتجانس والثبات (D. H .S)، حيث لاحظنا بالنسبة للخصائص التالية:

- **الطبقة الشمعية أو الغبار.**

أبدت جميع الهجن ظهور طبقة شمعية قوية إلى قوية جدا في غمد الورقة الأخيرة حيث كانت مشابهة لأحد الأبوين أو كلاهما، في حين تفوقت هذه الخاصية في الهجين $V_{2.0} \times V_{1.0}$ ، كما ظهرت هذه الصفة على السنبلة بدرجة متوسطة في الهجينين $V_{4.0} \times V_{5.0}$, $V_{2.0} \times V_{3.0}$ وقوية في الهجين $V_{2.0} \times V_{4.0}$ وهو الوحيد الذي أبدى تفوقا على أبويه في هذه الصفة، إذن يعتبر الهجين $V_{2.0} \times V_{4.0}$ أكثر الهجن تأقلما للإجهاد المائي حسب Hakimi (1992) .

- **عدد الأيام من الزرع حتى الإسبال.**

من خلال الجدول XVI_1 والجدول XVI_2 نلاحظ أن معظم الهجن المدروسة كانت فيها الفترة من الزرع حتى الإسبال مشابهة للأب المبكر، ماعدا الهجينين $V_{1.0} \times V_{5.0}$,, $V_{2.0} \times V_{5.0}$, $V_{3.0} \times V_{5.0}$ فالأولين أبديا فترة إسبال وسطية مقارنة بأبويهما، في حين سجل الهجين الثالث فترة إسبال متأخرة عليهما، وعليه تعد جميع الهجن المدروسة ما عدا الهجن سابقة الذكر، أكثر الهجن إنتاجا في المناطق الجافة وشبه الجافة حسب Benlaribi (1990).

- **التزغب.**

حسب Araus *et al.* (1997) يعمل الزغب على الحد من فقد الماء بظاهرة النتح. ومن خلال البطاقات الوصفية الموضحة في جدولXVI_1، والجدولXVI_2 نلاحظ أن جميع الهجن أبدت تزغب ضعيف إلى منعدم لغمد الورقة الأخيرة وكلها كانت مشابهة لأحد الأبوين.

- **التراص.**

نلاحظ من الجدولين XVI_1 وXVI_2 أن معظم الهجن أعطت تراص مشابه لأحد الأبوين ماعدا ثلاثة هجن حيث تفوق الهجينين $V_{2.0} \times V_{3.0}$, $V_{2.0} \times V_{5.0}$ على أبويهما في هذه الصفة، ومنه نستنتج أن الهجن التاليـــة: $V_{3.0} \times V_{4.0}$, $V_{3.0} \times V_{5.0}$, $V_{2.0} \times V_{4.0}$, $V_{4.0} \times V_{5.0}$ و $V_{2.0} \times V_{3.0}$ جميعها تملك مصدر وراثي للتأقلم مع الصقيع نظرا لوجود تراص يمنع نقل الصقيع نحو أعضاء التكاثر داخل الزهرة وهذا ما بينه كل من Single et Marcellos(1974).

- **إرتفاع النبات.**

يوضح الجدولين XVI_1 وXVI_2 أن معظم الهجن أعطت إرتفاع نبات مماثل للأب الأعلى ما عدا الهجن التالية: $V_{2.0} \times V_{3.0}$, $V_{2.0} \times V_{4.0}$, $V_{3.0} \times V_{4.0}$, $V_{3.0} \times V_{5.0}$ ، حيث أول هجينين أعطيا إرتفاع في النبات كان وسطي بين كلا أبويهما، في حين سجل الهجينين الأخرين إرتفاع نبات أطول مقارنة بأبويهما(شكل 20_2 و20_3)، إذن تعد جميع الهجن المدروسة متحملة للإجهاد المائي حسب Blum (1988) خاصة في ظروف العجز المائي لإمتلاكها إرتفاع نبات طويل إلى طويل جدا.

جدول XVI1: البطاقات الوصفية حسب U.P.O.V(D.H.S) (1994) لأصناف الشعير و هجنها النصف تبادلية.

Caractère code UPOV	مستوى التعبير (Niveau d'expression)														
	♀Saida183	$V_{2.0} \times V_{1.0}$	♂Jaidor	♀Jaidor	$V_{1.0\ D} \times V_{3.0}$	♂Akhrah	♀Jaidor	$V_{1.0} \times V_{4.0}$	♂Rihane 03	♀Jaidor	$V_{1.0} \times V_{5.0}$	♂Beecher 10	♀Saida183	$V_{2.0} \times V_{3.0}$	♂Akhrah
1*	3	3	3	3	3	1	3	3	7	3	5	5	3	3	1
2*	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	1	3	3	3
3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	5	3	3	3	1
4*	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1
5*	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
6	7	9	7	7	7	7	7	9	9	7	7	9	7	7	7
7*	7	7	7	7	3	3	7	3	3	7	3	1	7	3	3
8*	1	9	9	9	1	1	9	1	1	9	9	9	1	1	1
9*	-	1	1	1	-	-	1	-	-	1	1	3	1	-	-
10*	1	1	1	1	5	3	1	3	3	1	3	3	1	5	3
11	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1
12*	9	9	9	9	9	5	9	9	5	9	9	7	9	9	7
13*	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2
15*	1	1	1	1	1	4	1	1	3	1	2	2	1	4	1
16*	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17*	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
18	7	7	7	7	7	5	7	7	3	7	7	5	5	5	5
19	3	3	3	3	3	1	3	1	1	3	3	3	3	1	1
20 (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21 (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22*(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23 (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3
26*	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2
27*	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
28*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29*	7	7	7	7	9	9	7	5	9	7	9	9	7	9	9
30*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	2	-	2	-	-	1	2	-	2	2	-	1	2	-	1
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33*	2	-	2	-	-	1	2	-	2	2	-	2	2	-	1

** خصائص خاصة بالشعير ذو صفين.

* خصائص إجبارية.

- خصائص لم يتم ملاحظتها.

جدول XVI$_2$:البطاقات الوصفية حسب U.P.O.V(D.H.S) (1994) لأصناف الشعير و هجنها النصف تبادلية.

مستوى التعبير(Niveau d'expression)														Caractère code UPOV
♂Beecher 10	$V_{4.0}\times V_{5.0}$	♀Rihane 03	♀Beecher 10	$V_{3.0}\times V_{5.0}$	♂Akhrash	♂Rihane 03	$V_{3.0}\times V_{4.0}$	♀Akhrash	♂Beecher 10	$V_{2.0}\times V_{5.0}$	♀Saida183	♂Rihane 03	$V_{2.0}\times V_{4.0}$	♀Saida183	
5	3	7	5	3	1	7	3	1	5	3	3	7	3	3	1*
1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	2*
3	3	3	3	5	1	3	1	1	3	7	3	3	5	3	3
1	1	9	1	1	1	9	1	1	1	1	1	9	9	1	4*
1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	5*
9	9	9	9	9	7	9	7	7	9	9	7	9	9	7	6
1	3	3	1	5	3	3	3	3	1	3	7	3	3	7	7*
9	1	1	9	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	8*
3	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	9*
3	5	5	3	3	3	5	3	3	3	3	1	5	7	1	10*
1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	3	11
7	7	5	7	9	5	5	7	5	7	9	9	5	7	9	12*
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13*
1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	14
2	4	4	2	4	4	4	4	3	2	3	1	4	4	1	15*
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	16*
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	17*
5	3	3	5	5	5	3	5	5	5	5	7	3	5	7	18
3	1	1	3	3	1	1	1	1	3	3	3	1	3	3	19
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 (**)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21 (**)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22*(**)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23 (**)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24 (**)
2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	25
2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	26*
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	27*
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28*
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7	9	7	7	29*
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30*
1	-	2	1	-	1	2	-	1	1	-	2	2	-	2	31
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
2	-	2	2	-	1	2	-	1	2	-	2	2	-	2	33*

** خصائص خاصة بالشعير ذو صفين.

* خصائص إجبارية.

- خصائص لم يتم ملاحظتها.

3.1.3- التحليل الوراثي و الإحصائي للتهجين النصف متبادل للشعير.

يبين الجدول XVII1 (الملحق02) متوسطات خمسة أباء وهجنها النصف تبادلية للجيل الأول لثمانية عشرة صفة مدروسة، حيث نلاحظ وجود فروقات معنوية واضحة لكل الصفات عند المستوى 5% و1% وهذا يشير إلى التباعد الوراثي والجغرافي للسلالات المستخدمة في عملية التهجين وهذا يتوافق مع Zare *et al.* (2011) كما أن هذا التباين يؤكد أهمية الدراسة الوراثية المنفذة.

1.3.1.3- نتائج ومناقشة قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل.

يبين الجدول XVII2 و XVII3 ظاهرة قوة الهجين النسبية لعشرة هجن مقارنة بمتوسط الأبوين والأب الأعلى في ثمانية عشرة (18) صفة مدروسة و تعزى قوة الهجين لسيادة التامة عندما يتساوى متوسط الهجين مع متوسط الأب الأفضل، بينما تعود لسيادة الفائقة عند زيادة متوسط قيمة الهجين عن متوسط قيمة الأب الأفضـــــل (Al-Shalaldeh and Duwayri, 1986)، حيث نلاحظ بالنسبة لمختلف الصفات المدروسة مايلي:

- **عدد الإشطاءات الخضري (TH).**

يوضح الجدول XVII2 أن ثمانية هجن أبدو قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت بين 36,44 و 75,75% بينما أبدت ستة (6) هجن سيادة فائقة فأظهرو قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بالأب الأفضل تراوحت بين 34,33 و56,84% كان أعلاها عند الهجين $V_{3.O} \times V_{5.O}$، كما أظهر الهجينين $V_{1.O} \times V_{2.O}$، $V_{1.O} \times V_{5.O}$ سيادة فائقة عند مستوى 5%.

- **عدد الإشطاءات السنبلية (TE).**

من خلال الجدول XVII2 نلاحظ وجود ثمانية (8) هجن إمتلكت قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت بين 20 و88,57 %، كما أبدت أربعة (4) هجن سيادة فائقة فأظهروا قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بالأب الأفضل تراوحت بين 20 و 33,33%، باقي الهجن أعطت قيم غير معنوية.

- **عدد الأيام حتى الإسبال (Pré).**

يشير الجدول XVII2 إلى وجود ستة (6) هجن أبدو قوة هجين سالبة ومرغوبة قياسا بمتوسط الأبوين عند المستوى 1% حيث تراوحت بين 4- و5,68- % كان أعلاها في الهجين $V_{1.O} \times V_{3.O}$ ، في حين أبدى سبعة هجن سيادة فائقة على أبكر الأبوين إسبالا ، فأظهروا قوة هجين سلبية مرغوبة قياسا بأفضل الأبوين عند المستوى 1% تراوحت بين 1,65- و 10,74-% ، كما أظهر الهجين $V_{3.O} \times V_{4.O}$ سيادة تامة لهذه الصفة . في ضوء هذه النتائج نلاحظ تميز معظم الهجن بتبكير في الإسبال حيث ينسجم هذا مع معطيات Mandal *et al.* (1992) .

- **مساحة الورقة العلم (SF).**

يشير الجدول XVII2 إلى وجود ثلاثة هجن أبدو قوة هجين سالبة ومعنوية قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت بين 21,07- إلي 52,29-% كان أعلاها عند الهجين $V_{1.O}$ x $V_{2.O}$ يليه الهجين $V_{4.O}$ x $V_{5.O}$ (40,95- %)، في حين أبدت أربعة هجن قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% سجل أعلاها في الهجـــــــــــين $V_{1.O}$ x $V_{5.O}$ (31,72 %)، كذلك أبدى ثلاثة هجن سيادة فائقة حيث أظهروا قوة هجين موجبة ومعنوية قياسا بأفضل الأبوين تراوحت بين13,95 و28,97 % عند الهجينين $V_{1.O}$ x $V_{5.O}$, $V_{3.O}$ x $V_{5.O}$ على الترتيب.

- **محتوى اليخضور في الورقة العلم (SPAD) (Chlo).**

يبين الجدول XVII2 وجود خمسة هجن أبدوا قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت بين 7,49 و 14,76% كان أعلا عند الهجين $V_{2.O}$ x $V_{5.O}$ يليه الهجين $V_{2.O}$ x $V_{3.O}$ (11,68%). كما أبدى هجينين سيادة فائقة إيجابية، فأظهرا قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بأفضل الأبوين كان أعلاها عند الهجين $V_{3.O}$ x $V_{4.O}$ (8,17%) يليه الهجين $V_{2.O}$ x $V_{3.O}$ (7,67%).

- **إرتفاع النبات (HP) .**

من خلال الجدول XVII 2 نلاحظ وجود خمسة هجن أبدوا قوة هجين إيجابية ومعنوية عند المستوى 1% بالنسبة لمتوسط الأبوين تراوحت بين 9,75 و 15,32 % عند الهجينين $V_{1.O}$ x $V_{3.O}$, $V_{1.O}$ x $V_{2.O}$ على الترتيب. في حين أبدى هجينين فقط قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% بالنسبة للأب الأعلى كان أعلاها عند الهجيـــــن $V_{3.O}$ x $V_{4.O}$ (11,21 %) يليه الهجين $V_{1.O}$ x $V_{2.O}$ (8,65%)، وهذه النتيجة مخالف لما وجدته Albashwat *et al.* (2015) في دراستها على ستة أصناف من الشعير لصفة إرتفاع النبات حيث قدرت أعلى قوة هجين قياسا بالأب الأفضل ب 24,41 % .

- **عدد العقد في النبات (NN).**

يوضح الجدول XVII2 وجود هجينين أبديا قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين كان أعلاها عند الهجين $V_{1.O}$ x $V_{3.O}$ (16,67%) يليه الهجين $V_{1.O.}$ x $V_{2.O}$ (9,81%)، كما أبدى هجين واحد $V_{1.O}$ x $V_{2.O}$ سيادة فائقة لقوة الهجين قياسا بالأب الأعلى وهي موجبة ومعنوية عند مستوى 5% .

- **طول عنق السنبلة (LCE).**

بين الجدول XVII2 وجود سبعة هجن قد أبدوا قوة هجين إيجابية ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت بين 31,77 و 93,03 % وكان أعلاها عند الهجين $V_{1.O}$ x $V_{3.O}$ كما أبدت ستة هجن حالة السيادة الفائقة عند المستوى 1% وهجين عند مستوى 5% وذلك بإظهار قوة هجين إيجابية ومعنوية قياسا بأفضل الأبوين كان أعلاها عند الهجين $V_{1.O}$ x $V_{3.O}$(89,84%).

- **طول السنبلة (LE) .**

من خلال الجدول XVII2 نجد أربعة هجن تملك قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين كان أعلاها عند الهجين $V_{1.O}$ x $V_{3.O}$ (21,95%) ثم يليه الهجين $V_{3.O}$ x $V_{4.O}$(20,46 %) في

جدول XVII$_2$: قيم قوة الهجين (%) بالنسبة لمتوسط الأبوين و الأب الأفضل في هجن الشعير.

الخصائص / الهجن		$V_{1.0}\times V_{2.0}$	$V_{1.0}\times V_{3.0}$	$V_{1.0}\times V_{4.0}$	$V_{1.0}\times V_{5.0}$	$V_{2.0}\times V_{3.0}$	$V_{2.0}\times V_{4.0}$	$V_{2.0}\times V_{5.0}$	$V_{3.0}\times V_{4.0}$	$V_{3.0}\times V_{5.0}$	$V_{4.0}\times V_{5.0}$	SE
عدد الإشطاءات الخضرية	H%MP	38,84**	47,69**	13,04^{ns}	36,44**	39,34**	61,87**	47,44**	75,75**	65,69**	3,68 ^{ns}	0,23
	H%BP	27,76*	39,54**	0,90 ^{ns}	22,43*	35,47**	34,33**	43,44**	49,25**	56,84**	-15,82 ^{ns}	0,27
عدد الإشطاءات السنبلية	H%MP	57,14**	20,00*	20,93**	-6,67 ^{ns}	52,74**	88,57**	45,45**	87,50**	36,84**	24,32**	0,050
	H%BP	22,22**	-16,67 ^{ns}	4,00 ^{ns}	-22,22**	17,65 ^{ns}	32,00**	33,33**	20,00**	8,33 ^{ns}	-8,00 ^{ns}	0,057
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	H%MP	0,83*	-5,68**	-5,26**	- 4,00**	- 4,85**	- 4,42**	- 4,04**	0,47 ^{ns}	5,66**	2,37**	0,47
	H%BP	- 1,65**	-10,74**	-10,74**	-10,74**	-9,24**	-9,24**	- 10,08**	0,00 ^{ns}	3,70**	0,93 ^{ns}	0,55
مساحة الورقة العلم (سم^2)	H%MP	- 52,29**	-13,00 ^{ns}	-21,07**	31,72**	26,65**	-3,27 ^{ns}	8,29 ^{ns}	26,04**	28,95**	-40,95**	0,748
	H%BP	-54,95**	-24,51**	-34,26**	28,97**	4,70 ^{ns}	-23,02**	0,25 ^{ns}	20,08**	13,95**	-49,71**	0,86
محتوى اليخضور في الورقة العلم (سباد)	H%MP	-3,10 ^{ns}	-3,77 ^{ns}	-0,66 ^{ns}	5,22 ^{ns}	11,68**	7,49**	14,76**	9,04**	10,30**	2,61 ^{ns}	0,88
	H%BP	-4,03 ^{ns}	-6,36*	-4,09 ^{ns}	-2,84 ^{ns}	7,67**	2,83 ^{ns}	6,92*	8,17**	-0,67 ^{ns}	-8,24**	1,01
إرتفاع النبات (سم)	H%MP	9,75**	15,32**	10,83**	2,49 ^{ns}	0,70 ^{ns}	-0,87 ^{ns}	2,69 ^{ns}	14,60**	14,73**	-0,92 ^{ns}	3,16
	H%BP	8,65**	3,68 ^{ns}	2,42 ^{ns}	-1,10 ^{ns}	-10,27**	-9,23**	-1,87 ^{ns}	11,21**	6,61 ^{ns}	-5,26 ^{ns}	3,65
عدد العقد في النبتة	H%MP	9,81**	16,67**	5,77 ^{ns}	-1,33 ^{ns}	-2,78 ^{ns}	-11,38**	-12,00**	6,67 ^{ns}	4,55 ^{ns}	-1,59 ^{ns}	0,23
	H%BP	9,81*	2,49 ^{ns}	-9,66*	-9,66*	-14,64**	-24,30**	-19,47**	3,09 ^{ns}	0,00 ^{ns}	-8,82 ^{ns}	0,27
طول عنق السنبلة (سم)	H%MP	22,08*	93,03**	34,76**	64,64**	38,98**	17,18 ^{ns}	52,16**	17,34 ^{ns}	75,87**	31,77**	0,79
	H%BP	15,84 ^{ns}	89,84**	29,76*	63,80**	33,98**	15,48 ^{ns}	43,65**	14,8 ^{ns} 2	72,14**	26,15**	0,91
طول السنبلة (سم)	H%MP	-0,50 ^{ns}	21,95**	9,63*	18,40**	-2,11 ^{ns}	-6,55 ^{ns}	4,47 ^{ns}	20,46**	17,57**	5,78 ^{ns}	0,22
	H%BP	-1,93 ^{ns}	6,87 ^{ns}	-5,80 ^{ns}	3,36 ^{ns}	-15,26**	-20,74**	-9,93*	17,65**	17,04**	3,89 ^{ns}	0,25

^{ns} غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى 1%

جدول XVII$_3$: قيم قوة الهجين (%) بالنسبة لمتوسط الأبوين و الأب الأفضل في هجن الشعير.

الخصائص / الهجن		$V_{1.0}\times V_{2.0}$	$V_{1.0}\times V_{3.0}$	$V_{1.0}\times V_{4.0}$	$V_{1.0}\times V_{5.0}$	$V_{2.0}\times V_{3.0}$	$V_{2.0}\times V_{4.0}$	$V_{2.0}\times V_{5.0}$	$V_{3.0}\times V_{4.0}$	$V_{3.0}\times V_{5.0}$	$V_{4.0}\times V_{5.0}$	SE
طول السنبلة مع السفا (سم)	H%MP	-0,74 ns	7,05**	7,20**	7,36**	-3,08 ns	-7,70**	1,23 ns	12,60**	7,04**	6,11**	0,35
	H%BP	-1,16 ns	-6,99**	-4,01 ns	-1,32 ns	-16,10**	-17,65**	-7,27**	8,78**	0,58 ns	3,09 ns	0,40
طول السفا (سم)	H%MP	-0,85 ns	-0,07 ns	6,12**	2,53 ns	-3,55 ns	-8,22**	-0,22 ns	9,11**	2,44 ns	6,25**	0,27
	H%BP	-0,94 ns	-13,53**	-3,09 ns	-3,45 ns	-16,51**	-16,15**	-5,98*	2,79 ns	-6,44*	2,85 ns	0,31
عدد الأزهار في السنبلة	H%MP	6,62 ns	15,31**	3,77 ns	25,61**	20,39**	9,37 ns	25,43**	8,93 ns	23,29**	2,97 ns	2,59
	H%BP	5,92 ns	12,75*	-1,79 ns	19,34**	18,48**	4,16 ns	18,41**	5,36 ns	14,66*	-7,14 ns	3,00
عدد السنيبلات في السنبلة	H%MP	6,62 ns	15,31**	3,77 ns	24,96**	20,39**	9,37 ns	24,78**	8,93 ns	22,66 ns	2,46 ns	2,56
	H%BP	5,92 ns	12,75*	-1,79 ns	19,34**	18,48**	4,16 ns	18,41**	5,36 ns	14,66*	-7,14 ns	2,96
خصوبة السنبلة	H%MP	3,48 ns	10,43**	7,29*	10,14**	20,11**	15,78**	15,67**	7,65**	5,21 ns	0,88 ns	0,02
	H%BP	1,56 ns	2,67 ns	0,00 ns	0,00 ns	9,33**	5,33 ns	3,85 ns	8,00*	2,56 ns	0,00 ns	0,02
عدد السنابل/م^2	H%MP	32,20**	8,77 ns	17,33**	0,00 ns	12,00 ns	38,23**	20,75**	36,36**	13,72 ns	18,84**	11,85
	H%BP	18,18**	-6,06 ns	4,76 ns	-9,09 ns	7,69 ns	11,90*	18,52**	7,14 ns	7,40 ns	-2, 38 ns	13,68
عدد الحبوب في السنبلة	H%MP	9,94 ns	27,11**	9,33 ns	39,30**	43,66**	24,10**	45,99**	15,79*	30,05**	4,27 ns	2,48
	H%BP	9,38 ns	15,26*	-4,65 ns	33,34**	29,67**	7,74 ns	39,06**	10,86 ns	22,88**	-5,42 ns	2,86
وزن الألف حبة (غ)	H%MP	-3,53 ns	1,86 ns	-2,62 ns	-4,23 ns	-3,08 ns	-15,00**	3,15 ns	9,18**	-0,28 ns	-7,69**	1,21
	H%BP	-5,56*	-3,20 ns	-9,43**	-8,42**	-5,98*	-19,33**	0,70 ns	6,73*	-0,92 ns	-10,33**	1,40
المردود (q/h)	H%MP	39,80**	43,50**	25,77*	34,36*	58,06**	44,10**	82,45**	71,80**	48,70**	13,61 ns	50,08
	H%BP	21,75 ns	29,36*	5,81 ns	21,54 ns	52 ,04**	8,53 ns	74,85**	32,98**	48,12**	-11,8 ns	57,83

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوىns 1%

حين أبدى هجينين فقط قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بالأب الأعلى كان أعلاها عند الهجين $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (17,65%) يليه الهجين $V_{3.O}$ X $V_{5.O}$ (17,04%) .

- **طول السنبلة مع السفا (LE+LB) وطول السفا (LB) .**

نلاحظ من خلال الجدول XVII$_3$ وجود ستة هجن أبدو قوة هجين موجبة ومعنوية قياسا بمتوسط الأبوين عند المستوى1 % بالنسبة لصفة طول السنبلة مع السفا حيث تراوحت من 6,11 إلى 12,60% بينما وجدت ثلاثة هجن أبدو قوة هجين موجبة ومعنوية لصفة طول السفا كان أعلاها عند الهجين $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (9,11%) يليه الهجين $V_{4.O}$ X $V_{5.O}$ (6,25%)، أما بالنسبة للأب الأفضل أبدى هجين واحد $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (8,78%) سيادة فائقة فأظهر قوة هجين معنوية وموجبة لصفة طول السنبلة مع السفا غير أن صفة طول السفا لم تبدي وجود سيادة فائقة عند المستويين 5 %، 1%.

- **عدد السنيبلات في السنبلة (N Epillets/E) وعدد الأزهار في السنبلة (NF/E) .**

أظهر الجدول XVII$_3$ وجود خمسة هجن أعطوا قوة هجين موجبة ومعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين عند المستوى 1% لصفة عدد الأزهار، في حين أظهرت فقط أربعة هجن قوة هجين لصفة الثانية، حيث سجلت أعلى قوة هجين لسمة عدد السنيبلات عند الهجين $V_{1.O}$ X $V_{5.O}$ (24,96%) يليه الهجين $V_{2.O}$ X $V_{5.O}$ (24,78%)، بينما سجلت أعلى قوة هجين لصفة عدد الأزهار في السنبلة عند الهجين $V_{1.O}$ X $V_{5.O}$ (25,61%)، أما بالنسبة للأب الأعلى وجدت ثلاث هجن أضهرو قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1 % لكلا الصفتين.

- **خصوبة السنبلة (Fert).**

أسفر الجدول XVII$_3$ على وجود ستة هجن أبدو قوة هجين موجبة ومعنوية قياسا بمتوسط الأبوين عند المستوى 1% كان أعلاها عند الهجين $V_{2.O}$ X $V_{3.O}$ (20,11%) يليه الهجين $V_{2.O}$ X $V_{4.O}$ (15,78 %) ، بينما أبدى هجين واحد $V_{2.O}$ X $V_{3.O}$ (9,33%) سيادة فائقة فأبرز قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بالأب الأفضل يليه الهجين $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (8,00%) عند المستوي 5%، كما أبدى هجينين سيادة تامة فأعطوا قوة هجين معدومة لم تصل فيها الإختلافات حد المعنوية.

- **عدد السنابل في المتر المربع (NE/m^2) .**

يتبين من الجدول XVII$_3$ وجود ستة هجن أبدوا قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بالنسبة لمتوسط الأبوين تراوحت بين 17,33 و 38,23% وكان أعلاها عند الهجينين $V_{2.O}$ X $V_{4.O}$, $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ بنسبة 38,23 % و 36,36 % على الترتيب، كذلك أبدت ثلاثة هجن سيادة فائقة على الأب الأعلى عند مستوى 5% فأظهروا قوة هجين إيجابية مرغوبة ومعنوية قياسا بأفضل الأبوين تراوحت بين 11,90 و 18,52% كان أعلاها في الهجين $V_{2.O}$ X $V_{5.O}$.

- **عدد الحبوب في السنبلة (NG/E) .**

يشير الجدول XVII$_3$ إلى أن ستة هجن أبدو قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% بالنسبة لمتوسط الأبوين حيث تراوحت من 24,10 إلى45,99 % عند الهجين $V_{2.O}$ X $V_{4.O}$ $V_{2.O}$ X $V_{5.O}$, على الترتيب. في حين

أبدت أربعة هجن سيادة فائقة لقوة الهجين، موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بالأب الأعلى كان أعلاها عند الهجين $V_{2.O} \times V_{5.O}$ (39,06%) يليه الهجين $V_{1.O} \times V_{5.O}$ (33,34%).

- **وزن الألف حبة (PMG) .**

يبين الجدول XVII$_3$ وجود هجين واحد $V_{3.O} \times V_{4.O}$ (9,18%) يظهر قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بالنسبة لمتوسط الأبوين وأظهر نفس الهجين سيادة فائقة عند مستوى 5% بالنسبة للأب الأفضل قدرت ب 6,73%.

- **المردود (RDT) .**

من خلال الجدولXVII$_3$ نلاحظ وجود سبعة هجن أظهرو قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت من 39,80 إلى 82,45% عند الهجينين $V_{1.O} \times V_{2.O}$, $V_{2.O} \times V_{5.O}$ على التوالي، كذلك أعطت أربعة هجن قوة هجين موجبة ومعنوية قياسا بالأب الأعلى عند مستوي 1% كان أعلاها عند الهجين $V_{2.O} \times V_{5.O}$ (74,85%) يليه الهجين $V_{2.O} \times V_{3.O}$ (52,04%).

بينت النتائج المتحصل عليها وجود قوة هجين مرغوبة وعالية في جميع الصفات المدروسة وهذا يفسر بتراكم عدد مهم من الأليلات الإيجابية للتعبير عن الصفة حسب ما ذكره Singh et Mishra (1990) ، وبناءا على هذه النتائج يمكننا إستنتاج مايلي:

برزت قوة الهجين لبعض الصفات في بعض الهجن الناتجة عن أبوين يتمتع كلاهما بقيمة مظهرية عالية لهذه الصفات، أو أن أحدهما على الأقل يتمتع بهذه القيمة العالية مع ملاحظة وجود التباين الجغرافي الواضح في الأبوين مثل الهجن التالية:

- الهجين ($V_{1.O} \times V_{5.O}$) لصفات التالية:, SF, Pré, LCE, LE+LB, NG/E, N Epillets/E, NF
- الهجين ($V_{2.O} \times V_{5.O}$) لصفات التالية: RDT, NG/E, NE/m², Chlo, TE
- الهجين ($V_{1.O} \times V_{3.O}$) لصفات التالية: LE, HP, LCE, Pré
- الهجين ($V_{1.O} \times V_{2.O}$) لصفات التالية: NE/m², HP, NN
- الهجين ($V_{2.O} \times V_{3.O}$) لصفات التالية: Chlo, NG/E, NF/E, N Epillets/E, RDT, Fert
- الهجين ($V_{2.O} \times V_{4.O}$) لصفات التالية: Fert, NE/m², TE

تنسجم هذه النتائج مع Walia *et al.* (1993) و Abdel-Aty (2002) في القمح اللين.

ظهرت قوة الهجين لبعض الصفات في بعض الهجن الناتجة عن أبوين يتمتع كلاهما بقيمة مظهرية عالية لهذه الخصائص أو أن أحدهما على الأقل يتمتع بهذه القيمة العالية مع ملاحظة عدم وجود تباين جغرافي في الأبوين مثل الهجينين التاليين:

- الهجين ($V_{3.O} \times V_{4.O}$) للصفات التالية:RDT, PMG, Fert, LB, LE+LB, LE, HP, Chlo, TH, SF
- الهجين ($V_{3.O} \times V_{5.O}$) للصفات التالية: LE, LCE, TH, SF ويمكن أن يفسر ظهور قوة الهجين في هذين الهجينين لمختلف الخصائص المدروسة بتباين الأصناف الأبوية في التركيب الوراثي وهذا يتفق مع Ali *et al.* (2008) ، كما يمكن أن تفسر بأن كلا أبوي الهجينين يملكان قيما مظهرية عالية انسجاما مع

رأي Upadhyaya and Rasmusson (1967) اللذان بينا أن قوة الهجين في إنتاجية الشعير كانت أعلى في الإنتاجية عندما كان كلا الأبوين عالي الإنتاجية .

2.3.1.3- نتائج ومناقشة القدرة على التوافق

بين الجدول XVII4 وجود فروق معنوية للقدرة العامة على التوافق عند مستوى 1% لمعظم الصفات المدروسة ماعدا صفة طول عنق السنبلة والتي أبدت فرق معنوي عند مستوى 5%، في حين أن صفتي عدد السنيبلات وعدد الأزهار في السنبلة لم تصل فيها الإختلافات حد المعنوية، كذلك لاحظنا وجود فروق معنوية عالية للقدرة الخاصة على التوافق عند مستوى 1% في جل الصفات المدروسة ماعدا الصفات التالية : عدد العقد، طول النبات، طول السنبلة، طول السفا، خصوبة السنبلة، عدد الأزهار في السنبلة وعدد السنيبلات في السنبلة، حيث أبدوا فورقات معنوية عند مستوي 5% وهذا يدل على أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي والفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفات .

جدول XVII4: **مصادر ومكونات التباين للصفات المدروسة**

	Rép	Géno	AGC	ASC	Erreur	AGC/ASC	ā
DDL	2	14	4	10	28	/	/
عدد الإشطاءات الخضرية	0,02 ^{NS}	1,89**	0,57**	0,66**	0,05	0,12	2,85
عدد الإشطاءات السنبلية	0,002 ^{NS}	0,19**	0,15**	0,03**	0,001	0,72	1,22
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	21,6**	79,80**	55,96**	14,86**	0,20	0,54	3,36
مساحة الورقة العلم (سم^2)	0,65 ^{NS}	26,8**	9,94**	8,52**	0,37	0,17	2,44
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	8,95*	23,07**	16,28**	4,25**	0,68	0,62	1,27
إرتفاع النبات (سم)	76,59	268,13**	185,95**	50,74*	8,90	0,60	1,29
عدد العقد في النبتة	0,005	1,93**	1,79**	0,18*	0,04	1,86	0,73
طول عنق السنبلة (سم)	4,82	14,42**	1,52*	6,12**	0,54	0,03	6,31
طول السنبلة (سم)	0,35	1,77**	1,45**	1,25*	0,04	1,00	1,00
طول السنبلة مع السفا (سم)	1,21*	8,94**	8,49**	0,77**	0,10	1,79	0,75
طول السفا (سم)	0,27	3,75**	3,73**	0,26*	0,06	2,72	0,60
عدد الأزهار في السنبلة	27,29	69,14**	11,19^{NS}	27,79*	5,99	0,03	5,43
عدد السنيبلات في السنبلة	24,58	68,24**	10,87^{NS}	27,50*	5,85	0,03	5,50
خصوبة السنبلة	0,0009	0,02**	0,01**	0,002*	0,0006	0.78	1,13
عدد السنابل/م^2	122,9	8341,6**	6924,5**	1122,7**	124,66	0,97	1,01
عدد الحبوب في السنبلة	11,75	121,03**	32,73**	43,39**	5,46	0,10	3,12
وزن الألف حبة (غ)	1,95	38,17**	20,35**	9,68**	1,29	0,33	1,76
المردود (غ/م^2)	3819,9	59435,1**	28481,9**	16343,6**	2229,7	0,27	1,94

- **^{ns}غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%**

- **عدد الاشطاءات الخضرية (TH).**

نلاحظ من خلال الجدولXVII4 أن النسبة σ²AGC/σ²ASC اقل من الواحد (0,12) هذا يدل على تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفة وأكد ذلك درجة السيادة **ā** (2,85) والتي كانت اكبر من الواحد ينسجم هذا مع ما توصل إليه Hei *et al*. (2016) في القمح اللين

من خلال الجدول XVII$_5$ نلاحظ أهمية السلالة الأبوية $V_{4.O}$ (0,43) في تحسن صفة عدد الاشطاءات الخضرية لكونها أفضل الآباء المعنوية والموجبة المستخدمة في القدرة العامة على التوافق كما حقق الهجين $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (1,23) أفضل القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج عن التفاعل الوراثي (تراكمي X تراكمي) وتمتلك ستة هجن قيما موجبة ومعنوية ثلاثة منها عائدة للفعل الوراثي (اللاتراكمي X اللاتراكمي) والباقية عائدة للفعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي) (جدول XVII$_6$).

- **عدد الإشطاءات السنبلية (TE).**

بين الجدول XVII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,72) وهذا يدل على تحكم الفعل الوراثي اللاتركمي على توريث هذه الصفة حيث أكدت ذلك درجة السيادة **ā** (1,22) وهذه النتيجة جاءت مخالفة لما توصل له Zhang *et al*. (2015).

كما يوضح الجدول XVII$_5$ أهمية السلالة الأبوية $V_{4.O}$ في تحسين صفة عد الإشطاءات السنبلية لكونه أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (0,24) يليه الصنف $V_{1.O}$(0,01) أما بقية الآباء فقد امتلكت قيم سالبة. حقق الهجين $V_{2.O}$ X $V_{4.O}$ (0,27) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق الموجبة والمعنوية وامتلكت أربعة هجن قيما موجبة ومعنوية، كانت في هجينين عائدة لتفاعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي) و في الهجينين الآخرين من النوع (اللاتراكمي X اللاتراكمي) (الجدول XVII$_6$).

- **عدد الأيام حتى الإسبال (Pré).**

أسفر الجدول XVII$_4$ على أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,54) هذا يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي للمورثات على توريث هذه الصفة وأتت قيمة درجة السيادة **ā** (3,36) لتؤكد ذلك تتفق هذه النتيجة مع ما وجده كل من Hanifi (1999) و Pal et Kumar (2009).

بين الجدول XVII$_5$ أهمية السلالات الأبوية $V_{5.O}$ (-2,60) ، $V_{4.O}$(-2,17) و $V_{3.O}$(-1,31) في تحسين صفة عدد الأيام حتى الإسبال لكونها أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة غلى التوافق لإمتلاكها أعلى التأثيرات السالبة والمعنوية ، وهذا يدل على أهمية هذه السلالات في برامج التربية لتحسين صفة التبكير في الإسبال، ومن خلال الجدول XVII$_6$ حقق الهجين $V_{1.O}$ X $V_{3.O}$ أفضل القيم السالبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق (4,29-) وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والأخر سالب، وتملك خمسة هجن أخرى قيما سالبة معنوية للقدرة الخاصة على التوافق كانت كلها عائدة لتفاعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي).

- **مساحة الورقة العلم (SF).**

من خلال الجدول XVII$_4$ نلاحظ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,17) مما يشير إلى تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وجاءت درجة السيادة **ā** (2,44) مؤكدة ذلك.

يدل الجدول XVII$_5$ على وجود أبوين $V_{2.O}$, $V_{5.O}$ أظهرا مقدرة توافق عامة إيجابية بدلالة إحصائية عالية، يملكان أكبر مساحة للورقة العلم، وهما اللذان يورثان هذه الصفة إلى نسلهم وهذا ما ينسجم مع Falconer (1960). كما يدل الجدول XVII$_6$ على وجود ستة هجن لهم مقدرة توافق خاصة إيجابية ومعنوية عند المستوى

5% توزعوا على النحو التالي: ثلاثة هجن نتج كل منها من أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق وهم: الهجيـــــــــن $V_{2.O}$ X $V_{3.O}$ (2,36) و $V_{2.O}$ X $V_{5.O}$ (0,85) و $V_{3.O}$ X $V_{5.O}$ (1,36) ، وثلاثة هجن أخرى نتج كل منها من أب يملك مقدرة توافق عامة موجبة والأخر سالبة وهم: الهجين $V_{1.O}$ X $V_{5.O}$(4,02) و $V_{2.O}$ X $V_{4.O}$ (0,61) و $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (1,75).

- **محتوى اليخضور في الورقة العلم (Chlo) .**

يظهر الجدول XVII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC اقل من الواحد (0,62)، وهذا يشير إلى سيطرت الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وأتت درجة السيادة **ā** (1,27) أكبر من الواحد مؤكدة ذلك.

من خلال الجدول XVII$_5$ نلاحظ أهمية السلالة الأبوية $V_{3.O}$ (1,49) في تحسين صفة محتوى كلوروفيل في الورقة العلم لكونه أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق يليه الصنف $V_{4.O}$ (1,34)، كما حقق الهجين $V_{2.O}$ X $V_{5.O}$ (2,56) (جدول XVII$_6$) أفضل القيم الموجبة للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والأخر سالب، وتمتلك خمسة هجن أخرى قدرة خاصة على التوافق موجبة ومعنوية عند المستوى 1% كانت في ثلاثة منها ناتجة من التفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي) وفي هجين واحد من النوع (اللاتراكمي X اللاتراكمي)، ونتج الهجين $V_{3.O}$ X $V_{5.O}$ من التفاعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي).

- **إرتفاع النبات (HP) .**

من خلال الجدولXVII$_4$ نلاحظ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت اقل من الواحد (0,60) مما يشير إلى تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفة وأتت درجة السيادة ā (1,29) أكبر من الواحد لتؤكد هذه النتيجة وهذا يتفق مع نتائج سابقة ل Pal et Kumar (2009) و مخالفة مع نتيجة.*Zhang et al* (2015) و Rajiv and Yashasvita (2017).

يبين الجدول XVII$_5$ أهمية الصنفان $V_{1.O}$ (6,61) ، $V_{2.O}$ (3,84) في تحسين صفة الطول لكونهما أبديا أفضل قدرة عامة على التوافق موجبة ومعنوية، مما يشير إلى أنهما يملكان الجينات المرغوبة في الطول وهذا يؤهلهما لإعطاء نسل ملائم للتأقلم في البيئات الحافة و شبه الجافة، في حين أبدت باقي الأصناف قيما سالبة للقدرة العامة على التوافق، كذلك حقق الهجين $V_{3.O}$ X $V_{5.O}$ (9,03) أفضل القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق (جدولXVII$_6$) يليه الهجين $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (7,63) وهما ناتجان من التفاعل الوراثي(اللاتراكمي X اللاتراكمي) كما امتلكت ثلاثة هجن قيما موجبة ومعنوية اثنين منها يرجع لتفاعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي) وهجين واحد عائد لتفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي).

- **عدد العقد في النبتة (NN)**

يبين الجدول XVII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت اكبر من الواحد (1,86) مما يشير إلى سيطرت الفعل التراكمي على وراثة هذه الصفة وجاءت درجة السيادة مؤكدة ذلك ā (0,73).

من خلال الجدولXVII$_5$ نلاحظ أهمية الصنفين $V_{1.O}$ (0,71) و $V_{2.O}$ (0,30) في تحسين صفة عدد العقد في النبات لامتلاكها أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق باقي الأصناف أبدت قيم سالبة ومعنوية، كما نلاحظ من خلال الجدولXVII$_6$ وجود هجينين حققا أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهما $V_{1.O}$ x $V_{3.O}$, $V_{1.O}$ x $V_{2.O}$ ويمتلكان نفس القيمة (0,56) أحدهما ناتج من التفاعل الوراثي (التراكميX التراكمي) والثاني عائد للتفاعل (التراكمي X اللاتراكمي)، كما أبدت أربعة هجن قيما موجبة غير معنوية للقدرة الخاصة على التوافق، في حين باقي الهجن كانت سالبة.

- **طول عنق السنبلة (LCE)**

تشير معطيات الجدولXVII$_4$ إلى أن مكونات التباين العائدة للقدرة العامة على التوافق كانت أقل من تلك العائدة للقدرة الخاصة على التوافق، وبما أن هذه الأخيرة تشير للفعل اللاتراكمي للمورثات وهذا ما يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي ويبينه مقدار التناسب σ^2AGC/σ^2ASC للصفة المعنية حيث كان أقل من الواحد (0,03) وجاءت درجة السيادة مؤكدا ذلك وهذا ينسجم مع كل من Chetmi (2009) و *Pesaraklu et al.* (2016).

يتبين من الجدولXVII$_5$ عدم وجود أي سلالة أبوية أعطت قيما موجبة معنوية للقدرة العامة على التوافق مع الإشارة إلى وجود قيم موجبة غير معنوية عند ثلاثة أباء، في حين حقق الهجين $V_{1.O}$ x $V_{3.O}$ (3,87) أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهو عائد لتفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي). وإمتلكت خمسة هجن أخرى قيما موجبة ومعنوية كانت في ثلاثة منها عائدة لتفاعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي) وفي الهجينين الآخرين عائد لتفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي)، في حين باقي الهجن تميزت بمقدرة خاصة على التوافق سالبة ما عدى الهجينين $V_{4.O}$ x $V_{5.O}$, $V_{2.O}$ x $V_{4.O}$ اللذان أعطيا قيما موجبة غير معنوية (جدولXVII$_6$).

- **طول السنبلة (LE)**

أسفر الجدول XVII$_4$ على أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت مساوية للواحد (1) وهذا يشير إلى تساوي كل من الفعل الوراثي التراكمي و الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفة، حيث جاءت درجة السيادة ā (1) مؤكدة خضوع هذه الصفة لتأثير السيادة التامة هذه النتيجة تنسجم مع *Pesaraklu et al.* (2016) ومخالفة لنتيجة Rajiv and Yashasvita (2017). من خلال الجدول XVII$_5$ نلاحظ أهمية الصنفـــــــان $V_{1.O}$ (0,64) و $V_{2.O}$ (0,28) في تحسين صفة طول السنبلة، كما حقق الهجين $V_{1.O}$ x $V_{3.O}$ (0,67) أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب للقدرة العامة والأخر سالب، كما امتلكت ثلاثة هجن أخرى قيما موجبة ومعنوية (الجدولXVII$_6$).

- **طول السنبلة مع السفا (LE+LB) وطول السفا (LB)**

تشير معطيات الجدولXVII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أكبر من الواحد لصفة طول السنبلة مع السفا و طول السفا حيث أخذت القيمتين التاليتين 1,79, 2,72 على الترتيب، وهذا يدل على تحكم الفعل الوراثي

التراكمي في كلتا الصفتين جاءت هذه النتيجة مخلفة لنتيجة Chetmi (2009) بالنسبة لصفة طول السفا، كذلك يوضح الجدولXVII5 أهمية السلالتين $V_{1.O}$ و $V_{2.O}$ في تحسين كلا الصفتين، في حين حقق الهجين $V_{3.O}$ x $V_{4.O}$ أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق في كلا الصفتين المدروستين (الجدول XVII6)، كما إمتلكت خمسة هجن أخرى قيما موجبة ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق عند مستوى 5% لصفة طول السنبلة مع السفا، كانت في ثلاثة منها عائد لتفاعل الوراثي (التراكمي x اللاتراكمي) وفي باقي الهجن كان التفاعل من النوع (اللاتراكمي x اللاتراكمي) . أما بالنسبة لصفة طول السفا فقد امتلك هجينين آخرين قيما موجبة ومعنوية عند مستوى 1% للقدرة الخاصة على التوافق حيث كان فيهما التفاعل من النوع (التراكمي x اللاتراكمي).

جدول XVII5: قيم تأثير القدرة العامة على التوافق للآباء لجميع الصفات المدروسة.

الأباء / الخصائص	$V_{1.O}$	$V_{2.O}$	$V_{3.O}$	$V_{4.O}$	$V_{5.O}$	SEgi
عدد الإشطاءات الخضرية	-0,08	-0,12	0,10	0,43**	-0,33**	0,07
عدد الإشطاءات السنبلية	0,01	-0,03*	-0,12**	0,24**	-0,10**	0,01
عدد الأيام حتى إسبال (اليوم)	3,40**	2,69**	-1,31**	-2,17**	-2,60**	0,15
مساحة الورقة العلم (سم^2)	-0,21	1,03**	0,08	-1,90**	0,99**	0,20
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	-0,99**	0,23	1,49**	1,34**	-2,07	0,28
إرتفاع النبات (سم)	6,61**	3,84**	-4,75**	-4,96**	-0,74	1,00
عدد العقد في النبتة	0,71**	0,30**	-0,20*	-0,58**	-0,24**	0,07
طول عنق السنبلة (سم)	0,20	-0,23	0,46	-0,70**	0,27	0,25
طول السنبلة (سم)	0,64**	0,28**	-0,16*	-0,50**	-0,26**	0,07
طول السنبلة مع السفا (سم)	1,46**	0,74**	-1,22**	-0,79**	-0,19	0,11
طول السفا (سم)	0,84**	0,45**	-1,06**	-0,30**	0,07	0,09
عدد الأزهار في السنبلة	-0,82	0,32	1,66	0,47	-1,63	0,83
عدد السنيبلات في السنبلة	-0,83	0,31	1,65	0,46	-1,58	0,82
خصوبة السنبلة	-0,05**	-0,04**	0,03**	0,03**	0,03**	0,008
عدد السنابل/م^2	2,74	-9,02*	-25,67**	52,71**	-20,76**	3,77
عدد الحبوب في السنبلة	-2,95**	-1,19	2,62**	1,29	0,24	0,79
وزن الألف حبة (غ)	2,20**	0,20	0,51	-2,51**	-0,40	0,39
المردود (غ/م^2)	-14,00	-35,55*	-14,60*	111,27**	-47,12**	15,96

- **^{ns}غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%**

- **عدد الأزهار(NF/E) وعدد السنيبلات في السنبلة (L Epillets/E)**

من خلال الجدولXVII4 نلاحظ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,03) لكلا الصفتين عدد الأزهار في السنبلة و عدد السنيبلات في السنبلة وكانت درجة السيادة في الصفتين أكبر من الواحد مؤكدة سيطرت الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هاتين الصفتين هذه النتيجة مخالفة لنتيجة Pal et Kumar (2009) و تتفق مع Pesaraklu *et al.* (2016) بالنسبة لصفة عدد السنيبلات بالسنبلة.

حققت الصنف $V_{3.O}$ أكبر القيم الموجبة للقدرة العامة على التوافق لكلا الصفتين يليه الصنف $V_{4.O}$ ثم $V_{2.O}$ (جدولXVII5)، ومن خلال الجدولXVII6 حقق الهجينين $V_{2.O}$ x $V_{5.O}$, $V_{1.O}$ x $V_{5.O}$ أفضل القيم الموجبة

والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق قدرت ب 5,79, 6,60 على الترتيب لصفة عدد الأزهار في السنبلة و ب 5,75, 6,56 على التوالي لصفة عدد السنيبلات في السنبلة، كما إمتلك هجينين آخرين قيما موجبة ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق عند المستوى1%، حيث كان التفاعل الوراثي من النوع (التراكمي X التراكمي) في الهجين $V_{2.O}$ X $V_{3.O}$ لكلا الصفتين.

- **خصوبة السنبلة (Fert)**

يظهر الجدولXVII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أصغر من الواحد (0,78) إشارة إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة وهذا ما أكدته درجة السيادة ā (1,13).

حققت الأصناف التالية: $V_{5.O}$, $V_{4.O}$, $V_{3.O}$ أفضل القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق وإمتلكو نفس القيمة حيث قدرت ب (0,03)، وهذا يشير إلى أهمية هذه الأصناف في تحسين صفة خصوبة السنبلة (الجدولXVII$_5$)، كما يوضح الجدولXVII$_6$ أن الهجين $V_{2.O}$ X $V_{3.O}$ (0,08) حقق أفضل القيم المعنوية والموجبة للقدرة الخاصة على التوافق وهو عائد لتفاعل(التراكمي X اللاتراكمي)، كما إمتلكت أربعة هجن أخرى قيما موجبة ومعنوية.

- **عدد السنابل في المتر المربع (NE/m^2)**

يظهر لنا من الجدول XVII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,97) وهذا ما يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي للمورثات حيث جاءت درجة السيادة ā (1,01) مؤكدة ذلك جاءت هذه النتيجة مخالفة لنتيجة Chetmi (2009) في دراستها على القمح الصلب .

نلاحظ أهمية الصنف $V_{4.O}$ (52,71) في تحسين صفة عدد السنابل في المتر المربع (جدول XVII$_5$) لكونه أفضل الآباء المستعملة في القدرة العامة على التوافق، كما امتلك الصنف $V_{1.O}$ قدرة عامة موجبة لكنها غير معنوية، في حين حقق الهجين $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (44,74) أكبر قيمة معنوية للقدرة الخاصة على التوافق (جدولXVII$_6$) وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب ومعنوي للقدرة العامة على التوافق والأخر سالب، كما إمتلكت أربعة هجن قيما معنوية وموجبة، كانت في ثلاثة منها عائدة للفعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي) وفي هجين واحد عائدة لتفاعل (اللاتراكمي X اللاتراكمي).

- **عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)**

يبين الجدولXVII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,10)، مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، كما جاءت درجة السيادة ā (3,12) أكبر من الواحد مؤكدة ذلك نفس النتيجة تحصل عليها.Madić *et al* (2014) و Pesaraklu *et al*. (2016). ومخالفة لنتيجـــــــــــــــــة كل من Bouzerzour et Benmahammed (1995) و Hanifi- Mekliche et Gallais (1999) و Rajiv and Yashasvita(2017).

جدول XVII$_6$: قيم تأثير القدرة الخاصة على التوافق للهجن لجميع الصفات المدروسة.

الهجن / الخصائص	$V_{1.0}\times V_{2.0}$	$V_{1.0}\times V_{3.0}$	$V_{1.0}\times V_{4.0}$	$V_{1.0}\times V_{5.0}$	$V_{2.0}\times V_{3.0}$	$V_{2.0}\times V_{4.0}$	$V_{2.0}\times V_{5.0}$	$V_{3.0}\times V_{4.0}$	$V_{3.0}\times V_{5.0}$	$V_{4.0}\times V_{5.0}$	$SE_{ASC(ii)}$	$SE_{ASC(ij)}$
عدد الإشطاءات الخضرية	0,32**	0,40**	-0,22*	0,40**	-0,06 ns	0,95**	0,38**	1,23**	0,66**	-0,50**	0,19	0,09
عدد الإشطاءات السنبلية	0,14**	-0,00 ns	-0,00 ns	-0,06**	-0,03 ns	0,27**	0,05*	0,26**	0,04*	0,01 ns	0,04	0,02
عدد الأيام حتي الإسبال (اليوم)	2,71**	-4,29**	-3,43**	-3,00**	-3,57**	-2,71**	-3,29**	1,29**	5,71**	2,57**	0,39	0,20
مساحة الورقة العلم (سم^2)	-5,38**	-1,47**	-0,66*	4,02**	2,36**	0,61*	0,85**	1,75**	1,36**	-3,96**	0,53	0,27
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	-1,69**	-1,57**	-0,26 ns	1,51**	2,20**	1,22**	2,56**	1,93**	1,34**	-0,78**	0,72	0,36
إرتفاع النبات (سم)	6,99**	7,05**	5,79**	-2,60 ns	-4,41**	-2,79*	1,67 ns	7,63**	9,03**	-3,73**	2,60	1,30
عدد العقد في النبتة	0,56**	0,56**	0,11 ns	-0,22*	-0,20*	-0,48**	-0,48**	0,18 ns	0,18 ns	0,06 ns	0,19	0,09
طول عنق السنبلة (سم)	-0,43 ns	3,87**	0,87**	1,67**	0,80*	0,43 ns	1,80**	-0,60 ns	2,44**	0,50 ns	0,64	0,32
طول السنبلة (سم)	-0,18 ns	0,67**	0,14 ns	0,50**	-0,28**	- 0,31**	0,15 ns	0,57**	0,33**	-0,03 ns	0,18	0,09
طول السنبلة مع السفا (سم)	-0,14 ns	0,46**	0,67**	0,60**	-0,52**	-1,28**	0,25 ns	1,28**	0,35*	0,36*	0,27	0,14
طول السفا (سم)	0,02 ns	-0,17 ns	0,50**	0,07 ns	-0,24*	-0,97**	0,10 ns	0,70**	0,04 ns	0,44**	0,22	0,11
عدد الأزهار في السنبلة	-1,35 ns	2,65 ns	-0,16 ns	6,60**	4,51**	2,03 ns	5,79**	1,37 ns	4,46**	-2,35*	2,14*	1,07
عدد السنيبلات في السنبلة	-1,34 ns	2,66*	-0,15 ns	6,56**	4,52**	2,04 ns	5,75**	1,37 ns	4,41**	-2,40*	2,11	1,06
خصوبة السنبلة	-0,01 ns	0,03*	0,02 ns	0,03*	0,08**	0,04**	0,05**	0,01 ns	0,02 ns	-0,02*	0,02	0,01
عدد السنابل/م^2	36,92**	-1,30 ns	9,46 ns	-13,07*	-10,11*	41,78**	12,39*	44,74**	8,51 ns	12,43*	9,75	4,87
عدد الحبوب في السنبلة	-2,97**	3,56**	0,56 ns	7,27**	7,46**	4,13**	7,51**	1,65 ns	3,37**	-2,97**	2,04	1,02
وزن الألف حبة (غ)	-0,50 ns	0,59 ns	-0,09 ns	-1,60**	-1,41**	-5,99**	3,30**	4,90**	-0,61 ns	-2,69**	0,99	0,49
المردود (غ/م^2)	35,27 ns	47,15*	31,88 ns	45,94*	37,28 ns	70,63**	153,6**	204,18**	39,28 ns	-46,43 ns	41,22	20,61

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

يوضح الجدولXVII$_5$ أهمية الصنف $V_{3.O}$ (2,62) في تحسين هذه الصفة لإمتلاكه أعلى التأثيرات المعنوية والموجبة للقدرة العامة على التوافق، كما يوجد كذلك صنفان آخران يمتلكان قيمة موجبة لكنها غير معنوية، في حين حقق الهجين $V_{2.O}$ X $V_{5.O}$ (7,51) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق يليه الهجـــين $V_{2.O}$ X $V_{3.O}$ (7,46) وهما ناتجان من التفاعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي)، كما امتلكت أربعة هجن أخرى قدرة خاصة على التوافق موجبة ومعنوية كانت في هجين واحد $V_{3.O}$ X $V_{5.O}$ (3,37) ناتجة من التفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي) (جدولXVII$_6$).

- **وزن الألف حبة (PMG)**

من خلال الجدول XVII$_4$ نلاحظ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,33) مما يدل على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة وهذا ما أكدته درجة السيادة ā (1,76) هذه النتيجة مخالفة لما وجده Zhang *et al.* (2015) و Rajiv and Yashasvita (2017) وتتوافق مع كل من Bouzerzour et Benmahammed (1995) و Pesaraklu *et al.* (2016).

حققت السلالة $V_{1.O}$ (2,20) أفضل قيمة موجبة ومعنوية للقدرة العامة على التوافق مما يدل على أهمية هذه السلالة في تحسين صفة وزن الألف حبة، كما إمتلكت السلالتين $V_{3.O}$ $V_{2.O}$ قيما موجبة لكنها غير معنوية للقدرة العامة على التوافق (جدولXVII$_5$). كما يبين الجدولXVII$_6$ أهمية الهجينين $V_{2.O}$ X $V_{5.O}$, $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ لإمتلاكهما أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق قدرت ب 3,30, 4,90 على الترتيب، حيث نتجا من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والأخر سالب.

- **المردود (RDT)**

نلاحظ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,27) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة حيث جاءت درجة السيادة ā (1,94) أكبر من الواحد مؤكدة خضوع هذه الصفة لتأثير مورثات السيادة الفائقة (جدولXVII$_4$) نفس النتيجة تحصل عليها العديد من الباحثين منهم Bouzerzour et Benmahammed (1995) و Hanifi-Mekliche et Gallais (1999) و Tahmasebi *et al.* (2008).

يوضح الجدولXVII$_5$ أهمية الصنف $V_{4.O}$ (111,27) في تحسين المردود لإمتلاكه أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق، كما حقق الهجين $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ (204,18) أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهو عائد للفعل الوراثي (التراكمي X اللاتراكمي) يليه الهجين $V_{2.O}$ X $V_{5.O}$ (153,6) وهو راجع للفعل الوراثي من النوع (اللاتراكمي X اللاتراكمي)، كما إمتلكت ثلاثة هجن أخرى قيما موجبة ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق (جدولXVII$_6$).

حسب Naumkina (2005) يعتبر حساب القدرة العامة على التوافق للأصناف الأبوية من أهم المقاييس لنجاح إختيار الآباء لأنها تخضع لتأثير الفعل التراكمي للمورثات، ولهذا فهي تورث كما هي إلى النســـــــل (Falconer,1960)، ولقد إنسجمت النتائج المعروضة في الجدول XVIII$_5$ والجدول XVIII$_6$ مع هذه الحقيقة،

حيث لوحظ أن الأصناف الأبوية التي أبدت مقدرة توافق عامة عالية لصفة ما أعطت هجن متفوقة في هذه الصفة، ويمكن تعليل إبداء بعض الهجن مقدرة توافق خاصة سلبية إلى تأثير العوامل البيئية السائدة أو إلى تفاعل العوامل البيئية مع العوامل الوراثية .

لقد وضح Jaing *et al.* (1998) الأهمية التطبيقية للمقدرة العامة على التوافق في التحسين الوراثي للنبات، إذ أكدت نتائج تجاربهم أن الآباء التي أعطت قدرة عامة عالية على التوافق لصفة ما قد أنتجت هجنا متفوقة في هذه الصفة، ولقد توافقت معهم نتائجنا المتحصل عليها ، وهذا ما يشجع على إستخدام هذه الآباء في برامج التحسين الوراثي لاستنباط هجن متفوقة، حيث تسمح نتائجنا باقتراح أهم الآباء المستعملة

- الصنف $V_{4.O}$ والذي حقق القدرة العامة على التوافق الأعلى في الصفات التالية: RDT, NE/m^2, Fret, TH, TE.
- الصنف $V_{1.O}$ الذي حقق القيم الأعلى للقدرة العامة على التوافق في الصفات التالية: PMG, LE+LB, LB, LE, HP, NN.
- الصنف $V_{5.O}$ الذي حقق القيم الأعلى للقدرة العامة على التوافق في الصفات التالية: Fret, Pré, SF
- الصنف $V_{3.O}$ الذي حقق القيم الأعلى للقدرة العامة على التوافق في الصفات التالية: N Epillets/E, NF/E Fret, NG/E, Chlo.

لقد أشار Griffing (1956) إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي والجزء من التفاعلات الوراثية في الجيل الأول من النوع (تراكمي X تراكمي)، حيث أن هذا النوع من التفاعلات ينتج عن أبوين يحمل كل منهما مورثات ذات أثر تراكمي ومن خلال نتائجنا المتحصل عليها توصلنا إلى هجن مهمة ناتجة من أبوين يملكان قدرة موجبة عامة على التوافق وهم:

الهجين $V_{2.O}$ X $V_{3.O}$ لسمات التالية: N Epillets/E, NF/E, Chlo, SF

الهجين $V_{3.O}$ X $V_{4.O}$ لصفتين التاليتين: Fret, TH, Clho

الهجين $V_{1.O}$ X $V_{2.O}$ لصفتين التاليتين: HP, NN

الهجين $V_{3.O}$ X $V_{5.O}$ لصفة التالية: NG/E, LCE, SF

الهجين $V_{1.O}$ X $V_{3.O}$ لصفة التالية: LCE

يمكن اعتمادها كهجن مستنبطة ومتابعة التحسن فيها من خلال الانتخاب في الأجيال الانعزالية.

3.3.1.3- نتائج ومناقشة المؤشرات الوراثية

- **نتائج ومناقشة درجتا التوريث**

إنطلاقا من الجدول XVII-7 نلاحظ أن قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية جدا في أغلب الصفات المدروسة، حيث تراوحت بين (0,80-0,99) لجميع الصفات المدروسة، وهذا يفسر قابلية هذه الصفات لتوريث، توافقت هذه النتائج مع دراسة Pesaraklu *et al.* (2016).

كما يوضح نفس الجدول قيم درجة التوريث بالمعنى الضيق والتي بلغت قيما عالية لصفات التالية:

(0,56) Fret,(0,80) LB, (0,78) LE+LB, (0,67) LE, (0,54) HP, (0,76) NN, (0,73) NE/m^2, (0,57)Chlo (0,69) TE، في حين سجلت باقي الصفات قيما متوسطة إلى منخفضة تراوحت بين(0,09-0,47) . إنسجمت هذه النتائج مع دراسة Pesaraklu *et al.* (2016) بالنسبة لصفة طول عنق السنبلة.

تفسر القيم العالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع لكل الصفات المدروسة، بأن قيم التباين البيئي لهذه الصفات كان منخفض مقارنة مع قيم التباين الوراثي (التراكمي والغير تراكمي)، كما تعد درجة التوريث بالمعنى الضيق أكثر أهمية لأنها تعبر على نسبة المورثات التي يمكن زيادتها من جيل إلى أخر، ولهذا تعلل القيم المرتفعة لدرجة التوريث بالمعنى الضيق إلى إرتفاع قيم التباين الوراثي التراكمي لها، لهذا يمكن أن يكون الربح الوراثي المحقق بفعل الإنتخاب في الأجيال الإنعزالية اللاحقة لتلك الصفات عاليا.

جدول XVII$_7$: مكونات التباين ودرجة التوريث بالمعنى الواسع والضيق للصفات المدروسة.

مكونات التباين / الخصائص	$\sigma^2 G$	$\sigma^2 p$	$\sigma^2 E$	$h^2_{S.L}$	$h^2_{S.E}$	V_A	V_D
عدد الإشطاءات الخضرية	0,76	0,81	0,05	0,94	0,27	0,15	0,61
عدد الإشطاءات السنبلية	0,07	0,07	0,001	0,99	0,69	0,04	0,03
عدد الأيام حتي الإسبال (اليوم)	30,59	30,79	0,20	0,99	0,47	15,93	14,66
مساحة الورقة العلم ($سم^2$)	10,88	11,25	0,37	0,97	0,30	2,73	8,15
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	8,01	8,69	0,68	0,92	0,57	4,44	3,57
إرتفاع النبات (سم)	92,42	101,32	8,90	0,91	0,54	50,58	41,84
عدد العقد في النبتة	0,62	0,66	0,04	0,94	0,76	0,49	0,13
طول عنق السنبلة (سم)	5,86	6,4	0,54	0,92	0,17	0,28	5,58
طول السنبلة (سم)	0,6	0,64	0,04	0,94	0,67	0,40	0,20
طول السنبلة مع السفا (سم)	3,07	3,17	0,10	0,97	0,78	2,40	0,67
طول السفا (سم)	1,23	1,29	0,06	0,95	0,80	1,04	0,19
عدد الأزهار في السنبلة	23,28	29,27	5,99	0,80	0,09	1,48	21,80
عدد السنيبلات في السنبلة	23,08	28,93	5,85	0,80	0,09	1,43	21,65
خصوبة السنبلة	0,005	0,005	0,0006	0,89	0,56	0,003	0.0019
عدد السنابل/$م^2$	2941,07	3065,7	124,66	0,96	0,73	1942,8	998,27
عدد الحبوب في السنبلة	45,72	51,18	5,46	0,89	0,22	7,79	37,93
وزن الألف حبة (غ)	13,82	15,11	1,29	0,91	0,41	5,44	8,38
المردود ($غ/م^2$)	21614,5	23844,2	2229,7	0,91	0,39	7500,6	14113,9

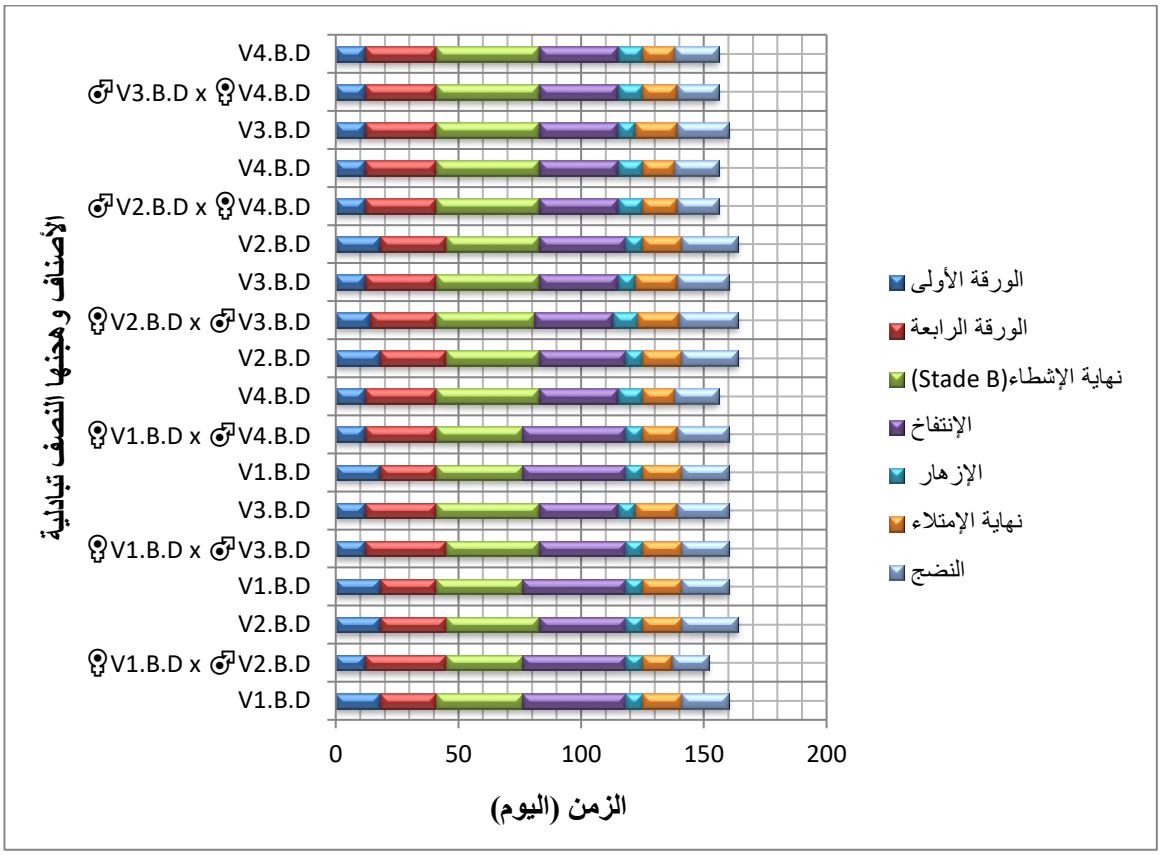
2.3- تحليل نتائج التجربة02 لموسم 2015-2016: (النوع: *Triticum durum* Desf.)

1.2.3- الخصائص الفينولوجية.

من خلال النموذج المنجز من طرف Soltner 1982 و 2005، تم تتبع مختلف مراحل دورة حياة النبات من الزرع حتى النضج (شكل21$_1$) و إستنادا على مرحلة الإسبال أي ظهور 50 من السنابل ، تمكنا من تقسيم جميع الهجن المدروسة إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى: تظم الهجن التي تكون فيها الفترة من الزرع حتى الإسبال مشابهة للأب المبكر في الإسبال وهما الهجينين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$,$V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ ، حيث تقدر فيهما هذه الفترة ب 105 يوم، إذن تعد هذه المجموعة متوسطة التبكير للإسبال.

المجموعة الثانية: تظم الهجن التالية: $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$,$V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$,$V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$,$V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ والتي تتميز بالفترة من الزرع حتى الإسبال تكون مشابهة لأحد الأبوين وتتراوح من 110 إلى 113 يوم. إذن تعتبر هذه المجموعة متأخرة الإسبال.



شكل21: مراحل دورة حياة أصناف القمح الصلب وهجنها النصف تبادلية.

2.2.3- البطاقات الوصفية.

قمنا بالمقارنة بين أباء القمح الصلب وهجنها النصف تبادلية (جدول XVIII1، جدول XVIII2) وهذا إستنادا على خصائص ل U.P.O.V.، حيث لاحظنا أن الهجن المدروسة كانت فيها بعض الخصائص مشابهه لأحد الأباء أو لكلاهما و البعض الأخر غير مشابه ومن بين هذه الخصائص نذكر مايلي:

- **صبغة الأنتوسيان.**

ظهرت صبغة الأنتوسيان في غمد الرويشة وفي أذينتي الورقة العلم لمعظم الهجن المدروسة مشابهة لأحد الأبوين ماعدا الهجينين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ ، $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ و ظهرت فيهما هذه الصفة بدرجة قوية جدا في غمد الرويشة وقوية في أذينتي الورقة العلم، حيث تفوقا على كلا أبويهما، إذن يعتبر هذين الهجينين من أكثر الهجن المدروسة تحملا للبرودة وهذا حسب ماذكره Belouet *et al.* (1984).

- **لون السنبلة.**

أبدت ثلاثة هجن لون أبيض للسنبلة حيث كانت مشابهة لكلا أبويها، في حين أظهرت ثلاثة هجن أخرى سنبلة ملونة بدرجة قوية و أخذت هذه الصفة من الصنف $V_{3.B.D}$ الذي يتميز بسنبلة قوية التلون.

جدول XVIII$_1$: البطاقات الوصفية حسب U.P.O.V(D.H.S) (2012) لأصناف القمح الصلب و هجنها النصف تبادلية

مستوى التعبير (Niveau d'expression)									Caractère code UPOV
♂ $V_{4.B.D}$	$V_{1.B.D}$ x $V_{4.B.D}$	♀+ $V_{1.B.D}$	♂ $V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}$ x $V_{3.B.D}$	♀+ $V_{1.B.D}$	♂ $V_{2.B.D}$	$V_{1.B.D}$ x $V_{2.B.D}$	♀+ $V_{1.B.D}$	
7	3	3	7	7	3	1	3	3	1
1	1	3	1	3	3	1	3	3	2*
3	3	3	5	3	3	1	1	3	3
5	7	7	7	7	7	7	7	7	4*
3	3	3	1	3	3	1	1	3	5
5	5	5	7	5	5	7	9	5	6*
5	7	3	5	7	3	7	7	3	7*
5	3	3	1	3	3	1	5	3	8
5	5	5	5	5	5	7	5	5	9*
3	5	3	5	5	3	5	5	3	10*
7	7	7	7	7	7	7	7	7	11*
4	4	4	4	4	4	4	4	4	12
3	3	3	3	3	3	3	3	3	13*
2	2	2	1	2	2	2	2	2	14
3	1	3	1	3	3	4	3	3	15
5	3	3	3	3	3	5	5	3	16
7	7	5	7	7	5	5	5	5	17
1	1	1	5	1	1	3	1	1	18
9	9	1	9	9	1	9	9	1	19*
1	1	1	5	5	1	1	1	1	20*
4	4	4	4	4	4	3	4	4	21*
7	7	7	7	7	7	5	5	7	22*
1	1	1	3	3	1	1	1	1	23*
5	7	5	5	5	5	5	7	5	24*
5	3	1	5	3	1	3	3	1	25*
3	3	1	2	2	1	2	2	2	26
5	1	1	7	1	1	1	7	1	27*
1	-	1	1	-	1	1	-	1	28*

*خصائص إجبارية.

- خصائص لم يتم ملاحظتها.

- **طول السنبلة.**

أبدت جميع الهجن المدروسة طول سنبلة طويلة ماعدا الهجينين $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$, $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ حيث أظهرا طول متوسط لسنبلة وكان مشابه لأحد الأبوين.

جدول XVIII$_2$: البطاقات الوصفية حسب U.P.O.V(D.H.S) (2012) لأصناف القمح الصلب و هجنها النصف تبادلية.

مستوى التعبير (Niveau d'expression)									Caractère code UPOV
♂ $V_{4.B.D}$	$V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$	♀+ $V_{3.B.D}$	♂ $V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$	♀+ $V_{2.B.D}$	♂ $V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$	♀+ $V_{2.B.D}$	
7	9	7	7	9	1	7	1	1	1
1	3	1	1	1	1	1	3	1	2*
3	3	5	3	1	1	5	1	1	3
5	5	7	5	5	7	7	7	7	4*
3	4	1	3	4	1	1	1	1	5
5	7	7	5	7	7	7	7	7	6*
5	5	5	5	5	7	5	7	7	7*
5	3	1	5	5	1	1	1	1	8
5	5	5	5	7	7	5	7	7	9*
3	7	5	3	7	5	5	5	5	10*
7	7	7	7	7	7	7	7	7	11*
4	4	4	4	4	4	4	4	4	12
3	3	3	3	3	3	3	3	3	13*
2	2	1	2	2	2	1	1	2	14
3	1	1	3	1	4	1	1	4	15
5	3	3	5	3	5	3	3	5	16
7	7	7	7	7	5	7	7	5	17
1	3	5	1	1	3	5	3	3	18
9	9	9	9	9	9	9	9	9	19*
1	5	5	1	1	1	5	5	1	20*
4	4	4	4	4	3	4	4	3	21*
7	7	7	7	5	5	7	7	5	22*
1	3	3	1	1	1	3	3	1	23*
5	7	5	5	7	5	5	5	5	24*
5	3	5	5	3	3	5	5	3	25*
3	5	2	3	5	2	2	2	2	26
5	7	7	5	7	1	7	5	1	27*
1	-	1	1	-	1	1	-	1	28*

*خصائص إجبارية.

- خصائص لم يتم ملاحظتها.

- **إرتفاع النبات**

نلاحظ من خلال البطاقات الوصفية أن جميع الهجن المدروسة أبدت إرتفاع طويل، ومن خلال الشكل21$_2$ نلاحظ تفوق الهجن التالية: $V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$، $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ و $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$على أبويها.

- **التزغب.**

حسب Negassa (1986) فإن خاصية التزغب لها إرتباط بالمقاومة ضد الحشرات، ومنه نلاحظ من خلال الجدولXVIII$_1$ والجدولXVIII$_2$ وجود هجينين هما $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ ، $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$ أبديا تزغب ذو شدة متوسطة للعقدة الأخيرة، باقي الهجن أظهرت تزغب ضعيف إلى منعدم، كما نلاحظ كذلك وجود الزغب في الجهة الخارجية للقنبعة السفلية لجميع الهجن المدروسة، في حين وجد هجين واحد هو $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ إمتلك شعيرات طويلة طرفية للحبة.

- **التلون بالفينول.**

نلاحظ من خلال الجدوليـــن XVIII$_1$ و XVIII$_2$ وجود ثلاثة هجن $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$ ، $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ ، $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ أبدو تلون قوي للحبة بالفينول مما يشير إلى أنهما أكثر الهجن إحتواءا على النشاء، كما أظهر هجين آخر تلون متوسط للحبة بالفينول باقي الهجن كان فيها التلون ضعيف إلى منعدم.

3.2.3- التحليل الوراثي و الإحصائي للتهجين النصف متبادل للقمح الصلب.

يبين الجدولXIX$_1$ (الملحق02) متوسطات الآباء الأربعة ومعدلات صفات ستة هجن في الجيل الأول، حيث يوجد فورقات معنوية واضحة لكل الصفات عند مستوى 5%، ما يؤكد أهمية الدراسة الوراثية المنفذة.

1.3.2.3- نتائج ومناقشة قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل.

يوضح الجدول XIX$_2$ ظاهرة قوة الهجين النسبية لستة هجن مقارنة بمتوسط الأبوين والأب الأعلى في تسعة صفات مدروسة على النحو التالي:

- **عدد الاشطاءات الخضرية (TH)**

حقق الهجين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ أفضل قيمة قوة الهجين قياسا بمتوسط الأبوين (72%)، كما إمتلكت باقي الهجن قيما سالبة. نلاحظ كذلك أن نفس الهجين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ حقق أفضل قيمة موجبة ومعنوية لقوة الهجين قياسا بالأب الأفضل (66%) (جدولXIX$_2$).

- **عدد الأيام حتى الإسبال (Pré)**

تراوحت قيم قوة الهجين لهذه الصفة قياسا بمتوسط الأبوين من(3.67-%) للهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ إلى (0%) للهجين $V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$، وكانت سالبة ومعنوية لدى ثلاث هجن من أصل ستة هجن.أما قياسا بالأب الأفضل فقد حققت ثلاث هجن قيما معنوية سالبة كان أفضلها في الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ بقيمة (7.08-%) في حين أبدت ثلاثة هجن سيادة تامة لهذه الصفة (جدولXIX$_2$).

- **مساحة ورقة العلم (SF)**

أشار Kirkham *et al.* (1980) أن المساحة الورقية المختزلة يمكن أن تكون مفيدة لأنها تختزل فعلا الطرح المائي الكلي للنبات، كما وضح Borojovic et Deninie (1986) أن الأوراق العمودية والأوراق الضيقة هي الأوراق الأكثر تحملا وتأقلما للإجهاد المائي من الأوراق الطويلة، في حين لخص Johanson *et al.* (1983) أن النباتات ذات المساحة الورقية الكبيرة يمكنها أن تتحمل الجفاف بالحفاظ على جهد مائي مرتفع. ومن خلال الدراسة نلاحظ أن قوة الهجين ذات القيم السالبة العالية كانت غير معنوية وسجلها الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{2.B.D}$ قياسا بمتوسط الأبوين (24.46-%) في حين كانت معنوية قياسا للأب الأفضل (35.04-%) لنفس الهجين. كما سجلت قوة هجين إيجابية غير معنوية للهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ بقيمة (13.15%) قياسا بمتوسط الأبوين (جدول XIX2).

جدول XIX 2: قيم قوة الهجين (%) بالنسبة لمتوسط الأبوين و الأب الأفضل لجميع الصفات المدروسة.

ns غير معنوي * معنوي عند مستوى 5 % ** معنوي عند مستوى 1%

Crosses	عدد الإشطاءات الخضرية		طول السنبلة (سم)		عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)		مساحة الورقة العلم (سم²)		إرتفاع النبات (سم)		عدد العقد في النبتة
	H% MP	H% BP	H% MP	H% BP	H% MP	H% BP	H% MP	H% BP	H% MP	H% BP	H% MP
$V_{1.B.D}$×$V_{2.B.D}$	-33,16 ns	-45,79*	-11,4**	-22,0**	-10,0 ns	-16,9**	-9,82 ns	-17,8**	-2,01 ns	-7,58**	2,86 ns
$V_{1.B.D}$×$V_{3.B.D}$	-12,11 ns	-32,53*	-7,87*	-18,0**	-6,56 ns	-12,31*	1,07 ns	-0,40 ns	6,61**	1,89 ns	5,88 ns
$V_{1.B.D}$×$V_{4.B.D}$	70,12**	66,45 *	-7,37*	-12,0**	1,47 ns	-2,82 ns	7,51 ns	-2,06 ns	8,53**	4,42**	-2,70 ns
$V_{2.B.D}$×$V_{3.B.D}$	-57,4**	-60,4**	-3,38 ns	-4,62 ns	25,36**	27,64**	-24,8**	-30,6**	-9,78 ns	-13,54*	0,00 ns
$V_{2.B.D}$×$V_{4.B.D}$	-14,66 ns	-29,59 ns	6,02 ns	-2,22 ns	7,94 ns	-4,23 ns	9,64*	9,57 ns	24,29**	-1,14 ns	-5,26 ns
$V_{3.B.D}$×$V_{4.B.D}$	-28,25 ns	-44,1**	7,14 ns	0,00 ns	4,69 ns	-5,63 ns	15,63**	6,76 ns	24,32**	-4,17 ns	-5,26 ns
Se	0,26	0,23	0,27	0,31	0,50	0,57	1,87	2,16	1,76	2,04	0,35

- **إرتفاع النبات (HP)**

ذكر Meziani *et al.* (1992) أن إرتفاع النبات يعد معيار مهم للإنتخاب خاصة في المناطق الجافة، لأن الأصناف الطويلة تكون متحملة للعجز المائي (Ben Abdallah et Ben Salem, 1993)، حيث شرح Blum (1988) العلاقة بين إرتفاع النبات و التأقلم، بتحويل المدخرات المخزنة داخل الساق نحو الحبة وبالتالي يكون مستوى الإنتاجية مقبول تحت ظروف الإجهاد، لأن طول النبات مرتبط بطول الجذر. وفي هذه الدراسة نلاحظ أن قوة الهجين قياسا لمتوسط الأبوين كانت موجبة ومعنوية عند أربعة هجن من أصل ستة، كان أعلاها عند الهجينين $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ و $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ بقيمة 8.53%،22.48% على التوالي، كما حقق نفس الهجينان

قوة هجين موجبة و معنوية قياسا للأب الأفضل قدرت 21.64% 4.42% على التوالي، وحقق الهجين $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$ أعلى قوة سالبة معنوية (7.58- %)، باقي الهجن أعطت قيم موجبة غير معنوية (جدول$_2$XIX).

- **عدد العقد في النبتة (NN)**

من خلال الجدول $_2$XIX نلاحظ أن جميع الهجن المدروسه لم تعطي قيما معنوية لقوة الهجين قياسا بمتوسط الأبوين والأب الأفضل، كما نشير إلى أن الهجن التالية: $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$, $V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$, $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ أبدت سيادة تامة حيث كانت قيم الهجن مساوية لقيم الأب الأفضل فأعطت قوة هجين معدومة.

- **طول السنبلة (LE)**

حقق الهجينان $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ و $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ أعلى قيم قوة هجين قياسا لمتوسط الأبوين (7.14%) و(6.02%) على التوالي، بينما باقي الهجن أعطت قيما سالبة، وفيما يخص قوة الهجين قياسا للأب الأفضل نلاحظ عدم ظهورها في جميع الهجن المدروسة غير أن الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ أبدى سيادة تامة لهذه الصفة (جدول$_2$XIX).

- **طول السفا (LB)**

من خلال الجدول$_2$XIX نلاحظ أن الهجين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ حقق أفضل قيمة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (25.36%) ، و إمتلكت ثلاثة هجن قيما موجبة تراوحت بين(1.47%,7.97%). كما نلاحظ أن نفس الهجين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ حقق سيادة فائقة فأظهر قوة هجين موجبة ومعنوية بالنسبة للأب الأفضل (27.24%) عند مستوى 1% ، في حين باقي الهجن أعطت قيما سالبة.

- **طول عنق السنبلة (LCE)**

تراوحت قيمة قوة الهجين قياسا لمتوسط الأبوين لهذه الصفة من (24.83- %) للهجين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ إلى (15.6%) للهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ ويعتبر هذا الأخير أفضل الهجن المدروسة، كما سجلت ثلاثة هجن أخرى قيما موجبة كانت معنوية إلا عند الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ عند مستوى 5%. في حين لم يسجل أي هجين قيمة إيجابية معنوية لقوة الهجين قياسا للأب الأفضل هذه النتيجة مخالفة لما وجده Hannachi (2013) حيث سجل ثلاثة هجن من أصل خمسة عشرة (15) هجين في القمح الصلب سيادة فائقة لهذه الصفة (جدول$_2$XIX).

- **عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)**

حققت الهجن التالية: $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$، $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$، $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ أعلى القيم الموجبة والمعنوية قياسا بمتوسط الأبوين قدرت ب 16.90%,24.39%,24.32% على الترتيب، أما قياسا للأب الأفضل نلاحظ جميع الهجن أبدت قيما سالبة أي عدم تفوقها على الأب الأفضل (جدول$_2$XIX).

من خلال قيم النتائج السابقة لقوة الهجين نجد أن أغلبية الهجن التي أظهرت سيادة فائقة، قد نتجت عن أباء تمتاز بقيم مظهرية عالية لهذه الصفات أو أن أحدهما على الأقل يتمتع بهذه القيمة العالية مع ملاحظة عدم وجود تباين جغرافي واضح في الأبوين مثل الهجن التالية:

الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ لصفة التبكير في الإسبال

الهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ لصفتين التاليتن HP, Pré

الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ لصفتين التاليتين HP, TH

الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ لصفة طول السفا

يمكن أن يفسر ظهور قوة الهجين لبعض الصفات المدروسة في الهجن المذكورة بتباين التراكيب الوراثية للأصناف المدروسة وهذا يتوافق مع ما ذكره Ali *et al.* (2008).

2.3.2.3- نتائج ومناقشة القدرة على التوافق

يبين الجدول XIX$_3$ وجود فروق معنوية للقدرة العامة على التوافق عند مستوى 1% في جميع الصفات المدروسة ماعدا صفة مساحة ورقة العلم التي أبدت فرق معنوي عند مستوى إحتمال5% ولم تصل حد المعنوية لصفة عدد الإشطاءات الخضرية وعدد العقد في النبتة، كذلك تبين وجود فورقات معنوية عالية للقدرة الخاصة على التوافق عند مستوى1% في جل الصفات بإستثناء صفتي طول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة اللتان أبديتا فرق معنوي عند مستوى 5% غير أن صفة مساحة ورقة العلم وعدد العقد في النبتة لم تصل فيهما الإختلافات حد المعنوية ، وكل هذه النتائج تدل على أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي و الفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفات.

جدولXIX$_3$: مصادر ومكونات التباين للصفات المدروسة

مكونات التباين / الخصائص	Rép	Géno	AGC	ASC	Erreur	AGC/ASC	ā
DDL	2	9	3	6	18	/	/
عدد الأشطاءات الخضرية	0,13	0,40**	0,03 ns	0,19**	0,05	0,19	2,45
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	10,00	28,30**	18,83**	4,73**	0,37	0,52	1,38
مساحة الورقة العلم (سم^2)	4,06	33,35*	23,54*	4,86 ns	5,99	2,77	0,6
إرتفاع النبات (سم)	11,10	412,1**	150,4**	131,1**	3,63	0,03	6,29
عدد العقد في النبتة	0,10	0,23ns	0,17 ns	0,02 ns	0,08	0,41	1,73
طول السنبلة (سم)	0,21	1,37**	0,96**	0,19*	0,06	1,03	0,98
طول السفا (سم)	0,05	3,82**	1,79**	0,98**	0,22	0,18	2,37
طول عنق السنبلة (سم)	4,03	99,61**	45,16**	27,23**	3,65	0,13	2,81
عدد الحبوب في السنبلة	97,30	51,37*	31,25**	10,15*	6,37	0,48	1,45

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

- **عدد الأشطاءات الخضرية (TH)**

من خلال الجدول XIX$_3$ نلاحظ أن النسبةσ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد(0.19) مما يشير إلى تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وأكد ذلك قيم تباين الفعل الوراثي السيادي V_D(0.15)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي V_A (جدول XIX$_6$) ودرجة السيادة ā التي كانت أكبر من الواحد(2.45) وهذا يتفق مع ما توصل إليـــــه Hei *et al.* (2016).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على التوافق AGC من (-0.05) للصنف $V_{2.B.D}$ إلى (0.1) للصنف $V_{3.B.D}$ ، حيث أظهر هذا الأخير قدرة عامة على التوافق موجبة وغير معنوية مقارنة مع جميع الأصناف المدروسة و

التي أبدت قدرة عامة على التوافق سالبة وغير معنوية (جدولXIX_4). تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق ASC من (0.05-) للهجين $V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$ إلى (0.57) للهجين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ و أظهر هذا الأخير قدرة خاصة على التوافق موجبة ومعنوية عند مستوى 5% وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق، كما إمتلكت باقي الهجن قدرة خاصة على التوافق سالبة وغير معنوية (جدول XIX_5).

- **عدد الأيام حتى الإسبال (Pré)**

تعد التأثيرات السالبة للقدرة العامة على التوافق وقوة الهجين السالبة مرغوبة لصفة عدد الأيام حتى الإسبال بإعتبار أن الإسبال المبكر يعتبر معيار مهم للإنتخاب من أجل تحسين الإنتاج في المناطق الجافة حسب ما ذكره Benlaribi (1990) .

تشير نتائج الجدول XIX_3 إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وأكد ذلك كل من النسبة σ^2AGC/σ^2ASC (0,52) ودرجة السيادة ā(1,38) ويأتي ذلك مخالف لنتائج Seboka *et al.* (2009).

يتوضح من الجدول XIX_4 أهمية الصنف المحلي $V_{4.B.D}$ في تحسين صفة عدد الأيام حتى الإسبال لإمتلاكه أعلى التأثيرات السالبة والمعنوية ، وهذا يدل على أهمية هذا الصنف في برامج التربية لتحسين صفة التبكير في الإسبال، حيث لخص Fischer and Maurer (1978) في دراستهما أن ربح يوم واحد في التبكير يستطيع زيادة الإنتاجية بمقدار 30 كغ/هكتار.

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق ASC من (2.93-) للهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ إلى (2.73) للهجين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$، وأظهر الهجينان $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ و$V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ قدرة خاصة على التوافق امتلكت أعلى التأثيرات السالبة والمعنوية (2.93-)،(1.96-) على التوالي وهما ناتجين عن أبوين أحدهما موجب للقدرة العامة على التوافق والأخر سالب (جدولXIX_5).

- **مساحة ورقة العلم (SF)**

يبين الجدول XIX_3 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أكبر من الواحد (2.77)، هذا يشير إلى تحكم الفعل الوراثي التراكمي في توريث هذه الصفة، وكانت قيمة التباين للفعل الوراثي التراكميV_A(6.23) أكبر من قيمة التباين للفعل الوراثي السيادي V_D(1.12-) (جدول XIX_6)، وأتت درجة السيادة ā (0.60) لتؤكد هذه النتيجة، تتوافق هذه النتيجة مع العديد من الدراسات (Mahmood and Chandhry, 2000 ;Hannachi *et al.*,2013) .

تراوحت تأثيرات القدر العامة على التوافق AGC من (2.29-) للصنف $V_{2.B.D}$ إلى (2.19) للصنف $V_{4.B.D}$ ويعتبر الصنفان $V_{2.B.D}$ (2.29-) و$V_{3.B.D}$ (0.88-) أفضل الآباء المستخدمة لتحسين صفة أقل مساحة ورقية، لامتلاكهما التأثيرات السالبة للقدرة العامة على التوافق، بينما تميز الأبوان $V_{1.B.D}$ (0.98) و$V_{4.B.D}$ (2.19) بقدرة عامة والموجبة على التوافق لم تصل فيهما الإختلافات حد المعنوية جدولXIX_4.

من خلال الجدولXIX_5 نلاحظ أن تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق ASC سالبة وغير معنوية لدى خمسة هجن وكان الهجين $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$ أعلاها سلبا، بينما سجل الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ تأثير إيجابي غير معنوي بقيمة (2.45).

- **إرتفاع النبات (HP)**

يشير الجدول XIX$_3$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد (0.03)، مما يشير إلى تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفة، حيث كان تباين الفعل السيادي V_D (127.47) أكبر من تباين الفعل التراكمي V_A (6.44) (جدول XIX$_6$)، وجاءت درجة السيادة ā(6.29) مؤكدة تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي، وهذا يتفق مع نتائج سابقة (Fellahi *et al*., 2013; Albashwat *et al*., 2015; Kalhoro *et al*., 2015).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على التوافق AGC من(31 .7-) للصنف$V_{2.B.D}$ إلى (3.36) للصنف $V_{1.B.D}$ حيث أظهر هذا الأخير مع صنف $V_{4.B.D}$ قدرة عامة جيدة على التوافق لصفة طول النبات لإمتلاكهما أعلى التأثيرات الموجبة و المعنوية عند مستوى 5% (جدول XIX $_4$)، مما يشير إلى كونهما يمتازان بالجينات المرغوبة في الطول وهذا يؤهلهما لإعطاء نسلا ملائما للتأقلم في البيئات شبه الجافة و الجافة. كما أظهر الصنف $V_{2.B.D}$ قدرة عامة جيدة على التوافق لصفة أقل ارتفاعا لامتلاكه أعلى تأثير سالب و معنوي.

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق ASC من (3.62-) للهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{2.B.D}$ إلى (20.18) للهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ حيث أظهر هذا الأخير مع الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ التأثيرات الأعلى إيجابية وهما ناتجان عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق جدول XIX$_5$.

جدولXIX$_4$: قيم تأثير القدرة العامة على التوافق للآباء لجميع الصفات المدروسة.

الأباء / الخصائص	$V_{1.B.D}$	$V_{2.B.D}$	$V_{3.B.D}$	$V_{4.B.D}$	SEgi
عدد الأشطاءات الخضرية	-0,03^{ns}	-0,05^{ns}	0,10^{ns}	-0,02^{ns}	0,08
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	0,75*	1,42**	0,42^{ns}	-2,58**	0,22
مساحة الورقة العلم (سم^2)	0,98^{ns}	-2,29^{ns}	-0,88^{ns}	2,19^{ns}	0,87
ارتفاع النبات (سم)	3,36*	-7,31**	0,81^{ns}	3,14*	0,67
عدد العقد في النبتة	0,08^{ns}	-0,07^{ns}	-0,20^{ns}	0,18^{ns}	0,10
طول السنبلة (سم)	0,35*	-0,42*	-0,27^{ns}	0,33*	0,09
طول السفا (سم)	-0,19^{ns}	-0,39^{ns}	-0,23^{ns}	0,81*	0,17
طول عنق السنبلة (سم)	2,39*	-3,93**	1,14^{ns}	0,39^{ns}	0,68
عدد الحبوب في السنبلة	0,92^{ns}	0,30^{ns}	2,03*	-3,25*	0,89

^{ns}غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

- **عدد العقد في النبتة (NN)**

تشير معطيات الجدول XIX$_3$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أصغر من الواحد (0.41) مما يشير إلى خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي للمورثات، وأكد ذلك قيم تباين الفعل الوراثي التراكمي V_A(0,04)، وتباين الفعل الوراثي السيادي V_D (0,06-) (جدول XIX$_6$)، وجاءت درجة السيادة ā(1,73) مؤكدة ذلك.

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على التوافق AGC من (0.07-) لصنف $V_{2.B.D}$ إلى (0.18) لصنف $V_{4.B.D}$ ، حيث أظهر هذا الأخير أعلى قدرة عامة على التوافق موجبة وغير معنوية مقارنة مع جميع الأصناف المدروسة، يليه الصنف $V_{1.B.D}$ باقي الأصناف أبدت قدرة عامة على التوافق سالبة وغير معنوية (جدولXIX$_4$). كما تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق ASC من (0.02-) للهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ إلى (0.22) للهجين

$V_{1.B.D}$ X $V_{3.B.D}$، أظهر هذا الأخير قدرة خاصة على التوافق موجبة وغير معنوية ، كما إمتلكت باقي الهجن قدرة خاصة على التوافق بعضها سالب والبعض الأخر موجب لكن جميعها غير معنوية (جدولXIX_5).

- **طول السنبلة (LE)**

تشير معطيات الجدول XIX_3 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أكبر من الواحد (1.03) مما يشير إلى خضوع هذه الصفة للفعل التراكمي للمورثات، وعزز ذلك قيم تباين الفعل الوراثي التراكمي V_A(0.25)، وتباين الفعل الوراثي السيادي V_D (0.12) (جدول XIX_6)، وأتت درجة السيادة ā(0.98) مؤكدة ذلك، وهذا يتوافق مع نتائج Seboka *et al.* (2009).

نلاحظ من الجدولXIX_4 أهمية الصنفان المحليان $V_{1.B.D}$ و $V_{4.B.D}$ في تحسين صفة طول السنبلة لكونهما أفضل الأباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق 0.35-0.33 على التوالي، وبالتالي يمكن الاستفادة منهما في إنتاج هجن متفوقة في هذه الصفة، حقق الهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (0.41)، وإمتلكت أربعة هجن قيما سالبة غير معنوية، كما إمتلك الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ قيمة موجبة كانت عائدة لتفاعل الوراثي(لا تراكمي X تراكمي) (جدولXIX_5).

- **طول السفا (LB)**

يبين الجدول XIX_3 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0.18)، هذا يشير إلى دور أكبر للفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفة، وجاءت قيم تباين الفعل الوراثي السيادي V_D(0.76)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي V_A (0.27) (جدول XIX_6) وأتت درجة السيادة ā(2.37) مؤكدة ذلك.

حسب Mekliche *et al.* (1993) تمتاز بعض أصناف القمح الصلب بسفا طويلة قادرة على تعويض الأوراق الميتة وذلك فيما يخص عملية التركيب الضوئي، حيث أن ثبات نسبة اليخضور في الورقة العلم وكذلك في السفا تساهم في امتلاء جيد للحبوب تحت ظروف العجز المائي (Richards *et al.*, 1997) ، كما أشار Hajichristodoulou (1985) إلى أن طول السفا يعد مؤشرا مورفولوجي هام لديه علاقة مباشرة بتحمل الإجهاد المائي النهائي خاصة قي القمح القاسي إذ يزيد السفا في الوزن الجاف للنبات ويرفع من كفاءة استعمال الماء أثناء مرحلة امتلاء البذور. كما أظهر الصنف $V_{4.B.D}$ قيمة معنوية موجبة عند مستوى 5% هذا ما يدل على أهمية هذا الصنف في تحسين صفة طول السفا لكونه أفضل الأباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (0.81) (جدولXIX_4). وحقق الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (1.77) (جدولXIX_5).

- **طول عنق السنبلة (LCE)**

يتضح من الجدولXIX_3 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0.13) إشارة إلي سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة، حيث كان تباين الفعل الوراثي السيادي V_D(23.58) أكبر من تباين الفعل الوراثي التراكمي V_A (5.98) (جدول XIX_6) وجاءت درجة السيادة ā(2.81) لتؤكد تفوق الفعل الوراثي اللاتراكمي.

يتبين من الجدولXIX4 أهمية الصنف $V_{1.B.D}$ في تحسين صفة طول عنق السنبلة لإمتلاكه أكبر قيمة موجبة ومعنوية عند مستوى 5% للقدرة العامة على التوافق (2.39)، كما يوجد صنفان موجبا القدرة العامة على التوافق لم تصل فيهما الإختلافات حد المعنوية حيث يعد طول عنق السنبلة معيار لإنتخاب الأصناف المتحملة للعجز المائي حسب ماذكره Fischer and Maurer (1978). وحقق الهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (5.20) وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق، كما أظهر ثلاث هجن أخرى تأثيرات إيجابية غير معنوية جدول XIX5 .

- **عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)**

يظهر الجدولXIX3 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أصغر من الواحد(0.48) إشارة إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة، وجاء الفعل الوراثي السيادي V_D(7.38) أكبر من الفعل الوراثي التراكمي V_A(7.04) (جدول XIX6)، وقدرت درجة السيادة ā(1.45) مؤكدة تفوق الفعل الوراثي اللاتراكمي، وهذا يتفق مع العديد من الدراسات (Atrat *et al*., 2011; Abboud *et al*, 2012 ; Albashwat *et al*.,2015 ; Kumar and Kerkhi,2015) يتبين من الجدول XIX4 أهمية الصنف $V_{3.B.D}$ في تحسين صفة عدد الحبوب في السنبلة لكونه أفضل الأباء المستعملة في القدرة العامة على التوافق (2.03) ويوجد كذلك صنفان آخران يمتلكان قيمة موجبة على التوافق. وحقق الهجينان $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ و $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق 3.65 3.62 على الترتيب، حيث أنهما نتجا من التفاعل الوراثي (تراكمي X لاتراكمي) جدولXIX5.

- أظهرت النتائج أن كل من النمطين التراكمي واللاتراكمي لعمل المورثات داخل في توريث الصفات المدروسة مع تفوق فعل المورثات التراكمي في التحكم بتوريث المساحة الورقية و طول السنبلة بينما تفوق فعل المورثات اللاتراكمي في توريث باقي الصفات المدروسة. و يرجع الإختلاف الوراثي التراكمي إلى الإختلافات الأصيلة في التأثير على الصفة وهي من أهم مكونات التباين الوراثي لأنه الوحيد الذي يمكن الإعتماد عليه عند الانتخاب.
- تم تحديد عدد من الآباء ذات قدرة عامة عالية على التوافق لبعض الصفات المدروسة يقترح استخدامها كآباء مهمة في برنامج تهجين محصول القمح لقدرتها على توريث هذه الصفات إلى نسلها وأهم هذه الآباء $V_{4.B.D}$ بالنسبة لصفة طول السنبلة، طول السفا، طول النبات وعدد الأيام حتى الإسبال والصنف $V_{3.B.D}$ بالنسبة لصفتي الإشطاء الخضري و عدد الحبوب في السنبلة.
- كما تم الحصول على العديد من الهجن ذات قدرة خاصة موجبة على التوافق وحاملة أعلى القيم لقوة الهجين.حيث تميز الهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ بإعطائه أعلى قوة هجين قياسا بمتوسط أبويه لصفة طول النبات ، طول عنق السنبلة، عدد الحبوب في السنبلة، وأظهر الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ تفوقا معنويا مرغوبا عن أفضل أبويه لصفة عدد الإشطاءات الخضرية، أما الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ لصفة عدد الأيام حتى

جدول XIX$_5$: **قيم تأثير القدرة الخاصة على التوافق للهجن لجميع الصفات المدروسة.**

الهجن / الخصائص	$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	$SE_{ASC(ii)}$	$SE_{ASC(ij)}$
عدد الأشطاءات الخضرية	-0,30^{ns}	-0,05^{ns}	0,57*	-0,53*	-0,01^{ns}	-0,26^{ns}	0,18	0,27
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	-1,27^{ns}	-0,27^{ns}	2,73**	2,07**	-2,93**	-1,93**	0,52	0,79
مساحة الورقة العلم (سم^2)	-2,91^{ns}	-1,33^{ns}	-0,80^{ns}	-0,76^{ns}	-0,63^{ns}	2,45^{ns}	2,10	3,16
إرتفاع النبات (سم)	-3,62^{ns}	3,26^{ns}	4,93*	-1,07^{ns}	2,60^{ns}	20,18**	1,63	2,46
عدد العقد في النبتة	0,08^{ns}	0,22^{ns}	-0,17^{ns}	0,07^{ns}	-0,02^{ns}	0,12^{ns}	0,25	0,37
طول السنبلة (سم)	-0,45^{ns}	-0,30^{ns}	-0,40^{ns}	-0,14^{ns}	0,36^{ns}	0,41^{ns}	0,22	0,32
طول السفا (سم)	-0,97^{ns}	-0,63^{ns}	0,33^{ns}	1,77*	0,33^{ns}	0,07^{ns}	0,40	0,61
طول عنق السنبلة (سم)	-2,54^{ns}	1,20^{ns}	1,05^{ns}	-8,69**	3,46^{ns}	5,20*	1,64	2,47
عدد الحبوب في السنبلة	-1,52^{ns}	0,05^{ns}	1,73^{ns}	-2,93^{ns}	3,65*	3,62*	2,16	3,26

^{ns}غيرمعنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

الإسبال مما يؤهل هذه الهجن لتكون مادة مهمة للانتخاب خلال الأجيال الإنعزالية اللاحقة للوصول إلى سلالات متميزة من القمح لتلك الصفات.

3.3.2.3- نتائج ومناقشة المؤشرات الوراثية

- **نتائج ومناقشة درجتا التوريث.**

نلاحظ من الجدول XIX$_6$ أن قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع كانت أعلى من 0.5 لجميع الصفات المدروسة، ما عدا صفة عدد العقد في النبات، إذ تراوحت بين 0.56 و0.97 يفيد ذلك في تحديد قابلية هذه الصفات لتوريث ومدى نجاح الإنتخاب لها، بينما درجة التوريث بالمعنى الضيق، كانت مرتفعة بالنسبة لصفة طول السنبلة، المساحة الورقية وعدد العقد في النبات فقد بلغت على التوالي 0.57 ,0.68 ، 0,66 وكانت متوسطة بالنسبة لصفة عدد الأيام حتى الإسبال، عدد الحبوب في السنبلة وقدرت على التوالي 0.50 ,0.41، بينما باقي الصفات أبدت قيم منخفضة لدرجة توريث بالمعنى الضيق.

جدول XIX$_6$: مكونات التباين ودرجة التوريث بالمعنى الواسع والضيق للصفات المدروسة.

مكونات التباين / الخصائص	$\sigma^2 G$	$\sigma^2 p$	$\sigma^2 E$	$h^2_{S.L}$	$h^2_{S.E}$	V_A	V_D
عدد الأشطاءات الخضرية	0,09	0,14	0,05	0,66	-0,39	-0,05	0,15
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	9,06	9,43	0,37	0,96	0,50	4,70	4,48
مساحة الورقة العلم (سم^2)	5,10	9,10	5,99	0,56	0,68	6,23	-1,12
إرتفاع النبات (سم)	133,91	137,54	3,63	0,97	0,05	6,44	127,47
عدد العقد في النبتة	-0,01	0,07	0,08	-0,23	0,66	0,04	-0,06
طول السنبلة (سم)	0,39	0,45	0,06	0,86	0,57	0,25	0,12
طول السفا (سم)	1,03	1,25	0,22	0,82	0,21	0,27	0,76
طول عنق السنبلة (سم)	29,56	33,21	3,65	0,89	0,18	5,98	23,58
عدد الحبوب في السنبلة	10,81	17,18	6,37	0,63	0,41	7,04	7,38

تعد درجة التوريث بالمعنى الضيق أكثر أهمية لأنها تعبر عن نسبة المكونات الوراثية التي يمكن زيادتها من جيل إلى أخر. ويمكن أن يفسر انخفاض درجة التوريث بالمعنى الضيق، لصفات طول السفا، طول عنق السنبلة، طول النبات و الإشطاء الخضري إلى إرتفاع التأثير العائد للفعل الوراثي سواء السيادي أم التفوقي أو حتى التفاعل مابين العامل الوراثي والعامل البيئي لهذه الصفات. في حين تعلل القيم العالية لدرجة التوريث بالمعنى الضيق لباقي الصفات إلى إرتفاع قيم التباين الوراثي التراكمي لها.

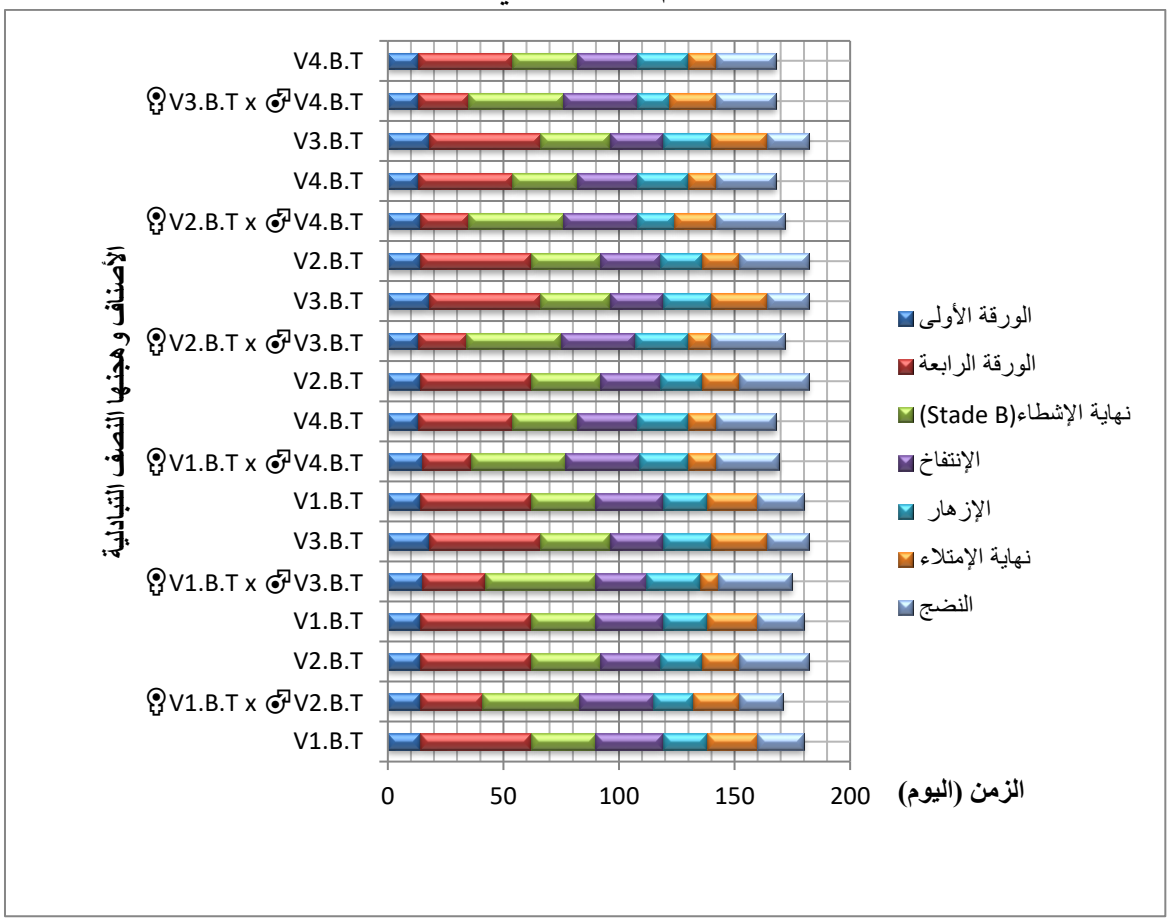
3.3- تحليل نتائج التجربة03 لموسم 2016-2017: (النوع:.*Triticum aestivum* L)

1.3.3- الخصائص الفينولوجية.

تتبعنا كل مرحلة من مراحل الدورة الفينولوجية (شكل22$_1$) لكل أصناف القمح اللين وهجنها النصف تبادلية، وإعتمادا على تاريخ الإسبال ، قسمت جميع الهجن المدروسة إلى ثلاثة مجموعات:

المجموعة الأولى: تظم الهجين $V_{3.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ والذي يتميز بالفترة من الزرع حتى الإسبال تكون أقل من كلا أبويه وتقدر ب111 يوم. إذن تعتبر هذه المجموعة مبكرة جدا للإسبال.

المجموعة الثانية: تظم الهجن التي تكون فيها الفترة من الزرع حتى الإسبال مشابهة لأحد الأبوين في الإسبال وهم $V_{1.B.T}$ X $V_{4.B.T}$, $V_{2.B.T}$ X $V_{3.B.T}$, $V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ ، حيث تقدر فيهم الفترة من الزرع حتى الإسبال ب 115 و118 و118يوم على الترتيب، إذن تحوي هذه المجموعة تحت مجموعتين مجموعة مبكرة جدا للإسبال تضم الهجين الأول ومجموعة مبكرة للإسبال تضم الهجين الثاني والثالث .



شكل22$_1$: مراحل دورة حياة أصناف القمح اللين وهجنها النصف تبادلية.

المجموعة الثالثة: تضم الهجينين$V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$, $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ والذين يتميزا بالفترة من الزرع حتى الإسبال تكون أطول من كلا أبويه وتقدر ب124 و127 يوم على التوالي. إذن تعتبر هذه المجموعة متوسطة التبكير للإسبال. نستخلص من خلال التحليل السابق أن هجن المجموعة الأولى والثانية تلائم المناطق الجافة وشبه الجافة وهذا لإمتلاكها دورة حياة قصيرة تمكنها من تفادي فترة الجفاف في نهاية الدورة .

2.3.3- البطاقات الوصفية.

إنطلاقا من خصائص U.P.O.V يتم المقارنة بين الآباء والهجن خاصة في الصفات الأكثر ارتباطا بالتأقلم، حيث تم ملاحظة أن الهجن المدروسة أظهرت بعض الخصائص كانت مشابهة لأحد الآباء أو لكلاهما والبعض الأخر غير مشابه. دونت النتائج المتحصل عليها في الجدولين XX$_1$ وXX$_2$ وهذا حسب خصائص الإتحاد الدولي لحماية الإستنباطات النباتية U.P.O.V.، في إطار إختبار التميّز، التجانس والثبات (D. H .S)، حيث نلاحظ بالنسبة للخصائص التالية:

- **قوام الإشطاء**

حسب UPOV (2017) يتم تحديد قوام الاشطاء بالعين المجردة، إنطلاقا من الزاوية المتشكلة بين الأوراق والإشطاءات إستنادا بمحور عمودي يكون خيالي، ومن خلال النتائج المدونة في البطاقات الوصفية نلاحظ أن جميع الهجن المدروسة ذات قوام إشطاء نصف قائم وهي مشابهة لكلا أبويها.

- **الطبقة الشمعية أو الغبار**

أبدى الهجينان $V_{3.B.T}$ X $V_{4.B.T}$, $V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ وجود طبقة شمعية قوية على غمد الورقة الأخيرة وكذلك على السطح السفلي لنصلها، كما أظهر كذلك الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{1.B.T}$ وجود هذه الخاصية بصفة قوية على السطح السفلي لنصل الورقة، في حين تميزت ثلاثة هجن بطبقة شمعية قوية إلى قوية جدا على سطح السنبلة أما على عنقها فظهرت هذه الصفة في جميع الهجن المدروسة بدرجة قوية إلى قوية جدا، نستنتج من هذا التحليل أن أكثر الهجن تأقلما مع الجفاف هما الهجينين $V_{3.B.T}$ X $V_{4.B.T}$, $V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ لإحتوائهما على هذه الخاصية بدرجة قوية إلى قوية جدا.

- **طول السفا**

نجد من خلال تحليل البطاقات الوصفية أن أكثر هجن القمح اللين تحملا للإجهاد نظرا لامتلاكها طول سفا معتبر هما الهجينان $V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$ ، $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ وكلاهما يشبه أحد أبوية، حيث يعد طول السفا مؤشرا مورفولوجيا هاما لديه علاقة مباشرة بتحمل الإجهاد وخاصة في القمح الصلب إذ يرفع السفا من كفاءة إستعمال الماء أثناء مرحلة إمتلاء البذور وهذا حسب ما بينه Hajichrytodoulou (1985).

- **سمك الطبقة البرنشمية بين العقدة الأخيرة والسنبلة**

أبدت ثلاثة هجن طبقة برنشمية سميكة حيث كانت مشابهة لأحد أبويها وهو الصنف الأبوي $V_{3.B.T}$ ، حيث يعتبر الوحيد الذي إنفرد بهذه الصفة، باقي الهجن تميزت بطبقة برنشمية رقيقة. نستنتج أن هذه الصفة سائدة لأنها ورثة لجميع هجنها.

- **عدد الأيام من الزرع حتى الإسبال**

كانت الفترة من الزرع حتى الإسبال في ثلاثة هجن مشابهة للأب الأبكر في الإسبال، في حين أعط الهجينان $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$,$V_{1.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ فترة إسبال كانت مشابهة للأب المتأخر في الإسبال، غير أن الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$ إنفرد بفترة من الزرع حتى الإسبال أطول من كلا الأبوين.

- **إرتفاع النبات**

نلاحظ من خلال البطاقات الوصفية أن الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ تميز بطول وسطي بين كلا أبويه، في حين تفوق الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$ على كلا أبويه، باقي الهجن المدروسة أبدت طول طويل جدا ومشابه للأب الأفضل (شكل 22$_2$ و22$_3$). نستخلص من هذا التحليل أن جميع الهجن المدروسة ماعدا الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ تكون متحملة لظروف العجز المائي لأن طول النبات مرتبط بطول الجهاز الجذري وهذ يتوافق مع دراسة Ehdaie et *al.* (2006).

جدولXX_1: البطاقات الوصفية حسب U.P.O.V(D.H.S) (2013) لأصناف القمح اللين و هجنها النصف تبادلية.

مستوى التعبير (Niveau d'expression)									Caractère code UPOV
♀ $V_{1.B.T}$	$V_{1.B.T}$ x $V_{2.B.T}$	♂ $V_{2.B.T}$	♀ $V_{1.B.T}$	$V_{1.B.T}$ x $V_{3.B.T}$	♂ $V_{3.B.T}$	♀ $V_{1.B.T}$	$V_{1.B.T}$ x $V_{4.B.T}$	♂ $V_{4.B.T}$	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	-	7	3	-	5	3	-	5	2
3	7	5	3	3	1	3	3	1	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4*
7	5	3	7	3	1	7	7	1	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
3	5	3	3	5	5	3	3	1	7*
7	5	9	7	5	7	7	5	9	8*
7	7	7	7	3	5	7	5	9	9
5	1	1	5	7	7	5	5	5	10
5	7	5	5	5	5	5	7	9	11*
7	9	9	7	9	9	7	9	9	12
3	7	5	3	5	7	3	3	9	13*
1	1	1	1	3	3	1	1	1	14
2	2	2	2	2	2	2	2	2	15
3	1	3	3	3	5	3	1	1	16*
9	7	9	9	9	5	9	9	9	17
3	3	3	3	3	3	3	3	2	18*
7	9	9	7	7	7	7	7	3	19*
1	1	1	1	2	2	1	1	1	20*
7	-	7	7	-	5	7	-	5	21
3	3	5	3	3	5	3	3	7	22
2	2	4	2	2	4	2	2	3	23
9	9	9	9	7	7	9	9	1	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	25*
1	1	1	1	1	1	1	1	1	26*
1	1	1	1	1	9	1	1	1	27
2	-	2	2	-	1	2	-	1	28*

* خصائص إجبارية.

\- خصائص لم يتم ملاحظتها.

جدولXX_2: البطاقات الوصفية حسب U.P.O.V(D.H.S) (2013) لأصناف القمح اللين و هجنها النصف تبادلية.

مستوى التعبير (Niveau d'expression)									Caractère code UPOV
♂ $V_{4.B.T}$	$V_{3.B.T}$ X $V_{4.B.T}$	♀ $V_{3.B.T}$	♂ $V_{4.B.T}$	$V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$	♀ $V_{2.B.T}$	♂ $V_{3.B.T}$	$V_{2.B.T}$ X $V_{3.B.T}$	♀ $V_{2.B.T}$	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	-	5	5	-	7	5	-	7	2
1	5	1	1	3	5	1	7	5	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4*
1	3	1	1	3	3	1	1	3	5
1	3	1	1	1	1	1	1	1	6
1	1	5	1	1	3	5	3	3	7*
9	7	7	9	7	9	7	5	9	8*
9	7	5	9	7	7	5	5	7	9
5	5	7	5	1	1	7	3	1	10
9	7	5	9	9	7	5	5	7	11*
9	9	9	9	9	9	9	7	9	12
9	9	7	9	9	5	7	7	5	13*
1	3	3	1	2	1	3	3	1	14
2	2	2	2	2	2	2	2	2	15
1	1	5	1	1	3	5	1	3	16*
9	9	5	9	9	7	5	7	7	17
2	2	3	2	2	3	3	3	3	18*
3	3	7	3	3	9	7	5	9	19*
1	1	2	1	1	1	2	2	1	20*
5	-	5	5	-	7	5	-	7	21
7	7	5	7	7	5	5	5	5	22
3	3	5	3	3	4	4	4	4	23
1	1	7	1	1	9	7	9	9	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	25*
1	1	1	1	1	1	1	1	1	26*
1	1	9	1	1	1	9	1	1	27
1	-	1	1	-	2	1	-	2	28*

.

* خصائص إجبارية.

\- خصائص لم يتم ملاحظتها.

3.3.3- التحليل الوراثي و الإحصائي للتهجين النصف متبادل في القمح اللين

يبين الجدول XXI_1 (الملحق02) متوسطات أربعة أباء وهجنها النصف تبادلية للجيل الأول لثمانية عشرة صفة مدروسة، حيث تم ملاحظ وجود فروقات معنوية واضحة لكل الصفات عند المستوى 5% و1% وهذا يدل على وجود تباعد وراثي وجغرافي للسلالات المستخدمة في عملية التهجين.

1.3.3.3- نتائج ومناقشة قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل.

يوضح الجدول XXI2 و الجدول XXI3 ظاهرة قوة الهجين النسبية لستة هجن مقارنة بمتوسط الأبوين والأب الأعلى في ثمانية عشرة صفة مدروسة على النحو التالي:

- **عدد الاشطاءات الخضرية (TH)**

إنطلاقا من الجدول XXI2 نلاحظ وجود أربعة هجن أبدوا قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى1% قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت بين 26,40 و 91,38 % كان أعلاها عند الهجين $V_{1.B.T} \times V_{3.B.T}$ يليه الهجين $V_{1.B.T} \times V_{4.B.T}$ (74,73%)، في حين أبدى ثلاثة هجن سيادة فائقة إيجابية فاظهروا قوة هجين مرغوبة قياسا بالأب الأفضل عند مستوى 1% .

- **عدد الاشطاءات السنبلية (TE)**

يوضح الجدولXXI 2 وجود ثلاثة هجن أبدو قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.T} \times V_{4.B.T}$ (74,74%) يليه الهجين $V_{1.B.T} \times V_{4.B.T}$ (71,06%) في حين سجل نفس الهجينين سيادة فائقة فأبديا قوة هجين موجبة ومعنوية قياسا بالأب الأفضل عند مستوى 1%، وأظهر كذلك الهجين $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ (29,31%) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 5%، باقي الهجن أعطت قوة هجين سالبة.

- **عدد الأيام حتى الإسبال (Pré)**

نلاحظ من خلال الجدول XXI2 أن ثلاثة هجن أعطوا قوة هجين سالبة ومرغوبة عند مستوى5% قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت من 1,29- إلى 7,11- % كان أعلاها عند الهجين $V_{3.B.T} \times V_{4.B.T}$ كذلك سجلت نفس الهجن سيادة فائقة على أبكر الأبوين إسبالا، فابدوا قوة هجين سلبية ومرغوبة قياسا بأفضل الأبوين عند مستوى 1%، في حين أظهر الهجين $V_{1.B.T} \times V_{4.B.T}$ سيادة تامة لهذه الصفة.

- **مساحة الورقة العلم (SF)**

يبين الجدول XXI2 وجود هجينين $V_{2.B.T} \times V_{4.B.T}$, $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ أظهرا قوة هجين موجبة ومعنوية قياسا بمتوسط الأبوين قدرت ب 86,23 ,85,90% على التوالي، كما أبدى نفس الهجينين سيادة فائقة فاظهروا قوة هجين موجبة ومعنوية بالنسبة لأفضل الأبوين عند مستوى 1%.

- **محتوى اليخضور في الورقة العلم (Chlo)**

يبين الجدول XXI2 وجود هجين واحد $V_{2.B.T} \times V_{4.B.T}$ (11,54%) موجب معنوي عند مستوى 1% بالنسبة لمتوسط الأبوين، بينما لم يبدي أي هجين قوة موجبة ومعنوية قياسا بالأب الأفضل تقاربت هذه النتيجة مع ما وجده Hannachi (2013) في دراسته على هجن تبادلية للقمح الصلب.

جدول XXI$_2$: : قيم قوة الهجين (%) بالنسبة لمتوسط الأبوين و الأب الأفضل.

SE	$V_{3.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{2.B.T}$	الهجن / الخصائص	
0,09	10,24 ns	62,46**	26,40**	74,73**	91,38**	16,96ns	H%MP	عدد الإشطاءات الخضرية
0,10	-1,92 ns	35,97**	17,85 ns	35,97**	64,00**	6,76 ns	H%BP	
0,04	-1,20 ns	74,74**	-42, 37*	71,06**	1,84 ns	60,43**	H%MP	عدد الإشطاءات... السنبلية
0,04	-31,09**	39,50**	-52,11**	68,91**	-28,45*	29,31*	H%BP	
0,62	-7,11**	-1,29*	-2,48**	1,29*	4,96**	5,08**	H%MP	عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)
0,62	-10,48**	-2,54**	-4,84**	0,00 ns	2,42**	5,08**	H%BP	
2,27	22,66 ns	85,90**	-10,27 ns	5,00 ns	-13,62 ns	86,23**	H%MP	مساحة الورقة العلم ($سم^2$)
2,62	19,08 ns	82,08**	-14,63 ns	-28,41**	-42,02**	28,42**	H%BP	
1,20	-3,07 ns	11,54**	-6,45 ns	-2,97 ns	-2,41 ns	5,07 ns	H%MP	محتوى اليخضور في الورقة العلم (سباد)
1,39	-7,53 ns	6,52 ns	-6,56 ns	-6,75 ns	-3,16 ns	4,38 ns	H%BP	
2,83	6,62*	3,19 ns	4,22 ns	12,15**	2,55 ns	13,23**	H%MP	إرتفاع النبات (سم)
3,27	-2,82 ns	-10,1**	-0,86 ns	-6,11 ns	-6,70 ns	8,03*	H%BP	
0,22	3,57 ns	-5,66 ns	9,80 ns	-8,47 ns	-1,75 ns	-11,11*	H%MP	عدد العقد في النبتة
0,26	0,00 ns	-13,79*	3,70 ns	-10,00 ns	-6,67 ns	-20**	H%BP	
0,97	2,16 ns	4,20 ns	8,29 ns	9,21 ns	-8,00 ns	12,50 ns	H%MP	طول عنق السنبلة (سم)
1,12	-15,39**	-18,23**	1,12 ns	-21,92**	-23,88**	-1,30 ns	H%BP	
0,39	6,47 ns	8,81*	4,00 ns	3,11 ns	8,74*	4,21 ns	H%MP	طول السنبلة (سم)
0,46	0,82 ns	8,01 ns	-0,83 ns	2,78 ns	3,29 ns	3,78 ns	H%BP	

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

جدول XXI$_3$: : قيم قوة الهجين (%) بالنسبة لمتوسط الأبوين و الأب الأفضل.

الخصائص / الهجن		$V_{1.B.T}\times V_{2.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{3.B.T}\times V_{4.B.T}$	SE
طول السنبلة مع السفا (سم)	H%MP	15,62**	9,81*	-0,73 ns	0,11 ns	-8,47 ns	-12,44 ns	0,66
	H%BP	14,87**	4,96 ns	-12,18*	-3,71 ns	-18,56**	-19,27**	0,76
طول السفا (سم)	H%MP	37,44**	11,79 ns	-11 ,85 ns	-7,19 ns	-59,04**	- 67,08**	0,48
	H%BP	35,94**	8,13 ns	-41,88**	-9,27 ns	-72,84**	-77,93**	0,55
عدد الأزهار في السنبلة	H%MP	4,78 ns	0,00 ns	-3,45 ns	1,01 ns	9,71 ns	4,17 ns	6,11
	H%BP	-7,59 ns	-4,64 ns	-17,30 ns	-6,98 ns	6,08 ns	-6,98 ns	7,06
عدد السنيبلات في السنبلة	H%MP	-0,71 ns	-0,70 ns	0,72 ns	1,49 ns	1,54 ns	6,06 ns	0,84
	H%BP	-6,67 ns	-5, 33 ns	-6,67 ns	0,00 ns	0,00 ns	2,94 ns	0,97
خصوبة السنبلة	H%MP	8,43 ns	9,65 ns	9,83 ns	-2,45 ns	-5,50 ns	9,33 ns	0,05
	H%BP	4,39 ns	2,19 ns	0,44 ns	-5,69 ns	-10,43 ns	7,11 ns	0,06
عدد السنابل/م^2	H%MP	8,33 ns	9,80 ns	16,98**	1,96 ns	9,43 ns	3,57 ns	9,62
	H%BP	8,33 ns	3,70 ns	6,90 ns	-3,70 ns	0,00 ns	0,00 ns	11,11
عدد الحبوب في السنبلة	H%MP	16,94 ns	11,39 ns	5,71 ns	-1,12 ns	5,58 ns	12,90 ns	6,48
	H%BP	1,15 ns	1,15 ns	-14, 90 ns	-6,34 ns	-3,15 ns	-1,41 ns	7,49
وزن الألف حبة (غ)	H%MP	0,83 ns	4,83**	4,07**	10,39**	-1,74**	1,65**	0,21
	H%BP	-0,24 ns	4,58**	-4,25**	8,96**	-8,70**	-6,68**	0,24
المردود غ/م^2	H%MP	30,63 ns	28,27 ns	33,38 ns	9,65 ns	13,43 ns	19,92 ns	60,26
	H%BP	14,01 ns	23,60 ns	24,86 ns	-1,10 ns	5,20 ns	16,36 ns	69,58

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

- **إرتفاع النبات (HP)**

يوضح الجدول XXI2 وجود هجينين أظهرا قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين هما $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ (13,23%) و $V_{1.B.T} \times V_{4.B.T}$ (12,15%) كذلك وجود هجين أخـــــر هو الهجين $V_{3.B.T} \times V_{4.B.T.}$ (6,62%) أعطى قيمة معنوية موجبة عند مستوى 5% . في حين أبدى هجين واحـــــد وهو الهجين $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ (8,03%) سيادة فائقة فأعطى قوة هجين موجبة ومعنوية عند المستوى 5% بالنسبة للأب الأعلى، باقي الهجن أعطت قيما سالبة.

- **عدد العقد في النبتة (NN)**

أظهر الجدول XXI2 عدم وجود أي هجين يملك قوة هجين موجبة ومعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين وكذلك الأب الأفضل، في حين أبدى الهجين $V_{3.B.T} \times V_{4.B.T}$ سيادة تامة لهذه الصفة فأظهر قوة هجين معدومة غير معنوية قياسا بالأب الأفضل.

- **طول عنق السنبلة (LCE)**

من خلال الجدول XXI2 نلاحظ وجود خمسة هجن أظهروا قيما موجبة غير معنوية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين، في حين لم يبدي أي هجين قيما موجبة ومعنوية لقوة الهجين قياسا بالأب الأفضل حيث أعط هجين واحد وهو الهجين $V_{2.B.T} \times V_{3.B.T}$ (1,12) قيمة موجبة غير معنوية تختلف هذه النتيجة مع ما وجده Hannachi(2013).

- **طول السنبلة (LE)**

يشير الجدول XXI2 إلى أن الهجينين $V_{1.B.T} \times V_{3.B.T}$ (8,74%), $V_{2.B.T} \times V_{4.B.T}$ (8,81%) أظهرا أعلى القيم الموجبة والمعنوية قياسا بمتوسط الأبوين، بينما لم يبدي أي هجين قيمة معنوية موجبة بالنسبة للأب الأعلى في حين وجدت خمسة هجن أعطت قوة هجين موجبة غير معنوية.

- **طول السنبلة مع السفا (LE+LB) وطول السفا (LB)**

أوضح الجدول XXI3 وجود هجينين $V_{1.B.T} \times V_{3.B.T,}$ $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ أعطيا قيما موجبة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين كان الهجين الأول معنوي عند مستوى 1% والثاني عند 5% لصفة طول السنبلة مع السفا، أما في صفة طول السفا أبدى هجين واحد $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ (37,34%) قيمة موجبة ومعنوية عند مستوى 1% في حين أبدى الهجين $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ قيمة موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بالأب الأعلى بالنسبة لكلا الصفتين.

- **عدد الأزهار (NF/E) وعدد السنيبلات في السنبلة (N Epillets/E)**

يشير الجدول XXI3 إلى عدم وجود أي هجين أعطى قيمة موجبة ومعنوية قياسا بمتوسط الأبوين والأب الأعلى لكلا الصفتين، في حين نلاحظ بالنسبة لصفة عدد السنيبلات أبدى الهجينين$V_{2.B.T} \times V_{3.B.T}$ $V_{2.B.T} \times V_{4.B.T}$ سيادة تامة لهذه الصفة فأعطيا قوة هجين معدومة أي مساوية للأب الأعلى.

- **عدد الحبوب في السنبلة (NG/E) وخصوبة السنبلة (Fert)**

يوضح الجدول XXI$_3$ أن جميع الهجن المدروسة لم تعطي قيما موجبة معنوية لقوة الهجين قياسا بمتوسط الأبوين والأب الأفضل لكلا الصفتين المدروستين في حين وجدت بعض القيم الموجبة والغير معنوية لبعض الهجن في كلا الصفتين.

- **عدد السنابل في المتر المربع (NE/m²)**

يشير الجدول XXI$_3$ إلى وجود هجين واحد $V_{1.B.T} \times V_{4.B.T}$ (16,98%) أعط قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بينما باقي الهجن أعطت قيم موجبة غير معنوية، في حين لم يبدي أي هجين قيما موجبة ومعنوية لقوة الهجين قياسا بالأب الأفضل.

- **وزن الألف حبة (PMG)**

يبين الجدول XXI$_3$ وجود أربعة هجن أبدوا قيما موجبة ومعنوية عند المستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت بين1,65 و10,39% كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.T} \times V_{3.B.T}$ يليه الهجين $V_{1.B.T} \times V_{3.B.T}$ (4,83%)، بينما أظهر هجينين سيادة فائقة إيجابية فأعطوا قوة هجين موجبة ومعنوي عند المستوى 1% كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.T} \times V_{3.B.T}$ (8,96%).

- **المردود (RDT)**

إنطلاقا من الجدول XXI$_3$ نلاحظ عدم وجود أي هجين أبدى قيمة موجبة ومعنوية لقوة الهجين قياسا بمتوسط الأبوين والأب الأعلى في حين كانت جميع القيم موجبة غير معنوية لقوة الهجين قياسا بمتوسط الأبوين أما قياسا للأب الأعلى فوجدت قيمة واحدة سالبة غير معنوية باقي القيم موجبة وغير معنوية.

من خلال إستعراض قيم النتائج السابقة لقوة الهجين نجد أن أغلبية الهجن التي أظهرت سيادة فائقة، قد نتجت عن أباء تمتاز بقيم مظهرية عالية لهذه الصفات أو أن أحدهما على الأقل يتمتع بهذه القيمة العالية مع ملاحظة عدم وجود تباين جغرافي واضح في الأبوين مثل الهجن التالية:

الهجين $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ لصفات التالية LB, LE+LB, HP, TE, SF

الهجين $V_{2.B.T} \times V_{3.B.T}$ لصفات التالية PMG, Pré

الهجين $V_{1.B.T} \times V_{3.B.T}$ لصفات التالية TH, PMG

يمكن أن يفسر ظهور قوة الهجين لبعض الصفات المدروسة في الهجن المذكورة بتباين التراكيب الوراثية للأصناف وهذا يتوافق مع ما ذكره Asseng *et al.* (2002)

ظهرت كذلك قوة هجين لبعض الهجن التي أظهرت سيادة فائقة قد نتجت عن أباء تمتاز بقيم مظهرية عالية لهذه الصفات أو أن أحدهما على الأقل يتمتع بهذه القيمة مع ملاحظة وجود تباين جغرافي في الأبوين مثل الهجن التالية:

الهجين $V_{2.B.T} \times V_{4.B.T}$ لصفات التالية Pré, TE, SF, TH

الهجين $V_{1.B.T} \times V_{4.B.T}$ لصفتين التاليتين TH, TE

الهجين $V_{3.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ لصفة pré

تنسجم هذه النتائج مع Perenzin *et al.* (1996).

2.3.3.3- نتائج ومناقشة القدرة على التوافق

يشير الجدول XXI$_4$ إلى وجود فروقات معنوية للقدرة العامة على التوافق عند مستوى 1 % لجميع الصفات المدروسة ما عدى صفة محتوى اليخضور في الورقة العلم، طول السنبلة و خصوبة السنبلة فكانت معنوية عند مستوى 5 % ، في حين لم تصل الفروق حد المعنوية في صفة المردود، كذلك لاحظنا وجود فروق معنوية عالية للقدرة الخاصة على التوافق عند مستوى1 % لصفات التالية: PMG, LB, LE+LB, HP, TH, Pré, TE, SF بينما وجدت فروق معنوية عند مستوى 5 % لصفة محتوى اليخضور في الورقة العلم، باقي الصفات المدروسة لم تصل فيها الفروقات حد المعنوية، كل هذا يدل على أهمية الفعل الوراثي التراكمي والفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفات.

جدول XXI$_4$: **مصادر ومكونات التباين للصفات المدروسة.**

مصادر التباين / الخصائص	Rép	Géno	AGC	ASC	Erreur	AGC/ASC	ā
DDL	2	9	3	6	18	/	/
عدد الإشطاءات الخضرية	0,01 ns	0,49**	0,12**	0,18**	0,01	0,11	3,00
عدد الإشطاءات السنبلية	0,01 ns	0,09**	0,06**	0,02**	0,001	0,64	1,41
فترة الإسبال (اليوم)	12,11**	71,20**	34,56**	18,32**	0,26	0,32	1,78
مساحة الورقة العلم (سم^2)	3,36ns	687,4**	450,4**	118,5**	3,43	0,65	1,24
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	8,98 ns	10,83**	3,68*	3,58*	0,96	0,17	2,41
إرتفاع النبات (سم)	18,58 ns	500,4**	437,0**	31,71**	5,35	2,73	0,61
عدد العقد في النبتة	0,01 ns	0,38**	0,23**	0,08 ns	0,03	0,76	1,15
طول عنق السنبلة (سم)	0,44 ns	80,69**	78,02**	1,33 ns	0,63	18,29	0,23
طول السنبلة (سم)	1,79*	0,73 ns	0,36*	0,18 ns	0,10	0,53	1,41
طول السنبلة مع السفا (سم)	2,93 ns	12,17**	9,54**	1,32**	0,29	1,50	0,82
طول السفا (سم)	0,39 ns	13,19**	10,19**	1,50**	0,15	1,24	0,90
عدد الأزهار في السنبلة	21,44 ns	144,83 ns	131,7**	6,55 ns	24,92	0,97	1,02
عدد السنيبلات في السنبلة	1,63 ns	3,24 ns	2,80**	0,22 ns	0,47	1,56	0,80
خصوبة السنبلة	0,01 ns	0,01 ns	0,01*	0,002 ns	0,002	116,90	0,00
عدد السنابل/م^2	169,45 ns	754,3**	467,8**	143,21 ns	61,66	0,83	1,10
عدد الحبوب في السنبلة	40,83 ns	195,43 ns	167,3**	14,09 ns	28,03	1,66	0,78
وزن الألف حبة (غ)	0,05 ns	22,45 **	16,43**	3,01**	0,03	0,92	1,04
المردود (غ/م^2)	5129,5 ns	12700,3 ns	5897,7 ns	3401,3 ns	2420,81	0,59	1,30

ns غير معنوي * معنوي عند مستوى 5 % ** معنوي عند مستوى1%

- **عدد الإشطاءات الخضرية (TH)**

يبين الجدول XXI$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أصغر من الواحد (0,11) وهذا يعني أن الفعل الوراثي اللاتراكمي هو المسؤول على توريث هذه الصفة، وجاءت درجة السيادة ā (3) مؤكدة ذلك وهذا يتوافق مع Hei *et al.* (2016) و Ghennai *et al.* (2018) في دراستها لهجن القمح الصلب في الجيل الأول.

من خلال الجدول XXI$_5$ حقق الصنف الأبوي $V_{4.B.T}$ (0,21) أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق، مما يدل على أهمية هذا الصنف في توريث هذه الصفة، باقي الأصناف كانت سالبة غير

مرغوبة، في حين أظهر الجدولXXII$_6$ وجود ثلاثة هجن موجبة ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق، حيث كان التفاعل الوراثي من النوع (التراكمي × اللاتراكمي) في هجينين أما في الهجين الثالث فكان من النوع (اللاتراكمي × اللاتراكمي).

- **عدد الإشطاءات السنبلية (TE)**

يبين الجدول XXI$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,64) وهذا يشير إلى تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وأتت درجة السيادة ā (1,41) مؤكدة ذلك وهذا يتوافق مع ما تحصل عليه Dinesh and Kerkhi (2015) ومخالف لما وجده .Al-Naggar *et al* (2015).

حقق الأبوان $V_{1.B.T}$، $V_{4.B.T}$ أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق قدرت ب 0,07, 0,08 على الترتيب، وهذا يدل على أهمية هذين الصنفين في تحسين صفة عدد الإشطاءات السنبلية، باقي الأصناف أظهرت قيم سالبة (جدول XXI$_5$)، كما يشير الجدول XXI$_6$ إلى وجود ثلاثة هجن أبدوا قيم موجبة ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق كان أعلاها عند الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ (0,16) وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق يليه الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ (0,14) ثم الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$ (0,09) وكلاهما عائد لتفاعل الوراثي (التراكمي × اللاتراكمي).

- **عدد الأيام من الزرع حتى الإسبال (Pré)**

أسفر الجدول XXI$_4$ على أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أصغر من الواحد (0,32) وهذا يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة، وأكد ذلك درجة السيادة ā (1,78) تنسجم هذه النتائج مع Jadoon *et al*. (2012) و Ekhlaque *et al*. (2017).

حققت االسلالة $V_{4.B.T}$ أكبر القيم السالبة والمعنوية المرغوبة للقدرة العامة على التوافق قـــــدرت ب3,33-، كما أظهر الصنف $V_{2.B.T}$ قيمة سالبة غير معنوية، باقي الأصناف أعطت قيم موجبة غير مرغوبة (جدول XXI$_5$)، كما يوضح الجدول XXI$_6$ وجود هجينين أبديا قوة هجين سالبة ومرغوبة للقدرة الخاصة على التوافق كان أعلاها عند الهجين$V_{3.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ (6,13-) يليه الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ (2,30-) وهما عائدان لتفاعل الوراثي من النوع (التراكمي × اللاتراكمي).

- **مساحة الورقة العلم (SF)**

يوضح الجدولXXI$_4$ بأن النسبةσ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,65) وهذا يدل على تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وأتت درجة السيادة ā (1,24) مؤكدة ذلك وهذا ينسجم مع Dinesh and Kerkhi (2015).

يدل الجدول XXI$_5$ على أهمية السلالة $V_{1.B.T}$ (12) في تحسين صفة أكبر مساحة للورقة العلم لإمتلاكها أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق، كما يدل الجدول XXI$_6$ على وجود ثلاثة هجن أعطوا قيم عالية وموجبة للقدرة الخاصة على التوافق كان أعلاها عند الهجين$V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$ (19,79) وهو ناتج من

التفاعل الوراثي (تراكمي × تراكمي) يليه الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ (7,59) وهو عائد للتفاعل (التراكمي × اللاتراكمي)، في حين كان الهجين الثالث عائد إلى التفاعل الوراثي من النوع (اللاتراكمي × اللاتراكمي)، باقي الهجن أظهرت قيم سالبة.

- **محتوى اليخضور في الورقة العلم (Chlo)**

نلاحظ من خلال الجدول XXI$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أصغر من الواحد (0,17) مما يعني أن الصفة تحت تأثير الفعل الوراثي اللاتراكمي، وهذا الذي أكدته درجة السيادة ā (2,41) هذه النتيجة مخالفة لما وجده Hannachi *et al.* (2013)

حقق الصنف $V_{2.B.T}$ (0,98) أكبر القيم الموجبة والمرغوبة للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية، مما يدل على أن هذا الصنف يورث هذه الصفة إلى نسله، كما يوجد صنف أخر يملك قيمة موجبة للقدرة العامة لكنها غير معنوية (جدول XXI$_5$).

من خلال الجدول الجدولXXI$_6$ نلاحظ أن الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ (3,09) حقق أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهو عائد لتفاعل الوراثي(التراكمي × اللاتراكمي) يليـــــــــــه الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$(1,27) وهو ناتج من التفاعل الوراثي(التراكمي × التراكمي)، باقي الأصناف أبدت قيم سالبة.

جدول XXI$_5$: قيم تأثير القدرة العامة على التوافق للآباء لجميع الصفات المدروسة.

الآباء / الخصائص	$V_{1.B.T}$	$V_{2.B.T}$	$V_{3.B.T}$	$V_{4.B.T}$	SEgi
عدد الإشطاءات الخضرية	-0,08**	-0,11**	-0,02 ns	0,21**	0,03
عدد الإشطاءات السنبلية	0,07**	-0,02*	-0,13**	0,08**	0,01
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	1,83**	-0,17 ns	1,67**	-3,33**	0,18
مساحة الورقة العلم (سم^2)	12,00**	0 ,00 ns	-8,15**	-3,85**	0,65
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	0,16 ns	0,98*	-0,25 ns	-0,89*	0,35
إرتفاع النبات (سم)	-7,33**	-4,39**	-0,34 ns	12,06**	0,82
عدد العقد في النبتة	0,10 ns	-0,29**	0,10 ns	0,10 ns	0,06
طول عنق السنبلة (سم)	-3,48**	-1,13**	-0,44 ns	5,05**	0,28
طول السنبلة (سم)	0,10 ns	0,08 ns	-0,36**	0,18 ns	0,11
طول السنبلة مع السفا (سم)	1,18**	0,67**	-0,15 ns	-1,70**	0,19
طول السفا (سم)	1,08**	0,59**	0,21 ns	-1,88**	0,14
عدد الأزهار في السنبلة	5,42**	-2,47 ns	2,14 ns	-5,08**	1,77
عدد السنيبلات في السنبلة	0,94**	-0,44 ns	0,06 ns	-0,56*	0,24
خصوبة السنبلة	0,05**	-0,01 ns	-0,01ns	-0 ,03 ns	0,02
عدد السنابل/م^2	-4,00 ns	-8,57**	0,57 ns	12,00**	2,78
عدد الحبوب في السنبلة	6,97**	-2,03 ns	0,58 ns	-5,53**	1,87
وزن الألف حبة (غ)	-1,08**	-0,68**	-0,70**	2,47**	0,06
المردود (غ/م^2)	38,50*	-38,02*	2,96 ns	-3,44 ns	17,39

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

- **إرتفاع النبات (HP) وطول عنق السنبلة (LCE)**

يوضح الجدول XXI$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC لصفة إرتفاع النبات وطول عنق السنبلة كانت أكبر من الواحد حيث قدرت ب 2,73 ,18,29 على الترتيب، وجاءت درجة السيادة في كلتا الصفتين أقل من الواحد مؤكدة

سيطرت الفعل الوراثي التراكمي على توريثهما نفس النتيجة تحصل عليها Yao *et al.* (2011) و Khiabani *et al.* (2015) و مخالفة لنتيجة Ghennai *et al.* (2018) في دراستها لهجن القمح الصلب في الجيل الأول.

حقق الصنف المحلي $V_{4.B.T}$ أعلى قيمة موجبة و معنوية عند مستوى 1 % للقدرة العامة على التوافق في كلتا الصفتين، باقي الأصناف أبدت قيم سالبة (جدول XXI$_5$).

يبين الجدول XXI$_6$ وجود هجينين موجبي القدرة الخاصة على التوافق عند مستوى 1 % وهجين أخر عند مستوى 5% لصفة طول عنق السنبلة، حيث كان أعلاها عند الهجين $V_{1.B.T} \times V_{4.B.T}$ (1,31) وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب، يليه الهجين $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ ثم الهجين $V_{2.B.T} \times V_{3.B.T}$ وكلاهما يعود إلى التفاعل الوراثي من النوع (التراكمي × اللاتراكمي)، في حين نلاحظ وجود ثلاثة هجن موجبة ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق عند مستوى 1 % لصفة إرتفاع النبات، حيث كان التفاعل الوراثي في هجينين منهما من النوع (التراكمي × اللاتراكمي)، بينما الهجين المتبقي عائد إلى التفاعل الوراثي من النوع (اللاتراكمي × اللاتراكمي).

- **عدد العقد في النبتة (NN)**

يشير الجدول XXI$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد (0,76) مما يدل على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وجاءت درجة السيادة ā (1,15) مؤكدة ذلك.

يوضح الجدول XXI$_5$ عدم وجود أي صنف يحمل قيمة معنوية وموجبة عند مستوى 1 % غير أنه يوجد ثلاثة أصناف $V_{1.B.T}$, $V_{3.B.T}$, $V_{4.B.T}$ أعطوا قيم موجبة غير معنوية، كما يبين الجدول XXI$_6$ وجود هجين واحد $V_{2.B.T} \times V_{3.B.T}$ أعط قيمة موجبة ومعنوية عند مستوى 1 % وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب.

- **طول السنبلة (LE)**

يشير الجدول XXI$_4$ إلى أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أصغر من الواحد (0,53) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، حيث أكدته درجة السيادة ā (1,41) والتي كانت أكبر من الواحد وهذا ينسجم مع دراسة كل من Dinesh and Kerkhi (2015) و Ekhlaque *et al.* (2017).

حقق ثلاثة أباء قيم موجبة غير معنوية للقدرة العامة على التوافق (جدول XXI$_5$)، في حين حقق هجينين قيم موجبة ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق، كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.T} \times V_{4.B.T}$ (0,53) وهو ناتج من التفاعل الوراثي(التراكمي × التراكمي) يليه الهجين $V_{1.B.T} \times V_{3.B.T}$ (0,50) وهو عائد لتفاعل الوراثي من النوع (التراكمي × اللاتراكمي)، كذلك وجدت ثلاثة هجن أخرى أعطت قيم موجبة لكنها غير معنوية (جدول XXI$_6$).

- **طول السنبلة مع السفا (LE+LB) وطول السفا(LB)**

يوضح الجدول XXI4 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أكبر من الواحد لصفة طول السنبلة مع السفا وصفة طول السفا حيث قدرت ب 1,24, 1,50 على الترتيب، وجاءت درجة السيادة أصغر من الواحد في كلتا الصفتين مؤكدة خضوعهما لسيطرة الفعل الوراثي التراكمي.

حقق الأبوان $V_{1.B.T}$, $V_{2.B.T}$ أكبر القيم الموجبة للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية عالية ومعنوية مما يدل على أهمية هذين الصنفين في تحسين كلتا الصفتين (جدول XXI5)، كما يوضح الجدول XXI6 وجود هجينين هما $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$, $V_{1.B.T} \times V_{3.B.T}$ يملكان قيم موجبة ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق لكلتا الصفتين المدروستين، حيث نتج الهجين الأول من التفاعل الوراثي (التراكمي × التراكمي)، في حين كان الهجين الثاني من النوع (التراكمي × اللاتراكمي) لصفة طول السنبلة مع السفا ومن النوع (التراكمي × التراكمي) لصفة طول السفا، باقي الهجن أبدت قيم سالبة.

- **عدد الأزهار في السنبلة (NF/E)**

يشير الجدول XXI4 إلى أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أصغر من الواحد (0,97) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي وكانت درجة السيادة ā (1,02) أكبر من الواحد وهذا يدل على خضوع هذه الصفة لتأثير مورثات السيادة الفائقة.

حقق الصنف $V_{1.B.T}$ (5,42) أكبر القيم الموجبة للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية مما يشير إلى أهمية هذه الصنف في تحسين صفة عدد الأزهار في السنبلة، كما يوجد كذلك صنف أخر موجب القدرة العامة لكنه غير معنوي (جدولXXI5).

يظهر الجدولXXI6 وجود ثلاثة هجن موجبة القدرة الخاصة على التوافق بدلالة إحصائية غير معنوية باقي الهجن أبدت قيم سالبة غير مرغوبة.

- **عدد السنيبلات في السنبلة (N Epillets/E)**

يظهر الجدول XXI4 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أكبر من الواحد (1,56) مما يدل على سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة، جاءت درجة السيادة ā (0,80) أقل من الواحد، مما يشير إلى خضوع هذه الصفة لتأثير السيادة الجزئية وهذا ينسجم مع Khiabani *et al.* (2015) و مخالف لما وجده Ekhlaque *et al.* (2017). حقق الصنف $V_{1.B.T}$ (0,94) أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق وهذا يبرز أهمية هذا الصنف في توريث هذه الصفة، كما إمتلك الصنف $V_{3.B.T}$ قيمة موجبة غير معنوية باقي الأصناف كانت سالبة (جدول XXI5).

يبين الجدول XXI6 وجود هجين واحد $V_{3.B.T} \times V_{4.B.T}$ (0,90) يملك قيمة موجبة للقدرة الخاصة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب، كما يوجد كذلك ثلاثة هجن أخرى أبدوا قيم موجبة غير معنوية.

- **خصوبة السنبلة (Fert)**

يشير الجدول XXI4 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أكبر من الواحد (116,90) مما يدل على سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة، وأتت درجة السيادة ā (0) مساوية لصفر وهذا يشير إلى عدم وجود سيادة في صفة خصوبة السنبلة.

يبين الجدول XXI5 أهمية السلالة الأبوية $V_{1.B.T}$ في تحسين صفة خصوبة السنبلة لإمتلاكها أكبر قيمة موجبة ومعنوية للقدرة العامة على التوافق، بينما باقي الأصناف أبدوا قيم سالبة.

يظهر الجدولXXI6 وجود هجين واحد $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ (0,04) أبدى قيمة موجبة ومعنوية عند مستوى5% للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب، في حين أظهرت ثلاثة هجن أخرى قيم موجبة بدلالة إحصائية غير معنوية.

- **عدد السنابل في المتر المربع (NE/m^2)**

يبرز الجدول XXI4 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد (0,83) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وجاءت درجة السيادة ā (1,10) مؤكدة ذلك.

حقق الصنف $V_{4.B.T}$ (12) أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق مما يدل على أهمية هذا الصنف في برامج التحسين لقدرته على توريث هذه الصفة، كما حقق صنف أخر قيمة موحبة غير معنوية، باقي الأصناف كانت سالبة غير مرغوبة (جدول XXI5).

يوضح الجدول XXI6 وجود ثلاث هجن أعطوا قيم موجبة ومعنوية عند مستوى 5 % للقدرة الخاصة على التوافق، حيث نتجوا من التفاعل الوراثي(التراكمي × اللاتراكمي).

- **عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)**

يوضح الجدول XXI4 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أكبر من الواحد (1,66) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة، وأتت درجة السيادة ā (0,78) أقل من الواحد دلالة على أن هذه الصفة تحت تأثير السيادة الجزئية وهذا ينسجم مع Al-Naggar *et al.* (2015) و Khiabani *et al.* (2015).

أظهر الجدول XXI5 أهمية السلالة $V_{1.B.T}$ (6,67) في تحسين صفة عدد الحبوب في السنبلة لإمتلاكها أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق، كما أبدى الصنف $V_{3.B.T}$ قيمة موجبة لكنها غير معنوية، في حين باقي الأصناف أعطت قيم سالبة.

من خلال الجدولXXI6 نلاحظ أن هجين واحد $V_{1.B.T} \times V_{2.B.T}$ (5,56) أبدى قيمة موجبة و معنوية عند مستوى 5 % للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب، في حين أبدت ثلاثة هجن أخرى قيم موجبة بدلالة إحصائية غير معنوية.

- **وزن الألف حبة (PMG)**

يوضح الجدولXXI4 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أصغر من الواحد (0,92) مما يدل على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وأتت درجة السيادة ā (1,04) أكبر من الواحد.

جدول XXI$_6$: قيم تأثير القدرة الخاصة على التوافق للهجن لجميع الصفات المدروسة.

الهجن / الخصائص	$V_{1.B.T}\times V_{2.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{1.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{3.B.T}$	$V_{2.B.T}\times V_{4.B.T}$	$V_{3.B.T}\times V_{4.B.T}$	$SE_{ASC(ii)}$	$SE_{ASC(ij)}$
عدد الإشطاءات الخضرية	-0,15**	0,54**	0,43**	0,06 ns	0,45**	-0,16**	0,06	0,03
عدد الإشطاءات السنبلية	0,09**	-0,02 ns	0,16**	-0,09**	0,14**	-0,03*	0,03	0,01
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	3,53**	4,70**	0,70**	-2,30**	-0,30 ns	-6,13**	0,43	0,23
مساحة الورقة العلم (سم^2)	19,79**	-5,33**	-3,20**	-5,44**	7,59**	3,58**	1,59	0,83
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	1,27**	-0,11 ns	-1,28**	-2,14**	3,09**	-0,63 ns	0,84	0,44
إرتفاع النبات (سم)	6,67**	-1,59 ns	6,93**	1,33 ns	-0,89 ns	3,95**	1,98	1,03
عدد العقد في النبتة	-0,32**	-0,04 ns	-0,21*	0,34**	-0,16 ns	0,12 ns	0,16	0,08
طول عنق السنبلة (سم)	1,07**	-1,45**	1,31**	1,02*	0,05 ns	0,20 ns	0,68	0,35
طول السنبلة (سم)	0,11 ns	0,50**	-0,02 ns	0,02 ns	0,53**	0,24 ns	0,28	0,14
طول السنبلة مع السفا (سم)	1,63**	0,92**	-0,18 ns	-0,10 ns	-0,82**	-1,05**	0,46	0,24
طول السفا (سم)	1,52**	0,41*	-0,16 ns	-0,13 ns	-1,35**	-1,29**	0,34	0,18
عدد الأزهار في السنبلة	2,22 ns	-0,06 ns	-2,83 ns	-0,83 ns	3,72 ns	1,78 ns	4,28	2,23
عدد السنيبلات في السنبلة	-0,10 ns	-0,27 ns	0,01 ns	0,12 ns	0,07 ns	0,90**	0,59	0,31
خصوبة السنبلة	0,04*	0,03 ns	0,03 ns	-0,02 ns	-0,04 ns	0,04 ns	0,04	0,02
عدد السنابل/م^2	3,66 ns	8,23*	17,37**	-0,91 ns	8,23*	-0,92 ns	6,72	3,51
عدد الحبوب في السنبلة	5,56*	2,94 ns	-0,28 ns	-2,39 ns	0,39 ns	3,44 ns	4,53	2,37
وزن الألف حبة (غ)	-0,43**	0,68**	1,42**	3,08**	-1,18**	-0,17*	0,15	0,08
المردود (غ/م^2)	51,74*	48,76*	60,12*	-1,09 ns	5,50 ns	28,45 ns	42,13	22,00

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

وهذا يشير إلى خضوع هذه الصفة لتأثير مورثات السيادة الفائقة وهذا مخالف لما وجده Dinesh and Kerkhi (2015).

حقق الصنف $V_{4.B.T}$ (2,47) أكبر القيم الموجبة للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية عند المستوى1% مما يدل على أهمية هذا الصنف في برامج التحسين لتحسين صفة وزن الألف حبة، باقي الأصناف أظهرت قيم سالبة (جدول XXI_5).

من خلال الجدول XXI_6 نلاحظ وجود ثلاثة هجن أبدو قيم موجبة ومعنوية عند المستوى 1% للقدرة الخاصة على التوافق كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ (3,08) وهو ناتج من أبوين سالبي القدرة العامة يليه الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ (1,42) وهو عائد لتفاعل الوراثـــــــي (التراكمي × اللاتراكمي) ثم الهجيـــــــن $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ (0,68) وهو ناتج من التفاعل الوراثي (اللاتراكمي× اللاتراكمي).

- **المردود (RDT)**

يوضح الجدول XXI_4 أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أصغر من الواحد (0,59) مما يعني سيطرت الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة كما كانت درجة السيادة ā (1,30) أكبر من الواحد مما يدل على خضوع هذه الصفة لتأثير مورثات السيادة الفائقة، وهذا ينسجم مع العديد من الدراسات Jadoon *et al.* (2012) و Zare-Kohan and Heidari (2012) وهي مخالفة لدراسة Al-Naggar *et al.* (2015).

حقق الصنف $V_{1.B.T}$ (38,50) أكبر القيم الموجبة والمعنوية عند المستوى 5% للقدرة العامة على التوافق مما يدل على أهمية هذا الصنف في توريث هذه الصفة، كذلك وجد صنف أخر موجب القدرة العامة لكنه غير معنوي (جدولXXI_5).

إنطلاقا من الجدول XXI_6 نلاحظ وجود ثلاثة هجن موجبة ومعنوية عند المستوى5% للقدرة الخاصة على التوافق كان أعلاها عند الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ (60,12) يليه الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$ (51,74) وهما ناتجان من التفاعل الوراثي (التراكمي × اللاتراكمي)، ثم يليهما الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ (48,76) وهو عائد لتفاعل الوراثي من النوع (تراكمي × تراكمي).

نستطيع أن نشير إلى أن إختيار الأصناف الأبوية المكونة للهجن والتي تتميز بصفات جيدة وقدرة عامة على التوافق مرغوبة ومعنوية ستقود حتما إلى تكوين هجن عالية الإنتاجية ومتحملة للظروف البيئية المختلفة، مع الأخذ بعين الإعتبار عند إختيار الآباء الأثر التراكمي للمورثات.

تسمح النتائج المتحصل عليها باقتراح الآباء التي أعطت قيما عالية للقدرة العامة على التوافق كآباء في برامج التهجين الهادفة إلى تحسين القمح اللين وأهم هذه الآباء:

- الصنف $V_{4.B.T}$ الذي حقق القيم الأعلى للقدرة العامة على التوافق في السمات التالية: PMG, NE/m², LCE, HP, Pré, TE, TH.
- الصنف $V_{1.B.T}$ الذي حقق القيم الأعلى للقدرة العامة على التوافق في الخصائص التالية: RDT, NG/E, Fert, N Epillets/E, NF/E, LB, LE+LB, SF.

لقد أشار Bhale and Borikar (1983) إلى أن إختيار الآباء يعد ناجحا عندما تملك هجنها مقدرة ائتلاف خاصة إيجابية، وتكون المقدرة العامة على الإئتلاف لهذه الآباء ايجابية أيضا، وبذلك يكون كلا الأبوين قد أسهما في الأثر التراكمي لمورثاتها عند تشكيل هجينهما، أي أن التفاعل الوراثي بين الأبوين كان من النمط (تراكمي × تراكمي).

إنطلاقا من نتائجنا يمكننا إستنتاج أن الهجن التي إمتلكت مقدرة توافق خاصة إيجابية و التي نتجت عن تفاعل وراثي أبوي من النمط (تراكمي × تراكمي)، وهم:

الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$ لسمات التالية: LB, LE+LB, Chlo, SF

الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ للخاصية التالية: TE

الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$ للخاصية التالية: LE

الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$ لصفتين التاليتين: RDT, LB

تعد هذه الهجن متميزة لخصائص الإنتاج ويمكن إعتمادها كهجن مستنبطة للزراعة بعد حساب قوة الهجين النسبية فيها قياسا إلى الصنف التجاري الرائج في المنطقة أو متابعة التحسين من خلال الإنتخاب للحصول على سلالات نقية تزرع كأصناف ثابتة.

3.3.3.3- نتائج ومناقشة المؤشرات الوراثية

- **نتائج ومناقشة درجتا التوريث**

يبين الجدول XXI$_7$ أن قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية جدا في جل الصفات المدروســة،

جدول XXI$_7$: **مكونات التباين ودرجة التوريث بالمعنى الواسع والضيق للصفات المدروسة.**

مكونات التباين / الخصائص	$\sigma^2 G$	$\sigma^2 p$	$\sigma^2 E$	$h^2_{S.L}$	$h^2_{S.E}$	V_A	V_D
عدد الإشطاءات الخضرية	0,22	0,23	0,01	0,69	0,24	0,04	0,18
عدد الإشطاءات السنبلية	0,04	0,04	0,001	0,98	0,71	0,02	0,02
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	29,51	29,77	0,26	0,99	0,54	11,44	18,07
مساحة الورقة العلم (سم^2)	264,06	267,49	3,43	0,99	0,65	148,98	115,08
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	3,51	4,47	0,96	0,79	0,27	0,90	2,61
إرتفاع النبات (سم)	170,24	175,59	5,35	0,97	0,85	143,88	26,36
عدد العقد في النبتة	0,01	0,13	0,03	0,77	0,50	0,06	0,04
طول عنق السنبلة (سم)	26,49	27,12	0,63	0,98	0,95	25,78	0,71
طول السنبلة (سم)	0,16	0,26	0,10	0,62	0,27	0,08	0,08
طول السنبلة مع السفا (سم)	4,11	4,4	0,29	0,93	0,78	3,08	1,03
طول السفا (سم)	4,69	4,84	0,15	0,97	0,79	3,34	1,35
عدد الأزهار في السنبلة	17,23	42,15	24,92	0,41	0,66	35,60	-18,37
عدد السنيبلات في السنبلة	0,53	1	0,47	0,53	0,62	0,78	-0,25
خصوبة السنبلة	0,002	0,004	0,002	0,50	0,53	0,002	-0,00
عدد السنابل/م^2	216,93	278,58	61,66	0,78	0,55	135,38	81,55
عدد الحبوب في السنبلة	32,46	60,49	28,03	0,54	0,69	46,40	-13,94
وزن الألف حبة (غ)	8,44	8,47	0,03	0,99	0,64	5,46	2,98
المردود (غ/م^2)	2100,5	4560,3	2420,8	0,47	0,38	1158,9	980,54

و تراوحت بين (0,50-0,99) لجميع الصفات ما عدى صفتا المردود وعدد الأزهار في السنبلة حيث قدرت ب 0,47 و0,41 على الترتيب، توافقت هذه النتائج مع Reddy *et al.* (2017) ، كما يوضح نفس الجدول أن قيم درجة التوريث بالمعنى الضيق بلغت قيما عالية لمعظم الصفات ماعدا الخصائص التالية: LE, (0,27) RDT, (0,38) TH (0,24), Chlo (0,27)، و يمكن أن يفسر هذا الإنخفاض بإرتفاع التأثير العائد للفعل الوراثي سواء السيادي أو التفوقي أو حتى التفاعل ما بين العامل الوراثي والعامل البيئي لهذه الصفات، لذالك تعتبر طريقة الإنتخاب الغير مباشر أو التهجين و الإنتخاب المتكرر من الطرق الناجحة لتحسين مثل هذه الصفات.

4.3- تحليل نتائج التجربة04 لموسم 2016-2017:

- **الجيل الثاني (النوع: *Triticum durum* Desf.)**

1.4.3- التحليل الوراثي و الإحصائي للجيل الثاني في تهجين نصف متبادل للقمح الصلب.

من خلال الجدول XXII$_1$ (الملحق2) نلاحظ أن متوسطات الأباء الأربعة وهجنها النصف تبادلية للجيل الثاني لثمانية عشرة صفة مدروسة، أعطت فروقات معنوية واضحة لكل الصفات عند المستوى 5% و1% وهذا يدل على وجود تباعد وراثي للسلالات المستخدمة في عملية التهجين، كما أن هذا التباين يدل على أهمية الدراسة الوراثية المنفذة.

1.1.4.3- نتائج ومناقشة قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل للجيل الثاني.

يوضح الجدول XXII$_2$ الجدول XXII$_3$ ظاهرة قوة الهجين النسبية لستة هجن قياسا بمتوسط الأبوين والأب الأفضل في ثمانية عشرة صفة مدروسة على النحو التالي:

- **عدد الاشطاءات الخضرية (TH)**

إنطلاقا من الجدول XXII$_2$ نلاحظ أن قوة الهجين بالنسبة لصفة عدد الاشطاءات الخضرية قياسا بمتوسط الأبوين تراوحت من (26,62-%) للهجين $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$ إلى (80,08%) للهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ حيث سجل هذا الأخير أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 5% يليه الهجين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ (65,14) بقيمة موجبة غير معنوية، أما قياسا بالأب الأفضل نلاحظ وجود أربعة هجن أبدوا سيادة فائقة لهذه الصفة كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ (69,75%).

- **عدد الاشطاءات السنبلية (TE)**

يشير الجدول XXII$_2$ إلى وجود هجين واحد $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ (85,63%) أعط قيمة موجبة معنوية عند مستوى5% قياسا بمتوسط الأبوين، كما أظهر كذلك هجينين آخرين قيما موجبة لكنها غير معنوية، باقي الهجن أعطت قيم سالبة غير مرغوبة، فيما يخص قوة الهجين قياسا بالأب الأفضل أبدى الهجين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ (0%) سيادة تامة لهذه الصفة، في حين أظهر الهجين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ (55,81%) سيادة فائقة كانت موجبة وغير معنوية، باقي الهجن أبدت قيم سالبة.

- **عدد الأيام حتى الإسبال (Pré)**

يظهر الجدول XXII$_2$ أن معظم الهجن المدروسة أبدت قوة هجين سالبة ومرغوبة قياسا بمتوسط الأبوين بدلالة إحصائية معنوية ماعدا الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (0%) والذي أبدى قوة هجين مساوية لقيمة متوسط الأبوين، في حين أظهرت خمسة هجن سيادة فائقة لهذه الصفة قياسا بالأب الأفضل حيث أعطت قيما سالبة ومرغوبة بدلالة إحصائية معنوية ماعدا الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ والذي أظهر سيادة تامة لهذه الصفة.

- **مساحة ورقة العلم (SF)**

من خلال دراستنا نلاحظ أن قوة الهجين قياسا بمتوسط الأبوين كانت سالبة في خمسة هجن في حين أبدى هجين واحد $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (39,58%) قيمة موجبة ومعنوية، أما قياسا بالأب الأفضل نلاحظ كذلك وجود خمسة هجن أبدوا سيادة فائقة لصفة أقل مساحة ورقية حيث أظهروا قيما سالبة بدلالة إحصائية غير معنوية وتعد هذه الهجن أكثرها تأقلما لأن المساحة الورقية المختزلة تكون مفيدة لأنها تختزل الطرح المائي الكلي للنبات ينسجم هذا مع ما توصل له Kirkham *et al.* (1980). في حين أبدى الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (35,08%) سيادة فائقة لأكبر مساحة ورقية فأظهر قيمة موجبة معنوية عند مستوى5% (جدول XXII$_2$).

- **محتوى اليخضور في الورقة العلم (Chlo)**

أظهر الجدول XXII$_2$ وجود ثلاثة هجن أعطوا قوة هجين موجبة وغير معنوية قياسا بمتوسط الأبوين، باقي الهجن أبدت قيما سالبة غير مرغوبة، في حين أظهرت نفس الهجن قياسا بالأب الأفضل أكبر قوة هجين موجبة غير معنوية وهو الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (6,73%).

- **إرتفاع النبات (HP)**

حقق الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (11,74%) أفضل القيم الموجبة والمعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين، كما أظهرت أربعة هجن أخرى قيما موجبة بدلالة إحصائية غير معنوية، في حين أبدت أربعة هجن بالنسبة للأب الأفضل قوة هجين موجبة مرغوبة بدلالة إحصائية غير معنوية كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (8,26%) إذن تعد هذه الهجن أكثر الهجن تأقلما في المناطق الجافة والشبه الجافة حسب Blum (1988) (جدول XXII$_2$).

- **عدد العقد في النبتة (NN)**

يوضح الجدول XXII$_2$ وجود ثلاثة هجن أبدوا قيما موجبة غير معنوية قياسا بمتوسط الأبوين، في حين أبدي الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{2.B.D}$ (0%) سيادة تامة لهذه الصفة بالنسبة للأب الأفضل كما أبدى هجينين أخرين قوة هجين موجبة لم تصل فيها الإختلافات حد المعنوية.

- **طول عنق السنبلة (LCE)**

يبين الجدول XXII$_2$ وجود أربعة هجن أظهروا قيما موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين كان أعلاها عند الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (37,66 %)، في حين أظهر هذا الأخير سيادة فائقة لهذه الصفة قياسا بالأب الأعلى حيث أبدى قيمة موجبة ومعنوية عند مستوى 5% كما أبدى هجينين أخرين قيما موجبة بدلالة

إحصائية غير معنوية قياسا بالأب الأفضل، إذن تعتبر هذه الهجن أكثر الهجن تحملا للعجز المائي حسب Gate *et al*. (1992).

- **طول السنبلة (LE)**

من خلال الجدول XXII$_2$ نلاحظ وجود ثلاثة هجن أبدوا قيما موجبة ومعنوية عند مستوى 1% قياسا بمتوسط الأبوين كان أعلاها عند الهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (19,41%) في حين أبدى هذا الأخير سيادة فائقة لهذه الصفة قياسا بالأب الأعلى حيث أظهر قيمة موجبة ومعنوية عند مستوى 1% كذلك أبدى هجينين أخرين قيما موجبة بدلالة إحصائية غير معنوية.

- **طول السنبلة مع السفا (LE+LB) وطول السفا (LB).**

يبين الجدول XXII$_3$ أن جميع الهجن المدروسة أظهرت قيما موجبة قياسا بمتوسط الأبوين لكلا الصفتين، في حين كانت معنوية في ثلاثة هجن بالنسبة لصفة طول السنبلة مع السفا وفي هجين واحد في صفة طول السفا، في حين أبدى الهجينين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (12,82%) و $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (13,00%) سيادة فائقة لصفة طول السنبلة مع السفا قياسا بالأب الأفضل، كما أبدى هجينين آخرين قوة هجين موجبة غير معنوية، كما أظهر هجين واحد $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (15,62%) سيادة فائقة لصفة طول السفا بقيمة موجبة ومعنوية عند مستوى5%، و أبدى ثلاثة هجن أخرى قيما موجبة غير معنوية. إذن تعد هذه الهجن أكثر الهجن مساهمة في امتلاء الحبوب تحت ظروف العجز المائي لقدرتها على تعويض الأوراق الميتة في عملية التركيب الضوئي وهذا حسب ما ذكره كل من Mekliche *et al*. (1993) و Richards *et al*. (1997).

- **عدد الأزهار في السنبلة (NF/E) وعدد السنيبلات في السنبلة (N Epillets/E)**

نلاحظ من خلال الجدول XXII$_3$ وجود هجين واحد $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (8,21%) أبدى قيمة موجبة غير معنوية قياسا بمتوسط الأبوين لصفة عدد الأزهار في السنبلة في حين أظهرت ثلاثة هجن قيما موجبة غير معنوية قياسا بمتوسط الأبوين لصفة عدد السنيبلات في السنبلة، أما فيما يخص قوة الهجين قياسا بالأب الأفضل فقد أبدى الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (6,67%) قوة هجين موجبة غير معنوية لصفة عدد الأزهار في السنبلة، كما أبدى الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (0%) سيادة تامة لصفة عدد السنيبلات في السنبلة باقي الهجن أعطت قيم سالبة غير مرغوبة.

- **خصوبة السنبلة (Fert)**

يبين الجدول XXII$_3$ وجود هجين واحد $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (7,80%) أبدى قيمة موجبة غير معنوية قياسا بمتوسط الأبوين، باقي الهجن أعطت قيم سالبة غير مرغوبة، في حين أعط نفس الهجين قوة هجين موجبة غير معنوية قياسا بالأب الأفضل، باقي الهجن أعطت قيم سالبة غير مرغوبة.

جدول XXII$_2$: قيم قوة الهجين (%) بالنسبة لمتوسط الأبوين و الأب الأفضل.

الخصائص / الهجن		$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	SE
عدد الإشطاءات الخضرية	H%MP	-26,62 ns	5,19 ns	25,21 ns	65,14 ns	80,08*	-5,96 ns	0,72
	H%BP	-38,54 ns	3,18 ns	19,43 ns	60,53 ns	69,75*	-8,61 ns	0,83
عدد الإشطاءات... السنبلية	H%MP	-100,00 ns	-30,00 ns	58,73 ns	85,63*	60,00 ns	-63,64 ns	0,11
	H%BP	-100,00 ns	-48,15 ns	0,00 ns	55,81 ns	-20,00 ns	-72,00 ns	0,13
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	H%MP	-2,90**	0,00 ns	-1,11**	-0,72*	-1,83**	-1,11**	0,45
	H%BP	-3,60**	0,00 ns	-2,19**	-1,44**	-3,60**	-2,19**	0,52
مساحة الورقة العلم ($سم^2$)	H%MP	-4,84 ns	-22,17 ns	-0,53 ns	-9,97 ns	39,58*	-4,58 ns	4,66
	H%BP	-6,77 ns	-22,96 ns	-1,77 ns	-10,89 ns	35,08*	-6,72 ns	5,38
محتوى اليخضور في الورقة العلم (سباد)	H%MP	-11,50*	-9,22 ns	0,53 ns	2,64 ns	9,18 ns	-7,96 ns	1,86
	H%BP	-13,37*	-10,03 ns	0,40 ns	1,35 ns	6,73 ns	-8,90 ns	2,15
إرتفاع النبات (سم)	H%MP	3,72 ns	-2,34 ns	3,11 ns	3,36 ns	11,74**	5,27 ns	5,35
	H%BP	-1,03 ns	-6,14 ns	1,50 ns	2,59 ns	8,26 ns	2,73 ns	6,18
عدد العقد في النبتة	H%MP	3,23 ns	3,33 ns	-9,86*	6,45 ns	-4,11 ns	-4,23 ns	0,22
	H%BP	0,00 ns	3,33 ns	-21,95**	3,12 ns	-14,63**	-17,07**	0,26
طول عنق السنبلة (سم)	H%MP	-3,82 ns	-4,14 ns	37,66**	16,91**	24,64**	14,71**	2,06
	H%BP	-13,37**	-7,10 ns	11,86*	8,38 ns	10,93 ns	-4,43 ns	2,38
طول السنبلة (سم)	H%MP	-0,64 ns	-2,99 ns	-0,72 ns	13,91**	16,10**	19,41**	0,30
	H%BP	-6,52 ns	-5,80 ns	-1,89 ns	10,26 ns	8,02 ns	14,62**	0,35

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

جدول XXII$_3$: قيم قوة الهجين (%) بالنسبة لمتوسط الأبوين و الأب الأفضل.

الخصائص / الهجن		$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	SE
طول السنبلة مع السفا (سم)	H%MP	2,60 ns	2,74 ns	0,32 ns	9,79*	19,94**	14,24**	0,79
	H%BP	0,47 ns	-0,35 ns	-3,73 ns	4,34 ns	12,82*	13,00*	0,92
طول السفا (سم)	H%MP	4,54 ns	6,06 ns	0,94 ns	7,55 ns	22,14**	11,37 ns	0,70
	H%BP	4,14 ns	-0,54 ns	-4,79 ns	1,22 ns	15,62*	10,69 ns	0,81
عدد الأزهار في السنبلة	H%MP	-5,80 ns	-3,33 ns	-3,79 ns	8,21 ns	-2,40 ns	-15,17 ns	5,22
	H%BP	-7,14 ns	-3,3 3 ns	-4,25 ns	6,67 ns	-4,25 ns	-15,57 ns	6,03
عدد السنيبلات في السنبلة	H%MP	-12,75**	-5,26 ns	4,23 ns	-3,40 ns	5,11 ns	4,29 ns	1,05
	H%BP	-15,58**	-6,49 ns	-3,90 ns	-5,33 ns	0,00 ns	-2,67 ns	1,21
خصوبة السنبلة	H%MP	-7,19 ns	-4,14 ns	-24, 67**	7,80 ns	-14,38 ns	-7,89 ns	0,04
	H%BP	-9,79 ns	-5,44 ns	-28,03**	3,40 ns	-20,38*	-10,83 ns	0,05
عدد السنابل/م^2	H%MP	-2,04 ns	-1,96 ns	1,96 ns	4,00 ns	8,00 ns	-3,85 ns	9,20
	H%BP	-4,00 ns	-3,85 ns	0,00 ns	0,00 ns	3,85 ns	-3,85 ns	10,63
عدد الحبوب في السنبلة	H%MP	-12,95 ns	-8,29 ns	-28,64**	16,49 ns	-16,83 ns	-22,43*	3,48
	H%BP	-17,65 ns	-8,74 ns	-31,53**	9,71 ns	-24,32*	-25,23*	4,02
وزن الألف حبة (غ)	H%MP	1,07*	-10,78**	21,60**	-4,84**	25,07**	1,95**	0,25
	H%BP	-2,08**	-13,00**	20,87**	-5,47**	21,89**	0,00 ns	0,29
المردود (غ/م^2)	H%MP	-13,49 ns	-20,02 ns	-10,59 ns	15,37 ns	11,93 ns	-23,23*	30,70
	H%BP	-17,05 ns	-24,01*	-16,12 ns	5,34 ns	0,97 ns	-24,25*	35,45

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوىns 1%

- **عدد السنابل في المتر المربع (NE/m^2)**

أظهر الجدول3XXII وجود ثلاثة هجن أبدو قيم موجبة بدلالة إحصائية غير معنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين، في حين أبدا الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ (3,85%) سيادة فائقة موجبة غير معنوية وأظهر الهجينين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ و $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ (0%) سيادة تامة لهذه الصفة قياسا بالأب الأفضل، باقي الهجن أبدت قيم سالبة غير مرغوبة.

- **عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)**

نلاحظ من خلال الجدول 3XXII وجود هجين واحد $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ أبدا قيمة موجبة غير معنوية قياسا بمتوسط الأبوين، في حين أبدى نفس الهجين قوة هجين موجبة لم تصل فيها الإختلافات حد المعنوية بالنسبة للأب الأفضل، باقي الهجن أبدت قيم سالبة غير مرغوبة.

- **وزن الألف حبة (PMG)**

يبين الجدول 3XXII وجود أربعة هجن أبدو قيم موجبة بدلالة إحصائية معنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين، في حين أظهر الهجينين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ (20,87%) و$V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ (21,89%) سيادة فائقة لهذه الصفة حيث أبديا قيما موجبة ومعنوية عند مستوى 1% كما أبدى الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ (0%) سيادة تامة لهاته الصفة.

- **المردود (RDT)**

يوضح الجدول 3XXII وجود هجينين أبديا قيما موجبة بدلالة إحصائية غير معنوية قياسا بمتوسط الأبوين والأب الأفضل باقي الهجن أعطت قيم سالبة غير مرغوبة.

من خلال تحليل القيم السابقة لقوة الهجين نجد أن جل الهجن التي أظهرت سيادة فائقة (التي تملك أكبر القيم الموجبة قياسا بالأب الأفضل) قد نتجت عن أباء يتميز كلاهما بقيمة مظهرية عالية لهذه الصفات أو على الأقل أحدهما يتميز بهذه القيمة العالية مع ملاحظة عدم وجود التباين الجغرافي بين الأبوين مثل الهجن التالية:

الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ لصفات التالية: PMG, LE+B, LB, SF, Pré TH,

الهجين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ للخواص التالية: Pré, LCE, PMG

الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ للخاصيتين التاليتين: LE+B, Pré, LE

يمكن أن نفسر ظهور قوة الهجين في هذه الهجن إلى التباعد الوراثي بين أبائها وهذا ينسجم مع مـــا ذكره Singh and Sharma (1999) في أن قوة الهجين تزداد كلما كانت السلالات متباعدة وراثيا، كما تمثل الهجن الحاملة لقوة هجين في الجيل الأول F1 و التي إنخفظت بقيمة محدود نسبيا في الجيل الثاني F2 هجنا مبشرة للإنتخاب والحصول على سلالات متفوقة (Vavdinoudi and Sotiriou, 1999).

2.1.4.3- نتائج ومناقشة القدرة على التوافق للجيل الثاني

يوضح الجدول XXII$_4$ وجود فروقات معنوية للقدرة العامة على التوافق عند المستوى 1 % لصفات التالية: PMG, LB, LE+LB, LE, NN, Pré, LCE ، في حين لم تصل الفروق حد المعنوية في باقي الصفات المدروسة، كذلك لاحظنا وجود فروق معنوية عالية للقدرة الخاصة على التوافق عند مستوى1 % لصفات التالية: PMG, LE+LB, LE, LCE, Pré بينما وجدت فروق معنوية عند مستوى 5 % لصفة محتوى اليخضور في الورقة العلم،طول السفا، عدد الحبوب في السنبلة و المردود، باقي الصفات المدروسة لم تصل فيها الفروقات حد المعنوية، وكل هذا يدل على أهمية الفعل الوراثي التراكمي والفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفات.

جدول XXII$_4$: مصادر ومكونات التباين للصفات المدروسة.

مصادر التباين / الخصائص	Rep	Geno	AGC	ASC	Erreur	AGC/ASC	ā
DDL	2	9	3	6	18	/	/
عدد الإشطاءات الخضرية	0,04 ns	1,51 ns	0,15 ns	0,68 ns	0,34	-0,09	3,37
عدد الإشطاءات السنبلية	0,02 ns	0,02 ns	0,001 ns	0,001 ns	0,001	0,18	2,32
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	6,41**	10,70**	5,83**	2,43**	0,13	0,41	1,56
مساحة الورقة العلم (سم^2)	17,86 ns	75,13 ns	21,75 ns	26,69 ns	14,46	0,09	3,18
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	24,53 ns	19,06*	5,02 ns	7,02*	2,31	0,09	3,24
إرتفاع النبات (سم)	107,19 ns	123,05 ns	54,91 ns	34,07 ns	19,07	0,39	1,58
عدد العقد في النبتة	0,18 ns	0,87*	0,73**	0,07 ns	0,03	3,25	0,57
طول عنق السنبلة (سم)	24,31 ns	144,52*	52,45**	46,04**	2,82	0,19	2,29
طول السنبلة (سم)	0,06 ns	1,09**	0,39**	0,35**	0,06	0,19	2,16
طول السنبلة مع السفا (سم)	0,73 ns	7,65**	3,41**	2,12**	0,42	0,29	1,86
طول السفا (سم)	0,31 ns	3,51*	1,71**	0,90*	0,33	0,40	1,57
عدد الأزهار في السنبلة	98,10 ns	46,08 ns	1,53 ns	22,27 ns	18,18	-0,68	1,22
عدد السنيبلات في السنبلة	5,23 ns	5,05 ns	1,42 ns	1,82 ns	0,73	0,11	3,13
خصوبة السنبلة	0,003 ns	0,006 ns	0,001 ns	0,002 ns	0,001	0,02	0,00
عدد السنابل/م^2	734,04*	131,74 ns	47,04 ns	42,35 ns	56,45	0,11	2,99
عدد الحبوب في السنبلة	5,73 ns	53,66 ns	5,51 ns	24,08*	8,08	-0,03	6,10
وزن الألف حبة (غ)	0,67*	93,47**	24,74**	34,36**	0,04	0,12	2,89
المردود (غ/م^2)	4448,9 ns	4565,6 ns	980,27 ns	1792,6*	628,40	0,05	4,46

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

- **عدد الإشطاءات الخضرية (TH)**

يوضح الجدول XXII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أصغر من الواحد (0,09) وهذا يشير إلى أن التأثيرات الجينية اللاتراكمية أكبر من التأثيرات الوراثية التراكمية في السيطرة على وراثتها، وأتت درجة السيادة ā (3,37) أكبر من الواحد مؤكدة ذلك تتوافق هذه النتيجة مع ما توصلت له Ghennai *et al*. (2018) في دراستها لنفس الأصناف في الجيل الأول.

تراوحت القدرة العامة على التوافق من (0,21-) للأب $V_{1.B.D}$ إلى (0,13) للأب $V_{2.B.D}$ وأظهر كل من هذا الأخير والصنف $V_{4.B.D}$ (0,10) قدرة عامة جيدة على التوافق لهذه الصفة بدلالة إحصائية غير معنوية (جدولXXII$_5$) ويعد هذين الصنفين من أهم الأصناف المدروسة في تحسين صفة الإشطاء الخضري.

كما تراوحت قيم القدرة الخاصة على التوافق من (-0,04) للهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ إلى (1,37) للهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ وبينت هذه التأثيرات أن هذا الأخير والهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ كانا الأفضل في قدرتهما الخاصة على التوافق، حيث نتج الهجين الأول من النمط الوراثي (التراكمي × التراكمي) بينما الثاني كان من النمط (اللاتراكمي × التراكمي) (جدولXXII$_6$)

- **عدد الإشطاءات السنبلية (TE)**

من خلال الجدول XXII$_4$ نلاحظ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد (0,18) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة وجاءت درجة السيادة ā (2,32) مؤكدة ذلك وأتت هذه النتيجة مخالفة مع ما وجده Hannachi *et al.* (2017).

حقق الصنف $V_{4.B.D}$ أكبر قيم القدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية غير معنوية وهو يعتبر من أهم الأصناف المدروسة في تحسين هذه الصفة (جدول XXII$_5$).

يوضح الجدول XXII$_6$ أن الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (0,12) حقق أفضل القيم للقدرة الخاصة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية وهو ناتج عن التفاعل الوراثي (اللاتراكمي × التراكمي)، كما أظهر هجينين آخرين قيم موجبة لكنها غير معنوية.

- **عدد الأيام حتى الإسبال (Pré)**

يوضح الجدول XXII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,41) مما يعني سيطرت الفعل الجيني اللاتراكمي على توريث هذه الصفة وكانت درجة السيادة ā (1,56) أكبر من الواحد مؤكدة ذلك، وهذا يتوافق مع ما تحصلت عليه Ghennai *et al.* (2018) في دراستها للجيل الأول لنفس الأصناف الأبوية ومنسجمة مع ما وجده Dhar (2014) في الجيل الثاني ومخالف لما وجده Hannachi *et al.* (2017).

حقق الصنف $V_{4.B.D}$ (-1,42) أفضل القيم السالبة والمرغوبة بدلالة إحصائية معنوية عند مستوى 1% وهو يعد أحسن الأصناف المستعملة في تحسين صفة عدد الأيام حتى الإسبال، باقي الأصناف أعطت قيم موجبة غير معنوية (جدول XXII$_5$)

يبين الجدول XXII$_6$ أن معظم الهجن المدروسة أعطت قيم سالبة ومرغوبة للقدرة الخاصة على التوافق ماعدا الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ الذي أعط قيمة موجبة ومعنوية كما سجل الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{2.B.D}$ (2,53−) أعلى التأثيرات السالبة والمعنوية يليه الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (-1,03) ثم الهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (-0,87) وتعتبر هذه الهجن هي الأفضل في تحسين هذه الصفة.

- **مساحة الورقة العلم (SF)**

أسفر الجدول XXII$_4$ على أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد (0,09) مما يدل على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة وهذا ما أكدته درجة السيادة ā (3,18) هذه النتيجة مخالفة لما وجدته Ghennai *et al.* (2018) في دراستها للجيل الأول لنفس الأصناف الأبوية.

يبين الجدول XXII$_5$ وجود أبوين $V_{1.B.D}$ (-1,55) و $V_{3.B.D}$ (−1,72) حققا مقدرة عامة على التوافق سالبة وغير معنوية، حيث يعد هذين الصنفين مرغوبين من الناحية التأقلمية لإمتلاكهما أصغر مساحة للورقة العلم وبالتالي تكون عملية النتح أقل، في حين أبدى $V_{2.B.D}$ (1,90) و $V_{4.B.D}$ (1,37) الأبوين مقدرة عامة على التوافق موجبة وغير معنوية، ويعتبر هذين الصنفين مهمان في تحسين صفة أكبر مساحة للورقة العلم، كما حققت جل الهجن المدروسة قيما سالبة للقدرة الخاصة على التوافق وهي مرغوبة من الناحية التأقلمية، في حين سجل هجين واحد $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ (9,48 %) قيمة موجبة ومعنوية عند مستوى 1% وهذا الهجين مرغوب من الناحية الإنتاجية لإمتلاكه أكبر مساحة للورقة العلم وهم ناتج من أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق، إذن يمكن الإستفادة من هذا الهجين والعمل على تحسينه في الأجيال الإنعزالية اللاحقة (جدول XXII$_5$)

جدول XXII$_5$: قيم تأثير القدرة العامة على التوافق للآباء لجميع الصفات المدروسة.

الأباء / الخصائص	$V_{1.B.D}$	$V_{2.B.D}$	$V_{3.B.D}$	$V_{4.B.D}$	SEgi
عدد الإشطاءات الخضرية	-0,21 ns	0,13 ns	-0,02 ns	0,10 ns	0,21
عدد الإشطاءات السنبلية	-0,02 ns	-0,02 ns	0,00 ns	0,04 ns	0,03
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	0,08 ns	0,75**	0,58**	-1,42**	0,13
مساحة الورقة العلم (سم^2)	-1,55 ns	1,90 ns	-1,72 ns	1,37 ns	1,34
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	-1,05 ns	1,09 ns	-0,34 ns	0, 30 ns	0,54
إرتفاع النبات (سم)	1,85 ns	-1,56 ns	-3,43*	3,14 ns	1,54
عدد العقد في النبتة	-0,28**	-0,03 ns	-0,19**	0,50**	0,06
طول عنق السنبلة (سم)	3,24**	-1,44*	1,55*	-3,35**	0,59
طول السنبلة (سم)	-0,16 ns	-0,21*	0,02 ns	0,36**	0,09
طول السنبلة مع السفا (سم)	-0,83**	-0,40 ns	0,39 ns	0,84**	0,23
طول السفا (سم)	-0,67**	-0,19 ns	0,38 ns	0,48*	0,20
عدد الأزهار في السنبلة	-0,03 ns	0,47 ns	0,25 ns	-0,69 ns	1,51
عدد السنيبلات في السنبلة	0,39 ns	-0,33 ns	0,44 ns	-0,50 ns	0,30
خصوبة السنبلة	-0,01 ns	-0,01 ns	0,02 ns	0,00 ns	0,01
عدد السنابل/م^2	-2,29 ns	-2,29 ns	1,14 ns	3,43 ns	2,66
عدد الحبوب في السنبلة	-0,69 ns	-0,42 ns	1,42 ns	-0,31 ns	1,01
وزن الألف حبة (غ)	-1,27**	1,23**	-2,12**	2,17**	0,07
المردود (غ/م^2)	-17,44 ns	-0,31 ns	5,12 ns	12,63 ns	8,86

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

- **محتوى اليخضور في الورقة العلم (Chlo).**

يبرز الجدول XXII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أصغر من الواحد (0,09) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة وجاءت درجة السيادة ā (3,24) مؤكدة ذلك، وهذه النتيجة مخالفة لما وجده Hannachi *et al.* (2017).

حقق الأبوان $V_{2.B.D}$ (1,09) و $V_{4.B.D}$ (0,30) أفضل القيم الموجبة للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية غير معنوية وهما اللذان يورثان هذه الصفة إلى نسلهم، باقي الأصناف أظهرت قيم سالبة غير مرغوبة (جدول XXII$_5$).

من خلال الجدول XXII$_6$ حققت ثلاثة هجن قيما موجبة للقدرة الخاصة على التوافق كانت في هجينين معنوية وفي الهجين الثالث غير معنوية، حيث سجل الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (2,98) أعلى القيم وهو ناتج من أبوين موجبي القدرة العامة يليه الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (1,51) ثم الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (0,96).

- **إرتفاع النبات (HP)**

يظهر الجدول XXII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC أقل من الواحد (0,39) ويدل على سيطرة الفعل الجيني اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة وجاءت درجة السيادة ā (1,58) مؤكدة ذلك، هذا يتوافق مع ما وجده كل من Dhar (2014) و Ghennai *et al.* (2018) في دراستها للجيل الأول لنفس الأصناف الأبوية.

يبرز الجدول XXII$_5$ وجود أبوين $V_{1.B.D}$ (1,85) و $V_{4.B.D}$ (3,14) أظهرا قيم موجبة غير معنوية للقدرة العامة على التوافق، مما يدل إلى كونهما يمتازان بالجينيات المرغوبة في الطول، باقي الأصناف أبدت قيم سالبة حيث كانت معنوية عند الصنف $V_{3.B.D}$ وهذان الأخيران يمتازان بالجينيات المرغوبة في صفة أقل طول.

من خلال الجدول XXII$_6$ حقق الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهذا يدل على أهمية هذا الهجين في تحمل الإجهاد وهذا حسب ما توصل له Ben Abd allah et Ben Salem (1993)، كما أظهرت كذلك أربعة هجن أخرى قدرة خاصة موجبة على التوافق موجبة وغير معنوية.

- **عدد العقد في النبتة (NN)**

يشير الجدول XXII$_4$ إلى أن σ^2AGC/σ^2ASC النسبة كانت أكبر من الواحد (3,25) وهذا يعني سيطرت الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة وهذا ما أكدته درجة السيادة (0,57) ، كما يوضح الجدول XXII$_5$ أهمية السلالة الأبوية $V_{4.B.D}$ (0,50) في تحسين هذه الصفة لامتلاكها أعلى القيم للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية، باقي السلالات أعطت قيم سالبة.

من خلال الجدول XXII$_6$ حقق الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ أعلى القيم الموجبة للقدرة الخاصة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية عند مستوى 5% وهو ناتج من التفاعل الوراثي (اللاتراكمي × اللاتراكمي)، كما حقق هجينين آخرين قيم موجبة غير معنوية، باقي الهجن أبدت قيم سالبة وغير معنوية.

- **طول عنق السنبلة (LCE)**

كانت النسبة σ^2AGC/σ^2ASC والموضحة في الجدول XXII$_4$ أصغر من الواحد (0,19) مما يشير إلى سيطرت الفعل الوراثي اللاتراكمي على هذه الصفة وجاءت درجة السيادة ā (2,29) مؤكدة ذلك تنسجم هذه النتيجة مع نتيجة Ghennai *et al.* (2018) في دراستها للجيل الأول لنفس الأصناف الأبوية.

أظهر الجدول XXII$_5$ أهمية السلالتين $V_{1.B.D}$ (3,24) ,$V_{3.B.D}$ (1,55) في تحسين صفة طول عنق السنبلة لامتلاكها أكبر القيم الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق وهما يورثان هذه الصفة إلى نسلهم، باقي الأصناف أعطت قيم سالبة معنوية، في حين أظهر ثلاثة هجن قدرة خاصة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية كان أعلاها في الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (11,08) والهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (5,56) وهما ناتجان عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة و الأخر سالب (الجدول XXII$_6$)، إذن تعد هذه الهجن أكثر الهجن تحملا للعجز

المائي وهذه حسب ما فسره Gate *et al.* (1992) في أهمية دور عنق السنبلة في زيادة كمية المواد المخزنة فيه و القابلة للإنتقال بإتجاه الحبة خلال ظروف العجز المائي.

- **طول السنبلة (LE) وطول السنبلة مع السفا (LE+LB)**

من خلال الجدول XXII$_4$ نلاحظ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد لصفة طول السنبلة وطول السنبلة مع السفا حيث أخذت القيمتين (0,19)، (0,29) على الترتيب، وجاءت درجة السيادة أكبر من الواحد في كلا الصفتين مؤكدة سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريثها، تنسجم هذه النتيجة مع Dhar (2014) و تختلف مع Ghennai *et al.* (2018) في دراستها للجيل الأول لنفس الأصناف الأبوية بالنسبة لصفة طول السنبلة.

حققت السلالة الأبوية $V_{4.B.D}$ أعلى القيم الموجبة والمعنوية عند مستوي 1% لكلا الصفتين وهذا يدل على أهمية هذا الصنف في برامج التحسين، كما أظهر كذلك الصنف $V_{3.B.D}$ قيمة موجبة لكنها غير معنوية لكلا الصفتين، باقي الأصناف أبدت قيم سالبة غير مرغوبة (الجدول XXII$_5$).

من خلال الجدول XXII$_6$ نلاحظ وجود ثلاثة هجن أبدوا قيما موجبة للقدرة الخاصة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية لصفة طول السنبلة كان أعلاها عند الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ (0,79) وهو ناتج عن التفاعل الوراثي (التراكمي × التراكمي)، كما وجد هجينين موجبي القدرة الخاصة ومعنويين عند مستوي 1% لصفة طول السنبلة مع السفا كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ (2,18) يليه الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ (1,42) وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة.

- **طول السفا (LB)**

أظهر الجدول XXII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد (0,40) وهدا يشير إلى سيطرة الفعل الجيني اللاتراكمي على توريث هذه الصفة، وأتت درجة السيادة ā (1,57) مؤكدة ذلك.

أشار Weyhrich *et al.* (1995) أن للسفا أهمية بالغة وذلك لأنها تبقى خضراء وفعالة في عملية التمثيل الضوئي لفترة زمنية أطول، ومن خلال الجدول XXII$_5$ نلاحظ أهمية الصنف الأبوي $V_{4.B.D}$ (0,48) في تحسين هذه الصفة لامتلاكها أعلى القيم الموجبة والمعنوية عند مستوي 5%، كما يوجد صنف أخر يملك قيمة موجبة غير معنوية في حين حقق الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ (1,63) أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب، يليه الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ (0,63) وناتج من التفاعل الوراثي (التراكمي × التراكمي) ، كما يوجد كذلك ثلاثة هجن أبدوا قيمة موجبة بدلالة إحصائية غير معنوية (الجدول XXII$_6$).

- **عدد الأزهار في السنبلة (LN/E) وعدد السنيبلات في السنبلة (L Epillets/E)**

يوضح الجدول XXII$_4$ أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد لصفة عدد السنيبلات في السنبلة وصفة عدد الأزهار في السنبلة حيث أخذت القيمتين0,11 0,68، على الترتيب وجاءت درجة السيادة أكبر من الواحد لكلا الصفتين وهذا يدل على أهمية ودور الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث كلا الصفتين.

يعد الصنفان $V_{2.B.D}$ (0,47) ، $V_{3.B.D}$ (0,25) أفضل الآباء المستخدمة والتي تمتلك قدرة عامة على التوافق موجبة ومرغوبة لصفة عدد الأزهار في السنبلة، كما حقق الأبوان $V_{1.B.D}$ (0,39) , $V_{3.B.D}$ (0,44) أفضل القيم الموجبة ومرغوبة للقدرة العامة بدلالة إحصائية غير معنوية لصفة عدد السنيبلات في السنبلة ، إذن تملك هده الأصناف قدرة على توريث هاتين الصفتين (الجدول XXII$_5$)

يظهر الجدول XXII$_6$ وجود الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (5,84) والذي أبدى أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق لصفة عدد الأزهار في السنبلة، وهو ناتج عن التفاعل الوراثي (التراكمي× التراكمي)، كما حقق الهجينان $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (0,91), $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (0,97) قدرة خاصة موجبة ومعنوية عند مستوي 5% لصفة عدد السنيبلات في السنبلة حيث نتج أحدهما من التفاعل الوراثي(اللاتراكمي × اللاتراكمي) والثاني ناتج من التفاعل الوراثي (التراكمي × اللاتراكمي).

- **خصوبة السنبلة (Fert)**

تشير نتائج الجدول XXII$_4$ إلى أن نسبة تباين القدرة العامة إلى القدرة الخاصة كانت أقل من الواحد (0,02) وهذا يدل على أهمية الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث صفة خصوبة السنبلة وجاءت درجة السيادة ā (0) مساوية لصفر دلالة على وجود سيادة تامة، كما يبين الجدول XXII$_5$ إلى أهمية السلالة الأبوية $V_{3.B.D}$ (0,02) في تحسين صفة خصوبة السنبلة لامتلاكه أعلى التأثيرات الموجبة للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية غير معنوية كما حقق الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ أعلى قيمة موجبة للقدرة الخاصة على التوافق بدلالة إحصائية معنوية عند مستوي 5% وناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب باقي الهجن أبدت قيم سالبة غير مرغوبة (الجدول XXII$_6$).

- **عدد السنابل في المتر المربع (NE/m²)**

يبين الجدول XXII$_4$ أن النسبة σ²AGC/σ²ASC أقل من الواحد (0,11) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هده الصفة أتت درجة السيادة ā (2,99) مؤكدة ذلك.

حقق الصنفان $V_{3.B.D}$ (1,14) و $V_{4.B.D}$ (3,43) أعلى القيم الموجبة للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية غير معنوية، باقي الأصناف أعطت قيم سالبة غير مرغوبة (الجدول XXII$_5$) ومن خلال الجدول XXII$_6$ حقق الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (9,83) أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب كما حقق هجينين آخرين قدرة خاصة موجبة بدلالة إحصائية غير معنوية.

- **عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)**

إنطلاقا من الجدول XXII$_4$ نلاحظ أن النسبة σ²AGC/σ²ASC أقل من الواحد (0,03) مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة، وهذا ما أكدته درجة السيادة ā (6,10)، تتوافق هذه النتيجة مع Dhar (2014)، ومخالفة لنتيجة Hannachi *et al.* (2017).

يعد الصنف $V_{3.B.D}$ (1,42) أفضل الأصناف المستعملة لتحسين صفة عدد الحبوب في السنبلة لامتلاكه أعلى القيم الموجبة بدلالة إحصائية غير معنوية، باقي الأصناف أبدت قيم سالبة (الجدول XXII$_5$)، كما حقق $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ أفضل القيم الموجبة والمعنوية عند مستوى 1% للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب باقي الهجن أبدت قيم سالبة غير مرغوبة(الجدول XXII$_6$).

- **وزن الألف حبة (PMG)**

يشير الجدولXXII$_4$ إلى أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أصغر من الواحد (0,12) مما يعني أن هذه الصفة تحت سيطرة الفعل الجيني اللاتراكمي وهذا ما أكدته درجة السيادة ā (2,89) هذا ينسجم مع Dhar (2014).

يوضح الجدول XXII$_5$ أهمية السلالتان الأبويتان $V_{2.B.D}$ (1,23) , $V_{4.B.D}$ (2,17) في تحسين هده الصفة لإمتلاكها أعلى التأثيرات الموجبة والمعنوية للقدرة العامة على التوافق مما يدل على أهمية هذين الصفتين في برامج التحسين، كما حقق الهجين $V_{1.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (6,85) أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب، بينما أبد الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ قيمة موجبة غير معنوية للقدرة الخاصة ناتجة من التفاعل الوراثي (التراكمي × التراكمي)، باقي الهجن أبدت قيم سالبة (الجدول XXII$_6$).

- **المردود (RDT)**

أسفر الجدول XXII$_4$ على أن النسبة σ^2AGC/σ^2ASC كانت أقل من الواحد (0,05) مما يدل إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هده الصفة وجاءت درجة السيادة ā (4,46) مؤكدة ذلك، تنسجم هذه النتيجة مع Hannachi *et al.* (2017).

حقق الصنفان $V_{3.B.D}$ (5,12) , $V_{4.B.D}$ (12,63) أفضل القيم الموجبة للقدرة العامة على التوافق بدلالة إحصائية غير معنوية باقي الأصناف أبدت قيم سالبة (الجدول XXII$_5$).

حقق الهجينان $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ (44,61) و $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ (31,96) أعلى القيم الموجبة والمعنوية للقدرة الخاصة على التوافق وهما ناتجان من أبوين أحدهما موجب القدرة العامة والأخر سالب، باقي الهجن أعطت قيم سالبة غير مرغوبة (الجدول XXII$_6$).

نستنتج مما سبق أهمية الفعل الوراثي التراكمي في توريث صفة عدد العقد في النبتة، باقي الصفات المدروسة واقعة تحت سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي.

إن حساب القدرة العامة على التوافق تعد من أهم المقاييس لنجاح إختيار الآباء وهذا لخضوعها لتأثير الفعل الجيني التراكمي للمورثات حيث يورث كما هو إلى نسله ومن خلال دراستنا لهجن الجيل الثاني نستخلص أن الأصناف الأبوية التي أعطت قدرة عامة عالية على التوافق لعدة صفات هي:

الصنف $V_{4.B.D}$ لصفات التالية: PMG, LB, LE+LB, LE, NN, Pré

الصنف $V_{3.B.D}$ لصفتين التاليتين: NG/E, LCE

جدول XXII$_{6}$: **قيم تأثير القدرة الخاصة على التوافق للهجن لجميع الصفات المدروسة.**

الهجن / الخصائص	$V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$	$V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$	$V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$	$SE_{ASC(ii)}$	$SE_{ASC(ij)}$
عدد الإشطاءات الخضرية	-0,55 ns	0,04 ns	0,10 ns	0,84**	1,37**	-0,43 ns	0,50	0,26
عدد الإشطاءات السنبلية	-0,05 ns	-0,02 ns	0,06 ns	0,12**	0,02 ns	-0,09*	0,08	0,04
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	-2,53**	0,63**	-0,37*	-0,03 ns	-1,03**	-0,87**	0,31	0,16
مساحة الورقة العلم (سم^2)	-1,46 ns	-3,73*	-0,59 ns	-2,66 ns	9,48**	-1,38 ns	3,26	1,70
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	-3,58**	-1,71*	0,96 ns	1,51*	2,98**	-2,64**	1,30	0,68
إرتفاع النبات (سم)	2,09 ns	-3,43 ns	1,04 ns	1,05 ns	9,33**	3,46 ns	3,74	1,95
عدد العقد في النبتة	0,14 ns	0,14 ns	-0,39**	0,22*	-0,14 ns	-0,14 ns	0,16	0,08
طول عنق السنبلة (سم)	-3,98**	-3,71**	11,08**	5,56**	3,80**	1,21 ns	1,44	0,75
طول السنبلة (سم)	-0,11 ns	-0,29*	-0,19 ns	0,42**	0,55**	0,79**	0,21	0,11
طول السنبلة مع السفا (سم)	0,08 ns	0,11 ns	-0,57 ns	0,56 ns	2,18**	1,42**	0,55	0,29
طول السفا (سم)	0,03 ns	0,40 ns	-0,38 ns	0,14 ns	1,63**	0,63*	0,49	0,26
عدد الأزهار في السنبلة	-3,54 ns	-0,66 ns	0,29 ns	5,84**	-0,21 ns	-7,99**	3,65	1,91
عدد السنيبلات في السنبلة	-2,26**	-0,70 ns	0,91*	-0,31 ns	0,97*	0,52 ns	0,73	0,38
خصوبة السنبلة	-0,01 ns	-0,00 ns	-0,07**	0,04*	-0,04*	-0,01 ns	0,03	0,01
عدد السنابل/م^2	-5,03 ns	-1,60 ns	2,97 ns	5,26 ns	9,83**	-7,32*	6,43	3,36
عدد الحبوب في السنبلة	-2,26 ns	-0,76 ns	-5,03**	5,30**	-2,64 ns	-4,81**	2,43	1,27
وزن الألف حبة (غ)	-1,10**	-4,15**	6,85**	-2,05**	8,15 ns	-0,80**	0,18	0,09
المردود (غ/م^2)	-31,05*	-32,28*	-7,15 ns	44,61**	31,96*	-56,47**	21,47	11,21

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

إذن يعد هذان الصنفان من أحسن الأصناف المستعملة، كما نوصي بإدخال هذين الصنفين في برامج التحسين لقدرتهما على توريث بعض خصائص التأقلم وبعض مكونات المردود.

إنطلاقا من تحليل هجن الجيل الثاني للقمح الصلب نوصي بمتابعة العمل على الأجيال الانعزالية اللاحقة للهجن المتميزة بقيم عالية ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق والتي نتجت عن أباء موجبة القدرة العامة للصفات المدروسة أي الناتجة من التفاعل الوراثي من النوع (التراكمي × التراكمي) وهو النموذج المرغوب من قبل مربي النبات عند إنشاء الهجن بهدف نقل المورثات ومن ثم الصفات المرتبطة بهذه المورثات إلى الأجيال اللاحقة، دون أن تتعرض للتدهور بفضل الفعل التراكمي للمورثات، وعليه نوصي بتقييم الهجن التالية:

الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ لصفات التالية: PMG, HP, Chlo, SF, TH

الهجين $V_{3.B.D}$ X $V_{4.B.D}$ لصفات التالية: LB, LE+LB, LE

الهجين $V_{2.B.D}$ X $V_{3.B.D}$ لصفة عدد الأزهار في السنبلة.

3.1.4.3- نتائج ومناقشة المؤشرات الوراثية للجيل الثاني

- **نتائج ومناقشة درجتا التوريث**

يوضح الجدول XXII$_7$ أن قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية جدا في جل الصفات المدروسة، و تراوحت بين (0,50-0,99) لجميع الصفات ما عدى صفتي عدد الإشطاءات الخضرية و عدد السنابل في المتر المربع وعدد الأزهار في السنبلة حيث قدرت ب 0,45، 0,44 – و0,08 على الترتيب، وهذا يفسر قابلية هذه الصفات للتوريث ومدى نجاح الإنتخاب لها، نفس النتيجة تحصل عليها Kumar *et al.* (2017) في دراسته على الجيل الأول والثاني للقمح اللين حيث تحصل

جدولXXII$_7$: مصادر ومكونات التباين لصفات المدروسة.

مصادر التباين / الخصائص	σ^2G	σ^2p	σ^2 E	$h^2_{S.L}$	h^2 S.E	V_A	V_D
عدد الإشطاءات الخضرية	0,28	0,62	0,34	0,452	-0,10	-0,06	0,34
عدد الإشطاءات السنبلية	-0,002	-0,001	0,001	0,79	0,21	-0,001	-0,001
عدد الأيام حتى الإسبال (اليوم)	4,2	4,33	0,13	0,969	0,44	1,9	2,30
مساحة الورقة العلم (سم^2)	14,65	29,11	14,46	0,503	0,08	2,42	12,23
اليخضور في الورقة العلم (سباد)	5,61	7,92	2,31	0,708	0,11	0,9	4,71
إرتفاع النبات (سم)	26,95	46,02	19,07	0,586	0,26	11,94	15,01
عدد العقد في النبتة	0,28	0,31	0,03	0,903	0,77	0,24	0,04
طول عنق السنبلة (سم)	59,76	62,58	2,82	0,955	0,26	16,54	43,22
طول السنبلة (سم)	0,4	0,46	0,06	0,869	0,26	0,12	0,28
طول السنبلة مع السفا (سم)	2,67	3,09	0,42	0,864	0,32	0,98	1,69
طول السفا (سم)	1,03	1,36	0,33	0,757	0,34	0,46	0,57
عدد الأزهار في السنبلة	-1,45	16,73	18,18	-0,087	-0,33	-5,54	4,09
عدد السنيبلات في السنبلة	1,3	2,03	0,73	0,640	0,11	0,22	1,08
خصوبة السنبلة	0,001	0,002	0,001	0,5	0,00	0,00	0,001
عدد السنابل/م^2	-17,23	39,22	56,45	-0,439	-0,08	-3,14	-14,09
عدد الحبوب في السنبلة	15,13	23,21	8,08	0,652	-0,04	-0,86	15,99
وزن الألف حبة (غ)	42,56	42,6	0,04	0,999	0,19	8,24	34,32
المردود (غ/م^2)	1281,52	1909,92	628,40	0,671	0,06	117,28	1164,24

على درجة توريث بالمعنى الواسع عالية للجيلين F2,F1 لمعظم الصفات المدروسة، كما يبرز نفس الجدول أن قيم درجة التوريث بالمعنى الضيق بلغت قيما منخفضة لمعظم الصفات ماعدا صفة عدد العقد في النبتة (0,77)، و عدد الأيام حتى الإسبال هذه النتيجة مخالفة لما وجده Khiabani *et al.* (2015) في هجن الجيل الثاني للقمح اللين، كل القيم السالبة لدرجة التوريث تترجم في الحقيقة إلى قيم معدومة لدرجة التوريـــث (Gabillard, 1983).

4.1.4.3- التدهور الناتج عن التلقيح الذاتي لهجن الجيل الأول للقمح الصلب.

تظهر معطيات الجدول XXIII القيم النسبية للتدهور في الجيل الثاني الناتج عن التلقيح الذاتي لهجن الجيل الأول.

- **عدد الإشطاءات الخضرية (TH) والسنبلية (TE)**

يبين الجدولXXIII وجود هجينين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ (90-%) و $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ (80,10-%) أبديا تدهور ذو قيمة سالبة وغير معنوية بالنسبة لصفة عدد الإشطاءات الخضرية، في حين أظهرت ثلاثة هجن قيم سالبة بدلالة إحصائية غير معنوية للتدهور لصفة عدد الإشطاءات السنبلية، باقي الهجن أبدت قيم موجبة غير معنوية لكلا الصفتين.

- **مساحة الورقة العلم (SF)**

نلاحظ من الجدول XXIII أن جميع الهجن المدروسة أبدت تدهور ذو قيمة سالبة ومعنوية عند مستوى 1% كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ (97-%).

- **محتوى اليخضور في الورقة العلم (Chlo)**

يبين الجدول XXIII وجود هجينين $V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$ ، $V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$ أظهرا تدهور في التربية الداخلية ذو قيمة سالبة وبدلالة إحصائية معنوية عند مستوى 5% ، كما أبدا هجين أخر تدهور سالب غير معنوي، في حين باقي الهجن أظهرت تدهور موجبا.

- **إرتفاع النبات (HP) وعدد العقد في النبات (NN)**

نلاحظ من الجدول XXIII أن جميع الهجن المدروسة أبدت قيم موجبة للتدهور في كلا الصفتين، حيث كانت معنوية في معظم الهجن لصفة طول النبات، في حين لم يصل حد المعنوية في جميع الهجن لصفة عدد العقد في النبات.

- **طول عنق السنبلة (LCE)**

أسفر الجدول XXIII على وجود أربعة هجن أبدوا قيم سالبة ومعنوية للتدهور في التربية الداخلية كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$، بينما أظهر هجين واحد قيمة موجبة للتدهور بدلالة إحصائية غير معنوية.

جدول XXIII:التدهور الناتج عن التلقيح الذاتي لهجن الجيل الأول لجميع الصفات المدروسة.

الهجن / الخصائص	$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$
عدد الإشطاءات الخضرية	23,16 ns	10,96 ns	25,15 ns	-90 ns	-80,10 ns	8,64 ns
عدد الإشطاءات السنبلية	-0,02 ns	-0,02 ns	0,07 ns	0,15 ns	0,05 ns	-0,08 ns
مساحة الورقة العلم (سم^2)	-92,75**	-32,03**	-37,99**	-81,81**	-97**	-26,20**
محتوى اليخضور في الورقة العلم (SPAD)	-4,43*	-3,51*	0,20 ns	1,03 ns	3,53*	-3,03 ns
إرتفاع النبات (سم)	2,39**	16,04**	11,40**	6,71**	0,63 ns	19,31**
عدد العقد في النبتة	11,17 ns	13,83 ns	11,17 ns	3,51 ns	2,83 ns	5,5 ns
طول عنق السنبلة (سم)	-9,26**	3,31 ns	-18,40**	-56,34**	-2,21*	10,33**
طول السنبلة (سم)	0,77 ns	4,88 ns	5,45 ns	-15,59 ns	-4,09 ns	-8,00 ns
طول السنبلة مع السفا (سم)	-15,52*	-16,24*	-1,46 ns	-16,31**	-16,48**	-15,11**
طول السفا (سم)	-25,74*	-28,99**	-0,72 ns	-6,55 ns	-24,12**	-22,09*
عدد الأزهار في السنبلة	-4,00 ns	-2,33 ns	-2,66 ns	5,67*	-1,66 ns	-10,66**
عدد السنيبلات في السنبلة	-3,16 ns	-1,33 ns	1,00 ns	-0,83 ns	1,17 ns	1,00 ns
خصوبة السنبلة	-0,04 ns	-0,02 ns	-0,12*	0,04 ns	-0,06 ns	-0,03 ns
عدد السنابل/م^2	-3,43 ns	-3,43 ns	3,43 ns	6,86*	13,72**	-6,86 ns
عدد الحبوب في السنبلة	0,00 ns	-0,01 ns	8,44*	-36,13**	3,45 ns	9,79*
وزن الألف حبة (غ)	0,55 ns	-5,5*	10,8**	-2,55	12,95**	1 ns
المردود (غ/م^2)	-37,30**	-60,93**	-32,69**	44,96**	35,42**	-75,42**

ns غير معنوي *معنوي عند مستوى 5 % **معنوي عند مستوى1%

- **طول السنبلة (LE) وطول السنبلة مع السفا (LE+LB)**

يوضح الجدول XXIII وجود ثلاثة هجن أبدوا قيما سالبة غير معنوية، باقي الهجن المدروسة أظهروا قيما موجبة غير معنوية للتدهور في التربية الداخلية لصفة طول السنبلة، في حين أظهر خمسة هجن قيما سالبة للتدهور بدلالة إحصائية معنوية كان أعلاها عند الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ لصفة طول السنبلة مع السفا.

- **عدد الأزهار(NF/E) وعدد السنيبلات في السنبلة (LEpillets/E)**

إنطلاقا من الجدول XXIII نلاحظ وجود هجين واحد $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ يملك قيمة موجبة و معنوية عند مستوى 5% باقي الهجن الأخرى أظهرت تدهورا سالبا غير معنوي ما عدى هجين واحد وصلت فيه الفروقات حد المعنوية وهذا في صفة عدد الأزهار، في حين أبد ثلاثة هجن قيما سالبة لتدهور التربية الداخلية لصفة عدد السنيبلات حيث لم تصل فيها الفروقات حد المعنوية.

- **خصوبة السنبلة (Fert)**

يظهر الجدول XXIII وجود خمسة هجن أبدو قيما سالبة للتدهور كان أعلاها عند الهجين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ بدلالة إحصائية معنوية عند مستوى 5%، باقي الهجن أظهرت قيما موجبة.

- **عدد السنابل في المتر المربع (NE/m^2) و عدد الحبوب في السنبلة (NG/E)**

يظهر الجدول XXIII وجود ثلاثة هجن أبدو قيم سالبة غير معنوية للتدهور باقي الهجن أعطت قيم موجبة لصفة عدد الحبوب في السنبلة، في حين أظهر هجينان قيمة سالبة للتدهور لصفة عدد الحبوب في السنبلة كانت معنوية في هجين واحد وهو الهجين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ ، باقي الهجن أبدت قيم موجبة.

- **وزن الألف حبة (PMG)**

يدل الجدول XXIII على وجود هجينين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ $V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$ أبديا قيمة سالبة للتدهور كانت معنوية في الهجين الثاني، باقي الهجن أعطت قيم موجبة غير مرغوبة.

- **المردود (RDT)**

من خلال XXIII الجدول نلاحظ وجود أربعة هجن أظهروا قيم سالبة للتدهور بدلالة إحصائية معنوية كان أعلاها عند الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ (-75,42) يليه الهجين $V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$ (-60,93) ،باقي الهجن أبدت قيم موجبة غير مرغوبة.

إن القيم الموجبة لتدهور التربية الداخلية للصفات جميعها تعزي إلى ظاهرة التباين الفائق الحدود في الجيل الثاني (Eissa, 1993) والى تراكم الأليلات المتنحية أو الضارة في هذا الجيل (Hassan, 1997) والى التأثيرات الوراثية اللاتراكمية المورثة لصفات (Bhatt, 1976) والى زيادة نسبة التراكيب الجينية المتشابهة التي تؤثر علي الصفة في الجيل الثاني والذي يغير من متوسط الصفة الكمية باتجاه النقاوة (Hallauer and sears, 1973)، وأظهرت بعض الهجن قيما سالبة للصفات جميعها، ومثل هكذا نتائج تبين تفوق الجيل الثاني على الجيل الأول

لقد عزى Hassan (1997) سبب ذلك إلى التناقص الكبير في الأليلات السائدة المؤثرة على الصفة في التراكيب الوراثية للآباء وكذلك إلى ظاهرة الانعزال في الجيل الثاني، وقد أشار Al-Saffa (2001) إلى أن التربية الداخلية لكي يكون لها تأثير كبير على نسبة وجود العوامل الوراثية للهجين لابد وأن تكون مصحوبة بنوع من الإنتخاب إذ أن أثرها ينحصر في التقليل من وجود التراكيب الجينية الخلطية، أو بمعنى آخر أنها تزيد من التراكيب الجينية المتماثلة التي تعمل على تغيير ترتيب العوامل الوراثية، وأن التدهور في التربية الداخلية يؤدي إلى ظهور كثير من الجينات الضارة كالجينات المميتة والشبه المميتة تبعاً لدرجة القرابة بين الهجن.

الخاتمـــــــــــة

الخاتمـــــــــــة

إن عملية إستنباط أصناف جديدة تمتاز بإنتاج عالي ومتأقلمة في البيئات المحلية يتطلب إختيار جيد للآباء المستعملة في عملية التهجين.

يتضح من النتائج المتحصلة عليها في دراستنا لأباء الأنواع الثلاثة المدروسة لمختلف خصائص الإنتاج والتأقلم وكذا البطاقات الوصفية المنجزة لكل صنف في كل نوع حسب خصائص U.P.O.V حيث أظهرت هذه الأخيرة وجود تنوع كبير و واضح داخل أصناف كل نوع.

تحليل الدورات الفينولوجية وتحديد مختلف مراحلها تبرز وجود تنوعية داخل الأنواع المدروسة، كما تسمح بتقسيم أصناف الشعير إلى أربعة مجموعات (مبكرة جدا، مبكرة، متأخرة ومتأخرة جدا) وأصناف القمح اللين إلى خمسة مجموعات (مبكرة جدا، مبكرة، متوسطة التبكير، متأخرة ومتأخرة جدا) أما أصناف القمح الصلب فقسمت إلى ثلاثة مجموعات(مبكرة، متوسطة التبكير ومتأخرة) ومن خلال المقارنة بين مختلف الدورات الفينولوجية للأنواع الثلاثة المدروسة نلاحظ أن الجنس *Hordeum* يضم الأصناف التي تملك أقصر فترة إسبال مقارنة بالجنس *Triticum* هذا الأخير بدوره يضم النوع.L *Triticum aestivum* حيث يتميز بأصناف تملك فترة إسبال قصيرة مقارنة بالنوع .*Triticum durum* Desf . ويمكن القول أن هذا التنوع بما فيه تنوع الأنواع والتنوع داخل الأنواع يفتح آفاق واسعة لإختيار الأصناف حسب وسط الزرع.

يتبين من خلال تحليل خصائص التأقلم وجود تباين جد معنوي داخل أصناف الأنواع الثلاث المدروسة، كما أظهر تحليل خصائص الإنتاج وجود تباين جد معنوي داخل أصناف كل نوع لمعظم الصفات المدروسة، حيث لم تصل الفروقات حد المعنوية في صفة محتوى اليخضور في الورقة العلم للقمح الصلب واللين وكذلك صفة خصوبة السنبلة في القمح الصلب والشعير وصفة عدد السنيبلات وعدد الحبوب في السنبلة عند القمح اللين والصلب على التوالي.

يبرز من خلال الدراسة المتعلقة بالأباء في أصناف الأنواع الثلاثة وجود تنوع داخل كل نوع و تباين في مختلف الصفات المدروسة، مما يسمح لنا بالوصول إلى إختلافات بين الهجن المتحصل عليها، لأن تحسين أي محصول يعتمد بالدرجة الأولى على التباين الوراثي المتواجد في الآباء والذي يشكل الأساس في برامج التهجين.

- أسفرت نتائج هجن الجيل الأول لخمسة أباء وعشرة هجن في الشعير على أهمية الفعل الجيني التراكمي على وراثة كل من صفة طول السنبلة مع السفا، طول السفا وعدد العقد في النبات، باقي الصفات كانت تحت سيطرت الفعل الوراثي اللاتراكمي، ما عدى صفة طول السنبلة والتي تساوى فيها كلا الفعلين الوراثيين وهذا ما أكدته درجة السيادة، كما أن الأهمية التطبيقية للمقدرة العامة على التوافق في التحسين الوراثي للنبات أكدت أن الآباء التي أعطت قدرة عامة عالية على التوافق لصفة ما قد أنتجت هجنا متفوقة في هذه الصفة، وهذا ما يشجع على إستخدام هذه الآباء في برامج التحسين الوراثي لاستنباط هجن متفوقة، حيث تسمح نتائجنا باقتراح أهم الآباء المستخدمة في تحسين المردود ومكوناته وهو الصنف $V_{4.O}$ والذي حقق

القدرة العامة على التوافق الأعلى في الصفات التالية: RDT, NE/m², Fret, TH, TE ، والصنف $V_{3.O}$ لصفات التالية: N Epillets/E, NF/E, Fret, NG/E, Chlo.

- كما ظهرت قدرة خاصة على التوافق موجبة وناتجة عن أبوين يحمل كل منهما مورثات ذات أثر تراكمي في بعض الصفات المتعلقة بالمردود مثل الهجين $V_{3.O} \times V_{5.O}$ لصفة عدد الحبوب في السنبلة، طول عنق السنبلة ومساحة الورقة العلم والهجين $V_{3.O} \times V_{4.O}$ لصفة خصوبة السنبلة، الإشطاء الخضري ومحتوى اليخضور في الورقة العلم حيث يمكن إعتمادها كهجن مستنبطة ومتابعة التحسين فيها من خلال الانتخاب في الأجيال الانعزالية للوصول إلى سلالة نقية تزرع كأصناف ثابتة في الحقل.

دراسة قوة الهجين أبدت وجود أربعة هجن $V_{2.O} \times V_{5.O}$، $V_{2.O} \times V_{3.O}$، $V_{3.O} \times V_{5.O}$ ، $V_{3.O} \times V_{4.O}$ أعطو قوة هجين مرغوبة وعالية في صفة الإنتاجية (RDT) وهذا يدل على إمكانية تطوير هذه الهجن عن طريق التحسين الوراثي.

- أوضحت نتائج هجن الجيل الأول لأربعة أباء وستة هجن في القمح الصلب على أهمية الفعل الوراثي التراكمي في التحكم بتوريث صفة مساحة الورقة العلم و طول السنبلة ، بينما تفوق فعل المورثات اللاتراكمي في توريث باقي الصفات المدروسة، و يرجع الإختلاف الوراثي التراكمي إلى الإختلافات الأصيلة في التأثير على الصفة وهي من أهم مكونات التباين الوراثي لأنه الوحيد الذي يمكن الاعتماد عليه عند الانتخاب. كما أظهر الأب $V_{4.B.D}$ قدرة عامة على التوافق معنوية ومرغوبة لصفة طول السنبلة، طول السفا، طول النبات و عدد الأيام حتى الإسبال، والأب $V_{3.B.D}$ بالنسبة لصفة عدد الحبوب في السنبلة. كما تم الحصول على العديد من الهجن ذات قدرة خاصة موجبة على التوافق وحاملة أعلى القيم لقوة الهجين. حيث تميز الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ بإعطائه أعلى قوة هجين قياسا بمتوسط أبويه لصفة طول النبات ، طول عنق السنبلة، عدد الحبوب في السنبلة،وأظهر الهجين $V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$ تفوقا معنويا مرغوبا عن أفضل أبويه لصفة عدد الإشطاءات الخضرية، أما الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ لصفة عدد الأيام حتى الإسبال مما يؤهل هذه الهجن لتكون مادة مهمة للانتخاب خلال الأجيال الانعزالية اللاحقة للوصول إلى سلالات متميزة من القمح لتلك الصفات.
- بينت نتائج هجن الجيل الأول لأربعة أباء وستة هجن في القمح اللين على أهمية الفعل الوراثي التراكمي في توريث صفة إرتفاع النبات، طول عنق السنبلة، طول السنبلة مع السفا، طول السفا، عدد السنيبلات في السنبلة، خصوبة السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة، باقي الصفات كانت تحت سيطرة الفعل الجيني اللاتراكمي. كما أظهر الصنف $V_{4.B.T}$ قدرة عامة على التوافق معنوية ومرغوبة لسمات التالية: PMG, NE/m², RDT, NG/E, Fert, N Epillets/E, NF/E, والصنف $V_{1.B.T}$ للخصائص التالية: LCE, HP, Pré, TE, TH. LB, LE+LB, SF .

إنطلاقا من نتائجنا يمكننا إستنتاج أن الهجين $V_{1.B.T} \times V_{3.B.T}$ والذي إمتلك مقدرة توافق خاصة و إيجابية لصفة المردود وهو ناتج عن تفاعل وراثي أبوي من النمط (تراكمي × تراكمي)، يمكن إعتماده كهجين مستنبط

في الزراعة بعد حساب قوة الهجين النسبية فيه قياسا إلى الصنف التجاري الرائج في المنطقة أو متابعة التحسين من خلال الإنتخاب للحصول على سلالة نقية تزرع كصنف ثابت.

- ✓ من خلال دراسة هجن الجبل الثاني للقمح الصلب والناتجة عن التلقيح الذاتي لهجن الجيل الأول نستنتج أهمية الفعل الجيني التراكمي في توريث صفة عدد العقد في النبات، باقي الصفات المدروسة كانت تحت سيطرة الفعل الجيني اللاتراكمي، كما أبدا الأب $V_{4.B.D}$ قدرة عامة على التوافق معنوية ومرغوبة للصفات التالية: PMG, LB, LE+LB, LE, NN, Pre و الأب $V_{3.B.D}$ لصفة عدد الحبوب في السنبلة وطول عنق السنبلة. إذن يعد هذان الصنفان من أحسن الأصناف المستعملة، كما نوصي بإدخال هذين الصنفين في برامج التحسين لقدرتهما على توريث بعض خصائص التأقلم وبعض مكونات المردود.

كما ظهرت قدرة خاصة على التوافق موجبة وناتجة عن أبوين يحمل كل منهما مورثات ذات أثر تراكمي وتملك أعلى القيم لقوة الهجين وهذا النموذج هو المرغوب من قبل مربي النبات عند إنشاء الهجن بهدف نقل المورثات ومن ثم الصفات المرتبطة بهذه المورثات إلى الأجيال اللاحقة، دون أن تتعرض للتدهور بفضل الفعل التراكمي للمورثات، ولهذا نوصي بتقييم الهجن التالية:

الهجين $V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$ لصفات التالية: PMG,HP, Chlo, SF, TH

الهجين $V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$ لصفات التالية: LB, LE+LB, LE

الهجين $V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$ لصفة عدد الأزهار في السنبلة.

أبدت درجة التوريث بالمعنى الضيق قيما مرتفعة في نصف الصفات المدروسة بالنسبة لشعير وفي ثلاثة عشر (13) صفة في القمح اللين وفي القمح الصلب أربعة صفات بالنسبة للجيل الأول وصفة واحدة في الجيل الثاني، في حين كانت قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة في أغلب الصفات المدروسة للأنواع الثلاث.

المراجـــــــــع

المراجع العربيـــــــــــة:

- **المقري م. ر.، 2000 -** وراثة وتربية النباتات، منشورات ELGA، 127-198.
- **الناغي م، ع. و.، محروس عامر و و أحمد فتحي ع.، 2005-** أساسيات علم النبات العام الطبعة الأولى. مكتبة الدار العربية للكتاب. 367-368.
- **بولعراس ص و مراد إ. ر.،2015-** االإجهاد المائي وعلاقته ببعض الصفات الفيزيولوجية و البيوكيميائية لنبات القمح الصلب.رسالة ماستر،جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1، ص:41.
- **حسن أ. ع. م.،2005 -** تحسين الصفات الكمية.كلية الزراعة.جامعة القاهرة.الدار العربية للـــــــــــنشر والتوزيع.393 ص.
- **حسن أ. ع. م.،1991 -** تربية محاصيل الخضر، الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة، مصر682 ص.
- **شايب غ.، 2012 -** شروط و مصير تراكم البرولين في الأنسجة النباتية تحت نقص الماء. رسالة دكتوراه في العلوم .جامعة قسنطينة، 235 ص.
- **عولمي ع.م.،2015-** تحليل مقاومة القمح الصلب(***Triticum turgidum* var *durum* L.**) للإجهادات اللاحيوية في أخر طور النمو، أطروحة دكتوراه العلوم، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة سطيف-1،221 ص
- **قندوز ع.، 2014 -** تقييم علاقة بعض المؤشرات الضوئية وسلوك القمح الصلب(*Triticum durum* Desf.) تحت تأثير أنظمة سقي مختلفة. أطروحة دكتوراه العلوم، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة سطيـــف - 1،138 ص.
- **كاسر م.،1978-** محاضرات في أسس ومبادئ تربية النبات، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة. 55-56
- **كذلك م. م.، 2000 -** زراعة القمح .منشأة المعارف بالإسكندرية جلال حزي و شركائـــــــه. 15-61.
- **كيال ح. م.، 1979 -** نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية :محاصيل الحبوب و البقول دمشق مديرية الكتب الجامعية، 230 ص.
- **معلا م. ي و حربا ن. ع.، 1993-** التحسين الوراثي لأشجار الفاكهة و الخضار، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، 271 ص.
- **يعقوب غ.،1990** – التخطيط والتحليل الإحصائي الوراثي لتجارب المصممة في نظام القطاعات العشوائية للطرز الناتجة بالتهجين الديالالي.أطروحة دكتوراه، جامعة بوزنان، بولونيا،101ص.

المراجع الأجنبيـــــــــــة:

A

Abboud J., Al Chebak M. and Al Ek W., 2012- Estimation of Heterosis and Combining Ability in Some Bread Wheat Crosses. Jordan Journal of Agricultural Sciences, *8*(4):629-645.

Abdelaty M.S.M., 2002- Heterosis gene effect Heritability and genetic advance in two wheat crosses (*T.aestivum* L.) J. Agric. Sci, Mansoura Univ, 27: 5121-5129.

Ahmed I. K., Nisar M.A. and Meckawa M.I., 2007- The inheritance of yield and yield components of five wheat hybrid populations under drought conditions. Indonesian Journal of Agric. Sci. 8(2): 53-59.

Ahmed A.A.S., El-Morshidy M.A., Kheiralla K.A, Uptmoor R., Ali MA. and Naheif Mohamed E.M., 2014- Selection for Drought Tolerance in Wheat Population (*Triticum aestivum* L.) by Independent Culling Levels. World Journal of Agricultural Research, **2**(2) : 56-62.

Ahmad I., Mahmood N., Khaliq I. and Khan N., 2016- Genetic analysis for five important morphological attributes in wheat (*T. aestivum* L.). J. Anim. Plant Sci. 26(3): 725–730.

Albashwat L., Sabbouh M. and Elik W., 2015- Genetic indicators of some quantitative traits in hybrids of barley (*Hordeum vulgare* L.), Damaxus University Journal for Agricultural Sciences, 31(1):107-120.

Albashwat L., Sabbouh M. and Elik W., 2015- Heterosis, potence ratio, phenotypic correlation and path coefficient analysis for grain yield and it's components in barley (*Hordeum vulgare* L.), Damascus University Journal for Agricultural Sciences, 31(2):109-120.

Ali M.A., Nawab, N.N., Rasool G.and Saleem, M., 2008- Estimates of variability and correlations for quantitative traits in Cicer arietinum L. J. Agric. Soc. Sci., 4: 177-179.

Ali Y., Atta B. M., Akhter J., Monneveux P. and Lateef Z. ,2008- Genetic variability, association and diversity studies in wheat (*Triticum aestivum* L.) germplasm. *Pak. J. Bot*, *40*(5), 2087-2097.

Al-Naggar A. M. M., Shabana R., Abd El-Aleem, M. M. & El-Rashidy Z. A., 2015-Performance and combining ability for grain yield and quality traits of wheat (*Triticum aestivum* L.) F1 diallel crosses under low-N and high-N environments. Scientia Agriculturae, 12(1), 13-22.

Al-Saffar R. S., 2001- Combining Ability and Path Coefficient for Quantitative Characters in F2 Generation from Diallel Crosses between Eleven Varieties of Barley (*Hordeum vulgare* L.). Ph. D. Dissertation, Biology Dept., College of Sci., Mosul Univ.

Al-Shalaldeh G. and Duwayri M. A., 1986- Inheritance of morphophysiological characters and grain yield in durum wheat crosses. Rachis, 5(1): 37-41.

Amer E. A. , Mosa H. E., 2004- Gene effects of some plant and yield traits in four maize crosses. Minufiya J. Agric. Res., 1 (29), 181 – 192.

Anonyme, 1991- Campagne d'agréage. Laboratoire des semences d'El-Khroub, 26 p.

APG III, 2009- An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, 161: 105-121.

Araus J.L., Alegre L., Ali Dib T., Benlaribi M. et Monneveux P., 1991- Epidermal and stomata conductance in seedings of durum wheat landraces and varieties. In physiology Breeding of Winter Cereals for Stressed Mediterranean Environments. INRA Montpellier ed., les colloques, 55: 225-231

Araus J.L., Amaro T., Zuhair Y. and Nachit M.M., 1997- Effect of leaf structure and water status on carbon isotope discrimination in field grown durum wheat. Plat Cell and Environment 20: 1484-1494.

Asif M., Mujahid M.Y., Kisana N.S., Mustafa S.Z. and Ahmad I., 2004- Heritability, genetic variability and path coefficient of some traits in spring wheat. Sarhad , J. Agric., 20: 87-91.

Asseng S., Turnera N. C., Rayb J. D. and Keatingc B. A., 2002- A simulation analysis that predicts the influence of physiological traits on the potential yield of wheat. European Journal of Agronomy, 17 (2), 123–141.

Atrat M. A., Hdid M. and Alek W., 2011- Inheritance Mechanism of Grain Yield and Grain Yield Components in durum wheat crosses (*Triticum durum* Desf.).Jordan Journal of Agricultural Sciences, 7(4):732-743.

Auffray C., 2005- Aux sources de la biologie des systèmes et de la génétique: la pertinence des expérimentations de Gregor Mendel sur le développement des plantes hybrides (2e volet). *L'Observatoire de la génétique*, 2.

B

Bahlouli F., Bouzerzour H., Benmahammed A. and Hassous K.L., 2005- Selection of high yielding and risk efficient durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivars under semi arid conditions. Pakistan Journal of Agronomy **4**:360-365.

Bahlouli F., Bouzerzour H. et Benmahammed A., 2008- Effets de la vitesse et de la durée du remplissage du grain ainsi que de l'accumulation des assimilats de la tige dans l'élaboration du rendement du blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans les conditions de culture des hautes plaines orientales d'Algérie. Biotechnol. Agron. Soc. Environ., 12(1): 31-39.

Baker R. J., 1978- Issues in diallel analysis. Crop science, 18(4), 533-536.

Belkharchouche H., Fellah S., Bouzerzour H., Benmahammed A. and Chellal N., 2009- Vigueur de la croissance, translocation et rendement grain du blé dur (*Triticum durum* Desf.) sous conditions semi-arides. Courrier du savoir, 9: 17-24.

Belouet A ., Gaillard B. et Masse J., 1984- Le gel et les céréales. Pres. Agric 85 :20-25.

Ben Abdallah N. et Ben Salem M., 1993- Paramètres morpho physiologiques de sélection pour la résistance a la sécheresse des céréales. Colloques de l'INRA (France). *No. 64*: 275-298.

Benbelkacem A. & Kellou K. 2000- Évaluation du progrès génétique chez quelques variétés de blé dur (*Triticum turgidum* L. var. durum) cultivées en Algérie. Options Mediterr CIHEAM Ser A, 40, 105-110.

Benlaribi M., 1990- Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.). Etude des caractères morphologiques et physiologiques, Thèse de Doctorat d'état en sciences. ISN université Mentouri, Constantine. 164p.

Benlaribi M. , Monneveux Ph . et Grignac P. , 1990 - Etude des caractères d'enracinement et leur rôle dans l'adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.). Agronomie, 10 :305-322.

Benlaribi M., 2000- cours de BV, Biologie de la reproduction, Fac. SNV, Univ de Constantine1.

Ben Naceur M., Gharbi M.S. et Paul R., 1999- L"amélioration variétale et les autres actions contribuant à la sécurité alimentaire en Tunisie en matière de céréales. Sécheresse ; 10 : 27-33.

Bhale N.L. and Borikar S.T., 1983- Combining ability for yield and yield components in rabi sorghum. Jornal of Mahar ashtra agricultural universities : 7 (3) : 247-249.

Bhateria S., Sood S. P. and Pathania A., 2006- Genetic analysis of quantitative traits across environments in linseed (*Linum usitatissimum* L.).Euphytica, *150*(1-2) : 185-194.

Bhatt G. M. 1971- Heterosis performance and combining ability in a diallele cross among spring wheat (*T. aestivum* L.),Aust. J. Agric. Res., 22:359- 360.

Bhatt G. M. 1976- Variation of harvest index in several wheat crosses. Euphytica. 25: 41-50.

Biscope P.V., Gallagher J., Littleton E.J., Monteinth K.L. and Scott R.K., 1975- Barley and its environnement. Sources of assimilates. J. Appel. Eco; 12: 395p.

Blanc M.,1984- «Gregor Mendel: la légende du génie méconnu». *La Recherche* , 15: 46-59.

Blum A., 1985- Photosynthesis and transpiration in leaves and ears of wheat and barley varieties. J. exp. Bot., **36:** 432-440.

Blum A., 1988- Drought resistance. In: Plant breeding for stress environment CRC Press Boca Raton, Florida USA: 43-73.

Blum A., 1989- Osmotic adjustment and growth of barley genotypes under drought stress. Crop Sci.29, pp: 230-233.

Boeuf F., 1927- L'amélioration des plantes cultivées. Boca Reaton, Florida ed., C.R.C. Press, I.N.C., 223p.

Bogard M., 2011- Analyse génétique et écophysiologique de l'écart à la relation teneur en protéines - rendement en grains chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.). Thèse doctorat D' université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II, 169p.

Bagga A.K., Ruwali K.N. and Asana R.D., 1970 - Comparison of responses of some Indian and semi dwarf Mexican wheat to irrigated cultivation. Indien J, Agri, Sci, 40 : 421-427.

Bolot S., Abrouk M., Masood-Quraishi U., Stein N., Messing J., Feuillet C. and Salse J., 2009- The 'inner circle' of the cereal genomes. *Current Opinion in Plant Biology* **12**, 119–125.

Bonjean A. et Picard E., 1990- Les céréales à paille. Origine, Histoire, Economie et sélection. Ed. Softword ITM. 201p.

Bonjean A., 2000- L'histoire des blés des Limagnes d'Auvergne. Ed. Limagrain, 98 p.

Bonjean A., 2001- Histoire de la culture des céréales et en particulier celle de blé tendre (*Triticum aestivum* L.). Dossier de l'environnement de l'INRA, 21 :29-37.

Borojevic S. and Dencic S., 1986- Screening a wheat collection for leaf position at different stages of growth. Plant breeding, *97*(2): 97-106.

Boughdiri A., 2000- Studies and Applicationin Botany. Department of University Publications (2000-02) Central Square – Ben Aknoun – Algeria.

Boulal H., Zaghouane O., El Mourid M. et Rezgui L., 2007- Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orges) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.

Bousba R., 2012- Caractérisation de la tolérance à la secheresse chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.): Analyse de la physiologie et de la capacité en proline. Doctorat des sciences Faculté SNV Université mentouri constantine, 118 pages.

Bouzerzour H. et Benmahammed A., 1995- Analyse graphique d'un croisement diallèle d'orge. Céréals culture 28: 9-12.

C

Campbell N. et Reece J., 2007- Biologie, 7 Ed, Pearson education France,1311-1316.

Chahal C. S. and Gosal S. S., 2002- Principals and Procedures of plant breeding. Alpha Science International. United Kingdom.

Chalupska D., Lee H.Y., Faris J.D., Evrard A., Chalhoub B., Haselkorn R. and Gornicki P., 2008-Acc homoeoloci and the evolution of wheat genomes.Proc Natl Acad Sci USA 105: 9691–969.

Chaudhary B. D. , R. K. Singh and S. N. Kakar (1974)- Estimation of genetic parameters in barley (*Hardeum vulgare* L.). Theor. Appl. Genet. 45 : 192 - 196.

Chetmi D., 2009- Etude comparative de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) et analyse diallèle de leurs hybrides F1, Magister en en Sciences Agronomiques. Institut national d'agronomie –El harrach – Alger.123p.

CIC, 2016- Rapport Marché des céréales. Conseil International des Céréales (CIC), GMR pp.469–25. http://www.igc.int/downloads/gmrsummary/gmrsummf.pdf.

CIC, 2018- Conseil International des Céréales (CIC), GMR 488 – 24 mai 2018. https://www.igc.int/downloads/gmrsummary/gmrsummf.pdf

Collins F.C. and Pickett R.C., 1972- Combining ability for yield, protein and lysine in an incomplete diallel of sorghum bicolorL**.** Moench. Crop scie : 12 : 5-6.

Coulomb Ph-J., Abert M., Coulomb Ph-O. et Gallet S., 2004- Le 1e guide du vin dédié a votre santé.

Croston R.P. and Williams J.T., 1981- A world survey of wheat genetic resources. IBRGR. Bulletin,80: 59-37.

D

Dekkers J.C.M. et Hospital F., 2002- The use of molecular genetics in the improvement of agricultural populations [Review]. Natl. Rev. Genet., **3 (1):** 22-32.

Demarly Y et Sibi M., 1989- Amélioration des plantes et biotechnologie. Ed John Libbey, Eurotext Paris. 152p.

Dhar S. 2014- Genetic analysis for grain yield and its influencing characters in F2 population of wheat (Doctoral dissertation, JNKVV).104P.

Dinesh K. & Kerkhi S. A., 2015- Combining ability analysis for yield and some quality traits in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Electronic Journal of Plant Breeding, *6*(1), 26-36.

Doré C. et Varoquaux F., 2006- Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées, p145.

E

Ehdaie B., Alloush G. A., Madore M. A. and Waines J. G., 2006- Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat: Post anthesis changes in internodes dry matter. *Crop Science*, 46: 735 - 746.

Eissa M. M., 1993- Combining ability for main spike characteristics in durum wheat (*Triticum turgidum* var *durum*). Zagazig J. Agric. Res. 20: 1673-1681.

Ekhlaque A., Akhtar M., Badoni S. & Jaiswal, J. P., 2017- Combining ability studies for seed yield related attributes and quality parameters in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Genetics Genomics and Plant Breeding.

Elias EM., 1995- Durum wheat products. In Fonzo, N., di (ed.), Kaan, F., (ed.), Nachit, M., (ed.). Durum wheat quality in the Mediterranean region = La qualité du blé dur dans la région méditerranéenne. Zaragoza : CIHEAM-IAMZ, 1995. p. 23-31 : 1 ill.; 4 tables; 26 ref. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 22).

Erroux J., 1956- Les céréales de l'Ouadi El Ajal. Bul. Soc. Hist. Nat. Afric. Nord, 43: 172- 183.

F

Falconer D.S., 1960- Introduction to Quantitative Genetics. Printes in Great Britain for olivier and boyd, by robert Mac Lehose and comp. Lim Glasgow: 281-286

Falconer D.S. and Mackey F.C., 1996- Introduction to quantitative genetics. 4th Ed. Longman. New York.

Fantaubert C.A., Downes D.R., Agardy T.S., 1996- Biodiversity in the seas,1996:Implementing the convention on biological diversity in marine and coastal halitats IMCN environmental policy and baw paper n°32 A marine conservation and development Report, 82p.

FAO, 2016- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation etl'agriculture. Perspectives de récolte et situation alimentaire 2016. In, FAO, La carte FAO, 6p. http://www.fao.org . (Page consultée mars 2016)

FAO, 2017- Situation alimentaire mondiale. [En ligne] http://www.fao.org /worldfoodsituation/csdb/ fr/ (consulté le 24/07/2017).

FAO, 2018- Perspectives de récolte et situation alimentaire 2018. In, FAO, La carte FAO, 42p.http:// www.fao.org/3/i8764fr/I8764FR. (Page consultée mars 2018).

Fehr W. R., 1980- Artificial hybridization and self-pollination. Hybridization of crop plants, (hybridizationof), 105-131.

Feillet P., 2000- Le grain de blé: composition et utilisation. Ed. INRA. Paris, pp: 17-18.

Feldman M., Lupton F. G. H., Miller T. E., 1995- Wheats. Triticum spp. (Graminae, Triticinae). In: Smart J. et Simmonds N. W (eds). Evolution of crop plants. Longman Scientific and Technical, 2 nd édition. 184-192.

Feldman M., 2001- Origin of Cultivated Wheat . In Bonjean A. P. Et W.J. Angus (éd.) The world Wheat Book : a history of wheat breeding. Intercept Limited, Angleterre, pp 3-58 .

Fellahi Z. E., Hannachi A., Bouzerzour A. and Boutekrabt A., 2013- Line× tester mating design analysis for grain yield and yield related traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). International Journal of Agronomy, ID 201851.

Ferriere I., 1981- Les méthodes d'hybridation. Cultivar, juillet- août, 141, 16-18.

Feuillet C., Langridge P. & Waugh R., 2008- Cereal breeding takes a walk on the wild side. *TRENDS in Genetics*, *24*(1), 24-32.

Fischer R.A., Aguilar I., Maurer R. and Rivas S., 1976- Density and row spacing effects on irrigated short wheat at low latitude. Journal of Agricultural Science (Cambridge), **87**: 137-147.

Fischer R.A. and Maurer R., 1978- Drought resistance in spring resistance wheat cultivar. I. Grain yield responses. Aust, J. Agri . Res., 29: 105-912.

Flandrin F., 1949- Les blés de semences. Guy le Prat ed, 118p.

Fokar M., Nguyen H.T. and Blum A., 1998- Heat tolerance in spring wheat Grain filling. Euphytica 104: 9-15.

G

Gabillard D., 1983- amélioration du rendement protéique de l'orge : génétique quantitative et agro-physiologie. Thèse. Doct 3e cycle, Inst. Nat. Poly. Tech, Toulouse, 175p.

Gallais A., 1990- Théorie de la sélection en amélioration des plantes. Collection Sciences Agronomiques. Ed .Masson Paris Milan Barcelona Mexico 588p.

Gallais A. et Bannerot H., 1992 -Amélioration des espèces végétales cultivées. Objectifs et critères de sélection. Ed : INRA, 768p.

Gallais A., 2009- Hétérosis et variétés hybrides en amélioration des plantes. Editions Quae.

Gallais A., 2011- Méthodes de création de variétés en amélioration des plantes. Editions Quae.P:15.

Gate P., Bouthier A., Woznica K. et Hanzo M.E., 1990- La tolérance des variétés De blé d'hiver à la sécheresse. Agri, 145, pp:17-23.

Gate P., Bouthier A. et Moynir J.L., 1992- La tolerance des varieties à la sécheresse: une réalité à valoriser. Perspectives agricoles. 169, pp: 62-66.

Gautam A. S., 2003- Combining ability studies for grain yield and other agronomic characters in inbred lines of maize (*Zea mays* L.). CROP RESEARCH-HISAR-, *26*(3): 482-485.

Gelalcha S. and Hanchinal R.R., 2013- Correlation and path analysis in yield and yield components in spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under irrigated condition in Southern India. African Journal of Agricultural Research. 8(24):3186-3192.

Gepts P. et Papa R., 2002- Evolution during domestication. *Encyclopedia of life sciences*, pp :1-7.

Geslin. et Rivals., 1965- contribution à l'étude de Triticum Durum. Ref., 41.43.

Ghennai A ., Zérafa C. et Benlaribi M., 2017- Étude de la diversité génétique de quelques variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) et de blé dur (*Triticum durum* Desf.) selon la base des caractères de l'UPOV. *Journal of Applied Biosciences*, *113*(1):11246-11256.

Ghennai A ., Zérafa C. et Benlaribi M., 2018- Heterosis and Combining Ability in Half diallel Crosses of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) .Jordan Journal of Agricultural Sciences, *14*(1):105-117.

Ghizan S. and Gritton E., 1994- Heritability and gene effects for root characteristics in peas measured at flowering. Euphytica 78 (3) : 185-191.

Gillet M., 1980- Les graminées fourragères. Gauthier-Villars, Paris.

Godon B. et Loisel W., 1997- Guide pratique d'analyses dans les industries des céréales. Collection sciences et techniques agro- alimentaires. 2e édition, Lavoisier TEC et DOC. 819p.

Govil J.N. and Murty B.R., 1979- Acomparative study on diallel and partial diallel analysis. Indian jornal of genetics and plant breeding : 39 (2) : 298-304.

Grando S. and Macpherson H.G., 2005- Food Barley: Importance, Uses and Local Knowledge. ICARDA.

Griffing B.,1956- Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J . Biol .Sci, *9*(4), 463-493.

Griffing B. and Jink J.L., 1956- Ageneralized treatment of diallel crosses in quantittive in heritance**.** Heredity : 10:31-50.

Grignac P.,1965- contribution à l'étude de *T. Durum* Desf . Thése de doctorat 152 p.

Grignac P., 1978- Amélioration variétale de blé dur (*Triticum durum* Desf.).Annale de l'INA (El –Harrach): 83 -110.

Grignac P., 1986 - Amélioration des plantes, cours polycopié pour les Ingénieurs Agronomes. ENSA/ INRA-Montpellier,France,70p.

Gupta R.S., Singh R.P. and Tiwari D.K., 2004- Analysis of heritability and genetic advance in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Adv. In. Plant Sci., 17: 303-305.

H

Haddad L., 2010- Contribution à l'étude de la stabilité des rendements du blé dur (*Triticum durum* Desf.) sous climat méditerranéen. Mémoire de Magister, Département Agronomie, Faculté des Sciences, UFAS, 70 p.

Hadjichristodoulou A., 1985- Stability of Performance of Cereals in Low- Rain fall Areas as Related to Adaptive Traits. Drought Tolerance in Winter Cereals Proceedings of an International Workshop, 27-31 October, Capri, Italy, 191-199.

Hadjichristodoulou A., 1993- Barley genotypes satisfying different needs in drylands, marginal lands and uncultivated areas (*Hordeum vulgare* L.). In *Agrometeorology of Rainfed Barley-Based* Farming Systems, Tunis (Tunisia), *6-10 Mar 1989*. ICARDA.

Hakimi M., 1992- Les systèmes traditionnels basés sur la culture de l'orge. Porc. Symp. On the Agrnometeorology of rainfed barley and durum wheat in dry areas. J. Agri. Sci. Camb., 108 : 599-608.

Hallauer A. R. and Sears J. H., 1973- Changes in quantitative traits associated with inbreeding in a synthetic variety of maize. Crop Sci. 13: 327-333.

Hanifi L., 1999- Contribution à l'étude de l'hétérosis et de l'intérêt des F1, F2 et lignées haploïdes doublées chez l'orge. Thèse de Doctorat. Université des sciences et technologies de Lille. 177 p.

Hanifi-Mekliche L., & Gallais A., 1999- Heterosis, genetic effects and value of F2s and doubled-haploid lines in barley breeding. Agronomie, *19*(6), 509-520.

Hannachi A., 2013- Analyse diallèle de quelques caractères associes a la d'adaptation du blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi-aride Magister en Biologie végétale. Université Saad Dahlab de Blida. Faculté de Sciences Agrovétérinaires et Biologiques, de la Nature et de la Vie. Département des sciences Agronomiques .106p.

Hannachi A., Fellahi Z.A., Bouzerzour A. and Boutekrabt A., 2013- Diallel-cross analysis of grain yield and stress tolerance-related traits under semi-arid conditions in Durum wheat (*Triticum durum* Desf.) Electronic Journal of Plant Breeding, 4(1): 1027- 1033.

Hannachi A., Fellahi Z., Rabti A., Guendouz A. and Bouzerzour H., 2017- Combining ability and geneaction estimates for some yield attributes in durum wheat (*Triticum turgidium* L. var. *durum*).J. Fundam. Appl. Sci., 9(3) : 1519-1534.

Harlan J. R. et de Wet J. M. J. , 1971 - Toward a rational classification of cultivated Plants. Taxon 20:509-517.

Harlan J. R ., 1975- Crops and Man. Foundation for modern crop science series. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. Science 188: 618-21.

Harlan J. R., 1987- Les plantes cultivées et l'homme. Ed. Presse Univ. France. Paris .Chapitre 3.pp.73-107.

Harlan J. R., 1992- Crops and man. 2 nd.Ed. Madison. American Society of Agronpmy. Crop Science Society of America. 295.

Hassan E. E., 1997- Combining ability and factor analysis in durum wheat (*Triticum turgidum*). Zagazig J. Agric. Res. 24(1): 23-36.

Haun J.R., 1973- Visual quantification of wheat development. Agron. J., 65: 116–119.

Hazmoune T., 2006- Le semis profond comme palliatif a la sécheresse. rôle du coléoptile dans la levée et conséquences sur les composantes du rendement. Thèse doctorat :N° d'ordre: 78/T.E/2006, N° de série: 05/SN/ 2006, 177p.

Hei N., Hussein S. & Laing M., 2016- Heterosis and combining ability analysis of slow rusting stem rust resistance and yield and related traits in bread wheat**.** Euphytica, *207*(3), 501-514.

Hervieu B., Capone R. and Abis S., 2006- The challenge posed by the cereals sector in the Mediterranean. Ciheam analytical note, (9): 14 p.

Houssman B., Oblana A., Ayiecho A., Schipprack W. And Geiger H.H., 1999- Quantitaion genetic paramenters of sorghum (*sorghum biocolor* L. Moen ch). grownin semi – arid areas of Kenya. Euphytica,; 10-109-118

Hung H. Y. and Holland J. B., 2012- Diallel analysis of resistance to Fusarium ear rot and fumonisin contamination in maize. Crop science, *52*(5), 2173-2181.

J

Jadoon S.A., Mohammad F., Ullah H. and Khalil I.H., 2012- Gene actions for pre and post-harvest traits in F2 wheat populations. QSci. Connect, 11: 2–5. doi:10.5339/connect.2012.11.

Jarrige J.F. and Meadow R.H., 1980- The antecedents of civilization in the Indus valley. *Sci. Amer.*, 243(2), 13-133.

Jestin L., 1992-L'orge. In amélioration des espèces végétales cultivées. INRA, Paris. PP: 55 – 70.

Jiang K., Zheng D., Kuang H., XIE R., Zeng X., Shao A., Wu F., Jiang K., Zeng D., Kuang, H., Xie R., Zeng XP., Shao Q. M . and Wu F., 1998- Combining ability analysis for grain yield stability in hybridrice chinese j. of Rice Rese. Scie : ,12(3): 134-138.

Johnson D. A., Richards R. A. and Turner, N. C., 1983- Yield, water relations, gas exchange, and surface reflectances of near-isogenic wheat lines differing in glaucousness. Crop Sci, *23*(2) : 318-325.

Jonnard P. , 1951-Les blés tendres cultivés en France. INRA, Paris, 491p.

Jordon W.R., Shouse P.J., Miller F.R. et Monk R.L., 1984- Environnement physiology of Sorghum. II. Epiticular wax and load and cuticular transpiration. Crop Sci., 24, 1168-1173.

K

Kalhoro F. A., Rajpar A. A., Kalhoro S. A., Mahar A., Ali A., Otho S. A. & Baloch Z. A., 2015- Heterosis and Combing Ability in F1 Population of Hexaploid Wheat (*Triticum aestivum* L.). American Journal of Plant Sciences , *6*(7): 1011.

Karki D., Wyant W., Berzonsky W.A. and Glover K.D., 2014- Investigating Physiological and Morphological Mechanisms of Drought Tolerance in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Lines with 1RS Translocation. American Journal of Plant Sciences, **5**: 1936-1944.

Kebrom T.H., Spielmeyer W. and Finnegan E.J., 2013- Grasses provide new insights into regulation of shoot branching. TrendsPlant Sci. 18(1): 41–8. doi:10.1016/j.tplants.2012.07.001.

Khan A.S. and Habib I., 2003- Gene action in five parent diallel crosses of spring wheat *Triticum aestivum* L. Pakistan J. Biological sciences., 6(23): 1945-1948.

Khan M.A., Ahmad N., Akbar M., Rehman A. and Iqbal, M.M., 2007- Combining ability analysis in wheat. Pak. J. Agric. Sci. 44: 1–5.

Khattab M. N., 2015- Study of Some Genetic Constants for Grain Yield and Its Component of Wheat *Triticum Aestivum* L. Jordan Journal of Agricultural Sciences, *173*(3693): 1-12.

Khiabani B. N., Aharizad S. & Mohammadi S. A., 2015- Genetic analysis of grain yield and plant height in full diallel crosses of bread wheat. In *Biol*. Forum Int. J , 7(1), pp: 1164-1172.

Khojah J.H., 1993- Development of fresh market field tomato hybrid **.** Ph.D. Thesis. Horticulture Breeding Research Institute, Kecskemet, Hongaria, 122p.

Kirkham M.B., Smith E.L., Dhansobhan C. and Drake T. I., 1980- Resistance to water loss of winter wheat flag leaves. Cereal Research Communications, 393-399.

Kotchi S. O., 2004- Détection du stress hydrique par thermographie infrarouge: Application à la culture de la pomme de terre. Maitrise es-sciences, Université Québec,Canada.

Kumar D. & Kerkhi S. A., 2015- Combining ability analysis for yield and some quality traits in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Electronic Journal of Plant Breeding, *6*(1): 26-36.

Kumar B., Bharadwaj D. N., Singh L. & Gupta S. K.,2017- Estimation of Combining Ability in F1 and F2 Generations of Diallel Crosses in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L. Em. Thell). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, *6*(12): 1432-1444.

L

Ladizinsky H., 1998 - Plants evolution under domestication. Cordrecht. Kluwer.254p.

Large E.C., 1954- Growth stages in cereals - illustration of the feekes scale. Plant Pathology, v.3, p.128-129. Available from: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/119780630/ PDFSTART>. Accessed: Jan., 21, 2010.

Lebon E., Pellegrino A., Tardieu F. and Lecoeur J., 2004- Shoot development in grapevine is affected by the modular branching pattern of the stem and intra and inter-shoot trophic competition. Annals of Botany. 93, pp: 263 -274.

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E. & Sarthou J. P., 2008- Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France).

Lévêque C. et Mounolou J.C., 2001- Biodiversité dynamiquebiologique et conservation, Ed Dunod,paris, 248p.

Longnecker N., Kirby EJM. and Robson A., 1993- Leaf emergence, tiller growth, and apical development of nitrogen-deficient spring wheat. Crop Sci., 33: 154-160.

Ludlow M. M. & Muchow, R. C., 1990- A Critical Evaluation of Traits for Improving Crop Yields in Water-Limited Environments1. In Advances in agronomy Vol. 43, pp: 107-153.

M

Macfadden E.S. and Sears E.R., 1946- The origin of *Triticum spelta* and its free threshing hexaploid relatives. *Journal of Heredity.* 37: 81-89.

Madić M., Djurović D., KNEZEVIC D., Paunović A. & Tanasković S., 2014- Combining abilities for spike traits in a diallel cross of barley. Journal of Central European Agriculture, *15*(1), 108-116.

Mahmood N. and Chowdhry M. A., 2000- Inheritance of flag leaf in bread wheat genotypes. Wheat Information Service, *90* : 7-12.

Mandal A.R., Hazra P., Som M.G. and Aalty T.K., 1992- Exploitation of Heterosis in tomato (*lycopersicon-esculentum* Mill.). Bangladesh Journal of Agricultural Science19(1):145-148.

Marcussen T., Sandve S.R., Heier L. *et al.*, 2014- Ancient hybridizations among the ancestral genomes of bread wheat. *Science* 345: 1250092–1250092.

Mather K., 1949- Biometrical Genetics Dover Publication. Inc. *London*.

Mather K. and Jinks J. L., 1982- Introduction to Biometrical Genetics. Chapman and Hall Ltd., London.

Maysoun M. S., Wessam Y. A. and Razzan M. A., 2016- Estimation of Selection Indices in Some Primitive Wheat Genotypes using Correlation and Path Coefficient Analysis. Syrian Journal of Agricultural Research.,3(2):179-187.

Mclntoch R.A. et Cuisik J.E., 1987- Linkage mape of hexaploid wheat ; in wheat and wheat improvement, 2 éd E.G. Heyen, Madison, 289-322.

Mekhlouf A. et Bouzerzour H., 2000- Determinisme genetique et associations entre le rendement et quelques caractères a variation continue chez le blé dur (*Triticum durum* desf.).Rcherche Agronomique (INRAA),7 : 37-49.

Mekhlouf A., Bouzerzour H., Benmahammed A., Hadj Sahraoui A. et Harkati N., 2006- Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi-aride. Sécheresse. 17(4) : 507-13.

Mekliche A., Bouthier A. and Gate P., 1993- Analyse comparative des comportements à la sécheresse du blé dur et du blé tendre. 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 64, pp:299-309.

Meunissier A., 1926- Etudes sur l'origine des plantes cultivées. D'après N.I. Vavilov. In : Revue de botanique appliquee et d'agriculture coloniale. 6ème année, bulletin n° 60, août 1926.PP 476-484.

Meziani L., Bammoun A., Hamou M. et Brinis L., 1992- Essai de définition des caractères d'adaptation du blé dur dans différentes zones agronomique de l'Algérie. In. Tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne. Diversité génétique et amélioration variétales. Montpellier (France) INRA (Les colloques N°64), 191-203.

Miller T.E., 1987- Systematics and evolution . In: Wheat breeding, Chapman and Hall Ltd, University Press, Cambridge, UK. Edited by FGH Lupton. pp 1-30.

Moule C., 1971-Céréales. La Maison rustique.95p.

N

Naumkina T., Yakovlev V., Titemok T., Vasil Chikiv A., Orlov V., Borisov A. & Kulikova O., 2005- Peabreeding to improve effectiveness of symbiotic nitrogen fixation.

Negassa M., 1986- Estimates of phenotypic diversity andbreeding potential of Ethiopian wheats - Hereditas 104: 41-48.

Nemmar M., 1980- Contribution à l'étude de la résistance à la sécheresse chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) et chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.) : étude de l'accumulation de la proline sous l'effet du stress hydrique. thèse D.A.A. ENSA. Montpellier. France. 65 p.

O

Oettler G., Tams S. H., Utz H. F., Beuer E. and Melchinge A. E., 2005- Prospects for hybrid breeding in winter triticale, Heterosis and combining ability for agronomic traits in European elite germplasm. Crop Sci., 45: 1476-1482.

Oudjani W, 2009- Diversité de 25 génotypes de blé dur (*Triticum durum* desf.) étude des caractères de production et d'adaptation. Mémoire de Magistère, 113p.

P

Pal D. & Kumar S., 2009- Genetic analysis of forage yield and other traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). Barley Genetics Newsletter, *39*: 13-19.

Panni V.M., 1986- Linkage of gliadin coding loci with genes for hairness and red coloration of the glumes in winter durum wheat. Sel. Semenovod. Agrotekh. Zernovskyl Kul't, 51-57.

Passioura J., 2006- Increasing crop productivity when water is scarce from breeding to field management. Dans: Agricultural Water Management 80:176-196.

Perenzin M., Pogna N.E. and Borgh B., 1996- Combining ability for bread making quality in wheat. Con. J. Plant. Sci. 72 : 743-754.

Pesaraklu S., Soltanloo H., Ramezanpour S. S., KalateArabi M. & Nasrollah NejadGhomi A. A., 2016- An estimation of the combining ability of barley genotypes and heterosis for some quantitative traits. Iran Agricultural Research, *35*(1), 73-80.

Petréquin P. et Baudain D., 1997- Les sites littoraux néolithiques de clairvaux- les- lacs (Jura). I problématique générale. L'exemple de la station III. Edition de la maison des sciences de l'homme Paris. 508p.

Polat P.Ö., Çifci E.A. and Yağdi K., 2015- Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)'da Tane Verimiile Bazı Verim Ögeleri ArasındakiİlişkilerinSaptanması. Tarim Bilimleri Dergisi. Journal of Agricultural Sciences. 21: 355-362.

Populer C., 1998- Roussources génétiques en agriculture et biodiversité. Revue: Editorial.

Pourdad S.S. and Sachan J.N., 2003- Study on heterosis and inbreeding depressionin agronomic and oil quality characters of rapeseed *(Brassica napus* L.*).* Seed and Plant, 19: 29-33.

R

Rahal-Bouziane H., 2016- Etude de la diversité génétique et des potentialités agronomiques et fourragères de génotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) traditionnellement cultivés en Algérie . Thèse de doctorat. ENSA.

Rajiv Kumar., Singh R. And Yashasvita C., 2017- GCA And SCA Effects Analysis For Grain Yield And Its Quantitative Traits In Six-Rowed Barley (Hordeum Vulgare L.) In Agra Region. Indian J.Sci.Res. 16 (1): 56-63.

Ramade F., 2005- Eléments d'écologie (écologie appliquée). 6°édition, DUNOD, paris.864p.

Raymond R., Moore C. et Wagner K., 2006- Les parents sauvages des plantes cultivées. Biodiversity international. UNEP- GEF. 28p.

Richard R.A., 1983- Glaucousness in wheat, its effect on yield and related characteristics in dryland environnemnts and its control by minor genes. Proc. 6 th. International wheat genetics, pp 447-451.

Richard R.A., 1986- Glaucousness in wheat: its development and effect on water use efficiency, as exchange and photosynthetic tissue. Aust. J. plant. Physiol.**13:** 465-473.

Richard R.A. , Rebtzke G.Y. , Van Hervaardlen A.F. ,Duggamb B.L. et Gondon A., 1997 -Improving yield ranifed environments through physiological plant breeding dry land. Agriculture; 36:254-432.

Rico-García E., Hernández-Hernández F., Soto-Zarazúa G.M. and Herrera-Ruiz G., 2009- Two new methods for the estimation of leaf area using digital photography. International J. of Agric. and Biol., **11**: 397-400

S

Salamini F., Ozkan H., Brandolini A., Schäfer-Pregl R. and Martin W., 2002- Genetics and geography of wild cereal domestication in the near east. *Nature Reviews Genetic*, **3**. PP 429-441.

Sassi K., Abid G., Jemni L., Dridi-Al Mohandes B. et Boubaker M., 2012- Etude comparative de six variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.), vis-à-vis du stress hydrique, Journal of Animal &Plant Sciences, Vol.15, Issue 2, ISSN: 2071-7024. pp: 2157 – 2170.

Seboka H., Ayana A. & Zelleke H., 2009- Combining ability analysis for bread wheat (*Triticum aestivum* L.). East African Journal of Science, *3*(1): 87-94.

Shewry P.R., 2009- Wheat. J Exp Bot 60: 1537-1553. Shewry PR, Halford NG, Tatham AS, Popineau Y, Lafiandra D, Belton PS (2003) The high molecular weight subunits of wheat glutenin and their role in determining wheat processing properties. Adv. Food. Nutr. Res., 45: 221-302.

Shull G.H., 1914- Duplicate genes for capsule forum in Bursa-pastories.Zeitschift in Abst.U. Vererbgsl.,12:97-149.

Shull G. H., 1952- Heterosis. Iowa State Univ. Press. PP. 14-48**.**

Simon H., Coddacioni P. et Lecoeur X., 1989- Produire les céréales à paille, agriculture d'aujourd'hui scientifique et technique d'application. Ed Technique et document Lavoisier Paris pp:89-101.

Singh T. & Mishra D.P., 1990- Heterosis and inbreeding depression in bread wheat (*Triticum aestivum*. L. EM.THELL). Narendra Deav J, agri. Res. 5 (1), 128-131.

Singh H., Sharma S. N. and Sain R. S., 1999- Combining ability for some quantitative in characters hexaploid wheat *(Triticum aestivum* L. *em. thell)*. Rajasthan Agriculture University, Agricultural Research Station, Durgapora-302 018: Jaipur, India. . (http://www.john-libbeyeurotext

Singh R. and Ram R., 2001- Inheritance of days to flwering and rust resistance in pea Res. On Crops, 2(3):414-418.

Singh R. J., Chung G. H. & Nelson R. L., 2007- Landmark research in legumes. Genome, *50*(6), 525-537.

Single W.W. et Marcellos H., 1974- Studies on frost in jury in wheat. Aus. J. Agri. Res.

Sinha S.K. and Khanna R., 1975- Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis**.** Advances in Agronomy. (27): 123 – 174.

Slama A., 2002- Étude comparative de la contribution des différentes parties du plant du blé dur dans la contribution du rendement en grains en irrigué et en conditions de déficit hydrique. Thèse de doctorat en biologie, faculté des sciences de Tunis.

Slama A., Ben Salem M., Ben Naceur M. et Zid E.D. 2005- Les céréales en Tunisie: production, effet de la sécheresse et mécanismes de résistance. Institut national de la recherche agronomique de Tunisie (Inrat). Univ. Elmanar. Tunisie. fr/fr/revues/agro_biotech/sec/e-docs /00/04/11/2E/ telecharger.md).

Soltner D.,1982- les grandes productions végétales .Ed. collection sciences et techniques agricoles, 432p.

Soltner D., 2005- Les grandes productions végétales. 20ème Edition. Collection science et techniques agricoles. 472p.

Souilah N., 2009- Diversité de 13 génotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) et de 13 génotypes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.): Etude des caractères de production et d'adaptation. Magister en biologie végétale. Université Mentouri Constantine1. Faculté de Sciences, de la Nature et de la Vie. Département de biologie et écologie.187p.

Souilah N., Amrouni R., Zekri J. et Benlaribi M., 2014- Agrodiversité et valorisation de quelques variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) et d'orge (*Hordeum vulgare* L.) selon les recommandations de l'UPOV. J. Rég. Arid.35 :249-253.

Spillane C.M. and Gepts P ., 2001 - Evolutionary and genetic perspectives on the dynamics of crop gene pools In. Cooperm H. D., C. Spillane, T. Hodgkin. Eds. Broadening the genetic Resources Institut. Food and Agriculture organisation of the united nations and CABI publishing. 25-70.

Streybani H.A. et Jenkins B.C., 1961- The inheritance of glume pubescence in some *durum* variétés. Can. J. Genet. Cyto. 3, 23-25.

Sylvain G., Ronfort J. and Bataillon T., 2003- Patterns of inbreeding depression and architecture of the load in subdivided populations. Genetics 165: 2139-2212.

T

Tahmasebi S., KhodamBashi M. & Rezai E.M., 2008- Estimates of genetic parameters for grain yield and its related traits using optimum conditions and drought stress in diallel crosses. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 11(1): 229-240. (In Persian).

Tirichine A., Madani H., Benlamoudi W., Attali Y. et Allam A., 2015- Evaluation agro-morphologique des cultivars locaux de blé dur (*Triticum durum* Desf.) cultivés dans les 150 palmeraies de la vallée d'Oued Righ (Sud- Est algérien). Revue des bio ressources ,Vol.5 (2) : 67-76.

Triboï E., 1990- Modèle d'élaboration du poids du grain chez le blé tendre. Agronomie 10, pp: 191-200.

U

UICN : **L'Union internationale pour la conservation de la nature. Comité français, 2014-** Indicateurs de biodiversité pour les collectivités territoriales: cadre de réflexion et d'analyse pour les territoires. Comité français de l'UICN.

Ullrich S.E., 2011- Significance adaptation, production and trade of barley. Barley: Production, Improvement and Uses. PP 3-13.

Upadhyaya B. R. and Rasmusson D.C., 1967- Heterosis and combining ability in barley. Crop science : 7:644-647.

UPOV, 1994- Principes directeurs pour la conduite de l'examen des caractères Distinctifs, de l'Homogénéité et de la Stabilité. Orge (*Hordeum vulgare* L.), 33p

UPOV, 2012- Principes directeurs pour la conduite de l'examen des caractères Distinctifs, de l'Homogénéité et de la Stabilité. Blé dur (*Triticum durum* Desf.), 34p.

UPOV, 2013- Principes directeurs pour la conduite de l'examen des caractères Distinctifs, de l'Homogénéité et de la Stabilité. Blé tendre (*Triticum aestivum* L.) ,34p.

UPOV, 2017- Principes directeurs pour la conduite de l'examen des caractères Distinctifs, de l'Homogénéité et de la Stabilité. Blé tendre (*Triticum aestivum* L.) ,39p.

USDA, 2017- World Agricultural Production- Circular Series WAP 07-17 July 2017. [En ligne] https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf (consulté le 24/07/2017)

V

Van Oosterom E.J. and Acevedo E., 1992- Adaptation of barley (*Hordeum vulgare* L.) to harsh Mediterranean environments. *Euphytica* **62**, Kluwer Academic publishers (Netherlands).P: 15 –27.

Vavdinoudi E.G. and Sotiriou M., 1999- Early generation testing for isolating the most promising crosses in bread wheat. Rachis, 18 (2): 25-30.

Vavilov N.I., 1926- Centres of origin of cultivated plantes. Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding (Leningrad), **16**; 139-248.

Vavilov N.L., 1934-The effect of water stress on translocation in relation to photosynthesis and growth.I. effect during grain development in wheat.Aust J.Biol.Sci; 20:25-39

Verma O. P. and Srivastava H. K., 2004- Genetic component and combining ability analyses in relation to heterosis for yield and associated traits using three diverse rice-growing. Ecosystems Field crops research, 88(2) : 91-102.

Von Bothmer R., Yen C. and Yang J.L., 1990- Does wild, six-rowed barley, *Hordeum agriocrithon* really exist. Plant Genetic Resources Newsletter **77**. PP 17-19.

W

Walia D., Dawa P., Plaha P. and Chaudhary H.K., 1993- Gene action and heterosis bread wheat. Crop. Improvement, Society of India: 84-85.

Warham E.J., 1988- Screening for Karnal bunt (*Tilletia indica*) resistance in wheat, triticale, rye, and barley. Canadian Journal of Plant Pathology *10*(1):57-60.

Weyhrich R. A., Carver B. F. & Martin B. C., 1995- Photosynthesis and water-use efficiency of awned and awnletted near-isogenic lines of hard winter wheat. *Crop Science*, *35*(1), 172-176.

Wynne J. C., Emery D. A. & Rice P. W., 1970- Combining ability estimates in *Arachis hypogaea* L. II. Field performance of F1 hybrids. Crop Science, 10(6) : 713-715.

Y

Yao J. B., Ma H. X., Ren L. J., Zhang P. P., Yang X. M., Yao G. C. & Zhou M. P., 2011- Genetic analysis of plant height and its components in diallel crosses of bread wheat ('*Triticum aestivum* L.). Australian Journal of crop science, *5*(11), 1408.

Yao J., Ma H., Yang X., Yao G.U. and Zhou M., 2014- Inheritance of grain yield and its correlation with yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). 13(12): 1379-1385.

Yousfi kh., 2011- Etude agronomique et analyse diallèle de six variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.). Magister en en Sciences Agronomiques. Institut national d'agronomie –El harrach – Alger.104p.

Z

Zaddig H, Ghennai A, Zerafa C. and Benlaribi M., 2017- Contribution to early study of tillering in hard wheat *Triticum durum* Desf. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 48 (6) :1556- 1562.

Zadoks J.C, Chang T.T. and Knzak C.F., 1974- A decimal code for the growth stage of cereals. Weeds Research, 14: 415-421.

Zafarnaderi N., Aharizad S. and Mohammadi S.A., 2013- Relationship between grain yield and related agronomic traits in bread wheat recombinant inbred lines under water deficit condition. Ann. Biol. Res., 4(4):7-11.

Zagloul S ., 2003 - Intérêt des réserves dans la conservation de la biodiversité. In la Biodiversité, Tome Sciences et Technologie, 97 : 4- 9 (en arabe).

Zare-Kohan M. and Heidari B., 2012- Estimation of genetic parameters for maturity and grain yield in diallel crosses of five wheat cultivars using two different models. J. Agric. Sci. 4(8): 74–85.

Zare M., Choukan R., Heravan E. M., Bihamta M. R. and Ordookhani K., 2011- Gene action of some agronomic traits in corn (*Zea mays* L.) Using diallel cross analysis. ***Afr. J. Agric. Res***. 6(3) : 693-7.

Zerafa C., (2017). Diversité biologique dans les *Triticum* et *Hordeum*, possibilités de création d'une nouvelle variabilité génétique (Doctoral dissertation). Université Mentouri Constantine1. Faculté de Sciences, de la Nature et de la Vie. Département de biologie et écologie.188p.

Zerafa C., Ghenai A. et Benlaribi M., 2017- Comportement Phénologique et MorphoPhysiologique de Quelques Génotypes d'orge et de blé. European Scientific Journal, ESJ, 13(6).

Zhang J., Jianli C., Chenggen C., Weidong Z., Wheeler E.J., Souza J. and RobertZ S., 2014- Genetic Dissection of QTL Associated with Grain Yield in Diverse Environments. Agronomy (ISSN 2073-4395), **4**: 556-578.

Zhang X., Liangjie L.V., Chao L.V., Baojian G. and Rugen Xu ., 2015- Combining ability of different agronomic traits and yield components in hybrid barley. PloS one, 10(6), e0126828.

Webographie

https://fleursauvageyonne.github.io/flsv/poac/Lipoac.htm, Septembre 2018

https://www.gnis-pedagogie.org/biotechnologie-amelioration-reproduction-autofecondation.html 2007-2018.

https://www.gnis-pedagogie.org/biotechnologie-amelioration-reproduction-hybridation.html,2007-2018

http://technoboulange.aainb.com/le-ble, Frédéric Montession , 2003

الملاحـــــــــق

الملحق01:

✓ تحليل التباين وتصنيف المجموعات حسب إختبار Newman-Keuls عند مستوى5% بالنسبة لخصائص الإنتاج عند الأنواع الثلاثة المدروسة.

جدولXII $_1$: تحليل التباين لمحتوى اليخضور في الورقة العلم (SPAD) للأنواع الثلاثة المدروسة.

Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
Chlo B.D	7	43,782	6,255	0,896	0,53^{NS}
Chlo B.T	5	12,602	2,520	0,447	0,80^{NS}
Chlo O	5	161,604	32,321	22,797	< 0,0001***

جدولXII $_2$: تحليل التباين لمساحة الورقة العلم (سم^2) للأنواع الثلاثة المدروسة.

Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
SF B.D	7	678,631	96,947	20,246	< 0,0001*******
SF B.T	5	1521,567	304,313	119,587	< 0,0001***
SF O	5	351,909	70,382	28,378	< 0,0001***

جدولXII $_3$: تحليل التباين للإشطاء الخضري (TH) و الإشطاء السنبلي (TE) للأنواع الثلاثة المدروسة.

Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
TH B.D	7	2,531	0,362	14,878	< 0,0001***
TE B.D	7	1,454	0,208	49,378	< 0,0001***
TH B.T	5	4,121	0,824	32,609	< 0,0001***
TE B.T	5	1,348	0,270	22,021	< 0,0001***
TH O	5	1,297	0,259	10,934	0,000***
TE O	5	1,343	0,269	15,165	< 0,0001***

جدولXII $_4$: تحليل التباين لتراص السنبلة للأنواع الثلاثة المدروسة.

Espèces	Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
Triticum durum Desf.	Comp	7	5,039	0,720	42,453	< 0,0001***
	N Epillets	7	64,906	9,272	13,695	< 0,0001***
	L E	7	16,057	2,294	23,204	< 0,0001***
Triticum aestivum L.	Comp	5	0,245	0,049	6,735	0,003**
	N Epillets	5	28,236	5,647	2,118	0,133^{NS}
	L Rach	5	12,992	2,598	4,809	0,012*
Hordeum vulgare L.	Comp	5	15,82	3,16	26,24	< 0,0001***
	N Epillets	5	468,069	93,614	4,518	0,015*
	L Rach	5	12,698	2,540	7,550	0,002**

جدولXII $_5$: تحليل التباين لخصوبة السنبلة للأنواع الثلاثة المدروسة.

Espèces	Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
Triticum durum Desf.	Fert	7	0,012	0,002	1,143	0,386^{NS}
	NF	7	630,500	90,071	4,921	0,004**
	NG	7	130,073	18,582	4,821	0,004**
Triticum aestivum L.	Fert	5	0,078	0,016	3,637	0,031*
	NF	5	3133,611	626,722	14,435	0,000***
	NG	5	2050,903	410,181	17,271	< 0,0001***
Hordeum vulgare L.	Fert	5	0,003	0,001	0,384	0,851 ^{NS}
	NF	5	538,069	107,614	5,193	0,009**
	NG	5	258,569	51,714	2,754	0,070*

جدولXII 6: تحليل التباين للمردود ومكوناته للأنواع الثلاثة المدروسة.

Espèces	Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
Triticum durum Desf.	RDT	7	205,818	29,403	19280,361	< 0,0001***
	NE/m²	7	16652,836	2378,977	7,098	0,001**
	NG	7	121,231	17,319	1,883	$0,139^{NS}$
	PMG	7	785,129	112,161	864,525	< 0,0001***
Triticum aestivum L.	RDT	5	1811,244	362,249	368388,539	< 0,0001***
	NE/m²	5	12136,813	2427,363	3,225	0,045*
	NG	5	2050,903	410,181	17,271	< 0,0001***
	PMG	5	229,161	45,832	9856,398	< 0,0001***
Hordeum vulgare L.	RDT	5	2640,376	528,075	181054,385	< 0,0001***
	NE/m²	5	39068,307	7813,661	4,429	0,016*
	NG	5	258,569	51,714	2,754	0,070*
	PMG	5	449,875	89,975	525,401	< 0,0001***

جدولXII 8: تحليل(SNK) لمساحة الورقة العلم لأصناف الأنواع

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V8.B.D	44,980	A
	V5.B.D	44,943	
	V1.B.D	34,480	B
	V6.B.D	34,367	
	V2.B.D	33,153	
	V3.B.D	32,477	
	V7.B.D	32,090	
	V4.B.D	31,017	
Triticum aestivum L.	V6.B.T	53,780	A
	V1.B.T	47,237	B
	V5.B.T	41,347	C
	V4.B.T	32,800	D
	V2.B.T	29,907	E
	V3.B.T	29,290	
Hordeum vulgare L.	V6.O	19,860	A
	V1.O	14,483	B
	V2.O	10,687	C
	V5.O	9,880	
	V3.O	7,747	
	V4.O	6,897	

جدولXII 7: تحليل(SNK) محتوى اليخضور لأصناف الأنواع

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V7.B.D	40,933	A
	V6.B.D	39,763	
	V2.B.D	39,383	
	V3.B.D	38,400	
	V8.B.D	38,067	
	V4.B.D	37,617	
	V1.B.D	37,583	
	V5.B.D	36,383	
Triticum aestivum L.	V1.B.T	38,617	A
	V3.B.T	37,483	
	V5.B.T	37,267	
	V2.B.T	36,517	
	V6.B.T	36,300	
	V4.B.T	36,233	
Hordeum vulgare L.	V4.O	44,800	A
	V1.O	39,487	B
	V6.O	39,067	
	V3.O	38,400	
	V5.O	37,167	
	V2.O	34,967	C

جدولXII 9: تحليل(SNK) للإشطاء الخضري لأصناف الأنواع الثلاث

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V6.B.D	1,560	A
	V8.B.D	1,244	B
	V5.B.D	1,139	B
	V7.B.D	0,972	BC
	V3.B.D	0,917	
	V2.B.D	0,708	CD
	V1.B.D	0,653	
	V4.B.D	0,500	D
Triticum aestivum L.	V3.B.T	1,850	A
	V4.B.T	1,229	B
	V2.B.T	1,181	
	V1.B.T	1,033	BC
	V6.B.T	0,792	C
	V5.B.T	0,264	D
Hordeum vulgare L.	V4.O	2,042	A
	V5.O	1,973	
	V1.O	1,542	B
	V2.O	1,542	
	V3.O	1,500	
	V6.O	1,292	

جدولXII 10: تحليل(SNK) للإشطاء السنبلي لأصناف الأنواع الثلاث

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V8.B.D	0,710	A
	V6.B.D	0,447	B
	V5.B.D	0,297	C
	V7.B.D	0,083	D
	V1.B.D	0,056	
	V2.B.D	0,000	
	V3.B.D	0,000	
	V4.B.D	0,000	
Triticum aestivum L.	V3.B.T	0,910	A
	V4.B.T	0,493	B
	V1.B.T	0,389	
	V5.B.T	0,236	BC
	V2.B.T	0,236	
	V6.B.T	0,042	C
Hordeum vulgare L.	V1.O	1,168	A
	V4.O	1,083	
	V6.O	0,958	AB
	V2.O	0,877	
	V5.O	0,736	B
	V3.O	0,333	C

جدولXII$_{11}$: تحليل(SNK) لتراص السنبلة لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V7.B.D	4,531	A
	V5.B.D	3,902	B
	V1.B.D	3,853	
	V2.B.D	3,343	C
	V4.B.D	3,281	
	V6.B.D	3,257	
	V3.B.D	3,184	
	V8.B.D	3,140	
Triticum aestivum L.	V3.B.T	2,149	A
	V1.B.T	2,139	
	V2.B.T	2,048	
	V6.B.T	1,994	AB
	V5.B.T	1,934	
	V4.B.T	1,815	B
Hordeum vulgare L.	V6.O	4,833	A
	V2.O	4,567	
	V1.O	4,500	
	V5.O	3,00	B
	V3.O	2,80	
	V4.O	2,47	

جدولXII$_{12}$: تحليل(SNK) لخصوبة السنبلة لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V4.B.D	0,499	A
	V5.B.D	0,493	
	V3.B.D	0,490	
	V1.B.D	0,478	
	V2.B.D	0,477	
	V8.B.D	0,452	
	V7.B.D	0,444	
	V6.B.D	0,438	
Triticum aestivum L.	V5.B.T	0,585	A
	V3.B.T	0,506	AB
	V4.B.T	0,489	
	V2.B.T	0,455	
	V6.B.T	0,442	
	V1.B.T	0,368	B
Hordeum vulgare L.	V4.O	0,762	A
	V3.O	0,761	
	V6.O	0,754	
	V2.O	0,749	
	V1.O	0,743	
	V5.O	0,724	

جدول XII $_{13}$: تحليل(SNK) عدد السنابل/م^2 لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V8.B.D	233,196	A
	V6.B.D	219,479	
	V5.B.D	198,903	AB
	V1.B.D	171,468	
	V2.B.D	164,609	B
	V3.B.D	164,609	
	V4.B.D	164,609	
	V7.B.D	164,609	
Triticum aestivum L.	V3.B.T	246,914	A
	V4.B.T	226,337	AB
	V1.B.T	205,761	
	V2.B.T	198,903	
	V5.B.T	192,044	
	V6.B.T	164,609	B
Hordeum vulgare L.	V1.O	356,653	A
	V4.O	342,936	
	V2.O	301,783	AB
	V6.O	294,925	
	V5.O	260,631	
	V3.O	219,479	B

جدولXII$_{14}$: تحليل(SNK) عدد الحبوب/السنبلة لأصناف الأنواع.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V5.B.D	37,500	A
	V8.B.D	36,500	
	V4.B.D	35,667	
	V1.B.D	34,000	AB
	V3.B.D	34,000	
	V6.B.D	33,667	
	V7.B.D	32,167	
	V2.B.D	29,667	B
Triticum aestivum L.	V5.B.T	54,500	A
	V3.B.T	50,500	
	V2.B.T	31,833	B
	V4.B.T	31,667	
	V6.B.T	30,000	
	V1.B.T	27,333	
Hordeum vulgare L.	V4.O	44,333	A
	V3.O	44,167	
	V6.O	38,333	
	V2.O	37,167	
	V1.O	36,333	
	V5.O	34,500	

جدولXII$_{15}$: تحليل(SNK) لوزن الألف حبة لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V2.B.D	54,650	A
	V3.B.D	50,700	B
	V4.B.D	50,300	
	V1.B.D	49,350	C
	V5.B.D	44,600	D
	V7.B.D	43,050	E
	V8.B.D	39,400	F
	V6.B.D	37,000	G
Triticum aestivum L.	V4.B.T	48,850	A
	V6.B.T	46,050	B
	V2.B.T	43,350	C
	V3.B.T	40,500	D
	V5.B.T	40,500	
	V1.B.T	38,500	E
Hordeum vulgare L.	V1.O	59,150	A
	V3.O	54,800	B
	V2.O	51,800	C
	V6.O	49,650	D
	V4.O	46,800	E
	V5.O	44,000	F

جدولXII$_{16}$: تحليل(SNK) للمردود لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V5.B.D	30,470	A
	V8.B.D	28,990	B
	V3.B.D	27,040	C
	V1.B.D	26,060	D
	V2.B.D	25,950	E
	V6.B.D	24,850	F
	V4.B.D	22,560	G
	V7.B.D	20,940	H
Triticum aestivum L.	V3.B.T	47,170	A
	V5.B.T	42,390	B
	V4.B.T	35,020	C
	V2.B.T	27,440	D
	V1.B.T	21,650	E
	V6.B.T	20,620	F
Hordeum vulgare L.	V1.O	76,640	A
	V4.O	71,150	B
	V2.O	58,100	C
	V6.O	56,130	D
	V3.O	53,130	E
	V5.O	39,560	F

✓ تحليل التباين وتصنيف المجموعات حسب إختبار Newman-Keuls عند مستوى5% بالنسبة لخصائص التأقلم عند الأنواع الثلاثة المدروسة.

جدولXIV$_1$: تحليل التباين لطول النبات وعنق السنبلة للأنواع الثلاثة المدروسة.

Espèces	Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
Triticum durum Desf.	HP	7	17017,916	2431,131	100,023	< 0,0001***
	LCE	7	921,354	131,622	90,889	< 0,0001***
Triticum aestivum L.	HP	5	6335,001	1267,000	80,076	< 0,0001***
	LCE	5	373,322	74,664	52,069	< 0,0001***
Hordeum vulgare L.	HP	5	701,586	140,317	4,866	0,012*
	LCE	5	29,18	5,84	7,28	0,002**

جدولXIV$_2$: تحليل التباين لعدد العقد في النبتة للأنواع الثلاثة المدروسة.

Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
NN B.D	7	17,711	2,530	6,258	0,001**
NN B.T	5	3,838	0,768	4,034	0,022*
NN O	5	2,922	0,584	4,252	0,019*

جدولXIV$_3$: تحليل التباين لطول السنبلة مع السفا وبدونها وطول السفا للأنواع الثلاثة المدروسة.

Espèces	Source	DDL	SCE	CM	F	Pr > F
Triticum durum Desf.	LE+LB	7	120,189	17,170	25,487	< 0,0001***
	LE	7	16,771	2,396	25,504	< 0,0001***
	LB	7	51,795	7,399	20,131	< 0,0001***
Triticum aestivum L.	LE+LB	5	54,890	10,978	33,963	< 0,0001***
	LE	5	18,815	3,763	19,217	< 0,0001***
	LB	5	56,322	11,264	282,973	< 0,0001***
Hordeum vulgare L.	LE+LB	5	48,482	9,696	13,899	0,000***
	LE	5	6,963	1,393	8,234	0,001**
	LB	5	29,355	5,871	18,911	< 0,0001***

جدول XIV4: تحليل(SNK) لطول النبات لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V3.B.D	156,194	A
	V1.B.D	154,528	
	V2.B.D	144,689	B
	V4.B.D	137,861	
	V7.B.D	112,847	C
	V5.B.D	108,583	
	V8.B.D	88,942	D
	V6.B.D	85,347	
Triticum aestivum L.	V6.B.T	128,922	A
	V4.B.T	125,367	
	V3.B.T	109,197	B
	V5.B.T	103,606	
	V2.B.T	90,361	C
	V1.B.T	75,136	D
Hordeum vulgare L.	V4.O	109,911	A
	V6.O	104,333	AB
	V5.O	104,050	
	V1.O	98,833	
	V3.O	95,778	B
	V2.O	90,856	

جدول XIV5: تحليل(SNK) لعنق السنبلة لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V3.B.D	26,175	A
	V2.B.D	23,208	B
	V7.B.D	21,858	BC
	V1.B.D	20,247	C
	V5.B.D	16,994	D
	V6.B.D	14,817	E
	V8.B.D	13,750	
	V4.B.D	5,178	F
Triticum aestivum L.	V4.B.T	21,656	A
	V6.B.T	17,750	B
	V3.B.T	12,858	C
	V2.B.T	12,647	
	V5.B.T	11,575	
	V1.B.T	7,461	D
Hordeum vulgare L.	V6.O	11,17	A
	V2.O	8,64	B
	V4. O	8,15	
	V5.O	7,60	
	V3.O	7,59	
	V1.O	7,58	

جدول XIV6 : تحليل(SNK) عدد العقد/نبتة لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V4.B.D	6,480	A
	V1.B.D	5,583	AB
	V2.B.D	5,480	
	V3.B.D	5,293	
	V5.B.D	4,520	BC
	V7.B.D	4,480	
	V8.B.D	4,250	
	V6.B.D	3,583	C
Triticum aestivum L.	V6.B.T	4,603	A
	V3.B.T	4,480	
	V4.B.T	4,293	AB
	V5.B.T	4,250	
	V2.B.T	3,687	
	V1.B.T	3,293	B
Hordeum vulgare L.	V1.O	5,897	A
	V2.O	5,710	AB
	V5.O	5,583	
	V3.O	5,000	
	V4.O	5,000	
	V6.O	4,853	B

جدول XIV7: تحليل(SNK) لطول السنبلة مع السفا لأصناف الأنواع.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V4.B.D	22,972	A
	V1.B.D	21,022	B
	V3.B.D	20,419	BC
	V8.B.D	20,219	
	V6.B.D	19,142	
	V2.B.D	18,850	C
	V5.B.D	17,211	D
	V7.B.D	15,181	E
Triticum aestivum L.	V5.B.T	19,378	A
	V6.B.T	18,631	
	V2.B.T	18,461	
	V3.B.T	16,103	B
	V1.B.T	15,758	
	V4.B.T	14,622	C
Hordeum vulgare L.	V2.O	20,600	A
	V6.O	20,167	
	V1.O	19,297	AB
	V5.O	18,303	B
	V4.O	17,733	
	V3.O	15,704	C

جدول XIV 8 : تحليل(SNK) لطول السنبلة لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V4.B.D	8,025	A
	V8.B.D	7,917	
	V3.B.D	7,731	AB
	V1.B.D	7,481	
	V6.B.D	7,156	BC
	V2.B.D	6,814	C
	V5.B.D	6,247	D
	V7.B.D	5,453	E
Triticum aestivum L.	V5.B.T	12,469	A
	V4.B.T	11,875	
	V2.B.T	11,067	B
	V6.B.T	10,208	C
	V3.B.T	9,919	
	V1.B.T	9,719	
Hordeum vulgare L.	V6.O	6,954	A
	V2.O	6,389	
	V1.O	6,206	
	V3.O	5,472	B
	V4.O	5,367	
	V5.O	5,253	

جدول XIV9 : تحليل(SNK) لطول السفا لأصناف الأنواع الثلاث.

Espèces	Génotypes	Moyennes	Groupes
Triticum durum Desf.	V4.B.D	14,947	A
	V1.B.D	13,542	B
	V3.B.D	12,689	BC
	V8.B.D	12,303	BCD
	V2.B.D	12,036	CD
	V6.B.D	11,986	
	V5.B.D	10,964	D
	V7.B.D	9,728	E
Triticum aestivum L.	V6.B.T	8,422	A
	V2.B.T	7,394	B
	V5.B.T	6,908	C
	V3.B.T	6,183	D
	V1.B.T	6,039	
	V4.B.T	2,747	E
Hordeum vulgare L.	V2.O	14,211	A
	V6.O	13,379	AB
	V1.O	13,092	
	V5.O	13,050	
	V4.O	12,367	B
	V3.O	10,121	C

الملحق02:

جدول XVII$_1$: **قيم المتوسطات للصفات المدروسة لدى الآباء الخمسة وهجنها النصف تبادلية في الشعير.**

الصفات / الأباء و الهجن	مساحة الورقة العلم (سم^2)	عدد الإشطاءات السنبلية	فترة الإسبال (اليوم)	عدد الإشطاءات الخضرية	محتوى اليخضور في الورقة العلم (سباد)	عدد السنابل/م^2	عدد العقد في النبتة	طول عنق السنبلة (سم)	إرتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	طول السنبلة مع السفا (سم)	طول السفا (سم)	عدد الحبوب في السنبلة	خصوبة السنبلة	وزن الألف حبة (غ)	المردود (غ/م^2)	عدد الأزهار في السنبلة	عدد السنيبلات في السنبلة
V1.O	11,97	0,60	121	2,63	35,60	226,33	6,83	7,47	117,83	6,60	20,47	13,93	32,00	0,63	59,40	431,40	50,00	50,00
V2.O	13,47	0,33	119	2,20	34,90	178,33	6,83	8,30	120,27	6,77	20,67	13,90	31,67	0,60	56,90	320,03	50,67	50,67
V3.O	8,80	0,23	108	2,33	37,60	164,60	5,17	7,73	94,07	4,93	15,10	10,17	39,33	0,77	53,50	346,37	52,33	52,33
V4.O	7,97	0,83	107	3,37	38,20	288,07	4,83	8,07	99,93	4,70	16,23	11,53	43,00	0,80	51,10	631,93	56,00	56,00
V5.O	11,47	0,40	104	2,10	30,13	185,20	5,67	7,40	109,57	4,90	17,17	12,27	35,00	0,80	54,20	349,10	45,00	45,20
V1.O×V2.O	6,07	0,73	119	3,37	34,13	267,50	7,50	9,60	130,67	6,63	20,40	13,77	35,00	0,67	56,10	525,23	53,67	53,67
V1.O×V3.O	9,03	0,50	108	3,67	35,50	212,63	7,00	14,60	122,13	7,03	19,03	12,07	45,33	0,77	57,50	558,07	59,00	59,00
V1.O×V4.O	7,87	0,87	108	3,37	36,67	301,77	6,17	10,43	120,67	6,17	19,67	13,50	41,00	0,77	53,80	668,67	55,00	55,00
V1.O×V5.O	15,43	0,47	108	3,23	35,03	205,77	6,17	12,20	116,50	6,17	20,20	13,43	46,67	0,77	54,40	524,33	59,67	59,67
V2.O×V3.O	14,10	0,43	108	3,17	40,50	192,07	5,83	11,10	107,90	5,73	17,33	11,60	51,00	0,83	53,50	526,63	62,00	62,00
V2.O×V4.O	10,37	1,10	108	4,50	39,37	322,33	5,17	9,57	109,13	5,37	17,00	11,63	46,33	0,80	45,90	685,87	58,33	58,33
V2.O×V5.O	13,50	0,53	107	3,17	37,30	219,47	5,50	11,90	118,00	6,07	19,13	13,07	48,67	0,80	57,30	610,40	60,00	60,00
V3.O×V4.O	10,57	1,00	108	5,00	41,33	308,63	5,33	9,23	111,13	5,80	17,60	11,80	47,67	0,83	57,10	840,37	59,00	59,00
V3.O×V5.O	13,07	0,43	112	3,67	37,33	198,93	5,67	13,23	116,77	5,80	17,27	11,50	48,33	0,80	53,70	517,07	60,00	60,00
V4.O×V5.O	5,77	0,77	108	2,83	35,07	281,23	5,17	10,13	103,80	5,10	17,70	11,67	40,67	0,80	48,60	557,23	52,00	52,00
المتوسط العام	10,63	0,62	110,20	3,24	36,58	236,86	5,92	10,06	113,22	5,89	18,33	12,46	42,11	0,76	54,20	539,51	55,51	55,52
LSD$_{5\%}$	1,77	0,12	1,30	0,64	2,40	32,36	0,63	2,14	8,65	0,59	0,95	0,74	6,77	0,07	3,30	136,89	7,09	7,01
LSD$_{1\%}$	2,38	0,15	1,74	0,86	3,22	43,58	0,85	2,87	11,64	0,79	1,28	0,99	9,11	0,09	4,44	184,30	9,54	9,43

جدولXIX$_1$: **قيم المتوسطات للصفات المدروسة لدى الآباء الأربعة وهجنها النصف تبادلية في القمح الصلب.**

الآباء/الهجن	عدد الإشطاءات الخضرية	عدد الأيام حتى الإسبال (يوم)	مساحة ورقة العلم(سم^2)	إرتفاع النبات (سم^2)	عدد العقد في النبتة	طول السنبلة (سم^2)	طول السفا (سم^2)	طول عنق السنبلة (سم^2)	عدد الحبوب في السنبلة
$V_{1.B.D}$	0,96	110	24,7	158	6	8,3	10,8	50,3	30,0
$V_{2.B.D}$	1,54	113	17,8	140	5,7	6,3	9,2	41,4	29,3
$V_{3.B.D}$	1,79	110	18,3	144	5,3	6,5	9,5	48,8	32,0
$V_{4.B.D}$	1,00	105	24,1	146	6,3	7,5	11,8	41,3	17,3
$V_{1.B.D}\times V_{2.B.D}$	0,84	110	16,0	146	6	6,5	9,0	41,3	28,0
$V_{1.B.D}\times V_{3.B.D}$	1,21	110	19,0	161	6	6,8	9,5	50,1	31,3
$V_{1.B.D}\times V_{4.B.D}$	1,67	110	22,7	165	6	7,3	11,5	49,2	27, 7
$V_{2.B.D}\times V_{3.B.D}$	0,71	113	16,3	146	5,7	6,2	11,7	33,9	27, 7
$V_{2.B.D}\times V_{4.B.D}$	1,09	105	19,5	152	6	7,3	11,3	45,3	29,0
$V_{3.B.D}\times V_{4.B.D}$	1,00	105	24,0	178	6	7,5	11,2	52,1	30, 7
المتوسط العام	1,18	109	20,2	154	5,9	7,0	10,6	45,4	28,3
$LSD_{5\%}$	0,396	1,70	6,9	5,6	0,5	0,75	1,32	5,21	7,06

جدولXXI$_1$: قيم المتوسطات للصفات المدروسة لدى الآباء الأربعة وهجنها النصف تبادلية في القمح اللين.

الصفات / الأباء و الهجن	مساحة الورقة العلم (سم^2)	عدد الإشطاءات السنبلية	فترة الإسبال (اليوم)	عدد الإشطاءات الخضرية	محتوى اليخضور في الورقة العلم (سباد)	عدد السنابل/م^2	عدد العقد في النبتة	طول عنق السنبلة (سم)	إرتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	طول السنبلة مع السفا (سم)	طول السفا (سم)	عدد الحبوب في السنبلة	خصوبة السنبلة	وزن الألف حبة (غ)	المردود (غ/م^2)	عدد الأزهار في السنبلة	عدد السنيبلات في السنبلة
$V_{1.B.T}$	47,24	0,39	118,00	0,77	35,30	164,61	5,00	12,62	82,38	10,13	15,47	5,33	58,00	0,76	41,50	396 ,22	79,00	25,00
$V_{2.B.T}$	17,91	0,24	118,00	0,94	35,77	164,61	4,00	16,72	90,72	10,05	15,27	5,22	42,33	0,70	42,40	295,40	60,33	22,00
$V_{3.B.T}$	16,17	0 ,16	124,00	1,08	35,85	185,19	4,50	19,27	100,52	9,12	14,10	4,98	47,33	0,66	41,30	367,39	71,67	22,67
$V_{4.B.T}$	17,17	0 ,40	115,00	1 ,39	32 ,55	198,90	4,83	29,35	122,17	10,20	11,90	1,70	35,33	0,63	49 ,40	345,60	56,33	21,33
$V_{1.B.T}\times V_{2.B.T}$	60,66	0,50	124,00	1,00	37,33	178,33	4,00	16,50	98,00	10,52	17,77	7,25	58,67	0,79	42,30	451,74	73,00	23,33
$V_{1.B.T}\times V_{3.B.T}$	27,39	0,28	127,00	1,78	34,72	192,05	4,67	14,67	93,78	10,47	16,23	5,77	58,67	0,78	43,40	489,74	75,33	23,67
$V_{1.B.T}\times V_{4.B.T}$	33,82	0,67	118,00	1 ,89	32,92	212,62	4,50	22,92	114,70	10,48	13,58	3,10	49,33	0,76	47,30	494,70	65,33	23,33
$V_{2.B.T}\times V_{3.B.T}$	15,29	0,11	118,00	1,28	33,50	178 ,33	4,67	19,48	99,65	9,97	14,70	4,73	44,33	0,66	46,20	363,36	66,67	22,67
$V_{2.B.T}\times V_{4.B.T}$	32,61	0,55	115,00	1,89	38 ,10	198,90	4,17	24,00	109,83	11,02	12,43	1,42	41,00	0,63	45,10	363,56	64,00	22,00
$V_{3.B.T}\times V_{4.B.T}$	20,45	0,27	111,00	1,36	33,15	198 ,90	4,83	24,83	118,72	10,28	11,38	1,10	46,67	0,70	46,10	427,49	66,67	23,33
المتوسط العام	28,87	0,36	118 ,80	1,34	34,92	187,24	4,52	20,03	103,05	10,22	14,28	4,06	48,16	0,71	44,50	399,52	67,83	22,93
$LSD_{5\%}$	5,50	0,09	1,50	0,21	2 ,92	23,32	0,54	2,36	6,87	0,96	1,59	1,16	15,72	0,13	0,50	146,12	14,83	2,04
$LSD_{1\%}$	7,54	0,12	2,06	0,29	3 ,99	31,98	0,75	3,23	9,42	1,31	2,19	1,59	21,56	0 ,18	0 ,69	200,39	20,33	2,79

جدولXXII$_1$: قيم المتوسطات للصفات المدروسة لدى الآباء الأربعة وهجنها النصف تبادلية في القمح الصلب للجيل الثاني.

الصفات / الأباء و الهجن	مساحة الورقة العلم (سم^2)	عدد الإشطاءات السنبلية	فترة الإسبال (اليوم)	عدد الإشطاءات الخضرية	محتوى اليخضور في الورقة العلم (سباد)	عدد السنابل/م^2	عدد العقد في النبتة	طول عنق السنبلة (سم)	إرتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	طول السنبلة مع السفا (سم)	طول السفا (سم)	عدد الحبوب في السنبلة	خصوبة السنبلة	وزن الألف حبة (غ)	المردود (غ/م^2)	عدد الأزهار في السنبلة	عدد السنيبلات في السنبلة
$V_{1.B.D}$	31,81	0,04	137,00	1,05	37,72	171,47	5,00	52,12	144,32	6,90	17,68	10,78	34,00	0,48	49,70	288,38	70,00	25,67
$V_{2.B.D}$	33,15	0,00	139,00	0,71	39,38	164,61	5,33	41,77	131,10	6,08	16,95	10,87	30,33	0,45	53,00	264,64	68,00	24,00
$V_{3.B.D}$	32,48	0,09	137,00	1,01	38,40	178,33	5,00	48,90	133,07	6,50	18,82	12,32	34,33	0,49	52,30	320,33	70,00	25,00
$V_{4.B.D}$	31,02	0,17	134,00	0,95	37,62	178,33	6,83	32,58	139,82	7,07	19,23	12,17	37,00	0,52	50,30	329,12	70,67	21,67
$V_{1.B.D} \times V_{2.B.D}$	30,91	0,00	134,00	0,64	34,12	164,61	5,33	45,15	142,83	6,45	17,77	11,32	28,00	0,43	51,90	239,21	65,00	21,67
$V_{1.B.D} \times V_{3.B.D}$	25,02	0,05	137,00	1,08	34,55	171,47	5,17	48,42	135,45	6,50	18,75	12,25	31,33	0,46	45,50	243,42	67,67	24,00
$V_{1.B.D} \times V_{4.B.D}$	31,25	0,17	134,00	1,25	37,87	178,33	5,33	58,30	146,48	6,93	18,52	11,58	25,33	0,38	60,80	276,06	67,67	24,67
$V_{2.B.D} \times V_{3.B.D}$	29,54	0,19	137,00	2,22	39,92	178,33	5,50	53,00	136,52	7,17	19,63	12,47	37,67	0,51	50,10	337,44	74,67	23,67
$V_{2.B.D} \times V_{4.B.D}$	44,78	0,13	134,00	2,87	42,03	185,19	5,83	46,33	151,37	7,63	21,70	14,07	28,00	0,42	64,60	332,30	67,67	24,00
$V_{3.B.D} \times V_{4.B.D}$	30,29	0,05	134,00	0,92	34,98	171,47	5,67	46,73	143,63	8,10	21,73	13,63	27,67	0,47	52,30	249,30	59,67	24,33
المتوسط العام	32,03	0,09	135,70	1,27	37,66	174,21	5,50	47,33	140,46	6,93	19,08	12,15	31,37	0,46	53,05	288,02	68,10	23,87
$LSD_{5\%}$	11,29	0,26	1,08	1,74	4,52	22,31	0,54	4,99	12,97	0,74	1,92	1,71	8,44	0,09	0,61	74,45	12,66	2,54
$LSD_{1\%}$	15,49	0,36	1,49	2,39	6,19	30,60	0,75	6,84	17,79	1,01	2,64	2,34	11,58	0,13	0,84	102,10	17,37	3,48

الهجين $V_{1.0} \times V_{2.0}$

الهجين $V_{1.0} \times V_{3.0}$

الهجين $V_{1.0} \times V_{4.0}$

الهجين $V_{1.0} \times V_{5.0}$

الهجين $V_{2.0} \times V_{3.0}$

شكل20$_2$: ظهور بعض خصائص الهجين بالنسبة للأبوين في الشعير

الهجين $V_{2.0} \times V_{4.}$

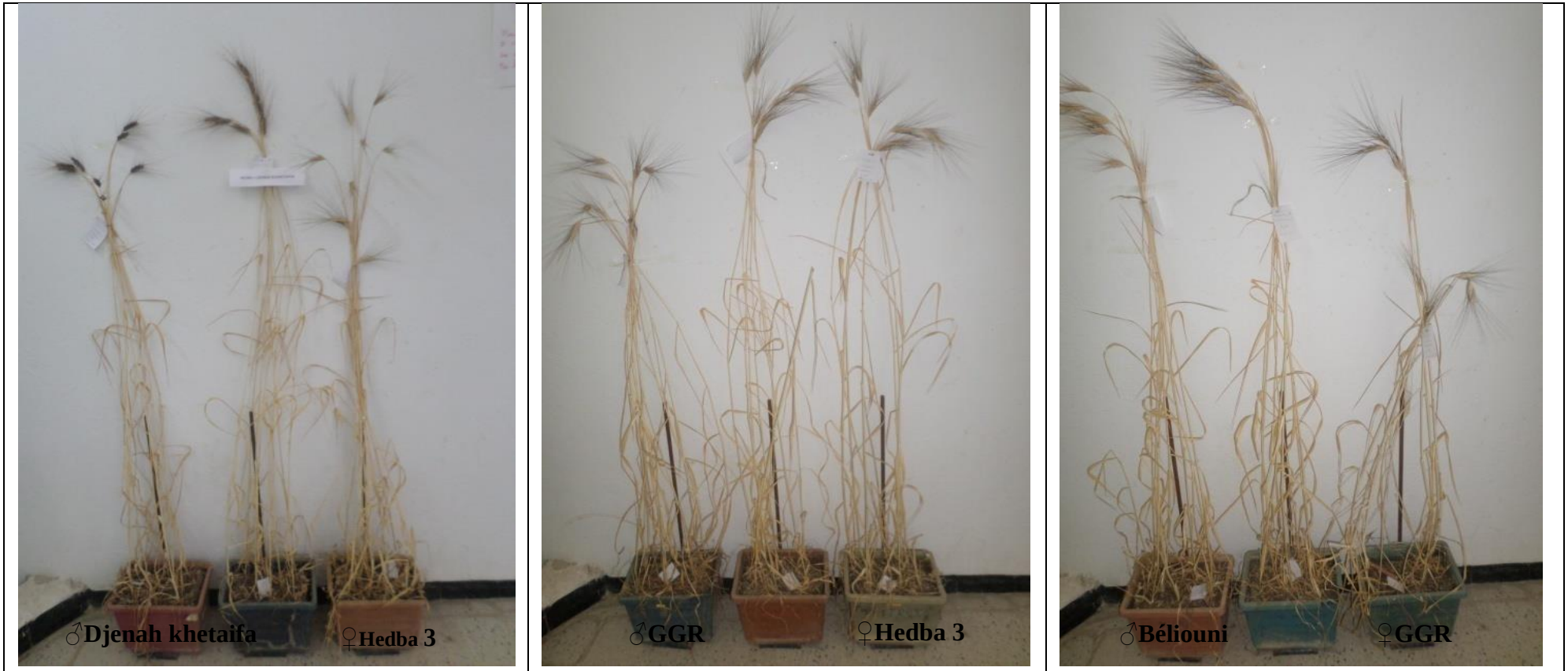
الهجين $V_{2.0} \times V_{5.0}$

الهجين $V_{3.0} \times V_{4.0}$

الهجين $V_{3.0} \times V_{5.0}$

الهجين $V_{4.0} \times V_{5.0}$

شكل20$_3$: ظهور بعض خصائص الهجين بالنسبة للأبوين في الشعير



الهجين $V_{1.B.D}X\ V_{3.B.D}$	الهجين $V_{1.B.D}\ X\ V_{4.B.D}$	الهجين $V_{2.B.D}X\ V_{4.B.D}$

شكل21$_2$: ظهور بعض خصائص الهجين بالنسبة للأبوين في القمح الصلب

الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{2.B.T}$

الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{3.B.T}$

الهجين $V_{1.B.T}$ X $V_{4.B.T}$

شكل22$_2$: ظهور بعض خصائص الهجين بالنسبة للأبوين في القمح اللين

الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{3.B.T}$

الهجين $V_{2.B.T}$ X $V_{4.B.T}$

الهجين $V_{3.B.T}$ X $V_{4.B.T}$

شكل22$_3$: ظهور بعض خصائص الهجين بالنسبة للأبوين في القمح اللين

الملخصـــــــات

الملخص

الهدف الرئيسي من دراستنا، كما هو منصوص عليه في عنوان المذكرة، هو المساهمة بطريقة منهجية في إستنباط تنوعية وراثية جديدة بإستهداف الصفات الخاصة بالأباء، والسمات التي يمكن تمييزها بسهولة بحيث يمكن رؤيتها بسهولة في النسل الناتج.

للقيام بذلك بدأنا بوصف الأنماط الوراثية الأبوية للأنواع الثلاثة المدروسة (*T.durum* Desf., *T.aestivum* L., *H.vulgare* L.) وتقيم كل من الخصائص المورفوفينولوجية والفيزيولوجية من خلال تصميم بطاقات وصفية حسب ل U.P.O.V. لمعرفة التنوعية الوراثية من أجل إختيار الطرق ملائمة قبل الشروع في برامج التحسين.

أجريت التجربة على مستوى بيت زجاجي بمركز الأبحاث Bio-pôle التابع لمخبر تنمية وتثمين الموارد الوراثية النباتية بشعاب الرصاص، جامعة الإخوة متنوري قسنطينة 1، خلال خمسة مواسم زراعية.

أبدت النتائج المتعلقة بالآباء وجود تباينات واضحة بين أصناف كل نوع وهذا استنادا على الدورات الفينولوجية و البطاقات الوصفية وكل من خصائص التأقلم والإنتاج. تؤشر النتائج المتحصل عليها أن الهجن الناتجة عن هذه الأباءتكون مختلفة جدا عن بعضها البعض.

بعد إجتياز هذه المرحلة قمنا بإنجاز تصالبات نصف تبادلية (Croisement demi-diallèle) بين الأصناف المتميزة لإستنباط تنوعيه جديدة، ومقانة القدرات الوراثية لأربعة (4) أصناف لكل من القمح الصلب واللين وخمسة (5) أصناف من الشعير وهجنهم في الجيل الأول (F_1) وكذلك الجيل الثاني(F_2) بالنسبة للقمح الصلب.

زرعت الهجن مع أبائها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاثة مكررات كما استعمل تحليل قيم الهجن النصف تبادلية حسب الطريقة 02، النموذج 01 ل Griffing (1956).

أسفرت نتائج الجيل الأول لكل نوع على أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي و اللاتراكمي في توريث الصفات المدروسة، حيث سيطر الفعل الجيني التراكمي على وراثة كل من صفة طول السنبلة مع السفا، طول السفا وعدد العقد في النبات وتساوى كلا الفعلين في صفة طول السنبلة بالنسبة للشعير، كما تحكم الفعل الوراثي التراكمي على توريث صفة إرتفاع النبات، طول عنق السنبلة ، طول السنبلة مع السفا، طول السفا، عدد السنيبلات في السنبلة، خصوبة السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة بالنسبة للقمح اللين ، في حين تحكم هذا الفعل بتوريث مساحة الورقة العلم وطول السنبلة في القمح الصلب في الجيل الأول وصفة عدد العقد في النبات في الجيل الثاني (F2) ، باقي الصفات المدروسة تحكم في توريثها الفعل الوراثي اللاتراكمي، كما أظهر الأبوان ريحان و أكراش في الشعير والأبوان TSI\VEE وFlorence aurore في القمح اللين وكذلك الأبوان جناح الخطايفة و قمقوم الرخام في القمح الصلب في الجيل الأول أفضل القيم المعنوية والمرغوبة للقدرة العامة على التوافق (AGC) لبعض خصائص التأقلم والإنتاج، كما تميز نفس صنفي القمح الصلب في الجيل الثاني (F2). لهذا يقترح إستعمال هذه الأباء في برامج تحسين محاصيل الحبوب لقدرتها على توريث صفاتها إلى نسلها.

تم الحصول على العديد من الهجن ذات قدرة خاصة موجبة على التوافق (ASC) وناتجة من التفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي) وحاملة أعلى القيم لقوة الهجين في الجيل الأول وهذا في الهجينين (أكراش X بيشار10)،(أكراش X ريحان03)عند الشعير وفي الهجيـــــــن (TSI\VEE X Mexipak) بالنسبة للقمح اللين وإنفرد الهجين(جناح الخطايفة X قمقوم الرخام) في القمح الصلب .

في الجيل الثاني تنخفض بالتأكيد قيمة قوة الهجين، لكنها تبقى لصالح الهجين (جناح الخطايفة X قمقوم الرخام)، و تميز كذلك الهجينـــــــان (بليوني X قمقوم الرخام) و(بليوني X جناح الخطايفة) في هذا الجيل عند القمح الصلب بقدرة خاصة موجبة على التوافق (ASC) وناتجة من التفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي) وحاملة أعلى القيم لقوة الهجين.

يمكن إعتماد هذه الهجن كهجن مستنبطة لها قدرة توريث بعض خصائص التأقلم ومكونات المردود ومتابعة التحسين فيها من خلال الانتخاب في الأجيال الانعزالية للوصول إلى سلالات نقية تزرع كأصناف ثابتة.

أبدت درجة التوريث بالمعنى الضيق قيما مرتفعة في نصف الصفات المدروسة بالنسبة لشعير وفي ثلاثة عشر (13) صفة في القمح اللين وفي القمح الصلب أربعة صفات بالنسبة للجيل الأول وصفة واحدة في الجيل الثاني، في حين كانت قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة في جل الصفات المدروسة للأنواع الثلاثة.

الكلمات المفتاحية: *Triticum* ، *Hordeum* ،التنوع، التنوعية، التصالب النصف تبادلي، AGC ، ASC ، قوة الهجين.

Résumé

L'objectif principal de notre étude, comme stipulé dans le titre de la thèse, est de contribuer de manière méthodologique à la création de variabilité génétique tout en ciblant les éléments particuliers des parents, caractères faciles à distinguer afin de pouvoir les observer apparaître facilement chez la descendance.

Pour ce faire nous avons commencé par caractériser les génotypes parentaux des trois espèces étudiées (*T.durum* Desf., *T.aestivum* L., *H.vulgare* L.) et par l'évaluation les caractères morphophénologiques et physiologiques à travers la création de fiches descriptives selon les recommandations de l'U.P.O.V. pour connaître la variabilité génétique afin de choisir les méthodes appropriées avant de se lancer dans des programmes d'amélioration.

L'expérience est menée au niveau d'une serre vitrée au Bio-pôle du Laboratoire de Développement et Valorisation des Ressources Phytogénétiques à Chaâb Erassas, Université des frères Mentouri Constantine 1, durant cinq saisons.

Les résultats obtenus et liés aux parents montrent une différence significative entre les génotypes de chaque espèce à travers la phénologie, les fiches descriptives et les caractères de production et d'adaptation. Ces résultats présagent que les hybrides issus de ces parents seront hautement différents les uns des autres.

Une fois cette étape réalisée, des croisements demi-diallèle sont entrepris entre les parents jugés meilleurs pour créer une nouvelle variabilité et de procéder à la comparaison du potentiel génétique de quatre (4) cultivars de blé dur, quatre (4) de blé tendre et cinq (5) d'orge avec leurs hybrides F1 ainsi que, les hybrides de deuxième génération (F2) pour le blé dur.

Les génotypes parentaux et leurs hybrides sont alors semés selon le dispositif en blocs aléatoires complets avec trois répétitions en demi-diallèle suivant la méthode 2 du modèle 1 de Griffing (1956).

Les résultats de la première génération de chaque espèce ont indiqué l'intérêt des effets additifs et non additifs dans l'hérédité des traits étudiés avec prépondérance des effets de gènes additifs pour la longueur de l'épi avec barbes, la longueur des barbes et le nombre de nœuds par plante. Les deux effets de gènes aditifs et non additifs s'égalant pour la longueur de l'épi chez l'orge. Les effets de gènes additifs ont été observés dans l'hérédité du col de l'épi, la hauteur de la plante, la longueur de l'épi avec barbes, la longueur des barbes, le nombre d'épillets par épi, la fertilité de l'épi et le nombre de grains par épi chez le blé tendre, alors qu'ils contrôlent la surface foliaire, la longueur de l'épi chez la première génération du blé dur et le nombre de nœuds chez la deuxième génération (F2). Des effets de gènes non additifs sont notés dans l'hérédité pour le reste des caractères étudiés.

Les parents Rihane 03 et Akhrash d'orge, TSI\VEE et Florence aurore de blé tendre et Djeneh –Khataifa et Guemgoum Rekham chez le blé dur ont enregistré en F1 des valeurs significatives dans l'aptitude générale à la combinaison (AGC) pour certains caractères de production et d'adaptation. Il en est de même en F2 pour les mêmes génotypes de blé dur. Il est donc suggéré d'utiliser ces parents dans les programmes d'amélioration des céréales en raison de leur capacité à hériter ces traits à leurs descendants.

Plusieurs hybrides enregistrent des valeurs positives d'aptitude spécifique à la combinaison (ASC) dues à l'interaction génétique additif X additif et présentent les valeurs les plus élevées d'hétérosis en F1.

Ce sont les hybrides Akhrash x Beecher10 et Akhrash x Rihane 03 chez l'orge, TSI\VEE X Mexipak chez le blé tendre et Djeneh –Khetaifa x Guemgoum Rekham chez le blé dur.

La valeur d'hétérosis diminue certes en F2, mais reste en faveur de l'hybride Djeneh–Khetaifa x Guemgoum Rekham. Alors que la génération F2 des hybrides Béliouni x Guemgoum Rekham et Béliouni X Djeneh – Khetaifa se distinguent par une grande et positive valeur d'aptitude spécifique à la combinaison et une grande hétérosis.

Ces hybrides Peuvent être adoptés comme de nouveaux génotypes héritant des caractères de production et d'adaptation, d'où l'intérêt de poursuivre leur sélection dans des générations isolées pour atteindre des lignées pures semées en variétés fixées.

L'étude de l'héritabilité au sens étroit a montré des valeurs fortes dans la moitié des caractères étudiés pour l'orge et dans treize (13) traits de blé tendre et quatre (4) traits pour le blé dur dans la première génération et un trait pour la deuxième génération, tandis que les valeurs de l'héritabilité au sens large sont élevées pour la plupart des caractères étudiés chez les trois espèces.

Mots clés : *Triticum, Hordeum*, Diversité, Variabilité, Croisement demi-diallèle, AGC, ASC, Hétérosis.

Abstract

The main objective of our study, as stipulated in the title of the thesis, is to contribute methodologically to the creation of genetic variability while targeting the particular elements of parents, characters easy to distinguish in order to be able to observe them easily appear in the descendants.

To do this, we started by characterizing the parental genotypes of the three species under study (*T.durum* Desf., *T.aestivum* L., *H.vulgare* L.) and by evaluating the morphophenological and physiological characters through the creation of descriptive sheets according to the recommendations of the U.P.O.V to know the amount of the genetic variability in order to choose the appropriate methods before to launch in improvement programs.

The experiment was carried out in a glass greenhouse at the Bio-pôle of the Laboratory for the Development and Valorization of Plant Genetic Resources in Chaâb Erassas, University of the Mentouri brothers Constantine 1, for five seasons.

The results obtained and related to the parents showed a significant difference between the genotypes of each species through the phenology, the descriptive sheets and the characters of production and adaptation. These results suggest that hybrids from these parents will be highly different from each other.

Once this step is performed, A half-diallel crosses are undertaken between the parents judged to be better for creating a new variability and of proceed for the comparison the genetic potential of four (4) durum wheat cultivars, four (4) bread wheat and five (5) barley with their F1 hybrids as well as, the hybrid of second generation (F2) for durum wheat.

The parental genotypes and their hybrids are then sown in a complete randomized blocks design with three repetitions in half-diallel following method 2 and Model 1 of Griffing (1956).

The results of the first generation of each species indicated the importance of the additive and non-additive effects in the inheritance of traits under study with the preponderance of additive gene effects for the spike length with beards, the length of beard and the number of nodes per plant. The two effects of additive and non-additive genes are equal to the of spike length in barley. The effects of additive genes were observed in heredity of the neck spike length, plant height, spike length with barbs, the length of beard, the number of spikelets per spike, the fertility of the spike and the number of grains per spike at common wheat, while controlling flag leaf area, spike length in the first generation of durum wheat and the number of nodes per plant in the second generation (F2). Non-additive gene effects were recorded for the rest of the traits studied.

The parents Rihane 03 and Akhrash of barley, TSI \ VEE and Florence aurore of bread wheat and Djeneh - Khataifa, Guemgoum Rekham in durum wheat have recorded in F1the best significant values for general combining ability (GCA) for some characters of production and adaptation. The same observation was noted in F2 for the same genotypes of durum wheat. It is therefore suggested to use these parents in cereal breeding programs because of their ability to inherit these traits from to their descendants.

Several hybrids record positive values of specific combining ability (SCA) due to additive X additive genetic interaction and present the highest values of heterosis in F1.

These are the hybrids Akhrash x Beecher10, Jaidor x Akhrash in the barley, TSI \ VEE X Mexipak in bread wheat and Djeneh-Khetaifa x Guemgoum Rekham in durum wheat.

The value of heterosis decreases certainly in F2, but remains in favor of the hybrid Djeneh –Khetaifa x Guemgoum Rekham. While the F2 generation of hybrids Béliouni x Guemgoum Rekham and Béliouni X Djeneh –Khetaifa are distinguished by the highest positive values of specific combining ability and a important heterosis effects.

These hybrids can be adopted as new genotypes inheriting the traits of production and adaptation, hence the interest of continuing their selection in isolated generations to reach pure lines cultivated in fixed varieties.

The study of heritability in the narrow sense showed strong values in half of the characters studied for barley and in thirteen (13) traits of common wheat and four (4) traits for durum wheat in the first generation and one trait for the second generation, while, heritability values in the broad sense are high for most traits studied in the three species.

Keyword : *Triticum, Hordeum,* Diversity, Variability , half dialel cross, GCA, SCA, Heterosis.

الإسم واللقب: عواطف غناي **تاريخ المناقشة: 2018/01/09**

عنوان الأطروحة:
خصائص ل U.P.O.V. والتنوع عند الحبوب ذات السيقان التبنية (*Triticum et Hordeum*): محاولة خلق تنوعية جديدة

نوع الشهادة: دكتوراه الطور الثالث

الملخص:

الهدف الرئيسي من دراستنا، كما هو منصوص عليه في عنوان المذكرة، هو المساهمة بطريقة منهجية في إستنباط تنوعية وراثية جديدة بإستهداف الصفات الخاصة بالأباء، والسمات التي يمكن تمييزها بسهولة بحيث يمكن رؤيتها بسهولة في النسل الناتج.

للقيام بذلك بدأنا بوصف الأنماط الوراثية الأبوية للأنواع الثلاثة المدروسة (*T.durum* Desf., *T.aestivum* L., *H.vulgare* L.) وتقيم كل من الخصائص المورفوفينولوجية والفيزيولوجية من خلال تصميم بطاقات وصفية حسب ل U.P.O.V. لمعرفة التنوعية الوراثية من أجل إختيار الطرق ملائمة قبل الشروع في برامج التحسين.

أجريت التجربة على مستوى بيت زجاجي بمركز الأبحاث Bio-pôle التابع لمخبر تنمية وتثمين الموارد الوراثية النباتية بشعاب الرصاص، جامعة الإخوة متنوري قسنطينة 1، خلال خمسة مواسم زراعية.

أبدت النتائج المتعلقة بالآباء وجود تباينات واضحة بين أصناف كل نوع وهذا استنادا على الدورات الفينولوجية و البطاقات الوصفية وكل من خصائص التأقلم والإنتاج. تؤشر النتائج المتحصل عليها أن الهجن الناتجة عن هذه الأباءتكون مختلفة جدا عن بعضها البعض.

بعد إجتياز هذه المرحلة قمنا بإنجاز تصالبات نصف تبادلية (Croisement demi-diallèle) بين الأصناف المتميزة لإستنباط تنوعيه جديدة، ومقانة القدرات الوراثية لأربعة (4) أصناف لكل من القمح الصلب واللين وخمسة (5) أصناف من الشعير وهجنهم في الجيل الأول (F_1) وكذلك الجيل الثاني(F_2) بالنسبة للقمح الصلب.

زرعت الهجن مع أبائها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاثة مكررات كما استعمل تحليل قيم الهجن النصف تبادلية حسب الطريقة 02، النموذج 01 ل Griffing (1956).

أسفرت نتائج الجيل الأول لكل نوع على أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي و اللاتراكمي في توريث الصفات المدروسة، حيث سيطر الفعل الجيني التراكمي على وراثة كل من صفة طول السنبلة مع السفا، طول السفا وعدد العقد في النبات وتساوى كلا الفعلين في صفة طول السنبلة بالنسبة للشعير، كما تحكم الفعل الوراثي التراكمي على توريث صفة إرتفاع النبات، طول عنق السنبلة ، طول السنبلة مع السفا، طول السفا، عدد السنيبلات في السنبلة، خصوبة السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة بالنسبة للقمح اللين ، في حين تحكم هذا الفعل بتوريث مساحة الورقة العلم وطول السنبلة في القمح الصلب في الجيل الأول وصفة عدد العقد في النبات في الجيل الثاني (F2) ، باقي الصفات المدروسة تحكم في توريثها الفعل الوراثي اللاتراكمي، كما أظهر الأبوان ريحان و أكراش في الشعير والأبوان TSI\VEE وFlorence aurore في القمح اللين وكذلك الأبوان جناح الخطايفة و قمقوم الرخام في القمح الصلب في الجيل الأول أفضل القيم المعنوية والمرغوبة للقدرة العامة على التوافق (AGC) لبعض خصائص التأقلم والإنتاج، كما تميز نفس صنفي القمح الصلب في الجيل الثاني (F2). لهذا يقترح إستعمال هذه الأباء في برامج تحسين محاصيل الحبوب لقدرتها على توريث صفاتها إلى نسلها.

تم الحصول على العديد من الهجن ذات قدرة خاصة موجبة على التوافق (ASC) وناتجة من التفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي) وحاملة أعلى القيم لقوة الهجين في الجيل الأول وهذا في الهجينين (أكراش X بيشار10)،(أكراش X ريحان03)عند الشعير وفي الهجيـــــن (TSI\VEE X Mexipak) بالنسبة للقمح اللين وإنفرد الهجين(جناح الخطايفة X قمقوم الرخام) في القمح الصلب .

في الجيل الثاني تنخفض بالتأكيد قيمة قوة الهجين، لكنها تبقى لصالح الهجين (جناح الخطايفة X قمقوم الرخام)، و تميز كذلك الهجينـــــان (بليوني X قمقوم الرخام) و (بليوني X جناح الخطايفة) في هذا الجيل عند القمح الصلب بقدرة خاصة موجبة على التوافق (ASC) وناتجة من التفاعل الوراثي (التراكمي X التراكمي) وحاملة أعلى القيم لقوة الهجين.

يمكن إعتماد هذه الهجن كهجن مستنبطة لها قدرة توريث بعض خصائص التأقلم ومكونات المردود ومتابعة التحسين فيها من خلال الانتخاب في الأجيال الانعزالية للوصول إلى سلالات نقية تزرع كأصناف ثابتة.

أبدت درجة التوريث بالمعنى الضيق قيما مرتفعة في نصف الصفات المدروسة بالنسبة لشعير وفي ثلاثة عشر (13) صفة في القمح اللين وفي القمح الصلب أربعة صفات بالنسبة للجيل الأول وصفة واحدة في الجيل الثاني، في حين كانت قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة في جل الصفات المدروسة للأنواع الثلاثة.

الكلمات المفتاحية: *Triticum* ، *Hordeum* ،التنوع، التنوعية، التصالب النصف تبادلي، AGC، ASC ، قوة الهجين.

مخبر البحث: تطوير وتثمين الموارد الوراثية النباتية (DVRP).

لجنة المناقشة:

الرئـــيس: قارة يوسف	أستاذ التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
المشرف: بن لعريبي مصطفى	أستاذ التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1
الممتحنين: بهلولي فيصل	أستاذ التعليم العالي	جامعة المسيـــــــلة
حزمون الطاهر	أستاذ محاضر - أ -	جامعة 20 أوت سكيكدة
بولعسل معاد	أستاذ محاضر - أ -	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1

السنة الجامعية: 2019/2018

,