



جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

تطوير طرز وراثية من الشعير للزراعة في المناطق الجافة باستخدام المعلومات

الجزيئية Molecular Markers

Development of barley genotypes for dry areas by Molecular Markers

رسالة قدمت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية

اختصاص محاصيل حقلية

إعداد

شهيناز محمد وليد عباس

ماجستير في الهندسة الزراعية (محاصيل حقلية)

بإشراف

د. مايكل باوم - مشرفاً مشاركاً

برنامج التنوع الحيوي والإدارة المتكاملة

للمورثات - إيكاردا

أ.د. محمود صبوح - مشرفاً

قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة - جامعة دمشق

تنويه

قُدمت هذه الرسالة إستكمالاً لمتطلبات نيل درجة الدكتوراه في اختصاص المحاصيل الحقلية من كلية الزراعة بجامعة دمشق.

This thesis has been submitted to fulfill the requirement for the degree of philosophy Doctorate in Crops Production at the Faculty of Agriculture, Damascus University.

لجنة الحكم

الأستاذ الدكتور: محمود صبوح - جامعة دمشق - كلية الزراعة عضواً مشرفاً

الأستاذ الدكتور: بولص خوري - جامعة تشرين - كلية الزراعة عضواً

الأستاذ الدكتور: خالد خضر - جامعة حلب - كلية الزراعة عضواً

الدكتورة: مها حديد - جامعة دمشق - كلية الزراعة عضواً

الدكتورة: سلام لاوند - جامعة دمشق - كلية الزراعة عضواً

نوقشت وأجيزت هذه الرسالة بتاريخ: 27 / 12 / 2009

تصريح

أصرح بأن البحث المدروس في هذه الرسالة بعنوان :
" تطوير طرز وراثية من الشعير للزراعة في المناطق الجافة باستخدام المعلومات الجزيئية
" Molecular Markers
لم يسبق أن قُدم للحصول على أية درجة جامعية أخرى ، ولا هو مُقدم حالياً للحصول على ذلك.

المُرشحة

شهيناز محمد وليد عباس

Declaration

It is hereby declared that this thesis

‘ Development of barley genotypes for dry areas by Molecular Markers’

Has not been accepted for any degree yet, nor has it been submitted concurrently to any other degree.

Candidate

Shahinaz Mhd.Waleed Abbas

2009/12/ 27

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة نتيجة بحث علمي قامت به المرشحة شهيناز محمد وليد عباس بإشراف الأستاذ الدكتور محمود صبح من قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة دمشق والدكتور مايكل باوم من المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) - حلب - سورية. وأن المراجع المستخدمة في هذه الرسالة موثقة أصولاً ضمن البحث.

المرشحة

شهيناز محمد وليد عباس

أ.د. محمود صبح

د. مايكل باوم

Certificate

It is hereby certified that the work described in this thesis is the result of author's own investigation under the supervision of **Dr. Mahmood Saboh- Department of Agronomy- Faculty of Agriculture- Damascus University**, and **Dr. Michael Baum- Germoplasm Program- International Center for Agricultural Researches in Dry Areas (ICARDA)**. Any reference to the work of other researches has been fully acknowledged in the text.

Candidate

Shahinaz Abbas

Dr. Michael Baum

Dr. Mahmood Saboh

شكر وتقدير

أتقدم بالامتنان والشكر الجزيل لكل من قدم لي يد العون لانجاز هذا البحث وأخص بالشكر السادة المشرفين السيد الأستاذ الدكتور محمود صبوح والسيد الدكتور مايكل باوم لتفضلهما بالإشراف على البحث، وأتقدم بوافر الاحترام وجزيل الشكر للسيد الأستاذ الدكتور حامد كيال الذي كان له الفضل الكبير في إنجاز هذا العمل والذي كان وعلى الدوام نعم المربي ونعم المعلم.

كما اتوجه بالشكر إلى الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية إدارة وزملاء عاملين وأخص منهم السيد الدكتور محمد وليد طويل.

وكل الشكر إلى عمادة كلية الزراعة في جامعة دمشق وإلى إدارة قسم المحاصيل الحقلية.

كل التقدير اتوجه به إلى العاملين في مخبر التقانات الحيوية في إيكاردا وأخص منهم الآنسة أمان الصباغ والدكتور علاء الدين حموية.

شكري وامتناني إلى السيد الدكتور أحمد جاهور والسيد الدكتور غونتر بانكس في مركز ريزو للبحوث في الدنمارك وجامعة KVL لحسن استضافتهم من أجل انجاز البحث.

اتوجه بجزيل الشكر للسيدات والسادة أعضاء لجنة التحكيم لتفضلهم بملاحظاتهم الهامة لإيصال البحث إلى شكله الأمثل.

كما وأهدي نجاحي هذا إلى أهلي الأعزاء: والدي، والدتي، أخي وأختي منى.

شهيناز محمد وليد عباس

الملخص

دُرست ثلاثة هجن من الشعير (ساليينا *X H. spontaneum* 695 *X* زنبقة)، (مالتون *X* سكارلت *X* تدمر) و(مالتون *X* سكارلت *X* زنبقة) بهدف الحصول على سلالات تجمع بين الإنتاج العالي وصفات التأقلم مع البيئة الجافة. نفذت التهجينات المذكورة في مركز ريزو الوطني للأبحاث في الدنمارك. زرعت التجربة في محطتي بحوث تل حديا وبريدا التابعتين للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA.

أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي لإجراء عمليات التهجين، إذ تبين أن عدداً من السلالات الناتجة عن الهجن المذكورة تفوقت على الآباء المحلية في معظم الصفات الحقلية المدروسة وذلك في كلٍ من موقعي الدراسة وخلال الموسمين، وهذا ما يؤكد تحسن أداء المحصول وإمكانية الوصول إلى سلالات ذات أداء أفضل من الآباء المحلية تحت ظروف الإجهاد الجاف.

ولوحظ التباين في أداء نواتج الهجن الثلاثة المدروسة وذلك بحسب الموقع (بريدا و تل حديا) وبحسب موسم الدراسة، وهذا ما يعزى إلى التباين في كميات الهطول المطري بين تل حديا وبريدا، إذ تميز موقع بريدا بأنه أكثر جفافاً من تل حديا في كلا الموسمين.

وقد بينت النتائج أن الصفات المدروسة بالمجمل تميزت بأنها معنوية بالنسبة للانعزال المتجاوز الحدود وبالتالي يمكن العمل على هذه الصفات والانتخاب لتحسينها وخاصة بوجود سلالات تفوقت في هذه الصفات المرغوبة والتي من الممكن إدخالها في برامج التربية والوصول إلى سلالات وأصناف عالية الإنتاجية، متحملة للجفاف.

ودرست علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة حيث ظهرت علاقة ارتباط معنوية بينها، وأوضحت النتائج أن كلاً من صفات طول النبات، قوة النمو المبكر، نمط النمو، عدد الأيام حتى الإسبال، مقاومة الضرر الناجم عن الصقيع والرقاد تعد من الصفات الهامة للتأقلم مع ظروف الإجهاد المائي إذ ارتبطت هذه الصفات مع الغلة ومكوناتها ومع بعضها، كما بينت النتائج أهمية وزن الألف حبة وعدد الحبوب في السنبله باعتبارها من مكونات الغلة الهامة.

استخدمت تقائتي التوابع الترادفية البسيطة (SSR)، والـ AFLP لرسم الخرائط الارتباط الوراثي ودراسة المواقع المسؤولة عن الصفات الكمية QTLs للهجن الثلاثة.

تم التوصل إلى خرائط الارتباط الوراثي للهجن (ساليينا *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، (مالتون X سكارلت X تدمر)، و (مالتون X سكارلت X زنبقة) اعتماداً على 69، 64، و 68 مؤشراً جزيئياً للهجن الثلاثة المذكورة على الترتيب. وبلغ طولها 1238، 1160، و 1008.5 cM لكلٍ منها على التوالي.

درست المواقع المسؤولة عن الصفات الكمية QTLs في الهجن الثلاثة بهدف التعرف على تلك المواقع المسؤولة عن الصفات المرتبطة بتحمل الجفاف والتي من الممكن استخدامها فيما يسمى بالانتخاب بمساعدة المؤشرات الجزيئية Marker-assisted Selection وذلك للوصول إلى طرز وراثية متأقلمة مع البيئات الجافة.

وقد تم تحديد 112 موقعاً مسؤولاً عن صفات كمية (QTLs) بالنسبة للهجين (ساليينا *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، كان 70 منها مسؤولاً عن صفات مرغوبة إنتاجية ومورفولوجية وكان الأب البري مسؤولاً عن 55% من تلك الصفات المرغوبة، مما يؤكد أهمية استثمار الشعير البري لإدخال مورثات جديدة مفيدة لتربية الشعير كمعطي لصفات تأقلم مع ظروف الإجهادات الحادة.

كما تم رصد 22 موقعاً ذو أثر تراكمي QTLs بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) مرتبطة بصفات هامة، بينما حددت 49 QTLs بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)، مما يؤكد أهمية توسيع القاعدة الوراثية واستثمار المصادر الوراثية المتاحة لإدخال مورثات جديدة مفيدة لتربية الشعير وخاصة للتأقلم مع ظروف الإجهادات الحادة.

واعتماداً على أداء نواتج الهجن بالمقارنة مع الآباء المحلية فقد انتخب عدد من الطرز الوراثية لاختبارها بشكل أكثر تفصيلاً وانتخاب أفضلها تحت ظروف الجفاف.

Abstract

Three crosses (Salina X *H. spontaneum* 695 X Zambaka), (Malton X Scarlrt X Tadmor) and (Malton X Scarlrt X Zambaka) were studied aiming to produce lines suitable for the dry environmental conditions of Syria, joined with high yield potential. Mentioned crosses were conducted in Riso National Laboratory, Denmark. The three populations were planted in Tel Hadya (semi dry area) and Breda (dry area).

Crossing procedure had a positive effect on the performance of the crop, the new genotypes could perform significantly better than local parents in both seasons, which emphasize the ability of developing of new lines under drought.

The three populations showed a large variation for the traits examined between both of locations and seasons due to rainfall variation in the two locations.

Significant correlations were observed between traits, results showed the importance of plant height, growth vigor, growth habit, days to heading, cold damage, and lodging as important traits for adaption with water stress, in addition to kernel weight and seeds per spike for their importance as yield components.

Genetic mapping was carried out using SSR and AFLP. The linkage map based on the (Salina X *H. spontaneum* 695 X Zambaka) population contained 69 marker loci, while the linkage map of the population resulted from the cross (Malton X Scarlrt X Tadmor) contained 64 marker loci and the linkage map based on the (Malton X Scarlrt X Zambaka) population contained 68 loci. Linkage map length was 1238, 1160 and 1008.5 cM for the three populations respectively.

112 QTLs were localized for the cross (Salina X *H. spontaneum* 695 X Zambaka), 70 of them were associated with desirable traits of which wild type was responsible for 55%, which emphasis on the importance of using wild varieties in barley breeding for drought tolerance. 22 QTLs were localized for the cross (Malton X Scarlrt X Tadmor) while 49 QTLs were localized for the cross (Malton X Scarlrt X Zambaka), which emphasis on the importance of the investment of all available genetic resources in breeding barley for drought tolerance. Also, depending on the performance of the three populations we selected a number of genotypes for further experiments and to select the superior ones under drought.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
1. المقدمة Introduction	1
2. أهداف البحث Objectives	7
3. الدراسة المرجعية Literature review	8
4. مواد البحث وطرائق Materials and methods	21
1-4. المادة النباتية	21
2-4. مواقع التجربة وطريقة الزراعة	22
3-4. الصفات المدروسة حقلياً	22
4-4. التصميم والتحليل الإحصائي	23
5-4. الدراسات الجزيئية	25
5. النتائج Results	36
1-5. نتائج الدراسة الحقلية	36
1-1-5. الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة)	36
1-1-1-5. موقع تل حديا	36
2-1-1-5. موقع بريدا	47
3-1-1-5. التحليل المشترك للتباين في الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة)	57
2-1-5. الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)	59
1-2-1-5. موقع تل حديا	59
2-2-1-5. موقع بريدا	69
3-2-1-5. التحليل المشترك للتباين في الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)	79
3-1-5. الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)	81
1-3-1-5. موقع تل حديا	81
2-3-1-5. موقع بريدا	91
3-3-1-5. التحليل المشترك للتباين في الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)	101
2-5. علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة حقلياً	103
1-2-5. الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة)	103
1-1-2-5. موقع تل حديا	103
2-1-2-5. موقع بريدا	106
2-2-5. الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)	108
1-2-2-5. موقع تل حديا	108

الصفحة	الموضوع
110	2-2-2-5. موقع بريدا
112	3-2-5. الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)
112	1-3-2-5. موقع تل حدبا
114	2-3-2-5. موقع بريدا
117	3-5. غربلة المؤشرات الجزيئية
117	1-3-5. غربلة المؤشرات الجزيئية لـ SSR
117	1-1-3-5. غربلة المؤشرات الجزيئية لـ SSR مع آباء الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة)
118	2-1-3-5. غربلة المؤشرات الجزيئية لـ SSR مع آباء الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)
127	2-3-5. غربلة الـ AFLP
129	1-2-3-5. غربلة الـ AFLP مع آباء الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة)
129	2-2-3-5. غربلة الـ AFLP مع آباء الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)
130	3-2-3-5. غربلة الـ AFLP مع آباء الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)
131	4-5. خريطة الارتباط الوراثي Linkage map
131	1-4-5. خريطة الارتباط الوراثي للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة)
133	2-4-5. خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)
135	3-4-5. خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)
137	5-5. دراسة المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs
137	1-5-5. الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة)
147	2-5-5. الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)
151	3-5-5. الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)
156	6. المناقشة Discussion
165	7. الاستنتاجات Conclusion
166	8. التوصيات Recommendation
167	9. المراجع References
188	10. الملاحق Appendixes

فهرس الجداول

الصفحة	الجدول
34	جدول(1)، ألوان الصبغات المستخدمة وأنواع المصفيات المستخدمة في جهاز الـ ABI PRISM 377 DNA sequencer.
39	جدول(2)، المتوسطات، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) مقارنة بالأب المحلي زنبقة في موقع تل حديا.
42	جدول(3)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في موقع تل حديا.
45	جدول(4)، متوسطات الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلاسل الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.
46	جدول(5)، الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) مقارنة مع الأب زنبقة في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.
49	جدول(6)، المتوسطات، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) مقارنة بالأب المحلي زنبقة في موقع بريدا.
52	جدول(7)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في موقع بريدا.
55	جدول(8)، متوسطات الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلاسل الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في موقع بريدا خلال موسمي الدراسة.
56	جدول(9)، الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) مقارنة مع الأب زنبقة في موقع بريدا خلال موسمي الدراسة.
57	جدول(10)، مقارنة متوسطات الصفات المدروسة حقلياً للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في موقعي وموسمي الدراسة.
58	جدول(11)، السلاسل الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) التي حققت أفضل القيم لكل من الصفات المدروسة في الموقعين وخلال موسمي الدراسة.
61	جدول(12)، المتوسطات، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) مقارنة بالأب المحلي تدمر في موقع تل حديا.
64	جدول(13)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع تل حديا.
67	جدول(14)، متوسطات الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلاسل الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.
68	جدول(15)، الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) مقارنة مع الأب تدمر في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.
71	جدول(16)، المتوسط، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) مقارنة بالأب المحلي تدمر في موقع بريدا.
74	جدول(17)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع بريدا.

الصفحة	الجدول
77	جدول (18)، متوسطات الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلاسل الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع بريدنا خلال موسمي الدراسة.
78	جدول (19)، متوسطات الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) مقارنة مع الأب تدمر في موقع بريدنا خلال موسمي الدراسة.
79	جدول (20)، مقارنة متوسطات الصفات المدروسة حقلياً للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقعي وموسمي الدراسة.
80	جدول (21)، السلاسل التي حققت أعلى القيم لكل من الصفات المدروسة
83	جدول (22)، المتوسطات، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) مقارنة بالأب المحلي زنبقة في موقع تل حديا.
86	جدول (23)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع تل حديا.
89	جدول (24)، متوسطات الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلاسل الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.
90	جدول (25)، الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) مقارنة مع الأب زنبقة في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.
93	جدول (26)، المتوسط، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) مقارنة بالأب المحلي زنبقة في موقع بريدنا.
96	جدول (27)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع بريدنا.
99	جدول (28)، متوسطات الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلاسل الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع بريدنا خلال موسمي الدراسة.
100	جدول (29)، الصفات المدروسة للسلاسل عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) مقارنة مع الأب زنبقة في موقع بريدنا خلال موسمي الدراسة.
101	جدول (30)، مقارنة متوسطات الصفات المدروسة حقلياً للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موسمي وموقعي الدراسة.
102	جدول (31)، السلاسل التي حققت أعلى القيم لكل من الصفات المدروسة
104	جدول (32)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في محطة تل حديا خلال الموسم الأول.
105	جدول (33)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في محطة تل حديا خلال الموسم الثاني.
106	جدول (34)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في محطة بريدنا خلال الموسم الأول.
107	جدول (35)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) في محطة بريدنا خلال الموسم الثاني.
108	جدول (36)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في محطة تل حديا خلال الموسم الأول.

الصفحة	الجدول
109	جدول (37)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في محطة تل حديا خلال الموسم الثاني.
110	جدول (38)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في محطة بريدا خلال الموسم الأول.
111	جدول (39)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في محطة بريدا خلال الموسم الثاني.
113	جدول (40)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في محطة تل حديا خلال الموسم الأول.
114	جدول (41)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في محطة تل حديا خلال الموسم الثاني.
115	جدول (42)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في محطة بريدا خلال الموسم الأول.
116	جدول (43)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في محطة بريدا خلال الموسم الثاني.
119	جدول (44)، بادئات التوابع الترادفية البسيطة (SSR)، تسلسلها النكليوتيدي، موقعها على الصبغيات والتباين الشكلي بين آباء الهجن المدروسة.
127	جدول (45)، المؤلفات والبادئات الموجهة المستخدمة وتسلسلها النكليوتيدي.
128	جدول (46)، أزواج البادئات الانتقائية المستخدمة في غربلة آباء الهجن الثلاثة وتسلسلها النكليوتيدي.
129	جدول (47)، أزواج البادئات الانتقائية المستخدمة مع الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة).
130	جدول (48)، أزواج البادئات الانتقائية المستخدمة مع الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر).
130	جدول (49)، أزواج البادئات الانتقائية المستخدمة مع الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة).
144	جدول (50)، المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة).
150	جدول (51)، المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر).
154	جدول (52)، المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة).

فهرس الأشكال

الصفحة	الشكل
24	شكل (1) مخطط زراعة التجربة.
27	شكل (2)، هلامة Agaros حملت ب DNA ذو نوعية جيدة، و DNA ذو نوعية غير مقبولة والمؤشر Stander.
43	شكل (3)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الأول.
44	شكل (4)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الثاني.
53	شكل (5)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الأول.
54	شكل (6)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الثاني.
65	شكل (7)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الأول.
66	شكل (8)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الثاني.
75	شكل (9)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الأول.
76	شكل (10)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الثاني.
87	شكل (11)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الأول.
88	شكل (12)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الثاني.
97	شكل (13)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الأول.
98	شكل (14)، منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الثاني.
132	الشكل (15)، خريطة الارتباط للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة).
134	الشكل (16)، خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر).
136	الشكل (17)، خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة).

فهرس الملاحق

<u>الصفحة</u>	<u>الملحق</u>
188	ملحق (1)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) والأب المحلي زنبقة في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الأول
192	ملحق (2)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X <i>H. spontaneum</i> 695 X زنبقة) والأب المحلي زنبقة في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني
196	ملحق (3)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والأب المحلي تدمر في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الأول
199	ملحق (4)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والأب المحلي تدمر في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني
202	ملحق (5)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) والأب المحلي زنبقة في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الأول
204	ملحق (6)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) والأب المحلي زنبقة في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني

1. المقدمة Introduction

يعد الشعير (*Hordeum vulgare* L.) من المحاصيل الهامة في آسيا، أفريقيا، أمريكا، وأوروبا، ويغطي أكثر من 40 مليون هكتار في المناطق الجافة حيث يعد المحصول البعلي الوحيد الذي يستطيع المزارعون زراعته (Ceccarelli, 1994).

وتعود آثار زراعة الشعير التي تمثل البقايا الأقدم للنشاط الزراعي في العالم القديم إلى حوالي 10000 سنة، وتمثل الأنماط ثنائية الصف مغطاة البذور منه الأشكال الأولى من الشعير المزروع التي تراكمت مع القليل من الأنواع النباتية الأخرى والتي وجدت في أحد أقدم المواقع الأثرية، تل أبو الحيري - سورية (Fischbeck, 2002).

ويعد الشعير واحداً من أهم المحاصيل الحبية، فهو يدخل ضمن النظام الغذائي البشري في العديد من المناطق في العالم، إضافة إلى أهميته كمحصول علفي وخاصة مع تزايد الاهتمام بالإنتاج الحيواني (Fischbeck, 2002).

تنتشر زراعة الشعير في مدى بيئي واسع إذ تمتد زراعته من شمال النرويج (خط عرض 7) حتى التشيلي (خط عرض 46)، إضافة إلى زراعته في المناطق الجبلية المرتفعة (4000 م عن سطح البحر) كهضبة التيب وأثيوبية وفي منحدرات وسهول آسيا وأفريقية (Fischbeck, 2002)، إذ تخصص مساحات واسعة في المناطق ذات المناخ المتوسطي الجاف لزراعة الشعير الذي يعطي غلة مستقرة، متفوقاً بذلك على المحاصيل الأخرى ذات الاحتياجات المائية الأعلى. كما يحتل الشعير المركز الأول من حيث المساحة المزروعة في مناطق تمتد من إيرلندا عبر اسكتلندا وصولاً إلى شمال اسكتلندا حيث يلبي احتياجات المزارعين بشكل أساسي لتغذية ثروتهم الحيوانية. وتزرع أصناف متعددة من الشعير في تلك المناطق مما يؤكد على درجة التأقلم العالية للشعير مع الأنظمة الزراعية المختلفة المنتشرة عبر تلك المناطق. كما يعد الشعير المحصول الأهم للزراعة في مناطق أوربة الشمالية التي تتميز بفترة نمو خضري قصيرة، إذ يتميز الشعير بملاءمته للحصاد الآلي كما يتمتع بفترة نمو قصيرة نسبياً تمكنه الهروب من الصقيع وتجعله مفضلاً على بقية محاصيل الحبوب. كذلك يعد الشعير من أهم المحاصيل في بعض بلدان أوربة الشمالية كالدمرك والمملكة المتحدة التي يعتمد اقتصادها على تربية الحيوان وتصدير اللحم وكذلك على صناعة البيرة مما

يعطيه الأولوية على بقية المحاصيل. ويلعب الشعير دوراً أساسياً كمحصول غذائي في المناطق الجبلية المرتفعة كالتيت، أثيوبية والبيرو (Fischbeck, 2002).

وتحتل زراعة الشعير مساحة قدرها 5 مليون هكتار في الوطن العربي يقع معظمها في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تقل معدلات الهطولات المطرية فيها عن 300 مم/ سنة الأمر الذي يفسر تذبذب الإنتاجية بشكل كبير. ويعد الشعير محصولاً رئيساً في سوريا التي تحتل المركز الثاني عربياً من حيث المساحة المزروعة بعد المغرب والمركز الثالث من حيث الإنتاج بعد المغرب والجزائر (FAO, 2005). ويأتي محصول الشعير في سوريا في المقدمة من حيث المساحة المزروعة التي وصلت إلى 1.38 مليون هكتار متوسط للفترة 1996-2005 وإنتاج قدره 939 ألف طن وبمعدل 680 كغ/ هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية-2005).

وترجع قلة مردودية وحدة المساحة إلى عدد من العوامل منها الإصابات المرضية وأهمها البياض الدقيقي *Erysiphe graminis f. sp. hordei*، والسفحة *Rhynchosporium secalis* اللذان يؤديان إلى خفض سنوي في الإنتاج بحدود 30-40% (سيد، 2001)، إضافة إلى زراعة الشعير في مناطق الاستقرار الثانية والثالثة ذات معدل الهطول المطري القليل سيء التوزيع.

وتكمن أهمية الشعير في سورية كونه مصدر غذائي للمجترات الصغيرة التي تتمتع بأهمية كبيرة في القطاع الزراعي إذ يدخل بشكله الحبي بنحو 75% في تركيبة الخلطات العلفية المركزة، وتتراوح الكميات المستهلكة منه على هذه الصورة بين 0.7 و1.3 مليون طن سنوياً، كما يستخدم القش كعلف مالى على نطاق واسع لدى مربى الماشية، كما ويستخدم الشعير جزئياً في الصناعات الغذائية كصناعة البيرة التي تستهلك حوالي 3000 طن من الحبوب سنوياً، (كتكوت، 2006).

ويتميز الشعير بقدرته على النمو والإنتاج في البيئات التي تتصف عادة بالجفاف ودرجات الحرارة المنخفضة وهي إجهادات تؤدي إلى إنقاص في الغلة في المناطق التي يشكل الشعير فيها مصدراً أساسياً للغذاء (Ceccarelli and Grando, 1996).

تميل البيئات المتوسطة بشكل خاص للجفاف إلى جانب القابلية الكبيرة للتغيرات المناخية، حتى ولو بقيت الهطولات المطرية ضمن معدلاتها الطبيعية إلا أن هناك خطورة متزايدة ناتجة عن التبخر الناجم عن درجات الحرارة المتوقع زيادتها بفعل ارتفاع حرارة الجو وبالتالي فإن التربة ستجف بشكل أسرع وسينتشر الجفاف بشكل أكبر (Bolle, 2003). ومن هنا تأتي أهمية التربية للحصول على

طرز وراثية متحملة للجفاف، إضافة إلى أهمية الاستثمار الأفضل للتنوع الوراثي المتوفر من أجل تحمل الجفاف، وإلى ضرورة فهم أعمق وأوسع للآلية الفيزيولوجية التي تستخدمها النباتات لتحمل الجفاف، وهما أمران ضروريان لضمان الحصول على غلة جيدة عند التعرض للإجهاد الجفافي (Rizza *et al.*, 2004).

ولا بد من الأخذ بعين الاعتبار أن الغلة العالية والتأقلم مع إجهادات الجفاف تعتمدان على آليتين متضادتين فالصفات المتعلقة بتحمل الجفاف مثل حجم النبات الصغير، حجم المساحة الورقية الأصغر، النضج المبكر، تقود إلى الإقلال من عملية فقد النبات للماء، ولكنها أيضاً تقلل من إنتاج المادة الجافة وبالتالي تؤدي إلى غلة أقل ويتفق هذا مع ما أشار إليه (Fischer and Wood, 1979; Karamanos and Papatheohari, 1999).

وقد اقترح (Ceccarelli *et al.*, 1991, 1998) أن الإستراتيجية المتبعة في تربية الشعير ممكن أن تختلف تبعاً للبيئة المدروسة، مجهدة أم غير مجهدة. وأوضح آخرون أن التربية للوصول إلى غلة أعلى مطلوبة في البيئات متوسطة الإجهادات، بينما تكون الأصناف ذات الغلة الأقل مترافقة مع تحمل عالي للجفاف ضرورية أكثر في حالات الإجهادات الحادة (Voltas *et al.*, 1999; Panthuan *et al.*, 2002).

ومن الجدير بالذكر أن الانتخاب الحقلية لصفة التحمل للجفاف معقد، وذلك بسبب وجود مجموعة من العوامل المتداخلة مع بعضها والتي تؤثر في صفة تحمل الشعير للجفاف، كاختلاف موعد حدوث الجفاف من موسم لآخر إلى جانب الاختلاف الكبير في شدة الجفاف من موقع لآخر، وهذا يساهم في إيجاد تفاعل كبير بين البيئة والنمط الوراثي مما يفسر البطء في تطوير أصناف جديدة مناسبة لظروف إجهادات الجفاف (Fukai *et al.*, 1999).

وتعد السلالات المحلية والأصول البرية للشعير من أهم المصادر الوراثية لتحسين غلة المحصول. إذ أشارت العديد من الدراسات إلى أنه من الصعب الوصول إلى أصناف ذات غلة جيدة ومستقرة دون الاعتماد على مثل هذه الأصول، وبشكل خاص عندما تكون الإجهادات البيئية هي المحدد الأساسي للإنتاج. وتمثل هذه الأصول مصدراً هاماً للعديد من الصفات الوراثية المرغوبة لكل من المزارعين ومربي الماشية على السواء (Srivastava and Winslow, 1985; Baum *et al.*, 2006; Ceccarelli *et al.*, 1987). كما أكد (Ceccarelli *et al.*, 1987) على أهمية السلالات المحلية السورية من

الشعير في تحسين الإنتاجية في منطقة الشرق الأوسط مشيراً إلى أهمية الخصائص الزراعية لهذه السلالات مثل قوة النمو، الباكورية، تحمل البرودة والجفاف.

ويتميز الشعير البري *Hordeum vulgare ssp. spontaneum* بامتلاكه لمجموعة من المورثات المفيدة في التحمل للعديد من الإجهادات الإحيائية مثل المقاومة للتفحم والصدأ ولأمراض أخرى عديدة، وأنه من الممكن استخدامه في تربية الشعير للحصول على أصناف مقاومة لتلك الأمراض (Moseman et al., 1983; Jahoor and Fischbeck 1987; Gustafsson and) (Claesson, 1988; Lehmann et al., 1988; Nevo, 1992; Baum et al. 2007). كما أظهر تنوعاً كبيراً في صفات عديدة كصفة تحمل الملوحة (Nevo et al., 1993)، صفة حجم الحبوب (Giles, 1990)، الباكورية في الإنتاج، الغلة الحبية، ارتفاع النبات تحت ظروف الجفاف وتحمل الجفاف (Nevo, 1992; Grando et al., 2001; Ellis, 2002). هذا المخزون الضخم من المورثات، لا يزال إلى حد كبير غير مكتشف وغير مستثمر، وبالتالي فإن الشعير البري لديه القدرة في المساهمة بإدخال مورثات مفيدة في تحسين الشعير وذلك كمعطي لصفات التأقلم تحت ظروف الإجهادات الحادة (Baum et al., 2003).

لكن وعلى الرغم من أن إجراء التهجين بين الشعير البري والشعير المزروع ممكناً ويعطي نسلًا خصباً، إلا أن عملية إدخال المورثات من الشعير البري إلى الشعير المزروع تعد عملية صعبة وطويلة، وذلك لامتلاك الشعير البري عدد من الصفات غير المرغوبة كصفة انفراط الحبوب والوزن المنخفض للألف حبة والسفا القاسي (Baum et al., 2003; Baum et al. 2007).

وقد أدى استخدام التقانات الحيوية على المستوى الجزيئي للمادة الوراثية DNA إلى تسريع تقييم مكونات الصفات الوراثية وعزل تأثيراتها عن المؤثرات البيئية، وقد تم التوصل إلى إجراء قياسات دقيقة عن التنوع الوراثي Genetic diversity (Powell et al., 1996)، ورسم خرائط الارتباط الوراثية Linkage mapping وذلك باستخدام مجموعات انعزالية Segregation populations للهجن النباتية. كما أوضحت تقانة خرائط الارتباط الوراثية ضرورة متابعة عملية الانتخاب ودراسة المجين النباتي (Genomes) وتنظيمه (Beckman et al., 1986; Lander et al., 1987).

وتعد المؤشرات الجزيئية Molecular markers ذات أهمية قصوى على صعيد تربية النبات بفعل عدة عوامل منها: إمكانية تحديد موقع وراثي مطلوب لطراز وراثي معين مباشرة، عدم وجود أي

علاقة بين الأطوار الفينولوجية للنبات والمؤشرات الجزيئية وبالتالي يمكن استخلاص الحمض النووي منقوص الأوكسجين DNA من النبات منذ المراحل الأولى لنمو النبات، عدم تأثر هذه المؤشرات بالشكل الظاهري للنبات أو الطور الفينولوجي والمؤثرات البيئية كما هو الحال في المؤشرات المورفولوجية، الحصول على عدد كبير من المؤشرات بزمان قصير نسبياً، إضافة إلى أنها تعد مؤشرات مساعدة في إسرار عمليات الانتخاب والتربية وهي بذلك تختصر الزمن الذي تستغرقه عمليات التربية إضافة إلى خفضها للتكاليف المادية (سيد، 2001).

كما أن استخدام تقانات المؤشرات الجزيئية، التي طورت بالشكل الكافي لاستخدامها في برامج التربية، يمكن أن يقلل من تعقيدات إدخال عدد من الصفات المرغوبة في النمط الوراثي الواحد (Graner et al., 1991; Qi et al., 1996; Ramsay et al., 2000).

ويمكن جوهر العمل التربوي في زراعة الصنف المتفوق أو الطراز الوراثي المفضل من المحاصيل الحقلية في البيئة التي تسمح له بالتعبير عن إمكاناته الإنتاجية الكامنة، ويعتمد تطوير هذا الطراز على نقل المورثات المتحركة بالصفة المطلوبة للوصول إلى أصناف جديدة أفضل، وبالتالي فإن معرفة مواقع هذه المورثات في النبات المانح ضرورية لتسريع برنامج العمل التربوي. وعليه فإن إنشاء خرائط ارتباط وراثية مشبعة بعدد كبير من المؤشرات يسمح بالتعرف على مواقع المورثات الهامة على المجينات genome (Boyer, 1982).

يعد الاستخدام الرئيسي لهذه المؤشرات الجزيئية Molecular markers أساساً هاماً الوصول إلى مواقع المورثات المطلوبة بأقرب مسافة وراثية ممكنة، لأنه كلما تم التوصل إلى مؤشر جزيئي قريب من المورث كلما كان احتمال ارتباطه به أعلى، فإذا كانت الصفة نوعية Qualitative trait ويتحكم بها مورث واحد monogenic أو زوج من المورثات فيكتفى بالاعتماد على هذا الارتباط بين المؤشر والمورث. أما إذا كانت الصفة كمية Quantitative trait ويتحكم بها أكثر من مورثين polygenic فإنه يجب دراسة توزع المؤشرات الجزيئية المرتبطة بهذه المورثات وربطها مع الأداء البيئي لهذه الصفة مما يساهم في استخدامها في عمليات الانتخاب والتربية والتحسين الوراثي وغرلة الطرز والأصناف في وقت مبكر، (Tanksley et al 1989).

كذلك ذكر (سيد، 2001) أن من أهم استخدامات المؤشرات الجزيئية دراسة الصفات الكمية Quantitative trait. وتستخدم برامج إحصائية معينة لتحديد المواقع المسؤولة عن الصفات الكمية

Backes *et al.*,1995;) وربطها مع النمط الظاهري Quantitative trait loci- QTLs Tinker *et al.*, 1996; Bezant *et al.*, 1997; Teulat *et al.*, 1998; Yin *et al.*, 1999; Zhu *et al.*, 1999; Forster *et al.*, 2000; Hayes *et al.*, 2000; Teulat *et al.*, 2001; (Von korff *et al.* 2008) ويزودنا تحليل المواقع المسؤولة عن الصفات الكمية QTLs بأداة قوية وفعالة لتحديد مواقع المورثات المسؤولة عن الصفة على الصبغي وبالتالي فإن تحديد المؤشر الجزيئي القريب أو المرتبط بقوة بمواقع الصفات الكمية QTL ذات الأهمية الزراعية أو بالصفة السلبية سيسمح لنا باستخدام ما يسمى الانتخاب بمساعدة المؤشرات الجزيئية Marker-assisted Selection وبالتالي رفع كفاءة استخدام المصادر الوراثية المتاحة (Guo *et al.* 2009).

2. أهداف البحث Objectives

هدف هذا البحث إلى:

- انتخاب طرز وراثية جديدة من الشعير أكثر تحملاً للإجهاد الجفافي.
- تحديد مورثات تحسين الغلة واستقرارها تحت ظروف الإجهاد الجفافي من خلال الربط بين البيانات الزراعية الحقلية وبيانات المؤشرات الجزيئية.
- وضع خريطة ارتباط وراثية لكل من الهجن المدروسة وتحديد المواقع المسؤولة عن الصفات الكمية QTLs المرتبطة بتحمل الإجهاد الجفافي.

3. الدراسة المرجعية Literature Review

يعد الشعير (*Hordeum vulgare* L.) من أهم المحاصيل المستخدمة كعلف للحيوانات، وكغذاء بشري، وتتبع أهميته من قدرته على النمو في البيئات الهامشية التي تتميز بالجفاف، درجات الحرارة المنخفضة والملوحة (Mass and Hoffman, 1997; Baum *et al.*, 2003).

وأوضح (Harlan, 1976) أن الشعير يمكن أن ينمو في مدى بيئي واسع وأنه أكثر تحملاً للإجهادات من بقية محاصيل الحبوب. وهو يعد كنبات (نموذج) بالنسبة لمحاصيل الحبوب وذلك بسبب توفر المعلومات حول مجموعه الوراثي بشكل واسع (Hayes *et al.*, 2000).

وقد بين (Robinson *et al.*, 2000) أن تحسين الشعير من أجل تحمل الإجهادات البيئية يعتمد بشكل كبير على دراسة التنوع والتباين الوراثي المتاح بين الشعير المزروع *Hordeum vulgare* subsp. *vulgare* والشعير البري *Hordeum vulgare* subsp. *Spontaneum*.

وكان (Gur and Zamir, 2004) قد اقترح نموذجاً جديداً لتربية النبات يعتمد على استخدام التنوع الطبيعي الموجود في الأقارب البرية للمحاصيل المزروعة وذلك لإزالة الموانع التي تعيق تربية النبات، وتوقعاً أنه بالنسبة للمحاصيل ذات التنوع الحيوي الواسع فإن إدخال مورثات من نباتات برية يمكن أن يقود إلى تحسن معنوي في الغلة وصفات نوعية أخرى.

وبين كل من (Fischbeck and Jahoor 1991; Zeller, 1998; Jefferies *et al.*, 2003; Backes *et al.*, 1999) أنه في الشعير يمكن الاستفادة من مورثات موجودة في الأنماط البرية من أجل تحسين مقاومة الإجهادات الإحيائية واللاإحيائية.

ولا زال استخدام الأصول البرية محل نقاش بين الباحثين إلا أن النتائج المشجعة التي حصل عليها (Pillen *et al.*, 2003; 2004) من إدخال الأصل البري والأثر الإيجابي لذلك على الغلة شجعت باحثين آخرين (Baek *et al.*, 2003) على استكشاف المجموع الوراثي للشعير ومحاولة استخدامه في برامج التربية.

ويعد التباين الوراثي أمراً لا بد منه ليتمكن المربي من ممارسة عمله التربوي في التحسين الوراثي لأي محصول وبالتالي لا بد من إيجاد تباينات وراثية جديدة باستمرار لمتابعة عملية التحسين وتعد عمليات الإدخال، الانتخاب والتجهين الطرق الأساسية لإحداث هذه التباينات في المحاصيل ذاتية التلقيح كما تلعب الطفرات دوراً هاماً أيضاً (Chahal and Gosal, 2002).

وأشار (Grausgruber *et al.*, 2002) إلى أنه رغم تفوق الأصناف الحديثة في معظم الصفات فإن بعض الأصناف القديمة والسلالات المحلية لا زالت تمثل مصادر وراثية قيمة بفعل تأقلمها الجيد وامتلاكها لصفات أخرى كالأنظمة الجذرية الأكبر، مما يجعل منها آباء جيدة للتجهين في برامج التربية لتحمل الجفاف وللحفاظ على التنوع الوراثي.

ويعد التحسين الوراثي لمقاومة الإجهادات البيئية عاملاً حاسماً في رفع ثباتية الغلة والتوسع في المساحة المزروعة من الشعير والمحاصيل الأخرى ويمكن تحقيق هذا الهدف من خلال استغلال التباين الموجود بشكل طبيعي لدى الشعير المزروع (*H. vulgare*) والشعير البري (*H. Spontaneum*) وكذلك من خلال إدخال مورثات جديدة وإنتاج نباتات محورة وراثياً (Cattivelli *et al.*, 2002).

وبين (Kashif and Khaliq, 2003) أن الوصول إلى أصناف جديدة ذات إمكانيات وراثية عالية للغلة الحبية أصبح هدفاً دائماً لجميع برامج التربية ولتحقيق هذا الهدف لا بد لمربي النبات من معرفة البناء الوراثي وطبيعة عمل المورثات المتحكممة باستجابة النبات للبيئات المختلفة.

وقد بينت الدراسات أن التأقلم مع الجفاف ذو طبيعة معقدة جداً، وأن الغلة العالية والتأقلم مع إجهادات الجفاف تعتمدان، إلى حد كبير، على آليتين متضادتين، فالصفات المتعلقة بتحمل الجفاف تقلل من إنتاج المادة الجافة وبالتالي تؤدي إلى غلة أقل (Fischer and Wood, 1999; Karamanos and Papatheohari, 1979)، لذلك كان لا بد من دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة ومعرفة أثر التداخل بين تلك الصفات في الوصول إلى طرز أكثر تأقلاً مع البيئات الجافة.

وتعتمد الغلة الحبية للشعير على العديد من الصفات التي تساهم مجتمعة في إعطاء الغلة الحبية النهائية ولا بد أن تؤخذ كامل هذه الصفات بعين الاعتبار من قبل مربّي النبات في عمله الانتخابي (Poehlman, 1979).

هذا ويعتمد مربو محاصيل الحبوب منذ عقود على الطريقة التقليدية التي تستخدم الغلة كمعيار انتخابي رئيس، إلا أن معدل التقدم المحقق يختلف بحسب البيئة ففي حين كان الكسب الوراثي جيداً في البيئات المغللة، كان أقل بكثير في المناطق الأخرى كحوض المتوسط، حيث يمثل الشعير أحد أهم محاصيل الحبوب وبخاصة في البيئات الأكثر جفافاً (Bort et al., 2002).

وأكد (Ceccarelli et al., 1991) أن طريقة التربية التقليدية السائدة أدت إلى زيادة متواضعة في غلة الشعير في هذه المنطقة حيث يمثل الجفاف في الطور الأخير من دورة نمو المحصول عاملاً محدداً للغلة، ويعتقد أن استخدام الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية كمعايير غير مباشرة للغلة الحبية يمثل طريقة تربية بديلة، وقد يعزى النجاح المحدود لهذه الطريقة حتى الآن للضعف في فهم العوامل الفيزيولوجية الأهم في تحديد الغلة بالإضافة إلى غياب الطرق المناسبة لتقديرها بشكل سهل وسريع.

ويعد الربع الأخير من القرن العشرين الفترة الأكثر نجاحاً في عملية التحسين الوراثي للغلة الحبية لمحاصيل الحبوب، ونتج ذلك بشكل أساسي عن الانتخاب التقليدي حيث تكون الغلة هي الصفة المستهدفة في عملية الانتخاب (Abeledo et al., 2002).

وأكد (Williams et al., 1988) أن تحسين الغلة ينبغي أن يتضمن دراسة عدد من النواحي منها: العلاقة بين نمو النبات والغلة، أهمية مكونات الغلة والعلاقات فيما بينها وتأثير العوامل البيئية على الغلة ومكوناتها. فإذا أردنا زيادة الغلة عن طريق تحسين أحد مكوناتها دون الإضرار بالمكونات الأخرى يجب دراسة العلاقات المتبادلة فيما بينها وتحديد المكون الأكثر تأثيراً في الغلة لاستخدامه كمعيار للانتخاب.

كما ذكر (Singh et al., 1986) أنه لا يوجد عامل واحد يمكن استخدامه كمؤشر جيد لإنتاجية نبات الشعير تحت ظروف الإجهاد الجفافي وأنه من الضروري تحديد عدد من الصفات الزراعية والفيزيولوجية التي يمكن استخدامها في الغلبة والانتخاب لتحمل الجفاف.

فالانتخاب وحيد الصفة يمكن أن يحسن الغلة الحبية للشعير إلا أن التحسين طويل الأمد ينتج عن التحسين المتزامن لكافة مكونات الغلة (Bouzerzour and Djakoune, 1997).

وقد ربطت الغلة الحبية تقليدياً بمكونين رئيسيين هما عدد الحبوب في وحدة المساحة ووزن الحبوب وقد ارتبطت عملية التحسين الوراثي للغلة بزيادة عدد الحبوب في وحدة المساحة في حين لم يتغير وزن الحبوب بشكل واضح بفعل التحسين الوراثي بل أن بعض النتائج بينت حدوث نقص في هذه الصفة، وقد اعتمدت زيادة عدد الحبوب على زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة بشكل رئيسي (Abeledo *et al.*, 2002).

وكان (Poehlman, 1979) قد مثل الغلة في محاصيل الحبوب بصندوق ذي ثلاثة أبعاد تشمل عدد السنابل في وحدة المساحة وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة بينما تمثل الغلة الصندوق نفسه.

ويتطلب الوصول إلى أصناف عالية الغلة من الشعير تحت الظروف شبه الجافة توفر معلومات حول العلاقة بين الغلة الحبية ومكوناتها وذلك ليتمكن المربي من تحقيق كسب أعظمي من المادة النباتية المنتخبة (Bouzerzour and Benmahamed, 1991).

وذكر (Adams and Grafius, 1971) أن مكونات الغلة تتميز عادة بعلاقات سالبة وتعويضية فيما بينها بمعنى أن الزيادة في أحد هذه المكونات يرافقها نقص في المكون الآخر وأن تحسين أحد هذه المكونات سيكون على حساب المكون الآخر وتعد هذه العلاقة ظاهرة عامة في محاصيل الحبوب.

وبين (Ben Amer, 1999) ارتباط الغلة الحبية إيجابياً ومعنوياً بعدد الحبوب في السنبلة وعدد السنابل في المتر المربع واستنتج أن الغلة الحبية تحت الظروف شبه الجافة يحتاج إلى تطبيق جهد انتخابي عالٍ لهاتين الصفتين كمعايير انتخابية مباشرة.

ووجد (Grausgrber *et al.*, 2002) أن غلة نبات الشعير هي تابع لعدد السنابل في النبات بالمقام الأول متبوعة بوزن الألف حبة وأن عدد الحبوب في السنبلة كان أقل تأثيراً.

وبينت (مصطفى، 2004) أن أهم مكونات الغلة الحبية هو عدد السنابل في وحدة المساحة مع وجود علاقة ارتباط إيجابية ومعنوية بين الغلة ووزن الألف حبة وأشارت إلى أن اختلاف الظروف البيئية أدى إلى تبديل الأهمية النسبية لمكونات الغلة ومدى تأثيرها في الغلة الحبية.

وقد تباينت النتائج المتعلقة بسلوك الصفات المؤثرة في غلة القمح الحبية من جهة والعلاقة بين الغلة ومكوناتها من جهة أخرى تبعاً للظروف البيئية السائدة وذلك لأن العلاقة بين الصفات المورفولوجية والغلة الحبية تختلف باختلاف المناطق البيئية (Jarrah and Geng, 1997).

وقد ذكرت بعض الدراسات أن من أهم تأثيرات الجفاف إنقاص طول النبات مما يجعل الحصاد الآلي صعباً أو مستحيلاً لذلك فإن زيادة طول النبات سيساعد في استقرار الغلة (Grando, et al., 2001).

كما ذكر (Baum, et al., 2003) أن زيادة طول النبات غالباً ما تؤدي إلى إنقاص عدد الإسطوانات وتؤدي في الظروف المفضلة للنمو إلى زيادة الرقاد، وفي كلتا الحالتين تؤدي إلى إنقاص الغلة الحبية وغلة التبن، وأن طول النبات بشكل عام يرتبط سلباً بالغلة ومكوناتها، إلا أنه عاد وذكر أنه في الظروف الأكثر جفافاً فإن طول النبات ارتبط إيجابياً بالغلة، كما أن زيادة طول النبات المرتبطة بزيادة طول الجذور تكون مفيدة في مساعدة النبات على استخدام رطوبة التربة الموجودة في العمق.

وبين (Jarrah, 1993) أن هناك علاقة موجبة بين طول النبات ووزن الألف حبة.

وبين (Abeledo et al., 2002) وجود عدد من الصفات المرتبطة بإعطاء الشعير غلة عالية في النباتات المتوسطة شديدة الإجهاد ومن أهم هذه الصفات النمو القوي للبادرة والطول القصير والإزهار المبكر.

وذكر (Araus, 2002) أن الشعير يعطي غلة حيوية وحبية أعلى من الأنواع الحبية الأخرى الأخرى تحت ظروف الإجهاد الجفافي وأن هذا يعود لامتلاكه معدل نمو ورقي أسرع وإزهار مبكر وهي عوامل تقلل من قيمة الماء المفقود من التربة وتؤدي لاكتمال النمو قبل الارتفاع السريع في درجات الحرارة.

وقد بين عدد من الباحثين أنه تحت الظروف البيئية المجهدة وخاصة تلك التي تحدث في مرحلة متأخرة من عمر النبات، تعد صفة الباكورية في الإنبال إحدى الآليات الهامة للهروب من الإجهاد الجفافي ولتجنب الحرارة العالية وللهروب من الجفاف في نهاية الموسم، (Belay, *et al.*, 1993; Cai *et al.*, 1993; Dakheel, *et al.*, 1993; Baum, *et al.*, 2003; Von Korff, *et al.*, 2006).

كما ذكر كل من الباحثين (Fischer, 1979; Fischer, 1981; Passioura, 1986;) أن النمو القوي المبكر يصف القدرة على النمو في درجات الحرارة المنخفضة وهو يرتبط إيجابياً بكفاءة استعمال المياه وبتراكم المادة الجافة قبل الإنبال وهو صفة هامة للتأقلم مع النمط المتوسطي الجاف من البيئات.

كما درس (Ceccarelli, *et al.*, 1991) نمط نمو المحصول وأشار إلى أهمية النمط القائم للنمو إذ أن النباتات القائمة غالباً ما تكون مبكرة وبالتالي تتهرب من الجفاف في نهاية الموسم، إلا أنه عاد وذكر أن نمط النمو المفترش يؤدي إلى تغطية أرضية جيدة وبالتالي التقليل من فقد ماء التربة عن طريق التبخر وبالتالي يؤدي إلى غلة أعلى تحت ظروف الجفاف.

وقد ذكر (Powell *et al.*, 1996) أن استخدام التقانات الحيوية على المستوى الجزيئي للمادة الوراثية DNA أدى إلى تسريع تحسين وتربية المحاصيل. إذ تعد المؤشرات الجزيئية Molecular markers ذات أهمية قصوى على صعيد تربية النبات إضافة إلى أنها تعتبر مؤشرات مساعدة في إسرار عمليات الانتخاب والتربية وهي بذلك تختصر الزمن الذي تستغرقه عمليات التربية إضافة إلى خفضها للتكاليف المادية (سيد، 2001).

كما أوضح (Graner *et al.*, 1991; Qi *et al.*, 1996; Ramsay *et al.*, 2000) أن استخدام تقانات المؤشرات الجزيئية، يمكن أن يقلل من تعقيدات إدخال عدد من الصفات المرغوبة في النمط الوراثي الواحد. كذلك يمكن استخدام المؤشرات الجزيئية بشكل فعال في تحاليل التنوع الوراثي وتقدير التشابه الوراثي (Powell *et al.*, 1996; Ivandic *et al.*, 2002; Eleuch *et al.*, 2008).

وبين (Boyer, 1982) أن تحسين المحاصيل يعتمد على نقل المورثات المتحركة بالصفة المطلوبة، ومن هنا تنبع أهمية إنشاء خرائط ارتباط وراثية مشبعة بعدد كبير من المؤشرات ومعرفة مواقع هذه المورثات في النبات المانح مما يساعد على تسريع برنامج العمل التربوي.

وقد بدء برسم خرائط الارتباط الوراثية للصبغيات النباتية بعد اكتشاف تقانة (Restriction Fragment Length Polymorphism- RFLP) من قبل (Botstein *et al.*, 1980) وأصبحت هذه الخرائط جاهزة لعدد كبير من النباتات ومنها الشعير، واستخدمت في إجراء الكثير من التحاليل الوراثية وفي تحديد المواقع المسؤولة عن الصفات الكمية Quantitative trait loci (QTLs) (Heun *et al.*, 1991; Kasha and Kleinhofs, 1994; Graner *et al.*, 1994; Liu *et al.*, 1996).

وقد أوضح (سيد، 2001) أنه مع بداية الثمانينات طورت تقانات حيوية جديدة لتساهم إيجابياً في بناء وإنشاء خرائط الارتباط الوراثية، إذ ظهرت تقانات عديدة منها تقانة التباين في أطوال قطع DNA (Restriction Fragment Length Polymorphism -RFLP)، ثم طورت التقانات المعتمدة على التفاعل السلسلي البوليميرازي (Polymerase Chain Reaction- PCR) كتقانة التباينات الناتجة عن التضخيم العشوائي لقطع DNA (Randomly Amplified Polymorphism- RAPD)، ومكاثرة القطع ذات التعددية الشكلية (Amplified Fragment Length Polymorphism- AFLP)، والتتابع الترادفية البسيطة (Simple Sequence Repeats- SSR).

وتعد تقانة التباين في أطوال قطع DNA (Restriction Fragment Length Polymorphism- RFLP) الجيل الأول من المؤشرات، وتمتاز بقدرتها على كشف التعددية الشكلية Polymorphisms للمقاطع النيوكليوتيدية لقطع المادة الوراثية DNA من خلال استخدام أنزيمات التقطيع أو التحديد endonucleases restriction دون استخدام التفاعل السلسلي البوليميرازي (Polymerase Chain Reaction- PCR) (Botstein *et al.*, 1980) وتتسم هذه التقانة بدقتها والنتائج المؤكدة والثابتة التي تعطيها (Saghai-Marrofi *et al.*, 1990; Zhang *et al.*, 1993; 1994)، إلا أنه يؤخذ عليها صعوبة تطبيقها وأنها تحتاج إلى كميات كبيرة نسبياً من المادة الوراثية DNA ذات النوعية عالية الجودة، كما أنها تتطلب خبرة عملية دقيقة وتحتاج إلى زمن طويل لإجرائها، كما أن اعتمادها على المسابر الموسومة

إشعاعياً يعد عاملاً محدداً لاستخدامها في كثير من مخابر الدول النامية (Rafalski *et al.*, 1993; 1996; Sayed and Baum 1994).

وقد طُور التفاعل السلسلي البوليميري (Polymerase Chain Reaction- PCR) من قبل الباحث (Saiki *et al.*, 1985) الذي كان له أثراً مهماً على صعيد الدراسات الوراثية الجزيئية، حيث اعتبر هذا الإنجاز تطوراً هاماً ساعد في سرعة وكفاءة غربلة العديد من المجموعات الانعزالية (Siaki *et al.*, 1985; Mullis *et al.*, 1986; Tragoonrung *et al.*, 1992).

ويقوم هذا التفاعل بمضاعفة Amplification قطع محددة من DNA باستخدام بادئات عشوائية أو متخصصة مصممة لهذا الهدف، مما يسمح بالحصول على ملايين النسخ المضاعفة من قطعة واحدة من DNA التي تتضاعف أسياً، وذلك باستخدام دورات حرارية متعددة (Karp *et al.*, 1997; Ayad *et al.*, 1997; سيد، 2001).

وقد ساعد تصنيع أجهزة التدوير الحراري automated thermocycler واكتشاف أنزيم البوليميراز DNA Polymerase في تطوير هذا التفاعل وفي ظهور تقانات أخرى تعتمد عليه وتستخدم في إجراء التحاليل الوراثية وإنشاء خرائط الارتباط الوراثية (Saiki *et al.*, 1988; Rafalski *et al.*, 1996).

وقد أوجد (Williams *et al.*, 1990) مجموعة كبيرة من البادئات الصناعية ذات التسلسل النكليوتيدي العشوائي arbitrary nucleotide sequences والتي تستخدم بشكل إفرادي من أجل مضاعفة قطع DNA عشوائياً وأطلق على هذه التقنية اسم التباينات الناتجة عن التضخيم العشوائي لقطع DNA (Randomly Amplified Polymorphism- RAPD).

وتعتمد هذه التقنية على مضاعفة قطع من DNA المتباينة في تسلسلها النيوكليوتيدي عشوائياً، حيث يتم تضخيم قطع DNA الحاوية على التتابعات النيوكليوتيدية التي يمكنها أن تشكل مع البادئات العشوائية سلسلة يمكن رؤيتها على شكل حزم Bands مختلفة الوزن الجزيئي على هلام من الأجاروز Agarose (Welsh *et al.*, 1990; Williams *et al.*, 1993).

وتمتاز هذه التقنية بإمكانية أتمتها وتوفر عدد كبير من البادئات التي يمكن تبادلها بين مراكز البحث إضافة إلى سهولة معرفة التسلسل النيوكليوتيدي للبادئ، كما تتسم بالبساطة والسرعة

وعدم الحاجة لكميات كبيرة من المادة الوراثية DNA، لكن يؤخذ عليها عدم ثباتية النتائج عند تكرارها لتأثرها بعوامل عديدة الأمر الذي جعلها لا تتمتع بثقة الباحثين (Williams *et al.*, 1999; Jain *et al.*, 1999; Forapani *et al.*, 1994; 1990).

وتعد تقانة التتابع الترادفية البسيطة (Simple Sequence Repeats- SSR) واحدة من التقانات الهامة المعتمدة على التفاعل السلسلي البوليميرازي (Polymerase Chain Reaction- PCR)، وأطلق عليها (Litt and Luty, 1989; Weber and May, 1989) مرادفات عدة منها (Simple sequence repeats- SSR) و (Simple Tagged) و (Microsatellite site- STMS).

وبين (Wang *et al.*, 1994; Powell *et al.*, 1996) أن التتابع الترادفية البسيطة هي عبارة عن تسلسلات متكررة تتكون من توليفات مختلفة من أربع وحدات هي القواعد الأساسية DNA وهي الأدينين (A)، السيتوزين (C)، الجوانين (G) والتيامين (T) والمؤلفة من 1-6 أزواج نيوكليوتيدية تتوالى مراراً وتكراراً من طرفيها، ويكون التابع الترادفي البسيط محاطاً بتتابع نيوكليوتيدي معين، ثابت ووحيد في تواجده في مورثات النوع الواحد.

وتعد هذه التقانة مثالية وهامة بسبب وفرتها وتواجدها على كل أجزاء المجينات النباتية، وتوزعها بشكل منتظم أو شبه على منتظم كامل المجموع الوراثي، كما أن ارتفاع معدل تطورها يعكس نسب عالية من التعددية الشكلية polymorphism، ويمكن استخدامها في الكشف عن السيادة المشتركة وفي الكشف عن الأليلات المتعددة multiallelic كما أن نتائجها ثابتة عند تكرارها، وهي تتطلب كمية قليلة من DNA، ويمكن أتمتها، ويمكن نشر البادئات وتبادلها بسهولة بين المخابر بمجرد معرفة التسلسل النيوكليوتيدي لها، إلا أنه يعاب عليها حاجتها إلى بادئات ذات تسلسل نيوكليوتيدي محدد يحدد مكان التابع البسيط الترادفي SSR (Weber, 1990; Rafalski *et al.*, 1993; Wang *et al.*, 1994; Yu *et al.*, 1994; Liu *et al.*, 1996; Sweigart *et al.*, 1999).

وقد طور (Zabeau and Vos 1993) تقانة مكاثرة القطع ذات التعددية الشكلية (Amplified Fragment Length Polymorphism- AFLP) التي تتضمن مزيجاً من عدة تقانات، وهي تساعد في رسم خرائط الارتباط الوراثي بشكل أفضل وبخاصة في النباتات

التي تحوي حجماً كبيراً من المجينات genomes وتلك ذات التعددية الشكلية polymorphism المنخفض مثل الشعير (سيد، 2001).

وتعتمد هذه التقنية على الكشف عن قطع من DNA المجزأة بأنزيمات التحديد والمضخمة بالتفاعل السلسلي البوليميرازي (Polymerase Chain Reaction- PCR) (Vos et al., 1997; Vos and Kuiper 1995) ومن ثم تحميلها على هلامة من البولي أكريلاميد polyacrylamid (Becker et al., 1995)

ولخص (Ovesna et al., 2002) تقنية AFLP بعدة مراحل تبدأ بالتجزئ الأنزيمي Restriction، ثم تمر بمرحلة الربط بالمولفات Ligation، فالربط ببادات خاصة موجهة preselective primers، وأخيراً الربط ببادات انتقائية selective primers.

وتمتاز هذه التقنية بأنها تسمح بإظهار عدد كبير من التعدادات الشكلية حيث تستخدم في تحديد البصمة الوراثية دون معرفة مسبقة بالتسلسل النيوكليتيدي للبادات المنتخبة مخبرياً لأي من المورثات بسيطاً كان أو معقداً. ويتباين عدد القطع في كل تفاعل حسب البادئ الذي تم اختياره وطريقة تقطيع أنزيم التحديد المستخدم (Vos et al., 1995).

قام (Russel et al., 1997) بدراسة ثمانين مدخلاً من الشعير المزروع باستخدام 6 أزواج من البادات، كشفت عن 267 حزمة كان منها 46 ذو تباين شكلي وقد وجدوا أن أعلى نسبة تشابه بين الأصناف المستخدمة كانت الأصناف الربيعية على حين كانت أقلها في الشعير الشتوي سداسي الصفوف.

ودرس (Pakniyat et al., 1997) 39 طرازاً من الشعير البري *Hordeum spontanum* تم انتخابها من ثلاث مناطق جغرافية مختلفة. استخدم فيها 12 زوج من البادات كشفت عن 204 حزمة متباينة شكلياً Polymorphic و 64 حزمة متجانسة شكلياً Monomorphic.

وفي دراسة أجراها (Pillen et al., 2003) هدفت إلى دراسة تأثير الطراز البري من الشعير وأثر إدخال مورثاته إلى الصنف المزروع Apex عبر التهجين الرجعي وجد أن 34% من QTLs المرصودة ذات التأثير الإيجابي كانت من الأب البري، كما أن الأب البري كان مسؤولاً عن تحسين الغلة الحبية بنسبة 7.7%.

وهدف (Eleuch *et al.*, 2008) إلى تحري التنوع الوراثي لمدخلات من الشعير، إضافة إلى دراسة لبعض الصفات كالعلة الحبية في ظروف الإجهاد الملحي، عدد الأيام حتى الإنبال وطول النبات، فدرس 48 طرازاً وراثياً من الشعير واستخدم 22 مؤشراً جزيئياً SSR، تمكنت أربعة من مؤشرات SSR من التمييز بين طرز الشعير وسمحت بالفصل بينها بحسب البلد الذي جمعت منه تلك الطرز، كذلك تباين ارتباط المؤشرات الجزيئية بالصفات الحقلية بحسب البلد.

وقد قام (Yin *et al.*, 1999) اعتماداً على تقانة AFLP بإنشاء خريطة ارتباط وراثي غطت 965 bp باستخدام 94 سلالة من الشعير نتجت عن التهجين بين الصنفين Prisma و Apex واستخدمت هذه الخريطة الوراثية لدراسة عدد من QTLs التي تتحكم ببعض الصفات الحقلية التي درست خلال موسمين، ارتبطت جميع الصفات المدروسة على الأقل بـ QTL واحد في كلٍ من موسمي الدراسة، وتم رصد بعضها في نفس الموقع على الصبغي خلال الموسمين.

وهدف (Von korff *et al.*, 2006) من دراسته إلى معرفة مواقع QTLs للصفات المدخلة من أجل تحسين الصفات الزراعية لهجين من الشعير أجري بين الصنف سكارلت و طراز بري من الشعير، تمت الدراسة في 8 بيئات مختلفة وتم تحديد QTLs كنتاج عن المؤشر الجزيئي نفسه أو عن التفاعل بينه وبين البيئة، استخدم 98 مؤشر SSR وتم تحديد 86 QTLs لتسع صفات حقلية 60 منها ارتبطت بالمؤشر نفسه بينما نتجت 5 عن التفاعل بين البيئة والمؤشر و21 عن كلٍ من المؤشر والتفاعل بين المؤشر والبيئة، وكان 36% من QTLs المرصودة مرتبطة بصفات مرغوبة.

واعتمدت (Grando *et al.*, 2005) تقانتي SSR و AFLP في دراستها التي هدفت إلى استخدام المؤشرات الجزيئية في تحسين نوعية التبن في الشعير، وأنشأت خريطة الارتباط الوراثي للهجين الناتج عن الصنف Arta والطراز البري (41-1) *H. sp.* والتي غطت 890 cm. وتم تحديد 73 QTLs وذلك لعدد من الصفات المتعلقة بتحمل الجفاف والتي عكست التفاعل بين الظروف البيئية وأداء النبات.

كما أوضح (Guo *et al.* 2009) أن تحمل الجفاف صفة أساسية لزيادة واستقرار غلة الشعير في المناطق الجافة أن التعرف على الجينات المسؤولة عن تحمل الجفاف يمكننا من فهم الآلية

الجزئية لتحمل الجفاف ولفهم أفضل للتحسين الوراثي للشعير عبر الانتخاب بمساعدة المعلومات الجزئية (Marker-assisted Selection (MAS).

كذلك رصد (Baum *et al.*, 2003) QTLs لصفات زراعية متعلقة بتحمل الجفاف مثل طول النبات، تحمل الصقيع، عدد الأيام حتى الإسبال، عدد الإسطاعات وذلك لهجين ناتج عن صنف مزروع وطرارز بري من الشعير، وأكد على أن تحديد QTLs للصفات الزراعية هي خطوة أولى نحو تحليل الصفات المعقدة مثل التأقلم مع الجفاف.

وهدف (Backes *et al.*, 2003) إلى البحث عن مورثات مقاومة لمرض البياض الدقيقي والصدأ واستخدم لذلك 121 سلالة ناتجة عن التهجين بين صنف من الشعير المزروع vada وطرارز بري من الشعير، وحدد 13 مورثة مقاومة توضع على كل من الصبغيات 1H,2H,3H,4H,7H بالنسبة للبياض الدقيقي، وعلى 2H و6H بالنسبة للصدأ.

وقام (Baum *et al.*, 2004) بإنشاء خريطة الارتباط الوراثي لهجين بين صنف مزروع من الشعير وطرارز بري ورصد عدد من QTLs المتعلقة بطول النبات على 3H وبتحمل الصقيع على 5H وبعدها الأيام حتى الإسبال على 2H, 7H وبوزن الألف حبة على 3H وبنمط النمو على 1H,6H وبقوة النمو المبكر على 6H، وذكر أن من الممكن استخدام هذه النتائج من أجل الانتخاب بمساعدة المؤشرات الجزئية لانتخاب سلالات أكثر تأقلاً مع البيئة المتوسطة الجافة حيث أجرى دراسته هذه في شمال سورية التي تتميز بالصقيع، والجفاف وارتفاع درجة الحرارة وخاصة في نهاية موسم الشعير.

درس (Von korff *et al.* 2008) QTLs لـ 14 صفة زراعية لهجين تدمر × ER/APm وسمحت الدراسة بالتعرف على مواقع Loci خاصة بالتأقلم مع البيئات الموضعية (macro-environment) إذ أوضح أن ER/APm يحمل مورثات لها إمكانية تحسين الغلة، بينما يحمل تدمر مورثات لها إمكانية زيادة التأقلم.

كما ساعدت هذه التقانات على تحديد القرابة الوراثية، دراسة التنوع الحيوي، رسم خرائط الارتباط الوراثي وتوصيف أصناف المحاصيل الأخرى (كالرز والذرة الصفراء) والخضار (كالجزر، الفليفلة و البندورة) والأشجار الحراجية كالصنوبر (Zhu *et al.*, 1998; Ajmon *et al.*,)

1998; Shim and Jorgensen 2000; Lefebvre *et al.*, 2001; He *et al.*, 2003;
(Chouman *et al.*, 2004).

4. مواد البحث وطرائقه **Materials and Methods**:

4-1. المادة النباتية:

استخدمت ثلاثة هجن من الشعير نتجت عن التهجين بين سلالات سورية محلية
وأصناف أوروبية إضافة إلى الشعير البري، وذلك بهدف الحصول على سلالات تجمع

بين الإنتاج العالي وصفات التأقلم مع البيئة الجافة، ومن الجدير بالذكر أننا حصلنا على الهجن المستخدمة كما يلي:

1- الهجين الأول (ساليينا $H. spontaneum$ 695 X زنبقة): أجري التهجين على مرحلتين، في السنة الأولى تم التهجين بين الصنف الأوربي ساليينا والشعير البري $H. spontaneum$ 695 وفي السنة التالية تم تهجين الجيل الأول مع السلالة المحلية زنبقة.

2- الهجين الثاني (مالتون X سكارلت X تدمر): في السنة الأولى تم التهجين بين كل من الصنفين الأوربيين مالتون وسكارلت، أما في السنة التالية فقد تم تهجين نواتج التهجين السابقة مع السلالة المحلية تدمر.

3- الهجين الثالث (مالتون X سكارلت X زنبقة): تم التهجين بين الصنفين الأوربيين مالتون وسكارلت ثم هجن الناتج في السنة التالية مع السلالة المحلية زنبقة. ويذكر أن ساليينا، مالتون وسكارلت أصناف أوربية تتصف بالغلة العالية، أما الشعير البري $H. spontaneum$ 695 فيحمل صفات تحمل الجفاف والتأقلم مع البيئة المحلية، كما أن السلالتين المحليتين تدمر وزنبقة منتخبتان من الصنف المحلي عربي أسود وتتميزان بتحمل الجفاف وبالطول المناسب للحصاد الآلي.

نفذت التهجينات المذكورة في مركز ريزو الوطني للأبحاث في الدنمارك.

وقد حصلنا على 144 ناتج من الهجين الأول، 72 ناتج من الهجين الثاني، و70 ناتج من الهجين الثالث. تم إكثار نواتج الهجن المذكورة وزرعت في تجارب حقلية في موسمي 2002/2003 (الجيل الثالث F3) و2003/2004 (الجيل الرابع F4) إلى جانب الآباء المحلية.

2-4. مواقع التجربة وطريقة الزراعة:

زرعت التجربة في محطتي بحوث تل حديا وبريدا التابعتين للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA.

تقع محطة تل حديا على بعد 30 كم جنوب غرب مدينة حلب وعلى ارتفاع 284 م عن سطح البحر، ضمن منطقة الاستقرار الثانية، وبمعدل هطول سنوي 336 ملم. تربتها طينية كلسية ثقيلة، قليلة العمق ذات لون بني محمر، يتصف مناخ المنطقة بشتاء رطب بارد وصيف حار وجاف. بلغت كمية الهطول المطري 490 و 400 ملم للموسمين 2003/2002 و 2004/2003 على التوالي.

تقع محطة بريدا على بعد 85 كم جنوب شرق مدينة حلب على ارتفاع 300 م عن سطح البحر، تتصف بتربة سلتية غضارية طينية ثقيلة ذات لون بني محمر، وتقع ضمن منطقة الاستقرار الثالثة حيث يبلغ معدل الهطول المطري 280 ملم. وتتميز المنطقة بمناخ قاري قاسي وقد بلغت كمية الهطول المطري 386 و 303 ملم لكل من الموسمين 2003/2002 و 2004/2003 على التوالي.

تمت زراعة كل من الطرز الهجينة الناتجة على 8 خطوط بلغ طول الخط 2.5 م وكانت المسافة بين الخطوط 30 سم.

3-4. الصفات المدروسة حقلياً:

تمت دراسة الصفات والخصائص الآتية:

- **طول النبات (سم):** تم قياس طول النبات من مستوى سطح الأرض وحتى قاعدة السنبلة الرئيسية، إذ أخذ متوسط 10 نباتات، جمعت عشوائياً من كل قطعة تجريبية.
- **طول السنبلة (سم):** حسب بطرح طول النبات من المسافة بين مستوى سطح الأرض وحتى نهاية السنبلة (أخذ متوسط 10 نباتات جمعت عشوائياً من كل قطعة تجريبية).
- **وزن الألف حبة (غرام):** حسب كمتوسط لثلاث عينات أخذت من كل قطعة تجريبية، كل عينة مؤلفة من 100 حبة.
- **الغلة /الحبة:** قيس بالـكغ/ه وذلك بعد حصاد كل قطعة تجريبية باستثناء الخطين الجانبيين.
- **قوة النمو المبكر:** أخذت في مرحلة 5-6 أوراق كمقياس من 1-5 حيث 1 تعني قوة نمو جيدة و5 تعني نمو ضعيف ومتأخر.

- نمط النمو: أخذت في مرحلة 5-6 أوراق كمقياس من 1-5 حيث 1 تعني نباتات ذات نمط نمو قائم و5 تعني نباتات ذات نمط نمو مفترش.
- الرقاد: أخذ في مرحلة النضج وذلك على مقياس من 1-5 حيث 1 تعني نباتات قائمة بالكامل و5 تعني رقاد بالكامل.
- عدد الحبوب في السنبل: جمعت السنابل من خط طوله 50 سم، تم عدّ تلك السنابل والحبوب فيها وحسب متوسط عدد الحبوب في تلك السنابل.
- عدد الأيام حتى الإنبال: أخذ عدد الأيام من الإنبات وحتى إنبال 50% من النباتات في كل قطعة تجريبية.
- الضرر الناجم عن الصقيع: في مرحلة 5-6 أوراق كمقياس من 1-5 حيث 1 تعني غياب الضرر الناجم عن الصقيع، 5 تعني الأوراق متضررة بشكل كامل من الصقيع.

4-4. التصميم والتحليل الإحصائي:

استخدم تصميم Augmented design، حيث كررت الآباء المحلية (شواهد) ثمان مرات وتم توزيع السلالات المدروسة مع الآباء المحلية على ثمان قطاعات، وتواجدت الآباء المحلية في كل قطاع من هذه القطاعات. ويبين الشكل (1) مخطط زراعة التجربة.

وقد قدرت معنوية الانعزال متجاوز الحدود كما يلي:

قيمة الأب المحلي + 1 × قيمة الانحراف المعياري > أعلى قيمة للسلالات ← يوجد معنوية للانعزال متجاوز الحدود على مستوى 5%.

قيمة الأب المحلي + 2 × قيمة الانحراف المعياري > أعلى قيمة للسلالات ← يوجد معنوية للانعزال متجاوز الحدود على مستوى 1%.

قيمة الأب المحلي + 3 × قيمة الانحراف المعياري > أعلى قيمة للسلالات ← يوجد معنوية للانعزال متجاوز الحدود على مستوى 0.1%.

ومن الجدير بالذكر أن الانعزال متجاوز الحدود يعد من أهم خصائص الوراثة الكمية حيث يظهر لبعض الأفراد الناتجة عن التهجين قيمة تزيد عن الأب الأعلى، أو تقل عن الأب الأدنى في الصفة المدروسة، ويحدث ذلك عندما يختلف الأبوان في الجينات المسؤولة عن تلك الصفة (Quick, 1998).

قطاع 8	نطاق																			
	ممر																			
	نطاق	838	837	836	835	834	833	832	831	830	829	828	827	826	825	824	823	822	821	820
	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	
قطاع 7	نطاق																			
	نطاق	738	737	736	735	734	733	732	731	730	729	728	727	726	725	724	723	722	721	720
	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	
قطاع 6	نطاق																			
	نطاق	638	637	636	635	634	633	632	631	630	629	628	627	626	625	624	623	622	621	620
	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	
قطاع 5	نطاق																			
	نطاق	537	537	536	535	534	533	532	531	530	529	528	527	526	525	524	523	522	521	520
	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	
قطاع 4	نطاق																			
	نطاق	437	437	436	435	434	433	432	431	430	429	428	427	426	425	424	423	422	421	420
	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	
قطاع 3	نطاق																			
	نطاق	338	337	336	335	334	333	332	331	330	329	328	327	326	325	324	323	322	321	320
	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	
قطاع 2	نطاق																			
	نطاق	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224	223	222	221	220
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	
قطاع 1	نطاق																			
	نطاق	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	
نطاق																				
ممر																				

شكل (1)، مخطط زراعة التجربة.

4-5. الدراسات المخبرية:

• عزل الحمض الريبي النووي منقوص الأوكسجين DNA:

عزل DNA (Genomic DNA) من 2-3 أوراق من البادرات بعمر 3-4 أسابيع بالاعتماد على طريقة استخلاص الحمض النووي بمادة (Cetyltrimethylammonium bromide CTAB) وفق ما أشار إليه Saghai- Maroof *et al* عام 1984 (مع إجراء بعض التعديلات الطفيفة)، إذ أخذت الأوراق النباتية وجُفدت (Freeze Dryer) وطُحنت طحناً ناعماً ووُضعت في أنابيب بسعة 2 مل ثم مُزجت بـ 1 مل من محلول الاستخلاص (CTAB) المكون من:

100 mM Tric.HCl pH 7.5, 0.6M NaCl, 10 mM EDTA pH8.0,
10% (w/v) CTAB, 140 mM β -Mercaptoethanol.

أُضيف 1 مايكروليتر من RNase في كل أنبوب وخُضنت في حمام مائي حرارته 60°م مع التحريك المستمر لمدة ساعة واحدة. ثم وضعت الأنابيب بعد ذلك على الثلج لمدة 5 دقائق.

أُضيفت بعدها كمية مماثلة من Chloroform/ Isoamylalcohol (24:1) ثم خلط المزيج جيداً وتُرك على جهاز الرجّاج لمدة 10 دقائق.

رُسب المزيج بالطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 11000 دورة/ دقيقة، حيث فُصل المزيج إلى طبقتين، نُقل الطور العلوي إلى أنبوب جديد وأُضيفت كمية مماثلة من الإيزوبروبانول Isopropanol المبرد على حرارة -20°م وحُرك المزيج بحذر وببطء حتى ترسب DNA ثم وُضعت الأنابيب على الثلج وتركت لمدة 10 دقائق.

التقطت راسبة DNA بواسطة ماصة زجاجية ثم غُسلت بالإيثانول Ethanol بتركيز 70 %، كُرر الغسل مرتين ثم جففت في الهواء للتخلص من الإيثانول نهائياً.

أُذيب DNA في 300 مايكروليتر من محلول TE المكون من (10mM Tric.HCl pH 8.0, 1mM EDTA pH8.0) وتُرك بحرارة 4°م لمدة أسبوع على الأقل للتأكد من ذوبانه بشكل كامل.

• تقدير كمية ونوعية DNA بواسطة الأشعة فوق البنفسجية: .

استخدم جهاز (BIO-TEK Instruments, Inc.) PowerWaveTM لتقدير كمية DNA وتحديد نقاوته.

يعتمد الجهاز في عمله على قياس كمية الحمض النووي الموجودة عن طريق تقديره لامتصاص DNA للأشعة فوق البنفسجية بموجات طولها 260 و 280 نانومتر. حيث ذكر Maniatis *et al* عام 1982 أن النسبة بين قراءة الموجة 260 نانومتر والموجة 280 نانومتر OD 260/ OD 280 تساعد في تقدير نقاوة الحمض النووي إذ يجب أن تتراوح هذه النسبة بين 1.8-2.

كما أوضح الباحث نفسه أن قراءة الامتصاص على طول الموجة 260 نانومتر تسمح بحساب تركيز DNA في العينة المقاسة، إذ أن كل وحدة من الكثافة الضوئية (Optical density OD) تقابل حوالي 50 ميكروغرام/ مل من DNA (ذات السلاسل المضاعفة).

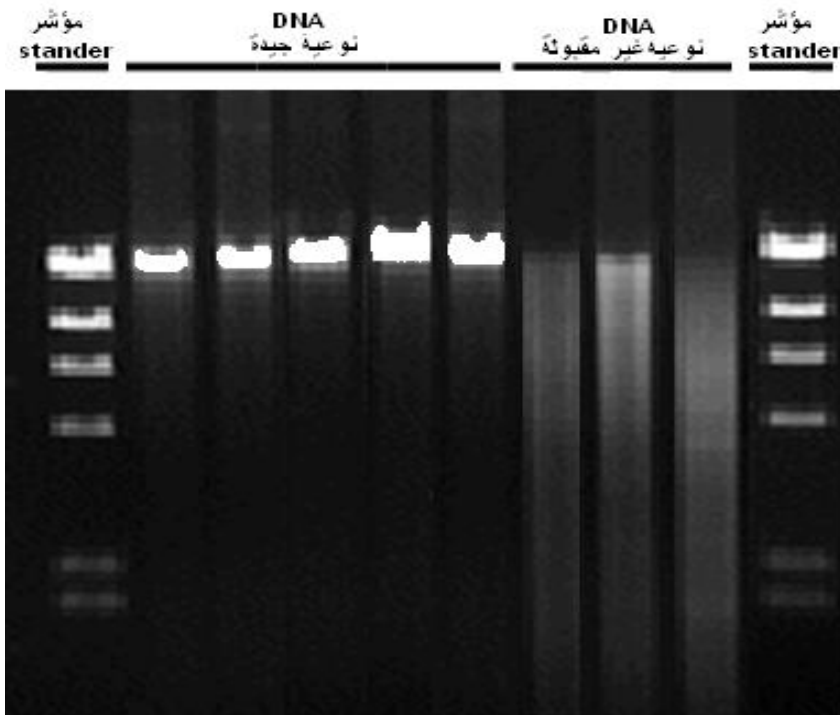
وبذلك حُسب تركيز DNA من المعادلة التالية (Maniatis *et al*, 1982):

$$\text{DNA concentration (g/L)} = [\text{OD}_{260} \times \text{معامل التمديد} \times 50 \text{ (g/ml)}] / 1000$$

تركيز الحمض النووي

إذ تمثل OD260 الكثافة الضوئية لامتصاص الحمض النووي (ميكروغرام) عند الموجة 260 نانومتر.

كما تم التقدير النوعي على هلامه Agaros، إذ يظهر DNA ذو النوعية الجيدة على شكل حزمة Band، بينما يكون DNA سيء النوعية مبعثراً وغير واضح الحدود Smear، ويظهر في الشكل (2) صورة لهلامه Agaros بعد تحميلها بـ DNA ذو نوعية جيدة، و DNA ذو نوعية غير مقبولة، إلى جانب المؤشر ذو وزن جزيئي معروف Stander.



شكل (2)، هلامة Agaros حملت بـ DNA ذو نوعية جيدة، و DNA ذو نوعية غير مقبولة والمؤشر Stander.

● التقانات الحيوية المستخدمة:

استُخدمت تقانات المعلومات الجزيئية التي تعتمد على التفاعل السلسلي البوليميري (PCR) (Polymerase Chain Reaction (PCR)–Based methods) وهي تقانات حديثة وفعالة تساعد في تسريع برامج التربية وزيادة كفاءتها. وقد اعتمدنا في بحثنا هذا على تقانتي: التتابع الترادفية البسيطة Simple Sequence Repeats (SSR) ومكاثرة القطع ذات التعددية الشكلية Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP). علماً أنه تم تنفيذ هاتين التقانتين في مركز Risoe الوطني للأبحاث- الدنمرك، وفي مخابر جامعة KVL- الدنمرك.

– التتابع الترادفية البسيطة (SSR) Simple Sequence Repeats:

استخدمت البادئات الموصوفة من قبل (Liu *et al.* 1995; Becker and Heun 1996; Struss and Plieske 1998; Ramsay *et al.* 2000; Pillen *et al.* 2000) إذ تعمل هذه البادئات في التفاعل السلسلي البوليميري (PCR) على

مضاعفة التابع الترادفي البسيط المميز وفق برامج حرارية متباينة بحسب البادئ المستخدم.

أجري التفاعل السلسلي البوليميري (PCR) بحجم كلي قدره 10 µl تضمن 50 ng من DNA (template DNA)، 0.25 µM من مزيج البادئ المستخدم (forward & reverse primers)، 200 µM من مزيج الأسس الآزوتية (dATP, dGTP, dTTP, dCTP)، X1 من مزيج التفاعل (1XPCR Buffer)، 1.5 mM من MgCl₂، و 0.25 U من الأنزيم Taq Polymerase المصنع من قبل شركة Promega () (saghai-marooof *et al.*, 1994; morgante *et al.*, 1994).

وقد كانت البرامج الحرارية المستخدمة على الشكل التالي:

البرنامج الأول E:

تكوّن من 30 دورة تتألف كل منها من:

1 دقيقة لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م.

1 دقيقة لتشفع البادئ (Annealing) على حرارة 55 °م.

1 دقيقة لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م.

أُتبعَت بدورة واحدة لمدة 5 دقائق على حرارة 72 °م.

البرنامج الثاني F:

استخدم البرنامج الأول مع تعديل في درجة حرارة تشفع البادئ (Annealing) لتصبح

58 °م.

البرنامج الثالث K:

وهو أيضاً يماثل البرنامج الأول لكن مع خفض درجة حرارة تشفع البادئ

(Annealing) لتصبح 53 °م.

البرنامج الرابع J:

بُدى البرنامج بدورة واحدة أولية لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) لمدة 3 دقائق

على حرارة 94 °م، ثم 45 دورة تكونت من:

1 دقيقة لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م.
1 دقيقة لتشفع البادئ (Annealing) على حرارة 60 °م.
دقيقتان لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م.
ثم أنهي البرنامج بدورة واحدة لمدة 10 دقائق على حرارة 72 °م.

البرنامج الخامس I:

وهو يماثل البرنامج السابق مع تغيير درجة تشفع البادئ (Annealing) لتصبح 55 °م.

البرنامج السادس A:

بدأ هذا البرنامج بـ 1 دقيقة لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م، ثم تلاها 30 ثانية لتشفع البادئ (Annealing) على حرارة 64 °م، أتبعها 1 دقيقة لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م، تكررت هذه الدورة 18 مرة مع تناقص في درجة حرارة تشفع البادئ (Annealing) بمقدار نصف درجة مئوية في كل دورة لتصبح في الدورة الأخيرة 55 °م.
ثم 30 دورة تكونت من:

1 دقيقة لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م.
1 دقيقة لتشفع البادئ (Annealing) على حرارة 55 °م.
1 دقيقة لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م.
ثم دورة واحدة لمدة 5 دقائق على حرارة 72 °م.

البرنامج السابع B:

استخدم البرنامج السابق مع بعض التعديل في درجات الحرارة، حيث بدأت درجة تشفع البادئ (Annealing) في المرحلة الأولى من البرنامج بـ 69 °م وأصبحت 60 °م بعد 18 دورة، ثم استمر التفاعل بـ 20 دورة مع تثبيت درجة تشفع البادئ (Annealing) على 55 °م.

البرنامج الثامن D:

بدأ هذا البرنامج بدورة أولية تكونت من:
3 دقائق لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م.

1 دقيقة لتشفيع البادئ (Annealing) على حرارة 66 °م.
 1 دقيقة لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م.
 أتبع ب 30 ثانية لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م، ثم
 تلاها 30 ثانية لتشفيع البادئ (Annealing) على حرارة 65 °م، أتبعها 30 ثانية
 لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م، تكررت هذه الدورة 5
 مرات مع تناقص في درجة حرارة تشفيع البادئ (Annealing) بمقدار درجة مئوية
 واحدة في كل دورة لتصبح في الدورة الأخيرة 61 °م.

ثم 24 دورة تكونت من:

30 ثانية لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م.
 30 ثانية لتشفيع البادئ (Annealing) على حرارة 60 °م.
 30 ثانية لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م.
 ثم دورة واحدة لمدة 5 دقائق على حرارة 72 °م.

وقد تم إجراء التفاعل السلسلي البوليميري (PCR) بواسطة جهاز التدوير الحراري
 (thermocycler): GeneAmp 2700 from Applied Biosystems.

أجريت غربلة للآباء للكشف عن التعددية الشكلية polymorphisem لانعزال صنويات
 DNA alleles وذلك كخطوة أولى لفرز البادئات التي تظهر تبايناً شكلياً بين صنويات
 الأبوين (لكل من الهجن الثلاثة) ومن ثم الانتقال إلى دراسة نواتج التهجين وقد تم ذلك
 باستخدام 120 بادئة.

استخدمت البادئات المناسبة حسب نتيجة غربلة آباء الهجن الثلاثة وبذلك فقد استخدم
 36 بادئاً مع الهجين الأول و38 بادئاً مع كل من الهجين الثاني والثالث. ويذكر أن
 البادئات المستخدمة موسومة بصبغة مضيئة (fluorescence dye).

- مكثرة القطع ذات التعددية الشكلية *Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)*

اعتمدت الطريقة الموصوفة من قبل (Powell et al 1997; Vos et al 1995;)
 (Zabeau and Vos 1993) حيث مرّ العمل بعدة مراحل بدأت بتقطيع الـ DNA

بأنزيمات التقطيع (التحديد) (endonucleases restriction) ثم أُجريت عملية الربط بالمولفات (adaptors)، ثم ببادئات موجهة (preselective primers)، ثم ببادئات انتقائية (selective primers) موسومة بصبغة مضيئة (fluorescence dye)، وقد تمت المراحل المذكورة سابقاً وفق ما يلي:

1. القطع الأنزيمي (Restriction): استخدم أنزيمي التحديد *PstI* و *MseI* اللذان يقطعان في عدة أماكن على DNA. تم التفاعل بحجم كلي قدره 10 µl تضمن 500 ng من DNA (template DNA)، 5 U من كل من الأنزيمين *PstI* و *MseI* المصنعين من قبل شركة (Biolabs)، X1 من مزيج التفاعل (1XT4 DNA Ligase- buffer) (with ATP)، 50 ng/ µl من BSA و 50 mM من NaCl، حُصّن المزيج في جهاز التدوير الحراري (thermocycler) على حرارة 37 °م لمدة 6-7 ساعات.

2. الربط بالمولفات (Ligation): حيث أضيفت مولفات مضاعفة السلسلة النيكليوتيدية (double-stranded adaptors)، كما أضيف أنزيم الربط T4 Ligase الذي يعمل على ربط المولفات مع نهايات DNA الذي سبق وجزئ أنزيمياً في المرحلة السابقة. تم التفاعل بحجم كلي قدره 20 µl حيث أضيف إلى ناتج التجزئ الأنزيمي (Restriction) كل من: X1 من مزيج التفاعل (1XT4 DNA Ligase- buffer with ATP)، 2.5 µM من *MseI* adaptor و 0.25 µM من *PstI* adaptor المصنعين من قبل شركة (Biolabs)، و 1 U من أنزيم T4 Ligase المصنع من قبل شركة (Gibco BRL)، ثم حُصّن المزيج في جهاز التدوير الحراري (thermocycler) على حرارة 37 °م لمدة 3 ساعات.

3. التضخيم الأولي (preamplification): أضيفت بادئات خاصة موجهة (preselective primers) مكونة من قواعد آزوتية محددة العدد وذات تسلسل نكليوتيدي معروف ومتخصصة بمواقع التقطيع الأنزيمي. تم التفاعل بحجم كلي قدره 20 µl تضمن 4 µl من ناتج تفاعل الربط بالمولفات (Ligation) الذي مدد بنسبة 10 أضعاف، 200 µM من مزيج الأسس الآزوتية (dATP, dGTP, dTTP, dCTP)، X1 من مزيج التفاعل (1XPCR Buffer)، 1.25 mM من $MgCl_2$ ، 0.125 µM من البادئ الموجه *MseI* preselective primers، 0.125 µM من البادئ الموجه

preselective *PstI* primers، و 1 U من الأنزيم Taq Polymerase المصنع من قبل شركة Promega. ثم تم التفاعل السلسلي البوليميري (PCR) كما يلي: بُدئ البرنامج بدورة واحدة أولية لمدة دقيقتين على حرارة 72 °م، ثم 20 دورة تكونت من:

20 ثانية لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م.

30 ثانية لتشفع البادئ (Annealing) على حرارة 56 °م.

دقيقتان لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م.

ثم أنهي البرنامج بدورة واحدة لمدة 30 دقيقة على حرارة 60 °م.

وللتأكد من نجاح عملية التضخيم الأولي (preamplification) فقد حُمل 10 µl من نواتج التفاعل في هلامة من الأغاروز بتركيز 1.5%. ثم مدد ما تبقى من ناتج تفاعل التضخيم الأولي (preamplification) بنسبة 10 أضعاف حيث أضيف 190 µl من TE (1mM EDTA pH8.0, 10mM Tris.Cl pH8.0). استخدم الناتج الممدد كناسجة (template) في تفاعل التضخيم الأساسي (main amplification).

4. التضخيم الأساسي (main amplification): تمت إضافة زوج من البادئات الانتقائية

(selective *PstI* / *MseI* primers)، التي تتميز بعدد ونوع الأسس الآزوتية. تم

التفاعل بحجم كلي قدره 20 µl تضمن 3 µl من ناتج تفاعل التضخيم الأولي

(preamplification)، 200 µM من مزيج الأسس الآزوتية (dATP, dGTP,)

(dTTP, dCTP)، X1 من مزيج التفاعل (1XPCR Buffer)، 2.5 mM من

MgCl₂، 0.250 µM من البادئ الموجهة *MseI* primers، 0.5 µM من البادئ

الموجهة *PstI* primers، و 1 U من الأنزيم Taq Polymerase المصنع من قبل

شركة Promega. ثم تم التفاعل السلسلي البوليميري (PCR) كما يلي:

بُدئ البرنامج بدورة واحدة أولية لمدة دقيقتين على حرارة 95 °م، تبعها 20 ثانية لتمسخ

سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م، تلاها 30 ثانية لتشفع البادئ

(Annealing) على حرارة 65 °م، أتبعها دقيقتين لاستطالة السلسلة الجديدة

(Extension) على حرارة 72 °م، تكررت هذه الدورة 9 مرات مع تناقص في درجة

حرارة تشفع البادئ (Annealing) بمقدار درجة مئوية واحدة في كل دورة لتصبح في

الدورة الأخيرة 56 °م.

ثم 22 دورة تكونت من:

20 ثانية لتمسخ سلسلتي DNA (Denaturing) على حرارة 94 °م.

30 ثانية لتشفع البادئ (Annealing) على حرارة 56 °م.

دقيقتين لاستطالة السلسلة الجديدة (Extension) على حرارة 72 °م.

ثم أنهى البرنامج بدورة واحدة لمدة 30 دقيقة على حرارة 60 °م.

وقد استخدم جهاز التدوير الحراري (thermocycler): GeneAmp 2700 from Applied Biosystems لإجراء التفاعل السلسلي البوليميري (PCR) لكافة مراحل تقانة AFLP.

ومن الجدير بالذكر أننا أجرينا غربلة للآباء للكشف عن التعددية الشكلية polymorphisem لانعزال صنويات DNA وذلك كخطوة أولى لدراسة أزواج البادئات الانتقائية (selective *PstI* / *MseI* primers) التي تظهر تعددية شكلية بين صنويات الأبوين (لكل من الهجن الثلاثة) ونتيجة لذلك فقد تم استخدام 6 أزواج مع كل من الهجن الثلاثة.

لفصل نواتج التفاعل السلسلي البوليميري (PCR) لكل من التتابع الترادفية البسيطة (SSR) و (AFLP) فقد مزجت نواتج التفاعل مع صبغة تحميل تكونت من (deionized formamid و Dextran Blue) ثم حملت على هلام من البولي أكريلاميد 10nM Urea, 5% Acrylamid solution, 1X TBE,) polyacrylamide gel (5%Ammoniumpersulfate APS, 0.3%TEMED)، التي تتبلر بوجود Ammoniumpersulfate APS على شكل سلاسل طويلة وتعمل مادة -N,N,N',N'- tetramethylethyldiamin (TEMED) على تثبيت هذه السلاسل وربطها مع بعضها، وتعمل مادة اليوريا على تمسخ شريطي DNA لنواتج تفاعل PCR بعد تحميلها على الهلامه كذلك تساعد صبغة التحميل الحاوية على مادة formamid على تمسخ شريطي DNA (Sambrook *et al* 1989).

تمت عملية الرحلان الكهربائي باستخدام جهاز ABI PRISM™ 377 DNA sequencer من شركة Perkin Elmer، الذي يعتمد على استخدام أشعة الليزر، حيث يكون البادئ المستخدم في تفاعل PCR موسوماً بصبغة مضيئة (fluorescence dye) من نهايته -5'، تُفعل هذه الصبغة المضيئة بأشعة الليزر وتطلق طيفاً لونياً بطول موجة

محدد، ويتناسب زمن الإضاءة مع حجم قطعة DNA (The Perkin Elmer Corporation 1995).

ويمكن التمييز بين الأطياف اللونية المختلفة باستخدام مصفي مناسب (virtual filter) لمرور الأشعة الضوئية وذلك بحسب نوع الصبغة وبذلك يمكننا دمج أكثر من ناتج تفاعل تسلسلي (PCR) في الهلامة الواحدة.

وقد استخدمت عدة صبغات واسمة ذات ألوان متعددة: 6-FAM ذات اللون الأزرق، JOE، TET وهي صبغات ذات لون أخضر، NED ذات اللون الأصفر إضافة إلى ROX، TAMRA وهي ذات لون أحمر، إضافة إلى HEX و VIC وهي صبغات ذات لون أخضر عند استخدام المصفي (filter) D، بينما تصبح ذات لون أصفر عند استخدام المصفي C.

كما أضيف مؤشر standard ذو وزن جزيئي معروف وذلك لحساب حجم جزيئات DNA، ويكون موسوماً إما بالصبغة ROX أو TAMRA ذات اللون الأحمر. ويوضح الجدول (1) إمكانية خلط الصبغات المستخدمة وأنواع المصفيات المستخدمة في جهاز ABI PRISM™ 377 DNA sequencer.

جدول (1)، ألوان الصبغات المستخدمة وأنواع المصفيات المستخدمة في جهاز ABI PRISM™ 377 DNA sequencer.

Filter set	Purpose	Blue	Green	Yellow	Red (Std.)
F	AFLP	6-FAM	JOE	NED	ROX
C	SSR	6-FAM	TET	HEX, VIC	TAMRA
D	SSR	6-FAM	HEX, VIC	NED	ROX

يذكر أنه عند استخدام الصبغات الواسمة المضيئة يجب أن تكون جميع المواد الكيميائية الأخرى المستخدمة خالية تماماً من أي مواد مضيئة أخرى ضمن المجال 520 - 600 nm.

يرتبط جهاز ABI PRISM™ 377 بحاسوب، حيث يستعان ببرنامج حاسوبي هو: Gene Scan™ analysis software version 2.0.2 لتشغيل الجهاز وإجراء عملية الرحلان الكهربائي، وبعد ذلك يستعان ببرنامج حاسوبي آخر هو: Genotyper™ analysis software version 2.0 لدراسة نواتج عملية الرحلان الكهربائي، وتحويلها إلى بيانات قابلة للتحليل.

- تحليل النتائج

تم تحليل الانعزال segregation analysis تبعاً لـ (Lander et al., 1987) وذلك باستخدام البرنامج الحاسوبي JoinMap3 (Van Ooijen, 2001) الذي يعتمد على المقارنات الثنائية والثلاثية للمؤشرات الجزيئية المدروسة من أجل إنشاء خريطة الارتباط الوراثي Linkage map، كما عكست قيم التأشيب Recombination fraction إلى مسافات وراثية بالسنتمورغان Centi Morgans (CM) باستخدام Kosambi mapping function (Kosambi, 1944).

واستخدم برنامج MapQTL5 (Van Ooijen, 2004) لتحليل المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs حيث استخدمت طريقة Interval mapping الموصوفة من قبل (Lander and Botstein, 1989)، إذ تم حساب نسبة احتمالية تواجد موقع ذو أثر تراكمي QTL (LOD score) لكل موقع موافق للمؤشرات الجزيئية المدروسة على خريطة الارتباط الوراثي. كما استخدمت طريقة تحليل Kruskal-wallis حيث حُسب مربع كاي Chi-square لكل مؤشر جزيئي بمستوى احتمالية $P = 0.001$ وذلك وفق (Mather, 1957). ومن الجدير بالذكر أنه تم قبول تواجد موقع ذو أثر تراكمي إذا أظهر مربع كاي معنوية عند المؤشر الجزيئي المدروس أو إذا تجاوزت نسبة احتمالية تواجد موقع ذو أثر تراكمي (LOD score) 2.5.

5. النتائج Results:

1-5. نتائج الدراسة الحقلية:

1-1-5. الهجين (ساليينا *H. spontaneum* 695 X زنبقة):

1-1-1-5. موقع تل حديا:

يلخص الجدول (2) نتائج الدراسة الحقلية للهجين (ساليينا *H. spontaneum* 695 X زنبقة) في موقع تل حديا.

ففي الموسم الأول:

وصل متوسط الغلة الحبية لنواتج الهجين كافة إلى 4501.1 كغ/هـ وبلغت القيمة الصغرى 3063.1 كغ/هـ، بينما وصلت القيمة العليا للغلة إلى 5958.5 كغ/هـ متفوقة على الأب زنبقة الذي غل 4226.8 كغ/هـ، وكان معامل الاختلاف (CV%) 14.0 %.

وفي صفة وزن الألف حبة وصل متوسط وزن الألف حبة لكافة نواتج الهجين 41.8 غ، أما القيمة الصغرى فوصلت إلى 33.8 غ، بينما بلغت القيمة العليا 47.4 غ وتفوقت بذلك على الأب زنبقة الذي سجل 36.0 غ، وكان معامل الاختلاف (CV%) 6.4 %.

كما بلغ متوسط عدد الأيام حتى الإسبال لنواتج الهجين 97.6 يوماً، ووصل عدد الأيام حتى الإسبال بالنسبة للسلالة الأكثر تأخراً 101.5 يوماً، والسلالة الأكثر تبكيراً 94.7 يوماً، أما الأب زنبقة فقد استغرق 94.7 يوماً حتى الإسبال، وكانت قيمة معامل الاختلاف (CV%) 1.3 %.

وبلغ متوسط طول النبات لنواتج الهجين 111.6 سم بينما بلغ طول أقصر نواتج الهجين 100.9 سم، وكان أعلى طول للنبات 125.8 سم، أما طول الأب المحلي زنبقة فقد بلغ 96.6 سم، وبلغ معامل الاختلاف (CV%) 4.4 %.

أما بالنسبة لطول السنبله فقد وصل متوسط طول السنبله لنواتج الهجين 9.3 سم وبلغت القيمة الصغرى لطول السنابل 7.2 سم، بينما بلغت القيمة العليا لطول السنبله 11.9 سم أما الأب زنبقة فقد سجل 8.3 سم، وكان معامل الاختلاف (CV%) 8.8 %.

وفي صفة نمط النمو التي أخذت على مقياس 1-5 (1 تعني نباتات ذات نمط نمو قائم و5 تعني نباتات ذات نمط نمو مفترش) سجل متوسط كافة نواتج الهجين قيمة 3.2، وسجلت السلالة الأكثر افتراضاً 4.4، بينما سجلت السلالة الأقل في هذه الصفة 2.4 على المقياس ذاته وتمتعت بذلك بنمط نمو قائم أكثر من الأب زنبقة الذي سجل 3.5، وكان معامل الاختلاف (CV%) 15.6 %.

أما بالنسبة لصفة قوة النمو المبكر، التي أخذت على مقياس 1-5 (1 تعني قوة نمو مبكر جيدة و5 تعني نمو ضعيف ومتأخر)، فقد سجل متوسط كافة نواتج الهجين قيمة 1.8 على المقياس المذكور، وسجلت السلالة الأضعف نمواً 3.0، بينما سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.3 على نفس المقياس، وبذلك فقد تميز الأب زنبقة الذي سجل 1.2، وكان معامل الاختلاف (CV%) 17.2 %.

كذلك درست صفة الرقاد على مقياس 1-5 (1 تعني نباتات قائمة بالكامل و5 تعني رقاد بالكامل)، سجل متوسط كافة نواتج الهجين قيمة 1.4، وسجلت السلالة الأقل مقاومة للرقاد 2.6، أما السلالة الأكثر مقاومة للرقاد فسجلت 1.1، أما الأب زنبقة فكان أكثر تعرضاً للرقاد إذ سجل 3.2، وكان معامل الاختلاف (CV%) 22.3 %.

وفي الموسم الثاني:

اتخذت النتائج منحاً مشابهاً لما توصلنا إليه خلال الموسم الأول، فبالنسبة للغلة الحبية وصلت القيمة العليا للغلة إلى 3764.8 كغ/هـ متفوقة على الأب زنبقة الذي غل 3095.2 كغ/هـ. كما بلغت القيمة العليا لوزن الألف حبة 54.0 غ وتفوقت بذلك على الأب زنبقة الذي سجل 42.1 غ.

كما تفوقت السلالة ذات أعلى عدد للحبوب في السنبل (26.7 حبة/ سنبل) على الأب زنبقة (22.8 حبة/ سنبل).

وبلغ متوسط عدد الأيام حتى الإسبال لكافة نواتج الهجين 91.6 يوماً. واحتاجت أكثر السلالات تبكيراً 85.9 يوماً حتى تصل إلى مرحلة الإسبال، أما الأب زنبقة فقد استغرق 88.1 يوماً حتى الإسبال.

وتفوقت السلالة التي سجلت أعلى طول للنبات (83.6 سم) على الأب المحلي زنبقة (74.4 سم).

كذلك تفوقت السلالة ذات أعلى طول للسنبلة (9.8 سم) على الأب زنبقة الذي سجل 8.3 سم.

أما في صفة نمط النمو تشابه الأب زنبقة مع السلالة التي تمتعت بأفضل نمط نمو قائم فسجل 2.4. وفي صفة قوة النمو المبكر سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.4 وسجل الأب زنبقة 1.3.

وكان زنبقة أكثر تعرضاً للرقاد من جميع السلالات إذ سجل 2.4 بينما سجلت أكثر السلالات تعرضاً للرقاد 2.3 وسجلت أكثر السلالات مقاومة للرقاد 1.0.

أما بالنسبة لصفة الضرر الناجم عن الصقيع التي درست على مقياس 1-5 (1 تعني غياب الضرر الناجم عن الصقيع و5 تعني الأوراق متضررة بشكل كامل من الصقيع)، فقد سجلت السلالة الأكثر تحملاً للصقيع 1.1، وسجل الأب زنبقة 1.2.

وتراوح قيمة معامل الاختلاف ($CV\%$) بالنسبة لكافة الصفات المدروسة ما بين 2.1 و16.3%.

جدول (2)، المتوسطات، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (ساليينا $H. X$

695 *X spontaneous* زنبقة) مقارنة بالأب المحلي زنبقة في موقع تل حديا.

الموسم الأول						
الصفة المدروسة	المتوسط	القيمة العظمى	القيمة الصغرى	الأب زنبقة	CV%	
الغلة الحبية	كغ/هـ	4501.1	5958.5	3063.1	4226.8	14.0
وزن ألف حبة	غ	41.8	47.4	33.8	36.0	6.4
عدد الأيام حتى الإنبال	يوم	97.6	101.5	94.7	94.7	1.3
طول النبات	سم	111.6	125.8	100.9	96.6	4.4
طول السنبلية	سم	9.0	11.9	7.2	8.3	8.8
نمط النمو	5-1	3.2	4.4	2.4	3.5	15.6
قوة النمو المبكر	5-1	1.8	3.0	1.3	1.2	17.2
الرقاد	5-1	1.4	2.6	1.1	3.2	22.3
الموسم الثاني						
الغلة الحبية	كغ/هـ	2773.2	3764.8	1685.2	3095.2	13.0
وزن ألف حبة	غ	47.3	54.0	38.9	42.1	5.9
عدد الحبوب في السنبلية	حبة/سنبلية	21.9	26.7	16.7	22.8	9.4
عدد الأيام حتى الإنبال	يوم	91.6	96.4	85.9	88.1	2.1
طول النبات	سم	73.9	83.6	65.2	74.4	4.9
طول السنبلية	سم	7.9	9.8	4.4	8.3	10.2
نمط النمو	5-1	2.5	2.6	2.6	2.4	2.8
قوة النمو المبكر	5-1	1.9	3.1	1.4	1.3	16.3
الرقاد	5-1	1.1	2.3	1.0	2.4	14.6
الضرر الناجم عن الصقيع	5-1	1.6	2.1	1.1	1.2	12.1

الانعزال متجاوز الحدود ومنحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X *H.spontaneum* 695 زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا:

يلخص الجدول (3) نتائج دراسة الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة حقلياً بالنسبة للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 Zنبقة) في موقع تل حديا، كما يوضح الشكل (3) والشكل (4) منحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 Zنبقة) في موقع تل حديا خلال الموسمين الأول والثاني على الترتيب.

في الموسم الأول:

يوضح الشكل (3) أن السلالات المدروسة توزعت وفق المنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، طول النبات وطول السنبل. وتدل الدراسة الإحصائية على معنوية الانعزال متجاوز الحدود الموجب لتلك الصفات، جدول(3)، حيث أعطت بعض السلالات غلةً حبيةً أعلى بحوالي 1700 كغ/هـ مقارنة مع الأب Zنبقة، كما تفوقت بعض السلالات على Zنبقة بحوالي 11 غ في وزن الألف حبة. ويبين منحنى توزع السلالات أن أكثر من 85 سلالة غلت أكثر من Zنبقة، بينما كان طول السنبل أعلى في أكثر من 100 سلالة من السلالات المدروسة منه في الأب Zنبقة، وكانت معظم السلالات ذات أداء أفضل من الأب Zنبقة بالنسبة لصفتي وزن الألف حبة وطول النبات، وهذا ما يشير إلى التأثير الإيجابي لإجراء عملية التهجين والتي أدت إلى تحسن الأداء بالنسبة للصفات المذكورة أعلاه وبفروق معنوية.

ويظهر الشكل (3) أن السلالات توزعت وفق المنحنى الطبيعي في صفة عدد الأيام حتى الإنبال، كما اقترب توزع السلالات من المنحنى الطبيعي في كلٍ من نمط النمو وقوة النمو المبكر، بينما لم يكن كذلك بالنسبة لصفة الرقاد. ويبين الجدول (3) أن الانعزال متجاوز الحدود السالب لصفتي نمط النمو والرقاد كان معنوياً بينما لم يكن معنوياً بالنسبة لعدد الأيام حتى الإنبال وقوة النمو المبكر، وتشير النتائج إلى أن حوالي 100 سلالة تمتعت بنمط نمو قائم بشكل أفضل من Zنبقة، إضافة إلى أن جميع السلالات المدروسة تمكنت من مقاومة الرقاد بشكل أفضل من Zنبقة وهذا ما يبين إمكانية الإفادة من التهجين لتحسين أداء المحصول بالنسبة لصفتي نمط النمو ومقاومة الرقاد.

وفي الموسم الثاني:

توزعت السلالات المدروسة وفق المنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، عدد الحبوب في السنبل، طول النبات وطول السنبل، الشكل (4). وتشير النتائج إلى معنوية الانحراف متجاوز الحدود الإيجابي في الغلة الحبية إذ تفوق إنتاج الغلة الحبية لبعض السلالات وبفارق يزيد عن 650 كغ/هـ، جدول (3). كما تفوقت أغلب السلالات على زنبقة في وزن الألف حبة، كذلك تمكنت أكثر من 40 سلالة من التفوق على زنبقة في كلٍ من عدد الحبوب في السنبل، طول النبات وطول السنبل وبفروق معنوية، الأمر الذي يظهر بجلاء التحسن في هذه الصفات نتيجة للتهجين. ويظهر الشكل (4) أن السلالات توزعت وفق المنحنى الطبيعي في كلٍ من عدد الأيام حتى الإسبال والضرر الناجم عن الصقيع، واستطاعت سلالتين فقط منافسة زنبقة في مقاومة الضرر الناجم عن الصقيع، بينما تمكنت سلالة واحدة فقط من الوصول إلى مرحلة الإسبال قبل زنبقة.

أما في نمط النمو، قوة النمو المبكر والرقاد فاختلفت منحنى توزع السلالات عن شكل المنحنى الطبيعي، ويبين منحنى التوزع في صفة مقاومة الرقاد أن زنبقة تعرض للرقاد بشكل أكبر من كافة السلالات المدروسة غير أن دراسة الانعزال السالب لم تظهر أي معنوية في صفات نمط النمو، قوة النمو المبكر والضرر الناجم عن الصقيع بينما أظهرت معنوية في عدد الأيام حتى الإسبال والرقاد، جدول (3).

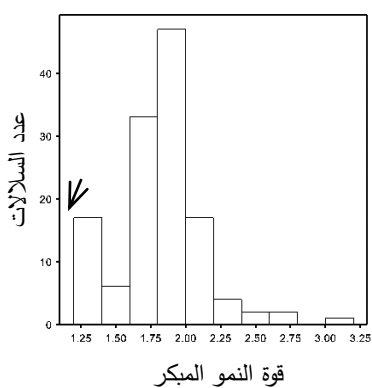
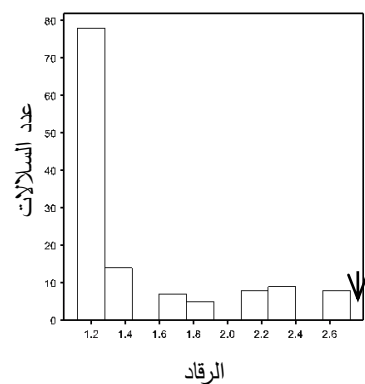
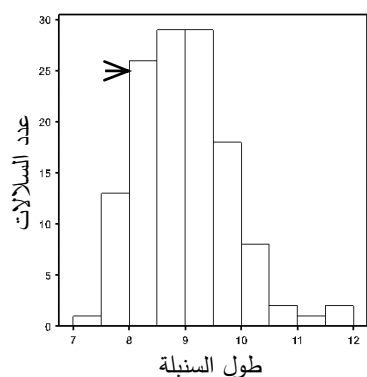
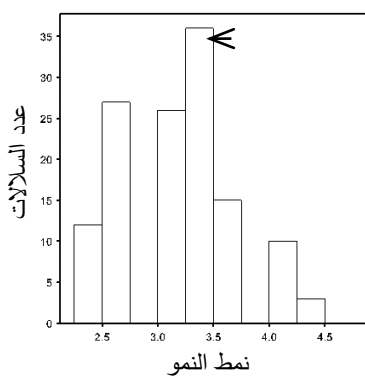
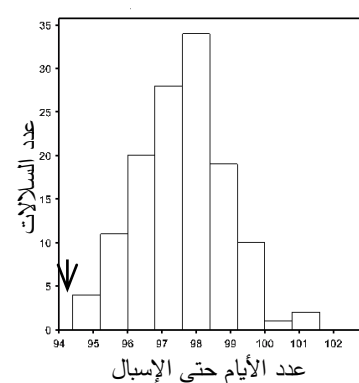
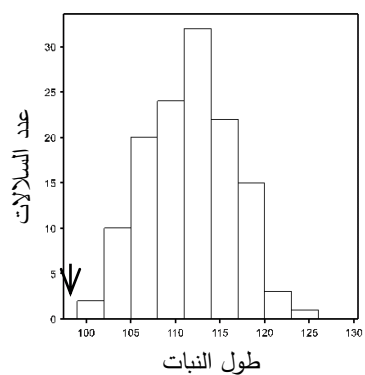
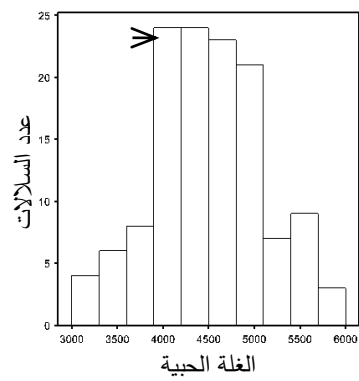
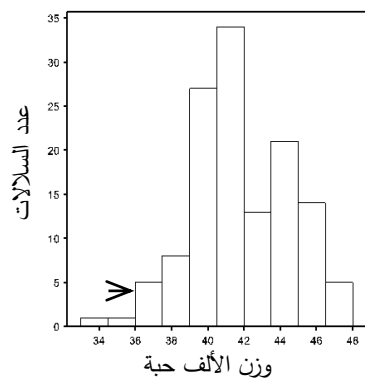
جدول (3)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (ساليينا 695 X *H. spontaneum* X زنبقة)
في موقع تل حديا.

الموسم الأول				
الصفة المدروسة	السلالة		الانحراف المعياري	الانعزال متجاوز الحدود
	الأفضل أداءً	الأب زنبقة		
	£	¥		

+	**	609.2	4226.8	5958.5	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	***	2.7	36.0	47.4	غ	وزن ألف حبة
-	Ns	1.3	94.7	94.7	يوم	عدد الأيام حتى الإسبال
+	***	4.9	96.6	125.8	سم	طول النبات
+	***	0.8	8.3	11.9	سم	طول السنبل
-	**	0.5	3.5	2.4	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.3	1.2	1.3	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.5	3.2	1.1	5-1	الرقاد
الموسم الثاني						
+	*	367.3	3095.2	3764.8	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	***	2.8	42.1	54.0	غ	وزن ألف حبة
+	*	2.1	22.8	26.7	حبة/سنبل	عدد الحبوب في السنبل
-	*	1.9	88.1	85.9	يوم	عدد الأيام حتى الإسبال
+	**	3.7	74.4	83.6	سم	طول النبات
+	*	0.8	8.3	9.8	سم	طول السنبل
-	Ns	0.1	2.4	2.4	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.3	1.3	1.4	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.2	2.4	1.0	5-1	الرقاد
-	Ns	0.2	1.2	1.1	5-1	الضرر الناجم عن الصقيع

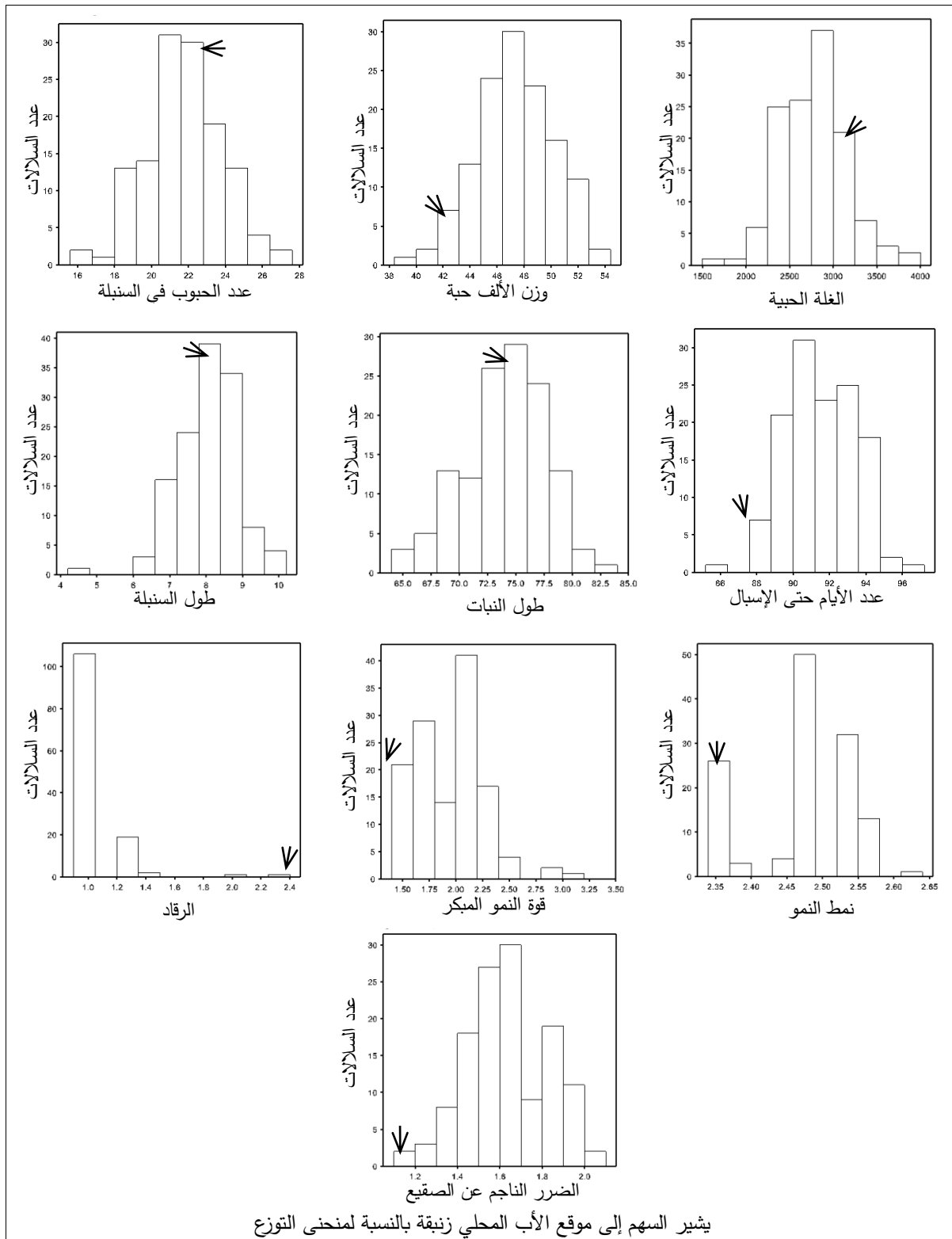
‡ (+) الانعزال متجاوز الحدود موجب، (-) الانعزال متجاوز الحدود سالب.

£ (Ns) الانعزال متجاوز الحدود غير معنوي، (*)، (**)، (***) معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.



يشير السهم إلى موقع الأب المحلي زنبقة بالنسبة لمنحنى التوزيع

شكل (3)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا 695 X *H. spontaneum* X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حدبا خلال الموسم الأول.



شكل (4)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا 695 X *H. spontaneum* 695) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الثاني.

إضافة إلى ذلك أخذ 10% من السلالات المدروسة التي تميزت بإنتاجيتها العالية في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة، وتمت مقارنتها مع مجموع السلالات المدروسة ومع الأب المحلي زنبقة.

ويتبين من الجدول (4) وبحسب اختبار T أن السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة تفوقت على مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X 695 *H.spontaneum* زنبقة) في إنتاج الغلة الحبية وبفروق معنوية على مستوى 0.1%، بينما لم تكن هناك أي فروق معنوية بالنسبة لباقي الصفات المدروسة، مما يوضح إمكانية الوصول إلى سلالات ذات إنتاجية عالية دون التأثير سلباً على باقي الصفات.

جدول (4)، متوسطات الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X 695 *H. spontaneum* زنبقة) في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.

الرقاد	قوة النمو		طول		الأيام حتى		وزن ألف	
	المبكر	نمط النمو	السنبله	طول النبات	الإسبال	حبه	الغلة الحبية	
السلالات عالية الإنتاج								
عددها	14	14	14	14	14	14	14	
المتوسط	1.2	1.9	2.9	8.32	92.5	94.7	43.8	4354.4
مجموع السلالات								
عددها	144	144	144	144	144	144	144	
المتوسط	1.2	1.8	2.8	8.5	92.8	94.6	44.6	3637.0
اختبار T								
T test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	***	

Ns لا يوجد فروق معنوية، (*)، (**)، (***) يوجد فرق معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.

كما يبين الجدول (5) أن سلالتين من السلالات عالية الإنتاجية تفوقت في إنتاج الغلة الحبية معنوياً على الأب زنبقة، كذلك تفوقت خمس سلالات معنوياً في وزن الألف حبة على الأب المحلي زنبقة، وفي صفة طول النبات تفوقت سلالتين على الأب زنبقة، أما في صفة الرقاد فقد تفوقت جميع السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة) على زنبقة معنوياً.

جدول (5)، الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 زنبقة) مقارنة مع الأب زنبقة في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.

السلالة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	الأيام حتى الإنبال	طول النبات	طول السنبلة	نمط النمو	قوة النمو المبكر	الرقاد
السلالات عالية الإنتاج								
2110	4619.3*	48.7*	96.3	92.1	9.2	2.9	2.2	1.1*
2025	4549.4*	49.1*	93.5	94.6	8.4	2.8	2.3	1.1*
2118	4441.6	40.8	93.5	90.5	7.9	3.1	1.7	1.1*
2027	4435.9	42.9	94.7	88.2	8.5	2.8	1.9	1.1*
2070	4373.7	41.7	95.5	95.3	7.8	2.8	1.8	1.1*
2047	4362.6	40.3	94.2	92.4	8.1	3.1	1.7	1.1*
2064	4357.7	45.7*	96.3	92.3	7.6	2.8	1.9	1.1*
2046	4289.2	41.5	94.1	94.1	8.5	2.9	1.9	1.1*
2143	4279.9	45.9*	94.7	86.9	8.4	2.9	1.7	1.9*
2014	4263.1	42.7	93.5	90.3	8.2	3.1	1.9	1.1*
2103	4232.1	42.7	95.9	95.5*	8.9	2.7	2.5	1.9*
2073	4210.1	45.4*	94.2	96.7*	8.2	2.8	1.4	1.1*
2062	4193.1	42.4	93.9	93.9	8.5	2.8	1.4	1.2*
2123	4181.7	43.2	96.3	94.5	8.2	3.2	1.9	1.1*
الأب زنبقة								
	3661.0	39.1	91.4	85.5	8.3	2.9	1.3	2.8
CV%	25.0	10.9	4.0	20.0	12.1	15.8	18.8	22.0
LSD 5%	828.5	4.7	1.8	9.9	1.9	0.5	0.5	0.8

* يوجد تفوق معنوي على مستوى 5% على الأب زنبقة.

5-1-1-2. موقع بريدا:

يلخص الجدول (6) نتائج الدراسة الحقلية للهجين (ساليينا 695 *H. spontaneum* X زنبقة) في موقع بريدا. توافقت النتائج بشكل عام مع ما توصلنا إليه في تل حديا مع ملاحظة تميز بريدا بالجفاف بشكل أكبر من تل حديا مما أدى إلى تأثير بعض الصفات، مثلاً، لوحظ انخفاض الغلة الحبية في بريدا بالمقارنة مع تل حديا.

في الموسم الأول:

وصلت القيمة العليا للغلة الحبية إلى 3408.1 كغ/هـ متفوقة على الأب زنبقة الذي غل 2985.0 كغ/هـ.

وفي صفة وزن الألف حبة بلغت القيمة العليا 43.1 غ وتفوقت بذلك على الأب زنبقة الذي سجل 37.9 غ. ووصل عدد الأيام حتى الإنبال بالنسبة للسلالة الأكثر تكبيراً، وللأب زنبقة 89.7 يوماً.

وتناقص طول النبات بفعل الجفاف في موقع بريدا ليصل متوسط جميع نواتج الهجين إلى 90.1 سم وكان أعلى طول للنبات 103.5 سم أما طول الأب المحلي زنبقة فقد بلغ 80.2 سم.

وبلغت القيمة العليا لطول للسنبلة 10.4 سم أما الأب زنبقة فقد سجل 7.7 سم. أما في صفة نمط النمو التي أخذت على مقياس 1-5، سجلت السلالة الأقل في هذه الصفة 2.2 وتمتعت بذلك بنمط نمو قائم أكثر من الأب زنبقة الذي سجل 3.3.

أما بالنسبة لصفة قوة النمو المبكر سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.2 على المقياس 1-5، وبذلك فقد تميز الأب زنبقة الذي سجل 1.3.

وسجلت السلالة الأكثر مقاومة للرقاد 1.1 على مقياس من 1-5، وكان الأب زنبقة أكثر تعرضاً للرقاد إذ سجل 3.1.

وتراوح قيمة معامل الاختلاف (CV%) ما بين 1.4 و 22.5 %.

وفي الموسم الثاني:

تشابهت النتائج مع ما توصلنا إليه خلال الموسم الأول. وتراوحَت قيمة معامل الاختلاف (CV%) بالنسبة للصفات المدروسة ما بين 2.2 و 18.5 %.

فوصلت القيمة العليا للغلة الحبية إلى 1724.1 كغ/هـ متفوقة على الأب زنبقة الذي غل 1424.2 كغ/هـ. وبلغت القيمة العليا لوزن الألف حبة 50.3 غ وتفوقت بذلك على الأب زنبقة الذي سجل 40.3 غ.

واحتاجت أكثر السلالات تنكيراً 80.9 يوماً لتصل إلى مرحلة الإنبال، أما الأب زنبقة فقد استغرق 83.1 يوماً حتى الإنبال.

وفي صفة طول للنبات تفوقت السلالة التي سجلت أعلى طول للنبات (54.3 سم) على الأب المحلي زنبقة (48.1 سم). كذلك تفوقت السلالة ذات أعلى طول للسنبلة (12.0 سم) على الأب زنبقة الذي سجل 7.8 سم.

أما في صفة نمط النمو فقد سجلت السلالة التي تمتعت بأفضل نمط نمو قائم 2.1 بينما سجل الأب زنبقة 2.2.

وفي صفة قوة النمو المبكر سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.3 وسجل الأب زنبقة 1.4.

وسجلت أكثر السلالات مقاومة للرقاد 1.0 مقارنة مع الأب زنبقة الذي كان أكثر عرضة للرقاد وسجل 2.3.

جدول (6)، المتوسطات، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X H.

695 *X spontaneum* زنبقة) مقارنة بالأب المحلي زنبقة في موقع بريدا.

الموسم الأول						
الصفة المدروسة	المتوسط	القيمة العظمى	القيمة الصغرى	الأب زنبقة	CV%	
الغلة الحبية	2170.3	3408.1	1065.9	2985.0	21.0	كغ/هـ
وزن ألف حبة	37.1	43.1	30.8	37.9	6.1	غ
عدد الأيام حتى الإنبال	92.6	96.5	89.7	89.7	1.4	يوم
طول النبات	90.1	103.5	75.1	80.2	6.0	سم
طول السنبل	8.5	10.4	7.2	7.7	6.5	سم
نمط النمو	3.0	4.2	2.2	3.3	16.7	5-1
قوة النمو المبكر	2.0	3.7	1.2	1.3	19.4	5-1
الرقاد	1.4	2.6	1.1	3.1	22.5	5-1
الموسم الثاني						
الغلة الحبية	1364.3	1724.1	948.0	1424.2	9.2	كغ/هـ
وزن ألف حبة	44.2	50.3	37.5	40.3	5.9	غ
عدد الأيام حتى الإنبال	86.6	91.4	80.9	83.1	2.2	يوم
طول النبات	49.8	54.3	45.2	48.1	3.9	سم
طول السنبل	8.1	12.0	3.0	7.8	17.9	سم
نمط النمو	2.3	2.4	2.1	2.2	3.1	5-1
قوة النمو المبكر	2.1	3.8	1.3	1.4	18.5	5-1
الرقاد	1.1	2.3	1.0	2.3	14.7	5-1

الانعزال متجاوز الحدود ومنحنى توزع السلالات الناتجة عن التهجين (ساليينا X 695 *H.spontaneum* X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا:
يلخص الجدول (7) نتائج دراسة الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة حقلياً بالنسبة للتهجين (ساليينا X 695 *H. spontaneum* X زنبقة) في موقع بريدا، كما يبين الشكلان (5) و(6) منحنى توزع السلالات الناتجة عن التهجين (ساليينا X 695 *H.spontaneum* X زنبقة) في موقع بريدا خلال الموسمين الأول والثاني على الترتيب.

في الموسم الأول:

اتجهت السلالات المدروسة في توزيعها نحو المنحنى الطبيعي، الشكل (5)، وذلك في كل من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، طول النبات وطول السنبل. وأشارت الدراسة الإحصائية إلى أن الفروق التي أوضحها الانعزال متجاوز الحدود الموجب لتلك الصفات كانت معنوية، جدول(7)، ففي الغلة الحبية وعلى الرغم من أن بضع سلالات فقط تفوقت على الأب زنبقة ألا أنها أنتجت ما يفوقه بأكثر من 400كغ/هـ، أما في وزن الألف حبة فقد تمكنت حوالي 50 سلالة من التفوق على الأب زنبقة، بينما كانت أغلب السلالات المدروسة متفوقة على زنبقة في كل من طول النبات وطول السنبل حسب ما يبين الشكل (5). مما يشير إلى أن التهجين بين ساليينا، *H.spontaneum* 695 وزنبقة أدى إلى تحسن أداء المحصول بالنسبة لهذه الصفات وبفروق معنوية. ويظهر الشكل (5) أن توزع السلالات شابه المنحنى الطبيعي في كل من عدد الأيام حتى الإنبال، نمط النمو وقوة النمو المبكر، بينما ابتعد عن المنحنى الطبيعي بالنسبة لصفة الرقاد. كما يبين الجدول (7) أن الانعزال متجاوز الحدود السالب كان معنوياً بالنسبة لكل من نمط النمو والرقاد. وتشير النتائج المبينة في منحنى التوزع إلى أن حوالي 100 سلالة تمتعت بنمط نمو قائم بشكل أفضل من زنبقة، إضافة إلى أن جميع السلالات المدروسة تمكنت من مقاومة الرقاد بشكل أفضل من زنبقة، إضافة إلى وجود بضعة سلالات كانت أفضل من زنبقة في قوة نموها المبكر، ومنه تظهر إمكانية الإفادة من التهجين لتحسين أداء المحصول بالنسبة لقوة النمو المبكر، نمط النمو ومقاومة الرقاد.

وفي الموسم الثاني:

توزعت السلالات المدروسة وفق المنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، طول النبات وطول السنبل، الشكل (6). ويبين الجدول (7) أن الانعزال متجاوز الحدود الإيجابي كان معنوياً بالنسبة لهذه الصفات حيث أن بعض السلالات تفوقت على الأب المحلي زنبقة بحوالي 300 كغ/هـ في الغلة الحبية، وحوالي 10 غ في وزن الألف حبة. ويبين منحنى التوزع أن عدد السلالات التي تفوقت على زنبقة كان 40 سلالة في الغلة الحبية، وحوالي 85 سلالة في طول السنبل، وأكثر من 100 سلالة في كلٍ من طول النبات ووزن الألف حبة وبفروق معنوية، الأمر الذي يؤكد التحسن في هذه الصفات نتيجة للتهجين.

ويظهر الشكل (6) أن السلالات اقتربت من التوزع وفق المنحنى الطبيعي في كلٍ من عدد الأيام حتى الإنبال، نمط النمو وقوة النمو المبكر. وقد تمكنت سلالتين فقط من الوصول إلى مرحلة الإنبال قبل زنبقة، وكذلك تمتعت سلالتين فقط من السلالات المدروسة بنمط قائم وبقوة نمو مبكر أفضل من زنبقة، أما في صفة الرقاد فاختلف منحنى توزع السلالات عن شكل المنحنى الطبيعي. ويبين منحنى التوزع أن زنبقة تعرض للرقاد بشكل أكبر من كافة السلالات المدروسة. وأظهر الانعزال السالب فروقاً معنويةً في كلٍ من عدد الأيام حتى الإنبال والرقاد، جدول (7).

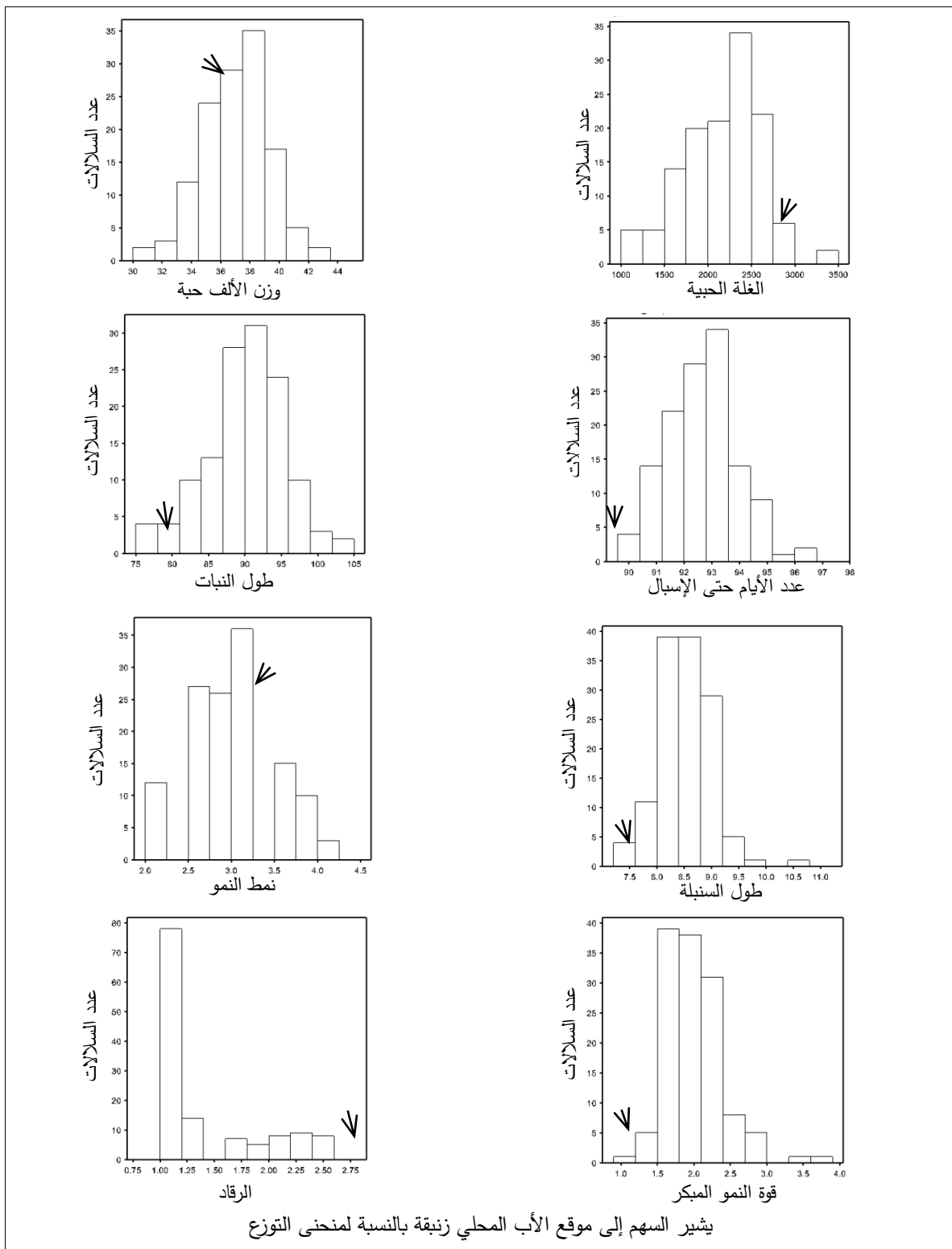
جدول (7)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X *H.spontaneum* 695
زنبقة) في موقع بريدا.

الموسم الأول

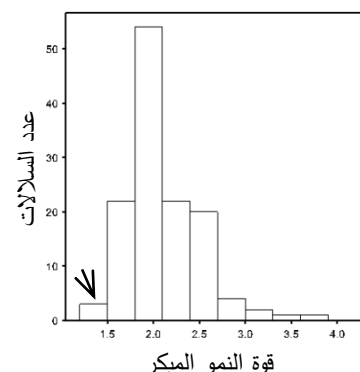
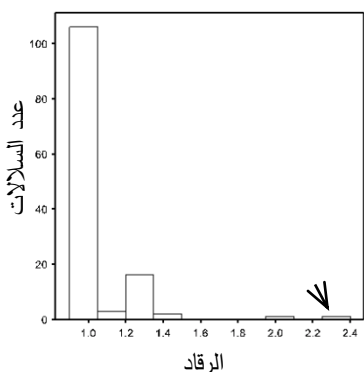
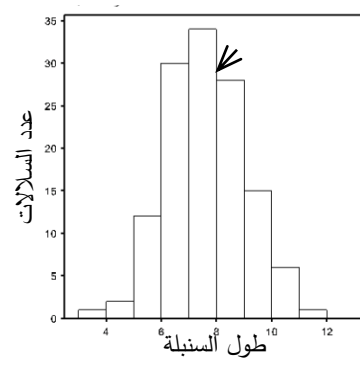
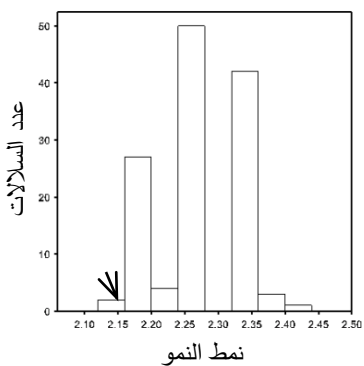
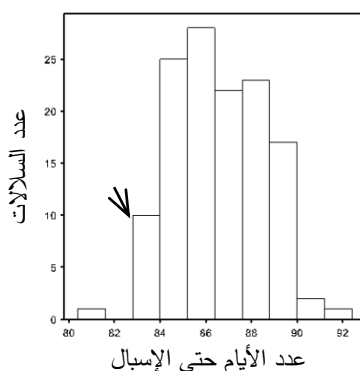
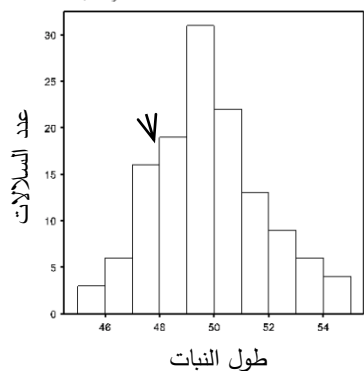
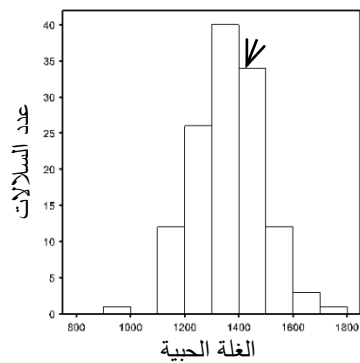
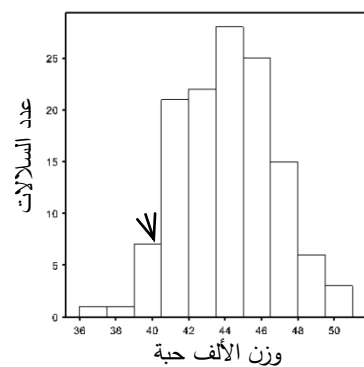
الانعزال متجاوز الحدود		الانحراف	السلالة	الصفة المدروسة		
¥	£	المعياري	الأب زنبقة	الأفضل أداءً		
+	*	352.0	2985.0	3408.1	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	**	2.2	37.9	43.1	غ	وزن ألف حبة
-	Ns	1.3	89.7	89.7	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
+	***	5.4	80.2	103.5	سم	طول النبات
+	***	0.6	7.7	10.4	سم	طول السنبل
-	**	0.5	3.3	2.2	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.4	1.3	1.2	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.5	3.1	1.1	5-1	الرقاد
الموسم الثاني						
+	**	125.2	1424.2	1724.1	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	***	2.6	40.3	50.3	غ	وزن ألف حبة
-	*	1.9	83.1	80.9	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
+	***	1.9	48.1	54.3	سم	طول النبات
+	**	1.5	7.8	12.0	سم	طول السنبل
-	Ns	0.1	2.2	2.1	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.4	1.4	1.3	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.2	2.3	1.0	5-1	الرقاد

¥ (+) الانعزال متجاوز الحدود موجب، (-) الانعزال متجاوز الحدود سالب.

£ (Ns) الانعزال متجاوز الحدود غير معنوي، (*)، (**)، (***) معنوي على مستوى 1، 5، 10.1 % على الترتيب.



شكل (5)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن التهجين (سالينا X *H. spontaneum* 695 زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدة خلال الموسم الأول.



يشير السهم إلى موقع الأب المحلي زنبقة بالنسبة لمنحنى التوزيع

شكل (6)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (سالينا 695 X *H. spontaneum* X زنبقة) للصفات

المدرسة حقلياً في موقع بريدة خلال الموسم الثاني.

كما قورنت نتائج السلالات المميزة بإنتاجيتها العالية في موقع بريدا، والممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة، مع نتائج مجموع السلالات المدروسة ومع الأب المحلي زنبقة.

ويوضح الجدول (8) وبحسب اختبار T أن السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة تفوقت معنوياً على مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X 695 *H.spontaneum* X زنبقة) في كل من إنتاج الغلة الحبية والرقاد مما يشير إلى إمكانية ربط الحصول على سلالات ذات إنتاجية عالية مع تحسين صفة مقاومة للرقاد دون التأثير سلباً على باقي الصفات المدروسة.

جدول (8)، متوسطات الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X 695 *H. spontaneum* X زنبقة) في موقع بريدا خلال موسمي الدراسة.

الرقاد	قوة النمو		طول		الأيام حتى		وزن ألف	
	المبكر	نمط النمو	السنبلة	طول النبات	الإسبال	حبّة	الغلة الحبية	
السلالات عالية الإنتاج								
عددها	14	14	14	14	14	14	14	
المتوسط	1.6	2.0	2.6	8.1	69.5	89.2	40.1	2154.2
مجموع السلالات								
عددها	144	144	144	144	144	144	144	
المتوسط	1.2	2.1	2.6	8.3	69.9	89.6	40.6	1767.0
اختبار T								
T test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	***	*

Ns لا يوجد فروق معنوية، (*)، (**)، (***) يوجد فرق معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.

ولدى مقارنة السلالات ذات الإنتاجية العالية مع الأب المحلي زنبقة لم تلاحظ أية فروق معنوية بالنسبة لكل من عدد الأيام حتى الإنبال، طول السنبلة، نمط النمو وقوة النمو المبكر. بينما تفوقت سلالة واحدة في الغلة الحبية، وتفوقت أربع سلالات معنوياً في وزن الألف حبة، كما تفوقت سلالة واحدة في طول النبات، أما في صفة الرقاد فقد كانت الفروق معنوية بين 12 سلالة وبين الأب المحلي، الجدول (9).

جدول (9)، الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (ساليينا X 695 *H.spontaneum* X زنبقة) مقارنة مع الأب زنبقة في موقع بريدة خلال موسمي الدراسة.

السلالة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	الأيام حتى الإنبال	طول النبات	طول السنبلة	نمط النمو	قوة النمو المبكر	الرقاد
السلالات عالية الإنتاج								
2068	2367.9*	39.3	85.8	66.4	8.1	2.2	1.8	2.5
2090	2300.6	38.9	86.5	68.8	8.5	2.2	1.4	2.3
2073	2206.4	42.9*	89.2	72.2	8.0	2.6	1.8	1.1*
2046	2174.7	40.0	89.1	68.5	8.0	2.8	1.7	1.2*
2053	2153.3	39.7	88.2	75.8*	8.8	2.6	1.8	1.7*
2005	2148.4	38.8	89.6	61.6	7.6	2.4	2.4	1.8*
2132	2127.8	39.2	91.4	67.8	8.6	2.2	2.4	1.8*
2041	2117.3	36.7	91.3	70.4	8.6	3.3	1.9	1.1*
2110	2116.4	43.4*	91.3	71.6	8.3	2.8	2.7	1.1*
2088	2086.9	39.1	88.0	65.3	7.8	2.2	2.1	1.9*
2113	2079.5	35.9	90.8	70.7	7.9	2.8	2.3	1.4*
2135	2071.7	44.3*	88.5	73.4	7.3	2.7	1.8	1.1*
2143	2053.6	43.5*	89.7	70.9	7.6	2.8	1.8	1.8*
2080	2052.5	41.4	87.8	68.6	8.5	2.8	1.9	1.7*
الأب زنبقة								
	2204.6	39.1	86.4	64.1	7.7	2.7	1.4	2.7
CV%	24.0	10.0	4.3	19.0	11.0	19.0	19.3	22.0
LSD 5%	160.5	3.3	2.5	9.5	2.2	0.8	0.5	0.8

* يوجد تفوق معنوي على مستوى 5% على الأب زنبقة.

3-1-1-5. التحليل المشترك للتباين في الهجين (ساليينا *H. spontaneum* 695 X

X زنبقة):

يظهر الجدول (10) أن هناك تبايناً ملحوظاً في الصفات المدروسة حقلياً بحسب البيانات التجريبية، فمن خلال دراسة تلك الصفات في موقعي التجربة وموسمي الدراسة لوحظ وجود فروق معنوية بين كلٍ من الموقعين تل حديا وبريدا والموسمين وذلك في كافة الصفات المدروسة، وهذا ما يفسر باختلاف كميات الهطولات المطرية بين الموقعين، حيث يتميز موقع بريدا بأنه أكثر جفافاً من تل حديا، إضافة لذلك كان الهطول المطري خلال الموسم الأول أفضل من الهطول المطري خلال الموسم الثاني في كلا الموقعين.

جدول (10)، مقارنة متوسطات الصفات المدروسة حقلياً للهجين (ساليينا *H. spontaneum* 695 X زنبقة) في موقعي وموسمي الدراسة.

الموسم الأول		الموسم الثاني		الصفة المدروسة	
تل حديا	بريدا	تل حديا	بريدا		
4501.1 A	2170.3 C	2773.3 B	1364.3 D	كغ/هـ	الغلة الحبية
41.8 C	37.1 D	47.3 A	44.2 B	غ	وزن ألف حبة
-	-	21.9	-	حبة/سنبله	عدد الحبوب في السنبله
97.6 D	92.6 C	91.6 B	86.6 A	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
111.6 A	90.1 B	73.9 C	49.8 D	سم	طول النبات
9.0 A	8.5 B	7.9 D	8.1 C	سم	طول السنبله
3.2 D	3.0 C	2.5 B	2.3 A	5-1	نمط النمو
1.8 A	2.0 C	1.9 B	2.1 D	5-1	قوة النمو المبكر
1.44 D	1.43 C	1.08 B	1.07 A	5-1	الرقاد
-	-	1.6	-	5-1	الضرر الناجم عن الصقيع

الأحرف المتباينة تشير إلى وجود فروق معنوية، بينما تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية.

وبين الجدول (11) أن هناك سلالات ناتجة عن الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة) تمتلك صفات مرغوبة يمكن أن يستخدمها المربي لإدخالها في برامج التربية والتحسين.

جدول (11)، السلالات الناتجة عن الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة) التي حققت أفضل القيم لكل من الصفات المدروسة في الموقعين وخلال موسمي الدراسة.

السلالة المتفوقة		الصفة المدروسة
2010	2004	الغلة الحبية
2056	2096	وزن ألف حبة
2090	2068	عدد الحبوب في السنبل
2056	2044	عدد الأيام حتى الإنبال
2107	2121	طول النبات
2010	2001	طول السنبل
2025	2110	نمط النمو
2037	2003	قوة النمو المبكر

5-1-2. الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر):

5-1-2-1. موقع تل حديا:

يبين الجدول (12) نتائج الدراسة الحقلية للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع تل حديا.

في الموسم الأول:

بالنسبة للغلة الحبية وصل المتوسط لنواتج الهجين كافة إلى 5984.8 كغ/هـ وبلغت القيمة الصغرى 4657.5 كغ/هـ، بينما وصلت القيمة العليا للغلة إلى 6921.5 كغ/هـ متفوقة على الأب تدمر الذي غل 4368.5 كغ/هـ.

وفي صفة وزن الألف حبة كان متوسط وزن الألف حبة لكافة نواتج الهجين 40.7 غ، ووصلت القيمة الصغرى إلى 38.0 غ، أما القيمة العليا فبلغت 44.5 غ وتفوقت بذلك على الأب تدمر الذي سجل 35.2 غ.

وبلغ متوسط عدد الأيام حتى الإنبال لكافة نواتج الهجين 97.4 يوماً، ووصل عدد الأيام حتى الإنبال بالنسبة للسلالة الأكثر تأخراً 100.9 يوماً، بينما احتاجت أكثر السلالات تبكيراً 94.2 يوماً حتى الإنبال، أما الأب تدمر فقد استغرق 96.8 يوماً حتى الإنبال.

بلغ متوسط طول النبات لجميع نواتج الهجين 102.1 سم بينما بلغ طول أقصر نواتج الهجين 89.5 سم، وكان أعلى طول للنبات 111.9 سم أما طول الأب المحلي تدمر فقد بلغ 88.2 سم.

أما بالنسبة لطول السنبله فبلغ متوسط طول السنبله لنواتج الهجين 8.7 سم وبلغت القيمة الصغرى لطول السنابل 7.3 سم، بينما كانت القيمة العليا لطول السنبله 10.1 سم أما الأب تدمر فقد سجل 7.6 سم.

وفي صفة نمط النمو سجل متوسط كافة نواتج الهجين قيمة 3.1، وسجلت السلالة الأكثر افتراشاً 4.1، بينما سجلت السلالة الأقل في هذه الصفة 2.4 وتمتعت بذلك بنمط نمو قائم أكثر من الأب تدمر الذي سجل 3.6.

أما بالنسبة لصفة قوة النمو المبكر، التي أخذت على المقياس 1-5، فقد سجل متوسط كافة نواتج الهجين قيمة 1.9، وسجلت السلالة الأضعف نمواً 2.6، بينما سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.4، أما الأب تدمر فسجل 1.6. ولدى دراسة صفة الرقاد على المقياس 1-5 سجل متوسط كافة نواتج الهجين قيمة 1.1، وسجلت السلالة الأقل مقاومة للرقاد 1.6، أما السلالة الأكثر مقاومة للرقاد فسجلت 1.1، أما الأب تدمر فكان أكثر تعرضاً للرقاد إذ سجل 3.5. وتراوح قيمة معامل الاختلاف (CV%) بالنسبة لكافة الصفات المدروسة ما بين 1.5 و 15.2%.

وفي الموسم الثاني:

كانت النتائج التي حصلنا عليها متوافقة مع نتائج الموسم الأول، فبالنسبة للغلة الحبية تفوقت أفضل السلالات (4770.8 كغ/هـ) على الأب المحلي تدمر الذي غل 3274.4 كغ/هـ. كذلك تفوقت أفضل السلالات في صفة وزن الألف حبة (50.9 غ) على الأب تدمر الذي سجل 46.5 غ. كما تفوقت السلالة ذات أعلى عدد للحبوب في السنبلة (29.1 حبة/سنبلة) على الأب تدمر (21.6 حبة/سنبلة). واحتاجت أكثر السلالات تبكيراً إلى 88.2 يوماً حتى تصل إلى مرحلة الإنبال، أما الأب تدمر فقد استغرق 90.6 يوماً حتى الإنبال. وتفوقت السلالة التي سجلت أعلى طول للنبات (77.3 سم) على الأب المحلي تدمر (59.6 سم). كذلك تفوقت السلالة ذات أعلى طول للسنبلة (9.8 سم) على الأب تدمر الذي سجل 7.4 سم. أما في صفة نمط النمو فقد سجلت السلالة التي تمتعت بأفضل نمط نمو قائم 2.35 بينما سجل الأب تدمر 2.39. وفي صفة قوة النمو المبكر سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.5 وسجل الأب تدمر 1.7. وتعرض الأب تدمر للرقاد أكثر من جميع السلالات فسجل 1.5 بينما سجلت أكثر السلالات مقاومة للرقاد 1.0. وبالنسبة لصفة الضرر الناجم عن الصقيع التي درست على المقياس 1-5، فقد سجلت السلالة الأكثر تحملاً للصقيع 1.13، وسجل الأب تدمر 1.1. وتراوح قيمة معامل الاختلاف (CV%) بالنسبة لكافة الصفات المدروسة ما بين 0.6 و 14.5%.

جدول (12)، المتوسطات، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (مالتون X

سكارلت X تدمر) مقارنة بالأب المحلي تدمر في موقع تل حديا.

الموسم الأول						
الصفة المدروسة	المتوسط	القيمة العظمى	القيمة الصغرى	الأب تدمر	CV%	
الغلة الحبية	5984.8	6921.5	4657.5	4368.5	8.0	كغ/هـ
وزن ألف حبة	40.7	44.5	38.0	35.2	2.9	غ
عدد الأيام حتى الإنبال	97.4	100.9	94.2	96.8	1.5	يوم
طول النبات	102.1	111.9	89.5	88.2	4.5	سم
طول السنبله	8.7	10.1	7.3	7.6	6.9	سم
نمط النمو	3.1	4.1	2.4	3.6	11.9	5-1
قوة النمو المبكر	1.9	2.6	1.4	1.6	15.2	5-1
الرقاد	1.1	1.6	1.1	3.5	7.2	5-1
الموسم الثاني						
الغلة الحبية	3726.9	4770.8	2727.3	3274.4	10.0	كغ/هـ
وزن ألف حبة	48.2	50.9	45.9	46.5	2.3	غ
عدد الحبوب في السنبله	24.8	29.1	20.0	21.6	8.4	حبة/سنبله
عدد الأيام حتى الإنبال	92.0	95.8	88.2	90.6	1.8	يوم
طول النبات	65.9	77.3	52.5	59.6	6.7	سم
طول السنبله	7.7	9.8	6.2	7.4	9.2	سم
نمط النمو	2.4	2.6	2.35	2.39	2.4	5-1
قوة النمو المبكر	2.0	2.7	1.5	1.7	14.5	5-1
الرقاد	1.0	1.1	1.0	1.5	0.6	5-1
الضرر الناجم عن الصقيع	1.5	1.8	1.13	1.1	10.2	5-1

الانعزال متجاوز الحدود ومنحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا:
يلخص الجدول (13) نتائج دراسة الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة حقلياً بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع تل حديا، كما يوضح الشكل (7) والشكل (8) منحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع تل حديا خلال الموسمين الأول والثاني على الترتيب.

في الموسم الأول:

يوضح الشكل (7) أن توزع السلالات المدروسة قارب المنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، طول النبات وطول السنبل. وبينت الدراسة الإحصائية معنوية الانعزال متجاوز الحدود الموجب لهذه الصفات، جدول (13)، حيث تفوقت بعض السلالات في إنتاج الغلة الحبية على الأب تدمر بأكثر من 2500 كغ/هـ، كما تفوقت بعض السلالات على تدمر بحوالي 10 غ في وزن الألف حبة. ويبين منحنى التوزع أن كافة السلالات المدروسة تفوقت على تدمر في إنتاج الغلة الحبية، وزن الألف حبة وطول النبات، كما كانت معظم السلالات ذات أداء أفضل من الأب تدمر بالنسبة لطول السنبل. وهذا ما يبين تحسن الأداء بالنسبة للصفات المذكورة أعلاه نتيجة لإجراء عملية التهجين.

ويظهر الشكل (7) أن السلالات توزعت وفق المنحنى الطبيعي في صفة عدد الأيام حتى الإنبال، كما اقترب توزع السلالات من المنحنى الطبيعي في كلٍ من نمط النمو وقوة النمو المبكر، بينما لم يكن كذلك بالنسبة لصفة الرقاد.

وتشير النتائج إلى تحسن أداء المحصول نتيجة التهجين، فقد تميزت حوالي 30 سلالة بأنها أكثر تبكيراً من تدمر، كما تمتعت أغلب السلالات المدروسة بنمط نمو قائم بشكل أفضل من الأب تدمر، إضافة إلى أن جميع السلالات المدروسة تمكنت من مقاومة الرقاد أكثر من الأب المحلي تدمر، ويظهر الجدول (13) أن الانعزال متجاوز الحدود السالب معنوي بالنسبة لهذه الصفات بينما لم يكن كذلك بالنسبة لصفة قوة النمو المبكر.

وفي الموسم الثاني:

توزعت السلالات المدروسة وفق منحني مشابه للمنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، عدد الحبوب في السنبل، طول النبات وطول السنبل، الشكل (8)، وتمكنت أغلب السلالات من التفوق على الأب المحلي تدمير بالنسبة لهذه الصفات. ويبين الجدول (13) أن بعض السلالات تفوقت على تدمير في صفة الغلة الحبية بفارق يزيد عن 1400 كغ/هـ. وكان الانعزال متجاوز الحدود الإيجابي متجاوز الحدود معنوياً، وهو ما يظهر بجلاء التحسن في هذه الصفات نتيجة للتهجين. ويظهر الشكل (8) أن السلالات اقتربت من التوزيع وفق المنحنى الطبيعي في كلٍ من عدد الأيام حتى الإنبال، قوة النمو المبكر والضرر الناجم عن الصقيع، بينما لم يكن كذلك بالنسبة لصفتي نمط النمو والرقاد. وتبين النتائج أن حوالي 15 سلالة تمكنت من الوصول إلى الإنبال قبل الأب تدمير، كما تمتعت بعض السلالات بقوة نمو مبكر وبمط نمو قائم بشكل أفضل من الأب تدمير، بينما كانت كافة السلالات أكثر مقاومة للرقاد من الأب المحلي تدمير. وكان الانعزال متجاوز الحدود السالب معنوياً في كلٍ من عدد الأيام حتى الإنبال والرقاد مما يؤكد تحسن أداء المحصول نتيجة للتهجين.

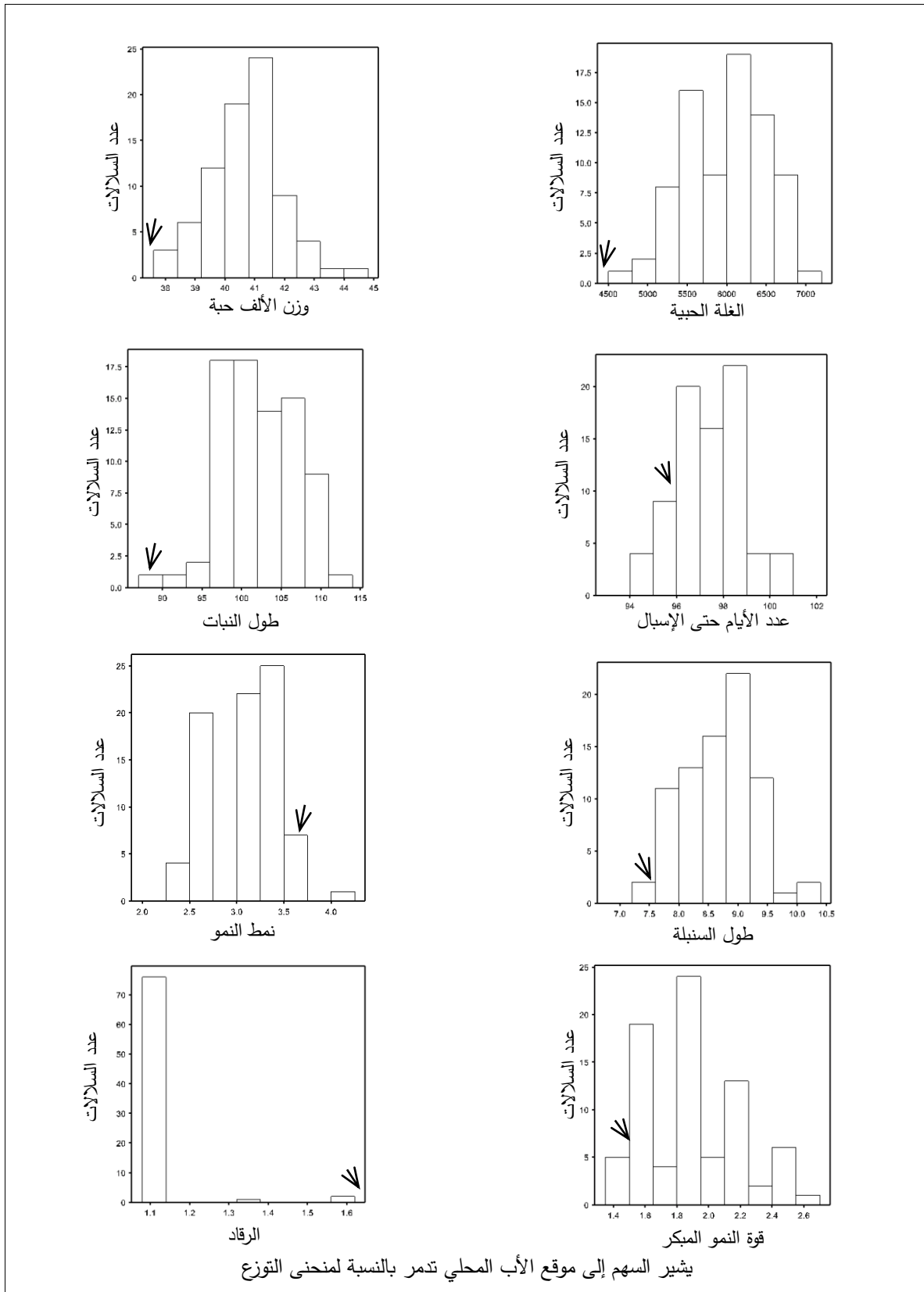
جدول (13)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للتهجين (مالتون X سكارلت X

تدمير) في موقع تل حديا.

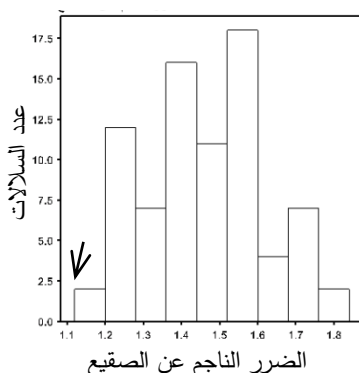
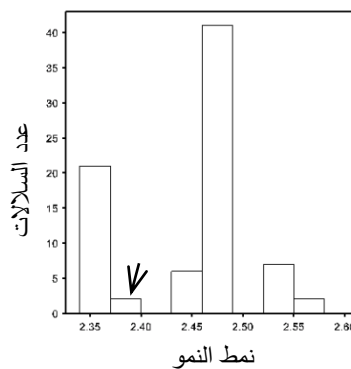
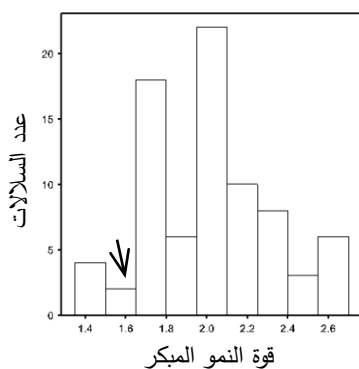
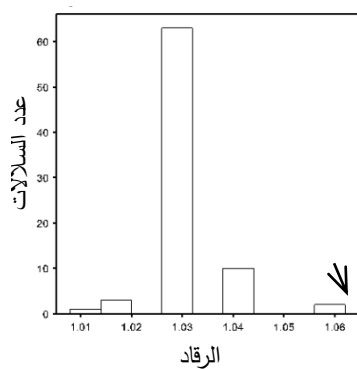
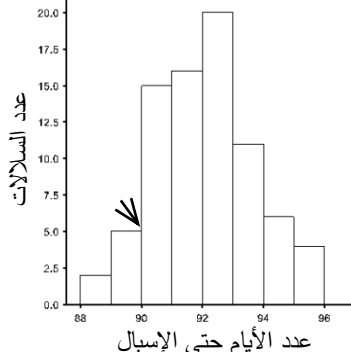
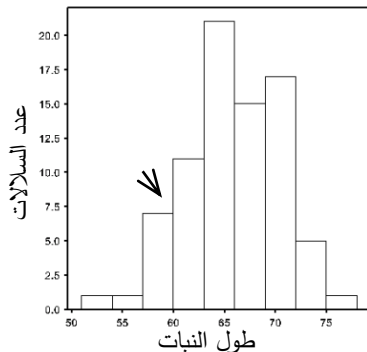
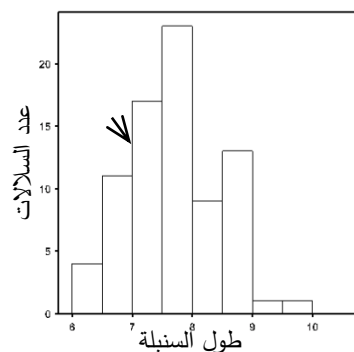
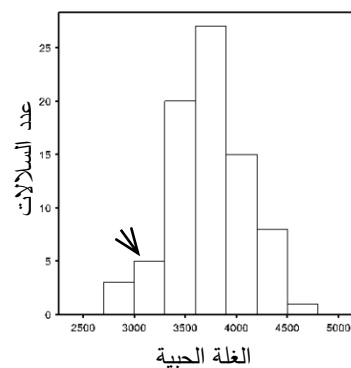
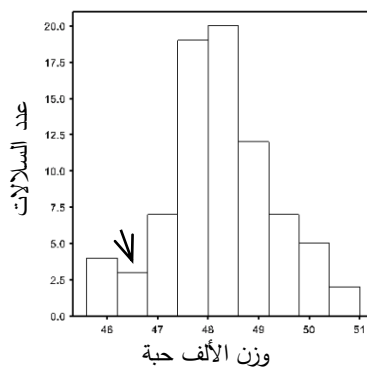
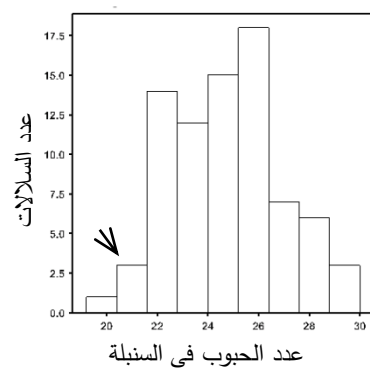
الموسم الأول						
الانحلال متجاوز الحدود		الانحراف المعياري	الأب تدمر	السلالة الأفضل أداءً	الصفة المدروسة	
¥	£					
+	***	504.9	4368.5	6921.5	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	***	1.2	35.2	44.5	غ	وزن ألف حبة
-	*	1.5	96.8	94.2	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
+	***	4.6	88.2	111.9	سم	طول النبات
+	***	0.6	7.6	10.1	سم	طول السنبل
-	***	0.4	3.6	2.4	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.3	1.6	1.4	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.1	3.5	1.1	5-1	الرقاد
الموسم الثاني						
+	***	367.2	3274.4	4770.8	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	***	1.1	46.5	50.9	غ	وزن ألف حبة
+	***	2.1	21.6	29.1	حبة/سنبل	عدد الحبوب في السنبل
-	*	1.6	90.6	88.2	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
+	***	4.4	59.6	77.3	سم	طول النبات
+	***	0.7	7.4	9.8	سم	طول السنبل
-	Ns	0.1	2.4	2.4	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.3	1.7	1.5	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.01	1.5	1.0	5-1	الرقاد
-	Ns	0.1	1.1	1.1	5-1	الضرر الناجم عن الصقيع

¥ (+) الانحلال متجاوز الحدود موجب، (-) الانحلال متجاوز الحدود سالب.

£ (Ns) الانحلال متجاوز الحدود غير معنوي، (*)، (**)، (***) معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.



شكل (7)، منحني توزيع السلالات الناتجة عن التهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الأول.



يشير السهم إلى موقع الأب المحلي تدمر بالنسبة لمنحنى التوزيع

شكل (8)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الثاني.

إضافة إلى ما سبق تم أخذ 10% من مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) وهي السلالات التي تميزت بإنتاجيتها العالية في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة، وتمت مقارنتها مع مجموع السلالات المدروسة ومع الأب المحلي تدمر.

فقدى مقارنة السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة بحسب اختبار T تبين أن تلك السلالات، عالية الإنتاجية، تفوقت وبفروق معنوية على مجموع السلالات الناتجة عن الهجين في إنتاج الغلة الحبية، وزن الألف حبة ونمط النمو، وبفروق معنوية على مستوى 0.1%، مما يوضح إمكانية تحسين الغلة الحبية بوزن أعلى للألف حبة وبنمط نمو أفضل، الجدول (14).

جدول (14)، متوسطات الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.

الرقاد	قوة النمو		طول		الأيام حتى		وزن ألف	
	المبكر	نمط النمو	السنبلة	طول النبات	الإسبال	حبّة	الغلة الحبية	
السلالات عالية الإنتاج								
عددها	7	7	7	7	7	7	7	
المتوسط	1.1	1.9	2.7	8.2	85.2	94.4	45.4	5265.5
مجموع السلالات								
عددها	72	72	72	72	72	72	72	
المتوسط	1.1	1.9	2.8	8.2	84.0	94.7	44.5	4855.8
اختبار T								
T test	Ns	Ns	*	Ns	Ns	Ns	*	***

Ns لا يوجد فروق معنوية، (*)، (**)، (***) يوجد فرق معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.

ويبين الجدول (15) أن ست سلالات من السلالات عالية الإنتاجية تفوقت في إنتاج الغلة الحبية معنوياً على الأب المحلي تدمر، كذلك الأمر بالنسبة لصفة وزن الألف حبة، بينما تفوقت أربع سلالات على تدمر في صفة طول النبات، كما تفوقت سلالة واحدة على الأب المحلي في كل من طول السنبل ونمط النمو، أما في صفة الرقاد فقد تفوقت جميع السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) على تدمر معنوياً.

جدول (15)، الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) مقارنة مع الأب تدمر في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.

السلالة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	الأيام حتى الإنبال	طول النبات	طول السنبل	قوة النمو المبكر	نمط النمو	الرقاد
السلالات عالية الانتاج								
3067	5356.1*	45.1*	93.9	87.6*	8.2	2.5	1.7	1.1*
3040	5327.1*	43.4	94.7	88.5*	8.1	2.8	1.7	1.1*
3080	5295.4*	45.8*	92.8	82.9	7.8	2.7	1.9	1.1*
3031	5285.8*	45.8*	95.5	88.2*	8.1	2.8	2.1	1.1*
3069	5232.3*	44.2*	94.5	83.6	8.1	2.6	1.4	1.1*
3025	5224.2*	46.7*	93.0	78.6	8.8*	2.4*	1.7	1.1*
3079	5206.3	46.3*	95.8	90.8*	8.6	2.5	2.5	1.1*
الأب تدمر								
	3821.4	40.9	93.7	73.9	7.5	2.9	1.6	2.5
CV%	20.0	10.1	3.4	15.0	7.3	13.5	16.7	16.9
LSD 5%	1387.7	2.7	4.1	11.1	1.1	0.5	0.5	1.0

* يوجد تفوق معنوي على مستوى 5% على الأب تدمر.

5-1-2-2. موقع بريدا:

توافقت النتائج بشكل عام مع ما توصلنا إليه في دراستنا للهجين في موقع تل حديا مع ملاحظة تأثر بعض الصفات المدروسة، كالغلة الحبية، بالجفاف الذي يميز موقع بريدا.

ويبين الجدول (16) نتائج التحليل الإحصائي للصفات الحقلية المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع بريدا.

في الموسم الأول:

في صفة الغلة الحبية أنتجت أفضل السلالات 3344.7 كغ/هـ وتفوقت بذلك على الأب تدمر الذي أنتج 2999.0 كغ/هـ. وفي صفة وزن الألف حبة سجلت أفضل السلالات 39.1 غ بينما سجل الأب تدمر 37.1 غ.

ووصل عدد الأيام حتى الإسبال بالنسبة للسلالة الأكثر تكبيراً 89.2 يوماً، بينما احتاج الأب تدمر إلى 91.8 يوماً حتى الإسبال.

وتناقص طول النبات بفعل الجفاف في موقع بريدا ليصل متوسط جميع نواتج الهجين إلى 76.2 سم وكان أعلى طول للنبات 90.5 سم أما طول الأب المحلي تدمر فقد بلغ 73.1 سم.

وبلغت القيمة العليا لطول للسنبلة 9.1 سم مقارنة بالأب تدمر الذي سجل 7.3 سم. وفي صفة نمط النمو، سجلت السلالة الأقل في هذه الصفة 2.2 وتمتعت بذلك بنمط نمو قائم أكثر من الأب تدمر الذي سجل 3.4. وفي صفة قوة النمو المبكر سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.3، أما الأب تدمر فسجل 1.7.

وسجلت السلالة الأكثر مقاومة للرقاد 1.1، وكان الأب تدمر أكثر تعرضاً للرقاد إذ سجل 3.4.

وتراوح قيمة معامل الاختلاف (CV%) ما بين 1.6 و 14.8 %.

وفي الموسم الثاني:

توافقت النتائج مع ما توصلنا إليه خلال الموسم الأول. فتراجعت قيمة معامل الاختلاف (CV%) بالنسبة للصفات المدروسة ما بين 0.6 و 16.4%.

فقد وصلت القيمة العليا للغلة الحبية إلى 1826.0 كغ/هـ متفوقة على الأب تدمر الذي غل 1505.1 كغ/هـ. وبلغت القيمة العليا لوزن الألف حبة 46.3 غ وتفوقت بذلك على الأب تدمر الذي سجل 43.7 غ.

واحتاجت أكثر السلالات تنكيراً 83.2 يوماً لتصل إلى مرحلة الإنبال، أما الأب تدمر فقد استغرق 85.6 يوماً حتى الإنبال.

في صفة طول للنبات لم يصل طول الأب المحلي تدمر إلى أكثر من 39.3 سم بينما سجلت أعلى السلالات طولاً 52.0 سم. كذلك تفوقت السلالة ذات أعلى طول للسنبلة (10.0 سم) على الأب تدمر الذي سجل 7.8 سم.

وسجلت السلالة التي تمتعت بأفضل نمط نمو قائم 2.15 بينما سجل الأب تدمر 2.19.

في صفة قوة النمو المبكر سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.4 وسجل الأب تدمر 1.8.

كما سجلت أكثر السلالات مقاومة للرقاد 1.0 مقارنة مع الأب تدمر الذي كان أكثر عرضة للرقاد وسجل 1.4.

جدول (16)، المتوسط، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (مالتون X

سكارلت X تدمر) مقارنة بالأب المحلي تدمر في موقع بريدا.

الموسم الأول						
الصفة المدروسة	المتوسط	القيمة العظمى	القيمة الصغرى	الأب تدمر	CV%	
الغلة الحبية	كغ/هـ	2746.8	3344.7	2046.4	2999.0	10.0
وزن ألف حبة	غ	35.8	39.1	33.2	37.2	3.7
عدد الأيام حتى الإنبال	يوم	92.4	95.9	89.2	91.8	1.6
طول النبات	سم	76.2	90.5	63.8	73.1	6.7
طول السنبلة	سم	8.2	9.1	7.2	7.3	5.4
نمط النمو	5-1	2.9	3.9	2.2	3.4	12.7
قوة النمو المبكر	5-1	1.9	2.8	1.3	1.7	14.8
الرقاد	5-1	1.1	1.6	1.1	3.4	7.2
الموسم الثاني						
الغلة الحبية	كغ/هـ	1475.2	1826.0	1187.7	1505.1	9.0
وزن ألف حبة	غ	43.2	46.3	39.6	43.7	3.4
عدد الأيام حتى الإنبال	يوم	87.0	90.8	83.2	85.6	1.9
طول النبات	سم	46.6	52.0	42.8	39.4	3.4
طول السنبلة	سم	7.5	10.0	4.0	7.8	16.4
نمط النمو	5-1	2.2	2.4	2.15	2.19	2.5
قوة النمو المبكر	5-1	1.9	2.9	1.4	1.8	14.1
الرقاد	5-1	1.0	1.1	1.0	1.4	0.6

الانعزال متجاوز الحدود ومنحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا:
يلخص الجدول (17) نتائج دراسة الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة حقلياً بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع بريدا، كما يوضح الشكلان (9) و(10) منحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع بريدا خلال الموسمين الأول والثاني على التوالي.

في الموسم الأول:

توزعت السلالات المدروسة بشكل مشابه للمنحنى الطبيعي في كل من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، طول النبات وطول السنبل كما يوضح الشكل (9). وبينت الدراسة الإحصائية أن الانعزال متجاوز الحدود الموجب لهذه الصفات كان معنوياً، جدول (17)، حيث تفوقت بعض السلالات في إنتاج الغلة الحبية على الأب تدمر بحوالي 350 كغ/هـ، كما تفوقت معظم السلالات على تدمر في طول النبات وطول السنبل، وتفوقت بعض السلالات على تدمر في وزن الألف حبة. وهذا ما يوضح أن التهجين بين مالتون، سكارلت وتدمر ساهم في تحسين الأداء بالنسبة للصفات المذكورة أعلاه.

ويظهر الشكل (9) أن توزع السلالات اقترب من المنحنى الطبيعي في كل من عدد الأيام حتى الإسبال، نمط النمو وقوة النمو المبكر، بينما ابتعد عن المنحنى التوزع الطبيعي بالنسبة لصفة الرقاد. ومن الجدير بالذكر أن الانعزال متجاوز الحدود السالب لهذه الصفات كان معنوياً في كل من الصفات المذكورة، جدول (17)، إذ أن حوالي 30 سلالة تمكنت من الوصول إلى الإسبال قبل الأب المحلي تدمر كما أن أغلب السلالات تمتعت بنمط نمو قوائم أفضل من تدمر، وتميزت بعض السلالات بقوة نمو مبكر أفضل من تدمر، إضافة إلى أن جميع السلالات المدروسة تمكنت من مقاومة الرقاد بشكل أفضل من الأب المحلي تدمر، الشكل (9).

وفي الموسم الثاني:

توزعت السلالات المدروسة وفق منحنى مشابه للمنحنى الطبيعي في كل من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، طول النبات وطول السنبل، الشكل (10)، ويظهر الجدول (17) أن الانحراف متجاوز الحدود كان معنوياً بالنسبة لتلك الصفات، ويظهر الشكل (10) أن حوالي 30 سلالة تفوقت على تدمير في إنتاج الغلة الحبية، ووصل الفارق في بعض الأحيان إلى أكثر من 300 كغ/هـ، كما يظهر أن أكثر من 30 سلالة تمكنت من التفوق على تدمير في وزن الألف حبة وطول السنبل، بينما كان طول النبات في جميع السلالات أفضل من الأب تدمير، الأمر الذي يوضح التحسن في هذه الصفات نتيجة للتهجين بين الصنفين الأوروبيين والسلالة المحلية.

ويظهر الشكل (10) أن السلالات اقتربت من التوزيع وفق المنحنى الطبيعي في كل من عدد الأيام حتى الإنبال وقوة النمو المبكر، بينما لم يكن كذلك بالنسبة لصفتي نمط النمو والرقاد. وتبين النتائج أن حوالي 15 سلالة تمكنت من الوصول إلى الإنبال قبل الأب تدمير، كما تمتعت بعض السلالات بقوة نمو مبكر وبنمط نمو قائم بشكل أفضل من الأب تدمير، بينما كانت كافة السلالات أكثر مقاومة للرقاد من الأب المحلي تدمير، شكل (10). وأظهر الانعزال متجاوز الحدود السالب معنوياً بالنسبة للصفات المذكورة عدا صفة نمط النمو، الجدول (17).

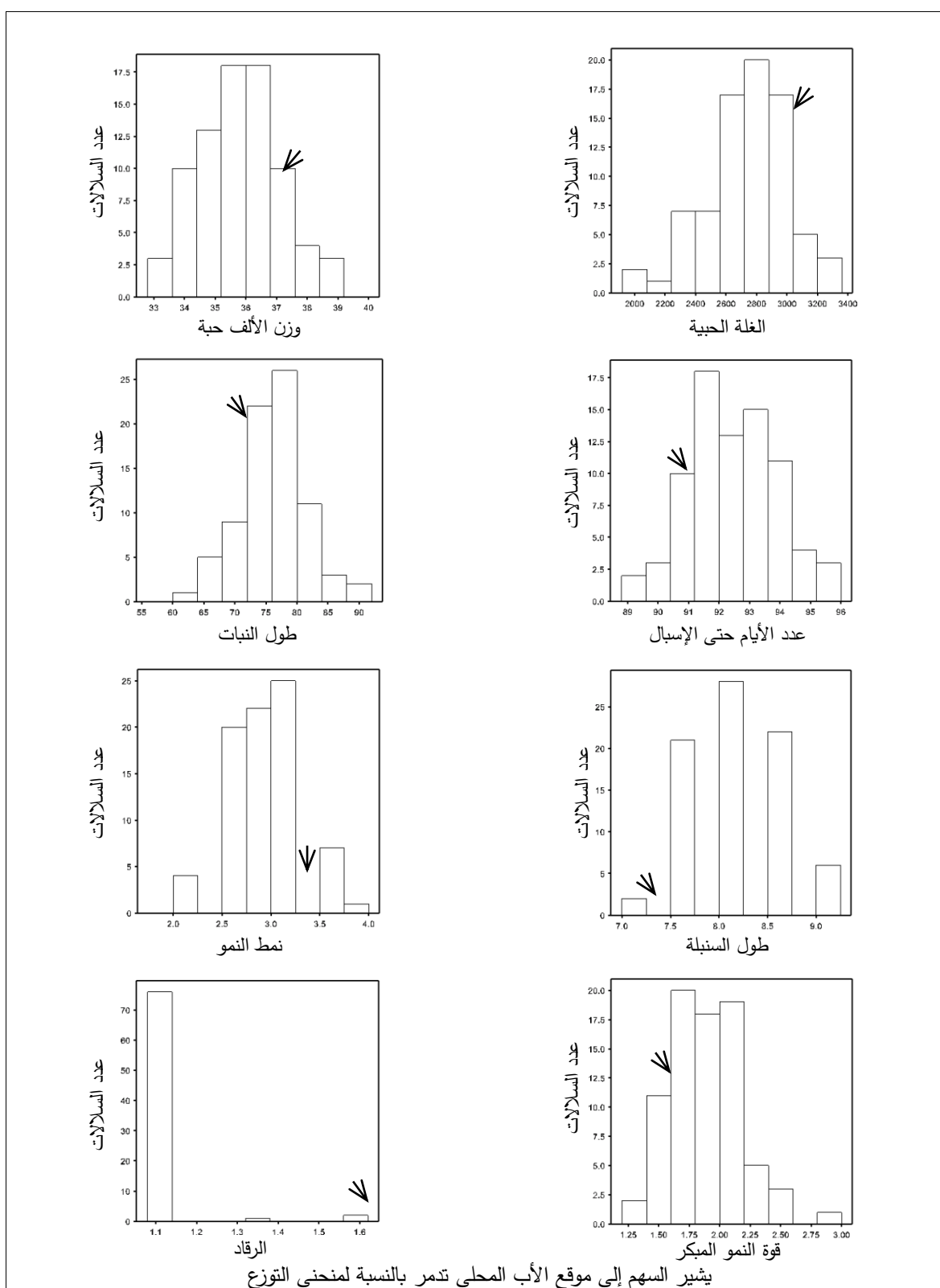
جدول (17)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X

تدمر) في موقع بريدا.

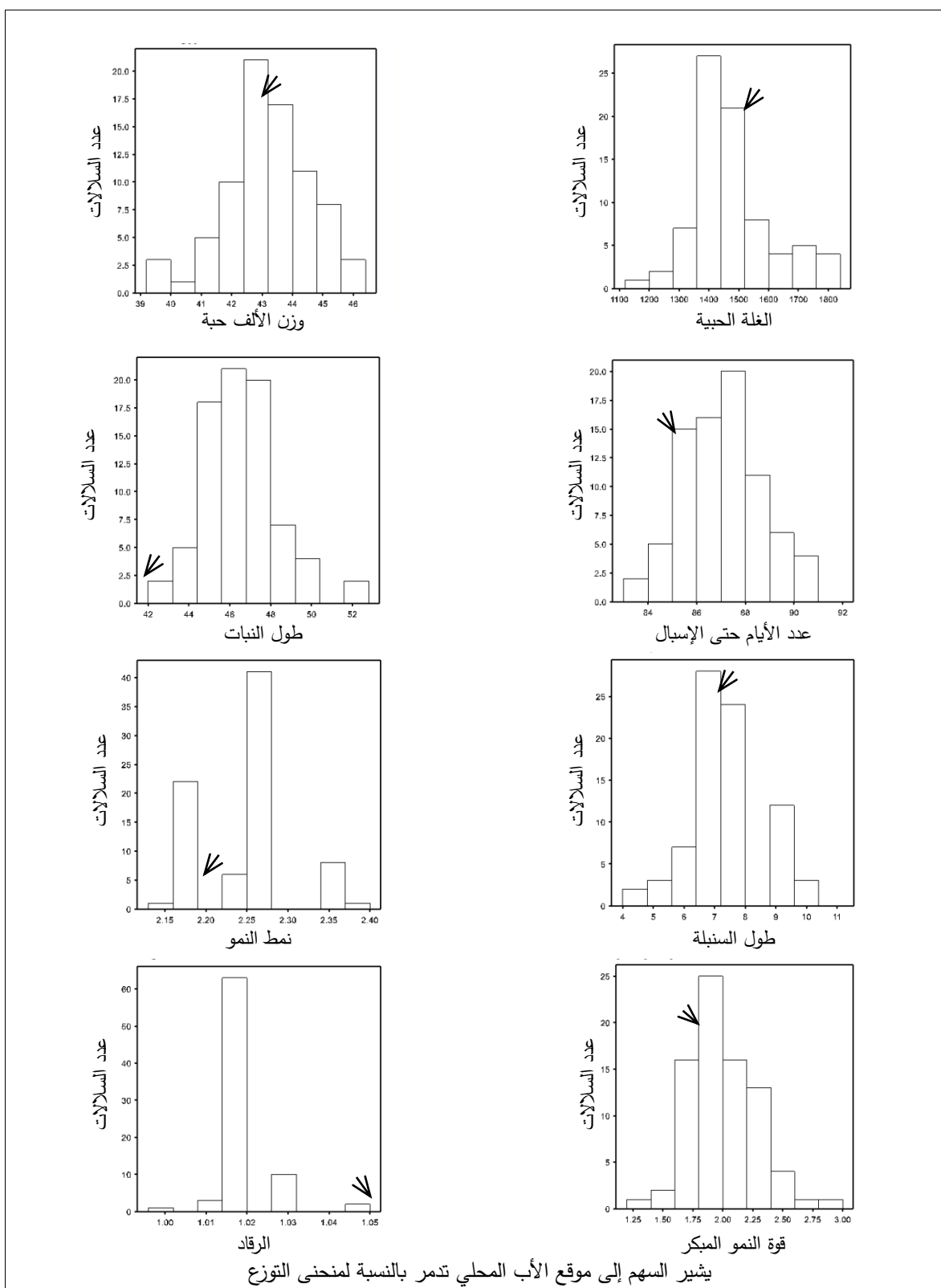
الموسم الأول						
الانعزال متجاوز الحدود		الانحراف	السلالة	الصفة المدروسة		
¥	£	المعياري	الأب تدمر	الأفضل أداءً		
+	*	275.8	2999.0	3344.7	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	*	1.3	37.2	39.1	غ	وزن ألف حبة
-	*	1.5	91.8	89.2	يوم	عدد الأيام حتى الإسبال
+	***	5.1	73.1	90.5	سم	طول النبات
+	***	0.4	7.3	9.1	سم	طول السنبل
-	***	0.4	3.4	2.2	5-1	نمط النمو
-	*	0.3	1.7	1.3	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.1	3.4	1.1	5-1	الرقاد
الموسم الثاني						
+	**	136.2	1505.1	1826.0	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	*	1.5	43.7	46.3	غ	وزن ألف حبة
-	*	1.6	85.6	83.2	يوم	عدد الأيام حتى الإسبال
+	***	1.8	39.4	52.0	سم	طول النبات
+	*	1.2	7.8	10.0	سم	طول السنبل
-	Ns	0.1	2.2	2.2	5-1	نمط النمو
-	*	0.3	1.8	1.4	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.01	1.4	1.0	5-1	الرقاد

¥ (+) الانعزال متجاوز الحدود موجب، (-) الانعزال متجاوز الحدود سالب.

£ (Ns) الانعزال متجاوز الحدود غير معنوي، (*)، (**)، (***) معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.



شكل (9)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدة خلال الموسم الأول.



شكل (10)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الثاني.

قورنت نتائج السلالات المميزة بإنتاجيتها العالية في بريدا، وهي السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة، مع نتائج مجموع السلالات المدروسة ومع الأب المحلي تدمر.

ويوضح الجدول (18) وبحسب اختبار T أن السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة تفوقت معنوياً على مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في إنتاج الغلة الحبية ولم تلحظ أي معنوية بالنسبة لباقي الصفات المدروسة، مما يشير إلى إمكانية الحصول على سلالات ذات إنتاجية عالية دون التأثير سلباً على باقي الصفات المدروسة.

جدول (18)، متوسطات الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع بريدا خلال موسمي الدراسة.

الغلة الحبية	وزن ألف حبة	الأيام حتى الإنبال	طول النبات	طول السنبلة	قوة النمو المبكر	نمط النمو	الرقاد
السلالات عالية الإنتاج							
عددها	7	7	7	7	7	7	7
المتوسط	2393.6	40.3	89.2	62.5	7.6	2.5	1.9
مجموع السلالات							
عددها	72	72	72	72	72	72	72
المتوسط	2111.0	39.5	89.7	61.4	7.8	2.6	1.9
اختبار T							
T test	***	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

Ns لا يوجد فروق معنوية، (*)، (**)، (***) يوجد فرق معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.

لم تلاحظ أية فروق معنوية بالنسبة لكل من وزن الألف حبة، عدد الأيام حتى الإنبال، طول السنبل ونمط النمو لدى مقارنة السلالات ذات الإنتاجية العالية مع الأب المحلي، بينما تفوقت سلالتين في الغلة الحبية، طول النبات وقوة النمو المبكر، أما في صفة الرقاد فقد كانت الفروق معنوية بين السلالات السبع والأب المحلي تدمر، الجدول (19).

جدول (19)، متوسطات الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) مقارنة مع الأب تدمر في موقع بريدا خلال موسمي الدراسة.

السلالة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	الأيام حتى الإنبال	طول النبات	طول السنبل	قوة النمو المبكر	نمط النمو	الرقاد
السلالات عالية الإنتاج								
3032	2508.9*	41.8	89.7	61.5	7.8	1.9	2.7	1.1*
3048	2504.7*	39.3	87.9	65.5*	8.1	1.7*	2.4	1.1*
3009	2495.9	40.0	91.2	62.2	7.5	1.8	2.6	1.1*
3024	2382.9	40.3	87.9	61.5	6.3	1.8	2.4	1.1*
3077	2360.2	41.9	89.9	63.9	8.3	2.2	2.5	1.1*
3065	2299.7	38.8	88.5	58.2	7.9	2.2	2.5	1.1*
3043	2299.4	37.9	90.1	66.1*	7.6	1.6*	2.5	1.1*
الأب تدمر								
	2252.1	40.4	88.7	56.3	7.6	1.8	2.8	2.4
CV%	23.0	9.7	3.3	17.0	15.0	16.3	15.4	20.0
LSD 5%	250.0	2.3	2.8	8.4	2.7	0.5	0.5	1.0

* يوجد تفوق معنوي على مستوى 5% على الأب تدمر.

3-2-1-5. التحليل المشترك للتباين في الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر):

يظهر الجدول (20) أن هناك تبايناً في الصفات المدروسة حقلياً بحسب البيئات التجريبية، فمن خلال دراسة تلك الصفات في موقعي التجربة وموسمي الدراسة لوحظ وجود فروق معنوية بين الموقعين تل حديا وبريدا وبين موسمي الدراسة وذلك في كافة الصفات المدروسة.

جدول (20)، مقارنة متوسطات الصفات المدروسة حقلياً للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقعي وموسمي الدراسة.

الموسم الأول		الموسم الثاني		الصفة المدروسة	
تل حديا	بريدا	تل حديا	بريدا		
5984.8 A	2746.8 C	3726.9 B	1475.2 D	كغ/هـ	الغلة الحبية
40.7 C	35.8 D	48.2 A	43.2 B	غ	وزن ألف حبة
-	-	24.8	-	حبة/سنبله	عدد الحبوب في السنبله
97.4 D	92.4 C	92.0 B	87.0 A	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
102.1 A	76.2 B	65.9 C	46.6 D	سم	طول النبات
8.7 A	8.2 B	7.7 C	7.5 D	سم	طول السنبله
3.1 D	2.9 C	2.4 B	2.2 A	5-1	نمط النمو
1.92 B	1.89 A	2.02 D	1.99 C	5-1	قوة النمو المبكر
1.14 D	1.13 C	1.03 B	1.02 A	5-1	الرقاد
-	-	1.5	-	5-1	الضرر الناجم عن الصقيع

الأحرف المتباينة تشير إلى وجود فروق معنوية، بينما تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية.

وبين الجدول (21) السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والتي تمتلك صفات مرغوبة يمكن أن يستخدمها المربي لإدخالها في برامج التربية والتحسين.

جدول (21)، السلالات التي حققت أعلى القيم لكلٍ من الصفات المدروسة

السلالة المتفوقة		الصفة المدروسة
3067	3048	الغلة الحبية
3079	3042	وزن ألف حبة
3011	3054	عدد الحبوب في السنبل
3079	3002	عدد الأيام حتى الإنبال
3015	3078	طول النبات
3025	3013	طول السنبل
3069	3002	نمط النمو
3014	3027	قوة النمو المبكر

3-1-5. الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة):

اتبعت النتائج بشكل عام نمطاً مشابهاً لما توصلنا إليه عند دراستنا للهجنيين السابقين في كلٍ من موقعي التجربة تل حديا وبريدا، مع ملاحظة تأثر بعض الصفات المدروسة بفعل الجفاف الذي اتسم به موقع بريدا بشكل اكبر من تل حديا.

5-1-3-1. موقع تل حديا:

يبين الجدول (22) نتائج الدراسة الحقلية للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع تل حديا.

في الموسم الأول:

وصل المتوسط لنواتج الهجين في إنتاج الغلة الحبية إلى 5967.6 كغ/هـ وأعطت أقل السلالات إنتاجاً 4852.0 كغ/هـ، فيما أنتجت أفضل السلالات 6950.2 كغ/هـ متفوقة على الأب زنبقة الذي أنتج 4226.8 كغ/هـ.

ولدى دراسة وزن الألف حبة كان متوسط وزن الألف حبة لكافة نواتج الهجين 41.2 غ، ووصلت القيمة الصغرى إلى 36.9 غ، أما القيمة العليا فبلغت 44.7 غ وتوقفت بذلك على الأب زنبقة الذي سجل 36.0 غ.

واحتاجت أكثر السلالات تنكيراً 93.8 يوماً حتى الإسبال، أما الأب زنبقة فقد استغرق 94.7 يوماً حتى الإسبال.

وتميزت أفضل السلالات في صفة طول النبات (116.3 سم) عن الأب زنبقة (96.6 سم). كذلك تفوقت السلالة ذات السلالة الأكثر طولاً (10.7 سم) على الأب المحلي زنبقة (8.3 سم).

سجلت السلالة الأقل افتراشاً 2.4، وكانت بذلك ذات نمط نمو قائم أكثر من الأب زنبقة الذي سجل 3.5.

كما سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.4، أما الأب زنبقة فسجل 1.2. وسجلت السلالة الأكثر مقاومة للرقاد 1.1، وكان الأب زنبقة أكثر تعرضاً للرقاد (3.2).

وتراوح حيت قيمة معامل الاختلاف (CV%) بالنسبة لكافة الصفات المدروسة ما بين 1.4 و15.5%.

وفي الموسم الثاني:

تراوحت قيمة معامل الاختلاف (CV%) بالنسبة لكافة الصفات المدروسة ما بين 0.6 و 14.4%.

تفوقت أفضل السلالات بالنسبة لإنتاج الغلة الحبية (4264.8 كغ/هـ) على الأب المحلي زنبقة الذي أنتج 3095.2 كغ/هـ. كذلك تفوقت أفضل السلالات في صفة وزن الألف حبة (49.7 غ) على الأب زنبقة الذي سجل 42.1 غ. وتفوقت السلالة ذات أعلى عدد للحبوب في السنبل (28.2 حبة/ سنبل) على الأب زنبقة (22.8 حبة/ سنبل).

واحتاجت أكثر السلالات تبكيراً إلى 87.6 يوماً حتى تصل إلى مرحلة الإنبال، أما الأب زنبقة فقد استغرق 88.1 يوماً حتى الإنبال.

وتفوقت السلالة التي سجلت أعلى طول للنبات (83.0 سم) على زنبقة (74.4 سم). كما تفوقت السلالة ذات أعلى طول للسنبل (10.3 سم) على الأب زنبقة الذي سجل 8.3 سم.

وفي صفة نمط النمو سجلت السلالة التي تمتعت بأفضل نمط نمو قائم 2.4 كذلك سجل الأب زنبقة 2.4. وسجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.5 بينما سجل الأب زنبقة 1.3. وتعرض الأب زنبقة للرقاد أكثر من جميع السلالات فسجل 2.4 بينما سجلت أكثر السلالات مقاومة للرقاد 1.0. وسجلت السلالة الأكثر تحملاً للصقيع 1.1، وسجل الأب زنبقة 1.2.

جدول (22)، المتوسطات، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (مالتون X

سكارلت X زنبقة) مقارنة بالأب المحلي زنبقة في موقع تل حديا.

الموسم الأول						
الصفة المدروسة	المتوسط	القيمة العظمى	القيمة الصغرى	الأب زنبقة	CV%	
الغلة الحبية	كغ/هـ	5967.6	6950.2	4852.0	4226.8	7.0
وزن ألف حبة	غ	41.2	44.7	36.9	36.0	3.4
عدد الأيام حتى الإسبال	يوم	96.3	99.2	93.8	94.7	1.4
طول النبات	سم	106.3	116.3	94.3	96.6	3.8
طول السنبلية	سم	9.0	10.7	7.2	8.3	7.6
نمط النمو	5-1	3.0	4.1	2.4	3.5	11.9
قوة النمو المبكر	5-1	1.9	2.6	1.4	1.2	15.5
الرقاد	5-1	1.1	1.6	1.1	3.2	7.0
الموسم الثاني						
الغلة الحبية	كغ/هـ	3562.6	4264.8	2551.9	3095.2	10.0
وزن ألف حبة	غ	47.1	49.7	43.8	42.1	2.5
عدد الحبوب في السنبلية	حبة/سنبلية	25.3	28.2	20.9	22.8	6.1
عدد الأيام حتى الإسبال	يوم	90.4	93.3	87.6	88.1	1.5
طول النبات	سم	69.1	83.0	46.2	74.4	7.2
طول السنبلية	سم	8.4	10.3	6.2	8.3	10.1
نمط النمو	5-1	2.5	2.6	2.4	2.4	2.7
قوة النمو المبكر	5-1	1.9	2.7	1.5	1.3	14.4
الرقاد	5-1	1.0	1.1	1.0	2.4	0.6
الضرر الناجم عن الصقيع	5-1	1.5	1.8	1.1	1.2	11.1

الانعزال متجاوز الحدود ومنحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا:

يلخص الجدول (23) نتائج دراسة الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة حقلياً بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع تل حديا، كما يوضح الشكل (11) والشكل (12) منحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين في موقع تل حديا خلال الموسمين الأول والثاني على الترتيب.

في الموسم الأول:

توزعت السلالات المدروسة بشكل مشابه للمنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، طول النبات وطول السنبل كما يوضح الشكل (11). وبينت الدراسة الإحصائية أن الانعزال متجاوز الحدود الموجب لهذه الصفات كان معنوياً، جدول (23)، حيث تفوقت جميع السلالات في إنتاج الغلة الحبية على الأب زنبقة ووصل الفارق في بعض الأحيان إلى أكثر من 2700 كغ/هـ، جدول (23)، كذلك تفوقت جميع السلالات على زنبقة في وزن الألف حبة، وتفوقت معظم السلالات في صفة طول السنبل وبعض السلالات في صفة طول النبات على زنبقة، الشكل (11). وهذا ما يوضح أن التهجين بين مالتون، سكارلت وزنبقة ساهم في تحسن الأداء بالنسبة للصفات المذكورة أعلاه.

ويظهر الشكل (11) أن توزع السلالات اقترب من المنحنى الطبيعي في كلٍ من عدد الأيام حتى الإنبال وقوة النمو المبكر، بينما ابتعد عن المنحنى الطبيعي بالنسبة لصفة الرقاد ونمط النمو. وأظهر الانعزال متجاوز الحدود السالب معنوياً في كلٍ من نمط النمو والرقاد، جدول (23)، ومن الجدير بالذكر أن بعض السلالات تمكنت من الوصول إلى الإنبال قبل الأب المحلي زنبقة، كما أن أغلب السلالات تمتعت بنمط نمو قائم أفضل من زنبقة، وتميزت بعض السلالات بقوة نمو مبكر أفضل من زنبقة، إضافة إلى أن جميع السلالات المدروسة تمكنت من مقاومة الرقاد بشكل أفضل من الأب المحلي زنبقة، الشكل (11).

وفي الموسم الثاني:

توزعت السلالات المدروسة وفق منحنى مشابه للمنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة، عدد الحبوب في السنبل، طول النبات وطول السنبل، الشكل (12)، ويظهر الجدول (23) أن الانعزال متجاوز الحدود كان معنوياً بالنسبة لتلك الصفات.

يظهر الشكل (12) أن معظم السلالات تفوقت على الأب المحلي زنبقة في إنتاج الغلة الحبية، عدد الحبوب في السنبل وطول السنبل، بينما كانت جميع السلالات أفضل من زنبقة في وزن الألف حبة. الأمر الذي يوضح التحسن في هذه الصفات نتيجة للتهجين بين الصنفين الأوربيين والسلالة المحلية.

كما يظهر الشكل (12) أن السلالات اقتربت من التوزع وفق المنحنى الطبيعي في كلٍ من عدد الأيام حتى الإنبال، نمط النمو، قوة النمو المبكر والضرر الناجم عن الصقيع، بينما لم يكن كذلك بالنسبة للرقاد. وتبين النتائج أن بعض السلالات تمكنت من الوصول إلى الإنبال قبل الأب زنبقة، كما تمتعت بعض السلالات بنمط نمو قائم بشكل أفضل من الأب زنبقة، كذلك أبدت بعض السلالات تحملاً للصقيع بشكل أفضل من الأب زنبقة، بينما كانت كافة السلالات أكثر مقاومة للرقاد من الأب المحلي زنبقة.

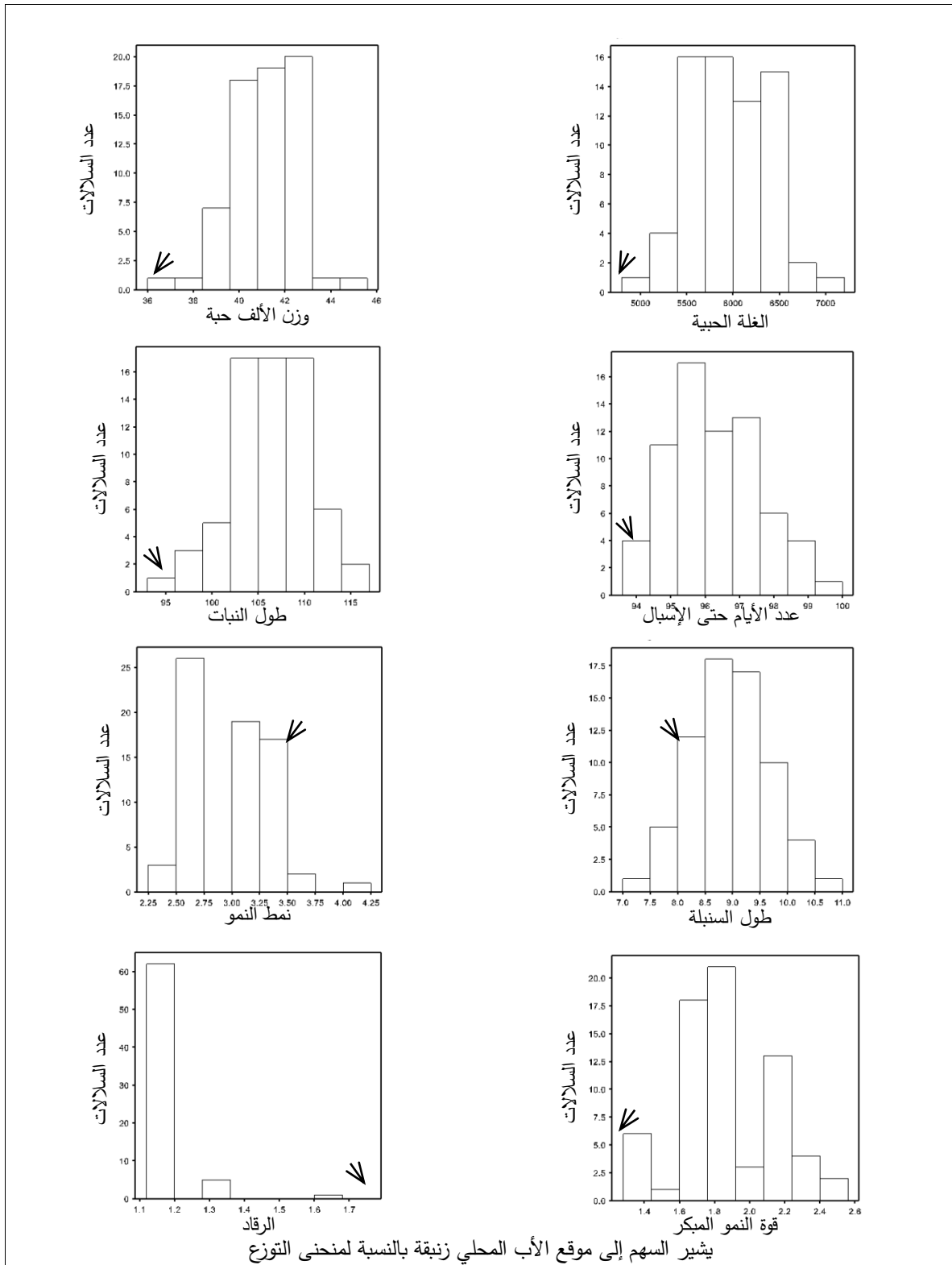
جدول (23)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X

زنبقة) في موقع تل حديا.

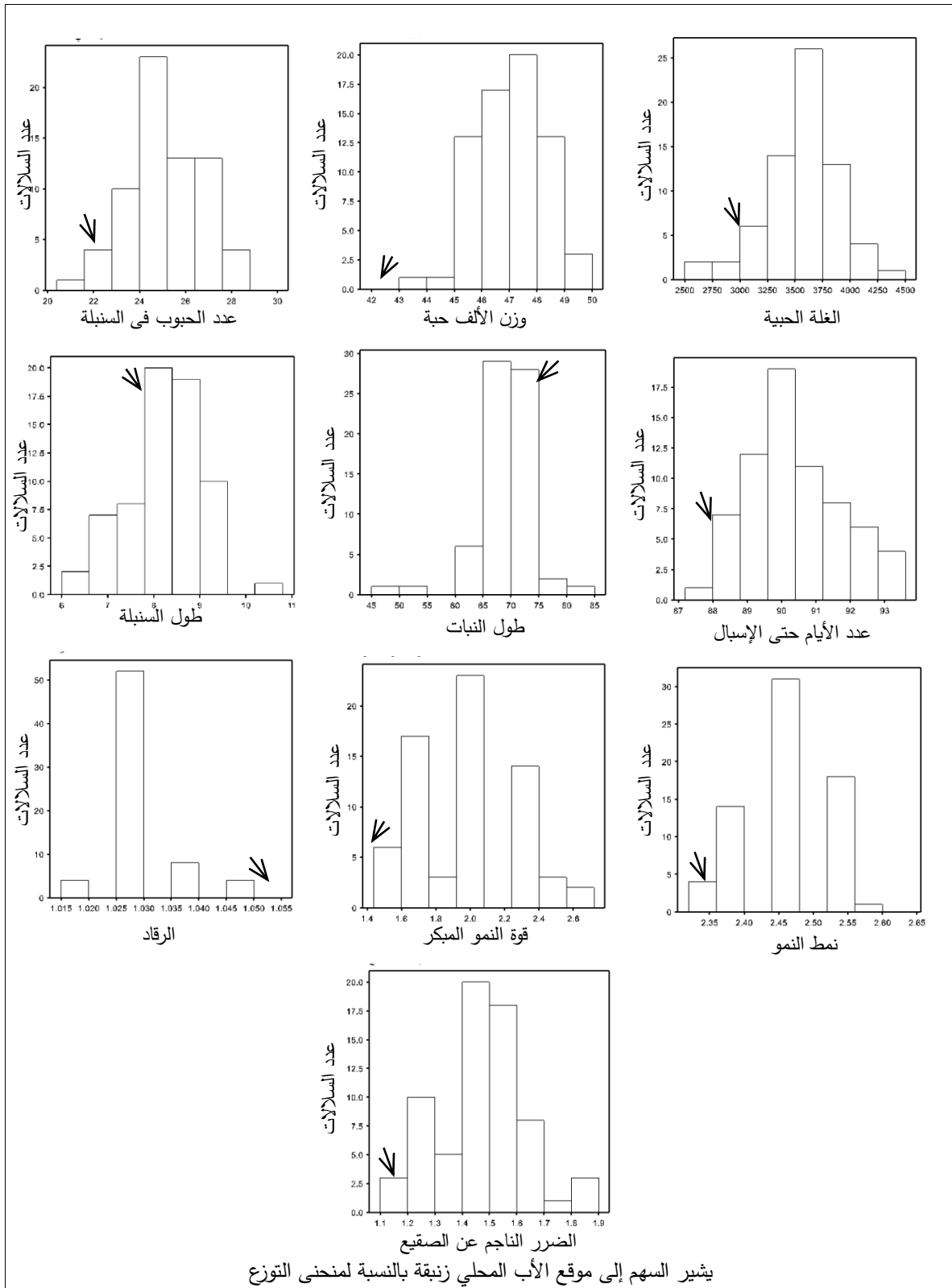
الموسم الأول						
الانحزال متجاوز الحدود		الانحراف المعياري	الأسب زنبقة	السلالة الأفضل أداءً	الصفة المدروسة	
¥	£					
+	***	428.1	4226.8	6950.2	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	***	1.4	36.0	44.7	غ	وزن ألف حبة
-	Ns	1.3	94.7	93.8	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
+	***	4.1	96.6	116.3	سم	طول النبات
+	***	0.7	8.3	10.7	سم	طول السنبل
-	***	0.4	3.5	2.4	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.3	1.2	1.4	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.1	3.2	1.1	5-1	الرقاد
الموسم الثاني						
+	***	341.7	3095.2	4264.8	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	***	1.2	42.1	49.7	غ	وزن ألف حبة
+	***	1.5	22.8	28.2	حبة/سنبل	عدد الحبوب في السنبل
-	Ns	1.3	88.1	87.6	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
+	*	4.9	74.4	83.0	سم	طول النبات
+	**	0.8	8.3	10.3	سم	طول السنبل
-	Ns	0.1	2.4	2.4	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.3	1.3	1.5	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.01	2.4	1.0	5-1	الرقاد
-	Ns	0.2	1.2	1.1	5-1	الضرر الناجم عن الصقيع

¥ (+) الانحزال متجاوز الحدود موجب، (-) الانحزال متجاوز الحدود سالب.

£ (Ns) الانحزال متجاوز الحدود غير معنوي، (*)، (**)، (***) معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.



شكل (11)، منحنى توزيع السلاطات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الأول.



شكل (12)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع تل حديا خلال الموسم الثاني.

إضافة إلى ذلك قورن 10% من السلالات المدروسة التي تميزت بإنتاجيتها العالية في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة مع مجموع السلالات المدروسة ومع الأب المحلي زنبقة.

ويتبين من الجدول (24) وحسب اختبار T أن السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة تفوقت على مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في إنتاج الغلة الحبية، وزن الألف حبة وقوة النمو المبكر وبفروق معنوية، مما يوضح إمكانية الوصول إلى سلالات ذات إنتاجية عالية مرتبطة بوزن عالي للألف حبة وبقوة نمو مبكر.

جدول (24)، متوسطات الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.

الرقاد	قوة النمو		طول		الأيام حتى		وزن ألف	
	المبكر	نمط النمو	السنبلة	طول النبات	الإسبال	حبة	الغلة الحبية	
السلالات عالية الإنتاج								
عددها	7	7	7	7	7	7	7	
المتوسط	1.1	1.7	2.8	8.5	88.6	92.8	44.8	5263.9
مجموع السلالات								
عددها	70	70	70	70	70	70	70	
المتوسط	1.1	1.9	2.7	8.7	87.7	93.3	44.2	4765.1
اختبار T								
T test	***	Ns	Ns	Ns	Ns	*	***	

Ns لا يوجد فروق معنوية، (*)، (**)، (***) يوجد فرق معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.

ويبين الجدول (25) أن كافة السلالات عالية الإنتاجية تفوقت معنوياً على الأب زنبقة في إنتاج الغلة الحبية، وزن الألف حبة ومقاومة الرقاد، بينما لم تبد أي معنوية بالنسبة لبقية الصفات المدروسة.

جدول (25)، الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) مقارنة مع الأب زنبقة في موقع تل حديا خلال موسمي الدراسة.

السلالة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	الأيام حتى الإنبال	طول النبات	طول السنبلة	قوة النمو المبكر	الرقاد
السلالات عالية الإنتاج							
3542	5472.9*	44.9*	93.4	88.5	7.2	2.9	1.1*
3539	5390.7*	44.5*	92.4	88.7	9.0	2.9	1.1*
3529	5334.9*	45.5*	92.4	91.9	8.5	2.6	1.1*
3528	5214.0*	44.6*	91.7	90.9	8.1	2.7	1.1*
3558	5159.5*	45.9*	92.8	82.9	8.8	2.9	1.1*
3503	5148.9*	44.8*	92.6	86.3	8.7	2.6	1.1*
3549	5126.3*	43.5*	93.8	90.9	9.1	2.8	1.2*
الأب زنبقة							
	3661.0	39.1	91.4	85.5	8.3	2.9	2.8
CV%	24.0	8.5	3.7	21.8	11.9	15.0	20.0
LSD 5%	982.0	1.3	1.9	10.8	1.7	0.5	0.4

* يوجد تفوق معنوي على مستوى 5% على الأب زنبقة.

5-1-3-2. موقع بريد:

يبين الجدول (26) نتائج التحليل الإحصائي للصفات الحقلية المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع تل بريد.

ففي الموسم الأول:

تفوقت أفضل السلالات في الغلة الحبية (3640.5 كغ/هـ) على زنبقة (2985.0 كغ/هـ). كما تفوقت السلالة ذات أعلى وزن للألف حبة (39.8 غ) على الأب زنبقة (37.9 غ).

واحتاجت أكثر السلالات تنكيراً 88.8 يوماً حتى الإنبال، أما الأب زنبقة فقد استغرق 89.7 يوماً حتى الإنبال.

وتميزت أفضل السلالات في صفة طول النبات (94.9 سم) عن الأب زنبقة (80.2 سم). كما تفوقت السلالة ذات السنبلة الأكثر طولاً (9.5 سم) على زنبقة (7.7 سم). سجلت السلالة الأقل افتراشاً 2.2، فيما سجل الأب زنبقة 3.3. وسجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.5، أما الأب زنبقة فسجل 1.3.

سجلت السلالة الأكثر مقاومة للرقاد 1.1، وكان الأب زنبقة أكثر تعرضاً للرقاد (3.1). وتراوحَت قيمة معامل الاختلاف ($CV\%$) بالنسبة لكافة الصفات المدروسة ما بين 1.4 و 14.2%.

وفي الموسم الثاني:

تراوحت قيمة معامل الاختلاف (CV%) بالنسبة لكافة الصفات المدروسة ما بين 1.0 و17.6%.

تفوقت أفضل السلالات في الغلة الحبية (1723.7 كغ/هـ) على زنبقة (1424.2 كغ/هـ). كما تفوقت السلالة ذات أعلى وزن للألف حبة (45.8 غ) على الأب زنبقة (40.3 غ).

واحتاجت أكثر السلالات تنكيراً 82.6 يوماً حتى الإسهال، أما الأب زنبقة فقد استغرق 83.1 يوماً حتى الإسهال.

كذلك تميزت أفضل السلالات في صفة طول النبات (51.6 سم) عن الأب زنبقة (48.1 سم). كما تفوقت السلالة ذات السنبلة الأكثر طولاً (11.0 سم) على زنبقة (7.8 سم).

وسجلت السلالة الأقل افتراشاً 2.2، مشابهة للأب زنبقة.

سجلت السلالة الأكثر قوة في نموها المبكر 1.6، أما الأب زنبقة فسجل 1.4.

سجلت السلالة الأكثر مقاومة للرقاد 1.0، وكان الأب زنبقة أكثر تعرضاً للرقاد (2.3).

جدول (26)، المتوسط، القيم الصغرى والعظمى للصفات المدروسة للهجين (مالتون X

سكارلت X زنبقة) مقارنة بالأب المحلي زنبقة في موقع بريدا.

الموسم الأول						
الصفة المدروسة	المتوسط	القيمة العظمى	القيمة الصغرى	الأب زنبقة	CV%	
الغلة الحبية	كغ/هـ	2798.4	3640.5	2272.8	2985.0	10.0
وزن ألف حبة	غ	36.1	39.8	33.3	37.9	3.6
عدد الأيام حتى الإنبال	يوم	91.3	94.2	88.8	89.7	1.4
طول النبات	سم	80.5	94.9	70.2	80.2	6.4
طول السنبلية	سم	8.4	9.5	7.7	7.7	5.9
نمط النمو	5-1	2.8	3.9	2.2	3.3	12.2
قوة النمو المبكر	5-1	1.9	2.6	1.5	1.3	14.2
الرقاد	5-1	1.1	1.6	1.1	3.1	7.5
الموسم الثاني						
الغلة الحبية	كغ/هـ	1440.7	1723.7	1124.4	1424.2	9.0
وزن ألف حبة	غ	42.2	45.8	38.9	40.3	3.1
عدد الأيام حتى الإنبال	يوم	85.4	88.3	82.6	83.1	1.6
طول النبات	سم	47.7	51.6	44.7	48.1	3.7
طول السنبلية	سم	8.2	11.0	5.0	7.8	17.6
نمط النمو	5-1	2.3	2.4	2.2	2.2	3.0
قوة النمو المبكر	5-1	1.9	2.7	1.6	1.4	13.5
الرقاد	5-1	1.0	1.0	1.0	2.3	1.0

الانعزال متجاوز الحدود ومنحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدة:

يلخص الجدول (27) نتائج دراسة الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة حقلياً بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع بريدا، كما يوضح الشكلان (13) و(14) منحنى توزع السلالات الناتجة عن الهجين في موقع بريدا خلال الموسمين الأول والثاني على الترتيب.

في الموسم الأول:

يوضح الشكل (13) أن السلالات المدروسة توزعت بشكل مشابه للمنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة وطول النبات. وبينت الدراسة الإحصائية أن الانعزال متجاوز الحدود الموجب لهذه الصفات كان معنوياً، جدول(27)، حيث تفوقت حوالي 20 سلالة في إنتاج الغلة الحبية على الأب زنبقة ووصل الفارق في بعض الأحيان إلى أكثر من 650 كغ/هـ، جدول(27)، كذلك تميزت حوالي 10 سلالات عن زنبقة في وزن الألف حبة، وتفوقت معظم السلالات في صفة طول السنبل، وحوالي 34 سلالات في صفة طول النبات على زنبقة، الشكل (13).

وهذا ما يوضح أن التهجين بين مالتون، سكارلت وزنبقة ساهم في تحسن الأداء بالنسبة للصفات المذكورة أعلاه.

ويظهر الشكل (13) أن توزع السلالات اقترب من المنحنى الطبيعي في كلٍ من عدد الأيام حتى الإنبال ونمط النمو، بينما لم يكن كذلك بالنسبة لصفة الرقاد وقوة النمو المبكر. وكان الانعزال متجاوز الحدود السالب معنوياً في كلٍ من نمط النمو والرقاد، جدول (27)، ومن الجدير بالملاحظة أن بعض السلالات تمكنت من الوصول إلى الإنبال قبل الأب المحلي زنبقة، كما أن أغلب السلالات تمتعت بنمط نمو قائم أفضل من زنبقة، إضافة إلى أن جميع السلالات المدروسة تمكنت من مقاومة الرقاد بشكل أفضل من الأب المحلي زنبقة، الشكل (13).

وفي الموسم الثاني:

توزعت السلالات المدروسة وفق منحني مشابه للمنحنى الطبيعي في كلٍ من الغلة الحبية، وزن الألف حبة وطول السنبل، الشكل (14)، ويظهر الجدول (27) أن الانعزال متجاوز الحدود كان معنوياً بالنسبة لتلك الصفات، ويبين الشكل (14) أن حوالي 40 سلالة تفوقت على الأب المحلي زنبقة في إنتاج الغلة الحبية وبفارق حوالي 300 كغ/هـ.

إضافة إلى أن أداء أغلب السلالات كان أفضل من زنبقة في وزن الألف حبة وفي طول السنبل، كذلك تمكنت حوالي 30 سلالة من التفوق على زنبقة في طول النبات. الأمر الذي يوضح التحسن في هذه الصفات نتيجة للتهجين بين الصنفين الأوربيين والسلالة المحلية.

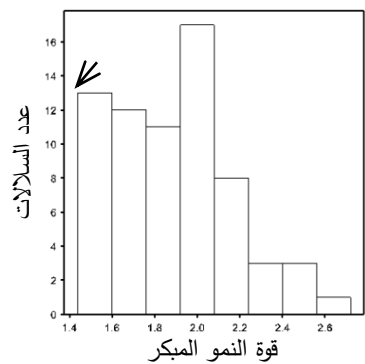
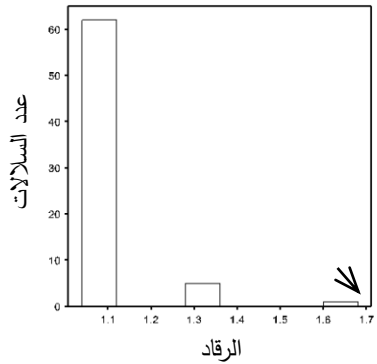
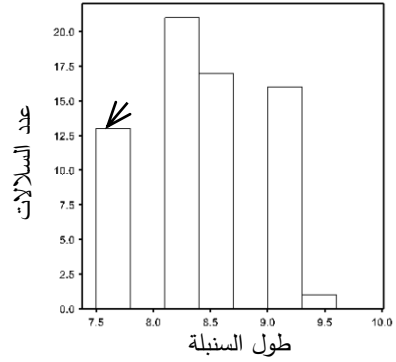
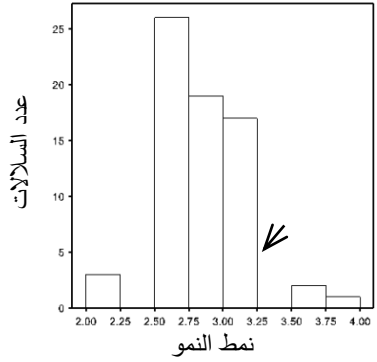
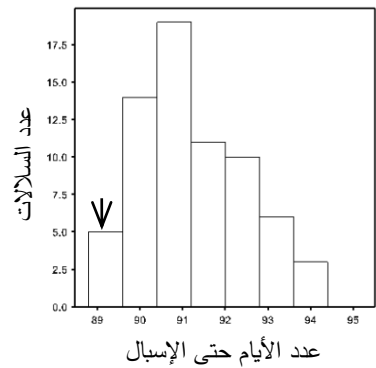
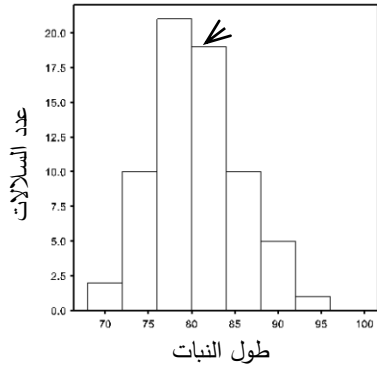
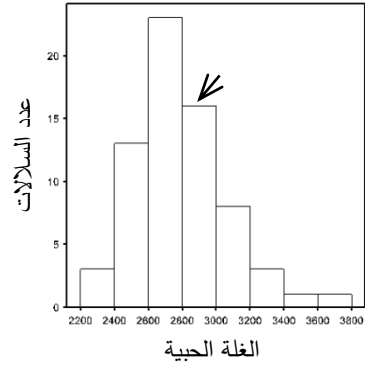
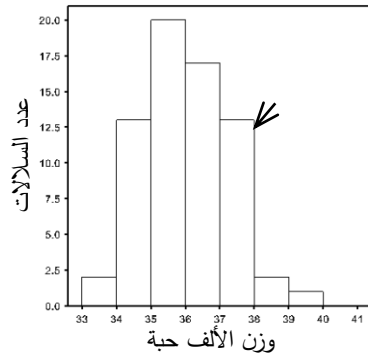
ويظهر الشكل (14) أن السلالات اقتربت من التوزع وفق المنحنى الطبيعي في كلٍ من عدد الأيام حتى الإسبال وقوة النمو المبكر، بينما لم يكن كذلك بالنسبة لنمط النمو والرقاد. حيث تبين النتائج أن سلالة واحدة فقط تمكنت من الوصول إلى الإسبال قبل الأب زنبقة، بينما كانت كافة السلالات أكثر مقاومة للرقاد من الأب المحلي زنبقة.

جدول (27)، الانعزال متجاوز الحدود للصفات المدروسة للتهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع بريدة.

الموسم الأول						
الانعزال متجاوز الحدود		الانحراف المعياري	الأب زنبقة	السلالة الأفضل أداءً	الصفة المدروسة	
¥	£					
+	**	269.7	2985.0	3640.5	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	*	1.3	37.9	39.8	غ	وزن ألف حبة
-	Ns	1.3	89.7	88.8	يوم	عدد الأيام حتى الإسبال
+	**	5.2	80.2	94.9	سم	طول النبات
+	***	0.5	7.7	9.5	سم	طول السنبلية
-	***	0.4	3.3	2.2	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.3	1.3	1.5	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.1	3.1	1.1	5-1	الرقاد
الموسم الثاني						
+	**	124.4	1424.2	1723.7	كغ/هـ	الغلة الحبية
+	***	1.3	40.3	45.8	غ	وزن ألف حبة
-	Ns	1.3	83.1	82.6	يوم	عدد الأيام حتى الإسبال
+	*	1.8	48.1	51.6	سم	طول النبات
+	**	1.5	7.8	11.0	سم	طول السنبلية
-	Ns	0.1	2.2	2.2	5-1	نمط النمو
-	Ns	0.3	1.4	1.6	5-1	قوة النمو المبكر
-	***	0.01	2.3	1.0	5-1	الرقاد

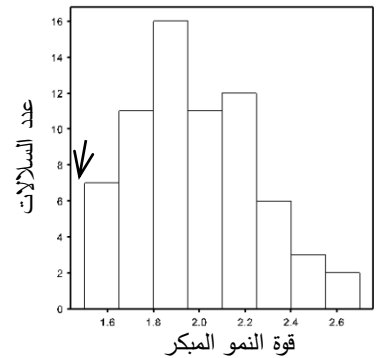
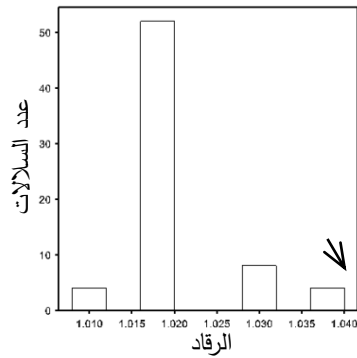
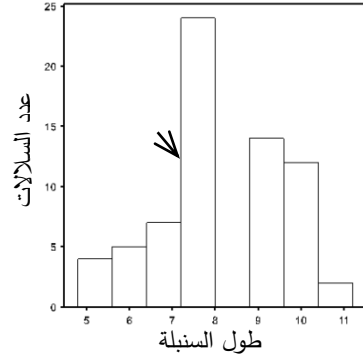
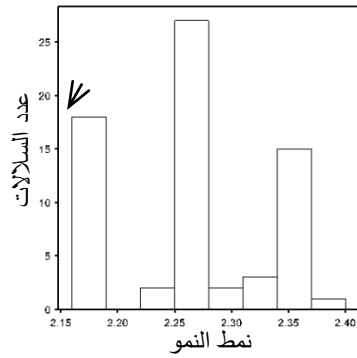
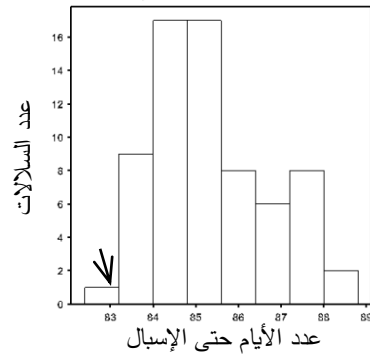
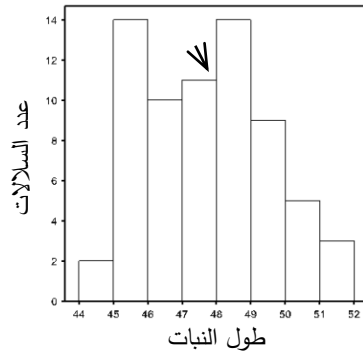
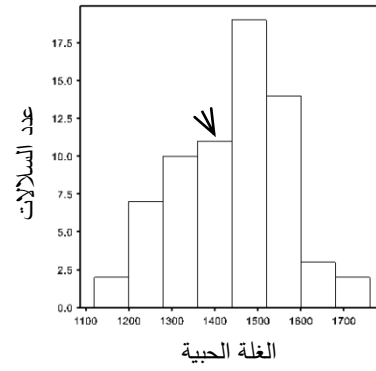
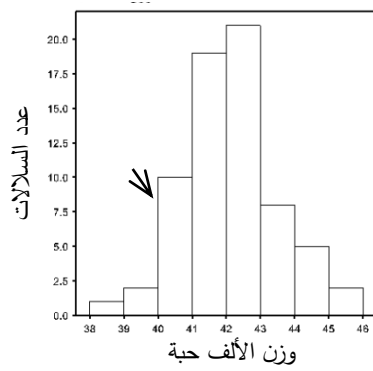
¥ (+) الانعزال متجاوز الحدود موجب، (-) الانعزال متجاوز الحدود سالب.

£ (Ns) الانعزال متجاوز الحدود غير معنوي، (*)، (**)، (***) معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.



يشير السهم إلى موقع الأب المحلي زنبقة بالنسبة لمنحنى التوزيع

شكل (13)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الأول.



يشير السهم إلى موقع الأب المحلي زنبة بالنسبة لمنحنى التوزيع

شكل (14)، منحنى توزيع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبة) للصفات المدروسة حقلياً في موقع بريدا خلال الموسم الثاني.

كذلك قورنت نتائج السلالات المميّزة بإنتاجيتها العالية في موقع بريدا، والممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة، مع نتائج مجموع السلالات المدروسة ومع الأب المحلي زنبقة.

إذ يوضح الجدول (28) وبحسب اختبار T أن السلالات الممثلة لـ 10% من السلالات المدروسة تفوقت معنوياً على مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في كل من إنتاج الغلة الحبية والرقاد وهذا ما يشير إلى إمكانية ربط الحصول على سلالات ذات إنتاجية عالية مع تحسين صفة مقاومة للرقاد.

جدول (28)، متوسطات الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج بالمقارنة مع مجموع السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع بريدا خلال موسمي الدراسة.

الرقاد	قوة النمو		طول		الأيام حتى		وزن ألف	
	المبكر	نمط النمو	السنبلة	طول النبات	الإسبال	حبّة	الغلة الحبية	
السلالات عالية الإنتاج								
عددها	7	7	7	7	7	7	7	
المتوسط	1.1	2.1	2.5	7.9	63.9	88.0	39.7	2369.4
مجموع السلالات								
عددها	70	70	70	70	70	70	70	
المتوسط	1.1	1.9	2.5	8.3	64.1	88.3	39.2	2119.6
اختبار T								
T test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	***	**

Ns لا يوجد فروق معنوية، (*)، (**)، (***) يوجد فرق معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب.

وعند مقارنة السلالات ذات الإنتاجية العالية مع الأب المحلي زنبقة تفوقت سلالة واحدة على زنبقة، كما لوحظ تفوق جميع هذه السلالات على الأب زنبقة في مقاومة الرقاد بينما لم تلحظ أية فروق معنوية بالنسبة لبقية الصفات المدروسة، الجدول (29).

جدول (29)، الصفات المدروسة للسلالات عالية الإنتاج الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) مقارنة مع الأب زنبقة في موقع بريدا خلال موسمي الدراسة.

السلالة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	الأيام حتى الإنبال	طول النبات	طول السنبلة	قوة النمو المبكر	نمط النمو	الرقاد
السلالات عالية الإنتاج								
3537	2532.0*	38.4	88.7	61.6	7.5	1.8	2.4	1.1*
3511	2407.2	41.5	86.9	63.2	9.0	2.3	2.7	1.1*
3556	2375.9	39.1	88.8	63.7	8.1	1.9	2.4	1.1*
3566	2338.5	40.5	87.9	65.1	7.9	2.5	2.4	1.1*
3550	2318.4	40.3	86.6	65.3	7.8	2.0	2.7	1.1*
3517	2311.7	38.8	88.2	61.3	6.4	2.1	2.4	1.1*
3507	2302.3	39.5	89.3	66.9	8.3	1.9	2.7	1.1*
الأب زنبقة								
	2204.6	39.1	86.4	64.2	7.7	1.4	2.7	2.7
CV%	21.0	7.9	3.6	17.0	14.3	17.2	15.8	22.0
LSD 5%	325.0	3.4	1.0	7.7	2.2	0.01	0.6	0.4

* يوجد تفوق معنوي على مستوى 5% على الأب زنبقة.

5-1-3. التحليل المشترك للتباين في الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة):

يظهر الجدول (30) وجود تباين ملحوظ في الصفات المدروسة حقلياً بحسب البيئات التجريبية، فمن خلال دراسة تلك الصفات في موقعي التجربة وموسمي الدراسة لوحظ وجود فروق معنوية بين الموقعين تل حديا وبريدا وبين موسمي الدراسة وذلك في كافة الصفات المدروسة.

جدول (30)، مقارنة متوسطات الصفات المدروسة حقلياً للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موسمي وموقعي الدراسة.

الموسم الأول		الموسم الثاني		الصفة المدروسة	
تل حديا	بريدا	تل حديا	بريدا		
5967.6 A	2798.4 C	3562.6 B	1440.7 D	كغ/هـ	الغلة الحبية
41.2 C	36.1 D	47.1 A	42.2 B	غ	وزن ألف حبة
-	-	25.3	-	حبة/سنبلة	عدد الحبوب في السنبلة
96.3 A	91.3 B	90.4 C	85.4 D	يوم	عدد الأيام حتى الإنبال
106.3 A	80.5 B	69.1 C	47.7 D	سم	طول النبات
9.0 A	8.4 B	8.4 C	8.2 D	سم	طول السنبلة
3.0 D	2.8 C	2.5 B	2.3 A	5-1	نمط النمو
1.8 A	1.8 A	1.9 B	1.9 B	5-1	قوة النمو المبكر
1.1 D	1.13 C	1.03 B	1.02 A	5-1	الرقاد
-	-	1.5	-	5-1	الضرر الناجم عن الصقيع

الأحرف المتباينة تشير إلى وجود فروق معنوية، بينما تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية.

ويبين الجدول (31) السلالات الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) والتي تمتلك صفات مرغوبة يمكن أن يستخدمها المربي لإدخالها في برامج التربية والتحسين.

جدول (31)، السلالات التي حققت أعلى القيم لكل من الصفات المدروسة

السلالة المتفوقة		الصفة المدروسة
3539	3542	الغلة الحبية
3511	3568	وزن ألف حبة
3540	3516	عدد الحبوب في السنبل
3512	3518	عدد الأيام حتى الإنبال
3572	3546	طول النبات
3557	3501	طول السنبل
3554	3557	نمط النمو
3514	3532	قوة النمو المبكر

5-2. علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة حقلياً:

5-2-1. الهجين (ساليينا 695 X *H. spontaneum* X زنبقة):

5-2-1-1. موقع تل حديا:

لدى دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة في موقع تل حديا خلال الموسم الأول أظهرت قيم معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي بين وزن الألف حبة وطول النبات وهذا ينسجم مع ما ذكره (Jarrah, 1993; Grando, et al., 2003).

كما بينت النتائج أن وزن الألف حبة ازداد بزيادة قدرة النبات على مقاومة الرقاد وهو ما توافق مع ما ورد في (مصطفى، 2004؛ كتكوت، 2006). كما ازداد وزن الألف حبة بزيادة النمط القائم للنمو. كذلك أظهرت النتائج أن تعرض النبات للرقاد ازداد بزيادة طول النبات منسجماً مع (Baum, et al., 2003).

كما أن نمط النمو القائم ساهم في زيادة تعرض النبات للرقاد. ولوحظ أن مقاومة النبات للرقاد ارتبطت بزيادة عدد الأيام حتى الإسبال. كما أن زيادة نمط النمو المفترش ساهمت في زيادة عدد الأيام حتى الإسبال متوافقاً مع (Ceccarelli, et al., 1991) بأن النباتات القائمة تكون غالباً مبكرة. وارتبط النمو القوي المبكر بنمط النمو القائم، جدول (32).

جدول (32)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (ساليينا X *H. spontaneum*)

695 X زنبقة) في محطة تل حديا خلال الموسم الأول.

نمط النمو	نوة النمو المبكر	عدد الأيام حتى الإنبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبل	الغلة الحبية	وزن الألف حبة
نمط النمو							
قوة النمو المبكر	**+0.21						
عدد الأيام حتى الإنبال	***+0.3	+0.15					
الرقاد	***-0.4	-0.14	***-0.2				
طول النبات	+0.02	-0.05	+0.15	**+0.22			
طول السنبل	-0.09	+0.05	-0.03	+0.14	+0.00		
الغلة الحبية	-0.06	-0.06	+0.04	-0.06	-0.03	+0.08	
وزن الألف حبة	** -0.21	+0.03	-0.06	** -0.19	**+0.26	+0.00	-0.17

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

كما درست علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة في موقع تل حديا خلال الموسم الثاني وبينت النتائج أن الغلة الحبية قد ازدادت بزيادة مقاومة النبات للصقيع وهذا يتوافق مع ما ذكره (Turner, 1982) إذ بيّن أن قابلية الشعير على النمو تحت ظروف من درجات الحرارة المنخفضة في الشتاء تعد إحدى الصفات الهامة للطرز الوراثية المتأقلمة.

كما ارتبط نمط النمو المفترش بغلة حبية أعلى وهذا ما يتوافق مع ما ورد في (Ceccarelli, et al., 1991) حيث بيّن أن نمط النمو المفترش ينتج عنه تغطية أرضية جيدة تقلل من فقد ماء التربة مما يؤدي إلى ارتباط نمط النمو المفترش بغلة أعلى تحت ظروف الجفاف.

وأظهرت قيم معامل الارتباط وجود ارتباط سلبي بين وزن الألف حبة والغلة الحبية، وكذلك كان الارتباط سلبياً بين وزن الألف حبة وعدد الحبوب في السنبل

وانسجمت هذه النتائج مع ما ذكره عدد من الباحثين منهم (Adams and Grafius, 1971; Mc Neal, et al., 1978; Darwinkle, 1978; Ledent and Moss, 1979; Cantrell and Haro-Arias, 1986; Amin, et al., 1992).

الذين أشاروا إلى أن العلاقة السالبة بين مكونات الغلة تعد ظاهرة عامة في محاصيل الحبوب.

كما وجد أن وزن الألف حبة ازداد بزيادة مقاومة النبات للرقاد وهو ما توافق مع ما ورد في (مصطفى، 2004؛ كتكوت، 2006).

كما أن زيادة وزن الألف حبة ارتبطت بزيادة الضرر الناجم عن الصقيع. وارتبط تعرض النبات للرقاد معنوياً بزيادة طول النبات وهو ما ذكره (Baum, et al., 2003).

كما تبين وجود ارتباط إيجابي بين زيادة عدد الحبوب في السنبله وتعرض النبات للرقاد. وبينت النتائج الارتباط الإيجابي بين طول النبات وطول السنبله. وأظهرت قيم معاملات الارتباط أن زيادة تعرض المحصول للرقاد ارتبط بالنمو القوي المبكر، وبزيادة مقاومة الضرر الناجم عن الصقيع، ولوحظ أن مقاومة النبات للرقاد ارتبطت بزيادة عدد الأيام حتى الإنبال.

كذلك ارتبطت صفة النمو المبكر القوي بعدد أيام أقل حتى الإنبال، بينما ارتبطت زيادة عدد الأيام حتى الإنبال بزيادة الضرر الناجم عن الصقيع منسجماً مع (Baum, et al., 2003).

أما الضرر الناجم عن الصقيع فقد ازداد بزيادة النمط القائم للنمو وانسجم ذلك مع (Baum, et al., 2003)، جدول (33).

جدول (33)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (ساليينا 695 X *H. spontaneum* X زنبقة) في محطة تل حديا خلال الموسم الثاني.

نمط النمو	قوة النمو المبكر	الضرر الناجم عن الصقيع	عدد الأيام حتى الإنبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبله	عدد الحبوب / السنبله	الغلة الحبية	وزن الألف حبة
نمط النمو									
قوة النمو المبكر	+0.00								
الضرر الناجم عن الصقيع	-0.3***	+0.16							
عدد الأيام حتى الإنبال	-0.03	+0.4***	+0.3***						
الرقاد	-0.08	-0.24**	-0.17**	-0.4***					
طول النبات	-0.03	-0.14	+0.13	+0.3***					
طول السنبله	-0.11	-0.05	+0.04	0.03	+0.12**				
عدد الحبوب / السنبله	+0.01	-0.05	-0.14	-0.11	+0.19**	+0.07			
الغلة الحبية	+0.18**	-0.14	-0.25**	-0.15	+0.10	-0.02	+0.07		
وزن الألف حبة	-0.10	+0.11	+0.25**	+0.26	-0.28**	+0.03	+0.01	-0.20**	-0.20**

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

5-2-1-2. موقع بريدا:

درست علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة في موقع بريدا أظهرت قيم معاملات الارتباط خلال الموسم الأول وجود ارتباط إيجابي بين طول النبات وكل من وزن الألف حبة والغلة الحبية وهذا ينسجم مع ما ذكره (Jarrah, 1993; Grando, et al., 2001; Baum, et al., 2003). كما بينت النتائج أن وزن الألف حبة ازداد بزيادة النمط القائم للنمو.

كذلك ارتبط وزن الألف حبة سلباً بعدد الأيام حتى الإنبال مماثلاً لما ورد في (Belay, et al., 1993; Dakheel, et al., 1993).

وبينت النتائج أن الغلة الحبية ارتبطت بزيادة مقاومة النبات للرقاد وذلك كما بين (Abeledo, et al., 2002).

كما أظهرت النتائج وجود ارتباط إيجابي بين طول النبات وطول السنبله. وتبين من قيم معامل الارتباط أن زيادة تعرض المحصول للرقاد ارتبط بالنمط القائم للنمو، كما لوحظ أن مقاومة النبات للرقاد ارتبطت بزيادة عدد الأيام حتى الإنبال. كما أن زيادة نمط النمو المفترش ساهمت في زيادة عدد الأيام حتى الإنبال متوافقاً مع (Ceccarelli, et al., 1991)، جدول (34).

جدول (34)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (ساليينا $H. spontaneum$ X 695 زنقة) في محطة بريدا خلال الموسم الأول.

وزن الألف حبة	الغلة الحبية	طول السنبله	طول النبات	الرقاد	عدد الأيام حتى الإنبال	قوة النمو المبكر	نمط النمو	
								نمط النمو
							0.04	قوة النمو المبكر
						-0.12	***+0.3	عدد الأيام حتى الإنبال
					***-0.2	-0.03	***-0.4	الرقاد
				-0.03	-0.09	-0.01	+0.11	طول النبات
			***+0.3	+0.05	-0.01	+0.04	-0.02	طول السنبله
		-0.15	**+0.26	**+0.25	-0.10	+0.07	-0.13	الغلة الحبية
	-0.09	+0.02	*+0.17	+0.01	***-0.1	+0.07	***-0.3	وزن الألف حبة

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

وفي موقع بريدا خلال الموسم الثاني بينت النتائج أن الغلة الحبية قد ارتبطت سلبياً بطول السنبله منسجماً مع (Acevedo, et al., 1991)، كما ارتبطت زيادة الغلة الحبية بزيادة نمط النمو المفترش وبنمو مبكر أقوى وهو ما يوافق كلاً من (Fischer, 1979; Fischer, 1981; Passioura, 1986; Ceccarelli, et al., 1991; Acevedo, et al., 1991).

وأظهرت قيم معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي بين وزن الألف حبة وطول النبات مماثلاً لما وجدته (Jarrah, 1993; Grando, et al., 2001; Baum, et al., 2003)، كما ازداد وزن الألف حبة بزيادة نمط النمو القائم.

بينما سببت زيادة عدد الأيام حتى الإنبال انخفاضاً في وزن الألف حبة منسجماً مع (Belay, et al., 1993; Dakheel, et al., 1993).

وبينت النتائج أن زيادة مقاومة المحصول للرقاد ارتبطت بزيادة عدد الأيام حتى الإنبال، كذلك ارتبط النمو المبكر القوي بتناقص عدد الأيام حتى الإنبال، جدول (35).

جدول (35)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (ساليينا H. spontaneum 695 X زنبقة) في محطة بريدا خلال الموسم الثاني.

نمط النمو	قوة النمو المبكر	عدد الأيام حتى الإنبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبله	الغلة الحبية	وزن الألف حبة
نمط النمو							
قوة النمو المبكر	-0.08						
عدد الأيام حتى الإنبال	-0.03	*+0.18					
الرقاد	-0.08	-0.09	***-0.4				
طول النبات	+0.01	-0.14	+0.05	-0.03			
طول السنبله	-0.03	+0.09	+0.06	+0.16			
الغلة الحبية	*+0.22	***-0.4	-0.01	-0.03	+0.10	** -0.22	
وزن الألف حبة	*-0.19	+0.16	*-0.18	-0.3	***+0.3	+0.01	-0.08

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

2-2-5. الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر):

1-2-2-5. موقع تل حديا:

درست علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة في موقع تل حديا خلال الموسم الأول ولوحظ الارتباط الإيجابي بين صفة وزن الألف حبة والغلة الحبية وانسجمت هذه النتائج مع ما ذكره عدد من الباحثين منهم (Lee and Kaltsikes, 1973; Kalita and Chaudharg, 1984; Duwayri and Nachit, 1989; Pathak, *et al.*, 1991; Romano and Antunes, 1998) وتأثر وزن الألف حبة سلبياً بزيادة عدد الأيام حتى الإنبال متوافقاً مع (Belay, *et al.*, 1993; Dakheel, *et al.*, 1993)، كما بينت النتائج أن وزن الألف حبة ازداد بزيادة النمط القائم للنمو، كما أن النمو القوي المبكر ترافق مع زيادة في وزن الألف حبة. كما لوحظ أن الغلة الحبية ازدادت بزيادة نمط النمو المفترش وهو ما بينه (Ceccarelli, *et al.*, 1991)، بينما تأثرت الغلة سلباً بزيادة طول السنبلة مماثلاً لما ذكره (Acevedo, *et al.*, 1991). كذلك ازداد عدد الأيام حتى الإنبال بزيادة النمط المفترش للنبات وذلك كما أوضح (Ceccarelli, *et al.*, 1991)، جدول (36).

جدول (36)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في محطة تل حديا خلال الموسم الأول.

وزن الألف حبة	الغلة الحبية	طول السنبلة	طول النبات	الرقاد	عدد الأيام حتى الإنبال	قوة النمو المبكر	نمط النمو	
								نمط النمو
							+0.10	قوة النمو المبكر
						-0.04	**+0.24	عدد الأيام حتى الإنبال
					+0.08	0.06	-0.10	الرقاد
				+0.20	+0.25	-0.09	+0.14	طول النبات
			+0.16	+0.06	+0.15	-0.15	-0.05	طول السنبلة
		** -0.24	-0.02	+0.02	-0.22	+0.16	**+0.31	الغلة الحبية
	**+0.27	-0.07	-0.06	+0.00	** -0.30	** -0.23	** -0.24	وزن الألف حبة

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

كذلك درست علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة في موقع تل حديا خلال الموسم الثاني وبينت النتائج أن الغلة الحبية تأثرت سلباً بزيادة عدد الأيام حتى الإسبال متوافقاً مع (Nachit, et al., 1992; Simane, et al., 1993; Cai, et al., 1993; Araus, et al., 2000)، بينما ارتبط النمو المبكر القوي بغلة حبية أعلى مماثلاً لما بينه (Fischer, 1979; Fischer, 1981; Passioura, 1986; Acevedo et al., 1991).

كما لوحظ الارتباط الإيجابي بين عدد الحبوب في السنبله وطول النبات، كذلك أوضحت النتائج زيادة عدد الحبوب في السنبله بزيادة مقاومة النبات للضرر الناجم عن الصقيع.

وارتبط طول النبات بزيادة النمو القوي المبكر.

وبينت قيم معامل الارتباط زيادة الضرر الناجم عن الصقيع عندما ازدادت مقاومة النبات للرقاد.

كذلك ارتبط النمو المبكر القوي بتناقص عدد الأيام حتى الإسبال، وبزيادة مقاومة النبات للصقيع متوافقاً مع (Baum, et al., 2003)، جدول (37).

جدول (37)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في محطة تل حديا خلال الموسم الثاني.

نمط النمو	قوة النمو المبكر	الضرر الناجم عن الصقيع	عدد الأيام حتى الإسبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبله	عدد الحبوب / السنبله	الغلة الحبية	وزن الألف حبة
نمط النمو									
قوة النمو المبكر	+0.15								
الضرر الناجم عن الصقيع	-0.20	**+0.4							
عدد الأيام حتى الإسبال	+0.10	**+0.6	+0.05						
الرقاد	+0.11	+0.09	**+0.3	+0.12					
طول النبات	-0.21	** -0.28	+0.01	+0.04	+0.00				
طول السنبله	-0.01	-0.17	-0.17	+0.19	+0.21	+0.05			
عدد الحبوب / السنبله	-0.16	-0.09	** -0.28	+0.10	-0.02	**+0.4	+0.17		
الغلة الحبية	-0.09	** -0.36	-0.05	** -0.29	+0.12	+0.20	-0.03	+0.22	
وزن الألف حبة	-0.16	+0.12	+0.06	-0.02	+0.02	+0.04	-0.04	+0.11	+0.13

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

5-2-1-1. موقع بريدا:

لدى دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في موقع بريدا أظهرت قيم معامل الارتباط خلال الموسم الأول وجود ارتباط إيجابي بين وزن الألف حبة والغلة الحبية متوافقاً مع كل من (Lee and Kaltsikes, 1973; Kalita and Chaudharg, 1984; Duwayri and Nachit, 1989; Pathak, *et al.*, 1991; Romano and Antunes, 1998)، كما ارتبط طول النبات إيجابياً مع وزن الألف حبة وهو ما بينه (Jarrah, 2003; Grando, *et al.*, 2001; Baum, *et al.*, 1993)، وكذلك كان ارتباط وزن الألف حبة معنوياً وإيجابياً بطول السنبلة، كما بينت النتائج أن الغلة الحبية ارتبطت سلباً بطول السنبلة مماثلاً لما ذكره (Acevedo, *et al.*, 1991)، وطول النبات كما ورد في (Jarrah, 1993; Grando, *et al.*, 2001; Baum, *et al.*, 2003)، كما ارتبطت زيادة الغلة الحبية بزيادة قوة النمو المبكر وهو ما أوضحه الباحثون (Fischer, 1979; Fischer, 1981; Passioura, 1986; Acevedo *et al.*, 1991).

وارتبط نمط النمو المقترش بزيادة في عدد الأيام حتى الإنبال مماثلاً لما ذكره (Ceccarelli, *et al.*, 1991)، جدول (38).

جدول (38)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في محطة بريدا خلال الموسم الأول.

وزن الألف حبة	الغلة الحبية	طول السنبلة	طول النبات	الرقاد	عدد الأيام حتى الإنبال	قوة النمو المبكر	نمط النمو	
								نمط النمو
							+0.01	قوة النمو المبكر
						-0.03	**+0.24	عدد الأيام حتى الإنبال
					+0.07	-0.10	-0.1	الرقاد
				-0.08	-0.02	+0.02	-0.09	طول النبات
			+0.16	-0.10	+0.09	-0.03	+0.15	طول السنبلة
		** -0.30	**+0.25	-0.06	-0.03	** -0.28	-0.11	الغلة الحبية
	**+0.32	**+0.24	**+0.25	+0.06	-0.14	+0.02	-0.06	وزن الألف حبة

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

ولدى دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة للهجين ذاته في موقع بريدا خلال الموسم الثاني أظهرت قيم معامل الارتباط وجود ارتباط سلبي بين وزن الألف حبة وعدد الأيام حتى الإنبال مماثلاً لنتائج (Belay, et al., 1993; Dakheel, et al., 1993)، كما بينت النتائج أن زيادة الغلة الحبية ارتبطت بزيادة قوة النمو المبكر وهو ما أوضحه الباحثون (Fischer, 1979; Fischer, 1981; Passioura, 1986; Acevedo et al., 1991)، إذ أوضحوا أن غلة الشعير العالية في البيئات المتوسطة شديدة الإجهاد ترتبط بقوة النمو المبكر، جدول (39).

جدول (39)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) في محطة بريدا خلال الموسم الثاني.

	نمط النمو	قوة النمو المبكر	عدد الأيام حتى الإنبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبل	الغلة الحبية	وزن الألف حبة
نمط النمو								
قوة النمو المبكر	+0.07							
عدد الأيام حتى الإنبال	+0.09	+0.13						
الرقاد	+0.10	-0.13	+0.12					
طول النبات	-0.08	-0.19	+0.01	-0.10				
طول السنبل	-0.09	-0.03	-0.11	+0.04	+0.15			
الغلة الحبية	-0.02	** -0.44	-0.18	+0.12	+0.09	+0.02		
وزن الألف حبة	-0.06	+0.02	** -0.22	-0.01	+0.02	+0.00	+0.14	

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

3-2-5. الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة):

1-3-2-5. موقع تل حديا:

بينت دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع تل حديا خلال الموسم الأول أن وزن الألف حبة ازداد بزيادة النمط القائم للنمو، كما ارتبط وزن الألف حبة إيجابياً بالغلة الحبية متوافقاً مع (Lee and Kaltsikes, 1973; Kalita and Chaudharg, 1984;) Duwayri and Nachit, 1989; Pathak, *et al.*, 1991; Romano and (Antunes, 1998)، وبينت النتائج أن وزن الألف حبة ارتبط سلبياً بعدد الأيام حتى الإسبال كما في (Belay, *et al.*, 1993; Dakheel, *et al.*, 1993)، وكذلك ارتبطت الغلة الحبية سلبياً بعدد الأيام حتى الإسبال وهو ما يتوافق مع كلٍ من (Nachit, *et al.*, 1992; Simane, *et al.*, 1993; Cai, *et al.*, 1993;) (Araus, *et al.*, 2000)، كذلك تزايدت الغلة الحبية بزيادة مقاومة الرقاد وذلك كما بين (Abeledo, *et al.*, 2002). كما ازداد تعرض النبات للرقاد بزيادة طول السنبلة. وتبين النتائج أن طول النبات ازداد بزيادة النمط القائم للنمو. وأدت زيادة النمط القائم للنبات إلى زيادة تعرض النبات للرقاد، كما أن زيادة نمط النمو المفترش ساهمت في زيادة عدد الأيام حتى الإسبال وهو ما أوضحه (Ceccarelli, *et al.*, 1991)، بينما ارتبط النمو القوي المبكر بنمط النمو القائم، كذلك ارتبط النمو المبكر القوي بتناقص عدد الأيام حتى الإسبال، جدول (40).

جدول (40)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في محطة تل حديا خلال الموسم الأول.

وزن الألف حبة	الغلة الحبية	طول السنبل	طول النبات	الرقاد	عدد الأيام حتى الإسبال	قوة النمو المبكر	نمط النمو	
								نمط النمو
							**+0.36	قوة النمو المبكر
						**+0.23	**+0.49	عدد الأيام حتى الإسبال
					+0.02	-0.21	** -0.24	الرقاد
				+0.21	-0.30	+0.06	** -0.30	طول النبات
			+0.06	**+0.29	+0.01	-0.13	-0.11	طول السنبل
		-0.05	+0.19	** -0.23	** -0.33	-0.15	-0.13	الغلة الحبية
	**+0.41	-0.03	+0.22	-0.03	** -0.40	-0.13	** -0.26	وزن الألف حبة

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

أما خلال الموسم الثاني فقد بينت النتائج أن وزن الألف حبة ازداد بزيادة النمط القائم للنمو، وبزيادة النمو القوي المبكر. وازداد طول النبات بزيادة النمو القوي المبكر، كذلك ارتبط النمو المبكر القوي بتناقص عدد الأيام حتى الإسبال. وارتبطت زيادة عدد الأيام حتى الإسبال بزيادة تعرض النبات للضرر الناجم عن الصقيع كما ورد في (Baum, et al., 2003). وارتبط النمو القوي المبكر بنمط قائم للنمو، كما ارتبط طول النبات بطول السنبل، جدول (41).

جدول (41)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في محطة تل حديا خلال الموسم الثاني.

نمط النمو	قوة النمو المبكر	الضرر الناجم عن الصقيع	عدد الأيام حتى الإسبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبل	عدد الحبوب / السنبل	الغلة الحبية	وزن الألف حبة
نمط النمو									
قوة النمو المبكر	**+0.32								
الضرر الناجم عن الصقيع	-0.08	+0.18							
عدد الأيام حتى الإسبال	+0.09	**+0.43	**+0.28						
الرقاد	-0.15	+0.04	+0.03						
طول النبات	-0.18	** -0.26	+0.06	+0.08					
طول السنبل	+0.16	+0.00	-0.10	-0.07	-0.04	**+0.40			
عدد الحبوب / السنبل	+0.18	+0.07	-0.12	0.06	-0.03	-0.07	+0.11		
الغلة الحبية	+0.02	-0.17	+0.04	-0.09	+0.12	-0.03	-0.05	+0.16	
وزن الألف حبة	** -0.36	** -0.34	-0.05	-0.19	+0.01	-0.06	-0.05	+0.09	

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

5-2-3-2. موقع بريدا:

بينت دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في موقع بريدا خلال الموسم الأول أن وزن الألف حبة ارتبط إيجابياً بالغلة الحبية وهو ما أشار إليه كلٌّ من (Lee and Kaltsikes, 1973; Kalita and Chaudharg, 1984; Duwayri and Nachit, 1989; Pathak, et al., 1991; Romano and Antunes, 1998)، كما ساهمت الزيادة في طول النبات في زيادة وزن الألف حبة والغلة الحبية متوافقاً مع (Jarrah, 1993; Grando, et al., 2001; Baum, et al., 2003)، بينما ارتبط وزن الألف حبة سلباً بعدد الأيام حتى الإسبال مماثلاً لما ورد في (Belay, et al., 1993; Dakheel, et al., 1993)، وأدت زيادة النمط القائم للنبات إلى زيادة تعرض النبات للرقاد، كما ارتبط النمو القوي المبكر بنمط قائم للنمو، جدول (42).

جدول (42)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في محطة بريدنا خلال الموسم الأول.

وزن الألف حبة	الغلة الحبية	طول السنبل	طول النبات	الرقاد	عدد الأيام حتى الإسبال	قوة النمو المبكر	نمط النمو	
								نمط النمو
							**+0.24	قوة النمو المبكر
						+0.13	+0.16	عدد الأيام حتى الإسبال
					+0.08	-0.15	** -0.25	الرقاد
				-0.05	-0.10	+0.02	-0.04	طول النبات
			+0.23	-0.07	+0.01	+0.04	-0.09	طول السنبل
		+0.01	**+0.25	-0.12	-0.14	+0.12	-0.11	الغلة الحبية
	**+0.51	-0.01	**+0.28	-0.14	** -0.33	+0.04	-0.18	وزن الألف حبة

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

أما خلال الموسم الثاني فقد بينت دراسة علاقات الارتباط أن وزن الألف حبة ارتبط سلباً مع عدد الأيام حتى الإسبال مماثلاً لنتائج (Belay, et al., 1993; Dakheel, et al., 1993)، كما أن وزن الألف حبة تزايد بزيادة قدرة النبات على مقاومة الرقاد وهو ما توافق مع ما ورد في (كتكوت، 2006؛ مصطفى، 2004)، كذلك ارتبط تزايد وزن الألف حبة بزيادة النمط القائم للنمو. وأوضحت النتائج أن الارتباط كان إيجابياً بين الغلة الحبية وطول النبات متوافقاً مع (Jarrah, 1993; Grando, et al., 2001; Baum, et al., 2003)، كذلك لوحظ تزايد الغلة الحبية بزيادة مقاومة النبات للرقاد، وبزيادة النمو القوي المبكر، وبزيادة النمط المفترش للنمو وذلك كما بين (Fischer, 1979; Fischer, 1981; Passioura, 1986; Acevedo et al., 1991; Ceccarelli, et al., 1991; Abeledo, et al., 2002). ولوحظ أن نمط النمو القائم ساهم في زيادة طول السنبل.

وبينت قيم معامل الارتباط أن زيادة طول النبات ارتبطت بزيادة تعرض النبات للرقاد وهو ما بينه (Baum, et al., 2003)، كذلك ارتبطت زيادة طول النبات بنمط النمو المفترش.

وساهم نمط النمو المفترش بزيادة عدد الأيام حتى الإنبال كما ورد في (Ceccarelli, et al., 1991)، جدول (43).

جدول (43)، معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) في محطة بريدة خلال الموسم الثاني.

وزن الألف حبة	الغلة الحبية	طول السنبلية	طول النبات	الرقاد	عدد الأيام حتى الإنبال	قوة النمو المبكر	نمط النمو	
								نمط النمو
							+0.20	قوة النمو المبكر
						+0.01	**+0.08	عدد الأيام حتى الإنبال
					+0.01	-0.05	-0.17	الرقاد
				**+0.24	-0.14	-0.09	**+0.02	طول النبات
			-0.04	+0.09	+0.02	+0.10	**+0.16	طول السنبلية
		-0.12	**+0.26	**+0.03	+0.09	**+0.30	**+0.03	الغلة الحبية
	+0.10	+0.04	+0.01	**+0.01	**+0.02	-0.12	**+0.17	وزن الألف حبة

(*)، (**)، (***) الارتباط معنوي على مستوى 5، 1، 0.1 % على الترتيب. + ارتباط إيجابي. - ارتباط سلبي.

3-5. غربلة المؤشرات الجزيئية:

1-3-5. غربلة المؤشرات الجزيئية لـ SSR:

1-1-3-5. غربلة المؤشرات الجزيئية لـ SSR مع آباء الهجين (ساليينا X

695 *H.spontaneum* X زنبقة):

هدفت غربلة المؤشرات الجزيئية لـ (SSR) إلى تحديد البادئات التي تظهر تعددية شكلية بين صنويات alleles آباء الهجين المدروس وبالتالي استخدامها في دراسة كامل نواتج الهجن. ومن الجدير بالذكر أن تقانة (SSR) طبقت على الجيل الانعزالي الأول لنواتج الهجين الثلاثي (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، إذ يظهر بوضوح انعزال أعراس كل من ساليينا و *H. spontaneum* 695 بينما تكون مشاركة زنبقة متساوية في جميع نواتج الهجين الثلاثي المذكور وبالتالي استخدمت البادئات التي أظهرت تبايناً بين صنويات (alleles) الأبوين ساليينا و *H. spontaneum* 695 فقط. استخدم 120 بادئاً (primers) للتوابع الترادفية البسيطة (SSR) الموصوفة من قبل (Becker and Heun 1995; Liu *et al.* 1996; Struss and Plieske 1998; Ramsay *et al.* 2000, and Pillen *et al.* 2000)، توزعت على كامل مجين الشعير، أظهرت النتائج وجود تعددية شكلية بين الأبوين (Polymorphic) مع 37 بادئاً (primers) أي بنسبة 30 % وهناك 84 بادئاً (primers) لم تعكس أي تعددية شكلية (monomorphic) أو أنها لم تعط أي نتيجة إيجابية في التفاعل التسلسلي البوليميري (PCR) حيث لم يصادف البادئ (primer) المنطقة الترادفية (microsatellite motif) التي يبحث عنها، جدول (44).

2-1-3-5. غربلة المؤشرات الجزيئية لـ SSR مع آباء الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة):

بما أن تقانة (SSR) طبقت على الجيل الانعزالي الأول لنواتج كلٍ من الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)، إذ يظهر انعزال أعراس مالتون وسكارلت بوضوح في كلٍ منهما بينما تكون مساهمة تدمر متساوية في جميع نواتج الهجين الثلاثي (مالتون X سكارلت X تدمر) وتكون مساهمة زنبقة متساوية في جميع نواتج الهجين الثلاثي (مالتون X سكارلت X زنبقة)، لذا هدفت غربلة المؤشرات الجزيئية لـ (SSR) هنا إلى تحديد البادئات التي تظهر تعددية شكلية بين صنويات alleles الأبوين مالتون وسكارلت ومن ثم استخدامها في دراسة كامل نواتج الهجن الناتجة عن (مالتون X سكارلت X تدمر) وعن (مالتون X سكارلت X زنبقة). استخدم 120 بادئاً (primers) للتوابع الترادفية البسيطة (SSR) الموصوفة من قبل (Becker and Heun 1995; Liu et al. 1996; Struss and Plieske 1998; Ramsay et al. 2000; Pillen et al. 2000) توزعت على كامل مجين الشعير، ويلخص الجدول (44) النتائج التي بينت وجود تعددية شكلية بين مالتون وسكارلت (Polymorphic) مع 38 بادئاً (primers) أي بنسبة 31 % كما أظهرت النتائج أن هناك 82 بادئاً (primers) لم تعكس أي تعددية شكلية (monomorphic) أو أنها لم تعط أي نتيجة إيجابية في التفاعل التسلسلي البوليميري (PCR) حيث لم يصادف البادئ (primer) المنطقة الترادفية (microsatellite motif) التي يبحث عنها.

جدول (44)، بادئات التتابع الترادفية البسيطة (SSR)، تسلسلها النكليوتيدي، موقعها على الصبغيات والتباين الشكلي بين آباء الهجن المدروسة.

التباين بين الأبوين	حجم القطعة المضخمة للأبوين		التباين بين الأبوين *	حجم القطعة المضخمة للأبوين		الصبغي Chr	المرجع Reference	برنامج الـ PCR PCRpro.	التسلسل الكليوتيدي Primer Sequence (5' → 3')	البادئة Name
	Meltan	Scarlett		H. sp. 695	Salina					
+	141	139	+	133	137	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	GTCCTTTACGCATGAACCGT ACATACGCCAGACTCGTGTG	Bmac0018
-	170	170	+	188	148	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	ATCCAGCGATTCAAACACAAC CTTCTCACTGACCGACTTATACCA	Bmac0029
-	141	141	-	137	137	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	CCCAATCGGAGTTACAGATG GCCTCTGAGAATGGATC	Bmac0030
-	179	179	-	169	169	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	AGAGAAAGAGAAATGTCACCA ATACATCCATGTGAGGGC	Bmac0031
+	191	169	-	200	200	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	CCATCAAAGTCCGGCTAG GTCGGGCTCATACTGAC	Bmac0032
+	233	229	-	209	209	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	AGCCCGATCAGATTTACG TTCTCCCTTTGGTCCTTG	Bmac0040
-	158	158	-	156	156	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CTGCAGGTTTCAGGAAGG AGATGCCCGCAAAGAGTT	Bmac0064
-	194	194	-	193	193	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	AACGTACGAGCTCTTTTCTA ATGCCAACTGCTTGTTAG	Bmac0067
+	225	223	+	212	216	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ACATCAACCCTCCTGCTC CCGCACATAGTGTTACATC	Bmac0090
-	186	186	-	188	188	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	GCTATGGCGTACTATGTATGGTTG TCACGATGAGGTATGATCAAAGA	Bmac0096
-	122	122	-	120	120	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	AACTATGTCCAGTCGTTTCC CTGTGCGTATCATCTTATTGAGA	Bmac0127
-	186	186	-	188	188	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	AACCTCCATAGTGTAGGGG GTTTGTCTTTTGATTTTGTG	Bmac0132
-	144	144	+	141	164	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	CCAACTGAGTCGATCTCG CTTCGTTGCTTCTCTACCTT	Bmac0134
+	172	168	+	129	118	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	AACCGAATGTATTCCTCTGTA GCCAAACAACATATCGTGTAC	Bmac0156

التباين بين الأبوين	حجم القطعة المضخمة للأبوين		التباين بين الأبوين *	حجم القطعة المضخمة للأبوين		الصبغي Chr	المرجع Reference	برنامج الـ PCR PCRpro.	التسلسل الكليوتيدي Primer Sequence ('5 → 3')	البادنة Name
	Meltan	Scarlett		H. sp. 695	Salina					
+	181	177	-	179	179	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	ATAGATCACCAAGTGAACCAC GGTTATCACTGAGGCAAATAC	Bmac0181
+	176	193	+	187	191	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CTAGCAACTTCCCAACCGAC ATGCCTGTGTGTGGACCAT	Bmac0209
-	182	182	+	162	182	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ATGGATGCAAGACCAAAC CTATGAGAGGTAGAGCAGCC	Bmac0213
-	194	194	-	193	193	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	GTACTATTCTTTGCTTGGGC ATACACATGTGCAAACCATA	Bmac0216
-	157	157	-	163	163	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ATTGCaTTGATTAACCTCTACA GGGGGAATCTTTGTGTAAG	Bmac0218
+	145	147	-	140	140	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	ATGGTAGAGGTCCCAACTG ATCACTGCTGTGCCTAGC	Bmac0316
-	164	164	-	137	137	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	CGATGCTTTACTATGAGAGGT GGGTCTGAAGCCTGAAC	Bmac0399
0	no size data	no size data	0	no size data	no size data	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	GCCACATATGCACCCTAGTG CATGGGGTAGTTTGTGCCTT	Bmac0582
-	176	176	-	186	186	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TCCATGATGATGTGTGCATAGA CGGATCCCAACAAACACAC	Bmag0005
-	176	176	-	177	177	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TTAAACCCCCCTCTAG TGCAGTTACTATCGCTGATTTAGC	Bmag0006
-	172	172	-	177	177	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	AAGTGAAGCAAGCAAACAAACA ATCCTTCCATATTTTGATTAGGCA	Bmag0009
-	161	161	-	159	159	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	AAGGGGAATCAAAATGGGAG TCGAATAGGTCTCCGAAGAAA	Bmag0013
-	151	151	+	161	145	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ATTTTCATCCCAAAGGAGAC GTCACATAGACAGTTGTCTTCC	Bmag0120
-	158	158	-	158	158	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ACGAAAGAGTTACAACGGATA GTTTACCACAGATCTACAGGTG	Bmag0135
+	156	150	-	153	153	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	GCGATCCCATATACTTGTG TCGGATTAAAGTATCTCTGGA	Bmag0140
-	158	158	+	156	158	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CATTTTTGTTGGTGACGG ATAATGGCGGGAGAGACA	Bmag0173

التباين بين الأبوين	حجم القطعة المضخمة للأبوين		التباين بين الأبوين *	حجم القطعة المضخمة للأبوين		الصبغي Chr	المرجع Reference	برنامج الـ PCR PCRpro.	التسلسل الكليونيدي Primer Sequence ('5 → 3')	البادنة Name
	Meltan	Scarlett		H. sp. 695	Salina					
+	259	255	+	267	280	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TTTCCCTATTATAGTGACG TAGAACTGGGTATTCCTGA	Bmag0206
+	185	181	+	172	187.8	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ATTCATCGATCTTGTATTAGTCC ACATCATGTCGATCAAAGC	Bmag0211
+	261	227	-	259	259	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ATGCTACTCTGGAGTGGAGTA GACCTTCAACTTGCCTTATA	Bmag0222
-	163	163	+	144	169	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TTAGTCACCCCTCAACGGT CCCCTAACTGCTGTGATG	Bmag0223
-	165	165	-	162	162	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	AACACACCAAAAATATTACATCA CGAGTAGTTCCCATGTGAC	Bmag0225
+	219	227	+	229	212	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ATTATCTCCTGCAACAACCTA CTCCGGAACACGACAAG	Bmag0321
-	130	130	+	147	130	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	ACAAAGAGGGAGTAGTACGC GACCCATGATATGAAGATCA	Bmag0337
-	160	160	-	160	160	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TGATGACCATTGTATTGAAGA GTTCTCTCTTAATGATGTGTG	Bmag0359
-	125	125	-	127	127	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CCCTAGCCTTCCTTGAAG TTACTCAGCAATGGCACTAG	Bmag0375
-	140	140	-	141	141	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CTTTTGTTCCTGATCATCTA ATCCAACATAGTAGCAAAGCC	Bmag0378
+	107	121	-	119	119	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TGAAACCCATAGAGAGTGAGA TCAAAAGTTTCGTCCAAATA	Bmag0382
-	163	163	-	163	163	-	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	GAGAGTAGTGAAAGAAAGTT GTGGTAGTGAGATGAGGTGA	Bmatg0001
-	107	107	+	101	107	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ACGGATCTACTTTAGCTAGCA AAACAACCCACACAATC	EBmac0541
-	112	112	+	182	186	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TGCTGCGATGATGAGAACT TAGGGTAGATCCGTCCCTATG	EBmac0635
-	187	187	-	187	187	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	GGTAAAACATTTCCCTCGT TAGAGATCACTCTTCTGTGC	EBmac0713
+	311	333	0	no size data	no size data	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	K	GCAAGCTTCCTAAATCCTTA TGCAGACAGTTTTTCATATACA	EBmac0824

التباين بين الأبوين	حجم القطعة المضخمة للأبوين		التباين بين الأبوين *	حجم القطعة المضخمة للأبوين		الصبغي Chr	المرجع Reference	برنامج الـ PCR PCRpro.	التسلسل الكليوتيدي Primer Sequence (5' → 3')	البادنة Name
	Meltan	Scarlett		H. sp. 695	Salina					
-	118	118	-	116	116	2H	Becker and Heun,1995; Pillen <i>et al.</i> ,2000	D	ATTGGCGTGACCGATATTTATGTTCA CAAAACTGCAGCTAAGCAGGGGAACA	HvBKASI
-	170	170	-	188	188	7H	Becker and Heun,1995; Pillen <i>et al.</i> ,2000	D	GCCTCGGTTTGGACATATAAAG GTAAAGCAAATGTTGAGCAACG	HvCMA
+	195	199	-	198	198	2H	Becker and Heun,1995; Pillen <i>et al.</i> ,2000	D	CACTTGCCCTACCTCGATATAGTTTGC GTGGATTCCATGCATGCAATATGTGG	HvCSG
-	141	141	-	141	141	5H	Becker and Heun,1995; Pillen <i>et al.</i> ,2000	F	CATGGACAAGATCAAGGAGAAG CCCATTATTTATCTGTAGGAACGC	HvDHN9
-	168	168	+	167	172	5H	Becker and Heun,1995; Pillen <i>et al.</i> ,2000	D	TTGGAAGTGTACAGCAATGGAG TGAAAGGCCCAACAAGATAG	HvLEU
-	220	220	-	210	210	3H	Becker and Heun,1995; Pillen <i>et al.</i> ,2000	E	AGACGCTGAGTACGTTGAG CAAAGTACAACAACTCACGA	HvLTPPB
-	202	202	-	191	191	5H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	CAGGTGTCTAGTGGGTGCCT TTACATACCAAGGAGCAATCCC	HVM02
+	204	188	-	150	150	4H	Liu <i>et al.</i> ,1996	E	ACACCTTCCCAGGACAATCCATTG AGCACGCAGAGCACCGAAAAAGTC	HVM03
-	204	204	-	202	202	7H	Liu <i>et al.</i> ,1996	E	AGAGCAACTACAGTCCAATGGCA GTCGAAGGAGAAGCGGGCCCTGGTA	HVM04
+	202	198	+	184	192	7H	Liu <i>et al.</i> ,1996	E	AACGACGTCGCCACACAC AGGAACGAAGGGAGTATTAAGCAG	HVM05
-	219	219	-	219	219	-	Liu <i>et al.</i> ,1996	E	CTTCGACACCATCACCCAG ACCAAAATCGCATCGAACAT	HVM09
-	182	182	-	182	182	6H	Liu <i>et al.</i> ,1996	C	CCGGTCGGTGCAGAAGAG AAATGAAAGCTAAATGGGCGATAT	HVM11
-	166	166	-	162	162	6H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	CGATCAAGGACATTTGGGTAAT AACTCTCGGGTTCAACCAATA	HVM14
-	159	159	-	166	166	3H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	TCATTAACCACGGCGTCCT CGTGA CTGGAACCCCTGC	HVM15
-	156	156	-	152	152	1H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	CTCCACGAATCTCTGCACAA CACCGCCTCCTCTTCAC	HVM20
-	193	193	-	191	191	3H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	GGTCGGTTCGCGGTAGTG TCCTGATCCAGAGCCACC	HVM27

التباين بين الأبوين	حجم القطعة المضخمة للأبوين		التباين بين الأبوين *	حجم القطعة المضخمة للأبوين		الصبغي Chr	المرجع Reference	برنامج الـ PCR PCRpro.	التسلسل الكليوتيدي Primer Sequence ('5 → 3')	البادنة Name
	Meltan	Scarlett		H. sp. 695	Salina					
+	151	149	-	152	152	5H	Liu <i>et al.</i> ,1996	B	AGTGGGGAATGAGAGAATGG TGCTTGTGGGTCATCACAC	HVM30
-	162	162	-	162	162	6H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	CGGTTTCTGGTTGCTTGG CGAAGGTCTCAGGCTTCATG	HVM31
-	177	177	+	182	177	3H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	ATATTAAAAAAGGTGGAAGGCC CACGCCCTCTCCCTAGAT	HVM33
0	no size data	no size data	0	no size data	no size data	6H	Liu <i>et al.</i> ,1996	B	ACCATGTTGCGTGTGCTT CGGTTCGAAATCGAGTGG	HVM34
+	108	110	+	112	139	2H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	TCCAGCCGAACAATTTCTTG AGTACTCCGACACCACGTCC	HVM36
+	150	161	-	145	145	4H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	CGATTCCCCTTTTCCAC ATTCTCCGCGTCCACTC	HVM40
-	232	232	-	232	232	1H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	GGATTTTCTCAAGAACTT GCGTGAGTGCATAACATT	HVM43
-	150	150	-	150	150	7H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	TCTAAATTACCTTCCCAGCCA AAAGCAGACATGTAGGAGGTCA	HVM51
-	160	160	-	160	160	2H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	AACCCAGTAACACCGTCTG AGTTCCCTGACCCGATGTC	HVM54
+	119	113	-	107	107	3H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	CAATGATGCGGTGAACCTTG CCTCGGATCTATGGGTCCTT	HVM60
-	257	257	-	248	248	3H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	TCGCGACCAGACGAGAAG AGCTAGCCGACGACGCAC	HVM62
-	128	128	-	126	126	6H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	AGACATCCAAAAATGAACCA TGGTAACTTGCCCCCAAAG	HVM65
-	116	116	+	110	116	4H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	GTCGGGCTCCATTGCTCT CCGGTACCCAGTGACGAC	HVM67
-	192	192	-	196	196	4H	Liu <i>et al.</i> ,1996	A	AGGACCGGATGTTTCATAACG CAAATCTTCCAGCGAGGCT	HVM68
-	153	153	-	153	153	3H	Liu <i>et al.</i> ,1996	C	CCGCCGATGACCTTCTC ACCCACGACCTATGGCAC	HVM70
0	no size data	no size data	0	no size data	no size data	-	Becker and Heun,1995; Pillen <i>et al.</i> ,2000	H	TCCAATGGCATCTACAGGACGGCAA GCAGGTTGAGCTGCGCAAAGTCGTCG	HVWXYG

التباين بين الأبوين	حجم القطعة المضخمة للأبوين		التباين بين الأبوين *	حجم القطعة المضخمة للأبوين		الصبغي Chr	المرجع Reference	برنامج الـ PCR PCRpro.	التسلسل الكليوتيدي Primer Sequence (5' → 3')	البادنة Name
	Meltan	Scarlett		H. sp. 695	Salina					
-	160	160	-	164	164	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CGTATCACCTCCTAGCTAAACTAG AGCCTTATCATGACCCTACCTT	WMS6
+	136	141	-	124	124	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CCTCCAAGATTAGATCTCTCTC CCGTATATTTAAGAAATGGTGA	Bmac0303
-	160	160	-	163	163	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	TTTCAGAAACGGAGTTTTG CCTCCACACAAAAAATCC	Bmag0131
+	164	157	-	164	164	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	TTTGTGACATCTCAAGAACAC TGACAAACAAATAATCACAGG	Bmag0323
-	138	138	-	138	138	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ATGAGGAATAACTCAACCAAA AATATATTTTCGATGTCGAGC	Bmag0345
-	121	121	+	102	119	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	ACTAGTACCCACTATGCACGA ACGTTTCATTAAAAATCACAACG	Bmag0353
+	159	153	-	164	164	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	GGGAAGCTTGCTAATGAAGAG AATGTAAGGGAGTGTCCATAG	Bmag0500
-	156	156	-	158	158	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	GGGAGTCTTGAGCCTACTG CGTTTGGGACGTATCAAT	Bmac0093
+	143	145	+	152	145	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	GCAAAGCCCATGATACATACA TTTCCAACAGAGGGTATTTACG	Bmac0163
-	185	185	-	112	112	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	AGGGAGTATTTACCCTTG ACAAAGCTCGTGGTACGT	Bmac0273
+	151	143	+	148	148	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CTAACTTCTCTCTCCCTCTCC ATTTTTATCAGAACGTCTCTCTC	Bmag0021
-	168	168	-	169	169	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	TTAAGAAGATCATTGTATTGAAGA GGAATCTTCTGGAACGTC	Bmag0113
+	136	138	+	117	131	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	AGATAACGATGCACCACC AATTAGCGAGAACAAAATCAC	Bmag0125
+	200	203	-	200	200	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	GTAGGAGGAAGAATAAGGAGG GTACGCTTCAAACCTGG	Bmag0136
-	121	121	-	202	202	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TCAACCTTACTGCATCTTTG CATAGAGAGGGAGGGAGAG	Bmag0218
-	200	200	-	200	200	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TGCCATTATCATTGTATTGAA TGTGAGTAGTTCACCATAGACC	Bmag0384

التباين بين الأبوين	حجم القطعة المضخمة للأبوين		التباين بين الأبوين *	حجم القطعة المضخمة للأبوين		الصبغي Chr	المرجع Reference	برنامج الـ PCR PCRpro.	التسلسل الكليوتيدي Primer Sequence (5' → 3')	البادنة Name
	Meltan	Scarlett		H. sp. 695	Salina					
-	92	92	+	104	100	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	GGGACTGAGTGTATGAATGAG TGATACATCAAGATCGTGACA	Bmag0490
+	193	197	+	200	213	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	CTATAGCACGCCTTTGAGA AGTATAACCAACAGCCGTCTA	Bmag0496
-	128	128	-	128	128	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	CAAAGACCCTAACTCATGTTC CCTAGATAAGGAACATAGCCA	Bmag0579
-	151	151	-	109	109	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	TCATTGGTCCAGATAATACAA CTATTTGTAATGTATGTATGTCCC	Bmag0606
+	158	169	+	158	154	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	I	CCTGATACTGCCTAGCATTAG ATCGTGACATCTCAAGAACA	Bmag0718
-	166	166	-	166	166	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	I	GATCTGTTTTTGTAGAACATGC CGGATTCTTGAGTAGTCTCTG	Bmag0749
-	157	157	+	163	147	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	I	GTCATATGGATCTCCAAAGAG ATAGTTCTTTCAGGACCAATG	Bmag0812
-	121	121	-	121	121	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	I	CTTACAAGATGATGAGAACGA GGAAAGTACTTCAAACCTGAA	Bmag0841
-	249	249	+	240	249	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	AAACAGCAGCAAGAGGAG GAAACCCATCATAGCAGC	EBmac0415
+	226	207	-	188	188	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	CCGTCTAGGGAGAGGTTCTC GATTGGAGCTTCGGATCAC	EBmac0602
+	158	154	+	153	156	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	F	TGCAAAGTGTGCTATTAAGGG ACCGAACTAAATGAACTACTTCG	EBmac0603
+	175	178	+	163	178	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	ATTGAATCCCAACAGACACAA TTCCGTTGAGCTTTCATACAC	EBmac0684
-	149	149	+	169	152	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	TGGCACTAAAGCAAAAGAC ATGATGAGAACTCTTACCC	EBmac0701
0	no size data	no size data	0	no size data	no size data	3H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	K	TTGAGGAGAAGTAATGACGAT GTGGAAAAGTGAAGTAACTC	EBmac0705
+	153	151	+	161	145	7H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	CTGCTGGTGTCTCTAAAAGT AGCCTTGTGTATCAGGACA	EBmac0755
-	165	165	-	161	161	6H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	GTGTGTAGTAGGTGGGTACTTG ACTAAGTCCTTTCACGAGGA	EBmac0806

التباين بين الأبوين	حجم القطعة المضخمة للأبوين		التباين بين الأبوين *	حجم القطعة المضخمة للأبوين		الصبغي Chr	المرجع Reference	برنامج الـ PCR PCRpro.	التسلسل الكليوتيدي Primer Sequence (5' → 3')	البادنة Name
	Meltan	Scarlett		H. sp. 695	Salina					
0	no size data	no size data	-	152	152	4H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	D	TTTGAAGTGAGACATTTCCA CAAATCAATCAAGAGGCC	EBmac0906
-	115	115	-	113	113	5H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	TGCATAGATGATGTGCTTG ACATGTGATACCAAGGCAC	EBmac0970
+	178	144	-	179	179	2H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	AACATAGTAGAGGCGTAGGTG ATATATCAGCTCGGTCTCTCA	EBmag0793
+	121	129	-	121	121	5H	Struss and Plieske,1998	J	TCAGCGTGACAAACAATAAAGG CTGACCCCTTGCTTAACATGC	GMS001
+	157	160	+	164	161	1H	Struss and Plieske,1998	I	CCTGAGAAAAGAAAGCGCAAC CTATCACACGACGCAACATG	GMS021
-	162	162	+	163	158	7H	Struss and Plieske,1998	J	TGAGTTGTGAGAACTGGATGG CTTTTCTTTGACGATGCACC	GMS027
-	137	137	-	144	144	5H	Struss and Plieske,1998	J	AACCTCTTTTTATCCCTCGC CACCTGTTCGTCGCCGTC	GMS061
-	165	165	-	164	164	5H	Becker and Heun,1995; Pillen <i>et al.</i> ,2000	F	CACCCTTATTTATTGCCTTAA CAGCATATCCATCTGATCTG	HvLOX
-	232	232	+	250	235	4H	Liu <i>et al.</i> ,1996	D	CGAACTGGTATTCCAAGG CTTCCATGTCACCTACAGC	HVMLOE
-	207	207	-	207	207	1H	Ramsay <i>et al.</i> , 2000	E	TCAATGCCCTTGTTTCTGACCT TCATTCGTTGCAGATACACCAC	WMC1E8

* + يوجد تعددية شكلية بين الأبوين (Polymorphic)

- لا يوجد تعددية شكلية (monomorphic)

0 لم تعط أي نتيجة إيجابية في التفاعل السلسلي البوليميري (PCR)

5-3-2. غربلة الـ AFLP:

طبقت تقانة AFLP وفق الطريقة الموصوفة من قبل (Zabeau and Vos 1993; Vos *et al* 1995; Powell *et al* 1997) إذ مرَّ العمل بعدة مراحل بدأت بتقطيع DNA بأنزيمي التقطيع (التحديد) *PstI* و *MseI*. ثم أجريت عملية الربط بالمولفات *MseI* adaptor و *PstI* adaptor. ثم بالبادئات الموجهة preselective *PstI* primers و *MseI* primers، ويبين الجدول (45) التسلسل النكليوتيدي لكلٍ من المولفات والبادئات الموجهة المذكورة.

جدول (45)، المولفات والبادئات الموجهة المستخدمة وتسلسلها النكليوتيدي.

التسلسل النكليوتيدي Sequence		
GACGATGAGTCCTGAG	<i>MseI</i> Forward adapter	المولفات Adapters
TACTCAGGACTCAT	<i>MseI</i> Reverse adapter	
CTCGTAGACTGCGTACATGCA	<i>PstI</i> Forward adapter	
TGTACGCAGTCTAC	<i>PstI</i> Reverse adapter	
GATGAGTCCTGAGTAA	<i>MseI</i> Preselective Primer	البادئات الموجهة preselective primers
GACTGCGTACATGCAG	<i>pstI</i> Preselective Primer	

تمت دراسة 28 زوجاً من البادئات الانتقائية (selective *PstI/ MseI* primers)، جدول (46)، مع آباء الهجن الثلاثة المدروسة وذلك بهدف تحديد أزواج البادئات الانتقائية التي تظهر أكبر عدد من عصابات (DNA) التي تعكس التعددية الشكلية polymorphism بين آباء كلٍ من الهجن المدروسة، ومن ثم استخدامها في دراسة كامل نواتج الهجن.

جدول (46)، أزواج البادئات الانتقائية المستخدمة في غربلة آباء الهجن الثلاثة وتسلسلها النكليوتيدي.

التسلسل النكليوتيدي للبادئ Selective nucleotides		أزواج البادئات الانتقائية Primers combinations	
<i>Pst</i> -Primer	<i>MseI</i> -Primer		
AA	CTC	m60p10*	1
AA	CTT	m62p10	2
AC	CAT	m50p11	3
CC	CAA	m47p15	4
CC	CAC	m48p15	5
CC	CAT	m50p15	6
CC	CTG	m61p15	7
CC	CTT	m62p15	8
CG	CAC	m48p16	9
CG	CAG	m49p16	10
CG	CAT	m50p16	11
CG	CTA	m59p16	12
CG	CTC	m60p16	13
CG	CTG	m61p16	14
CG	CAA	m47p19	15
CG	CTC	m60p19	16
CG	CTG	m61p19	17
AAC	CAG	m49p32	18
AAC	CTT	m62p32	19
ACA	CAA	m47p35	20
ACT	CAA	m47p38	21
ACT	CTT	m62p38	22
AGC	CTC	m60p40	23
AGC	CTG	m61p40	24
AGG	CAC	m48p41	25
AGG	CTA	m59p41	26
AGG	CTC	m60p41	27
AGG	CTG	m61p41	28

* m ترمز إلى *MseI*-Primer

P ترمز إلى *Pst*-Primer

5-3-2-1. غربلة AFLP مع آباء الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 Zنبقة):

لدى دراسة أزواج البادئات الانتقائية (selective *PstI/ MseI* primers) المبينة في الجدول (46) تم اختيار ستة منها، أظهرت أكبر قدر من التعددية الشكلية بين آباء الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 Zنبقة)، إذ بلغ مجموع عدد عصابات DNA المتباينة بين آباء الهجين 47 عصابة، وتم تطبيق أزواج البادئات الانتقائية الستة تلك على كامل نواتج الهجين، جدول (47).

جدول (47)، أزواج البادئات الانتقائية المستخدمة مع الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 Zنبقة).

عدد عصابات الـ DNA المتباينة No. of Polymorphic DNA bands	أزواج البادئات الانتقائية Primers combinations
9	m47p15
7	m59p16
7	m60p16
7	m49p32
9	m60p40
8	m61p41
47	المجموع

5-3-2-2. غربلة AFLP مع آباء الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر):

تم اختيار ستة أزواج من البادئات الانتقائية أظهرت أكبر قدر من التعددية الشكلية بين آباء الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)، وبلغ مجموع عدد عصابات DNA المتباينة بين آباء الهجين 63 عصابة، تم فيما بعد تطبيق أزواج البادئات الانتقائية تلك على كامل نواتج الهجين، جدول (48).

جدول (48)، أزواج البادئات الانتقائية المستخدمة مع الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر).

عدد عصابات الـ DNA المتباينة No. of Polymorphic DNA bands	أزواج البادئات الانتقائية Primers combinations
12	m48p15
10	m61p15
13	m62p15
8	m49p16
11	m59p16
9	m48p41
63	المجموع

3-2-3-5. غريلة AFLP مع آباء الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة):

لدى دراسة أزواج البادئات الانتقائية (selective *PstI/ MseI* primers) المبينة في الجدول (46) تم اختيار ستة منها، أظهرت أكبر قدر من التعددية الشكلية بين آباء الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)، وهنا بلغ مجموع عدد عصابات DNA المتباينة شكلياً بين آباء الهجين 61 عصابة. طبقت أزواج البادئات الانتقائية الستة تلك على كامل نواتج الهجين، جدول (49).

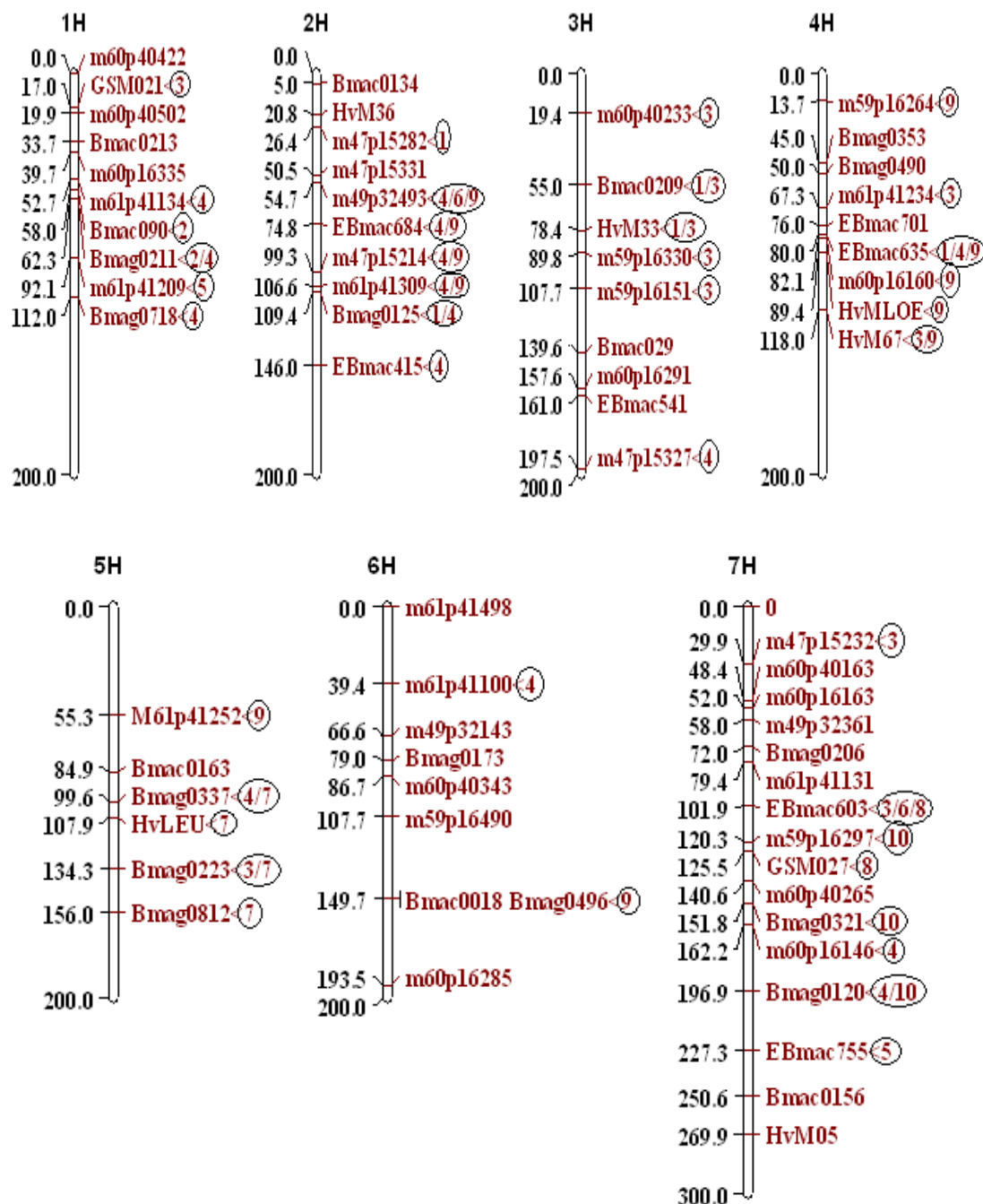
جدول (49)، أزواج البادئات الانتقائية المستخدمة مع الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة).

عدد عصابات الـ DNA المتباينة No. of Polymorphic DNA bands	أزواج البادئات الانتقائية Primers combinations
11	m62p10
9	m47p15
10	m48p15
9	m49p16
10	m59p16
12	m48p41
61	المجموع

4-5. خريطة الارتباط الوراثي Linkage map:

1-4-5. خريطة الارتباط الوراثي للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة):

يبين الشكل (15) خريطة الارتباط للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، والتي تم التوصل إليها اعتماداً على 81 مؤشراً جزيئياً منها 36 مؤشراً جزيئياً لتوابع ترادفية بسيطة (SSR Markers) موصوفة في معظمها من قبل (Ramsay *et al.*, 2000)، وبالتالي معروفة الموقع على الصبغيات (Anchor marks)، إضافة إلى 45 مؤشراً جزيئياً AFLP. إلا أن 12 من هذه المؤشرات الجزيئية لم تتمكن من تحقيق أي ارتباط على الصبغيات (Unlinked). بلغ طول خريطة الارتباط للهجين المذكور 1238 cM.



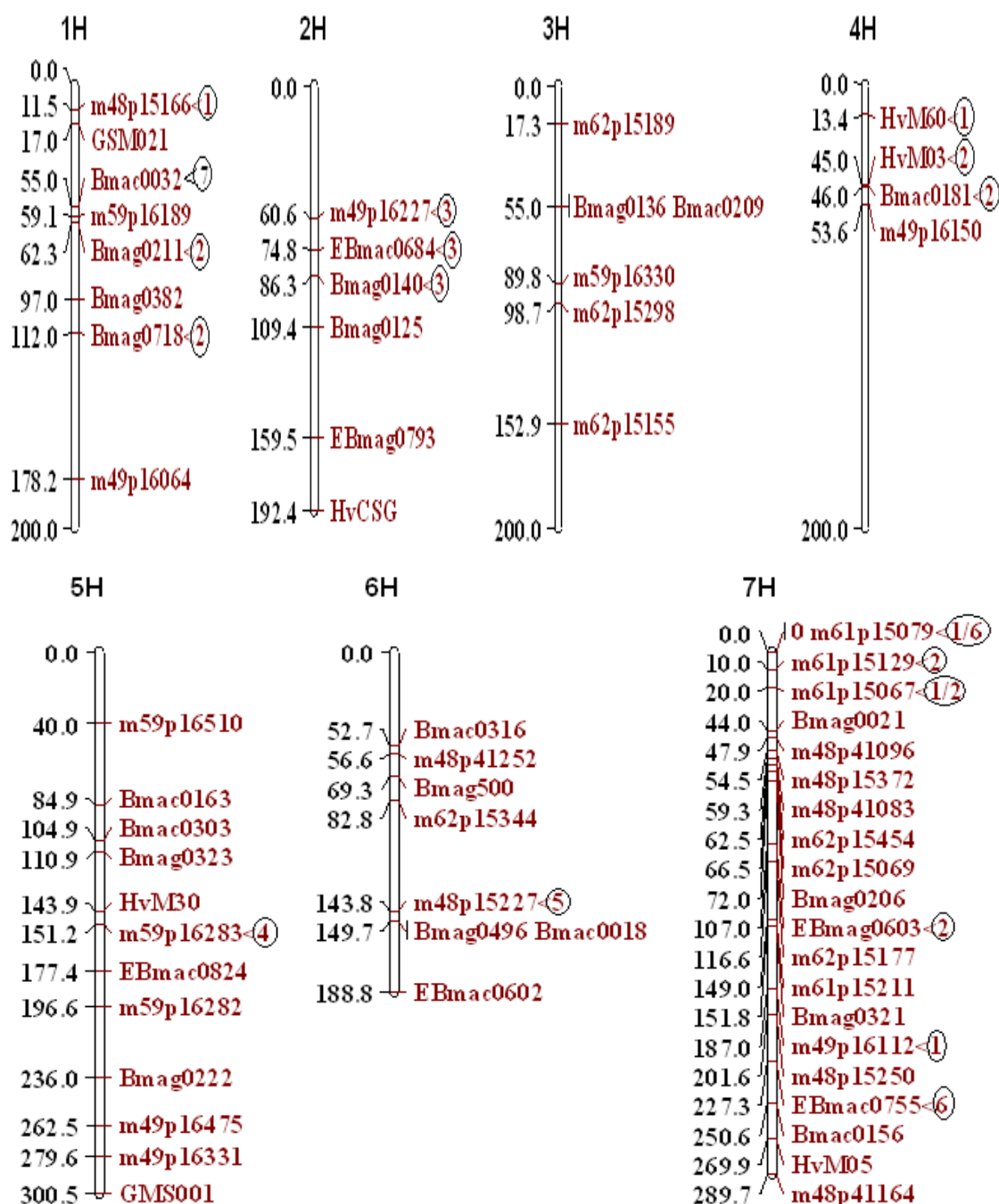
يشير الرقم الظاهر على يمين اسم المؤشر الجزيئي إلى الصفة النباتية المرتبطة بالموقع:

9 نمط النمو	5 الرقاد	1 طول النبات
10 قوة النمو المبكر	6 عدد الأيام حتى الإنبال	2 طول السنبل
	7 الضرر الناجم عن الصقيع	3 الغلة الحبية
	8 عدد الحبوب في السنبل	4 وزن ألف حبة

الشكل (15)، خريطة الارتباط للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة).

5-4-2. خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر):

يبين الشكل (16) خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)، والتي تم التوصل إليها اعتماداً على 80 مؤشراً جزيئياً منها 38 مؤشراً جزيئياً لـ SSR Markers موصوفة في معظمها من قبل (Ramsay *et al.*, 2000) إضافة إلى 42 مؤشراً جزيئياً لـ AFLP. إلا أن 16 من هذه المؤشرات الجزيئية لم تتمكن من تحقيق أي ارتباط على الصبغيات (Unlinked). بلغ طول خريطة الارتباط الوراثي للهجين المذكور CM 1160.



يشير الرقم الظاهر على يمين اسم المؤشر الجزيئي إلى الصفة النباتية المرتبطة بالموقع:

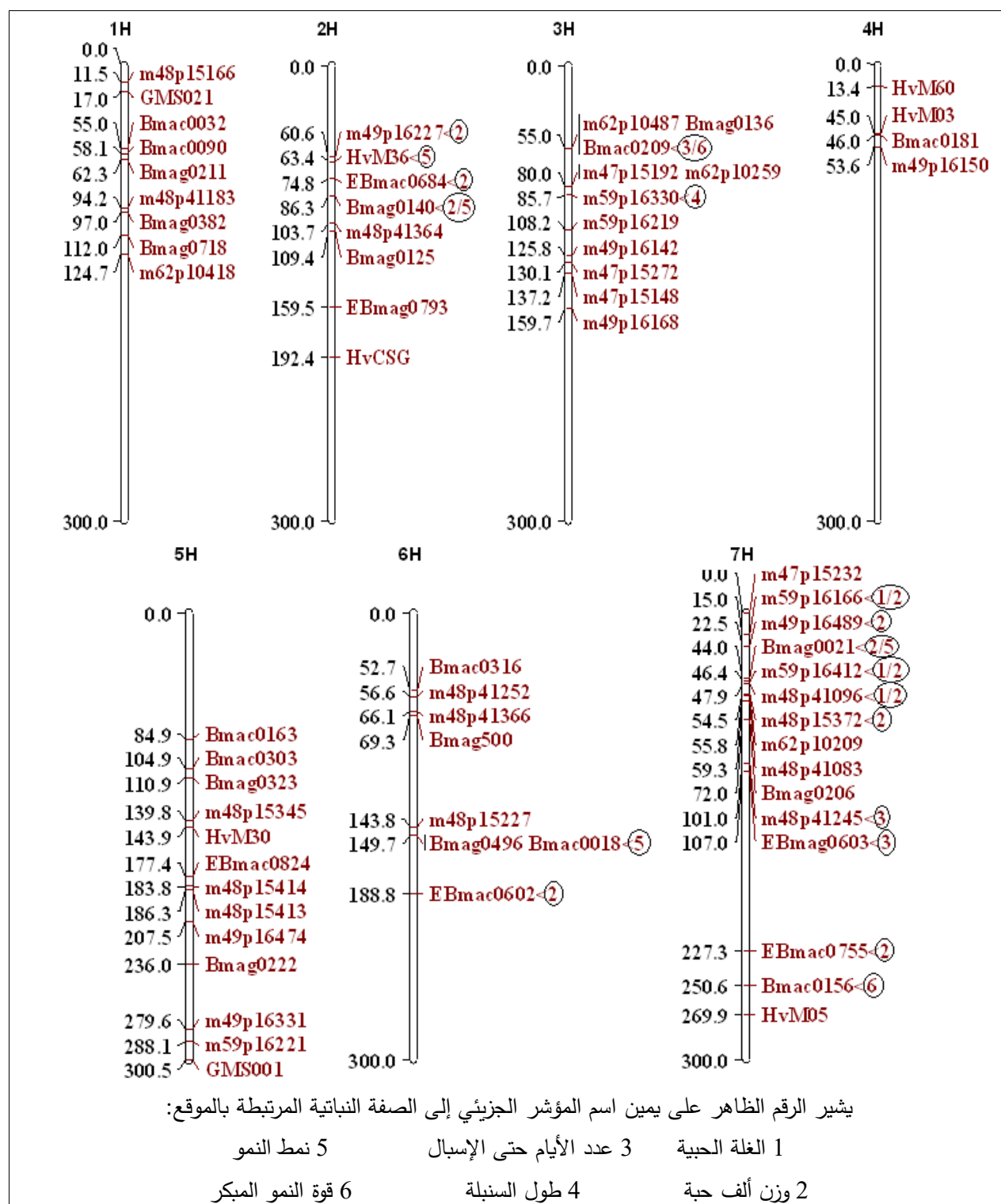
1 الغلة الحبية 2 طول النبات 3 وزن ألف حبة 4 الضرر الناجم عن الصقيع

5 نمط النمو 6 طول السنبلة 7 عدد الأيام حتى الإنبال

الشكل (16)، خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر).

5-4-3. خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة):

بينما يبين الشكل (17) خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)، والتي تم التوصل إليها اعتماداً على 83 مؤشراً جزيئياً منها 38 مؤشراً جزيئياً لـ SSR Markers إضافة إلى 45 مؤشراً جزيئياً لـ AFLP. لم يتمكن 15 مؤشراً جزيئياً من تحقيق أي ارتباط على الصبغيات (Unlinked). وبلغ طول خريطة الارتباط الوراثي للهجين المذكور CM 1008.5.



الشكل (17)، خريطة الارتباط الوراثي للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة).

5-5. دراسة المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs:

5-5-1. الهجين (سالينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة):

يبين الجدول (50) نتائج دراسة المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs للهجين (سالينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة). تم رصد 6 مواقع ذات أثر تراكمي QTLs معنوية التأثير مرتبطة بصفة طول النبات. حيث تم تحديد موقعين ذوا أثر تراكمي QTLs على الصبغي 2H، فبالقرب من المؤشر m4715282 ظهر تأثير الأب سالينا في تل حديا خلال الموسم الثاني، وبلغت نسبة مساهمته في الزيادة في طول النبات 9%. بينما بلغت تلك النسبة 4.6 % بالقرب من المؤشر Bmag0125 وذلك في تل حديا خلال الموسم الأول. بينما ظهر تأثير الأب *H. spontaneum* 695 على الصبغي 3H بالقرب من المؤشرين HvM33 وBmac0209 وذلك في تل حديا خلال الموسم الثاني، حيث بلغت نسبة مساهمته في زيادة طول النبات 9.4 و11.9% لكلٍ منهما على التوالي. أما بالقرب من المؤشر EBmac635 الموجود على الصبغي 4H فقد ظهر تأثير الأب *H. spontaneum* 695 في بريدا خلال موسمي الدراسة وذلك بنسبة مساهمة في زيادة طول النبات 6.8 و7.4% على التوالي.

وهذا ما يتوافق مع نتائج عدد من الباحثين نذكر منهم (Hayes, et al. 1993b; Thomas, et al. 1995; Tinker, et al. 1996; Bezant, et al. 1996; Mather, et al. 1997; Zhu, et al. 1999; Yin, et al. 1999; Borém, et al. 1999; Ma, et al. 2000; Kicherer, et al. 2000; Teulat, et al. 2001; Scheurer, et al. 2001; Read, et al. 2003; Dahleen, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Pillen, et al. 2003; Hori, et al. 2003; Rajasekaran, et al. 2004).

تم تحديد موقعين ذوا أثر تراكمي QTLs مرتبطين بصفة طول السنبل، ظهر تأثير كلٍ منهما على الصبغي 1H وظهر تأثيرهما في بريدا خلال الموسم الأول، وقد تم تحديدهما بالقرب من المؤشرين Bmag0211 وBmac090، حيث كان للأب سالينا الأثر الأكبر في كليهما وذلك بنسبة مساهمة في زيادة طول السنبل بلغت 5.3 و6.6% في كلا الموقعين على التوالي.

أظهرت النتائج وجود 22 موقعاً ذا أثر تراكمي QTLs مرتبطاً بصفة الغلة الحبية توضع على الصبغيات 1H، 3H، 4H، 5H و 7H، وعلى 11 موقعاً وراثياً. فعلى الصبغي 1H وبالقرب من المؤشر GSM021 ظهر QTL في كل من بريدا وتل حديا خلال الموسم الأول، حيث أسهم الأب *H. spontaneum* 695 في زيادة الغلة الحبية بنسبة بلغت 6.3 و 5.7% في كل من الموقعين على التوالي. أما على الصبغي 3H فقد تواجد 13 موقعاً ذا أثر تراكمي QTLs توزعت على خمسة مواقع وراثية، فبالقرب من المؤشرين Bmac0209 و m60p40233 ظهرت QTLs في تل حديا خلال الموسمين الأول والثاني وفي بريدا خلال الموسم الأول، تراوحت نسبة الزيادة في الغلة الحبية المفسرة بـ QTLs المرتبطة بالمؤشر الأول ما بين 15.8 و 33.8% بينما تراوحت تلك النسبة ما بين 16 و 48.6% بالنسبة لـ QTLs المرتبطة بالمؤشر الثاني مع ملاحظة أن الأب *H. spontaneum* 695 كان المسؤول عن تلك الزيادة في كلا الموقعين الوراثيين وفي البيئات الثلاثة. أما بالقرب من المؤشر HvM33 فقد حدد QTL في كل من بريدا وتل حديا وخلال موسمي الدراسة، ساهم في كل منها الأب *H. spontaneum* 695 بزيادة الغلة الحبية، وتراوحت نسبة هذه الزيادة ما بين 9 و 39.8%. أما بالقرب من المؤشر m59p16151 فقد ظهر تأثير QTL في بريدا خلال الموسم الثاني، وبينت النتائج أن الأب *H. spontaneum* 695 قد ساهم في زيادة الغلة الحبية بنسبة 4.5%. وأظهرت النتائج أن موقعين ذوا أثر تراكمي QTLs توضعاً بالقرب من المؤشر m59p16330 وظهر تأثيرهما خلال الموسم الأول في كل من بريدا وتل حديا. كان الأب *H. spontaneum* 695 مسؤولاً عن المساهمة في زيادة الغلة الحبية بنسبة 18.5 و 22.2% في كلا البيئتين على التوالي. توضع ثلاث مواقع ذات أثر تراكمي QTLs على الصبغي 4H. حيث ساهم الأب ساليينا بنسبة زيادة قدرها 9.8% في الغلة الحبية بالقرب من المؤشر HvM67 وذلك في بريدا خلال الموسم الثاني. بينما توضع QTL بالقرب من المؤشر m61p41234 ظهر تأثيره خلال الموسم الأول في كل من بريدا وتل حديا وساهم الأب *H. spontaneum* 695 في زيادة الغلة الحبية بنسبة بلغت 8.3 و 5.9% في كل من البيئتين على التوالي. أما على الصبغي 5H فقد رصد QTL بالقرب من المؤشر

Bmag0223 حيث ساهم الأب 695 *H. spontaneum* بزيادة الغلة الحبية بنسبة 7.8 % في بريدا خلال الموسم الأول. كذلك كان للأب *H.spontaneum* 695 أثراً إيجابياً في زيادة الغلة الحبية بنسبة 7.7 % بالقرب من المؤشر EBmac603 على الصبغي 7H وذلك في بريدا خلال الموسم الثاني. أما بالقرب من المؤشر m47p15232 فقد وجد QTL في كلٍ من بريدا وتل حديا خلال الموسم الأول حيث ساهم الأب ساليينا في زيادة الغلة بنسبة 29.6 و 35.3 % في كلٍ من البيئتين على التوالي.

وهذا ما يتوافق مع نتائج الباحثين (Kjær, et al. 1991; Hayes, et al. 1993b; Thomas, et al. 1995; Tinker, et al. 1996; Bezant, et al. 1997; Thomas, et al. 1998; Yin, et al. 1999; Teulat, et al. 2001; Scheurer, et al. 2001; Ellis, et al. 2002; Pillen, et al. 2003; Emebiri, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Cakir, et al. 2003; Long, et al. 2003; Talame, et al. 2004).

أما في صفة وزن الألف حبة فقد أوضحت النتائج وجود 33 موقعاً ذا أثر تراكمي QTLs توضع على 15 موقعاً وراثياً متوزعة على الصبغيات السبعة. فعلى الصبغي 1H ظهر التأثير الإيجابي للأب 695 *H. spontaneum* في مواقع QTLs الستة التي رصدت على هذا الصبغي، إذ لوحظت QTLs بالقرب من المؤشرات: m61p41134، Bmag0211 و Bmag0718 وتكررت في كلٍ من البيئتين بريدا وتل حديا خلال الموسم الأول حيث تراوحت نسبة الزيادة في وزن الألف حبة والتي أسهم بها الأب 695 *H. spontaneum* ما بين 7.6 و 9.6% كما هو مبين في الجدول (50). أما على الصبغي 2H فقد توزعت المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs الـ 16 المرصودة على ستة مواقع وراثية. إذ رصد QTL بالقرب من المؤشر m61p41309 ظهر في تل حديا خلال الموسم الأول. بينما رصد موقعين ذوا أثر تراكمي QTLs بالقرب من المؤشرين m49p32493 و EBmac684، ظهرا خلال الموسم الثاني في كلٍ من بريدا وتل حديا. كما حددت ثلاثة مواقع ذات أثر تراكمي QTLs بالقرب من المؤشر EBmac415 تأثيرها في بريدا خلال الموسم الثاني وفي تل حديا خلال الموسمين الأول والثاني. أما بالقرب من المؤشرين m47p15214 و Bmag0125 فقد ظهر تأثير QTLs

في بريدا وتل حديا وخلال موسمي الدراسة، مع ملاحظة أن الأب سالينا كان مسؤولاً عن المساهمة في الزيادة الحاصلة في وزن الألف حبة والتي تفسر بـ QTLs بنسبة تراوحت ما بين 6.2 و 35.1%. كما رصدت ستة مواقع ذات أثر تراكمي QTLs على الصبغي 7H تواجدت على موقعين وراثيين حيث ظهر تأثير الـ QTL المتوضع بالقرب من المؤشر Bmag0120 في بريدا خلال الموسم الثاني وفي تل حديا خلال موسمي الدراسة، أما QTL بالقرب من المؤشر m60p16146 فقد ظهر تأثيره في بريدا خلال موسمي الدراسة وفي تل حديا خلال الموسم الثاني، كان الأب 695 *H.spontaneum* مسؤولاً عن المساهمة في زيادة وزن الألف حبة المفسرة بالـ QTLs في كلا الموقعين الوراثيين حيث تراوحت نسبة تلك الزيادة ما بين 7.7 و 20.8%. أما على الصبغي 6H وبالقرب من المؤشر m61p41100 فقد تم رصد QTL ظهر تأثيره في كل من بريدا وتل حديا خلال الموسم الأول وكان للأب سالينا تأثيراً إيجابياً في زيادة وزن الألف حبة بنسبة 8.3 و 3.6% لكل من البيئتين على التوالي. كذلك تم الكشف عن QTL واحد على كلٍ من الصبغيات 3H، 4H و 5H فبالقرب من المؤشر m47p15327 على 3H حدد QTL ظهر خلال الموسم الثاني في تل حديا، وكان الأب 695 *H.spontaneum* هو المسؤول عن المساهمة في زيادة وزن الألف حبة وذلك بنسبة 6.3%. أما بالقرب من المؤشر EBmac635 على الصبغي 4H فقد ظهر تأثير الـ QTL خلال الموسم الثاني في بريدا، وأسهم الأب 695 *H.spontaneum* في زيادة وزن الألف حبة بنسبة 8.3%. أما على الصبغي 5H وبالقرب من المؤشر Bmag0337 فقد رصد QTL ظهر تأثيره خلال الموسم الثاني في بريدا وفسر 6.2% من الزيادة في وزن الألف حبة وذلك بتأثير الأب سالينا.

وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره كلٌّ من (Backes, et al. 1995; Thomas, et al. 1995; Tinker, et al. 1996; Kjær and Jensen 1996; Bezant, et al. 1997; Mather, et al. 1997; Marquez-Cedillo, et al. 2000; Kicherer, et al. 2000; Takahashi, et al. 2001; Scheurer, et al. 2001; Ayoub, et al. 2002; Pillen, et al. 2003; Hori, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Long, et al. 2003; Verhoeven, et al. 2004; Talame, et al. 2004; Chen, et al. 2004).

وقد رصدت ستة QTLs مرتبطة بقوة النمو المبكر توضع كلها على الصبغي 7H وذلك بالقرب من المؤشرات Bmag0120، Bmag0321 و m59p16297، وكان الأب ساليينا هو المسؤول عن تأخر وضعف النمو بنسبة تراوحت ما بين 4.2 و 8.4 %.

كما بينت النتائج وجود سبعة وعشرين QTLs مرتبطة بنمط النمو توزعت على الصبغيات 2H، 4H، 5H و 6H. إذ توضع أحد عشر QTLs على الصبغي 2H بالقرب من كلٍ من المؤشرات EHmac684، m47p15214، m49p32493 و m61p14309 حيث ارتبط المؤشر الأول بـ QTL ظهر تأثيره في تل حديا ووبريدا خلال الموسم الأول كما ارتبط المؤشر m61p14309 بـ QTL ظهر تأثيره في بريدا خلال الموسم الثاني، بينما ظهر تأثير الـ QTLs في تل حديا ووبريدا خلال موسمي الدراسة بالنسبة للمؤشرين m47p15214 و m49p32493، وكان الأب *H. spontaneum* 695 مسؤولاً عن المساهمة في الزيادة في صفة النباتات المفترشة بنسبة تراوحت بين 6.5 و 23.8%. أما على الصبغي 4H فقد ظهر اثنا عشر QTLs إذ ارتبطت كلٌ من المؤشرات HvM67، HvMLOE، m59p16264 و m60p16160 بـ QTLs ظهر تأثيرها كلها في موقعي تل حديا ووبريدا خلال الموسم الأول، وكان الأب *H. spontaneum* 695 مسؤولاً عن زيادة نسبة النباتات المفترشة المفسرة بـ QTL المتوضع بالقرب من المؤشر m59p16264 وبلغت نسبة مساهمته في تلك الزيادة 9.1 %، بينما كان الأب ساليينا مسؤولاً عن زيادة نسبة النباتات المفترشة المفسرة بـ QTLs المتوزعة بالقرب من باقي المؤشرات بنسبة مساهمة تراوحت بين 5.7 و 18.2 %. كما ارتبط المؤشر EBmac635 بـ QTL ظهر تأثيره في تل حديا ووبريدا خلال موسمي الزراعة وكان الأب ساليينا هو المسؤول عن زيادة نسبة النباتات المفترشة المفسرة بالـ QTLs.

كذلك رصد 2 QTL على كلٍ من الصبغي 5H و 6H إذ ارتبط المؤشر m61p41252 على 5H بموقع ذو أثر تراكمي QTL ظهر في تل حديا ووبريدا خلال الموسم الأول بينما ارتبط المؤشر Bmag0496 على 6H بـ QTL ظهر

تأثيره في تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني وأسهم الأب 695 *H.spontaneum* في زيادة نسبة النباتات المفترشة في كلا الموقعين.

وهذا ينسجم مع نتائج (Baum, et al. 2003; Long, et al. 2003; Talame, et al. 2004).

أما بالنسبة لصفة الرقاد، رصد 2 QTLs على كلٍ من الصبغيين 1H و 7H فارتبط المؤشر m61p41209 على الصبغي 1H بـ QTL ظهر تأثيره في كلٍ من تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني وكان الأب ساليينا مسؤولاً عن نسبة زيادة صفة الرقاد المفسرة بـ QTL التي بلغت 5.2 %. بينما كان الأب *H.spontaneum* 695 مسؤولاً عن تلك الزيادة بنسبة 2.9 % بالقرب من المؤشر EBmac755 الموجود على الصبغي 7H حيث ظهر تأثير QTLs في تل حديا وفي بريدو خلال الموسم الثاني.

ويتوافق ذلك مع (Kjær, et al. 1991; Hayes, et al. 1993b).

كذلك بالنسبة لعدد الأيام حتى الإنبال فقد حددت ثلاثة QTLs توضع على كلٍ من الصبغيين 2H و 7H إذ ارتبط المؤشر m49p32493 على الصبغي 2H بـ QTL ظهر في تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني، وكان الأب ساليينا هو المساهم في زيادة عدد الأيام حتى الإنبال بنسبة 6.3 %، بينما ساهم الأب *H.spontaneum* 695 في زيادة عدد الأيام حتى الإنبال بنسبة 11.2 % بالقرب من المؤشر EBmac603 الموجود على الصبغي 7H وذلك في تل حديا خلال الموسم الأول.

وهذا ما يتوافق مع نتائج الباحثين (Hayes, et al. 1993a; Hayes, et al. 1993b; Backes, et al. 1995; Kjær, et al. 1995; Qi, et al. 1998; Bezant, et al. 1996; Tinker, et al. 1996; Borém, et al. 1999; Kicherer, et al. 2000; Ma, et al. 2000; Scheurer, et al. 2001; Teulat, et al. 2001; Pillen, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Emebiri, et al. 2003; Francia, et al. 2004; Talame, et al. 2004).

بينت النتائج وجود أربعة QTLs مرتبطة بصفة الضرر الناجم عن الصقيع توضع كلها على الصبغي 5H وكان الأب ساليينا هو المسؤول عن نسبة زيادة الضرر الناجم عن الصقيع المفسرة من خلال الـ QTLs وتراوحت هذه النسبة ما بين 9.3 و 20.7 % وقد توضع QTLs بالقرب من المؤشرات: Bmag0337، HvLEU، Bmag0223 و Bmag0812. مما وافق (Baum, et al. 2003; Francia, et al. 2004).

وبالنسبة لصفة عدد الحبوب في السنبل، ارتبط كل من المؤشر GSM027 والمؤشر EBmac603 المتواجدان على الصبغي 7H بـ QTLs، وكان للأب *H. spontaneum* 695 تأثير إيجابي على زيادة عدد الحبوب في السنبل حيث بلغت نسبة تلك الزيادة 16.4 و 11.8 % بالنسبة للموقعين المذكورين على التوالي. وانسجم ذلك مع ما ذكره (Scheurer, et al. 2001; Verhoeven, et al. 2004).

ومن الجدير بالملاحظة هنا أن دراسة المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs طبقت على الجيل الانعزالي الأول لنواتج الهجين الثلاثي (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، حيث ظهر بوضوح انعزال أعراس كل من ساليينا و *H. spontaneum* 695 بينما كانت مشاركة زنبقة متساوية في جميع نواتج الهجين الثلاثي المذكور وبالتالي فإنه لا يمكن رصد تأثيره في تحسين الصفات المدروسة هنا.

جدول (50)، المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة).

الصفة المدروسة	البيئة	الصبغي	المؤشر الجزيئي الأقرب لـ QTL	LOD /K ²	الأب المسؤول	r%
طول النبات	Th2	2H	m47p15282	8.7	ساليينا	9.0
	Th1	2H	Bmag0125	9.3	ساليينا	4.6

9.4	# <i>H.sp.</i>	2.6	HvM33	3H	Th2	
11.9	<i>H.sp.</i>	2.7	Bmac0209	3H	Th2	
8.6	<i>H.sp.</i>	9.1	EBmac635	4H	Br1	
7.4	<i>H.sp.</i>	9.9	EBmac635	4H	Br2	
5.3	ساليينا	6.6	Bmag0211	1H	Br1	
6.6	ساليينا	7.1	Bmac090	1H	Br1	طول السنبله
6.3	<i>H.sp.</i>	9.6	GSM021	1H	Br1	
5.7	<i>H.sp.</i>	8.6	GSM021	1H	Th1	الغلة الحبية
33.8	<i>H.sp.</i>	9.9	Bmac0209	3H	Br1	
27.5	<i>H.sp.</i>	7.9	Bmac0209	3H	Th1	
15.8	<i>H.sp.</i>	4.6	Bmac0209	3H	Th2	
39.8	<i>H.sp.</i>	9.1	HvM33	3H	Br1	
5.1	<i>H.sp.</i>	6.7	HvM33	3H	Br2	
30.7	<i>H.sp.</i>	6.3	HvM33	3H	Th1	
9.0	<i>H.sp.</i>	8.1	HvM33	3H	Th2	
4.5	<i>H.sp.</i>	6.9	m59p16151	3H	Br2	
18.5	<i>H.sp.</i>	4.9	m59p16330	3H	Br1	
22.2	<i>H.sp.</i>	3.9	m59p16330	3H	Th1	
48.6	<i>H.sp.</i>	10.8	m60p40233	3H	Br1	
33.8	<i>H.sp.</i>	3.9	m60p40233	3H	Th1	
16.0	<i>H.sp.</i>	4.5	m60p40233	3H	Th2	
9.8	ساليينا	2.6	HvM67	4H	Br2	
8.3	<i>H.sp.</i>	8.4	m61p41234	4H	Br1	
5.9	<i>H.sp.</i>	7.2	m61p41234	4H	Th1	
7.8	<i>H.sp.</i>	10.1	Bmag0223	5H	Br1	
7.7	<i>H.sp.</i>	9.3	EBmac603	7H	Th2	
29.6	ساليينا	6.8	m47p15232	7H	Br1	
35.3	ساليينا	7.3	m47p15232	7H	Th1	
7.7	<i>H.sp.</i>	6.9	Bmag0211	1H	Br1	وزن الألف حبة
9.5	<i>H.sp.</i>	2.6	Bmag0211	1H	Th1	
7.6	<i>H.sp.</i>	10.3	Bmag0718	1H	Br1	
9.6	<i>H.sp.</i>	2.7	Bmag0718	1H	Th1	
9.4	<i>H.sp.</i>	2.6	m61p41134	1H	Br1	
8.4	<i>H.sp.</i>	8.3	m61p41134	1H	Th1	

الصفة المدروسة	البيئة	الصبغي	المؤشر الجزيئي الأقرب لـ QTL	LOD /K ²	الأب المسؤول	r%
وزن الألف حبة	Br2	2H	EBmac415	9.9	ساليينا	8.9
	Th1	2H	EBmac415	2.7	ساليينا	9.5

8.2	ساليينا	9.8	EBmac415	2H	Th2	
8.4	ساليينا	11.9	EBmac684	2H	Br2	
6.2	ساليينا	8.3	EBmac684	2H	Th2	
20	ساليينا	6.0	Bmag0125	2H	Br1	
28.5	ساليينا	9.0	Bmag0125	2H	Br2	
22.4	ساليينا	6.8	Bmag0125	2H	Th1	
27.4	ساليينا	8.6	Bmag0125	2H	Th2	
28.2	ساليينا	8.5	m47p15214	2H	Th2	
28.7	ساليينا	6.6	m47p15214	2H	Br1	
31.3	ساليينا	7.9	m47p15214	2H	Br2	
35.1	ساليينا	8.0	m47p15214	2H	Th1	
12.2	ساليينا	8.3	m49p32493	2H	Br2	
9.6	ساليينا	7.0	m49p32493	2H	Th2	
10.1	ساليينا	2.7	m61p41309	2H	Th1	
6.3	<i>H.sp.</i>	7.7	m47p15327	3H	Th2	
8.3	<i>H.sp.</i>	9.1	EBmac635	4H	Br2	
6.2	ساليينا	9.0	Bmag0337	5H	Br2	
8.2	ساليينا	9.9	m61p41100	6H	Br1	
3.6	ساليينا	7.0	m61p41100	6H	Th1	
17	<i>H.sp.</i>	2.8	Bmag0120	7H	Th2	
20.8	<i>H.sp.</i>	3.6	Bmag0120	7H	Br2	
19.6	<i>H.sp.</i>	2.7	Bmag0120	7H	Th1	
8.9	<i>H.sp.</i>	9.0	m60p16146	7H	Br1	
9.3	<i>H.sp.</i>	2.6	m60p16146	7H	Br2	
7.7	<i>H.sp.</i>	8.8	m60p16146	7H	Th2	
4.2	ساليينا	6.6	Bmag0120	7H	Th1	قوة النمو المبكر
4.4	ساليينا	6.7	Bmag0120	7H	Th2	
7	ساليينا	12.37	Bmag0321	7H	Br1	
7.3	ساليينا	12.5	Bmag0321	7H	Br2	
8.1	ساليينا	8.2	m59p16297	7H	Br1	
8.4	ساليينا	8.4	m59p16297	7H	Br2	
13.4	<i>H.sp.</i>	2.8	EBmac684	2H	Th1	نمط النمو
13.9	<i>H.sp.</i>	3.22	EBmac684	2H	Br1	
23.8	<i>H.sp.</i>	4.0	m47p15214	2H	Th1	
9.9	<i>H.sp.</i>	8.0	m47p15214	2H	Th2	
24.5	<i>H.sp.</i>	4.27	m47p15214	2H	Br1	
10.8	<i>H.sp.</i>	9.5	m47p15214	2H	Br2	

الصفة المدروسة	البيئة	الصبغي	المؤشر الجزيئي الأقرب لـ QTL	LOD /K ²	الأب المسؤول	r%
نمط النمو	Th1	2H	m49p32493	7.8	<i>H.sp.</i>	6.5
	Th2	2H	m49p32493	8.9	<i>H.sp.</i>	10.5
	Br1	2H	m49p32493	7.7	<i>H.sp.</i>	6.5

10.5	<i>H.sp.</i>	9.8	m49p32493	2H	Br2	
12.7	<i>H.sp.</i>	7.1	M61p14309	2H	Br2	
8.3	ساليينا	11.2	EBmac635	4H	Th1	
7.3	ساليينا	8.2	EBmac635	4H	Th2	
6.8	ساليينا	9.3	EBmac635	4H	Br1	
6.1	ساليينا	6.9	EBmac635	4H	Br2	
18.2	ساليينا	3.8	HvM67	4H	Th1	
14.8	ساليينا	3.22	HvM67	4H	Br1	
13.2	ساليينا	3.6	HvMLOE	4H	Th1	
11.4	ساليينا	3	HvMLOE	4H	Br1	
9.1	<i>H.sp.</i>	9.2	m59p16264	4H	Th1	
9.3	<i>H.sp.</i>	9.19	m59p16264	4H	Br1	
5.7	ساليينا	7.1	m60p16160	4H	Th1	
5.7	ساليينا	7	m60p16160	4H	Br1	
15.5	<i>H.sp.</i>	13.7	m61p41252	5H	Th1	
14.4	<i>H.sp.</i>	3.44	m61p41252	5H	Br1	
14.4	<i>H.sp.</i>	10.2	Bmag0496	6H	Th2	
11.5	<i>H.sp.</i>	9.3	Bmag0496	6H	Br2	
5.2	ساليينا	8.1	m61p41209	1H	Th2	الرقاد
5.2	ساليينا	8	m61p41209	1H	Br2	
2.9	<i>H.sp.</i>	6.8	EBmac755	7H	Th2	
2.8	<i>H.sp.</i>	6.6	EBmac755	7H	Br2	
6.3	ساليينا	7.1	m49p32493	2H	Th1	عدد الأيام حتى الإسبال
6.3	ساليينا	7.9	m49p32493	2H	Br2	
11.2	<i>H.sp.</i>	7.0	EBmac603	7H	Th2	
9.3	ساليينا	10.0	Bmag0337	5H	Th2	الضرر الناجم عن الصقيع
18.9	ساليينا	4.2	HvLEU	5H	Th2	
20.7	ساليينا	4.6	Bmag0223	5H	Th2	
10.4	ساليينا	2.9	Bmag0812	5H	Th2	
16.4	<i>H.sp.</i>	3.4	GSM027	7H	Th2	عدد الحبوب في السنبلة
11.8	<i>H.sp.</i>	3.2	EBmac603	7H	Th2	

- البيئة^٤: Th: ثل حديا- Br بريدا- 1 الموسم الأول- 2 الموسم الثاني.
- %r^٢ النسبة المئوية للزيادة في الصفة المدروسة والمفسرة بـ QTL.
- *H.sp.* # الأب 695 *H. spontaneum*.
- K²: مربع كاي Chi-square للمؤشر الجزيئي بمستوى احتمالية LOD /P= 0.001: نسبة احتمالية تواجد موقع ذو أثر تراكمي QTL (LOD score). كتبت قيم (LOD score) بالخط المائل في الجدول.

5-5-2. الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر):

يبين الجدول (51) نتائج دراسة المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر). إذ تم رصد 7 مواقع ذات أثر تراكمي QTLs مرتبطة بطول

النبات، توضع اثنان منها على الصبغي 1H بالقرب من المؤشرين Bmag0211 و Bmag0718، وقد بلغت نسبة الزيادة في طول النبات المفسرة بهذين الموقعين 8.2 و 6.4 % على التوالي، وكان الأب مالتون مسؤولاً عن تلك الزيادة في كلا الموقعين. كذلك تم تحديد موقعين ذو أثر تراكمي QTLs على الصبغي 4H ظهر تأثيرهما في تل حديا خلال الموسم الثاني، وذلك بالقرب من المؤشرين HvM03 و Bmag0181، حيث ساهم الأب مالتون في زيادة طول النبات بنسبة بلغت 14.4 و 15.3 % بالنسبة للموقعين المذكورين على التوالي. كما وحددت 3 مواقع ذات أثر تراكمي QTLs على الصبغي 7H ظهر تأثيرها في تل حديا خلال الموسم الثاني، توضع بالقرب من المؤشرات m61p15129، m61p15067 و Bmac0603، وكان الأب مالتون مسؤولاً عن الزيادة في طول النبات المفسرة بـ QTL المرتبط بالمؤشر m61p15129 حيث بلغت نسبة مساهمته في تلك الزيادة 18.9 %، بينما كان سكارلت مسؤولاً عن الزيادة المفسرة بالموقعين الآخرين وبلغت نسبة مساهمته في تلك الزيادة 23.5 و 12.7 % على التوالي.

وهو ما ينسجم مع ما ذكره الباحثون (Hayes, et al. 1993b; Thomas, et al. 1995; Bezant, et al. 1996; Tinker, et al. 1996; Mather, et al. 1997; Yin, et al. 1999; Zhu, et al. 1999; Ma, et al. 2000; Teulat, et al. 2001; Pillen, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Rajasekaran, et al. 2004; Talame, et al. 2004; Chen, et al. 2004).

وبالنسبة لصفة طول السنبله فقد تم تحديد 2 QTLs مرتبطين بطول السنبله توضع كلٌ منهما على الصبغي 7H، ظهر تأثير QTL الأول القريب من المؤشر m61p15079 في بريدا خلال الموسم الأول وكان الأب مالتون مسؤولاً عن الزيادة في طول السنبله المفسرة بـ QTL وبلغت نسبة مساهمته 17%. بينما ظهر تأثير QTL الثاني القريب من المؤشر EBmac0755 في بريدا خلال الموسم الثاني وكان الأب سكارلت مسؤولاً عن الزيادة في طول السنبله المفسرة بـ QTL وبلغت نسبة مساهمته في تلك الزيادة 6.4 %، وهو ما يوافق (Talame, et al. 2004).

وفي صفة الغلة الحبية فقد تم تحديد 5 مواقع ذات أثر تراكمي أحدها على الصبغي 1H، ظهر تأثيره خلال الموسم الأول في موقع بريدا، وارتبط بالمؤشر m48p15166 وكان الأب سكارلت مسؤولاً عن 9.4 % من الزيادة في الغلة الحبية مفسرة بـ QTL. أما على الصبغي 4H فقد تم تحديد QTL بالقرب من المؤشر HvM60، كان سكارلت مسؤولاً عن الزيادة في الغلة الحبية بنسبة 16.3 %. وتم تحديد QTLs بالقرب من المؤشرات m61p15079، m61p15067 و m49p16112 على الصبغي 7H، ظهر تأثير الأول والثاني منها في تل حديا خلال الموسم الثاني، بينما ظهر تأثير QTL المرتبط بالمؤشر الثالث في تل حديا خلال الموسم الأول، وقد تراوحت نسبة الزيادة في الغلة الحبية المفسرة بـ QTLs للمواقع الثلاثة بين 9.7 و 13.6%.

وذلك يتفق مع ما توصل إليه كلٌّ من (Kjær, *et al.* 1991; Hayes, *et al.* 1993b; Tinker, *et al.* 1996; Bezant, *et al.* 1997; Thomas, *et al.* 1998; Scheurer, *et al.* 2001; Teulat, *et al.* 2001; Ellis, *et al.* 2002; Baum, *et al.* 2003; Long, *et al.* 2003; Emebiri, *et al.* 2003; Pillen, *et al.* 2003; Talame, *et al.* 2004).

وفي صفة وزن الألف حبة تم تحديد 4 مواقع ذات أثر تراكمي QTLs توضع كلها على الصبغي 2H بالقرب من المؤشرات: Bmag0140، m49p16227 و EBmac0684 وظهر تأثير QTL بالقرب من الأول والثاني في تل حديا خلال الموسم الثاني بينما ظهر تأثير QTLs بالقرب من الثالث في كلٍّ من تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني، وتراوحت نسبة الزيادة في وزن الألف حبة المفسرة بـ QTLs الأربعة المذكورة ما بين 9.3 و 22.5%.

ويوافق ذلك نتائج الباحثين (Tinker, *et al.* 1996; Kjær and Jensen 1996; Bezant, *et al.* 1997; Mather, *et al.* 1997; Marquez-Cedillo, *et al.* 2000; Kicherer, *et al.* 2000; Scheurer, *et al.* 2001; Ayoub, *et al.* 2002; Pillen, *et al.* 2003; Hori, *et al.* 2003; Baum, *et al.* 2003; Long, *et al.* 2003; Verhoeven, *et al.* 2004; Talame, *et al.* 2004; (Chen, *et al.* 2004

وفي صفة نمط النمو، تم تحديد موقعين ذوا أثر تراكمي QTL ارتبطا بنمط النمو، إذ ارتبط المؤشر m48p15227 على الصبغي 6H بـ QTL ظهر أثره في تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني، وكان الأب مالتون هو المسؤول عن الزيادة في نسبة النباتات المفترشة المفسرة بـ QTL والتي بلغت 11.2%. مما ينسجم مع (Baum, et al. 2003; Talame, et al. 2004).

وفي صفة تحمل الصقيع ظهر تأثير موقع واحد ذو أثر تراكمي QTL مرتبط بالضرر الناجم عن الصقيع وذلك في تل حديا خلال الموسم الثاني توضع على الصبغي 5H بالقرب من المؤشر m59p16283 وكان الأب سكارلت مسؤولاً عن 10% من الزيادة في الضرر الناجم عن الصقيع فسرت بـ QTL، وهو ما وافق (Baum, et al. 2003; Francia, et al. 2004).

وفي صفة عدد الأيام حتى الإسبال حدد QTL واحد ظهر أثره في بريدًا خلال الموسم الثاني وتوضع بالقرب من المؤشر Bmac0032 على الصبغي 1H وكان الأب مالتون مسؤولاً عن 10.2% من الزيادة في عدد الأيام حتى الإسبال والتي فسرت بـ QTLs، وهذا ما يتوافق مع نتائج عدد من الباحثين نذكر منهم (Bezant, et al. 1996; Teulat, et al. 2001; Pillen, et al. 2003;) (Francia, et al. 2004; Talame, et al. 2004).

ومن الجدير بالذكر أن دراسة المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs طبقت على الجيل الانعزالي الأول لنواتج الهجين الثلاثي (مالتون X سكارلت X تدمر)، حيث ظهر بوضوح انعزال أعراس كل من مالتون وسكارلت بينما كانت مشاركة تدمر متساوية في جميع نواتج الهجين الثلاثي المذكور وبالتالي فإن لا يمكن رصد تأثيره في تحسين الصفات المدروسة هنا.

جدول (51)، المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر).

الصفة المدروسة	البيئة ^٤	الصبغي	المؤشر الجزيئي الأقرب لـ QTL	LOD/K ²	الأب المسؤول	\$X\%
طول النبات	Th1	1H	Bmag0211	7.4	مالتون	8.2
	Th1	1H	Bmag0718	7.1	مالتون	6.4
	Th2	4H	HvM03	9.4	مالتون	14.4
	Th2	4H	Bmag0181	10.0	مالتون	15.3
	Th2	7H	m61p15129	2.9	مالتون	18.9
	Th2	7H	m61p15067	11.7	سكارلت	23.5
	Th2	7H	Bmac0603	8.0	سكارلت	12.7
طول السنبلية	Br1	7H	m61p15079	9.4	مالتون	17
	Br2	7H	EBmac0755	6.8	سكارلت	6.4
الغلة الحبية	Br1	1H	m48p15166	7.2	سكارلت	9.4
	Th2	4H	HvM60	2.8	سكارلت	16.3
	Th2	7H	m61p15079	9.1	مالتون	13.6
	Th2	7H	m61p15067	6.7	سكارلت	9.7
	Th1	7H	m49p16112	9.2	سكارلت	13.1
	Th2	2H	m49p16227	9.2	مالتون	15.3
وزن الألف حبة	Th2	2H	EBmac0684	3.7	سكارلت	22.2
	Br2	2H	EBmac0684	7.2	مالتون	9.3
	Th2	2H	Bmag0140	3.7	سكارلت	22.5
	Th2	6H	m48p15227	7.9	مالتون	11.2
نمط النمو	Br2	6H	m48p15227	7.8	مالتون	11.3
	Br2	1H	Bmac0032	6.6	مالتون	10.2
الضرر الناجم عن الصقيع	Th2	5H	m59p16283	7.6	سكارلت	10

– البيئة^٤: Th: تل حديا- Br بريدا- 1 الموسم الأول- 2 الموسم الثاني.

– \$X\%\$: النسبة المئوية للزيادة في الصفة المدروسة والمفسرة بـ QTL.

– K²: مربع كاي Chi-square للمؤشر الجزيئي بمستوى احتمالية LOD / P= 0.001: نسبة احتمالية تواجد موقع ذو أثر تراكمي QTL (LOD score). كتبت قيم (LOD score) بالخط المائل في الجدول.

3-5-5. الهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة):

وبالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) يتبين من الجدول (52) أن هناك موقعاً واحداً ذو أثر تراكمي QTL مرتبط بطول السنبله توضع بالقرب من المؤشر m59p16330 على الصبغي 3H وكان الأب مالتون مسؤولاً عن الزيادة في طول السنبله المفسرة بـ QTL وبلغت نسبة تلك الزيادة 10.9%، وينسجم ذلك مع (Talame, et al. 2004).

وفي صفة الغلة الحبية تم تحديد 3 مواقع ذات أثر تراكمي QTLs وجدت كلها على الصبغي 7H، ظهر أثر QTLs الثلاثة في بريدا خلال الموسم الثاني، وتوضعت بالقرب من المؤشرات: m59p16166، m59p16412 و m48p41096 وساهم الأب سكارلت في زيادة الغلة الحبية المفسرة بـ QTL الثلاثة بنسبة 11.8، 12.4 و 11.4% على التوالي.

ووافق ذلك نتائج عدد من الباحثين نذكر منهم (Hayes, et al. 1993b; Tinker, et al. 1996; Bezant, et al. 1997; Thomas, et al. 1998; Scheurer, et al. 2001; Teulat, et al. 2001; Pillen, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Emebiri, et al. 2003; Talame, et al. 2004).

وفي وزن الألف حبة حدد 13 موقعاً ذو أثر تراكمي QTLs مرتبط بوزن الألف حبة توزعت على الصبغيات 5H، 6H و 7H، إذ توضع 3 QTLs على الصبغي 5H بالقرب من المؤشرات: Bmag0140، EBmac0684 و m49p16227، ظهر تأثير المواقع الثلاثة في بريدا خلال الموسم الثاني، وكان الأب مالتون مسؤولاً عن الزيادة في وزن الألف حبة المفسرة بـ QTL حيث بلغت نسبة مساهمته في زيادة وزن الألف حبة 16.2، 18.6 و 18.3% على التوالي بالنسبة للمواقع الثلاثة. أما على الصبغي 6H فقد حدد موقع واحد فقط ذو أثر تراكمي QTL بالقرب من المؤشر EBmac0602 ظهر تأثيره في تل حديا خلال موسم الدراسة الأول وكانت نسبة الزيادة في وزن الألف حبة المفسرة بـ QTL 7.4%، وكان الأب مالتون مسؤولاً عنها. بينما توضع 9 QTLs على الصبغي 7H، إذ ظهر تأثير QTL المتوضع بالقرب من المؤشر Bmag0021 في تل حديا خلال الموسم الثاني، بينما ظهر تأثير QTL المرتبط بالمؤشر

EBmac0755 في بريدا خلال الموسم الأول، كذلك ظهر تأثير QTLs المرتبط بالمؤشر m48p15372 والمؤشر m48p41096 في تل حديا خلال الموسم الثاني. أما بالقرب من المؤشر m49p16489 فقط ظهر تأثير QTL في بريدا خلال الموسم الثاني وخلال الموسم الأول والثاني في تل حديا. فيما توضع QTLs بالقرب من المؤشر m59p16166 والمؤشر m59p16412 ظهر تأثيرهما في تل حديا خلال الموسم الثاني. وقد كان الأب سكارلت مسؤولاً عن الزيادة في وزن الألف حبة المفسرة بـ QTLs التسعة وتراوح نسبة هذه الزيادة ما بين 11.4 و 25.4%.

وانسجم ذلك مع نتائج كلٍ من (Thomas, *et al.* 1995; Tinker, *et al.* 1996; Bezant, *et al.* 1997; Mather, *et al.* 1997; Kicherer, *et al.* 2000; Marquez-Cedillo, *et al.* 2000; Takahashi, *et al.* 2001; Ayoub, *et al.* 2002; Pillen, *et al.* 2003; Baum, *et al.* 2003; Long, *et al.* 2003; Verhoeven, *et al.* 2004; Talame, *et al.* 2004; Chen, *et al.* 2004).

وحددت 8 مواقع ذات أثر تراكمي مرتبطة بقوة النمو المبكر، ستة منها توضع على الصبغي 3H بالقرب من المؤشرات m62p10487، Bmag0136 و Bmac0209 ظهر تأثيرها في بريدا خلال الموسم الأول والثاني وكان الأب سكارلت مسؤولاً عن ضعف وتأخر النمو بنسبة تراوحت بين 14.7 و 19.2%. أما على الصبغي 7H فقد توضع 2 QTLs بالقرب من المؤشر Bmac0156 ظهر تأثيره في تل حديا خلال الموسمين وكان الأب مالتون مسؤولاً عن ضعف وتأخر النمو بنسبة 11.9%.

وجدت 8 QTLs مرتبطة بنمط النمو توزعت على الصبغيات 2H، 5H، 6H و 7H. ظهر تأثيرها كلها خلال الموسم الثاني في تل حديا وبريدا، كان الأب سكارلت مسؤولاً عن QTL المتوضع بالقرب من المؤشر HvM36 على الصبغي 2H وكذلك عن ذلك المتوضع بالقرب من المؤشر Bmag0140 على الصبغي 5H بينما كان مالتون مسؤولاً عن QTL المتوضع بالقرب من المؤشر Bmac0018 على الصبغي 6H وعن الـ QTL المتوضع بالقرب من المؤشر

Bmag0021 على الصبغي 7H، وقد تراوحت نسبة الزيادة في نسبة النباتات المفترشة المفسرة بـ QTL ما بين 9.5 و 16.2% بالنسبة لـ QTLs الأربعة المذكورة.

وهذا يوافق ما ذكره (Baum, *et al.* 2003; Long, *et al.* 2003; Chen, *et al.* 2004).

وحدد 16 موقع ذو أثر تراكمي QTLs مرتبطة بعدد الأيام حتى الإنبال، توضع 12 منها على الصبغي 3H توزعت بالقرب من المؤشرات: Bmac0209، Bmag0136 و m62p10487 وظهر تأثيرها في تل حديا وبريدا خلال الموسمين. بينما توضع 4 QTLs على الصبغي 7H على مقربة من المؤشرات Bmac0603 و m48p41245 وظهر أثرهما في تل حديا وبريدا خلال الموسم الأول. وكان الأب سكارلت مسؤولاً عن الزيادة في عدد الأيام حتى الإنبال في كافة المواقع المذكورة حيث تراوحت نسبة الزيادة المفسرة بـ QTL ما بين 12.8 و 25.6%.

ويتوافق ذلك مع ما ذكره كلٌّ من (Hayes, *et al.* 1993a; Hayes, *et al.* 1993b; Backes, *et al.* 1995; Thomas, *et al.* 1995; Bezant, *et al.* 1996; Tinker, *et al.* 1996; Qi, *et al.* 1998; Ma, *et al.* 2000; Teulat, *et al.* 2001; Pillen, *et al.* 2003; Baum, *et al.* 2003; Dahleen, *et al.* 2003; Emebiri, *et al.* 2003; Talame, *et al.* 2004).

ومن الجدير بالذكر أن دراسة المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs طبقت على الجيل الانعزالي الأول لنواتج الهجين الثلاثي (مالتون X سكارلت X زنبقة)، حيث ظهر بوضوح انعزال أعراس كل من مالتون وسكارلت بينما كانت مشاركة زنبقة متساوية في جميع نواتج الهجين الثلاثي المذكور وبالتالي فإن لا يمكن رصد تأثيره في تحسين الصفات المدروسة هنا.

جدول (52)، المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة).

الصفة المدروسة	البيئة ^٤	الصبغي	المؤشر الجزيئي الأقرب لـ QTL	LOD/K ²	الأب المسؤول	X% ^٥
طول السنبل	Th1	3H	m59p16330	8.5	مالتون	10.9
الغلة الحبية	Br2	7H	m59p16166	6.8	سكارلت	11.8
	Br2	7H	m59p16412	8.8	سكارلت	12.4
	Br2	7H	m48p41096	8.7	سكارلت	11.4
وزن الألف حبة	Br2	5H	Bmag0140	2.6	مالتون	16.2
	Br2	5H	EBmac0684	2.9	مالتون	18.6
	Br2	5H	m49p16227	10.4	مالتون	18.3
	Th1	6H	EBmac0602	6.9	مالتون	7.4
	Th2	7H	Bmag0021	12.2	سكارلت	13.5
	Br1	7H	EBmac0755	7.3	سكارلت	11.8
	Th2	7H	m48p15372	10.2	سكارلت	17.1
	Th2	7H	m48p41096	11.3	سكارلت	17.7
	Th1	7H	m49p16489	7.1	سكارلت	11.4
	Th2	7H	m49p16489	12.5	سكارلت	25.4
	Br2	7H	m49p16489	7.1	سكارلت	11.6
	Th2	7H	m59p16166	9.2	سكارلت	15.6
	Th2	7H	m59p16412	7.1	سكارلت	17.4
	Br1	3H	m62p10487	8.8	سكارلت	14.7
	Br2	3H	m62p10487	8.9	سكارلت	14.7
قوة النمو المبكر	Br1	3H	Bmag0136	8.5	سكارلت	14.7
	Br2	3H	Bmag0136	8.6	سكارلت	14.7
	Br1	3H	Bmac0209	9.0	سكارلت	19.2
	Br2	3H	Bmac0209	9.0	سكارلت	19.2
	Th1	7H	Bmac0156	7.4	مالتون	4.3
	Th2	7H	Bmac0156	7.4	مالتون	11.9

الصفة المدروسة	البيئة ^٤	الصبغي	المؤشر الجزيئي الأقرب لـ QTL	LOD/K ²	الأب المسؤول	%X
نمط النمو	Th2	2H	HvM36	7.9	سكارلت	12
	Br2	2H	HvM36	7	سكارلت	11
	Th2	5H	Bmag0140	8.2	سكارلت	16.2
	Br2	5H	Bmag0140	8.16	سكارلت	13.4
	Th2	6H	Bmac0018	6.8	مالتون	10.9
	Br2	6H	Bmac0018	6.7	مالتون	10
	Th2	7H	Bmag0021	8.8	مالتون	9.5
	Br2	7H	Bmag0021	8.8	مالتون	9.5
عدد الأيام حتى الإنبال	Th1	3H	m62p10487	11.1	سكارلت	18.3
	Th2	3H	m62p10487	8.9	سكارلت	12.8
	Br1	3H	m62p10487	11.13	سكارلت	14
	Br2	3H	m62p10487	8.9	سكارلت	12.8
	Th1	3H	Bmag0136	10.0	سكارلت	18.3
	Th2	3H	Bmag0136	8.0	سكارلت	12.8
	Br1	3H	Bmag0136	10.0	سكارلت	18.3
	Br2	3H	Bmag0136	7.9	سكارلت	12.6
	Th1	3H	Bmac0209	11.6	سكارلت	25.6
	Th2	3H	Bmac0209	8.9	سكارلت	12.8
	Br1	3H	Bmac0209	11.6	سكارلت	21.4
	Br2	3H	Bmac0209	9.0	سكارلت	18.8
	Th1	7H	m48p41245	8.5	سكارلت	17.7
	Br1	7H	m48p41245	8.5	سكارلت	14
	Th1	7H	Bmac0603	11.0	سكارلت	17.7
	Br1	7H	Bmac0603	10.97	سكارلت	17.7

– البيئة^٤: Th: تل حديا- Br بريدا- 1 الموسم الأول- 2 الموسم الثاني.

– %X: النسبة المئوية للزيادة في الصفة المدروسة والمفسرة بـ QTL.

– K²: مربع كاي Chi-square للمؤشر الجزيئي بمستوى احتمالية LOD /P= 0.001: نسبة احتمالية تواجد موقع ذو أثر تراكمي QTL (LOD score). كتبت قيم (LOD score) بالخط المائل في الجدول.

6. المناقشة Discussion:

لدى دراسة الانعزال متجاوز الحدود ودراسة منحى توزع السلالات الناتجة عن الهجن المدروسة بالنسبة للصفات الحقلية المدروسة، تبين الأثر الإيجابي لإجراء عمليات التهجين، إذ تبين أن عدداً من السلالات الناتجة عن التهجين بين (ساليينا $X H. spontaneum$ 695 X زنبقة) تفوقت على الأب المحلي في معظم الصفات الحقلية المدروسة وذلك في كلٍ من موقعي الدراسة وخلال الموسمين، وكذلك الأمر بالنسبة للسلالات الناتجة عن كلٍ من التهجين بين (مالتون X سكارلت X تدمر)، وبين (مالتون X سكارلت X زنبقة) وهذا ما يؤكد تحسن أداء المحصول وإمكانية الوصول إلى سلالات ذات أداء أفضل من الآباء المحلية تحت ظروف الإجهاد الجفافي وذلك لدى إجراء كلٍ من عمليات التهجين المذكورة.

كما أوضحت النتائج إمكانية الوصول إلى سلالات متحملة للجفاف وذات غلة حبية عالية دون التأثير سلباً على باقي الصفات المدروسة وهو ما ظهر من خلال دراسة نتائج مقارنة السلالات عالية الإنتاجية والممثلة لـ 10% من نواتج الهجين (ساليينا $X H. spontaneum$ 695 X زنبقة) والهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) مع مجموع السلالات الناجمة عن كل من الهجن المذكورة ومع الآباء المحلية، إضافة إلى إمكانية تحسين كلٍ من وزن الألف حبة، طول النبات، مقاومة الرقاد، طول السنبل ونمط النمو.

وقد لوحظ التباين في أداء نواتج الهجن الثلاثة المدروسة وذلك بحسب الموقع (بريدا و تل حديا) وبحسب موسم الدراسة، وهذا ما يعزى إلى التباين في كميات الهطول المطري إذ تميز موقع بريدا بأنه أكثر جفافاً من تل حديا في كلا الموسمين، كما تميز الموسم الأول بهطول مطري أفضل من الموسم الثاني في كلٍ من بريدا وتل حديا، حيث بلغ الهطول المطري في تل حديا (490 و 400 ملم) في الموسمين الأول والثاني على الترتيب، بينما وصل في بريدا إلى (386 و 303 ملم) خلال الموسمين على التوالي، وعلى الرغم من تباين الهطولات المطرية ومن تأثر أداء السلالات الناتجة عن الهجن الثلاثة المدروسة بالهطولات المتباينة إلا أن الصفات المدروسة بالمجمل تميزت بأنها معنوية بالنسبة للانعزال المتجاوز الحدود وبالتالي يمكن العمل على هذه الصفات والانتخاب لتحسينها وخاصة بوجود سلالات تفوقت في هذه الصفات المرغوبة

والتي من الممكن إدخالها في برامج التربية والوصول إلى سلالات وأصناف عالية الإنتاجية، متحملة للجفاف.

وقد بينت الدراسات السابقة أن التأقلم مع الجفاف ذو طبيعة معقدة جداً، وأن الغلة العالية والتأقلم مع إجهادات الجفاف تعتمدان، إلى حد كبير، على آليتين متضادتين، فالصفات المتعلقة بتحمل الجفاف تقلل من إنتاج المادة الجافة وبالتالي تؤدي إلى غلة أقل (Fischer and Wood, 1999; Karamanos and Papatheohari, 1979)، لذلك كان لا بد من دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الحقلية المدروسة ومعرفة أثر التداخل بين تلك الصفات في الوصول إلى طرز أكثر تأقلاً مع البيئات الجافة.

وقد أوضحت نتائج الدراسة أهمية طول النبات باعتباره أحد الصفات الهامة للتأقلم في المناطق الجافة، ففي دراسة الهجين (ساليينا 695 X *H. spontaneum* X زنقة) ارتبط طول النبات إيجاباً بوزن الألف حبة في تل حديا خلال الموسم الأول، وبالغلة الحبية في بريدا خلال الموسمين، بينما ارتبط بالغلة الحبية خلال الموسم الأول في بريدا. أما بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) فقد ارتبط طول النبات بكلٍ من الغلة الحبية ووزن الألف حبة في بريدا خلال الموسم الأول، بينما ارتبط بعدد الحبوب في السنبلة خلال الموسم الثاني في تل حديا. وعند دراسة الهجين (مالتون X سكارلت X زنقة) تبين أن طول النبات ارتبط بوزن الألف حبة في بريدا خلال الموسم الأول، وبالغلة الحبية في بريدا خلال موسمي الدراسة. ومن الجدير بالذكر أن آراء الباحثين تباينت فيما يتعلق بعلاقة طول النبات مع مكونات الغلة، إذ ذكرت بعض الدراسات أن من أهم تأثيرات الجفاف إنقاص طول النبات مما يجعل الحصاد الآلي صعباً أو مستحيلاً لذلك فإن زيادة طول النبات سيساعد في استقرار الغلة (Grando, et al., 2001). كما ذكر (Baum, et al., 2003) أن زيادة طول النبات غالباً ما تؤدي إلى إنقاص عدد الإشطاءات وتؤدي في الظروف المفضلة للنمو إلى زيادة الرقاد، وفي كلتا الحالتين تؤدي إلى إنقاص الغلة الحبية وغلة التبن، وأن طول النبات بشكل عام يرتبط سلباً بالغلة ومكوناتها، إلا أنه عاد وذكر أنه في الظروف الأكثر جفافاً فإن طول النبات ارتبط إيجابياً بالغلة، كما أن زيادة طول النبات المرتبطة بزيادة طول الجذور تكون مفيدة في مساعدة النبات على استخدام رطوبة

التربة الموجودة في العمق. وبين (Jarrah, 1993) أن هناك علاقة موجبة بين طول النبات ووزن الألف حبة.

كذلك بينت النتائج أهمية وزن الألف حبة باعتباره مكون هام من مكونات الغلة إذ لوحظ الارتباط الإيجابي بين وزن الألف حبة والغلة الحبية خلال الموسم الأول في بريدا بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)، وخلال الموسم الثاني في كل من تل حديا وبريدا بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة). بينما كان هذا الارتباط سلبياً خلال الموسم الثاني في تل حديا بالنسبة للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، وكذلك ارتبط وزن الألف حبة سلباً بعدد الحبوب في السنبلة خلال الموسم الثاني في تل حديا بالنسبة للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، ولا بد من الإشارة إلى أن مكونات الغلة تتميز عادة بعلاقة سالبة فيما بينها وأن الزيادة في أحدها يرافقه نقص في مكون آخر، إلا أن هذه العلاقة تصبح إيجابية في ظروف الإجهاد الجفافي (Adams and Grafius, 1971; Lee and Kaltsikes, 1973; Darwinkel, 1978; Mc Neal, et al., 1978; Ledent and Moss, 1979; Kalita and Chaudharg, 1984; Cantrell and Haro-Arias, 1986; Duwayri and Nachit, 1989; Pathak, et al., 1991; Amin, et al., 1992; Romano and Antunes, 1998).

ولوحظ تأثر وزن الألف حبة سلبياً بزيادة عدد الأيام حتى الإنبال في تل حديا خلال الوسم الأول وفي بريدا خلال الموسم الثاني بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)، وفي بريدا خلال موسمي الدراسة بالنسبة لكل من الهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة) والهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)، بينما تناقصت الغلة الحبية عند زيادة عدد الأيام حتى الإنبال خلال الموسم الثاني في تل حديا بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)، مما يتفق مع ما ذكره (Cai et al., 1993; Belay, et al., 1993; Dakheel, et al., 1993; Baum, et al., 2003; Von Korff, et al., 2006) بوجود ارتباط سلبى بين عدد الأيام حتى الإنبال وكل من وزن الألف حبة والغلة الحبية، وبأن صفة التذكير تعد واحدة من صفات التأقلم وهي إستراتيجية يلجأ إليها النبات لتجنب الحرارة العالية وللهرب من الجفاف في نهاية الموسم.

كذلك بينت نتائج الدراسة أن كلاً من صفات قوة النمو المبكر، نمط النمو، عدد الأيام حتى الإسبال، مقاومة الضرر الناجم عن الصقيع والرقاد تعد من الصفات الهامة للتأقلم مع ظروف الإجهاد المائي إذ ارتبطت هذه الصفات مع الغلة ومكوناتها ومع بعضها، فقد ارتبط نمط النمو القائم بعدد أيام أقل حتى الإسبال في بريدا خلال الموسم الأول بالنسبة لكلٍ من الهجين (ساليينا *X H. spontaneum* 695 *X* زنبقة) والهجين (مالتون *X* سكارلت *X* تدمر) وخلال الموسم الثاني في بريدا للهجين (مالتون *X* سكارلت *X* زنبقة) وهو ما ذكره (Ceccarelli, et al., 1991) بأن النباتات القائمة تكون غالباً مبكرة.

كما ازداد وزن الألف حبة بزيادة النمط القائم للنمو في كلٍ من موسمي التجربة في بريدا بالنسبة للهجين (ساليينا *X H. spontaneum* 695 *X* زنبقة)، وفي تل حديا خلال الموسم الأول في الهجين (مالتون *X* سكارلت *X* تدمر)، وفي تل حديا خلال الموسم الأول وفي كلا الموقعين خلال الموسم الثاني بالنسبة للهجين (مالتون *X* سكارلت *X* زنبقة) ويعزى هذا إلى أن النباتات القائمة تكون مبكرة وبالتالي تتهرب من الجفاف في نهاية الموسم وهو ما يتوافق مع ما ذكره (Ceccarelli, et al., 1991). كذلك ارتبط النمط المفترش للنمو بغلة حبية أعلى في كلٍ من تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني بالنسبة للهجين (ساليينا *X H. spontaneum* 695 *X* زنبقة)، وخلال الموسم الأول في تل حديا للهجين (مالتون *X* سكارلت *X* تدمر) وفي بريدا خلال الموسم الثاني للهجين (مالتون *X* سكارلت *X* زنبقة) حيث أن نمط النمو المفترش يؤدي إلى تغطية أرضية جيدة وبالتالي التقليل من فقد ماء التربة عن طريق التبخر وبالتالي يؤدي إلى غلة أعلى تحت ظروف الجفاف (Ceccarelli, et al., 1991). إلا أن النباتات المبكرة تتأثر كذلك بالصقيع المبكر الذي قد يؤثر على البادرات وهو ما ظهر خلال الموسم الثاني في تل حديا بالنسبة لكلٍ من الهجين (ساليينا *X H. spontaneum* 695 *X* زنبقة) والهجين (مالتون *X* سكارلت *X* زنبقة) وهذا ما توافق مع ما ذكره (Baum, et al., 2003).

وقد ارتبط النمو القوي المبكر بغلة أعلى في بريدا خلال الموسم الثاني بالنسبة لكلٍ من الهجين (ساليينا *X H. spontaneum* 695 *X* زنبقة) والهجين (مالتون *X* سكارلت *X* زنبقة) وفي بريدا خلال الموسم الأول وفي تل حديا خلال الموسم الثاني بالنسبة للهجين (مالتون *X* سكارلت

X تدمر) بما يوافق ما ذكره كل من الباحثين (Fischer, 1979; Fischer, 1981;) بأن النمو القوي المبكر يصف القدرة على النمو في درجات الحرارة المنخفضة وهو يرتبط إيجابياً بكفاءة استعمال المياه وبتراكم المادة الجافة قبل الإنبال وهو صفة هامة للتأقلم مع النمط المتوسطي الجاف من البيئات. كما ارتبطت مقاومة النبات للرقاد بوزن ألف حبة أعلى بالنسبة للهجين (سالينا X 695 *H. spontaneum* X زنبقة) في تل حديا في كلا الموسمين وفي بريدا خلال الموسم الثاني بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) متوافقاً مع ما ورد في (مصطفى، 2004؛ كتكوت، 2006).

كما أن الغلة الحبية ارتبطت بزيادة مقاومة النبات للرقاد في بريدا خلال الموسم الأول للهجين (سالينا X 695 *H. spontaneum* X زنبقة) وخلال الموسم الثاني في بريدا للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) وخلال الموسم الأول في تل حديا وخلال الموسم الثاني في بريدا للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) وذلك كما بين (Abeledo, et al., 2002).

وبين (Baum, et al., 2003) أن تعرض النبات للرقاد ارتبط بزيادة طول النبات وهذا ما ظهر في دراستنا هذه خلال كلا الموسمين في تل حديا وخلال الموسم الثاني في بريدا بالنسبة للهجين (سالينا X 695 *H. spontaneum* X زنبقة)، وخلال الموسم الثاني في بريدا للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة).

درست المواقع المسؤولة عن الصفات الكمية QTLs في الهجن الثلاثة بهدف التعرف على تلك المواقع المسؤولة عن الصفات المرتبطة بتحمل الجفاف والتي من الممكن استخدامها فيما يسمى بالانتخاب بمساعدة المؤشرات الجزيئية Marker-assisted Selection وذلك للوصول إلى طرز وراثية متأقلمة مع البيئات الجافة.

ويجدر الانتباه إلى تباين مساهمة الأبوين مالتون وسكارلت في تحسين الصفات المدروسة بالنسبة للهجينين (مالتون X سكارلت X تدمر) و(مالتون X سكارلت X زنبقة)، كذلك تباين أداء الهجينين المذكورين حقلياً وذلك على الرغم من أن الهجينين مشتركين بالأبوين مالتون وسكارلت، ويبدو أن التباين الملاحظ يعود إلى اختلاف الآباء المحلية (تدمر وزنبقة) الداخلة في

التهجين، وهذا ما يشير إلى ضرورة توسيع القاعدة الوراثية وخلق تباينات جديدة وضرورة استثمار كافة المصادر الوراثية المتاحة.

أما بالنسبة للتهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة) فقد وجد أن *H. spontaneum* 695 كان له أثراً ملحوظاً في تحسين بعض الصفات المدروسة، وأهمها الغلة الحبية، بالنسبة للتهجين المذكور مما يؤكد على ضرورة استخدام الطرز البرية من الشعير في برامج التربية واستغلال المورثات المتوفرة في تلك الطرز للتأقلم مع ظروف الإجهادات البيئية.

ومن الجدير بالذكر أننا رصدنا من خلال دراستنا هذه مواقع مسؤولة عن صفات كمية QTLs سبق وتم التوصل إليها من خلال دراسات سابقة لهجن أخرى، إلا أننا رصدنا كذلك بعض المواقع المسؤولة عن صفات كمية QTLs لم يتم التوصل إليها سابقاً.

فقد تبين أنه في صفة طول النبات وجدت 6 مواقع مسؤولة عن صفات كمية QTLs معنوية التأثير بالنسبة للتهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة) وكان الأب *H. spontaneum* 695 مسؤولاً عن أربعة منها، حيث يعد طول النبات أحد أهم الصفات المفيدة من *H. spontaneum* 695 ذات العلاقة بتحمل إجهادات الجفاف وهو ما توافق مع ما ذكره (Grando, et al., 2001). ومن دراسة التهجين (مالتون X سكارلت X تدمير) تبين أن هناك 7 مواقع ذات أثر تراكمي QTLs مرتبطة بطول النبات كان الصنف الأوربي مالتون مسؤولاً عن معظمها. وقد ذكر عدد من الباحثين تواجد QTLs مسؤولة عن طول النبات على الصبغيات 1H، 2H، 3H، 4H و7H وهو ما توافق مع نتائج دراستنا، ونذكر منهم (Hayes, et al. 1993b; Thomas, et al. 1995; Bezant, et al. 1996; Tinker, et al. 1996; Mather, et al. 1997; Zhu, et al. 1999; Borém, et al. 1999; Yin, et al. 1999; Kicherer, et al. 2000; Ma, et al. 2000; Scheurer, et al. 2001; Teulat, et al. 2001; Hori, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Dahleen, et al. 2003; Read, et al. 2003; Pillen, et al. 2003; Talame, et al. 2004; Chen, et al. 2004; Rajasekaran, et al. 2004).

كذلك تم تحديد 2 QTLs مرتبطين بصفة طول السنبله بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)، بينما حدد موقعاً واحداً ذو أثر تراكمي QTL بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)، وقد انسجم ذلك مع ما ذكره (Talame, et al. 2004) الذي رصد QTLs مرتبطة بطول السنبله على الصبغيات 7H و 3H. أما بالنسبة للهجين (ساليينا X *H.spontaneum* 695 X زنبقة) فقد تم تحديد موقعين مسؤولين عن صفات كمية QTLs مرتبطين بصفة طول السنبله، ظهر تأثير كلٍ منهما على الصبغي 1H حيث كان للأب ساليينا الأثر الأكبر في كليهما، ويذكر أننا لم نجد في الدراسات السابقة رسداً لهذين الموقعين.

ولدى دراسة صفة الغلة الحبية أظهرت النتائج وجود 22 QTLs بالنسبة للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، 5 QTLs بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) و 3 QTLs بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة). وتوافقت هذه النتائج مع نتائج الباحثين (Kjær, et al. 1991; Hayes, et al. 1993b; Thomas, et al. 1995; Tinker, et al. 1996; Bezant, et al. 1997; Thomas, et al. 1998; Yin, et al. 1999; Teulat, et al. 2001; Scheurer, et al. 2001; Ellis, et al. 2002; Baum, et al. 2003; Cakir, et al. 2003; Long, et al. 2003; Emebiri, et al. 2003; Pillen, et al. 2004; Talame, et al. 2003) الذين تحدثوا عن مواقع ذات أثر تراكمي QTLs مرتبطة بالغلة الحبية متوضعة على الصبغيات 1H، 3H، 4H، 5H و 7H.

أما في صفة وزن الألف حبة فقد أوضحت النتائج وجود 38 QTLs بالنسبة للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695 X زنبقة)، و 4 QTLs بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X تدمر) و 13 QTLs بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X زنبقة)، وقد رصدت تلك QTLs على الصبغيات 1H، 2H، 3H، 4H و 5H، وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره كلٌ من (Backes, et al. 1995; Thomas, et al. 1995; Tinker, et al. 1996; Kjær and Jensen 1996; Bezant, et al. 1997; Mather, et al. 1997; Kicherer, et al. 2000; Marquez-Cedillo, et al. 2000; Takahashi, et al. 2001; Scheurer, et al. 2001; Ayoub, et al. 2002; Pillen, et al. 2003; Hori, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Long, et al. 2003; Talame, et al. 2004; Chen, et al. 2004; Verhoeven, et al. 2004).

كما رصدت ستة QTLs مرتبطة بقوة النمو المبكر بالنسبة للهجين (ساليينا X H. 695 *spontaneum* X زنبقة)، و 8 QTLs بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X زنبقة) توزعت على الصبغي 7H والصبغي 3H، ويذكر أننا لم نجد في الدراسات السابقة رسداً لهذه المواقع المرتبطة بقوة النمو المبكر.

وبينت النتائج وجود أربعة QTLs مسؤولة عن نمط النمو بالنسبة للهجين (ساليينا X H. 695 *spontaneum* X زنبقة)، موقعين ذوا أثر تراكمي QTL بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X تدمر) و 6 QTLs بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X زنبقة)، توضع على الصبغيات 5H، 6H و 7H، وهذا ينسجم مع نتائج (Long, et al. 2003; Baum, et al. 2003; Talame, et al. 2004)، كما تم رصد 23 QTLs مسؤولة عن نمط النمو بالنسبة للهجين (ساليينا X H. 695 *spontaneum* X زنبقة)، و 2 QTLs بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X زنبقة)، توضع على الصبغيات 2H و 4H لم نجد رسداً لها في الدراسات السابقة.

وعند دراسة صفة الرقاد، رصد 2 QTLs على كلٍ من الصبغيين 1H و 7H بالنسبة للهجين (ساليينا X H. 695 *spontaneum* X زنبقة). ويتوافق ذلك مع (Kjær, et al. 1991; Hayes, et al. 1993b).

وحددت ثلاثة QTLs مسؤولة عن عدد الأيام حتى الإنبال بالنسبة للهجين (ساليينا X H. 695 *spontaneum* X زنبقة)، موقع واحد ذو أثر تراكمي QTL بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X تدمر) و 11 QTLs بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X زنبقة). وهذا ما يتوافق مع نتائج الباحثين (Hayes, et al. 1993a; Hayes, et al. 1993b; Backes, et al. 1995; Kjær, et al. 1995; Thomas, et al. 1995; Bezant, et al. 1996; Tinker, et al. 1996; Qi, et al. 1998; Borém, et al. 1999; Kicherer, et al. 2000; Ma, et al. 2000; Scheurer, et al. 2001; Teulat, et al. 2001; Baum, et al. 2003; Emebiri, et al. 2003; Pillen, et al. 2003; Dahleen, et al. 2003; Talame, et al. 2004; Francia, et al. 2004) الذين ذكروا رصدهم لمواقع مرتبطة بعدد الأيام حتى الإنبال متوضعة على الصبغيات 1H، 2H، 3H و 7H.

وبينت النتائج وجود أربعة QTLs مرتبطة بصفة الضرر الناجم عن الصقيع بالنسبة لـ (ساليينا X 695 *H. spontaneum* X زنبقة) وموقع واحد ذو أثر تراكمي QTL بالنسبة لـ (مالتون X سكارلت X تدمر) رصدت كلها على الصبغي 5H مما وافق (Baum, et al. 2003; Francia, et al. 2004).

وفي صفة عدد الحبوب في السنبل، وجد 2 QTLs بالنسبة لـ (ساليينا X *H. spontaneum* X 695 زنبقة) رصد كليهما على الصبغي 7H، وانسجم ذلك مع ما ذكره (Scheurer, et al. 2004; Verhoeven, et al. 2001).

7. الاستنتاجات Conclusion:

مما تقدم يمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1- لم يبد كل من تدمر وزنبقة، الآباء المحلية للهجن (ساليينا $X H. spontaneum$ 695 X زنبقة)، (مالتون X سكارلت X تدمر) و(مالتون X سكارلت X زنبقة)، تحملاً للجفاف مقارنة مع النباتات الهجينة، حيث لم يستطع تدمر أو زنبقة أن يتفوق على أفضل النباتات الهجينة الناتجة وذلك تحت ظروف الإجهاد الجفافى.

2- بينت النتائج أن الصفات المدروسة بالمجمل صفات ذات معنوية في الانعزال متجاوز الحدود مما يدل على إمكانية العمل على هذه الصفات وقابلية الانتخاب لتحسينها.

3- تم انتخاب حوالي 30 طرازاً وراثياً من النباتات الهجينة المدروسة استناداً على أدائها المتفوق بالنسبة للصفات المختبرة خلال موسمي الدراسة، ويتم حالياً زراعتها واختبارها بشكل مفصل تحت ظروف الجفاف لانتخاب الطرز الأكثر تأقلاً منها.

4- رصد 112 QTLs بالنسبة للهجين (ساليينا $X H. spontaneum$ 695 X زنبقة)، منها 70 QTLs مسؤولة عن صفات مرغوبة وكان الأب $H.spontaneum$ 695 مسؤولاً عن 55% من تلك الـ QTLs، مما يؤكد أهمية استخدام الشعير البري لإدخال مورثات جديدة مفيدة لتربية الشعير كمعطي لصفات تأقلم مع ظروف الإجهادات الحادة.

5- حدد 22 موقعاً ذو أثر تراكمي QTLs بالنسبة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر)، بينما حدد 49 QTLs للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)، ارتبطت كلها بصفات متعلقة بالتأقلم مع الجفاف.

6- تباين أداء النباتات الهجينة الناتجة عن الهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة)، وخاصة في بريداء، الأكثر جفافاً، وذلك على الرغم من أن الهجينين مشتركين بالأبوين مالتون وسكارلت، ويبدو أن التباين الملاحظ يعود إلى اختلاف الآباء المحلية (تدمر وزنبقة) الداخلة في التهجين، وهذا ما يشير إلى ضرورة توسيع القاعدة الوراثية وخلق تباينات جديدة وضرورة استثمار كافة المصادر الوراثية المتاحة.

7- أهمية استخدام نتائج دراسة المواقع ذات الأثر التراكمي QTLs وتحديد المؤشر الجزيئي المرتبط عن قرب ب QTL ذو الأهمية الزراعية وبالتالي استخدام الانتخاب بمساعدة المؤشرات الجزيئية Marker-assisted Selection لزيادة فعالية برامج التربية.

8- يظهر أن هناك أفضلية لوضع إستراتيجية لتربية الشعير تبعاً للبيئة المدروسة، وذلك لكون التأقلم مع الجفاف ذو طبيعة معقدة جداً، وبسبب وجود مجموعة من العوامل المتداخلة مع بعضها والتي تؤثر في صفة تحمل الشعير للجفاف.

8. التوصيات Recommendation:

1- متابعة دراسة الطرز الوراثية الهجينة المنتخبة واختبارها بشكل مفصل تحت ظروف الجفاف لانتخاب الطرز الأكثر تأقلاً منها.

2- توسيع القاعدة الوراثية للشعير، واستثمار كافة المصادر الوراثية المتاحة.

3- تعميق الدراسات الخاصة بالمواقع ذات الأثر التراكمي QTLs والمرتبطة بصفات التأقلم مع الإجهادات البيئية.

4- ضرورة تطوير استراتيجيات لتربية الشعير تبعاً لبيئة الزراعة، وتعميق الفهم للعوامل المتداخلة المتعددة البيئية والوراثية

9. المراجع References

المراجع باللغة العربية

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي - 2005.

سيد، محمود هيثم 2001 استخدام مؤشرات من الدنا DNA في انتخاب مورثات المقاومة للأمراض في الشعير، جامعة دمشق، كلية الزراعة، أطروحة دكتوراه.

كتكوت مازن. 2006. دراسة السلوكية الوراثية لبعض الصفات الكمية والنوعية في هجن من الشعير بين أصناف وسلالات محلية ومدخلة، رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

مصطفى علا. 2004. دراسة علاقة الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية بالقدرة الإنتاجية الكامنة في القمح القاسي، رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

References

- Abeledo, L.G., D.F. Calderini, and G.A. Slafer. (2002). Physiological changes associated with genetic improvement of grain yield in barley. *In*: “Barley science: recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality” G. A. Slafer, J. L. Molin-Cano, R. Savin, J. L. Araus, I. Romagosa (eds.) Haworth, New York, pp 361–386.
- Acevedo, E., P.Q. Craufurd, R.D. Autin, and P.Perez-Marco. (1991). Trait associated with high yield in barley in low rainfall environments. *J. agric Sci. Camb.* 116:23-36.
- Adams, M. W., and J. E. Grafius. (1971). Yield component compensation alternative interpretation. *Crop Sci.* 11:33–35.
- Ajmon, M. P., P. Castiglioni, and F. Fusari. (1998). Genetic diversity and its relationship to hybrid performance in maize as revealed by RFLP and AFLB makers. *Theor. Appl. Genet.* 96: 219-227.
- Amin, M. R., N. C. D. Barma, and M. A. Razzague. (1992). Variability, heritability, genetic advance, and correlation study in some quantities characters in durum wheat. *Plant and Soil* 111(2):30-32.
- Araus, J.L. (2002). Physiological basis of the processes determining barley yield under potential and stress environments: Current research trends on carbon assimilation. *In*: “Barley science: recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality” G. A. Slafer, J. L. Molin-Cano, R. Savin, J. L. Araus, I. Romagosa (eds.) Haworth, New York, pp 269–306.
- Araus, J. L., J. Casadesus, J. Bort, M. M. Nachit, D. Villegas, N. Apraricia, and C. Rayo. (2000). Some remarks on eco-physiological traits for breeding. Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges. CIHEAM, IRTA, CIMMYT, ICARDA. p.p. 57-62.
- Ayad, W. G., T. Hodgkin, A. Jaradat, and V. R. Rao. (1997). Molecular genetic techniques for plant genetic resources. Report for an IPGRI workshop, IPGRI, Rome, Italy, p.p. 11-12.

- Ayoub, M., S.J. Symons, M.J. Edney, and D.E. Mather. (2002). QTLs affecting kernel size and shape in a two-rowed by six-rowed barley cross. *Theor. Appl. Genet.* 105: 237-247.
- Backes, G., L.H. Madsen, H. Jaiser, J. Stougaard, M. Herz, V. Mohler, and A. Jahoor. (2003). Localization of genes for resistance against *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* and *Puccinia graminis* in a cross between a barley cultivar and a wild barley (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*) line. *Theor. Appl. Genet.* 106:353–362.
- Backes, G., A. Graner, B. Foroughi-Wehr, G. Fischbeck, G. Wenzel, and A. Jahoor. (1995). Localization of quantitative trait loci (QTL) for agronomic important characters by the use of a RFLP map in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theor. Appl. Genet.* 90:294-302.
- Baek, H.J., A. Beharav, E. Nevo. (2003). Ecological-genomic diversity of microsatellites in wild barley, *Hordeum spontaneum*, populations in Jordan. *Theor. Appl. Genet.* 106:397–410.
- Baum M., M. Von Korff, P. Guo, B. Lakew, A. Hamwieh, S. Lababidi, S.M. Udupa, H. Sayed, W. Choumane, S. Grando And S. Ceccarelli. (2007). Molecular approaches and breeding strategies for drought tolerance in barley. In: "Genomics Assisted Crop Improvement" R.K. Varshney and R. Tuberosa (eds.), *Springer*: Vol. 2: 51–79.
- Baum M., S. Grando, S. Ceccarelli, G. Backes and A. Jahoor. (2004). Localization of quantitative traits loci for dry characters in barley by linkage mapping. In: "Challenges and strategies for dryland agriculture". CSSA. Special Publication. No.32:191–202.
- Baum, M., S. Grando, G. Backes, A. Jahoor, A. Sabbagh, and S. Ceccarelli. (2003). QTLs for agronomic traits in the Mediterranean environment identified in recombinant inbred lines of the cross 'Arta' x *H. spontaneum* 41-1. *Theor. Appl. Genet.* 107:1215–1225.
- Becker J., P. Vos, M. Kuiper, F. Salamini, and M. Heun. (1995). Combined mapping of AFLP and RFLP markers in barley. *Mol. Gen. Genet.*, 249:65-73.

- Becker, J., M. Heun. (1995). Barley microsatellites: allele variation and mapping. *Plant. Mol. Biol.* 27:835–845.
- Beckman, J.S., and M. Soller. (1986). Restriction fragment length polymorphisms and genetic improvement of agricultural species. *Euphytica* 35:111–124.
- Belay, G., T. Tesemma, and D. Mitiku. (1993). Variability and correlation studies in durum wheat in Alema-Tena, Ethiopia. *Plant and Soil* 121(12):28-40.
- Ben Amer, F. (1999). Genetic advances in grain yield of durum wheat under low-rainfed conditions. *Plant and Soil*. 18(1):38-40.
- Bezant, J., D.A. Laurie, N. Pratchett, J. Chojecki, and M. Kearsey. (1997). Mapping QTL controlling yield and yield components in a spring barley (*Hordeum vulgare* L) cross using marker regression. *Mol. Breed* 3:29-38.
- Bezant, J., D. Laurie, N. Pratchett, J. Chojecki, and M. Kearsey. (1996). Marker regression mapping of QTL controlling flowering time and plant height in a spring barley (*Hordeum vulgare* L.) cross. *Heredity* 77:64-73.
- Bolle, H.J. (2003). Climate, climate variability, and impacts in the Mediterranean Area: An overview. In: “Mediterranean climate: Variability and trends” H.J. Bolle (ed.). Springer, Berlin. p.p. 5–86.
- Borém, A., D.E. Mather, D.C. Rasmusson, R.G. Fulcher, and P.M. Hayes. (1999). Mapping quantitative trait loci for starch granule traits in barley. *J. Cereal Sci.* 29:153-160.
- Bort, J., J. Casadesus, J.L. Araus, S. Grando, and S. Ceccarelli. (2002). Spectral vegetation indices as nondestructive indicators of barley yield in Mediterranean rain-fed conditions. In: “Barley science: recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality” G. A. Slafer, J. L. Molin-Cano, R. Savin, J. L. Araus, I. Romagosa (eds.) Haworth, New York, pp 387–412.
- Botstein, D., R.L. White, k. M. Skolnick, and R. Davis. (1980). Construction of a genetic Linkage map in man using restriction fragment polymorphisms. *Am. J. Hum. Genet.* 32:314- 331.

- Bouzerzour H., and A. Djakoune. (1997), Inheritance of grain yield and grain yield components in barley. *Plant and Soil* 16(1-2):9-16.
- Bouzerzour, H., and A. Benmahamed. (1991), Correlation and regression studies of barley in eastern Algeria. *Plant and Soil* 10(2):35-36.
- Boyer, J.S. (1982). Plant productivity and environment. *Science*. 218:443-448.
- Cai, Y., M. Tahir, and S.K. Yu. (1993). Relationship of growth vigor, leaf color and other agronomic characters with grain yield in winter and facultative barley in low-rainfed environment. *Plant and Soil* 121(12):20-23.
- Cakir, M., S. Gupta, G.J. Platz, G.A. Ablett, R. Loughman, L.C. Emebiri, D. Poulsen, C.D. Li, R.C.M. Lance, N.W. Galwey, M.G.K. Jones, and R. Apples. (2003). Mapping and validation of the genes for resistance to *Pyrenophora teres* f. *teres* in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Aust. J. Agr. Res.* 54: 1369-1377.
- Cantrell, R. G., and E. S. Haro-Arias. (1986). Selection for spikelet fertility in semidwarf durum wheat population. *Crop Sci.* 26:691-693.
- Cattivelli, L., P. Baldi, C. Crosti, M. Grossi, G. Vale, and A.M. Stanca. (2002). Genetic bases of barley physiological response to stressful conditions. In: "Barley science: recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality" G. A. Slafer, J. L. Molin-Cano, R. Savin, J. L. Araus, I. Romagosa (eds.) Haworth, New York, pp 307–360.
- Ceccarelli, S. (1994). Specific adaptation and breeding for marginal conditions. *Euphytica* 77:205–219.
- Ceccarelli, S., and S. Grando. (1996). Drought as a challenge for the plant breeder. *Plant Growth Reg.* 20:149–155.
- Ceccarelli, S., S. Grando, and A. Impiglia. (1998). Choice of selection strategy in breeding barley for stress environments. *Euphytica* 103:297-318.
- Ceccarelli, S., E. Acevedo, and S. Grando. (1991). Breeding for yield stability in unpredictable environments: single traits, interaction

- between traits, and architecture of genotypes. *Euphytica* 56:169-185.
- Ceccarelli, S., S. Grando, and J.A.G. Van Leur. (1987). Genetic diversity in barley landraces from Syria and Jordan. *Euphytica* 36:389-405.
- Chahal, C.S., and S.S. Gosal. (2002). Principles and procedures of plant breeding. *Alpha Science International*. United Kingdom.
- Chen, G.X., T. Suprunova, T. Krugman, T. Fahima, and E. Nevo. (2004). Ecogeographic and genetic determinants of kernel weight and colour of wild barley (*Hordeum spontaneum*) populations. *Seed. Sci. Res.* 14: 137-146.
- Choumane W., P. van Breugel, T.O.M. Bazuin, M. Baum, G.W. Ayad, and W. Amaral. (2004). Genetic Diversity of *Pinus brutia* in Syria detected by molecular markers. *Forest Genetics* 2(11): 87-102
- Dahleen, L.S., R.D. Horsley, B.J. Steffenson, P.B. Schwarz, A. Mesfin, and J.D. Franckowiak. (2003). Identification of QTLs associated with Fusarium head blight resistance in Zhedar 2 barley. *Theor. Appl. Genet.* 108: 95-104.
- Dakheel, A. J., I. Naji, V. Mahalakshmi, and J. M. Peacock. (1993). Morphophysiological traits associated with adaptation of durum wheat to harsh Mediterranean environment. *Aspects of Applied Biology* 34.
- Darwinkle, A. (1978). Pattern of tillering and grain production of winter wheat at a range of plant densities. *Neth. J. Agric. Sci.* 26:383-398.
- Duwayri, M., and M. M. Nachit. (1989). Utilization of durum wheat landraces to improve yield and yield stability in dry areas. *Wheat Information Service* 69:5-8.
- Eleuch, L., A. Jalil, S. Grando, S. Ceccarelli, M.K. Schmising, H. Tsujimoto, A. Hajer, A. Daaloul and M. Baum. (2008). Genetic Diversity and association analysis for salinity tolerance, heading date and plant height of barley gemoplasm using simple sequence repeat markers. *J. Integr. Plant Biol.* 50(8):1005-1015.

- Ellis, R.P. (2002). Wild barley as a source of genes for crop improvement. *In: "Barley science: recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality"* G. A. Slafer, J. L. Molin-Cano, R. Savin, J. L. Araus, I. Romagosa (eds.) Haworth, New York, pp 65–83.
- Ellis, R. P., B. P. Forster, D. C. Gordon, L. L. Handley, R. P. Keith, P. Lawrence, R. Meyer, W. Powell, D. Robinson, C. M. Scrimgeour, G. Young, and W. T. B. Thomas. (2002). Phenotype/genotype associations for yield and salt tolerance in a barley mapping population segregating for two dwarfing genes. *J. Exp. Bot.* 53: 1163-1176
- Emebiri, L., D.B. Moody, J.F. Panozzo, K.J. Chalmers, J.M. Kretschmer, and G.A. Ablett. (2003). Identification of QTLs associated with variations in grain protein concentration in two-row barley. *Aust. J. Agr. Res.* 54:1211-1221.
- FAO. (2005). Statistics of Food and Agriculture Organization. Rome, Italy.
- Fischbeck, G. (2002). Contribution of barley to agriculture: a brief overview. *In: "Barley science: recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality"* G. A. Slafer, J. L. Molin-Cano, R. Savin, J. L. Araus, I. Romagosa (eds.) Haworth, New York, pp 1–14.
- Fischbeck, G., A. Jahoor. (1991). The transfer of genes for mildew resistance from *Hordeum spontaneum*. *In: "Integrated control of cereal mildews: virulence patterns and their change"* Jorgensen JH (ed). Riso National Laboratory, Denmark, pp 247–255.
- Fischer, R.A. (1981). Optimizing the use of water and nitrogen through breeding of crops. *Plant and Soil* 58:249-278.
- Fischer, R.A. (1979). Growth and water limitations to dryland wheat yield in Australia: a physiological framework. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 45:83-94.
- Fischer, R.A., and J.T. Wood. (1979). Drought resistance in spring wheat cultivars. III. Yield association with morph-physiological traits. *Aust. J. Agric. Res.* 30,1001-1020.
- Forapani, S., A. Carboni, E. Castellani, G. Mandolino, and P. Ranalli.

- (1999). RAPD markers for potato germplasm characterization. *J. Genet & Breed.* 53:143-147.
- Forster, B.P., R.P. Ellis, W.T.B. Thomas, A.C. Newton, R. Tuberosa, D. This, R.A. El- Enein, H. Bahri, and M. Ben Salem. (2000). The development and application of molecular markers for abiotic stress tolerance in barley. *J. Exp. Bot.* 51:19–27.
- Francia, E., F. Rizza, L. Cattivelli, A.M. Stanca, G. Galiba, B. Tóth, P.M. Hayes, J.S. Skinner, and N. Pecchioni. (2004). Two loci on chromosome 5H determine low-temperature tolerance in a 'Nure' (winter) x 'Tremois' (spring) barley map. *Theor. Appl. Genet.* 108: 670-680.
- Fukai, S., G. Pantuwan, B. Jongdee, and M. Cooper. (1999). Screening for drought resistance in rainfed lowland rice. *Field Crop Res.* 64:61-74.
- Giles, B.E. (1990). The effects of variation in seed size on growth and reproduction in the wild barley *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*. *Heredity* 64:239–250.
- Grando, S., M. Baum, S. Ceccarelli, A. Goodchild, F.Jaby El-Haramein, A.Jahoor, and G. Backes. (2005). QTLs for straw quality characteristics identified in recombinant inbred lines of *Hordeum vulgare* x *H. spontaneum* cross in a Mediterranean environment. *Theor. Appl. Genet.* 110:688–695.
- Grando, S., R. Von Bothmer, and S. Ceccarelli. (2001). Genetic diversity of barley: use of locally adapted germplasm to enhance yield and yield stability of barley in dry areas. In: “Broadening the genetic base of crop production” H. D. Cooper, C. Spillane, T. Hodgink (eds.). CABI/FAO/IPRI, pp 351 372.
- Graner, A., E. Bauer, A. Kellerman, S. Kirchner, J. k. Muraya, A. Jahoor, and G. Wenzel. (1994). Progress of RFLP-map construction in winter barley. *Barley Genet. Newsl.* 23:53-59.
- Graner, A., A. Jahoor, J. Schondelmaier, H. Siedler, K. Pillen, G. Fischbeck, G. Wenzel, and R.G. Herrmann. (1991). Construction of an RFLP map of barley. *Theor Appl Genet* 83:250–256.
- Grausgruber, H., H. Bointner, R. Tumpold, and P. Ruckenbauer. (2002). Genetic improvement in grain yield, yield components and agronomic traits of spring barley (*Hourdeum Vulgare* L.).

University of Agricultural Sciences, Dept. Plant Breeding,
Veinna, Austria. p.p.268-273.

- Guo P., M. Baum, S. Grando, S. Ceccarelli, G. Bai, R. Li, M. von Korff, R. K. Varshney, A. Graner and J. Valkoun. (2009). Differentially expressed genes between drought-tolerant and drought-sensitive barley genotypes in response to drought stress during the reproductive stage. *Journal of Experimental Botany*, doi :10.1093 / jxb/ erp194. <http://jxb.oxfordjournals.org>.
- Gur, A., D. Zamir. (2004). Unused natural variation can lift yield barriers in plant breeding. *PLOS. Biol.* 2(10):1610–1615.
- Gustafsson, M., and L. Claesson. (1988). Resistance to powdery mildew in wild species of barley. *Hereditas* 108:231–237.
- Harlan, J.R. (1976). Barley. In: “Evolution of crop plants” N. W. Simmons (ed). Longman, London, pp 93–98.
- Hayes, P.M., A. Castro, A. Corey, L. Marquez-Cedillo, B. Jones, D. Mather, I. Matus, C. Rossi, and K. Sato. (2000). A summary of published barley QTL reports. <http://www.css.orst.edu/barley/NABGMP/qtlsum.htm>.
- Hayes, P.M., T.K. Blake, T.H.H. Chen, S. Tragoonrung, F. Chen, A. Pan, and B. Liu. (1993a). Quantitative trait loci on barley (*Hordeum vulgare* L.) chromosome 7 associated with components of winterhardiness. *Genome* 36: 66-71.
- Hayes, P.M., B.H. Liu, S.J. Knapp, F. Chen, B. Jones, T. Blake, J. Franckowiak, D. Rasmusson, M. Sorrells, S.E. Ullrich, D. Wesenberg, and A. Kleinhofs. (1993b). Quantitative trait locus effects and environmental interaction in a sample of North American barley germ plasm. *Theor. Appl. Genet.* 87: 392-401.
- He, C., V. Poysa, K. Yu. (2003). Development and characterization of simple sequence repeat (SSR) markers and their use in determining relationships among *Lycopersicon esculentum* cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 106:363–373.
- Heun, M., A. E. Kennedy, J. A. Anderson, N. L. V. Lapitan, M. E. Sorrells, and S. D. Tanksley. (1991). Construction of a restriction

fragment length polymorphism map of barley (*Hordeum vulgare*). *Genome* 34:437-447.

Hori, K., T. Kobayasi, K. Sato, K. Takeda, and S. Kawasaki. (2003). Efficient construction of high-density linkage map and its application to QTL analysis in barley. *Theor. Appl. Genet.* 107:806-813.

Ivandic, V.C., A. Hackett, E. Nevo, R. Keith, W.T.B. Thomas, and B.P. Foster. (2002). Analysis of simple sequence repeats (SSRs) in wild barley from the Fertile Crescent: associations with ecology geography and flowering time. *Plant Mol. Biol.* 48:511-527.

Jahoor, A., and G. Fischbeck. (1987). Sources of resistance to powdery mildew in barley lines derived from *Hordeum spontaneum*. *Plant Breed* 99:274-281.

Jain A., C. Apparanda, and P.L. Bhalla. (1999). Evaluation of genetic diversity and genome fingerprinting of Pandorea (*Bignoniaceae*) by RAPD and inter-SSR PCR. *Genome* 42:714-719.

Jarrah, M. (1993). Variability of morph-physiological and quality traits of Mediterranean durum wheat landraces. M.Sc. Chukorova Univ., Turkey.

Jarrah, M., and I. Geng. (1997). Variability of morphphysiological traits of Mediterranean durum cultivars. *Plant and Soil* 16(12):52-57.

Jefferies, S.P., A.R. Barr, A. Karakousis, J.M. Kretschmer, S. Manning, K.J. Chalmers, J.C. Nelson, I. AKMR, and P. Langridge. (1999). Mapping of chromosome regions conferring boron toxicity tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theor. Appl. Genet.* 98:1293-1303.

Kalita, P., and A. K. Choudharg. (1984). Effect of varieties, seed size seed rates on yield of wheat. *Indian Journal of Agronomy.* 293:287-290.

Karamanos, A.J., and A.Y. Papatheohari. (1999). Assessment of drought resistance of crop genotypes by means of the water potential index. *Crop Sci.* 39:1792-1797.

- Karp, A., S. Kresovich, K. V. Bhat, W. G. Ayad, and T. Hodgkin. (1997). Molecular tools in plant genetic resources conservation: a guide to the technologies. 1st ed. IPGRI Technical Bulletin NO. 2. IPGRI, Rome, Italy, Pp. 9-21.
- Kasha, K.J., and A. Kleinhofs. (1994). Mapping of the barley cross 'Harrington'xTR306. *Barley Genet. Newsl.* 23:65-69.
- Kashif, M., and T. Khaliq. (2003). Determination of general and specific combining ability effect in diallel cross in spring wheat. *Pakistan Journal of Biological Sciences.* 6(18):1616-1620.
- Kicherer, S., G. Backes, U. Walther, and A. Jahoor. (2000). Localising QTLs for leaf rust resistance and agronomic traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theor. Appl. Genet.* 100: 881-888.
- Kjær, B., and J. Jensen. (1996). Quantitative trait loci for grain yield and yield components in a cross between a six-rowed and a two-rowed barley. *Euphytica* 90: 39-48.
- Kjær, B.J., J. Jensen, and H. Giese. (1995). Quantitative trait loci or heading date and straw characters in barley. *Genome* 38: 1098-1104.
- Kjær, B., V. Haahr, and J. Jensen. (1991). Associations between 23 quantitative traits and 10 genetic markers in a barley cross. *Plant Breed* 106: 261-274.
- Kosambi, D.D. (1944). The estimation of map distance from recombination values. *Ann. Eugen.* 12:172-175.
- Lander, E.S., and D. Botstein. (1989). Mapping mendelian factors underlying quantitative trait using RFLP linkage maps. *Genetics* 121:185-199.
- Lander, E.S., P. Green, J. Abrahamson, A. Barlow, M.J. Daly, S.E. Lincoln, and L. Newburg. (1987). Mapmaker: an interactive computer package for constructing primary genetic linkage maps of experimental and natural populations. *Genomics* 1:174-181.
- Ledent, J.F., and D. N. Moss. (1979). Relation of morphological characters and shoot yield wheat. *Crop Sci.* 19:445-451.

- Lee, J., and P. J. Kaltsikes. (1973). Multivariate statistical analysis of grain yield and agronomic characters in Durum wheat. *Theor. Appl. Genet.* 43:226-231.
- Lefebvre, V., B. Goffinet, J. C. Chauvet, B. Caromel, P. Signret, R. Brand, and A. Palloix. (2001). Evaluation of genetic distances between pepper inbred lines for cultivar protection purpose: Comparison of AFLB, RAPD and phenotypic data. *Theor. Appl. Genet.* 120:741-750.
- Lehmann, L.C., and R. von Bothmer. (1988). *Hordeum spontaneum* and landraces as a gene resource for barley breeding. In: "Cereal breeding related to integrated cereal production" M. L. Jorna, L. A. J. Sloodmaker (eds.). Pudoc, Wageningen, The Netherlands, pp 190–194.
- Litt, M., and J.A. Luty. (1989). A hyper variable microsatellite revealed by in-vivo amplification of a di-nucleotide repeat within the cardiac muscle action gene. *Am. J. Hum. Genet.* 44:397-401.
- Liu, Z. W., R. M. Biyashev, M. A. Saghai Maroof. (1996). Development of simple sequence repeat DNA markers and their integration into a barley linkage map. *Theor. Appl. Genet.* 93:869–876.
- Long, N.R., S.P. Jefferies, A. Karakousis, J.M. Kretschmer, C. Hunt, P. Lim, P.J. Eckermann, and A.R. Barr. (2003). Mapping and QTL analysis of the barley population Mundah x Keel. *Aust. J. Plant Physiol.* 54: 1163-1171.
- Ma, Z., B.J. Steffenson, L.K. Prom, and N.L.V. Lapitan. (2000). Mapping of quantitative trait loci for Fusarium head blight resistance in barley. *Phytopathology* 90:1079-1088.
- Maniatis, T., E.F. Fritsch, and J. Sambrook. (1982). Molecular cloning: Laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor/ NY.
- Marquez-Cedillo, L.A., P.M. Hayes, B.L. Jones, A. Kleinhofs, W.G. Legge, B.G. Rossnagel, K. Sato, E. Ullrich, and D.M. Wesenberg. (2000). QTL analysis of malting quality in barley based on the doubled- haploid progeny of two elite North American varieties representing different germplasm groups. *Theor. Appl. Genet.* 101: 173-184.

- Mass, E.V., and G.J. Hoffman. (1997). Crop salt tolerance, current assessment. *J. Irrig. Drain. Div. ASCE*. 103:115-134.
- Mather, D.E., N.A. Tinker, D.E. LaBerge, M. Edney, B.L. Jones, B.G. Rossnagel, W.G. Legge, K.G. Briggs, R.B. Irvine, D.E. Falk, and K.J. Kasha. (1997). Regions of the genome that affect grain and malt quality in a North American two-row barley cross. *Crop Sci.* 37: 544-554.
- Mather, K. (1957). The measurement of linkage in heredity 1-149.
- Mc Neal, F. H., C. O. Quolst, D. E. Bladride, and R. V. Stewart. (1978). Selection for yield and yield component in wheat. *Crop Sci.* 18:795-799.
- Morgante, M., A. Rafalski, P. Bidle, S. Tingey, and A.M. Oliveri. (1994). Genetic mapping and variability of seven soybean simple sequence repeat loci. *Genome* 37:763-769.
- Moseman, J.G., E. Nevo, and D. Zohary. (1983). Resistance of *Hordeum spontaneum* collected to infection with *Erysiphe graminis hordei*. *Crop Sci.* 23:1115-1119.
- Mullis, K., S. Faloona, S. Scharf, R. Saiki, G. Horn, and H. Erlich. (1986). Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: The polymerase chain reaction. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 51:263-273.
- Nachit, M. M., M. E. Sorrells, R. W. Zobel, H. G. Gauch, R. A. Fischer, W. R. Coffman. (1992). Association of morph-physiological traits with grain yield and components of genotype-environment interaction in durum wheat. I. *Genet. and Breed.* 46: 363-368.
- Nevo, E., T. Krugman, and A. Beiles. (1993). Genetic resources for salt tolerance in the wild progenitors of wheat (*Triticum dicoccoides*) and barley (*Hordeum spontaneum*). *Plant Breed* 110:338-341.
- Nevo, E. (1992). Origin, evolution, population genetics and resources for breeding of wild barley, *Hordeum spontaneum*, in the Fertile Crescent. In: "Barley: genetics, biochemistry, molecular biology and biotechnology" P.R. Shewry (ed.). CAB International, UK, pp 19-43.
- Ovesna, J., L. Leisova, L. Kucera, and I. Langer. (2002). Characterization of barley (*Horheum vulgare* L.) varieties and breeding lines using

RAPD and QTL associated PCR markers. *Rostle. Vyr.* 47:141-148.

Pakniyat, H., W. Powell, E. Baird, L.L. Handley, D. Robenson, D. M. Scrimgeour, E. Nevo, C.A. Hackett, P.D.S. Caligari, and B.P. Forster. (1997). AFLP variation in wild barley (*Hordeum spontaneum* C.Koch) with reference to salt tolerance and associated ecogeography. *Genome* 40: 332-341.

Panthuwan, G., S. Fukai, M. Cooper, S. Rajatasereekul, and J.C. O'Toole. (2002). Yield response of rice (*Oryza sativa* L.) genotypes to different types of drought under rainfed lowlands. Part 1. Grain yield and yield components. *Field Crop Res.* 73:153-168.

Passioura, J.B. (1986). Resistance to drought and salinity: avenues for improvement. *Aust. J. Plant Physiol.* 13:191-201.

Pathak, N. N., D. P. Nema, and P. V. A. Pillai. (1991). Correlation and path analysis in wheat under high temperature and moist stress conditions. *Wheat Information Service.* 72:35-41.

Pillen K, A. Zacharias, and J. Léon. (2004). Comparative AB-QTL analysis in barley using a single exotic donor of *Hordeum vulgare* ssp *spontaneum*. *Theor. Appl. Genet.* 108:1591-1601.

Pillen, K., A. Zacharias, and J. Léon. (2003). Advanced backcross QTL analysis in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theor. Appl. Genet.* 107: 340-352.

Pillen, K., A. Binder, B. Kreuzkam, L. Ramsay, R. Waugh, J. Forster, J. Leon. (2000). Mapping new EMBL-derived barley microsatellites and their use to differentiate German barley cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 101:652-660.

Poehlman J.M. (1979). Breeding field crops. Second edition. The avipublishing company, Inc. Wesport, Connecticut, USA. p.p. 227-239.

Powell, W., W. T. B. Thomas, E. Barid, P. Lawreance, A. Booth, B. Harrower, J. W. McNical, and R. Waugh. (1997). Analysis of quantitative traits in barley by the use of Amplified Fragment Length Polymorphisms. *Heredity* 79:48-59.

- Powell W., M. Morgante, J.J. Doyle, J. Mcnical, S.V. Tingey, and A.J. Rafalski. (1996). Genepool Variation in Genus *Glycine* Subgenus *Soja* Revealed by polymorphic Nuclear and chloroplast microsatellites, *Genetics* 144:793-803.
- Qi, X., P. Stam, and P. Lindhout. (1996). Comparison and integration of four barley genetic maps. *Genome* 39:379–394.
- Qi, X., R.E. Niks, P. Stam, and P.Lindhout. (1998). Identification of QTLs for partial reistance to leaf rust (*Puccinia hordei*) in barley. *Theor. Appl. Genet.* 96: 1205-1215.
- Quick, J.S. (1998). Combining ability and interrelationships among an international array of durum wheat. 5th Int. Wheat Genet. Symp., S. Ramanujam (ed.). 635-47. New Delhi, India.
- Rafalski, J.A., J.M. Vogel, M. Morgante, W. Powell, C. Andre, and S.V. Tingey. (1996). Generating and using DNA markers in plants. No mammalian Genomic Analysis: A Practical Guide. 4:75-134.
- Rafalski, J.A., and S.V. Tingey. (1993). Genetic diagnostics in plant breeding: RAPDs, microsatellites and machines. *Trends Genetics* 9(8):275-280.
- Rajasekaran, P., W.T.B. Thomas, A. Wilson, P. Lawrence, G. Young, and R.P. Ellis. (2004). Genetic control over grain damage in a spring barley mapping population. *Plant Breed.* 123: 17-23.
- Ramsay, L., M. Macaulay, S. Degli Ivanissevich, K. Maclean, L. Carsle, J. Fuller, K.J. Edwards, S. Tuveesson, M. Morgante, A. Massari, E. Maestri, N. Marmioli, T. Sjakste, M. Ganai, W. Powell, and R. Waugh. (2000). A simple sequence repeat- based linkage map of barley. *Genetics* 156:1997-2005.
- Read, B.J., H. Raman, G. McMichael, K.J. Chalmers, G.A. Ablett, G.J. Platz, R. Raman, R.K. Genger, J.R. Boyd, C.D. Li, C.R. Grime, R.F. Park, H. Wallwork, R. Prangnell, and R.C.M. Lance. (2003). Mapping and QTL analysis of the barley population Sloop $\times$ Halcyon. *Aust. J. Plant. Physiol.* 54: 1145-1153.

- Rizza, F., W. Badeck, L. Cattivelli, O. Lidestri, N. Di Fonzo, and M. Stanca. (2004). Use of water stress index to identify barley genotypes adapted to rainfed and irrigated conditions. *Crop science* 44:2127-2137.
- Robinson, D., L.L. Handley, C.M. Scrimgeour, D.C. Gordon, B.P. Forster, R.P. Ellis. (2000). Using stable isotope natural abundances (d15N and d13C) to integrate the stress responses of wild barley (*Hordeum spontaneum* C.Koch) genotypes. *J. Exp. Bot.* 51:41-50.
- Romano, M. C. S., and M. P. S. Antunes. (1998). Relationship between spike length and some production components in hard wheat with ramification genes. *Melhoramento Portugal*. 35:79-88.
- Russel, J.R., J.D. Fuller, M. Macaulay, B.G. Hatz, A. Jahoor, W. Powell, and R. Waugh. (1997). Direct comparison of levels of genetic variation among barley accessions detected by RFLPs, AFLPs, SSRs and RAPDs. *Theor. Appl. Genet.* 95:714-722.
- Saghai-Marroof, M.A., R.B. Biyashev, G.P. Yang, Q. Zhang, and R.W. Allard. (1994). Extraordinarily polymorphic microsatellite DNA in barley: species diversity, chromosomal location and population dynamics. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91:5466-5470.
- Saghai-Marroof, M.A., R.W. Allard, and Q. Zhang. (1990). Genetic diversity and ecogeographical differentiation among ribosomal DNA alleles in wild and cultivated barley. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 87: 8486-8490.
- Saghai-Marroof, M. A., K.M. Soliman, R.A. Gorgensen, and R.W. Allard. (1984). Ribosomal DNA spacer length polymorphism in barley: Mendelian inheritance, chromosomal location and population dynamics. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 81:8014- 8018.
- Saiki, R.K., D.H. Gelfand, S.Stoffel, S.J. Scharf, R. Higuchi, G.T. Horn, K.B. Mullisand, and H.A. Eriich. (1988). Prime-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Science* 239:487-491.
- Saiki, R. K., S. Scharf, F. Faloona, K. B. Mullis, G. T. Horn, H. A. Eriich, and N. Amheim. (1985). Enzymatic amplification of b-globulin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anaemia. *Science* 230:1350-1354.

- Sambrook, J., E. F. Fritsch, and T. Maniatis. (1989). *Molecular Cloning: A Laboratory Manual* (2nd Edition). Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbour.
- Sayed, H., and M. Baum. (1994). RFLP-analysis in barley using a non-radioactive protocol. Presented in: Workshop on biotech application, Safawi, November 11-15, 1994, Jordan.
- Scheurer, K.S., W. Friedt, W. Huth, and R. Waugh. (2001). QTL analysis of tolerance to a German strain of BYDV-PAV in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theor. Appl. Genet.* 103: 1074-1083.
- Shim, S. I., and R.B. Jorgensen. (2000). Genetic structure in cultivated and wild carrots (*Daucus carota* L.) revealed by AFLP analysis. *Theor. Appl. Genet.* 101:227-223.
- Simane, B., P. C. Struik, M. M. Nachit, and J. M. Peacock. (1993). Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water- limited environments. *Euphytica* 71:221-219.
- Singh, S., S. Mahabram, and D.P. Singh. (1986). Agronomic traits contribution to drought in huskless barley. *Plant and Soil* 5(1):12-13.
- Srivastava, J.P., and M. D. Winslow. (1985). Improving wheat and barley production in moisture limited areas. *Plant and Soil* 4(1):2-8.
- Struss, D., and J. Plieske. (1998). The use of microsatellite markers for detection of genetic diversity in barley populations. *Theor. Appl. Genet.* 97:308–315.
- Sweigart, A., K. Karoly, A. Jones, and H.J. Willis. (1999). The distribution of individual inbreeding coefficients and pairwise relatedness in population of *Mimulus guttatus*. *Heredity* 83:625-632.
- Takahashi, H., K. Sato, and K. Takeda. (2001). Mapping genes for deep-seeding tolerance in barley. *Euphytica* 122: 37-43.
- Talame, V., M.C. Sanguineti, E. Chiapparino, H. Bahri, M. Ben Salem, B.P. Forster, R.P. Ellis, S. Rhouma, W. Zoumarou, R. Waugh, and R. Tuberosa. (2004). Identification of *Hordeum spontaneum*

- QTL alleles improving field performance of barley grown under rainfed conditions. *Ann. Appl. Biol.* 144: 309-319.
- Tanksley, S.D, N.D. Young, A.H. Paterson, and M.W. Bonierbale. (1989). RFLP mapping in plant breeding-new tools for an old science. *Bio. Technol* 7:257-264.
- Teulat, B., C. Borries, and D. This. (2001). New QTLs identified for plant water status, water-soluble carbohydrate and osmotic adjustment in a barley population grown in a growth-chamber under two water regimes. *Theor. Appl. Genet.* 103: 161-170.
- Teulat, B., D. This, M. Khairallah, C. Borries, C. Ragot, P. Sourdille, P. Leroy, P. Monneveux, and A. Charrier. (1998). Several QTLs involved in osmotic adjustment trait variation in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theor. Appl. Genet.* 96:688–698.
- The Perkin Elmer Corporation (1995): ABI™ 377 DNA Sequencer: GeneScan™ Chemistry Guide.
- Thomas, W. T. B., E. Baird, J. D. Fuller, P. Lawrence, G. R. Young, J. Russell, L. Ramsay, R. Waugh, and W. Powell. (1998). Identification of a QTL decreasing yield in barley linked to *Mlo* powdery mildew resistance. *Theor. Appl. Genet.* 4:381-393.
- Thomas, W.T.B., W. Powell, R. Waugh, K.J. Chalmers, U.M. Barua, P. Jack, V. Lea, B.P. Forster, J.S. Swanston, R.P. Ellis, and P.R. Hanson. (1995). Detection of quantitative trait loci for agronomic, yield, grain and disease characters in spring barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theor. Appl. Genet.* 91: 1037-1047.
- Tinker, N.A., D.E. Mather, B.G. Rosnagel, K.J. Kasha, A. Kleinhofs, P.M. Hayes, D.E. Falk, T. Ferguson, L.P. Shugar, W.G. Legge, R.B. Irvine, T.M. Choo, K.G. Briggs, S.E. Ullrich, J.D. Franckowiak, T.K. Blake, R.J. Graf, S.M. Dofing, M.A.S. Maroof, and G.J. Scoles. (1996). Regions of the genome that affect agronomic performance in two-row barley. *Crop Sci.* 36: 1053-1062.
- Tragoonrung, S., V. Kanazin, P.M. Hayes, and T.K. Blake. (1992). Sequence tagged site facilitated PCR for barley genome mapping. *Theor. Appl. Genet.* 84:1002-1008.

- Turner, N.C. (1982). The role of shoot characteristics in drought resistance of crop plants. *In*: “Drought resistance in crops with emphasis on rice”. *IRRI*, Los Banos, The Philippines, p.p. 115–134.
- Van Ooijen, J.W. (2004). MapQTL ® 5, Software for the mapping of quantitative trait loci in experimental population. Kyazma B.V., Wageningen, Netherlands.
- Van Ooijen, J.W. and R.E. Voorrips, (2001). JoinMap® 3.0. Software for the calculation of genetic linkage maps. Plant Research International, Wageningen, the Netherlands.
- Verhoeven, K.J.F., T.K. Vanhala, A. Biere, E. Nevo, and J.M.M. van Damme. (2004). The genetic basis of adaptive population differentiation: A quantitative trait locus analysis of fitness traits in two wild barley populations from contrasting habitats. *Evolution* 58: 270-283.
- Voltas, J., I. Romagosa, A. Lafaraga, A.P. Armesto, A. Sombrero, and J.L. Araus. (1999). Genotype by environment interaction for grain yield and carbon isotope discrimination of barley in Mediterranean Spain. *Aust. J. Agric. Res.* 50:1263-1271
- Von Korff M., S. Grando, A. Del Greco, D. This, M. Baum, S. Ceccarelli. (2008). Quantitative trait loci associated with adaptation to Mediterranean dryland conditions in barley. *Theor Appl Genet* DOI 10.1007/s00122-008-0787-2.
- Von Korff, M., H. Wang, J. Leon, and K. Pillen. (2006). AB-QTL analysis in spring barley: II. Detection of favourable exotic alleles for agronomic traits introgressed for wild barley (*H. vulgare* spp. *Spontaneum*). *Theor. Appl. Genet.* 112:1221-1231.
- Vos, P., and M. Kuiper. (1997). AFLP analysis. In “DNA Makers, Protocols, Applications, and Overviews.” Anolles, G.C. and Gresshoff, P.M.(eds.) p.p.115-131.
- Vos, p., R. Hogres, M. Bleeker, M. Reijans, T. Van De Lee, M. Hornes, A. Frijters, J. Pot, J. Peleman, M. Kuiper, and M. Zebeau. (1995). AFLP: A new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Research* 23: 4407- 4414.

- Wang, G.L., D.J. Mackill, M. Bonman, S.R. McCouch, M.C. Champoux, and R.J.Nelson. (1994). RFLP mapping of genes conferring complete and partial resistance to blast in a durably resistant rice cultivar. *Genetics* 136:1421-1434.
- Weber, J.L. (1990). Informativeness of human (dC-dA)_n (dG-dT)_n polymorphisms. *Genomics*, 7:524-530.
- Weber, J.L, and P.E. May. (1989). Abundant class of human DNA polymorphisms which can be typed using the polymerase chain reaction. *Am. J. Hum. Genet.* 44:388-396.
- Welsh, J., and McClelland, M. (1990). Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers. *Nucleic Acids Res.* 18, 7213-7218.
- Williams, J., M. Bulman, A. Huttly, A. Phillips, and S. Neill. (1994). Characterization of a cDNA from *Arabidopsis thaliana* encoding a potential thiol protease whose expression is induced independently by wilting and abscisic acid. *Plant Mol. Biol.*
- Williams, J. G. K., M. K. Hanafey, J. A. Rafalski, and S. V. Tingey. (1993). Genetic analysis using random amplified polymorphic DNA markers. *Methods Enzymol* 218:704-740.
- Williams, J.G.K., A.R. Kubelik, K.J. Livak, J.A Rafalski, and S.V. Tingey. (1990). DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research* 18(22):6531-6535.
- Williams, P., F. Jaby El-Haramien, F. Nakkoul, and S. Rihawi. (1988). Crop quality evaluation methods and guidelines. International Center for Agricultural Research and Dry Areas ICARDA.
- Yin, X.Y., P. Stam, C.J. Dourleijn, and M.J. Kropff. (1999). AFLP mapping of quantitative trait loci for yield-determining physiological characters in spring barley. *Theor. Appl. Genet.* 99: 244-253.
- Yu, Y.G, M.A. Saghai Maroof, G.R. Buss, P.J. Maughan, and S.A. Tolin. (1994). RFLP and microsatellite mapping of a gene for soybean mosaic virus resistance. *Phyto. pathology* 84:60-64.

- Zabeau, M., and P. Vos. (1993). Selective restriction fragment amplification: a general method for DNA fingerprinting. European Patent Application number: 92402629.7, publication number 0 534 858 A1.
- Zeller, E.J. (1998). Nutzung des genetischen Potentials der Hordeum-Wildarten zur Verbesserung der Kulturgerste (*Hordeum vulgare* L.). *J. Appl. Bot.* 72:162–167
- Zhang, Q., G.P. Yang, X. Dai, and J.Z. Sun. (1994). A comparative analysis of genetic polymorphism in wild and cultivated barley from Tibet using Isozyme and ribosomal DNA markers. *Genome* 37: 631-638.
- Zhang, Q., M.A. Saghai-Marrof, and A. Kleinhofs. (1993). Comparative analysis of RFLP and Isozymes within and among populations of *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*. *Genetics* 134:906-916.
- Zhu, H., G. Briceño, R. Dovel, P.M. Hayes, B.H. Liu, and C.T. Liu. (1999). Molecular breeding for grain yield in barley: an evaluation of QTL effects in a spring barley cross. *Theor. Appl. Genet.* 98: 772-779.
- Zhu, J., M.D. Gale, S. Quarrie, M.T. Jackson, and G.J. Bryan. (1998). AFLP makes for the study of rice biodiversity. *Theor. Appl. Genet.* 96:602-611.

10. الملاحق Appendixes

ملحق (1)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695

زنبقة) والأب المحلي زنبقة في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الأول

بريدا موسم أول								تل حديا موسم أول								
الغلة	طول	طول		الأيام حتى	قوة النمو	نمط		الغلة	طول	طول		الأيام حتى	قوة النمو	نمط		
الغلة	السنبله	النبات	الرقاد	الاسبال	الميكرو	النمو	زن ألف حبة	الغلة	السنبله	النبات	الرقاد	الاسبال	الميكرو	النمو	السلالة	
37.8	2146.4	9.1	91.6	1.1	93.8	2.0	3.2	44.8	4185.6	9.0	119.2	1.1	98.8	1.9	3.4	2000
35.9	2351.4	8.6	90.5	2.1	91.3	1.5	2.2	41.5	4284.4	10.7	107.2	2.1	96.3	1.7	2.4	2001
34.5	2368.1	8.6	88.8	2.1	91.9	2.2	2.9	37.7	5269.7	10.0	118.5	2.1	96.9	1.4	3.1	2002
42.6	1501.8	8.6	91.1	1.1	90.9	2.7	2.5	46.9	3458.5	9.9	107.8	1.1	95.9	2.2	2.7	2003
36.3	2403.6	8.2	85.4	2.6	91.6	2.0	2.2	41.8	3943.2	9.4	113.5	2.6	96.6	2.2	2.4	2004
35.8	2891.6	8.2	75.1	2.6	91.6	2.4	2.5	40.9	4772.3	9.6	101.2	2.6	96.6	1.9	2.7	2005
35.7	2022.0	7.7	77.3	1.1	92.5	1.4	3.5	40.5	3602.0	8.4	108.0	1.1	97.5	1.8	3.7	2006
37.7	2376.2	8.6	83.7	1.1	91.1	1.9	2.5	44.0	5212.3	9.0	111.5	1.1	96.1	1.9	2.7	2007
38.5	2172.9	9.5	82.9	2.4	92.3	1.7	2.9	43.3	4459.8	8.8	105.2	2.4	97.3	1.7	3.1	2008
40.5	2618.6	8.2	90.6	1.4	90.8	1.9	2.2	45.4	4957.2	9.0	111.3	1.4	95.8	1.9	2.4	2009
39.9	2666.1	8.6	88.8	2.1	90.9	1.9	2.2	43.1	5017.8	10.0	108.3	2.1	95.9	1.4	2.4	2010
40.1	2454.3	8.6	95.8	2.4	94.5	1.8	2.5	44.4	4979.6	7.9	100.9	2.4	99.5	1.7	2.7	2012
30.8	2655.6	8.6	81.6	1.1	93.6	1.7	2.9	37.0	4852.0	9.2	111.2	1.1	98.6	1.6	3.1	2013
34.0	2311.5	8.2	83.0	1.1	92.4	1.9	3.5	39.4	5489.8	9.0	107.2	1.1	97.4	1.9	3.7	2014
39.6	2378.9	8.6	95.8	1.1	91.7	2.0	2.2	46.5	4565.0	9.0	114.8	1.1	96.7	1.4	2.4	2015
38.1	1545.0	8.6	96.1	1.6	93.1	2.0	3.2	41.3	3369.2	9.5	109.3	1.6	98.1	1.9	3.4	2016
37.2	1961.9	8.6	90.3	1.1	92.7	2.4	2.5	44.0	4501.2	10.2	125.8	1.1	97.7	1.9	2.7	2017
36.3	1671.0	9.1	90.7	2.1	92.5	2.4	3.2	42.8	3279.9	10.0	114.7	2.1	97.5	2.2	3.4	2018
36.8	2568.5	8.2	88.0	1.4	92.1	2.1	3.2	42.2	4750.0	8.3	116.2	1.4	97.1	1.8	3.4	2019
38.1	1960.2	8.2	95.7	2.4	91.8	2.0	2.9	42.0	3423.4	8.7	107.3	2.4	96.8	1.9	3.1	2020
39.6	1932.5	8.2	92.4	2.4	90.0	2.1	2.2	42.1	4734.0	7.9	112.9	2.4	95.0	2.2	2.4	2022
35.8	2040.1	8.2	87.2	1.4	93.5	1.8	2.5	39.2	4644.7	9.6	108.2	1.4	98.5	1.7	2.7	2023
33.0	2242.5	8.6	87.9	1.4	93.2	2.3	2.9	36.8	4737.2	8.9	105.5	1.4	98.2	1.9	3.1	2024
38.1	2619.9	8.2	76.3	1.1	91.7	2.1	2.9	46.5	5958.5	10.3	110.1	1.1	96.7	2.2	3.1	2025
34.4	2372.3	7.2	88.7	1.1	94.9	1.7	3.9	36.8	4042.1	9.2	107.4	1.1	99.9	1.9	4.1	2026
33.0	2443.9	8.6	93.1	1.4	93.3	1.8	2.9	40.0	5697.0	10.2	111.3	1.4	98.3	1.9	3.1	2027
39.0	1639.1	8.6	93.9	1.4	92.0	1.7	2.5	45.5	4096.3	9.0	110.7	1.4	97.0	1.4	2.7	2028
39.8	2331.2	9.1	94.5	1.6	92.8	3.4	2.5	46.8	4268.5	8.6	111.3	1.6	97.8	1.8	2.7	2029
38.9	2177.8	8.2	92.5	1.1	91.4	2.3	2.5	41.0	4386.5	8.9	102.8	1.1	96.4	1.7	2.7	2030
36.4	2336.6	8.2	91.9	1.1	92.1	3.0	3.5	41.6	3889.0	9.7	108.4	1.1	97.1	2.2	3.7	2031
36.6	1970.5	8.2	88.1	2.1	92.5	1.8	2.5	40.0	3898.6	11.1	102.5	2.1	97.5	1.4	2.7	2032

بريدا موسم أول								تل حديا موسم أول								السلالة
نمط	قوة النمو	الأيام حتى	الرقاد	طول	الغلة	نمط	قوة النمو	نمط	قوة النمو	الأيام حتى	الرقاد	طول	الغلة	نمط	قوة النمو	
السلالة	نمط	قوة النمو	الأيام حتى	الرقاد	طول	الغلة	نمط	السلالة	نمط	قوة النمو	الأيام حتى	الرقاد	طول	الغلة	نمط	السلالة
2033	3.7	1.7	97.3	1.4	115.6	9.3	3971.9	41.0	3.5	1.8	92.3	1.4	93.2	8.2	2235.5	36.2
2034	2.7	2.3	99.6	1.1	113.5	9.0	3978.3	44.0	2.5	1.5	94.6	1.1	79.6	8.2	1345.7	39.2
2035	2.7	1.8	96.9	1.1	112.2	8.3	4577.8	43.7	2.5	2.6	91.9	1.1	91.2	8.6	2145.5	37.4
2037	3.4	2.8	96.7	1.1	104.3	9.5	5202.8	47.1	3.2	3.7	91.7	1.1	86.2	8.6	2580.3	43.1
2040	3.4	1.5	98.3	1.6	102.2	9.4	4593.7	38.6	3.2	1.5	93.3	1.6	98.0	8.6	2498.0	35.2
2041	4.4	1.9	99.2	1.1	109.0	8.9	5001.9	35.1	4.2	1.8	94.2	1.1	90.5	8.2	2692.0	33.3
2042	3.4	1.7	98.0	1.9	115.8	8.9	4514.0	40.2	3.2	2.3	93.0	1.9	93.4	8.2	2609.0	38.1
2043	3.4	2.2	96.2	1.4	111.4	9.4	4466.2	39.6	3.2	2.5	91.2	1.4	90.9	8.6	2513.3	37.6
2044	3.7	1.7	98.2	1.1	117.6	9.1	4514.0	40.7	3.5	2.2	93.2	1.1	95.4	8.2	1974.0	38.3
2045	3.7	1.4	95.9	1.1	114.6	8.5	4903.0	40.8	3.5	2.3	90.9	1.1	89.7	9.1	1694.9	34.0
2046	3.4	1.9	98.2	1.4	112.2	8.4	5260.2	37.8	3.2	1.6	93.2	1.4	88.6	9.1	2731.8	35.9
2047	3.7	1.7	98.3	1.1	110.8	8.3	4960.4	36.4	3.5	2.4	93.3	1.1	82.2	8.2	2725.3	33.1
2048	2.7	1.9	101.5	1.1	111.3	9.0	4003.8	43.9	2.5	1.7	96.5	1.1	89.0	8.6	2024.6	37.3
2049	2.7	1.8	97.3	1.4	115.7	8.4	4412.0	42.6	2.5	2.3	92.3	1.4	80.6	8.2	1808.9	38.6
2050	3.7	1.9	97.6	1.1	109.7	9.0	4341.8	43.6	3.5	1.6	92.6	1.1	96.5	8.2	1982.4	36.1
2051	2.7	2.2	96.8	2.1	115.4	8.0	4973.2	40.0	2.5	1.9	91.8	2.1	88.3	8.2	2179.8	36.0
2052	2.7	1.4	97.0	2.4	111.2	8.8	4995.5	41.6	2.5	2.3	92.0	2.4	94.1	9.1	2521.9	35.9
2053	3.1	1.7	96.5	2.1	103.2	9.7	4552.3	38.1	2.9	1.8	91.5	2.1	101.8	9.5	2820.3	35.8
2054	4.1	1.9	98.3	1.1	114.6	11.9	4877.5	40.0	3.9	1.9	93.3	1.1	89.4	9.1	1914.6	34.0
2056	2.7	1.6	97.1	1.1	110.6	7.2	4038.9	44.4	2.5	1.3	92.1	1.1	94.6	7.7	1160.6	39.6
2058	3.4	2.2	98.4	1.1	109.3	9.0	4772.3	41.0	3.2	1.8	93.4	1.1	81.5	7.7	2483.5	36.5
2059	3.1	1.9	99.1	1.1	118.6	8.3	5011.5	39.2	2.9	1.6	94.1	1.1	84.6	9.1	2316.4	36.2
2060	3.4	1.9	97.5	1.1	115.3	9.0	4832.9	41.9	3.2	2.0	92.5	1.1	88.8	8.2	2529.8	38.2
2061	2.7	1.3	96.7	1.9	118.3	9.1	4714.9	43.9	2.5	2.3	91.7	1.9	91.5	9.1	1786.1	36.9
2062	3.1	1.4	98.3	1.1	109.3	8.4	5528.0	39.2	2.9	1.8	93.3	1.1	92.5	8.6	2462.2	35.5
2063	4.1	2.3	101.1	1.1	111.0	9.0	4440.7	40.7	3.9	1.8	96.1	1.1	80.9	8.2	2402.8	33.6
2064	3.1	1.8	99.6	1.1	105.3	8.4	5454.7	42.9	2.9	2.1	94.6	1.1	82.3	8.2	2259.6	37.3
2065	2.4	1.4	98.7	1.9	112.5	9.5	5180.5	44.8	2.2	1.7	93.7	1.9	88.1	7.2	2414.2	41.2
2066	2.7	1.3	97.9	1.1	118.0	9.3	3991.0	45.8	2.5	1.8	92.9	1.1	87.3	8.2	1751.7	41.3
2067	3.4	1.9	97.1	1.1	115.0	7.7	3292.7	45.0	3.2	1.8	92.1	1.1	95.7	10.4	1174.5	38.2
2068	2.4	1.3	95.6	2.6	107.2	9.5	4896.7	37.2	2.2	1.8	90.6	2.6	84.3	8.2	3408.1	38.8
2069	4.4	1.9	98.3	1.1	103.8	7.8	3917.7	41.8	4.2	2.2	93.3	1.1	96.9	9.1	1066.0	35.7
2070	3.1	1.7	98.1	1.1	113.3	8.4	5636.5	33.8	2.9	2.3	93.1	1.1	94.8	9.1	2480.4	37.5
2071	3.4	2.8	99.4	1.1	106.5	9.7	3617.9	41.9	3.2	2.6	94.4	1.1	77.8	8.6	2094.3	35.7
2072	2.7	1.7	95.6	1.9	110.6	8.4	4198.3	41.8	2.5	2.3	90.6	1.9	94.1	9.5	1788.6	37.7
2073	3.1	1.4	98.1	1.1	117.4	9.1	5253.8	44.1	2.9	1.8	93.1	1.1	94.0	9.1	2900.7	39.7
2074	3.7	1.6	97.3	1.1	108.9	9.6	4759.5	40.0	3.5	1.8	92.3	1.1	84.8	8.2	2534.7	37.3

بريدا موسم أول								تل حديا موسم أول								السلالة
نمط	قوة النمو	الأيام حتى	الرقاد	طول	الغلة	زن ألف حبة	نمط	قوة النمو	الأيام حتى	الرقاد	طول	الغلة	زن ألف حبة	نمط	قوة النمو	
الميكرو	الاسيال	النبتات	المنيلة	الحبيبة	الحيبة	الحيبة	الميكرو	الاسيال	النبتات	المنيلة	الحبيبة	الحيبة	الحيبة	الميكرو	الاسيال	
36.9	1962.4	9.5	92.9	1.1	93.0	2.0	3.9	41.2	4278.0	8.9	105.6	1.1	98.0	2.2	4.1	2075
31.2	2061.6	8.6	86.6	1.4	92.9	2.0	3.2	40.4	4335.4	9.0	104.1	1.4	97.9	1.9	3.4	2076
38.2	2169.1	8.6	90.0	1.1	90.5	1.8	2.5	46.5	4271.7	9.5	110.6	1.1	95.5	1.4	2.7	2077
37.5	2259.2	7.7	83.2	1.1	90.5	2.3	2.5	43.6	4456.6	8.9	114.6	1.1	95.5	1.7	2.7	2078
36.3	2284.7	9.1	86.4	1.1	92.5	1.9	2.5	40.0	4730.8	7.7	106.5	1.1	97.5	2.2	2.7	2079
38.0	2708.6	9.1	86.2	2.4	91.3	1.9	3.2	41.0	4660.7	9.4	107.9	2.4	96.3	1.7	3.4	2080
38.0	2231.8	8.6	97.8	1.6	92.9	2.8	2.5	43.8	4061.2	9.5	116.5	1.6	97.9	2.2	2.7	2082
36.6	2282.6	7.7	92.0	1.6	90.1	2.5	3.9	40.9	4737.2	7.8	112.4	1.6	95.1	1.9	4.1	2083
33.6	2519.5	8.2	88.2	1.1	95.2	2.1	3.2	40.4	5094.4	8.3	110.4	1.1	100.2	2.5	3.4	2084
35.8	1738.6	9.1	84.6	2.4	91.7	2.0	2.5	40.6	4019.7	9.3	108.7	2.4	96.7	1.7	2.7	2085
35.1	2415.9	8.2	80.3	1.1	93.5	2.2	3.2	40.0	5435.6	8.5	111.1	1.1	98.5	2.0	3.4	2086
35.6	2235.6	8.6	94.1	1.1	94.0	2.5	3.9	40.7	4258.9	9.5	115.1	1.1	99.0	1.9	4.1	2087
36.0	2808.4	8.6	83.8	2.4	91.7	2.0	2.2	40.8	4102.6	9.4	119.0	2.4	96.7	1.8	2.4	2088
40.8	1844.3	7.7	90.7	1.1	92.1	1.6	2.5	45.0	4198.3	9.0	114.7	1.1	97.1	1.9	2.7	2089
37.3	3267.8	9.1	87.2	2.6	89.7	1.4	2.2	37.6	4775.5	9.0	102.3	2.6	94.7	1.7	2.4	2090
36.2	1679.5	9.1	89.5	1.1	94.1	1.8	2.9	41.2	4007.0	7.7	118.5	1.1	99.1	1.7	3.1	2091
37.2	1927.9	7.7	85.2	1.1	93.0	2.9	3.2	47.4	3509.5	7.8	116.4	1.1	98.0	1.8	3.4	2092
35.4	2297.8	8.2	81.5	1.1	93.0	2.5	3.2	40.6	4807.4	8.3	115.8	1.1	98.0	1.7	3.4	2093
38.4	1652.7	9.1	90.6	2.1	93.4	1.6	2.5	43.7	4434.3	8.9	121.9	2.1	98.4	1.7	2.7	2094
34.8	1563.0	8.6	85.1	1.1	94.9	1.5	3.5	41.7	3898.6	9.5	112.1	1.1	99.9	1.9	3.7	2095
39.4	1356.3	7.2	88.4	1.6	93.4	1.2	3.2	43.4	3535.0	9.3	110.8	1.6	98.4	1.4	3.4	2096
33.3	2203.3	8.2	87.1	1.1	92.3	1.8	3.2	40.2	5451.5	9.0	107.4	1.1	97.3	1.9	3.4	2097
38.1	2111.9	8.6	89.3	1.1	92.9	1.8	3.2	43.6	5190.0	9.6	107.2	1.1	97.9	1.4	3.4	2098
37.8	1642.3	8.6	88.6	1.1	94.2	2.8	3.5	46.6	4947.7	10.0	119.2	1.1	99.2	1.9	3.7	2100
39.1	2534.4	7.7	88.4	1.1	90.9	1.9	3.9	40.2	4220.6	8.3	107.9	1.1	95.9	1.9	4.1	2101
36.5	2490.6	8.6	97.0	2.6	93.3	2.0	2.9	38.9	5081.6	9.9	111.8	2.6	98.3	2.5	3.1	2103
37.8	1833.8	9.1	96.4	1.1	92.4	1.9	2.2	39.6	4239.8	8.4	107.6	1.1	97.4	1.7	2.4	2104
37.6	1588.3	8.6	89.6	1.4	92.8	2.0	2.9	43.6	3908.1	8.5	113.8	1.4	97.8	1.4	3.1	2105
39.9	2060.9	8.2	90.2	1.1	93.4	1.8	2.9	43.6	4360.9	8.9	117.0	1.1	98.4	1.9	3.1	2106
38.5	1085.5	9.1	102.4	1.1	93.0	1.8	2.9	45.1	3889.0	8.4	113.9	1.1	98.0	1.9	3.1	2107
38.6	1439.6	8.2	91.0	1.1	92.5	2.4	3.2	42.7	3209.8	9.4	117.5	1.1	97.5	2.2	3.4	2108
34.7	1917.2	9.1	94.8	1.1	92.3	1.8	3.2	40.2	4294.0	10.0	105.3	1.1	97.3	1.9	3.4	2109
39.5	2604.9	8.6	94.7	1.1	94.0	2.6	3.2	46.0	5856.5	9.7	110.7	1.1	99.0	2.1	3.4	2110
39.0	2750.7	8.6	94.8	1.1	90.9	2.3	2.9	46.4	5084.8	9.1	113.3	1.1	95.9	1.7	3.1	2111
37.5	1836.7	8.2	89.1	1.1	91.7	1.6	3.2	41.7	4577.8	9.7	109.2	1.1	96.7	1.6	3.4	2112
32.4	2717.9	7.7	92.4	1.9	93.8	2.3	3.2	38.8	4660.7	11.7	111.8	1.9	98.8	2.2	3.4	2113
36.2	2208.1	8.6	91.9	1.1	93.7	2.1	3.5	40.3	4191.9	8.2	115.2	1.1	98.7	2.1	3.7	2114

بريدا موسم أول								تل حنيا موسم أول								السلالة
نمط النمو	قوة النمو	الأيام حتى الاسيال	الرقاد	طول النبات	طول المنبلة	الغلة الحبية	زن ألف حبة	نمط النمو	قوة النمو	الأيام حتى الاسيال	الرقاد	طول النبات	طول المنبلة	الغلة الحبية	زن ألف حبة	
2115	3.1	1.4	98.3	1.1	115.6	10.0	42.6	2.9	1.7	93.3	1.1	91.7	9.1	1799.5	37.4	
2116	3.1	1.5	99.0	1.1	113.5	8.5	46.5	2.9	1.6	94.0	1.1	87.7	8.6	2333.2	39.4	
2117	3.7	1.7	99.7	1.1	112.8	8.4	40.0	3.5	2.0	94.7	1.1	92.2	9.1	1695.6	37.7	
2118	3.7	1.7	97.0	1.1	112.6	7.8	39.2	3.5	1.6	92.0	1.1	90.9	7.2	2465.4	35.1	
2119	3.1	1.4	96.8	1.4	114.4	8.3	41.5	2.9	1.9	91.8	1.4	89.0	8.2	2554.1	36.6	
2121	3.1	1.9	98.9	1.1	118.5	10.2	42.3	2.9	1.7	93.9	1.1	101.0	8.6	1384.1	37.9	
2123	4.1	1.9	99.5	1.1	116.1	8.4	40.0	3.9	1.9	94.5	1.1	94.6	9.1	2388.4	34.2	
2124	3.4	1.9	97.6	1.6	108.6	8.9	41.9	3.2	2.1	92.6	1.6	86.4	9.1	1925.9	37.7	
2125	3.4	1.7	97.2	1.1	111.9	9.0	43.7	3.2	1.9	92.2	1.1	92.5	8.6	1662.5	36.1	
2126	4.4	1.7	97.6	1.1	114.0	7.8	41.4	4.2	1.6	92.6	1.1	99.4	9.1	2038.8	39.2	
2127	3.4	1.4	97.2	1.1	119.3	9.6	42.0	3.2	2.0	92.2	1.1	93.2	9.1	2401.5	37.7	
2128	3.7	2.2	95.2	1.1	103.4	9.0	41.6	3.5	2.2	90.2	1.1	103.5	9.1	1175.8	35.9	
2129	3.1	1.9	95.4	1.1	103.2	9.4	39.2	2.9	1.7	90.4	1.1	95.1	8.2	2447.8	36.1	
2131	3.1	1.9	98.3	1.1	118.4	9.0	40.0	2.9	1.9	93.3	1.1	91.4	8.2	2288.7	34.6	
2132	2.4	1.9	98.1	2.6	109.7	9.6	38.4	2.2	2.3	93.1	2.6	85.1	8.2	2983.6	36.0	
2133	3.1	1.7	96.3	2.6	112.0	7.9	41.8	2.9	2.1	91.3	2.6	94.7	8.6	1296.6	33.6	
2134	4.1	1.6	99.9	1.1	112.1	8.4	45.5	3.9	1.8	94.9	1.1	90.5	8.6	1561.8	38.0	
2135	3.4	1.9	96.8	1.1	121.6	11.0	45.7	3.2	1.7	91.8	1.1	93.2	9.5	2507.7	41.1	
2137	3.4	1.7	97.6	2.4	109.4	8.4	39.9	3.2	1.8	92.6	2.4	90.4	8.6	1962.8	36.1	
2138	3.4	1.4	99.3	1.4	110.5	7.9	41.3	3.2	2.1	94.3	1.4	97.2	9.9	2311.8	38.1	
2141	4.1	2.0	96.2	1.1	121.0	9.3	41.3	3.9	2.3	91.2	1.1	97.0	7.7	2006.5	34.7	
2142	3.4	1.9	99.1	1.1	119.4	8.5	45.2	3.2	1.8	94.1	1.1	91.8	7.7	2372.9	41.0	
2143	3.4	1.7	98.0	2.6	106.2	9.3	42.1	3.2	1.8	93.0	2.6	92.8	8.2	2639.4	40.1	
2144	3.4	3.0	97.8	1.1	112.5	8.3	45.3	3.2	2.2	92.8	1.1	98.8	9.1	2325.2	39.7	
زنبقة	3.5	1.2	94.7	3.2	96.6	8.3	36.0	3.3	1.3	89.7	3.1	80.2	7.7	2985.0	37.9	
Mean	3.2	1.8	97.6	1.4	111.6	9.0	41.8	3.0	2.0	92.6	1.4	90.1	8.5	2170.3	37.1	
Min	2.4	1.2	94.7	1.1	96.6	7.2	33.8	2.2	1.2	89.7	1.1	75.1	7.2	1066.0	30.8	
Max	4.4	3.0	101.5	3.2	125.8	11.9	47.4	4.2	3.7	96.5	3.1	103.5	10.4	3408.1	43.1	
StDev	0.5	0.3	1.3	0.5	4.9	0.8	2.7	0.5	0.4	1.3	0.5	5.4	0.6	452.0	2.2	

ملحق (2)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (ساليينا X *H. spontaneum* 695

زنبقة) والأب المحلي زنبقة في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني

السلالة	تل حديا موسم ثاني							بريدا موسم ثاني							وزن ألف حبة
	نمط النمو	قوة النمو المبكر	الأيام حتى الاسبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبل	الغلة الحبية	نمط النمو	قوة النمو المبكر	الأيام حتى الاسبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبل	الغلة الحبية	
2000	2.6	2.0	94.2	1.0	79.2	9.1	2387.1	2.4	2.1	89.2	1.0	50.4	10.0	1165.6	46.1
2001	2.5	1.8	89.2	1.2	70.9	9.1	3759.3	2.3	1.6	84.2	1.2	52.8	11.0	1336.9	44.1
2002	2.6	1.5	89.1	1.2	79.2	8.0	2731.3	2.4	1.7	84.1	1.2	48.7	10.0	1272.5	41.4
2003	2.4	2.3	94.0	1.0	69.0	7.4	2461.5	2.2	1.8	89.0	1.0	49.4	10.5	1156.5	49.6
2004	2.4	2.3	94.3	1.0	74.8	8.6	2459.0	2.2	2.0	89.3	1.0	49.1	9.0	1359.2	43.8
2005	2.6	2.0	92.5	1.0	74.8	8.6	2836.7	2.4	1.7	87.5	1.0	48.0	7.0	1405.1	41.9
2006	2.4	1.9	91.9	1.0	72.2	7.4	2309.7	2.2	2.0	86.9	1.0	50.1	7.0	1424.3	41.3
2007	2.5	2.0	90.9	1.0	73.5	7.4	2655.3	2.3	1.7	85.9	1.0	50.1	8.0	1226.7	42.2
2008	2.5	1.8	91.3	1.0	74.8	8.6	2840.6	2.3	1.6	86.3	1.0	50.8	6.0	1447.7	45.2
2009	2.5	2.0	91.2	1.0	76.7	8.0	2983.5	2.3	1.7	86.2	1.0	51.1	7.0	1276.1	48.2
2010	2.4	1.5	90.0	1.0	74.1	9.7	2705.8	2.2	1.6	85.0	1.0	48.3	10.0	1385.2	47.1
2012	2.4	1.8	93.2	1.0	74.8	8.0	2685.8	2.2	1.8	88.2	1.0	49.4	9.0	1359.4	46.0
2013	2.5	1.7	92.8	1.0	72.9	6.5	2825.2	2.3	1.9	87.8	1.0	46.3	7.0	1448.9	40.7
2014	2.5	2.0	89.6	1.0	73.5	7.4	3036.5	2.3	1.7	84.6	1.0	47.6	9.0	1372.4	41.9
2015	2.4	1.5	89.4	1.0	72.9	8.2	3641.4	2.2	1.8	84.4	1.0	52.7	8.0	1370.8	47.6
2016	2.5	2.0	94.0	1.0	70.9	8.7	2328.1	2.3	1.9	89.0	1.0	48.3	10.0	1357.1	44.4
2017	2.5	2.0	89.7	1.2	70.9	7.5	2528.4	2.3	1.8	84.7	1.2	54.3	9.0	1387.9	45.4
2018	2.5	2.3	91.4	1.0	76.7	9.1	2102.8	2.3	1.8	86.4	1.0	51.8	10.0	1246.1	44.0
2019	2.6	1.9	93.5	1.0	72.9	8.0	3088.4	2.4	1.6	88.5	1.0	46.7	8.0	1294.3	42.9
2020	2.6	2.0	88.9	1.0	69.7	6.2	2135.3	2.4	1.8	83.9	1.0	49.6	7.0	1259.6	44.6
2022	2.5	2.3	90.2	1.2	76.7	8.0	2248.7	2.3	1.6	85.2	1.2	47.9	7.0	1311.2	46.1
2023	2.6	1.8	92.0	1.2	74.1	8.0	3517.5	2.4	1.6	87.0	1.2	51.3	11.0	1490.1	43.8
2024	2.6	2.0	90.5	1.0	68.4	8.0	2810.2	2.4	1.4	85.5	1.0	48.4	6.0	1384.4	41.7
2025	2.6	2.3	90.3	1.0	79.2	6.5	3140.4	2.4	1.6	85.3	1.0	50.0	7.0	1376.6	47.4
2026	2.6	2.0	90.8	1.0	72.9	7.4	3602.4	2.4	1.1	85.8	1.0	47.7	8.0	1598.7	38.0
2027	2.6	2.0	91.0	1.0	65.2	6.8	3174.8	2.4	1.4	86.0	1.0	53.1	10.1	1284.9	41.5
2028	2.4	1.5	91.1	1.0	77.9	9.1	2425.5	2.2	1.8	86.1	1.0	47.7	9.0	1312.9	47.8
2029	2.4	1.9	94.4	1.0	81.1	8.5	2293.7	2.2	2.1	89.4	1.0	50.0	10.0	948.0	46.2
2030	2.5	1.8	88.8	1.2	74.1	8.0	2763.7	2.3	1.7	83.8	1.2	51.4	12.0	1293.2	42.7
2031	2.4	2.3	91.2	1.0	65.9	8.0	2691.8	2.2	1.6	86.2	1.0	47.4	8.0	1145.2	42.3
2032	2.6	1.5	90.5	1.2	76.7	8.0	2511.5	2.4	1.7	85.5	1.2	52.0	7.0	1424.4	43.2
2033	2.6	1.8	89.0	1.0	77.3	8.0	3080.4	2.4	1.4	84.0	1.0	50.2	7.0	1530.5	42.0
2034	2.6	2.4	94.0	1.0	76.0	8.0	2192.8	2.4	1.6	89.0	1.0	51.8	8.0	1724.1	46.8

بريدا موسم ثاني									تل حديا موسم ثاني										السلالة
وزن ألف حبة	الغلة	طول	طول	الرقاد	الأيام حتى	قوة النمو	نمط	مقاومة الصقيع	حبة/ السنبل	وزن ألف حبة	الغلة	طول	طول	الرقاد	الأيام حتى	قوة النمو	نمط		
	الحبة	السنبل	النبات	النبات	الاسبال	المبكر	النمو		السنبل	حبة	الحبة	السنبل	النبات	النبات	الاسبال	المبكر	النمو		
45.6	1238.0	9.0	50.0	1.0	89.4	2.7	2.3	1.6	21.2	48.3	2755.7	7.0	69.0	1.0	94.4	1.9	2.5	2035	
47.7	1108.4	9.0	48.7	1.0	86.8	3.8	2.3	1.6	20.6	52.1	2646.3	6.8	73.5	1.0	91.8	2.9	2.5	2037	
41.9	1331.1	9.0	50.5	1.0	87.1	1.6	2.2	1.6	24.0	46.0	2467.5	8.0	74.1	1.0	92.1	1.6	2.4	2040	
40.0	1542.5	9.0	50.3	1.0	88.3	1.9	2.4	1.9	26.1	42.1	3289.2	7.0	69.0	1.0	93.3	2.0	2.6	2041	
43.6	1384.0	8.0	52.2	1.0	87.4	2.4	2.4	1.1	24.3	46.9	2970.0	6.7	67.8	1.0	92.4	1.8	2.6	2042	
41.3	1381.9	9.0	48.0	1.0	88.4	2.6	2.4	1.7	21.8	43.7	2552.9	6.8	76.7	1.0	93.4	2.3	2.6	2043	
45.8	1378.9	6.0	48.9	1.0	83.5	2.3	2.3	1.7	21.7	49.1	2804.2	4.4	75.4	1.0	88.5	1.8	2.5	2044	
43.4	1435.8	8.0	52.0	1.0	89.2	2.4	2.3	1.4	21.8	43.7	2720.3	8.0	77.9	1.0	94.2	1.5	2.5	2045	
44.2	1617.6	7.0	48.5	1.0	85.0	1.7	2.4	1.6	24.6	45.3	3318.2	8.6	76.0	1.0	90.0	2.0	2.6	2046	
43.4	1207.8	8.0	49.4	1.0	85.1	2.5	2.4	1.3	22.4	44.2	3764.8	8.0	74.1	1.0	90.1	1.8	2.6	2047	
46.5	1558.1	9.0	49.5	1.0	89.0	1.8	2.3	1.9	20.6	49.8	2598.4	8.7	79.2	1.0	94.0	2.0	2.5	2048	
45.9	1375.3	7.0	49.9	1.0	88.5	2.4	2.2	1.2	22.4	50.0	2401.6	8.8	74.1	1.0	93.5	1.9	2.4	2049	
45.5	1461.6	11.0	54.2	1.0	87.4	1.7	2.3	1.7	23.4	49.0	3106.4	8.6	72.9	1.0	92.4	2.0	2.5	2050	
41.0	1490.8	5.0	45.2	1.0	85.3	2.0	2.2	1.7	24.0	42.9	2830.2	6.8	74.1	1.0	90.3	2.3	2.4	2051	
43.3	1351.3	8.0	49.9	1.2	84.3	2.4	2.2	1.4	21.8	43.8	3261.7	8.6	81.1	1.2	89.3	1.5	2.4	2052	
43.6	1486.5	8.0	49.7	1.2	84.9	1.9	2.3	1.6	21.2	45.9	2828.2	8.6	76.0	1.2	89.9	1.8	2.5	2053	
42.9	1580.0	8.0	51.5	1.2	87.2	2.0	2.4	1.4	20.6	43.9	3121.9	8.0	79.2	1.2	92.2	2.0	2.6	2054	
47.8	1201.7	6.0	49.9	1.0	87.9	1.4	2.2	2.0	21.5	49.0	2098.4	8.1	75.4	1.0	92.9	1.7	2.4	2056	
42.3	1248.6	7.0	49.6	1.0	88.3	1.9	2.3	1.7	22.4	45.3	2858.6	8.6	76.7	1.0	93.3	2.3	2.5	2058	
40.1	1185.4	7.0	49.6	1.0	89.1	1.7	2.4	1.4	18.2	45.5	2900.6	7.4	72.2	1.0	94.1	2.0	2.6	2059	
44.8	1194.4	9.0	50.7	1.0	88.3	2.1	2.3	1.4	19.7	47.3	2867.6	9.1	72.2	1.0	93.3	2.0	2.5	2060	
46.7	1262.6	8.0	49.5	1.2	86.3	2.4	2.2	1.6	23.1	48.3	2588.4	8.3	76.0	1.2	91.3	1.4	2.4	2061	
41.9	1451.4	8.0	48.3	1.2	84.7	1.9	2.4	1.4	23.7	45.7	2858.1	8.6	78.6	1.2	89.7	1.5	2.6	2062	
42.2	1363.2	8.0	46.4	1.0	89.6	1.9	2.4	1.6	25.2	45.8	2834.2	8.7	74.1	1.0	94.6	2.4	2.6	2063	
44.0	1388.6	9.0	46.2	1.0	88.1	2.2	2.4	1.4	22.1	48.4	3260.7	6.7	79.2	1.0	93.1	1.9	2.6	2064	
49.3	1322.9	9.0	48.5	1.0	84.8	1.8	2.2	1.7	19.1	51.9	2707.8	6.8	72.2	1.0	89.8	1.5	2.4	2065	
49.2	1453.3	8.0	52.1	1.0	87.4	1.9	2.3	1.5	22.1	52.6	3073.4	8.0	70.3	1.0	92.4	1.4	2.5	2066	
45.8	1222.6	10.0	51.5	1.0	85.2	1.9	2.3	1.6	23.4	48.3	2318.1	8.6	74.1	1.0	90.2	2.0	2.5	2067	
39.7	1327.8	8.0	48.5	2.3	80.9	1.9	2.2	1.4	24.0	40.4	3185.3	8.5	83.6	2.3	85.9	1.4	2.4	2068	
39.6	1238.2	10.0	47.6	1.0	87.8	2.3	2.3	1.4	23.7	41.9	2872.6	8.0	65.9	1.0	92.8	2.0	2.5	2069	
48.0	1354.8	8.0	52.2	1.0	88.0	2.4	2.3	2.0	22.4	49.7	3110.9	7.1	77.3	1.0	93.0	1.8	2.5	2070	
44.4	1297.5	9.0	48.4	1.0	91.4	2.7	2.2	2.0	20.6	48.6	1881.6	9.3	73.5	1.0	96.4	2.9	2.4	2071	
46.5	1224.1	7.0	50.5	1.0	85.5	2.4	2.2	1.6	25.8	48.6	2612.4	8.0	76.7	1.0	90.5	1.8	2.4	2072	
46.1	1512.1	7.0	50.4	1.0	85.2	1.9	2.3	1.6	23.4	46.7	3166.3	7.4	76.0	1.0	90.2	1.5	2.5	2073	
41.9	1439.2	9.0	51.7	1.0	86.0	1.9	2.3	1.9	22.4	46.0	3065.9	8.3	77.9	1.0	91.0	1.7	2.5	2074	
46.3	1505.3	7.0	50.7	1.0	90.1	2.1	2.3	1.8	21.2	47.8	2808.2	8.6	72.9	1.0	95.1	2.3	2.5	2075	
37.5	1206.0	9.0	46.0	1.0	85.5	2.1	2.4	1.4	23.1	38.9	2797.7	9.1	69.7	1.0	90.5	2.0	2.6	2076	

السلالة	تل حديا موسم ثاني																	بريدا موسم ثاني							
	نمط النمو	قوة النمو الميكر	الأيام حتى الاسبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	حبة/ السنبلة	مقاومة الصقيع	نمط النمو	قوة النمو الميكر	الأيام حتى الاسبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية	نمط النمو	قوة النمو الميكر	الأيام حتى الاسبال	الرقاد	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة
2077	2.5	1.5	90.0	1.0	72.9	8.0	2457.0	48.6	21.2	1.6	2.3	1.9	85.0	1.0	46.6	8.0	1174.2	44.8							
2078	2.5	1.8	89.4	1.0	70.9	6.9	2454.0	48.2	20.9	1.7	2.3	2.4	84.4	1.0	47.0	10.0	1259.5	43.7							
2079	2.4	2.3	94.2	1.0	69.0	7.4	2950.5	46.1	19.1	1.8	2.2	2.0	89.2	1.0	49.5	8.0	1227.6	45.4							
2080	2.6	1.8	89.3	1.0	73.5	8.6	2617.9	47.2	23.1	1.4	2.4	2.0	84.3	1.0	51.0	8.0	1396.3	44.7							
2082	2.4	2.3	91.8	1.2	75.4	8.7	2724.8	51.9	24.6	1.8	2.2	2.9	86.8	1.2	52.0	8.0	1272.7	47.4							
2083	2.5	2.0	90.4	1.0	67.8	7.4	3237.8	44.2	21.8	1.4	2.3	2.6	85.4	1.0	48.2	7.0	1333.9	41.1							
2084	2.4	2.6	91.9	1.0	72.9	6.8	3114.9	45.8	21.5	1.8	2.2	2.2	86.9	1.0	49.9	9.0	1409.7	42.8							
2085	2.5	1.8	90.4	1.4	72.9	9.8	3135.4	46.0	18.8	1.8	2.3	2.1	85.4	1.4	47.7	8.0	1265.6	43.5							
2086	2.4	2.1	88.4	1.0	71.6	9.7	2830.7	44.6	24.9	1.4	2.2	2.3	83.4	1.0	47.2	9.0	1218.9	40.0							
2087	2.5	2.0	90.3	1.0	76.0	8.0	2575.4	48.1	22.7	1.8	2.3	2.6	85.3	1.0	49.6	7.0	1189.2	45.7							
2088	2.5	1.9	89.3	1.4	79.8	8.9	2597.9	46.8	22.1	1.4	2.3	2.1	84.3	1.4	46.9	7.0	1365.5	42.2							
2089	2.6	2.0	93.8	1.0	75.4	8.6	3242.8	51.5	22.1	1.8	2.4	1.7	88.8	1.0	51.5	7.0	1457.0	48.6							
2090	2.5	1.8	88.2	2.0	76.7	7.4	2488.0	41.5	26.1	1.4	2.3	1.5	83.2	2.0	50.3	8.0	1333.4	40.6							
2091	2.5	1.8	89.4	1.0	74.1	7.6	2485.0	46.7	21.5	1.4	2.3	1.9	84.4	1.0	51.0	6.0	1444.6	45.1							
2092	2.6	1.9	93.0	1.0	68.4	8.6	2420.5	52.3	20.0	1.8	2.4	3.0	88.0	1.0	49.5	3.0	1191.6	48.4							
2093	2.4	1.8	92.9	1.0	67.8	7.4	2917.1	46.1	19.4	1.6	2.2	2.6	87.9	1.0	45.5	5.9	1471.0	41.2							
2094	2.6	1.8	94.0	1.0	79.8	7.4	2603.9	50.3	22.7	1.4	2.4	1.7	89.0	1.0	53.8	10.0	1426.2	44.8							
2095	2.4	2.0	92.8	1.0	72.9	8.0	2474.0	46.3	18.8	1.6	2.2	1.6	87.8	1.0	47.1	6.0	1413.8	41.7							
2096	2.5	1.5	91.1	1.0	69.0	7.4	2718.3	50.9	18.5	1.7	2.3	1.3	86.1	1.0	53.1	6.0	1306.3	45.6							
2097	2.5	2.0	93.4	1.0	75.4	8.0	2774.7	44.4	24.9	1.7	2.3	1.9	88.4	1.0	49.3	7.0	1429.5	42.7							
2098	2.5	1.5	92.3	1.0	81.7	8.7	2856.1	47.0	20.0	1.8	2.3	1.9	87.3	1.0	50.1	6.0	1537.1	44.6							
2100	2.5	2.0	95.2	1.0	76.0	7.5	3097.4	54.0	26.7	1.9	2.3	2.9	90.2	1.0	49.7	9.0	1193.7	50.3							
2101	2.6	2.0	91.1	1.0	70.3	6.8	2685.3	45.7	22.7	1.6	2.4	2.0	86.1	1.0	49.4	8.0	1413.4	40.4							
2103	2.4	2.6	93.5	1.0	79.2	8.0	3382.6	46.6	19.1	2.0	2.2	2.1	88.5	1.0	50.3	9.0	1515.9	42.4							
2104	2.6	1.8	88.7	1.0	79.2	8.0	2390.1	47.0	20.3	1.8	2.4	2.0	83.7	1.0	49.6	8.0	1482.4	43.0							
2105	2.4	1.5	92.3	1.0	70.3	7.4	2660.8	48.2	21.8	1.4	2.2	2.1	87.3	1.0	47.2	9.0	1494.9	46.2							
2106	2.4	2.0	91.0	1.2	79.8	7.4	2843.1	50.0	21.5	1.6	2.2	1.9	86.0	1.2	51.6	9.0	1391.1	45.7							
2107	2.5	2.0	92.3	1.0	79.8	8.6	2465.0	50.0	21.5	1.7	2.3	1.9	87.3	1.0	50.4	10.0	1302.1	48.0							
2108	2.6	2.3	94.1	1.0	73.5	8.0	1685.2	49.1	19.1	1.8	2.4	2.5	89.1	1.0	48.1	8.0	1307.7	46.0							
2109	2.5	2.0	92.3	1.0	72.2	8.6	3065.4	45.5	23.4	1.4	2.3	1.9	87.3	1.0	50.3	7.0	1168.5	41.1							
2110	2.6	2.2	93.6	1.0	73.5	8.7	3382.1	51.4	20.3	1.8	2.4	2.7	88.6	1.0	48.6	8.0	1627.9	47.3							
2111	2.4	1.8	88.0	1.2	71.6	8.6	2887.1	47.2	20.9	1.7	2.2	2.4	83.0	1.2	54.0	11.0	1187.2	46.2							
2112	2.5	1.7	90.0	1.0	67.8	8.2	2902.1	45.6	21.2	1.7	2.3	1.7	85.0	1.0	47.4	10.0	1431.9	44.6							
2113	2.6	2.3	92.8	1.1	76.7	6.8	3050.4	44.0	20.9	1.7	2.4	2.4	87.8	1.0	49.0	8.0	1441.2	39.6							
2114	2.5	2.2	92.5	1.0	69.0	7.7	2769.2	47.5	21.2	1.3	2.3	2.2	87.5	1.0	49.2	7.0	1427.9	45.1							
2115	2.6	1.5	89.5	1.0	77.9	8.0	2705.3	46.8	20.9	1.6	2.4	1.8	84.5	1.0	52.1	9.0	1468.4	40.9							
2116	2.6	1.6	92.8	1.0	73.5	7.4	2873.6	51.1	24.6	1.6	2.4	1.7	87.8	1.0	49.2	10.0	1480.5	49.6							

بريدا موسم ثاني								تل حديا موسم ثاني											السلالة
وزن ألف حبة	الغلة	طول	طول	الرقاد	الأيام حتى	قوة النمو	نمط	مقاومة	حبة/	وزن ألف	الغلة	طول	طول	الرقاد	الأيام حتى	قوة النمو	نمط		
	الحببة	المنبلة	النبات		الاسبال	المبكر	النمو	الصقيع	المنبلة	حبة	الحببة	المنبلة	النبات		الاسبال	المبكر	النمو		
44.4	1321.7	8.0	47.8	1.0	87.2	2.1	2.4	1.7	22.7	46.8	2334.6	8.6	68.4	1.0	92.2	1.8	2.6	2117	
43.2	1591.2	7.0	49.7	1.0	85.0	1.7	2.2	1.6	22.7	42.4	3030.0	8.0	68.4	1.0	90.0	1.8	2.4	2118	
44.2	1510.5	9.0	53.3	1.2	83.8	2.0	2.4	1.7	23.7	47.6	2852.6	8.5	74.1	1.2	88.8	1.5	2.6	2119	
44.8	1366.5	9.0	54.3	1.2	84.9	1.8	2.3	1.4	21.5	48.5	2843.1	7.4	72.9	1.2	89.9	2.0	2.5	2121	
41.8	1404.8	7.0	48.2	1.0	88.2	2.0	2.3	2.0	25.2	46.5	2854.6	8.0	72.9	1.0	93.2	2.0	2.5	2123	
44.4	1310.0	7.0	47.8	1.0	83.8	2.2	2.4	1.6	20.9	47.9	2632.3	8.0	74.8	1.0	88.8	2.0	2.6	2124	
42.9	1352.8	6.0	52.2	1.0	87.3	2.0	2.3	1.6	18.2	50.7	2873.6	8.6	74.1	1.0	92.3	1.8	2.5	2125	
44.0	1310.0	6.0	49.0	1.0	85.1	1.7	2.3	1.3	24.6	47.9	2151.3	8.6	74.1	1.0	90.1	1.8	2.5	2126	
42.9	1418.0	7.0	50.4	1.2	84.5	2.1	2.4	1.7	21.2	49.6	2777.2	8.6	74.1	1.2	89.5	1.5	2.6	2127	
44.1	1238.5	10.0	51.1	1.0	89.1	2.3	2.3	1.7	19.7	47.6	2298.7	8.0	71.6	1.0	94.1	2.3	2.5	2128	
41.2	1384.2	9.0	47.6	1.0	86.7	1.8	2.3	1.6	24.6	42.7	2589.4	8.6	77.9	1.0	91.7	2.0	2.5	2129	
41.9	1440.5	7.0	50.8	1.0	87.4	2.0	2.3	1.8	20.3	46.5	3265.7	9.1	74.8	1.0	92.4	2.0	2.5	2131	
42.4	1272.0	9.0	50.5	1.0	89.7	2.4	2.2	1.7	21.5	47.5	2459.0	8.1	76.7	1.0	94.7	2.0	2.4	2132	
44.6	1285.4	8.0	49.4	1.0	85.2	2.2	2.3	1.8	19.1	46.5	2416.5	6.8	70.3	1.0	90.2	1.8	2.5	2133	
44.2	1415.5	8.0	49.6	1.0	87.9	1.9	2.2	1.7	22.4	48.5	2422.0	7.0	70.3	1.0	92.9	1.7	2.4	2134	
47.5	1635.8	5.0	53.7	1.0	85.3	1.8	2.2	2.0	25.2	50.5	2282.2	9.7	74.8	1.0	90.3	2.0	2.4	2135	
43.6	1325.4	10.0	48.1	1.0	85.4	1.9	2.4	1.6	18.2	48.7	2422.0	8.0	72.2	1.0	90.4	1.8	2.6	2137	
45.6	1455.0	8.0	50.6	1.2	86.0	2.2	2.4	1.7	26.7	44.8	2968.5	8.6	75.4	1.2	91.0	1.5	2.6	2138	
43.6	1395.4	7.0	48.7	1.0	86.1	2.4	2.4	1.6	20.9	47.0	2920.1	7.6	75.4	1.0	91.1	2.1	2.6	2141	
46.7	1562.1	6.0	49.2	1.0	87.2	1.9	2.3	2.0	20.0	50.2	2849.6	7.4	75.4	1.0	92.2	2.0	2.5	2142	
46.9	1467.8	7.0	49.2	1.0	86.5	1.9	2.4	1.6	16.7	49.7	3152.9	7.4	67.8	1.0	91.5	1.8	2.6	2143	
45.9	1373.4	8.0	53.4	1.0	88.2	2.3	2.3	1.4	23.1	49.3	2572.4	8.0	69.0	1.0	93.2	3.1	2.5	2144	
40.3	1424.2	7.8	48.1	2.3	83.1	1.4	2.2	1.2	22.8	42.1	3095.2	8.3	74.4	2.4	88.1	1.3	2.4	زينة	
44.2	1364.3	8.1	49.8	1.1	86.6	2.1	2.3	1.6	21.9	47.3	2773.2	8.0	74.0	1.1	91.6	1.9	2.5	Mean	
37.5	948.0	3.0	45.2	1.0	80.9	1.3	2.2	1.1	16.7	38.9	1685.2	4.4	65.2	1.0	85.9	1.3	2.4	Min	
50.3	1724.1	12.0	54.3	2.3	91.4	3.8	2.4	2.1	26.7	54.0	3764.8	9.8	83.6	2.4	96.4	3.1	2.6	Max	
2.6	125.2	1.5	2.0	0.2	1.9	0.4	0.1	0.2	2.1	2.8	367.2	0.8	3.7	0.2	1.9	0.3	0.1	StDev	

ملحق (3)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والأب

المحلي تدمر في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الأول

المسألة	تل حديا موسم أول							بريدا موسم أول						
	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى الاسبال	طول النبات	الغلة الحبية	زن ألف حبة	نمط النمو	قوة النمو المبكر	الرقاد	الأيام حتى الاسبال	طول النبات	الغلة الحبية	زن ألف حبة
3000	2.7	2.3	1.1	96.7	95.7	8.9	41.0	2.5	1.3	1.1	91.7	73.5	7.7	35.8
3001	3.4	1.7	1.1	97.4	99.8	8.5	40.8	3.2	1.5	1.1	92.4	81.6	7.7	37.2
3002	2.7	1.4	1.1	96.4	109.8	9.3	41.0	2.5	1.4	1.1	91.4	85.8	8.2	38.7
3003	3.7	1.6	1.1	99.0	97.0	8.5	40.5	3.5	2.1	1.1	94.0	73.3	8.6	35.5
3004	3.1	1.9	1.1	100.9	99.6	9.1	39.4	2.9	2.2	1.1	95.9	75.2	8.6	34.7
3005	2.7	1.9	1.1	96.8	98.5	7.8	40.2	2.5	2.2	1.1	91.8	73.6	7.7	38.4
3006	3.7	1.9	1.1	98.7	96.7	9.3	41.7	3.5	1.8	1.1	93.7	76.3	8.6	36.7
3007	2.7	2.4	1.6	98.4	108.2	9.0	41.4	2.5	1.9	1.6	93.4	68.0	7.7	36.1
3008	3.4	1.7	1.1	97.5	108.2	9.6	41.1	3.2	2.2	1.1	92.5	80.6	8.6	34.7
3009	3.1	1.7	1.1	99.7	108.2	8.7	40.9	2.9	1.8	1.1	94.7	77.8	9.1	37.8
3010	3.1	2.1	1.1	97.2	97.7	9.0	40.2	2.9	1.7	1.1	92.2	75.1	8.2	35.4
3011	2.7	1.7	1.1	96.7	97.9	8.2	39.9	2.5	1.7	1.1	91.7	90.5	8.6	35.6
3012	3.1	1.9	1.1	98.7	99.7	8.6	40.8	2.9	2.2	1.1	93.7	79.3	8.6	36.8
3013	2.4	1.9	1.1	95.7	107.2	8.4	41.9	2.2	1.7	1.1	90.7	72.1	7.2	34.3
3014	3.4	1.9	1.1	94.4	100.2	8.9	43.8	3.2	1.8	1.1	89.4	74.8	8.2	35.6
3015	2.7	1.7	1.1	97.1	100.0	8.4	40.4	2.5	1.8	1.1	92.1	75.7	8.2	34.6
3016	2.7	1.5	1.1	96.1	98.5	8.9	38.0	2.5	1.8	1.1	91.1	80.0	8.6	36.5
3017	3.4	1.9	1.1	96.7	107.9	7.9	40.5	3.2	1.5	1.1	91.7	75.7	8.6	35.7
3018	3.1	2.1	1.1	95.8	102.1	9.1	40.4	2.9	1.8	1.1	90.8	80.4	8.2	36.9
3019	3.4	2.2	1.1	98.2	105.8	9.6	40.8	3.2	2.4	1.1	93.2	77.9	8.2	35.1
3020	3.1	2.5	1.1	95.7	95.2	8.9	39.0	2.9	1.9	1.1	90.7	74.2	8.2	34.3
3021	2.7	1.9	1.1	98.5	102.4	9.6	40.3	2.5	2.0	1.1	93.5	77.6	9.1	36.5
3022	3.4	1.7	1.1	97.1	101.2	9.4	40.3	3.2	1.9	1.1	92.1	67.3	8.6	35.3
3023	4.1	1.9	1.1	97.1	103.0	7.7	39.9	3.9	1.6	1.1	92.1	78.5	8.6	35.5
3024	2.7	1.8	1.1	94.9	107.6	7.9	41.0	2.5	1.8	1.1	89.9	79.0	8.6	36.8
3025	2.4	1.7	1.1	96.7	98.3	9.6	42.6	2.2	2.2	1.1	91.7	88.9	8.2	34.7
3026	2.4	1.7	1.1	95.9	97.5	8.9	41.2	2.2	2.1	1.1	90.9	67.7	9.1	35.5
3027	3.1	1.9	1.1	95.4	106.1	8.9	40.0	2.9	1.6	1.1	90.4	78.3	8.2	38.3
3028	3.7	1.9	1.4	96.4	105.4	8.8	39.5	3.5	1.9	1.4	91.4	79.4	8.2	36.2
3029	2.7	1.8	1.1	97.3	102.2	9.5	40.4	2.5	1.7	1.1	92.3	74.2	8.2	33.7
3030	3.4	1.9	1.1	97.9	97.1	8.0	41.5	3.2	1.9	1.1	92.9	63.8	7.2	35.4
3031	3.1	2.1	1.1	96.6	102.9	8.3	41.5	2.9	2.0	1.1	91.6	70.0	8.6	33.2
3032	3.4	2.5	1.1	97.6	104.3	7.8	42.9	3.2	1.8	1.1	92.6	75.2	8.6	37.3

بريدا موسم أول								تل حذيا موسم أول								السلالة
نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى الاسبال	طول النبات	طول المنبلة	الغلة الحبية	زن ألف حبة	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى الاسبال	طول النبات	طول المنبلة	الغلة الحبية	زن ألف حبة	
3033	3.4	2.1	1.1	95.8	97.2	8.4	42.0	3.2	2.1	1.1	95.8	97.2	8.4	6245.5	35.4	3033
3034	3.1	1.7	1.1	97.6	102.1	9.6	41.6	2.9	1.8	1.1	92.6	73.1	8.2	2843.9	36.6	3034
3035	3.7	2.0	1.1	98.5	108.0	9.4	39.1	3.5	1.6	1.1	93.5	73.3	9.1	2998.1	36.6	3035
3036	2.7	2.5	1.1	95.4	89.5	8.4	41.6	2.5	2.3	1.1	90.4	75.0	8.2	2719.6	35.0	3036
3037	3.4	1.7	1.1	96.9	106.9	8.9	40.8	3.2	1.9	1.1	91.9	77.4	8.6	2353.2	35.4	3037
3038	3.4	2.4	1.1	98.1	103.8	7.7	41.0	3.2	2.5	1.1	93.1	73.6	8.2	2732.0	35.5	3038
3039	3.1	1.9	1.1	98.0	99.1	10.1	41.0	2.9	2.3	1.1	93.0	79.9	8.6	2901.8	36.6	3039
3040	3.1	1.7	1.1	99.1	108.7	8.3	39.3	2.9	1.6	1.1	94.1	77.0	9.1	2545.4	37.0	3040
3041	3.4	1.9	1.1	96.5	101.3	8.6	41.3	3.2	1.5	1.1	91.5	78.3	9.1	2913.6	36.4	3041
3042	2.4	2.0	1.1	95.4	97.5	8.4	44.5	2.2	2.5	1.1	90.4	76.2	7.7	2997.4	38.9	3042
3043	3.1	1.7	1.1	98.9	107.6	9.7	38.4	2.9	1.5	1.1	93.9	80.4	8.2	2947.2	34.0	3043
3044	3.7	1.7	1.1	99.0	111.9	9.4	39.7	3.5	2.0	1.1	94.0	77.4	8.2	2992.8	33.9	3044
3046	3.4	1.9	1.1	98.0	98.2	9.5	40.2	3.2	1.8	1.1	93.0	74.8	7.7	2566.4	35.2	3046
3047	2.7	2.1	1.1	96.9	100.2	8.4	40.9	2.5	2.1	1.1	91.9	71.7	7.7	2378.5	33.9	3047
3048	2.7	1.4	1.1	96.2	106.4	8.6	40.6	2.5	1.6	1.1	91.2	86.2	8.2	3188.4	36.1	3048
3049	3.4	2.0	1.1	96.6	101.8	7.8	41.4	3.2	2.2	1.1	91.6	70.0	7.7	2685.7	36.7	3049
3050	3.1	1.9	1.1	100.3	105.8	8.4	41.6	2.9	1.8	1.1	95.3	78.7	7.7	2644.5	37.1	3050
3051	3.1	1.7	1.1	97.0	101.2	8.9	39.2	2.9	1.8	1.1	92.0	84.5	7.7	2751.0	35.1	3051
3052	3.4	1.7	1.1	98.0	101.1	7.3	39.7	3.2	1.9	1.1	93.0	77.6	7.7	2587.3	35.6	3052
3053	3.4	1.9	1.1	98.9	98.8	8.9	40.2	3.2	1.8	1.1	93.9	77.0	8.2	2320.1	34.1	3053
3054	2.7	1.7	1.1	96.6	100.3	9.2	41.3	2.5	1.9	1.1	91.6	67.8	7.7	2046.4	33.4	3054
3055	3.4	1.9	1.1	97.2	104.1	8.3	40.5	3.2	2.1	1.1	92.2	77.5	7.7	2475.1	34.3	3055
3056	2.7	1.7	1.6	98.4	106.5	8.8	40.6	2.5	1.5	1.6	93.4	77.2	8.2	2902.1	36.4	3056
3057	2.7	1.7	1.1	96.7	101.6	8.4	40.2	2.5	1.7	1.1	91.7	68.7	8.2	2815.1	35.4	3057
3058	3.4	2.2	1.1	100.0	105.3	8.9	39.8	3.2	1.5	1.1	95.0	67.3	7.7	2047.4	34.9	3058
3059	3.7	2.2	1.1	97.1	108.5	9.0	41.4	3.5	2.1	1.1	92.1	79.3	8.6	2845.6	36.5	3059
3060	3.4	2.2	1.1	98.8	97.8	9.0	39.1	3.2	1.8	1.1	93.8	76.0	8.2	2644.6	34.3	3060
3061	3.7	2.5	1.1	98.2	109.0	8.8	39.9	3.5	2.1	1.1	93.2	71.3	8.2	2686.4	36.3	3061
3062	2.7	1.9	1.1	99.8	105.1	8.3	41.2	2.5	1.8	1.1	94.8	76.5	8.6	2922.0	36.2	3062
3063	3.4	2.2	1.1	98.9	102.5	9.0	41.5	3.2	1.5	1.1	93.9	72.2	7.7	2845.6	35.5	3063
3064	3.4	1.7	1.1	95.8	102.8	9.0	40.8	3.2	2.1	1.1	90.8	80.5	7.7	2630.3	34.9	3064
3065	3.1	2.0	1.1	94.9	96.9	8.5	41.3	2.9	2.1	1.1	89.9	70.2	7.7	3008.6	34.5	3065
3066	3.4	2.5	1.1	97.9	100.8	7.7	41.5	3.2	2.1	1.1	92.9	78.4	8.2	2799.6	36.5	3066
3067	2.7	1.7	1.1	96.6	101.1	8.5	42.3	2.5	2.0	1.1	91.6	82.4	8.2	2960.4	37.3	3067
3068	3.1	1.9	1.1	100.0	104.6	7.9	39.6	2.9	1.7	1.1	95.0	70.6	8.6	2285.8	36.5	3068
3069	3.1	1.4	1.1	98.6	96.2	8.3	40.0	2.9	1.6	1.1	93.6	77.7	8.2	2822.5	35.3	3069
3070	3.4	1.4	1.1	98.8	98.2	8.3	38.3	3.2	1.8	1.1	93.8	83.3	8.2	2463.0	34.5	3070

بريدا موسم أول								تل حذيا موسم أول								السلالة
نمط	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى	طول	الغلة	الحيبة	زن ألف حبة	نمط	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى	طول	الغلة	الحيبة	زن ألف حبة	
3.2	2.1	1.1	93.7	73.2	8.6	2738.6	36.2	3.2	2.9	1.1	98.7	104.5	8.6	5827.8	39.1	3071
3.2	2.8	1.1	93.3	80.0	8.2	3188.4	37.1	3.2	2.9	1.1	98.3	103.4	8.9	5693.9	39.9	3073
2.9	1.8	1.1	93.2	75.4	7.7	2823.0	33.9	2.9	2.2	1.1	96.4	105.1	7.5	6538.9	41.5	3074
2.9	1.8	1.1	91.6	66.3	7.7	2195.8	34.6	2.9	2.5	1.1	100.6	109.3	10.0	5687.5	42.6	3075
2.9	2.0	1.1	92.3	76.1	8.2	2944.9	35.8	2.9	2.5	1.1	96.8	108.8	8.5	6921.5	42.3	3076
2.9	2.2	1.1	91.4	81.5	8.6	3319.7	39.1	2.9	2.7	1.1	94.2	94.2	1.1	6172.2	42.0	3077
2.5	2.1	1.1	95.6	79.5	7.7	2758.8	33.5	2.5	1.7	1.1	97.4	97.4	1.1	5984.8	40.7	3078
2.5	2.1	1.1	91.8	81.9	7.7	2905.9	38.0	2.5	1.6	1.1	96.8	96.8	3.5	4368.5	35.2	3079
2.9	1.7	1.1	89.2	73.7	8.6	2862.2	37.6	2.9	3.4	1.1	94.2	94.2	1.1	6172.2	42.0	3080
3.4	1.7	3.4	91.8	73.1	7.3	2999.0	37.2	3.4	1.9	1.1	97.4	97.4	1.1	5984.8	40.7	تدمر
2.9	1.9	1.1	92.4	76.2	8.2	2746.8	35.8	2.9	1.3	1.1	94.2	94.2	1.1	4268.5	38.0	Mean
2.2	1.3	1.1	89.2	63.8	7.2	2046.4	33.2	2.2	2.8	3.4	95.9	90.5	9.1	3344.7	39.1	Min
3.9	2.8	3.4	95.9	90.5	9.1	3344.7	39.1	3.9	0.3	0.1	0.3	5.1	0.4	275.8	1.3	Max
0.4	0.3	0.1	1.4	5.1	0.4	275.8	1.3	0.4	0.6	4.6	1.4	0.1	0.3	505.0	1.2	StDev

ملحق (4)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X تدمر) والأب المحلي تدمر في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني

السلالة	تل حديا موسم ثاني								بريدا موسم ثاني									
	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى	طول النبات	طول السنبل	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	حبة/مقاومة	الصقيع	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى	طول النبات	طول السنبل	الغلة الحبية	وزن ألف حبة
3000	2.5	2.4	1.0	91.6	62.7	6.2	4117.9	48.1	26.1	1.5	2.3	1.4	1.0	86.6	46.7	7.0	1606.5	43.9
3001	2.5	1.8	1.1	91.1	66.5	9.1	4208.9	49.1	26.1	1.4	2.3	1.6	1.1	86.1	45.3	8.0	1512.4	45.2
3002	2.4	1.5	1.0	90.1	65.9	8.6	3819.7	47.6	26.4	1.3	2.2	1.5	1.0	85.1	48.7	8.0	1826.0	43.7
3003	2.5	1.7	1.0	93.1	64.6	8.6	3491.5	48.8	24.3	1.5	2.3	2.2	1.0	88.1	49.8	6.0	1539.8	42.5
3004	2.5	2.0	1.0	90.1	65.2	8.0	3647.9	46.7	22.7	1.6	2.3	2.3	1.0	85.1	44.8	9.0	1470.9	40.3
3005	2.5	2.0	1.0	90.2	64.0	7.4	3632.9	48.6	22.1	1.7	2.3	2.3	1.0	85.2	45.3	5.0	1337.4	42.7
3006	2.6	2.0	1.0	91.6	65.2	8.0	4232.3	48.4	22.1	1.6	2.4	1.9	1.0	86.6	45.8	8.0	1694.9	43.2
3007	2.5	2.5	1.1	95.8	67.1	7.9	3364.2	48.3	22.7	1.8	2.3	2.0	1.1	90.8	47.7	9.0	1557.3	42.1
3008	2.5	1.8	1.0	92.4	65.9	7.4	3812.2	49.5	27.0	1.3	2.3	2.3	1.0	87.4	42.8	4.0	1367.7	43.7
3009	2.5	1.8	1.0	92.7	72.2	8.0	3766.3	47.9	25.8	1.3	2.3	1.9	1.0	87.7	46.6	6.0	1696.5	42.3
3010	2.5	2.2	1.0	93.6	63.3	8.0	3668.9	48.7	25.2	1.4	2.3	1.8	1.0	88.6	52.0	8.0	1502.5	41.7
3011	2.5	1.8	1.0	90.3	70.3	6.8	3665.9	46.8	24.9	1.3	2.3	1.8	1.0	85.3	47.2	7.0	1399.0	43.9
3012	2.6	2.0	1.0	93.0	58.9	8.6	3529.5	48.5	24.0	1.4	2.4	2.3	1.0	88.0	46.2	6.0	1371.5	43.6
3013	2.4	2.0	1.0	91.0	62.1	7.4	3760.3	47.7	21.8	1.6	2.2	1.8	1.0	86.0	49.4	7.0	1276.2	44.7
3014	2.5	2.0	1.0	89.7	60.8	7.5	3358.2	50.2	25.2	1.4	2.3	1.9	1.0	84.7	47.8	9.0	1432.8	45.1
3015	2.4	1.8	1.0	92.2	68.4	8.6	4045.5	47.7	25.8	1.3	2.2	1.9	1.0	87.2	46.6	10.0	1536.5	43.5
3016	2.4	1.6	1.0	89.7	64.6	7.2	3758.8	48.3	20.0	1.5	2.2	1.9	1.0	84.7	45.8	8.0	1299.2	41.5
3017	2.4	2.0	1.0	94.2	67.1	8.6	3748.3	47.5	25.5	1.4	2.2	1.6	1.0	89.2	47.2	7.0	1394.5	39.6
3018	2.5	2.2	1.0	92.9	63.3	6.4	3284.2	48.1	26.1	1.5	2.3	1.9	1.0	87.9	48.0	8.0	1508.8	43.1
3019	2.5	2.3	1.0	92.5	67.8	7.4	4049.0	48.3	21.5	1.6	2.3	2.5	1.0	87.5	45.7	9.0	1379.2	39.7
3020	2.6	2.6	1.0	90.9	57.0	7.4	3925.1	47.4	25.2	1.7	2.4	2.0	1.0	85.9	46.6	9.0	1364.6	43.0
3021	2.4	2.0	1.0	92.2	70.3	8.0	3465.6	49.0	26.1	1.6	2.2	2.1	1.0	87.2	47.6	7.0	1376.4	44.2
3022	2.5	1.8	1.0	90.2	70.9	6.8	3613.9	50.1	23.7	1.4	2.3	2.0	1.0	85.2	46.2	7.0	1484.1	44.1
3023	2.5	2.0	1.0	93.4	70.3	8.0	3825.2	48.7	24.9	1.6	2.3	1.7	1.0	88.4	47.3	8.0	1751.9	44.4
3024	2.4	1.9	1.0	91.0	59.5	8.5	3166.8	47.4	24.3	1.3	2.2	1.9	1.0	86.0	43.9	4.0	1734.9	43.7
3025	2.4	1.8	1.0	89.3	58.9	8.0	4126.4	50.7	22.1	1.7	2.2	2.3	1.0	84.3	45.4	7.0	1414.2	42.8
3026	2.5	1.8	1.0	90.1	60.2	6.8	3874.7	48.4	23.1	1.4	2.3	2.2	1.0	85.1	47.9	9.0	1445.1	44.6
3027	2.4	2.0	1.0	88.5	62.7	7.4	3777.3	49.7	25.5	1.6	2.2	1.7	1.0	83.5	43.6	8.0	1736.9	45.2
3028	2.5	2.0	1.0	93.2	69.0	6.9	3641.4	46.2	21.8	1.7	2.3	2.0	1.0	88.2	48.8	8.0	1438.9	42.5
3029	2.4	1.9	1.0	91.0	70.3	8.3	3505.0	47.6	25.2	1.7	2.2	1.8	1.0	86.0	47.7	7.0	1566.6	41.9
3030	2.6	2.0	1.0	92.3	69.0	8.0	3555.5	48.1	23.7	1.5	2.4	2.0	1.0	87.3	47.5	6.0	1443.6	43.1
3031	2.5	2.2	1.0	94.3	73.5	8.0	3796.7	50.1	26.7	1.5	2.3	2.1	1.0	89.3	45.1	7.0	1393.6	43.8
3032	2.5	2.6	1.0	91.8	69.0	6.2	3112.4	49.6	25.8	1.6	2.3	1.9	1.0	86.8	47.7	7.0	1673.3	46.3

بريدا موسم ثاني								تل حديا موسم ثاني										السلالة
الغلة	طول	طول	الأيام حتى	قوة النمو	نمط	مقاومة	حبة/	وزن ألف	الغلة	طول	طول	الأيام حتى	قوة النمو	نمط				
حبة	الغلة	النبات	الاسبيل	المبكر	النمو	الصقيع	السنبله	حبة	الغلة	السنبله	النبات	الاسبيل	الرقاد	المبكر	النمو			
44.8	1369.4	8.0	43.9	87.5	1.0	2.2	2.3	1.6	27.6	49.6	3955.6	8.1	59.5	92.5	1.0	2.2	2.5	3033
45.1	1415.0	7.0	50.3	86.2	1.0	1.9	2.3	1.4	24.0	48.3	3740.8	6.8	64.0	91.2	1.0	1.8	2.5	3034
41.0	1447.4	7.0	47.3	90.1	1.0	1.7	2.3	1.5	27.6	48.1	4280.3	7.2	69.0	95.1	1.0	2.1	2.5	3035
45.4	1385.7	7.0	45.1	87.3	1.0	2.4	2.3	1.4	26.7	49.1	4107.4	8.2	65.2	92.3	1.0	2.6	2.5	3036
43.1	1443.5	8.0	45.6	83.2	1.0	2.0	2.3	1.6	22.4	47.1	4398.7	6.8	68.4	88.2	1.0	1.8	2.5	3037
42.5	1344.2	9.0	45.4	89.1	1.0	2.6	2.4	1.2	22.1	48.1	2727.3	8.1	62.7	94.1	1.0	2.5	2.6	3038
44.7	1403.7	8.0	44.7	87.1	1.0	2.4	2.3	1.4	20.9	48.4	3439.1	8.0	69.0	92.1	1.0	2.0	2.5	3039
43.2	1531.3	7.0	48.1	85.4	1.0	1.7	2.3	1.1	24.6	47.5	4010.0	8.0	68.4	90.4	1.0	1.8	2.5	3040
43.8	1507.2	7.0	45.5	86.3	1.0	1.6	2.4	1.3	25.2	48.1	4081.0	8.0	67.1	91.3	1.0	2.0	2.6	3041
46.1	1596.6	7.0	46.7	85.7	1.0	2.6	2.2	1.7	24.3	50.0	3639.4	7.2	62.1	90.7	1.0	2.1	2.4	3042
41.9	1651.5	7.0	51.7	86.2	1.0	1.6	2.2	1.6	26.7	47.6	3920.1	8.1	62.7	91.2	1.0	1.8	2.4	3043
41.3	1373.7	6.0	45.3	85.7	1.0	2.1	2.4	1.4	26.1	47.9	4187.4	8.6	64.6	90.7	1.0	1.8	2.6	3044
39.6	1417.7	8.0	42.9	89.7	1.0	1.9	2.2	1.6	22.7	47.8	4248.8	8.0	71.6	94.7	1.0	2.0	2.4	3046
43.7	1266.6	7.0	50.3	87.7	1.0	2.2	2.2	1.4	24.0	49.0	2940.6	7.2	60.8	92.7	1.0	2.2	2.4	3047
42.5	1821.0	8.0	44.8	84.7	1.0	1.7	2.3	1.3	27.6	46.5	3748.8	7.4	69.0	89.7	1.0	1.5	2.5	3048
44.0	1366.6	7.0	47.9	87.3	1.0	2.3	2.3	1.3	24.0	45.9	3289.2	8.6	59.5	92.3	1.0	2.1	2.5	3049
44.7	1510.3	7.0	47.4	88.8	1.0	1.9	2.2	1.4	27.6	49.4	4220.8	8.6	65.9	93.8	1.0	2.0	2.4	3050
45.0	1490.7	7.0	46.3	85.4	1.0	1.9	2.3	1.5	22.1	48.2	3913.1	8.1	58.9	90.4	1.0	1.8	2.5	3051
44.4	1764.3	7.0	45.1	87.0	1.0	2.0	2.3	1.3	25.8	47.7	3680.9	7.4	68.4	92.0	1.0	1.8	2.5	3052
43.7	1444.1	7.0	47.4	87.0	1.0	1.9	2.3	1.4	25.2	49.2	4348.7	6.8	66.5	92.0	1.0	2.0	2.5	3053
43.5	1378.7	9.0	47.1	86.4	1.0	2.0	2.2	1.2	27.3	49.1	3713.3	7.6	65.2	91.4	1.0	1.8	2.4	3054
42.8	1481.3	8.0	46.0	87.3	1.0	2.2	2.2	1.3	21.8	47.8	2853.6	8.0	62.7	92.3	1.0	2.0	2.4	3055
44.4	1471.1	7.0	47.4	87.3	1.0	1.6	2.3	1.6	23.7	47.5	3585.4	6.7	63.3	92.3	1.0	1.8	2.5	3056
45.0	1370.1	10.0	44.7	87.2	1.0	1.8	2.3	1.4	29.1	47.5	3797.2	8.0	69.0	92.2	1.0	1.8	2.5	3057
42.5	1779.4	9.0	49.0	86.3	1.0	1.6	2.3	1.6	23.4	48.7	3529.5	6.8	68.4	91.3	1.0	2.3	2.5	3058
43.1	1490.3	7.0	48.8	88.1	1.0	2.2	2.3	1.6	28.5	47.8	3376.6	8.6	71.6	93.1	1.0	2.3	2.5	3059
40.8	1362.0	9.0	46.7	89.3	1.0	1.9	2.4	1.6	25.5	48.1	3287.7	8.6	67.1	94.3	1.0	2.3	2.6	3060
41.9	1630.7	8.0	46.6	88.4	1.0	2.2	2.2	1.7	21.8	47.1	3504.0	6.8	64.0	93.4	1.0	2.6	2.4	3061
42.7	1401.8	8.0	46.6	86.5	1.0	1.9	2.3	1.4	27.0	50.9	3924.1	8.6	69.0	91.5	1.0	2.0	2.5	3062
43.9	1554.3	7.0	44.9	90.2	1.0	1.6	2.3	1.3	29.1	46.2	3465.6	7.4	62.7	95.2	1.0	2.3	2.5	3063
43.2	1323.2	8.0	49.0	87.0	1.0	2.2	2.2	1.4	27.9	48.2	4074.5	8.0	68.4	92.0	1.0	1.8	2.4	3064
43.3	1590.8	8.0	46.3	87.1	1.0	2.2	2.2	1.6	22.4	48.9	3549.0	7.5	64.6	92.1	1.0	2.1	2.4	3065
42.1	1308.4	5.0	45.7	90.6	1.0	2.2	2.4	1.3	20.9	46.9	3368.6	8.0	52.5	95.6	1.0	2.6	2.6	3066
44.8	1463.8	10.0	48.2	86.2	1.0	2.1	2.2	1.4	28.8	47.9	4100.0	8.0	74.1	91.2	1.0	1.8	2.4	3067
42.1	1408.2	7.0	44.1	88.0	1.0	1.8	2.2	1.4	26.1	47.9	3373.6	8.6	65.9	93.0	1.0	2.0	2.4	3068
42.9	1408.5	9.0	46.9	85.4	1.0	1.7	2.3	1.3	25.8	48.5	4770.8	8.0	70.9	90.4	1.0	1.5	2.5	3069
41.0	1480.7	8.0	46.0	85.5	1.0	1.9	2.3	1.6	25.5	47.0	3753.3	7.4	77.3	90.5	1.0	1.5	2.5	3070

بريدا موسم ثاني								تل حديا موسم ثاني										السلالة		
نمط النمو	قوة النمو	الأيام حتى	طول النبات	طول	الغلة	وزن ألف حبة	حبة/السنبلة	مقاومة الصقيع	نمط النمو	قوة النمو	الميكرو	الرقاد	الأيام حتى	طول النبات	طول	الغلة	وزن ألف حبة		حبة/السنبلة	مقاومة الصقيع
3071	2.5	1.5	1.0	89.2	65.9	8.4	3787.3	45.9	24.3	1.5	2.3	2.2	2.2	1.0	84.2	46.5	8.0	1492.9	43.2	يزن ألف حبة
3073	2.4	1.7	1.0	93.9	65.9	9.8	3477.5	48.5	23.4	1.6	2.2	2.9	1.0	88.9	45.4	7.0	1285.5	42.3		
3074	2.4	2.7	1.0	93.3	59.5	7.2	3673.9	48.0	25.2	1.6	2.2	1.9	1.0	88.3	47.2	6.0	1437.8	42.0		
3075	2.5	2.3	1.0	92.8	63.3	8.0	3602.4	45.9	23.1	1.7	2.3	1.9	1.0	87.8	44.8	5.0	1508.5	43.0		
3076	2.4	2.0	1.0	92.2	71.6	7.6	3794.2	48.4	24.9	1.5	2.2	2.1	1.0	87.2	43.4	6.0	1187.7	42.4		
3077	2.4	2.3	1.0	93.5	66.5	6.2	3592.9	49.7	24.0	1.8	2.2	2.3	1.0	88.5	46.4	8.0	1400.7	44.6		
3078	2.4	2.1	1.0	91.9	72.2	8.4	3336.2	47.4	26.7	1.7	2.2	2.2	1.0	86.9	47.1	9.0	1321.2	43.7		
3079	2.4	2.5	1.0	94.8	72.9	8.7	3491.0	50.2	26.1	1.5	2.2	2.2	1.0	89.8	45.0	8.0	1419.8	45.7		
3080	2.4	2.0	1.0	91.5	66.5	7.0	4418.7	49.7	25.8	1.3	2.2	1.8	1.0	86.5	45.6	8.0	1501.9	43.6		
تدمر	2.3	1.7	1.5	90.6	59.6	7.4	3274.4	46.5	21.6	1.1	2.1	1.8	1.4	85.6	39.4	7.8	1505.1	43.7		
Mean	2.4	2.0	1.0	92.0	66.0	7.7	3726.9	48.2	24.8	1.5	2.2	2.0	1.0	87.0	46.6	7.5	1475.2	43.2		
Min	2.4	1.5	1.0	88.2	52.5	6.2	2727.3	45.9	20.0	1.1	2.1	1.4	1.0	83.2	39.4	4.0	1187.7	39.6		
Max	2.6	2.7	1.5	95.8	77.3	9.8	4770.8	50.9	29.1	1.8	2.4	2.9	1.4	90.8	52.0	10.0	1826.0	46.3		
StDev	0.1	0.3	0.0	1.6	4.4	0.7	367.2	1.1	2.1	0.1	0.1	0.3	0.0	1.6	1.8	1.2	136.2	1.4		

ملحق (5)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) والأب

المحلي زنبقة في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الأول

السلالة	تل حديا موسم أول							بريدا موسم أول						
	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى الاسبال	طول النبات	طول المنبلة	الغلة الحبية	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى الاسبال	طول النبات	طول المنبلة	الغلة الحبية
زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة	زن ألف حبة
3500	3.4	2.2	1.1	95.6	109.5	9.3	6344.4	3.2	2.3	1.1	90.6	79.0	8.2	2888.8
3501	2.4	1.4	1.6	97.2	110.4	9.5	6487.9	2.2	1.6	1.6	92.2	78.0	8.6	2991.8
3502	3.4	2.2	1.1	98.0	108.9	9.5	5435.6	3.2	2.1	1.1	93.0	78.6	7.7	2891.5
3503	2.7	1.9	1.1	95.0	102.9	9.5	6443.2	2.5	2.0	1.1	90.0	77.9	8.6	2769.1
3504	3.7	2.1	1.1	97.0	102.7	8.3	5400.5	3.5	1.9	1.1	92.0	70.2	7.7	2411.9
3507	3.4	1.9	1.1	97.0	109.5	9.6	6290.2	3.2	1.9	1.1	92.0	85.2	9.1	3023.6
3508	2.7	1.9	1.1	93.9	102.9	7.7	5993.6	2.5	1.9	1.1	88.9	76.8	8.2	2686.4
3509	3.1	2.2	1.1	95.3	105.7	9.7	5410.1	2.9	1.9	1.1	90.3	81.7	9.1	2638.9
3510	3.4	2.1	1.4	96.0	111.5	9.9	6551.6	3.2	1.6	1.4	91.0	76.4	8.6	2503.1
3511	3.4	1.7	1.1	94.7	104.6	7.9	6344.4	3.2	2.2	1.1	89.7	80.7	9.1	3511.4
3512	3.4	2.2	1.1	98.5	116.3	9.1	5658.8	3.2	1.9	1.1	93.5	88.5	7.7	2764.9
3513	3.4	2.2	1.1	97.1	108.3	9.0	5690.7	3.2	1.8	1.1	92.1	76.9	8.2	3090.6
3514	2.7	1.9	1.1	94.3	101.7	10.2	6044.6	2.5	1.6	1.1	89.3	94.9	8.6	2384.8
3515	2.7	1.9	1.1	96.8	104.7	9.0	5980.9	2.5	2.1	1.1	91.8	74.0	9.1	2703.3
3516	3.1	1.7	1.1	95.8	106.6	7.2	6350.8	2.9	1.7	1.1	90.8	81.1	7.7	2983.4
3517	2.7	1.8	1.1	96.1	104.2	8.9	6554.8	2.5	2.0	1.1	91.1	76.2	7.7	3195.3
3518	2.7	1.4	1.1	97.1	107.9	8.9	5831.0	2.5	2.4	1.1	92.1	89.6	9.1	2937.0
3519	3.1	1.9	1.1	95.2	108.6	9.7	5968.1	2.9	1.6	1.1	90.2	79.9	8.2	2891.8
3520	2.7	1.9	1.1	98.4	109.1	8.3	5591.8	2.5	2.0	1.1	93.4	79.3	9.1	2946.8
3521	2.7	1.9	1.1	96.8	97.5	9.0	5218.7	2.5	2.2	1.1	91.8	73.0	8.2	2566.1
3522	2.7	2.3	1.1	95.8	101.9	8.4	6398.6	2.5	1.5	1.1	90.8	82.0	8.2	2873.6
3524	3.1	1.9	1.1	96.8	106.3	9.0	5732.1	2.9	1.7	1.1	91.8	80.7	8.6	2454.7
3526	3.4	1.6	1.1	95.4	103.8	8.9	5665.2	3.2	1.7	1.1	90.4	80.7	8.2	2696.2
3527	3.1	1.6	1.1	95.0	105.2	9.0	6360.3	2.9	2.0	1.1	90.0	82.2	8.6	2780.8
3528	3.1	1.4	1.1	95.2	111.4	9.5	6280.6	2.9	2.1	1.1	90.2	79.3	9.1	3227.0
3529	2.7	1.7	1.1	95.7	112.8	9.0	6765.3	2.5	1.6	1.1	90.7	82.9	8.2	2726.2
3530	3.7	1.9	1.1	96.1	104.7	8.3	5805.5	3.5	2.3	1.1	91.1	84.1	9.1	2849.5
3532	2.4	1.4	1.1	93.8	98.6	9.5	5477.0	2.2	1.7	1.1	88.8	79.6	8.2	2916.9
3533	3.1	1.7	1.1	97.2	104.9	8.9	5901.1	2.9	1.8	1.1	92.2	70.4	8.6	2532.4
3534	2.7	1.7	1.1	95.2	103.1	9.0	5652.4	2.5	1.5	1.1	90.2	76.8	8.6	2697.9
3535	4.1	2.2	1.1	98.7	105.7	8.9	5177.3	3.9	2.1	1.1	93.7	75.1	8.2	2401.8
3536	3.4	2.3	1.1	94.4	101.8	9.4	6561.2	3.2	1.6	1.1	89.4	82.6	8.2	2658.3
3537	2.7	1.6	1.1	96.1	106.7	9.7	5435.6	2.5	1.7	1.1	91.1	74.4	9.1	3640.5
3538	3.4	1.9	1.1	96.4	102.0	10.2	5623.7	3.2	2.4	1.1	91.4	80.5	8.2	2951.1

بريدا موسم أول								تل حذيا موسم أول								السلالة
نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية	زن ألف حبة	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية	زن ألف حبة	
36.7	2938.9	7.7	77.9	90.2	1.1	1.8	3.2	41.2	6516.6	8.9	108.3	95.2	1.1	1.7	3.4	3539
34.9	3026.1	8.6	77.6	92.7	1.1	1.8	2.5	39.6	5882.0	8.3	103.7	97.7	1.1	1.8	2.7	3540
37.0	2736.4	8.2	80.0	90.6	1.1	2.1	2.5	40.3	6360.3	8.4	103.7	95.6	1.1	1.9	2.7	3541
36.4	2869.2	7.7	79.1	91.5	1.1	1.8	3.2	41.7	6950.2	8.3	107.4	96.5	1.1	1.7	3.4	3542
34.3	2716.3	9.1	90.9	94.2	1.1	2.2	3.2	40.8	5607.8	8.3	109.8	99.2	1.1	2.6	3.4	3543
37.9	2961.4	8.2	77.0	89.0	1.1	1.8	2.5	42.2	5642.8	9.5	106.9	94.0	1.1	1.5	2.7	3544
35.3	2639.3	8.2	72.1	93.4	1.1	2.1	3.2	39.0	5349.5	9.5	110.6	98.4	1.1	1.9	3.4	3545
37.2	2847.7	9.1	81.7	90.7	1.1	1.6	2.9	39.0	5770.4	9.1	105.0	95.7	1.1	1.9	3.1	3546
35.8	2544.7	8.2	74.6	92.8	1.1	1.5	2.5	40.1	4852.0	9.3	101.9	97.8	1.1	2.3	2.7	3547
37.2	3144.1	9.1	90.4	91.0	1.1	1.9	2.5	41.6	5722.6	10.0	106.0	96.0	1.1	1.9	2.7	3548
34.8	2562.2	8.2	78.1	93.2	1.4	2.0	2.9	40.4	6172.2	10.2	108.5	98.2	1.4	1.7	3.1	3549
36.2	3128.7	8.6	85.4	89.7	1.1	2.0	3.2	40.4	5955.3	7.7	106.0	94.7	1.1	1.9	3.4	3550
36.6	2684.1	9.5	83.6	90.9	1.1	1.7	2.5	39.2	5486.6	8.9	109.0	95.9	1.1	2.3	2.7	3551
34.3	2553.9	8.6	85.8	90.1	1.1	1.7	2.9	40.0	5904.3	8.2	111.3	95.1	1.1	1.7	3.1	3552
33.3	2272.8	7.7	72.9	90.3	1.1	2.2	2.9	41.6	6318.9	7.8	98.9	95.3	1.1	2.2	3.1	3553
37.0	3065.5	8.2	87.3	91.1	1.1	1.6	2.5	41.3	6229.6	9.7	109.0	96.1	1.1	1.4	2.7	3554
35.0	2805.3	7.7	73.7	89.7	1.1	1.5	3.2	40.8	6248.7	9.0	103.9	94.7	1.1	1.9	3.4	3555
35.4	3216.5	8.2	82.0	91.5	1.1	1.8	2.5	42.7	6191.3	9.5	110.1	96.5	1.1	1.9	2.7	3556
37.8	2709.2	7.7	77.0	91.9	1.4	1.5	2.2	39.9	5375.0	9.6	107.9	96.9	1.4	1.4	2.4	3557
37.7	2721.7	8.6	84.4	90.9	1.1	2.1	3.2	42.9	6095.6	9.4	103.2	95.9	1.1	1.6	3.4	3558
36.4	2719.4	8.6	83.8	92.2	1.1	1.6	2.5	41.5	5984.0	9.5	110.5	97.2	1.1	1.7	2.7	3559
35.8	2484.1	9.1	77.0	91.0	1.1	2.2	2.5	40.7	5754.4	8.9	112.1	96.0	1.1	1.9	2.7	3562
35.4	2748.3	8.2	74.4	93.5	1.1	1.6	2.5	42.8	5681.1	8.5	106.9	98.5	1.1	1.7	2.7	3563
34.2	2388.7	9.1	74.5	92.2	1.1	2.2	2.9	39.8	5633.3	7.7	107.2	97.2	1.1	2.1	3.1	3564
36.3	2785.4	7.7	81.2	91.9	1.1	2.6	2.9	41.3	6041.4	9.0	94.3	96.9	1.1	1.7	3.1	3565
37.5	3395.1	7.7	83.1	91.0	1.1	2.5	2.5	41.7	6076.5	8.3	106.4	96.0	1.1	1.9	2.7	3566
34.9	2434.4	8.6	82.8	90.2	1.4	2.0	2.5	42.7	6707.9	9.6	108.0	95.2	1.4	2.2	2.7	3567
38.6	2755.0	9.1	90.4	90.8	1.1	2.0	2.9	43.1	5846.9	8.7	103.2	95.8	1.1	1.7	3.1	3568
35.4	2617.0	8.6	86.7	91.4	1.1	1.8	2.9	42.1	6041.4	8.9	114.0	96.4	1.1	2.2	3.1	3569
36.3	2580.5	7.7	85.9	90.6	1.4	2.0	2.5	41.7	6315.7	9.5	110.0	95.6	1.4	1.7	2.7	3570
37.2	3024.6	8.6	83.3	89.7	1.1	1.8	2.9	40.6	6210.4	8.2	108.3	94.7	1.1	2.2	3.1	3571
34.0	2497.0	9.1	87.0	91.8	1.1	1.6	2.9	42.3	6079.7	10.7	103.1	96.8	1.1	1.9	3.1	3572
37.4	2785.0	8.2	78.3	92.1	1.1	1.7	2.9	42.1	6577.2	8.9	100.8	97.1	1.1	1.9	3.1	3573
36.2	2747.3	8.6	85.4	93.9	1.1	1.9	2.9	40.5	5789.5	8.8	112.8	98.9	1.1	2.5	3.1	3574
37.9	2985.0	7.7	80.2	89.7	3.1	1.3	3.3	36.0	4226.8	8.3	96.6	94.7	3.2	1.2	3.5	زنبقة
36.1	2798.4	8.4	80.5	91.3	1.1	1.9	2.8	41.2	5967.6	9.0	106.3	96.3	1.1	1.9	3.0	Mean
33.3	2272.8	7.7	70.2	88.8	1.1	1.3	2.2	36.0	4226.8	7.2	94.3	93.8	1.1	1.2	2.4	Min
39.8	3640.5	9.5	94.9	94.2	3.1	2.6	3.9	44.7	6950.2	10.7	116.3	99.2	3.2	2.6	4.1	Max
1.3	269.7	0.5	5.2	1.3	0.1	0.3	0.3	1.4	428.1	0.7	4.1	1.3	0.1	0.3	0.3	StDev

ملحق (6)، البيانات الحقلية للصفات المدروسة للهجين (مالتون X سكارلت X زنبقة) والأب المحلي زنبقة في موقعي تل حديا وبريدا خلال الموسم الثاني

السلالة	تل حديا موسم ثاني							بريدا موسم ثاني										
	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الايام حتى الاسبال	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	حبة/السنبلة	مقاومة الصقيع	نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الايام حتى الاسبال	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة
3500	2.6	2.3	1.0	90.1	69.0	8.5	2761.7	46.6	23.7	1.5	2.4	2.4	2.4	85.1	46.8	9.0	1537.4	42.2
3501	2.4	1.5	1.0	91.2	68.4	8.6	3359.2	48.3	25.5	1.4	2.2	1.7	1.0	86.2	45.9	10.0	1415.7	43.8
3502	2.6	2.3	1.0	92.9	67.1	9.1	3527.0	47.7	24.9	1.7	2.4	2.2	1.0	87.9	49.5	6.0	1544.1	41.5
3503	2.5	2.0	1.0	90.2	69.7	8.0	3854.7	47.9	27.9	1.4	2.3	2.1	1.0	85.2	49.0	5.0	1607.2	42.7
3504	2.5	2.2	1.0	91.5	68.4	8.6	3672.9	45.7	22.4	1.7	2.3	2.0	1.0	86.5	45.8	7.0	1253.2	41.8
3507	2.5	2.0	1.0	91.6	67.1	7.4	3339.2	47.5	27.3	1.4	2.3	2.0	1.0	86.6	48.7	7.6	1581.0	42.4
3508	2.5	2.0	1.0	89.7	70.3	7.4	2681.8	45.3	24.6	1.4	2.3	2.0	1.0	84.7	46.0	10.0	1124.4	39.9
3509	2.6	2.3	1.0	89.0	70.3	9.1	3518.0	46.7	27.0	1.4	2.4	2.0	1.0	84.0	45.7	10.0	1267.5	41.8
3510	2.4	2.2	1.1	91.8	67.1	9.6	3437.6	46.6	25.8	1.6	2.2	1.7	1.0	86.8	51.1	8.0	1470.9	43.2
3511	2.5	1.8	1.0	89.0	67.1	8.1	3249.3	47.4	25.5	1.5	2.3	2.3	1.0	84.0	45.8	9.0	1303.0	43.2
3512	2.5	2.3	1.0	91.0	71.6	8.0	3605.4	45.8	23.4	1.7	2.3	2.0	1.0	86.0	46.1	9.0	1295.7	41.3
3513	2.5	2.3	1.0	92.9	72.2	8.0	3608.4	48.0	27.6	1.4	2.3	1.9	1.0	87.9	46.5	7.0	1463.4	42.3
3514	2.4	2.0	1.0	88.5	67.1	8.6	3420.1	48.6	22.7	1.6	2.2	1.7	1.0	83.5	48.0	6.0	1394.9	45.5
3515	2.5	2.0	1.0	90.5	74.8	8.6	3516.0	48.9	25.2	1.4	2.3	2.2	1.0	85.5	49.4	10.0	1570.9	44.1
3516	2.5	1.8	1.0	91.1	66.5	8.6	3616.9	46.9	22.7	1.4	2.3	1.8	1.0	86.1	45.8	9.0	1437.8	42.1
3517	2.5	1.9	1.0	90.3	72.9	7.4	3438.1	45.5	24.0	1.5	2.3	2.1	1.0	85.3	46.3	5.0	1428.0	40.8
3518	2.5	1.5	1.0	90.0	75.4	10.3	3762.8	47.6	27.6	1.4	2.3	2.5	1.0	85.0	49.7	9.0	1318.1	42.6
3519	2.5	2.0	1.0	89.6	66.5	6.8	3629.4	47.8	20.9	1.7	2.3	1.7	1.0	84.6	45.5	9.0	1423.2	41.9
3520	2.5	2.0	1.0	92.0	74.8	8.0	3533.0	45.9	25.2	1.3	2.3	2.1	1.0	87.0	48.2	8.0	1452.8	44.4
3521	2.5	2.0	1.0	93.2	69.0	6.8	3655.9	48.3	25.2	1.3	2.3	2.3	1.0	88.2	48.4	10.0	1340.9	41.8
3522	2.4	2.4	1.1	89.4	69.0	7.2	3736.3	49.1	23.1	1.6	2.2	1.6	1.0	84.4	50.1	8.0	1599.6	43.3
3524	2.6	2.0	1.0	90.0	64.6	6.8	3609.4	47.9	27.0	1.1	2.4	1.8	1.0	85.0	46.7	8.0	1535.7	41.9
3526	2.5	1.7	1.0	89.5	69.7	7.8	3834.7	45.8	24.9	1.3	2.3	1.8	1.0	84.5	48.9	7.0	1616.4	41.9
3527	2.6	1.7	1.0	91.2	67.8	8.2	3613.9	48.6	25.2	1.6	2.4	2.1	1.0	86.2	45.8	11.0	1372.0	42.8
3528	2.4	1.5	1.0	88.4	70.3	6.8	4147.4	46.7	25.5	1.7	2.2	2.2	1.0	83.4	49.6	6.0	1199.3	42.9
3529	2.4	1.8	1.0	89.1	70.9	8.1	3904.6	48.4	27.0	1.5	2.2	1.7	1.0	84.1	47.3	8.0	1481.0	40.8
3530	2.5	2.0	1.0	90.9	66.5	8.0	3256.8	45.6	25.8	1.6	2.3	2.4	1.0	85.9	46.2	7.0	1520.6	40.6
3532	2.5	1.5	1.0	88.6	70.9	9.1	3534.0	47.2	25.2	1.6	2.3	1.8	1.0	83.6	49.3	9.0	1446.0	42.5
3533	2.4	1.8	1.0	90.0	83.0	8.0	3930.1	48.0	26.7	1.4	2.2	1.9	1.0	85.0	48.8	8.0	1493.1	40.1
3534	2.4	1.8	1.0	90.0	66.5	6.8	2551.9	48.9	21.8	1.1	2.2	1.6	1.0	85.0	44.7	8.0	1483.9	42.7
3535	2.6	2.3	1.0	88.9	71.6	8.5	4059.0	45.5	25.2	1.3	2.4	2.2	1.0	83.9	47.5	9.0	1452.6	40.5
3536	2.5	2.4	1.0	89.7	68.4	8.7	3560.5	45.3	25.2	1.7	2.3	1.7	1.0	84.7	47.5	9.0	1723.7	41.0
3537	2.5	1.7	1.0	91.4	72.2	8.7	3701.3	46.2	23.4	1.5	2.3	1.8	1.0	86.4	48.8	6.0	1423.5	41.7
3538	2.6	2.0	1.0	90.6	74.1	8.0	3856.7	46.2	23.7	1.3	2.3	2.4	1.0	85.6	47.1	7.0	1242.8	42.3
3539	2.5	1.8	1.0	89.6	69.0	9.1	4264.8	47.8	24.6	1.6	2.3	1.9	1.0	84.6	47.5	9.0	1423.1	40.8

بريدا موسم ثاني								تل حديا موسم ثاني											السلالة
نمط النمو	قوة النمو	الرقاد	الأيام حتى الازهار	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية	وزن ألف حبة	حبة/ السنبلة	مقاومة الصقيع	نمط النمو	قوة النمو المبكر	الرقاد	الأيام حتى الازهار	طول النبات	طول السنبلة	الغلة الحبية			
3540	2.4	1.9	1.0	88.8	72.9	8.5	3968.1	46.7	26.4	1.5	2.2	1.9	1.0	83.8	49.0	10.0	1534.7	43.8	
3541	2.6	2.0	1.0	90.0	73.5	8.0	3708.8	46.6	25.8	1.4	2.4	2.2	1.0	85.0	50.4	10.0	1501.5	41.7	
3542	2.5	1.8	1.0	90.5	69.7	6.2	3995.6	48.2	25.5	1.7	2.3	1.9	1.0	85.5	48.9	9.0	1701.4	42.5	
3543	2.4	2.7	1.0	93.3	72.9	8.7	3420.6	45.8	26.1	1.6	2.2	2.3	1.0	88.3	45.1	9.0	1483.8	41.6	
3544	2.4	1.6	1.1	89.4	71.6	8.7	3840.7	47.2	24.6	1.4	2.2	1.9	1.0	84.4	49.6	9.0	1452.2	39.0	
3545	2.5	2.0	1.0	92.3	73.5	8.6	3506.0	44.4	24.9	1.6	2.3	2.2	1.0	87.3	45.6	8.0	1490.9	39.9	
3546	2.6	2.0	1.0	90.6	46.2	25.6	3398.6	46.5	26.7	1.3	2.4	1.7	1.0	85.6	48.4	9.0	1498.3	42.0	
3547	2.4	2.4	1.0	92.8	70.9	8.1	3327.7	46.3	24.9	1.8	2.2	1.6	1.0	87.8	45.1	8.0	1330.6	41.7	
3548	2.4	2.0	1.0	91.1	61.4	8.0	3209.3	48.1	25.5	1.5	2.2	2.0	1.0	86.1	44.7	8.0	1271.0	44.6	
3549	2.5	1.8	1.0	89.4	73.5	8.0	4080.5	46.6	27.3	1.3	2.3	2.1	1.0	84.4	49.1	10.0	1360.9	42.0	
3550	2.5	2.0	1.0	88.5	65.2	8.0	3649.9	49.7	26.7	1.6	2.3	2.1	1.0	83.5	45.2	7.0	1508.1	44.4	
3551	2.4	2.4	1.0	92.7	65.2	7.4	3160.8	47.1	24.6	1.5	2.2	1.8	1.0	87.7	48.1	8.0	1389.4	41.1	
3552	2.6	1.8	1.0	89.8	70.9	8.6	3314.2	46.0	25.2	1.4	2.4	1.8	1.0	84.8	47.5	8.0	1287.1	42.3	
3553	2.5	2.3	1.0	89.4	64.0	8.0	3738.3	43.8	26.4	1.6	2.3	2.3	1.0	84.4	46.9	8.0	1233.7	41.8	
3554	2.4	1.5	1.0	89.9	70.9	7.4	3942.1	47.3	23.1	1.3	2.2	1.7	1.0	84.9	46.0	8.0	1533.0	42.5	
3555	2.6	2.0	1.0	88.4	70.3	9.1	3894.2	46.7	25.5	1.6	2.4	1.6	1.0	83.4	50.3	8.0	1235.4	40.7	
3556	2.5	2.0	1.0	91.1	69.0	8.6	3236.3	47.9	28.2	1.8	2.3	1.9	1.0	86.1	45.4	8.0	1535.3	42.9	
3557	2.4	1.5	1.0	92.3	74.8	7.4	2807.2	47.1	23.7	1.7	2.2	1.6	1.0	87.3	51.6	8.0	1577.8	43.2	
3558	2.4	1.7	1.0	89.8	62.7	8.2	4223.3	49.1	24.3	1.4	2.2	2.2	1.0	84.8	48.1	10.0	1508.6	42.3	
3559	2.6	1.8	1.0	89.6	70.9	8.6	3698.3	48.3	26.7	1.6	2.4	1.7	1.0	84.6	49.4	5.0	1539.0	43.1	
3562	2.4	2.0	1.0	90.4	76.7	8.6	3507.0	46.9	25.2	1.4	2.2	2.3	1.0	85.4	49.9	10.0	1502.3	40.9	
3563	2.5	1.8	1.0	90.1	69.7	6.8	3434.1	47.4	25.2	1.4	2.3	1.7	1.0	85.1	46.9	7.0	1508.5	41.9	
3564	2.5	2.2	1.0	89.7	66.5	9.2	3773.8	47.6	24.9	1.3	2.3	2.3	1.0	84.7	51.0	8.0	1257.8	41.0	
3565	2.5	1.8	1.0	89.6	67.1	9.1	3649.4	47.1	24.0	1.4	2.3	2.7	1.0	84.6	47.6	8.0	1497.7	42.8	
3566	2.5	2.0	1.0	89.7	64.6	6.8	3778.8	47.0	27.3	1.3	2.3	2.6	1.0	84.7	47.1	8.0	1282.0	43.4	
3567	2.4	2.3	1.0	92.4	62.7	8.6	3386.1	48.6	24.9	1.3	2.2	2.1	1.0	87.4	46.7	10.0	1356.8	41.7	
3568	2.4	1.8	1.0	90.5	67.8	8.0	3646.9	48.8	24.6	1.8	2.2	2.1	1.0	85.5	46.6	11.0	1358.1	45.8	
3569	2.6	2.3	1.0	89.7	54.4	6.2	3360.7	45.9	27.3	1.1	2.4	1.9	1.0	84.7	47.2	5.0	1573.8	41.3	
3570	2.5	1.8	1.0	87.6	70.9	8.0	3032.0	46.7	27.3	1.3	2.3	2.1	1.0	82.6	48.1	8.0	1353.7	42.9	
3571	2.6	2.3	1.0	88.7	66.5	9.1	3351.7	45.4	26.4	1.4	2.4	1.9	1.0	83.7	50.3	8.0	1542.3	42.8	
3572	2.5	2.0	1.0	91.7	67.1	8.6	3724.8	47.7	25.2	1.6	2.3	1.7	1.0	86.7	50.4	10.0	1613.0	42.9	
3573	2.6	2.0	1.1	92.4	74.8	7.4	3613.9	47.5	26.7	1.4	2.4	1.8	1.0	87.4	47.4	8.0	1404.6	44.4	
3574	2.6	2.6	1.0	91.6	71.6	9.1	3131.9	47.0	23.7	1.6	2.4	2.0	1.0	86.6	48.5	6.0	1500.8	42.7	
زنبقة	2.4	1.3	2.4	88.1	74.4	8.3	3095.2	42.1	22.8	1.2	2.2	1.4	2.3	83.1	48.1	7.8	1424.2	40.3	
Mean	2.5	2.0	1.0	90.4	69.1	8.4	3562.6	47.1	25.3	1.5	2.3	2.0	1.0	85.4	47.7	8.2	1440.7	42.2	
Min	2.4	1.5	1.0	87.6	46.2	6.2	2551.9	43.8	20.9	1.1	2.2	1.4	1.0	82.6	44.7	5.0	1124.4	39.0	
Max	2.6	2.7	2.4	93.3	83.0	25.6	4264.8	49.7	28.2	1.8	2.4	2.7	2.3	88.3	51.6	11.0	1723.7	45.8	
StDev	0.1	0.3	0.0	1.3	5.0	2.3	341.7	1.2	1.5	0.2	0.1	0.3	0.0	1.3	1.8	1.4	124.4	1.3	