مجلة زراعة الرافدين (ISSN 1815-316X) المجلد (٣٤) العدد (١) ٢٠٠٦

قوة الهجين والارتباطات الوراثية والمظهرية لأصناف من الشعير السداسي الصفوف *Hordeum vulgare* L.

محمد يوسف حميد
كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

رعد احمد حميد
الهيئة العامة للبحوث الزراعية/نينوى

الخلاصة

أشتمل البحث على ثلاثة أصناف من الشعير سداسي الصفوف :حضر وجزيرة ١ وريحان لانتاج هجينين هما حضر× جزيرة ١ و حضر× ريحان لدراسة قوة الهجين ودرجة التوريث والارتباطات لصفات : عدد الأيام للتزهير والنضج وارتفاع النبات وعدد السنابل في ١ م^{٢} وعدد الحبوب في السنبلة ووزن ١٠٠ حبة وحاصل الحبوب في النبات . تفوق الهجين حضر× جزيرة ١ في قوة الهجين معنويا لصفات ارتفاع النبات وعدد السنابل في ١ م^{٢} وعدد الحبوب في السنبلة ووزن١٠٠ حبة أعطى الهجين حضر× ريحان قوة هجين معنوية لصفات عدد الأيام للنضج،ارتفاع النبات، عدد الحبوب في السنبلة ووزن ١٠٠ حبة.كانت تقديرات التوريث بالمعنى الوا سع عالية لجميع الصفات المدروسة عدا عدد أيام التزهير وعدد السنابل اذ كانت متوسطة . اظهر حاصل الحبوب ارتباطاً وراثياً سالباً وعالي المعنوية مع صفتي عدد الأيام للتزهير والنضج وموجبة وعالية المعنوية مع وزن ١٠٠ حبة.

المقدمة

يعد الشعير محصول رئيسي بعد الحنطة في المناطق الديمية من العراق اذ يزرع على نطاق واسع في المناطق المحدودة الأمطار (٢٠٠ - ٣٥٠ ملم) لملائمته لمحدودية الأمطار بشكل افضل من الحنطة وكفاءته في استهلاك الرطوبة تحت ظروف الجفاف (الفخري ، ١٩٨١) . يعتمد إنتاج الهجن في الشعير على درجة قوة الهجين وتكرار التلقيح الخلطي وامكانية تيسر نظام عملي لاستحداث العقم الذكري وجينات إعادة الخصوبة . وقد اهتم كثير من الباحثين بظاهرة قوة الهجين في الشعير ، فقد وجد Sethi واخرون (١٩٨٧) في تهجينات تبادلية بين ثمانية عشر صنف من الشعير قوه هجين معنوية لصفتي حاصل الحبوب ودليل الحصاد .ودرس قاسم وأيوب (١٩٩٠) قوة الهجين في تهجينات تبادلية بين خمسة اصناف من الشعير ووجدا قوة هجين معنوية ومرغوبة في بعض الهجن لصفات ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد السنابل في النبات وعدد الحبوب في السنبلة ووزن ١٠٠ حبه وحاصل الحبوب.وحصل Hockett واخرون (١٩٩٣) على قوة هجين عالية وموجبة لحاصل الحبوب ومكوناته في تهجينات تبادليه بين خمسة اصناف من الشعير ، ودرست بحو (١٩٩٧) قوة الهجين في تهجينات تبادليه بين احد عشر صنفاً من الشعير ولاحظت وجود قوة هجين معنوية ومرغوبة لصفات عدد ايام النضج وارتفاع النبات وعدد السنابل في النبات وعدد الحبوب في السنبلة ووزن ١٠٠ حبه وحاصل الحبوب ودليل الحصاد . عند دراسة قوة الهجين في تهجين تبادلي بين ثمانية اصناف من الشعير ، وجد Budak (٢٠٠٠) ان الهجن التي يدخل فيها الصنف Schoorer أعطت قوة هجين عالية لحاصل الحبوب في كلا الجيلين الأول والثاني وكانت أعلى قوة هجين في الهجين(Schoorer X Ariel) حيث بلغت ١٣٩.٢% في الجيل الأول F1 . وعند دراسة الارتباطات الوراثية والمظهرية في الشعير ، ذكر علي (١٩٨٨) ان حاصل الحبوب يرتبط ارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً مع ارتفاع النبات ووزن ١٠٠ حبه وسالباً مع عدد الحبوب في السنبلة . درس يوسف وقاسم (١٩٨٩) الارتباط الوراثي لحاصل الحبوب ومكوناته لتهجينين من الشعير ،حيث وجدا ان حاصل الحبوب يرتبط ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع كل من عدد السنابل في النبات وعدد الحبوب في السنبلة ووزن ١٠٠ حبه وعدد الاشطاء في النبات ، كما يرتبط ارتباطاً سالباً عالي المعنوية مع ارتفاع النبات في التهجين الأول وارتباط موجباً ومعنوياً عاليا بين عدد الحبوب في السنبلة ووزن ١٠٠ حبه في التهجين الثاني . أوضحت بحو (١٩٩٧) عند دراسة الارتباط الوراثي والمظهري في أحد عشر صنف من الشعير بان حاصل الحبوب يرتبط ارتباطاً وراثياً موجبا ومعنوياً عاليا مع كل من عدد السنابل في النبات وعدد الحبوب

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٥/١٢/١٨ وقبوله ٢٠٠٦/٣/١٥
مجلة زراعة الرافدين (ISSN 1815-316X) المجلد (٣٤) العدد (١) ٢٠٠٦

في السنبلة وارتباطاً مظهرياً موجباً ومعنوياً عالياً مع كل من ارتفاع النبات وعدد السنابل في النبات وعدد الحبوب في السنبلة. تهدف الدراسة الى معرفة طبيعة قوة الهجين في هجينين فرديين لثلاثة اصناف من الشعير سداسي الصفوف وتقدير التوريث والتقدم الوراثي والارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية في الصفات الحقلية المختلفة والتي تلعب دوراً هاماً في تحديد طريقة التربية المناسبة .

مواد البحث وطرائقه

استخدمت في هذه الدراسة ثلاثة اصناف من الشعير سداسي الصفوف *Hordeum vulgare* L. هي حضر (منظمة الطاقة الذرية) وجزيرة١ (الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور / نينوى) وريحان (إدخال من المركز الدولي للأبحاث الزراعية في المناطق الجافة-ايكاردا). زرعت هذه الأصناف في الموسم الزراعي ١٩٩٩-٢٠٠٠ في منطقة بعشيقة على بعد ١٨ كم شمال شرق مدينة الموصل باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات احتوى كل مكرر على خطوط بطول ٢ م وبمسافة ٢٠ سم بين خط أخر ومع بداية تزهير النباتات بتاريخ ٢٠٠٠/٣/٢٤ تم إجراء التهجينات بين الأباء وتم الحصول على الهجينين حضرXجزيرة ا و حضرXريحان .زرعت حبوب الأباء والهجينين في ٢٥ تشرين الثاني ٢٠٠١ في نفس المنطقة وبنفس التصميم التجريبي وفي خطوط داخل ألواح بطول ٢م وبمسافة ٢٠سم بين خط واخر وزرعت خطوط حارسة من الأباء حول التجربة.كانت الظروف البيئية والمطرية في الحقل ملائمة للنمو اذ كان معدل درجات الحرارة الصغرى ٨.٦°م والعظمى٢١.٨°م ومعدل الرطوبة النسبية ٦٦.٦ % ومجموع الامطار الساقطة ٤٤٦ ملم(دائرة الانواء الجوية / نينوى) . أجريت الدراسات الحقلية على الصفات التالية:عدد الأيام للتزهير،وتمثل عدد الأيام من الزراعة وحتى خروج ٥٠% من السنابل من غمد ورقة العلم وعدد الأيام للنضج، وتمثل عدد الأيام من الزراعة وحتى النضج و اصفرار الاوراق وارتفاع النبات (سم)، ويمثل طول الساق الرئيسي من سطح التربة وحتى قمة اعلى سنبلة بدون السفا وعدد السنابل في ١ م^{٢} وعدد الحبوب في السنبلة، اذ حسب من تقسيم عدد الحبوب في النبات على عدد سنابله ووزن ١٠٠ حبة (غم) وحاصل الحبوب في النبات (غم)، تم تعيين حاصل الحبوب بوزن الحبوب الجافة الناتجة من كل نبات .تم تقدير قوة الهجين للصفات المدروسة لكل هجين كمتوسط للمكررات على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الابوين وانحراف متوسط الجيل الأول عن أفضل الأبوين باستخدام المعادلة المذكورة من قبل Falconer(١٩٨١). وكما تم حساب قوة الهجين لكل هجين من متوسط المكررات على أساس انحراف الجيل الأول عن افضل الأبوين (الساهوكي ، ١٩٨٣). وتم اختبار معنوية قوة الهجين بحساب قيمة t لكل هجين . قدر التوريث بالمعنى الواسع (H^2) والتقدم الوراثي بالمعادلة التالية:

$$G.A. = k. (H^2). \sigma P$$

حيث k شدة الانتخاب و تساوي ٢٫٠٦ عند انتخاب ٥%

σP الانحراف القياسي المظهري.

تمّ تقدير التباين المظهريّ والوراثيّ والبيئيّ والتباينات المشتركة لأزواج الصفات و الارتباطات المظهريّة والوراثيّة والبيئية بين أزواج الصفات المدروسة بتحليل تباين كل صفة من الصفات تحت الدراسة وتحليل التباين المشترك بين أزواج الصفات وبالطريقة التي أوضحها Walter (١٩٧٥). وبعد ذلك تمّ تقدير معاملات الارتباط المظهريّ(rP) والوراثيّ (rG) والبيئي (rE) بين أزواج الصفات المدروسة ، واختبرت معنويتها بالطريقة التي أوضحها الرواي وخلف الله (١٩٨٠).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (١) قوة الهجين للصفات المدروسة على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين وأفضل الأبوين. لوحظت قوة هجين سالبه ومعنوية لصفة عدد الأيام للنضج في الهجين (حضر X ريحان) على أساس متوسط وافضل الابوين مما يدل على تبكير هذا الهجين في النضج.اما في صفة

ارتفاع النبات فقد اظهر الهجينين حضر X الجزيرة ١ و حضر X ريحان قوة هجين موجبة وعالية المعنوية

وعلى أساس متوسط وافضل الابوين . وهذا يتفق مع ماذكره بحو (١٩٩٧) من وجود قوة هجين معنوية

لعدد ايام النضج وارتفاع النبات. اعطى الهجين حضر X جزيرة١ قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال ٥% لعدد السنابل في ١ متر على اساس متوسط الابوين بلغت ٥.٨ وقد اشار قاسم وايوب (١٩٩٠) وجود قوة هجين مرغوبة في عدد السنابل في النبات.اما في صفة عدد الحبوب في السنبلة فقد اظهر الهجينين قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال ١% على اساس متوسط الابوين بلغت ٦.٤٥ و ٥.٢ ومعنوية عند مستوى احتمال ٥% على اساس افضل الابوين وبلغت ٣.٦ و ٤.٧ للهجينين على التوالي. اظهر الهجين حضر X جزيرة١ قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال ١% لوزن ١٠٠ حبه على أساس متوسط و أفضل الابوين ، بينما اظهر الهجين حضر X ريحان قوة هجين سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال ١% لهذه الصفة على اساس متوسط الابوين. اما صفة حاصل الحبوب فلم تصل قوة الهجين فيها حد المعنوية في أي من الهجينين.

الجدول(١):قوة الهجين للصفات المدروسة على اساس انحراف الجيل الاول عن متوسط الابوين(أعلى وأفضل الابوين (اسفل).

الهجين	عدد الأيام للتزهير	عدد الأيام للنضج	ارتفاع النبات(سم)	عدد السنابل في ١ م	عدد الحبوب في السنبلة	وزن ١٠٠ حبة(غم)	حاصل الحبوب (غم /نبات)
حضر X جزيرة ١	-١.٥± ٤.٩٢	-٣.٨٥± ٣.٢٢	٩.٥** ± ٢.٢٩	٥.٨* ± ٢.٦٠	٤٥,٦** ± ٠.٧٦	٠.٥** ± ٠.١٣	-٠.٣٢± ٠.٧٦
	١.٠ ± ٦.٠٨	-٣.٠ ± ٣.٤٦	٩.٠** ± ١.٥٣	٤.٥ ± ٢.١٨	٣.٦* ± ١.٥٣	٠.٥** ± ٠.١٠	٠.٣٧± ١.٨٤
حضرX ريحان	-٧± ٤.٧٧	-٩.١٥**± ١.٨٩	٣٠** ± ٣.٥١	١,١ ± ٤.٤٥	٥.٢** ± ١.٢٦	-٠.٤٥**± ٠.٠٥	١.٤٧± ١.٦٢
	-٤ ± ٦.٩٣	-٨.٣* ± ٣.٠٦	٣٠** ± ١.١٦	١.٠ ± ٤.٧٧	٤.٧* ± ٢.٠	-٠.٢± ٠.١٥	١.٣٣ ± ١.٠

* و ** معنوي عند مستوى معنوي ٥% و١% على التوالي.

يوضح الجدول (٢) المتوسط، التباين المظهري والوراثي ، نسبة التوريث والتقدم الوراثي للصفات المدروسة ، يلاحظ اختلاف الصفات في قيم التباينات المظهرية والوراثية والتي تمثل مصدراً هاماً لمربي النبات في التربية للصفات المختلفة،كانت قيم التباين المظهري والوراثي عالية لجميع الصفات المدروسة عدا عدد السنابل ووزن ١٠٠ حبة حيث كانت معتدلة ومنخفضة للصفتين على التوالي. كانت قيم التوريث عالية لصفات عدد الايام للنضج وارتفاع النبات وعدد الحبوب في السنبله ووزن ١٠٠حبه وحاصل الحبوب. وهذا يتفق مع ماوجده علي (١٩٨٨) حيث ذكر ان قيم التوريث عالية لصفات عدد الحبوب في السنبله ووزن ١٠٠حبه ودليل الحصاد وارتفاع النبات ، اما عدد الايام للتزهير وعدد السنابل في ١م فقد كانت قيم التوريث لها متوسطة وتراوحت بين ٠.٥١ و ٠.٥٥ للصفتين على التوالي.ويلاحظ ان قيم التقدم الوراثي المتوقع عند شدة انتخاب ٥% كانت عالية لصفات عدد الايام للنضج وارتفاع النبات وعدد الحبوب في السنبله وحاصل الحبوب فقد بلغت القيم ٦.٧٤ و ٢٤.٥ و ٨.٦٣ و ٨.٥٨ ، على التوالي بينما كانت قيم التقدم الوراثي منخفضة لبقية الصفات المدروسة.يلعب التباين المظهري والتوريث دوراً هاماً في قيم التقدم الوراثي فكلما زاد التباين الوراثي

ازدادت قيم التقدم الوراثي لتلك الصفات وهذا يسمح لمربي النبات بانتخاب التراكيب الوراثية الواعدة ذات جينات الاقلمه الواسعة للتباينات في الامطار السنوية التي تميز المنطقة.

يوضح الجدول (٣) الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية للصفات المدروسة، يدل الارتباط الوراثي عن درجة ارتباط الجين اوالجينات المتعددة التي تسيطر على صفة كمية معينة بالجين اوالجينات المتعددة التي تسيطر على صفة كمية اخرى .

الجدول(٢):المتوسط $\overline{X}$ ،التباين المظهري ($\sigma^2 P$) والوراثي ($\sigma^2 G$) ، التوريث (H^2) والتقدم الوراثي (Gs) للصفات المدروسة.

الصفات	المتوسط $\overline{X}$	التباين المظهري $\sigma^2 P$	التباين الوراثي $\sigma^2 G$	التوريث H^2	التقدم الوراثي Gs
عدد الأيام للتزهير	٤.١±١١٨.٦	١٩.٣٩	٩.٨٧	±٠.٥١ ٠.٧٢	٤.٦٣
عدد الأيام للنضج	٣.٩±١٥٤.٦	١٦.٧١	١٣.٢٩	±٠.٨٠ ٠.١٥	٦.٧٤
ارتفاع النبات(سم)	١١.٤±٩٩.٦	١٤٦.٨	١٤٣.٣٦	±٠.٩٨ ٠.٠٢	٢٤.٥
عدد السنابل في ١ م^2	٣.٢±١٥.٦	١١.٠٩	٦.١٥	±٠.٥٥ ٠.٢٦	٣.٧٧
عدد الحبوب في السنبلة	٤.٨±٥٧.٢	٢٥.٤٨	٢١.١٨	±٠.٨٣ ٠.١٢	٨.٦٣
وزن ١٠٠ حبة(غم)	٠.٤±٤.١	٠.١٥	٠.١٢	±٠.٨٢ ٠.١٣	٠.٦٥
حاصل الحبوب (غم/نبات)	١.٧±٢٥.٩	٢١.٩	١٩.٤	±٠.٨٩ ٠.٢٩	٨.٥٨

الجدول(٣): الارتباطات الوراثية (الجزء الأعلى) والمظهرية (الجزء الأوسط) والبيئية (الجزء الأسفل) للصفات المدروسة .

الصفات	عدد الأيام للتزهير	عدد الأيام للنضج	ارتفاع النبات(سم)	عدد السنابل في ١ م	عدد الحبوب في السنبلة	وزن ١٠٠ حبة(غم)
حاصل الحبوب (غم /نبات)	-٠.٥٥** -٠.٢١ -٠.١٨	-٠.٤٤* -٠.٢٤ -٠ر٥٣	-٠.٠٦ -٠.٠٢ -٠.٠٤	٠.١٧ -٠.٠٦ -٠.١٣	٠.٢٢ -٠.١٩ -٠.٢٨	١.٠** ٠.٢٨ -٠.٠٥
وزن ١٠٠ حبة(غم)	٠.٤٧** ٠.٤٠* ٠.٣٢	٠.٢١ ٠.٢١ ٠.٢٠	-٠.٤٥* -٠.٣٧* ٠.٤٣*	٠.٤٩** ٠.٣٩* ٠.٢٢	٠.٤٤* ٠.٣٦ ٠.٠٣	
عدد الحبوب في السنبلة	٠.٢٩ -٠.١٠ ٠.٣	-٠.٤٤* -٠.٣٥ ٠.٠٤	٠.١٥ ٠.١٥ ٠.٣٢	٠.٦٦** ٠.٥٩** -٠.٣٦		
عدد السنابل في ١ م^2	٠.٠٩ -٠.١٥ -٠.٤١*	-٠.١٧ ٠.٢١ ٠.٣٣	٠.٠٣ -٠.٠١ -٠.٣٢			
ارتفاع النبات(سم)	-٠.٩٦** -٠.٦٤** ٠.٣٨*	-٠.٩٨** -٠.٨٥** ٠.٢٧				
عدد الأيام للنضج	٠.٩٥** ٠.٨٤** ٠.٧٢**					

* و ** معنوي عند مستوى معنوي ٥% و١% على التوالي.

أوضح حاصل الحبوب ارتباط وراثي سالب ومعنوي مع صفتي عدد الايام للتزهير والنضج وارتباط موجب عالي المعنوية مع وزن ١٠٠ حبة (غم) ،ان هذا الارتباط العالي مع وزن ١٠٠ حبة يدل على ان هذه الصفة هي الاكثر اهمية في تحسين حاصل الحبوب . ولم تصل الارتباطات المظهرية والبيئية بين الحاصل والصفات الاخرى حد المعنوية . اما وزن ١٠٠ حبة فقد اظهرت ارتباط راثي معنوي موجب

مجلة زراعة الرافدين (ISSN 1815-316X) المجلد (٣٤) العدد (١) ٢٠٠٦

مع عدد الايام للتزهير وعدد السنابل في ١ م وعدد الحبوب في السنبلة وارتباط معنوي سالب مع ارتفاع النبات .كانت الارتباطات المظهرية لنفس الصفة معنوية موجبة مع عدد الايام للتزهير وعدد السنابل وسالبة مع ارتفاع النبات . وكان الارتباط البيئي بين وزن ١٠٠ حبة وارتفاع النبات معنوي موجب ولم تصل بقية الارتياطات حد المعنوية .

اظهرت صفة عدد الحبوب في السنبلة ارتباطا وراثيا ومظهريا سالبا ومعنويا مع عدد الايام للنضج وارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً ومعنوياً مع عدد السنابل بلغ ٠.٤٩ و٠.٣٩ على التوالي وهذا يعكس زيادة في عدد الحبوب في السنبلة بزيادة عدد السنابل. كانت الارتباطات الوراثية والمظهرية معنوية وسالبة بين ارتفاع النبات وعدد الايام للتزهير والنضج ومعنوية موجبة بين عدد الايام للتزهير وعدد الأيام للنضج بلغت ٠.٩٥ و٠.٨٤ والارتباط البيئي معنوي موجب بلغ ٠.٧٢

HETEROSIS , PHENOTYPIC AND GENOTYPIC CORRELATIONS IN SIX- ROWED BARLEY VARIETIES (*Hordeum vulgare* L.)

Mohammed Y. Hameed
Collage of Agric. And Forestry
Mosul University, Iraq

Ra'ad Ahmad Hameed
Agric. Research State Est.
Nenava , Iraq

ABSTRACT

Three varieties of barley (Hatra ,Gizera 1 and Rehan)and their two crosses (Hatra X Gizera1 and Hatra X Rehan) were used to study heterosis , heritability and correlations of some quantitative characters: number of days to flowering and maturation , plant height ,number of spikes per 1 m, number of grains per spike, 100 grain weight , and grain yield . The cross (Hatra XGizera 1) exhibited significant heterosis for plant height ,number of spikes per 1m, number of grains per spike and 100 grain weight ,while (Hatra X Rehan) showed significant heterosis for number of days to maturation , plant height , number of grains per spike, and 100 grains weight. High broad sense heritability values were obtained for all characters except for number of days to flowering and number of spikes which were moderate values . Genetic correlation was high and significant negative between grain yield and number of days to flowering and maturation while it was positive with 100 grain.

المصادر

بحو ، مناهل نجيب(١٩٩٧) . التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية وقوة الهجين ومعامل المسار في الشعير (*Hordeum vulgare* L.) . اطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة ،كلية العلوم – جامعة الموصل .

حمدو ، عبد الغني مصطفى(٢٠٠١) .تحليل التهجين التبادلي لصفات عدة تراكيب وراثية من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل.
الساهوكي ، مدحت مجيد وحميد جلوب علي ومحمد عبد الغفار احمد (١٩٨٣) . تربية وتحسين النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعة – جامعة بغداد .
علي ، اسماعيل حسين (١٩٨٨). الارتباطات الوراثية والمظهرية ومعامل المسار وادلة الانتخاب في الشعير تحت معدلات بذار مختلفة وظروف ديمية محدودة الامطار . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .
الفخري ، عبدالله قاسم (١٩٨١) . الزراعة الجافة اسسها وعناصر استثمارها .دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

قاسم ، محمود الحاج ومحمد حامد ايوب (١٩٩٠) . قوة الهجين واساسها الوراثي في الشعير . المجلة العراقية لعلوم الحياة ، ٩ (١) : ١٥-٢٦ .
يوسف ، نجيب قاقوس ومحمود الحاج قاسم (١٩٨٩) . تحليل معامل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في الشعير . المجلة العراقية لعلوم الحياة ، ٩ (١) : ١- ١٠ .
Budak , N.(2000) . Heterosis , general and specific combining abilities at F1 and F2
Generations of a8X8diallel cross population.Turkish J.of Field Crops, 5(2):1-8.
Falconer, D. S .(1981). Introduction to Quantitative Genetics. Longman group limited, London .
Hockett , E. A.; A. F.Cook ;M. A. Khan ;J. M. Martin and L. Jones (1993).Hybrid
Performance and combining ability for yield and malt quality in a diallel cross
Of barley . Crop Sci ., 33: 1239-1244 .
Sethi , S. K.;R. S. Paroda and D. Singh (1987). Combining ability for harvest index
and grain yield in barley . Crop Improv., 14:157-159.
Walter,A.B.(1975).Manual of Quantitative Genetics (3rd edition). Washington State Univ.Press.USA.