٢٥٨٩

بسم الله الرحمن الرحيم

التعبيرات المورفولوجية والفسيولوجية لقوة التآلف فى الذرة

رسالة مقـــدمة

مـــن

محمد يس عبـــد الفتـاح

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (محاصيل)

كلية الزراعة ــ جامعة عين شمس ١٩٧٣

إلى

قسم المحاصيل

لاستيفاء الدراسة المقررة للحصول على درجـــة

الماجستـــير

فى العلوم الزراعية (محاصيل)

مـــن

كلية الزراعة ــ جامعة عين شمس

رسالة

٢٧٦٠

مكتبة كلية الزراعة جامعة عين شمس

١٩٧٧

وافق عليها :

/ / ١٩٧٧

شـــــكر وثنـــــاء

يسر الباحث أن يتقدم بخالص الشكر ووافـــر الثناء للسيد الاستاذ الدكتـــور محمد ابراهيم الفواص أستاذ المحاصيل بكلية الزراعة جامعة عين شمس وللسيد الدكتـــور توكل يونس رزق استاذ المحاصيل المساعد بكلية الزراعة جامعة عين شمس وللسيد الدكتـور حامد عبد الرءوف خليل مدرس المحاصيل بكليـــة الزراعة جامعة عين شمس ، لاشرافهـــم على البحث ، ولما قدموه من نقد بناء وتوجيه صائب طوال فترة الدراسة واعداد الرسالة .

كما يتقدم الباحث بشكره للسيد الأستاذ الدكتور مصطفى على مرسى أستاذ ورئيـــس قسم المحاصيل بكلية الزراعة جامعة عين شمس لما أبداه من ملاحظات بناءة أثناء اعـــداد الرســـــالة .

الفهـــــــرس

رقم الصفحة

مقدمـــــة ١
١ ـ الدراسات السابقـة ٢
أ ـ الصفات المورفولوجية ٢
١ ـ ارتفاع النبات ٢
٢ ـ زاوية الورقـة ٤
٣ ـ قطر الكـوز ٦
٤ ـ عدد الحبوب بالصف ٧
٥ ـ المساحة الكلية للأوراق ٧
٦ ـ دليل مساحة الأوراق ١٠
ب ـ الصفات الفسيولوجية ١٢
٧ ـ الكفاءة التمثيلية ١٢
٨ ـ الكثافة النوعية للأوراق ١٤
٩ ـ نشاط أنزيم الأميليـز ١٥
١٠ ـ نشاط أنزيم الانفرتيز ١٧
جـ ـ محصول الحبوب ١٨
٢ ـ مواد وطرق البحث ٢١
٣ ـ النتائـــــج ٢٧
أولا ـ التلازمات ٢٧
ثانيا ـ قوة التآلـف ٤٠
أ ـ بين صفات السلالات ومحصول الهجن ٤٠
ب ـ بين صفات السلالات ونفس الصفات فى الهجن ٥٧
ثالثا ـ قوة الهجـــين ٧٥
٤ ـ المناقشـــة ٨٦
أولا ـ التلازمات داخل السلالات كمجموعة واحدة ٨٦
ثانيا ـ التلازمات داخل الهجن كمجموعة واحدة ٨٧
ثالثا ـ التلازمات داخل السلالات والهجن كمجموعة واحدة ٩٠
رابعا ـ قوة التآلـــف ٩٢
خامسا ـ قوة الهجـــين ٩٦
٥ ـ الملخص العربـــى ٩٩
٦ ـ قائمة المراجـــع ١٠٢
٧ـ الملخص الانجليزى

مقدمـــــــــــة

يعتبر محصول الذرة الشامية فى جمهورية مصر العربية من محاصيل الحبوب الرئيسية لذلك يحاول المهتمون بتربية المحاصيل وفسيولوجيا المحاصيل الارتفاع بانتاجيته وذلـــك بالحصول على التراكيب الوراثيه المناسبة مع معرفة أنسب الظروف البيئية لتلك التراكيـــب. ولقد تمكن مربو النبات منذ نشأة الذرة الهجين من تخليق هجن جديدة ذات قـــــدرة انتاجية عالية عن سابقتها معتمدين على صفات أغلبها صفات مورفولوجية فى مراحـل تربيـــة السلالات واختيار قدرتها على التآلف ولكن فى هذه الآونه يحاول المربون جاهدين أخـــذ الصفات الفسيولوجيه فى الحسبان وان كانت محاولاتهم فى ذلك السبيل لم تأخذ القســط الذى تستحقه من الاهتمـــــام.

ويهدف هذا البحث الى معرفة أهمية عدد من الصفات الفسيولوجيه من حيـــــث علاقتها بقوة التآلف فى محصول الذرة عن طريق محاولة الربط بين كل منها مـــن ناحيـــة وبين قوة التآلف فى السلالات النقيه من ناحية اخرى ، ويأمل الكاتب فى ان تكون محاولتـه فى هذا السبيل نافعة من حيث مساعدة المربى فى الاستدلال على السلالات الجيـــــدة التآلف بغرض الحصول على هجن ممتـــــازة.

الدراســـات الســـــابقة

ا ـ الصفات المورفولوجيـــــة :

١) طول النبـــــات :

أجرى جنيكنز ١٩٢٩ " ٤٠ "[1] دراسته لايجاد معامل الارتباط بين طـــول النبات ومحصول الحبوب وذلك داخل ٨٠ سلالة من سلالات الذرة الشامية وقد قسم هـذه السلالات الى ٣ مجاميع الأولى مكونة من ٢٠ سلالة بيضاء الحبوب والثانية من ٢٠ سلالـة صفراء الحبوب مبكرة النضج والمجموعة الأخيرة عبارة عن ٤٠ سلالة حبوبها صفراء متأخـرة النضج وكان الارتباط للمجاميع الثلاثة موجب ومعنوى . كما درس ايضا معامل الارتباط فـي ٤ مجموعات من الجيل الأول الهجين : المجموعة الأولى عبارة عن ٩٠ هجين ناتجة مـن السلالات ذات الحبوب البيضاء والمجموعة الثانية عبارة عن ٩٠ هجين ناتجة من السـلالات ذات الحبوب الصفراء المبكرة النضج والمجموعة الثالثة عبارة عن ٢٨١ هجين ناتجة مـــن السلالات ذات الحبوب الصفراء المتأخرة النضج والمجموعة الأخيرة تشمل كل الهجن السابقة وعددها ٤٦١ هجينا فرديا ، فوجد أن معامل الارتباط بين ارتفاع النبات فى الهجـــن الفردية وبين محصولها من الحبوب للمجموعات الأربعة على الترتيب هو ٠ر٢٧ ، ٠ر٤٥ ، ٠ر٣٣ . وكانت جميع هذه القيم موجبة ومعنويـــة .

درس روبنسون وآخرون ١٩٥١ "٦٤" العلاقة بين ارتفاع النبات وكمية المحصول لنباتات الذرة الشامية ووجدوا أن معامل الارتباط المظهرى بين طول النبات والمحصـــول كان منخفضا ومعنويا أما معامل الارتباط الوراثى فكان متوسطا ومعنويـــا .

درس المراكبى ١٩٦٤ "٢٧" العلاقة بين طول النبات وكمية محصول الحبـــوب لنباتات الذرة الشامية واستخدم لذلك ١٣ أصلا وراثيا هى ٥ هجن فردية ، ٣ هجـــن زوجيه ، ٥ أصناف مفتوحة التلقيح ووجد أن هناك ارتباطا موجبا معنويا بين ارتفـــاع

---

(١) الرقم الذى بين الواوين " " يشير الى رقم المرجع .

النبات وكمية المحصول من الحبوب داخل بعض الأصناف دون البعض الآخر وكذا وجوده بين الأصناف.

وجد ريمكوفا ١٩٦٤ "٦٥" فى الهجن الفردية الناتجة من ٨ سلالات نقية بكل الطرق الممكنة أن هناك قوة هجين فى طول النبات.

وجدت رجاء الدمرداش ١٩٦٦ "٢٦" أن هناك ارتباطا موجبا ومعنويا (٠ر٤٨١) بين طول النبات وكمية المحصول من الحبوب فى احد المواسم بينما لم تصل قيمة الارتباط الى المعنوية (٠ر٤١) فى موسم آخر.

وجد سنجا ١٩٦٦ "٧٢" من دراسته على صنف الذرة الشامية Yellow NB_2 أن هناك ارتباطا موجبا ومعنويا بين ارتفاع النبات ومحصول الحبوب.

وجد تامسويكى وآخرون ١٩٦٩ "٧٨" أنه عند تهجين صنف الذرة الشامية Wielkopolanka مع ٩٨ سلالة نقية متباينه فى تركيبها الوراثى نتجت هجن اكثر طولا من آبائها ، وكانت قوة الهجين تقدر بـ ١٠ ٪ عن الصنف Wielkopolanka

وجد مانوليو ١٩٦٩ "٥٢" من دراسته على ٢٠ سلالة نقية من سلالات الذرة الشامية و١٠ هجن فردية أن هناك قوة هجين فى صفة طول النبات.

أجرى كرافينكو واخرون ١٩٧١ "٤٤" دراسته لتقدير قوة الهجين لصفة ارتفاع النبات وأوضحت الدراسة أن هذه الصفة اظهرت قوة هجين عالية حيث تفوقت الهجن الناتجه عن القيمة الوسطيه للآباء المشتركة فى تكوينها .

وجد جوهانسون ١٩٧٣ "٤١" فى دراسته على ١٠ سلالات نقية من الذرة الشامية والهجن الفردية الناتجة منها بكل الطرق الممكنه أن هناك ارتباطا موجبا عالى المعنوية (٠ر٣٥) بين ارتفاع النبات فى الهجن الفردية وبين محصول هذه الهجن من الحبوب

وذلك فى الحالات التى تمتاز بوجود دليل مساحة أوراق مرتفع . اما فى الحـــالات التى بها دليل مساحة أوراق منخفض فان ذلك أدى الى تقليل كمية المحصول من الحبوب.

وجد شحاته ١٩٧٥ "٧١" أن هناك ارتباطا موجبا معنويا بين طول النبـــات ومحصول الحبوب لكل من سلالات الذرة الشامية ، وهجن الجيل الأول ، هجن الجيـــل الثانى ، وكانت قيم معامل الارتباط على الترتيب ٥٣٧ ر٠ ، ٣٧٣ر٠ ، ١٧٤ر٠ وكانـت جميع هذه القيم معنويـــة.

٢ ـ زاوية الورقـــة :

د رسيند التون وآخرون ١٩٦٨ "٥٧" العلاقة بين زاوية الورقة ومحصول الحبوب لنباتات الذرة الشاميه الحاملة للجين Lg_2 والمسئولة عن وجود اللسين فوجـــدوا زيادة فى كمية محصول الحبوب تقدر بحوالى ٤٠٪ للنباتات ذات الأوراق القائمة التوجيـه بالمقارنة بكمية المحصول للنباتات ذات الأوراق الافقيه. بينما وجد دنكن ١٩٧١ "٢٤" ان الاختلافات فى زاوية الورقة كان لها تأثير طفيف على معدل التمثيل الضوئى للأوراق عندما يكون دليل مساحة الأوراق أقل من ٣ وأقترح ان زاوية الورقة قد يصبح لها أهميـــة كبرى فى انتاجية المحصول عندما يزيد دليل مساحة الأوراق عن ٥ .

وقد وجد هكس ، ستوكر ١٩٧٢ "٣٩" فى دراستهما على ١٨ هجين من الذرة الشامية أن محصول الحبوب يزداد فى حالة النباتات التى تكون أوراقها قائمة مقارنـــة بالنباتات ذات الأوراق الافقيه ، وكان هناك ارتباط معنوى سالب بين زاوية الورقة ومحصول الحبوب وذلك تحت كثافات الزراعة المنخفضة ، أما فى حالة الكثافات العالية جدا فـــان قيمة الارتباط تقل الى الصفر.

ولاحظ راسل ١٩٧٢ "٦٦" عند دراسته لمجموعتين من سلالات الذرة الشاميـــة الأولى تتكون من ٥ سلالات ذات اوراق قائمة هـــى : B66, Va43, Pa884p, (M14xC103)-1517, ITE701 والثانية تتكون من ٥ سلالات ذات أوراق مدلاه " أفقيه "هى :

A632, B37, B45, B70, Oh7N والهجن الفردية الممكنه داخل كل مجموعة منهـا أن الهجن الناتجه من السلالات ذات الأوراق الانقيه كانت أعلى محصولا • واقترح عـدم اقتصار مربى الذرة على انتخاب الانماط ذات الأوراق القائمة فقط لأن محصول الحبـوب فى الذرة ماهو الا محصلة لعديد من العوامل وزاوية الورقة تمثل أحد هذه العوامل الـتى تؤثر فى المحصول • واضاف الباحث ان الزاوية المثلى للورقة فى الذرة الشامية والـتى تؤدى الى الوصول الى أعلى محصول من الحبوب لاتزال مجهولة وان الأمر يحتاج الـى عديد من الدراسات لتحديد هـا •

واجـرى وينتر ، أولورجى ١٩٧٣ "٨٤" تجاربهما على ٣ هجن من الـذرة الشامية اثنين منها ذات موسم نمو طويل وهما Pioneer 3369E, PAGS x 29 والثالث ذو موسم نمو متوسط الطول Dekalb x L45 ولاحظ أن تأثير زاويـة الورقة على كمية المحصول يعتمد على دليل مساحة الأوراق فعند دليل مساحة الاوراق المنخفض" أقل من ٤ " فان الاوراق القائمة على النبات تؤدى الى نقص فى كمية المحصـول اما عند دليل مساحة الأوراق المرتفع " الأعلى من ٥ " فان الأوراق القائمة تؤدى الـى زيادة فى كمية المحصـول •

ووجد وجهام ، وللى ١٩٧٤ "٨٢" أن لزاوية الورقة تأثير بسيط على انتاجيـة محصول حبوب الذرة الشامية المنزرع على خطوط عرضها ٧٦ سم فعند استخدام السلالتين النقيتين Hy ، Cl03 وهما من السلالات ذات اللسين فى تكوين هجين فـردى Hy x Cl03 زاوية الورقة له ١١° ونفس السلالتين ولكن اوراقهما بدون لسين فى تكوين هجين فردى Hy x Cl03 زاوية الورقة له ٣١° ، لاحظا ايضا زيادة فى وزن الكيزان للحالة الثانية على الأولى بمقدار ١٠٪ فى احد المواسم بينما لم تكن لزاوية الورقـة اى تأثير على كمية المحصول فى موسم زراعى آخر لنفس الهجين الفردى على الحالتين •

وقد اقترح جوهانسون ١٩٧٤ "٤٢" أنه فى برامج التربية يجب انتخاب نباتـات

الذرة التى تسمح اوراقها بنفاذية كبيرة للضوء خلال الغطاء الورقى على النبات.

واجـــرى ماسون ، زيوبير ١٩٧٦ "٥٣" دراستهما على ٦ سلالات نقيـــة مـــن الذرة الشامية ٣ سلالات منها ذات أوراق قائمة هى L330, L668, LT606 والثلاثة الاخرى ذات اوراق أفقيه هى : 1678, LT11, Ga209 والخمسعشر هجينا فرديـا الممكنه من تهجينها بكل الطرق الممكنه ، فوجدا أن هناك ارتباطا سالبا (— ٣ر٠) عالى المعنوية بين زاوية الورقة وكمية المحصول وكانت أعلى الهجن محصولا هى الهجـــن الناتجة من سلالتين من ذوات الأوراق القائمة بينما كانت أقل الهجن محصولا تلك الناتجة من سلالتين احداهما ذات اوراق قائمة والاخرى ذات اوراق افقيـــة.

٣ — قطر الكـــوز :

درس لف ، وينتر ١٩١٧ "٥٠" العلاقة بين متوسط محيط الكوز وبين محصول النبات من الحبوب وذلك على صنف الذرة الشامية Cornell No. 12 فكان هنـــاك ارتباطا موجبا معنويـــا .

درس وينتر ١٩٢٦ "٨٣" العلاقة بين متوسط قطر الكوز ومتوسط كمية المحصـــول من الحبوب وذلك لـ ٥ سلالات نقية من الذرة الشامية فوجد أن هناك ارتباطا موجبـــا منخفضا غير معنـــوى (٢٣ر٠) .

وجد جينكز ١٩٢٩ "٤٠" أن هناك ارتباطا موجبا وعالى المعنوية (٣٢ر٠) بـــين قطر الكوز فى السلالات النقية وبين محصولها من الحبوب كما درس معامل الارتباط بـــين قطر الكوز ومحصول الحبوب داخل ٤ مجموعات مختلفة من هجن الجيل الأول وكانـــت كل القيم موجبة ومعنويـــة.

درس المراكبى ١٩٦٤ "٢٧" العلاقة بين قطر الكـــوز وكمية محصول الحبوب وذلـك على ١٣ أصلا وراثيا هى ٣ هجن فردية ، ٣ هجن زوجيه ، ٥ أصناف مفتوحة التلقيـح

فوجد ارتباطا موجبا ومعنويا بين قطر الكوز ووزن الحبوب للنبات داخل وبين الأصنـــاف

اجرى مانوليو ١٩٦٩ "٥٢" دراسته على ٢٠ سلالة نقية ، ١٠ هجن فرديـــة ناتجة منها فوجد قوة هجين لصفة قطر الكوز وكانت درجة التوريث مرتفعة لهذه الصفة .

وجد ابرو ، اباد ١٩٧٠ " ١ " فى دراستهما على ٦ سلالات نقية والخمس عشـــر هجينا فرديا الناتجة منها بكل الطرق الممكنه أن هناك قوة هجين لصفة قطر الكوز حيـــث تفوق عشرة من الهجن الناتجه عن الآباء الداخلة فى تكوينها .

٤ ـ عدد الحبوب بالصـــف :

وجد لينج ١٩٦٣ "٤٨" عند دراسته لهجن الذرة الشامية أن هناك ارتباطـا موجبا معنويا منخفضا بين عدد الحبوب بالصف وبين محصول الحبـــوب .

وجد المراكبى ١٩٦٤ "٢٧" أن هناك ارتباطا موجبا بين عدد الحبوب بالصـــف وبين كمية المحصول وذلك داخل وبين الأصنـــاف .

٥ ـ المساحة الكلية للأوراق :

استخدم سيربينكو ١٩٦٠ "٧٠" لدراسة قوة الهجين فى صفة المساحـــة الكلية للأوراق سلالتين من الذرة الشامية ، السلالة A والمشتقة مـــن الصنـــف Lester Pfister والسلالة B والمشتقة من الصنف ICAR 45 فوجـــد ان الهجين A x B تفوق فى المساحة الكلية للأوراق عن السلالات الأبوية المكونـة له ، ولكنه لم يتفوق على الأصول المشتقة منها هذه السلالات .

وجد هايت ، براد فيلد ١٩٦٢ "٣٨" من دراستهما على نباتات الذرة الشاميـــة أن مساحة الأوراق العليا على النبات تساهم بمقدار أعظم فى انتاجية المادة الجافة منـــذ

بداية تكوين الحبوب حتى النضج عن الأوراق السفلى على نفس النبات حيث كانت كمية المادة الجافة المتكونة فى النبات لكل متر مربع هى ٢٦٧ جرام لأوراق الثلث العلوى من النبات مقابل ١٤٢ جم لأوراق الثلث الأوسط و٦٧ جم فقط لأوراق الثلث السفلى من النبات وذلك عند دليل مساحة اوراق ٣ر٣٠

وجد فان اجناتين ١٩٦٣ "٧٩" عند دراسته على صنفى الذرة الشامية Logas white, ES2 ان كمية المحصول من الحبوب تختلف فى الصنفين وأرجع هذا الاختلاف الى اختلاف مساحة الأوراق الممثله حيث وجد أن النقص فى المساحة الورقية الكلية بعد ٨ أسابيع من الزراعة فى الصنف الثانى كان اكبر منه فى الصنف الأول ٠

قور سمارنوفا ١٩٦٥ "٧٥" أن المساحة الكلية للأوراق فى الهجين الفردى VIR 267 تفوقت عن الآباء المكونة لهذا الهجين كما أوضح أوستابنكو ١٩٦٦ "٥٦" لمدة ٣ أعوام تفوق الهجن الفردية فى مساحة اوراقها عن الآباء المشتركة فى تكوينها ٠

وجد أيك ، هانوى ١٩٦٦ "٢٥" من دراستهما على عشائر من هجن الذرة الشامية التى تتراوح كثافتها من ٤ الى ١٦ ألف نبات/ هكتار أن مساحة الأوراق العليا على النبات فى فترة ظهور الحريرة ربما تكون أكثر دقة فى التنبؤ بكمية محصول الحبوب للنبات عن المساحة الكلية للأوراق على النبات حيث كانت العلاقة بين المساحة الكلية للأوراق وكمية محصول الحبوب الناتج خطية عند المساحات الورقية المنخفضة ولكن عند المساحات الورقية العالية انحرفت العلاقة عن الخط المستقيم ، ويبدو أن مساحة الاوراق العليا فى فترة ظهور الحريرة وما بعدها يكون لها القدرة على التأثير فى المحصول بدرجة اكبر نظرا لأنها تتعرض للضوء بصفة منتظمة وشبه موحدة بين الكثافات الورقية المختلفة بعكس الحال فى الأوراق السفلى على النبات٠

وجد بركى ١٩٦٧ "١٨" أن هناك علاقة موجبه بين المساحة الكلية للأوراق وبين محصول الحبوب ٠

أجرى تامسويكى وآخرون ١٩٦٩ "٧٨" دراستهم لتقدير قوة الهجين لصفة المساحة الكلية للأوراق وذلك على الهجن الناتجه من تهجين الصنف Wielkopolanka مع ٩٨ سلالة نقية من الذرة الشامية متباينة التركيب الوراثى فوجدوا أن هناك قوة هجين واضحة لهذه الصفة وصلت الى ٢٠٠٪ عن الصنف Wielkopolanka وأشار تابنتسكيل ١٩٧١ "٧٧" أثناء دراسته على ٣ هجن للذرة الشامية الى توقعات نظرية عن تأثير اختلاف مساحة الأوراق على محصول الحبوب فذكر أن الأوراق العليا على النبات تساهم بمقدار ٧٠٪ من المادة الجافة المتكونة ومنها الحبوب بينما تعتمد الأوراق السفلية على كمية الضوء النافذ والتى تزداد او تتناقص حسب كثافة النباتات.

لاحظ جوهانسون ١٩٧٤ "٤٢" من دراسته لعشر سلالات نقية من الذرة الشامية والهجن الناتجة منها بكل الطرق الممكنه أن القدرة العامة على التآلف فيما يختص بالمساحة الكلية للأوراق فى الهجن الفردية ترتبط ارتباطا عاليا مع متوسط المساحة الكلية لأوراق الآباء المكونة لها ، وانه يمكن التنبؤ بقدرة التآلف العامة للمساحة الكلية للأوراق بمعرفة متوسط المساحة الورقية الكلية للآباء ، وافترض ان الانتخاب للقدرة العالية على التآلف فيما يختص بالمساحة الكلية للأوراق عند اختيار السلالات النقية ربما يؤدى الى زيادة كمية المحصول من الحبوب فى الجيل الأول للهجن التى تشارك فيها هذه السلالات وذلك عند قيم دليل مساحة اوراق منخفض عن ٥ .

ولقد أوضحت دراسة وجهام ، وللى ١٩٧٤ "٨٢" عن الهجينين الفرديين للذرة الشامية والمتماثلين فى التركيب الوراثى ولكنهما يختلفان فى حالة وجود أو عدم وجود اللسين انه عند انقاص المساحة الكلية للأوراق وذلك بازالة بعض الأوراق فى فترة ظهور الحريرة أدى ذلك الى نقص فى كمية محصول الحبوب لنفس الهجينين وكان النقص أقل عند ازالة الأوراق السفلى على النهات.

وقرر سنجا ، ناير ١٩٧٥ "٧٤" أن انقاص مساحة الأوراق على نبات الذرة الشامية ولو جزئيا فى المراحل المتأخرة من حياة الورقة أدى الى نقص حقيقى فى دليل مساحة الأوراق وكذلك فى بعض مكونات المحصول مثل طول الكوز وقطره وعدد الكيزان على النبات ووزن المائة حبة .

وجد ماسون ، زيوبير ١٩٧٦ "٥٣" من دراستهما على ٦ سلالات نقية من الذرة الشامية ٣ منها ذات أوراق قائمة التوجيه والثلاثة الأخرى ذات أوراق أفقية التوجيه وعلى الهجن الفردية الناتجة منها بكل الطرق الممكنة أن عملية انقاص المساحة الكلية للأوراق بازالة جميع الأوراق أسفل الكوز أدت الى نقص فى كمية محصول الحبوب للهجن الفردية الناتجة يتراوح من ٢٢٪ فى أحد الهجن الى ٧٣٪ فى هجين آخر ، وعندما قدر النقص فى كمية المحصول فى مجموعات الهجن الفردية المختلفة وجد أن النقص فى مجموعة الهجن الفردية للسلالات ذات الأوراق القائمة كان ٤٢٪ فى المتوسط فى حين كان النقص فى مجموعة الهجن الفردية للسلالات ذات الأوراق الافقيه ٣٩٪ فى المتوسط أما مجموعة الهجن بين السلالات القائمة الأوراق والافقية الأوراق فكان متوسط النقص فى محصولها ٤٦٪ نتيجة انقاص المساحة الكلية للأوراق .

٦ — دليل مساحة الأوراق :

أوضح أليسون ١٩٦٤ "٦" أنه بالرغم من انخفاض قيمة دليل مساحة الأوراق فى الفترة من الازهار حتى النضج الا انها من العوامل التى تؤثر على محصول الحبوب الناتج .

وجد أيك ، هانوى ١٩٦٦ "٢٥" فى دراستهما على أربعة هجن من الذرة الشامية ان محصول الحبوب يميل الى الارتباط خطيا مع دليل مساحة الأوراق أثناء فترة ظهور الحريرة على مدى الـ ٤٥ يوم التالية لظهور الحريرة (مجموع قيم دليل مساحة الأوراق خلال فترة الـ ٤٥ يوم التالية لظهور الحريرة) . ولكن لم تستمر هذه العلاقة

الخطية عند زيادة دليل مساحة الأوراق عن ٣ر٣ وزيادة مجموع قيم دليل مساحة الاوراق خلال الـ ٤٥ يوم التالية لظهور الحريرة عن ١٥٥٠

وجد ميجور وآخرون ١٩٧٢ "٥١" من دراستهم على ٤٤ هجين فردى والآباء المكونة لها والمتراوح دليل مساحة الأوراق فيها من ١ الى ٤ أن هناك قوة هجين لهذه الصفة حيث تفوقت الهجن المنزرعة تحت كثافات زراعة أقل من المثلى عن الآباء المكونة لها ٠

ودرس بشر ١٩٧٣ "١٥" العلاقة بين دليل مساحة الأوراق ومحصول الحبوب بالجرام لنباتات الذرة الشامية ووجد أن هناك ارتباط معنوى موجب (٧٨٧ر٠) ٠

ووجد جوهانسون ١٩٧٣ "٤١" فى دراسته على ١٠ سلالات نقية من الذرة الشامية والهجن الفردية الناتجة منها بكل الطرق الممكنه ان هناك ارتباطا موجبا (٤٤ر٠) بين دليل مساحة الأوراق عند ٣ أسابيع من ظهور الحريرة وبين كمية محصول الجيل الأول من الحبوب ، واضاف الباحث انه يمكن زيادة المحصول على اساس الانتخاب ليس فقط لصفة دليل مساحة الأوراق ولكن ايضا للحجم الكبير للغطاء الورقى القريب من الكوز ٠

وجد سكارسبروك ، دوس ١٩٧٣ "٦٨" من دراستهما لهجينين من الذرة الشامية الأول Funk,s G5945 ويمتاز بموسم نمو طويل والثانى Funk,s G5757 وهو مبكر فى نضجه عن الأول بمقدار ٧ الى ١٠ أيام ان هناك ارتباط بين محصول الحبوب ودليل مساحة الأوراق الكلى ، وكذلك بين دليل مساحة الأوراق فى منطقة الكساء الخضرى على النبات من ١٢٠ الى ١٨٠ سم فوق سطح التربة وبين محصول الحبوب ، بينما لم يكن هناك ارتباط بين دليل مساحة الأوراق الموجودة فوق سطح الأرض وحتى ارتفاع ٦٠ سم على النبات وبين محصول الحبوب٠