



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

تقييم بعض الصفات الكمية والنوعية لمدخلات من الحمص *Cicer*
وتحديد قابلية التهجين بين الأنواع البرية والمزروعة

Evaluation of Quantitative and Qualitative Traits for Some Chick-pea (*Cicer*) Genotypes, and Determination of Crossing Ability between Cultivated and Wild Species

رسالة قُدمت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

(المحاصيل الحقلية)

إعداد الطالب

طارق العزّام

بإشراف

المشرف المشارك

د. غيداء الأمير

باحثة - الهيئة العامة

للبحوث العلمية الزراعية

المشرف العلمي

د. مها حديد

أستاذ مساعد - تربية نبات

كلية الزراعة - جامعة دمشق

دمشق - ٢٠١٠

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في علوم المحاصيل من كلية الزراعة بجامعة دمشق.

This thesis has been submitted as partial fulfillment of the requirement for the degree of master of agronomic science at the faculty of agriculture, Damascus University.

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ ٢٠١٠/٩/١ وأجيزت.

لجنة الحكم:

د. فيصل بگور أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة / جامعة البعث عضواً

د. مها حديد أستاذة مساعدة في قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة / جامعة دمشق عضواً مشرفاً

د. سلام لاوند مدرسة في قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة / جامعة دمشق عضواً

شهادة

نشهد بأنَّ العمل الموصوف في هذه الرسالة نتيجة بحثٍ علميٍّ قام به المرشَّح طارق جوزيف العزام تحت إشراف الدكتورة مها لطفي حديد في قسم المحاصيل الحقلية كُلية الزراعة- جامعة دمشق، والدكتورة غيداء الأمير في الهيئة العامة للبحوث العلميّة الزراعيّة، وأي مراجعٍ أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المشرف العلمي
الدكتورة مها لطفي حديد

المشرف المشارك
الدكتورة غيداء الأمير

المرشَّح
طارق جوزيف العزام

Certificate

It is hereby certificated that the work described in this thesis is the result of the author's own investigations under the supervision of **Prof. Maha Loutfi Hadeed**, agronomy department, faculty of agriculture, Damascus University, and **Dr. Gaydaa Al-Ameer**, general commission for scientific agricultural research, and any references to other research work has duly acknowledged in the text.

Supervision	Co- supervision	Candidate
Prof. Maha Loutfi Hadeed	Dr. Gaydaa Al-Ameer	Tarik Jousef Al-Azzam

تصريح

أصّرَحَ بأنّ البحث الموصوف في الأطروحة تحت عنوان:
" تقييم بعض الصفات الكمية والنوعية لمدخلات من الحمص *Cicer* وتحديد قابلية التّهجين بين الأنواع البرية والمزروعة".

لم يسبق أن قدّم للحصول على أيّة درجة جامعيّة أخرى، وغير مقدّم حاليّاً لذلك، وإنّ كافّة الأعمال والنتائج المذكورة فيه هي جهودي الشخصيّة وبتوجيه من المشرفين، وإنّ أيّة معلومات أو نتائج أخرى ذكرت في الأطروحة قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

المرشّح

طارق جوزيف الغزام

Declaration

I declare that the present research work entitled: "**Evaluation Quantitative Qualitative Traits of Some Chick-pea Genotypes, and Determination and Crossing Ability between Cultivated and Wild Species**". Is a new research work that has never been studied by any other researchers for any other degree, and currently it is not submitted by any one for any degree.

Candidate

Tarik Jousef Al-Azzam

شكر وتقدير

أشكر الله العليّ القدير على توفيقه وهدايته وإعانتته لي في إتمام هذا البحث، وعرفاناً بالفضل واعترافاً بالجُميل فإنني أتوجّه بخالص شكري وتقديري وعظيم عرفاني وامتناني إلى **الدكتورة مها حديد** أستاذة التربية في كلية الزراعة- جامعة دمشق على تكمّلها بتقبولي تلميذاً لها وتفضلها بالإشراف على هذه الرسالة رغم المشاكل الكثيرة التي تعرضنا لها في المراحل الأولى من تسجيل هذا البحث، والتي كان ينبوعاً لا ينضب من العطاء العلمي .

كما أتوجّه بخالص شكري وعرفاني وتقديري **للدكتورة غيداء الأمير** الباحثة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية التي لم تتوانى عن تقديم التوجيه والمساعدة العلمية والإدارية لإتمام هذا البحث .

كما أتقدم بالشكر والتقدير والاحترام **للأستاذ الدكتور فيصل بكور** أستاذ تربية النبات في كلية الزراعة- جامعة البعث لتحملته عناء السفر والقراءة النقدية العلمية البناءة لهذه الرسالة والاشترائك في لجنة المحكم رغم مشاغله الكثيرة .
وكل التقدير والعرفان بالجُميل **للدكتورة سلام لاوند** التي ما تجلت بعبائها وتعاونها الكبير وتوجيهاتها البناءة في تحكيم هذه الرسالة .

ولا أنسى أن أقدم جزيل شكري وامتناني واحترامي الكبير **للدكتور سمير الأحمد** الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- قسم بحوث الذرة الذي لا يمكن أن أنسى جهده في قراءة وتفتيح هذه الرسالة للوصول بها إلى الغاية المنشودة، كل الشكر والامتنان لسيادته وجزاه الله تعالى عني خير الجزاء ومتّعه بدوام الصّحة والعافية .

والشكر موصول إلى أساتذتي مشاعل العلم والمعرفة في كلية الزراعة- جامعة دمشق وأخصّ بالشكر **الأستاذ الدكتور حمزة بلال عميد كلية الزراعة والأستاذ الدكتور صموئيل موسى** وكيل كلية الزراعة للشؤون العلمية **والأستاذ**

الدكتور محمود صبح رئيس قسم المحاصيل المحقلية الذي كان بمثابة الأب الثاني لنا ولولا جهوده لما وصلنا إلى هذه المرحلة من العلم والنجاح ولا أنسى فضل أساتذتي الأفاضل في قسم المحاصيل .

ولا يفوتني أن أتوجه بعميق تقديري وامتناني للسيد الدكتور محمد وليد طويل المدير العام للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والمهندس حسين قطمة رئيس مركز بحوث دمرعا لما قدماء من دعم لطلاب الدراسات العليا فيجزاهما الله عني وعنهم خير الجزاء ومتعهما بموفور الصحة والعافية .

كما أتوجه بالشكر إلى زملائي في قسم الأصول الوراثية ومحنة بحوث انمرع وأخص بالشكر رئيس المحطة الأستاذ الكبير المهندس فوزي الفيث وجميع العاملين في المحطة لما قدموه من مساعدة وعون لي في كل مرحلة من مراحل العمل .

والشكر الكبير منقطع النظير لزملائي في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) 'محطة بحوث انمرع' لما قدموه من دعم معنوي وتشجيع أثناء مراحل هذا البحث وأخص بالشكر الأستاذ والمعلم الأول المهندس فوزي بدوي والأخ المهندس مريع جنادي .

وأخيراً لا يسعني إلا أن أعبر عن عميق شكري وحي واحترامي للقلوب الدافئة "والدي ووالدي وإخوتي الأحبة" التي احتضنتني وما بخلت بمد يد العون لي بكافة أشكاله لأشق طريق العلم والمعرفة، راجياً الله أن يوفقني في ردّ بعض من أفضالهم عليّ . ولأصدقائي كل الاحترام والتقدير على دعمهم المعنوي المستمر والمتواصل .

والله وليّ التوفيق

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار

إلى الذي علّما ووقف بجانبنا خطوة بخطوة ولحظةً بلحظة وبذل الغالي والرّخيص في سبيل سعادتنا
إلى من تمنّيت أن أكون موضع ثقته واقتديت به في هذه الحياة تعلّمت منه الإخلاص والأمانة والصّبر في
كلّ شيء..

ذو العقل الصّائب والرّأي السّديد، أضعك تاجاً من المثل والقيم والأخلاق يا أغلى إنسان، أهديك عملي هذا
وأرجو أن تكون راضٍ عني.

إلى الذي لن أنسى فضله ما حييت.....

والدي العزيز

إلى التي لم يغمض لها جفن سهرًا على راحتنا

إلى نبع الحنان والحب الذي لا ينضب

إلى التي يجري حبّها فينا مع جريان الدّم في عروقنا

إلى من تعبت كثيراً في سبيلنا وأتمنّى أن أوفيها بنجاحي هذا جزءاً من فضلها عليّ

أعطتني بحبّها وحرصها الدائم الدّافع للنجاح

إلى التي رجف قلّمي عند ذكرها معبراً عن عجزه في أن يجسّد ما يليق بمقامها وكلّي أمل أن أنال رضاها

وبعدها أحوز الجنة التي توضع تحت قدميها

سأعذك بالمزيد المزيد من التقدم والنجاح

ستّ الحبايب أمي

كتبت جميع كلماتي وبحت بكل أسراري ولم أكن أدري بأني نسيت في صمتي..... وفي رقي..... حروفاً
تعتلي فرحي..... حروفاً لست أكتبها على الورق..... فلا ورقاً ولا حبراً يكفيك
صديقة وأخت، كانت وما تزال كل شيء في حياتنا
رافقتنا أجمل أيام حياتنا، همّنا همّها وفرحنا فرحها.....

أختي أريج

إلى من استعين بهم على مرّ الأيام
إلى الذين رافقوني الدّرب بحلاوته ومرارته وكانوا لي السّند والعون
إلى الذين لا حياة لي بدونهم
من شاركوني الحياة أفراحها وأحزانها..... وقضيت معهم أجمل أيّام الطفّولة..... فحفرت أسماؤهم في
قلبي حتى أصبحوا الحبّ النّابض في أعماقي وهانت معهم الصّعاب وكانو محطّاً للثقة.....

إخوتي: الدّكتور بشّار والدّكتور بشر

إلى من عشت معهم طفولتي..... وأحيا معهم يومي..... وأرى فيهم غدي.....
الأزهار التي رافقتني طيلة حياتي
إلى من أرى من خلاهم ذاتي..... إلى من أفخر بهم ولا تعرف النفس السّكينة إلا معهم
إلى من كانوا النّور الذي يرشدني للطّريق
ساعدني حبّهم ودعمهم لي على النّجاح الدّائم

إخوتي: الدّكتور عمّار والدّكتور نّوار

إلى من سعدت بانضمامهم إلى عائلتنا الصّغيرة فكانوا بمثابة إخوة لي وتقاسموا معنا الفرح والحزن
أكن لهم كل الاحترام والحب

حسام - فكتوريا

في داخل الأصداف توجد اللآلئ.....
وفي داخلك وجدت أجمل القيم.....
إن كانت هناك أشياء جميلة في حياتي فحبّي لك من أجمل هذه الأشياء.....
إلى أجمل وردة تفتّحت في حديقة عمري
إلى زهرة الياسمين التي فاح عبيرها فملاً سمائي وحياتي
إلى من وضعت نجاحي وتفوّقي قلادة في عنقها وتباهت به أمام كلّ النّاس
إلى من ملأت قلبي بالحبّ وعشت وأنا أطرب لوقع نبضاته سأعدك يا حبيبتي ألا يقاسمك أحداً فيه
إلى من وقفت معي في أصعب لحظات حياتي تحمّلتني رغم كلّ الظروف التي مررت بها
إلى من أشعر بالأمان بجانبها وأتمنى من الله أن يطيل بعمرى كي أسعدها وأعوضها عن كل لحظة حزن
مرّت بها من أجلي
إلى من أرى التفاؤل بعينيها السوداوين، تعجز كلماتي عن وصف حبّي وعشقي لها.....
إلى التي اختارها قلبي من بين جميع نساء العالم لنكمل سوية حياتنا الزوجية التي رسمناها معاً

ياسمين

إلى رفاق الدرب والمشوار

من أمضيت بصحبته أجمل وأحلى أيام العمر فكانوا شركاء الدمعة والضحكة وكانوا خلاناً أوفياء

أصدقائي

إليكم جميعاً أهدي عملي هذا

طارق

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
	الفصل الأول
1	المقدمة
6	أهداف البحث
8	الدّراسة المرجعية
	الفصل الثاني
٢٩	مواد البحث وطرائقه
٢٩	١-المادة النباتية
٣٥	٢- موقع الزراعة
٣٦	٣- طريقة الزراعة
٣٦	أ- تجربة التقويم
٣٦	ب- تجربة تهجين الأنواع البرية مع الأنواع المزروعة
٣٩	٤- الصفات المدروسة
٣٩	أ- المؤشرات الفينولوجية والكمية والشكلية
٤٠	ب- المؤشرات النوعية
٤١	٥- التصميم والتحليل الإحصائي
٤١	أ- الارتباط المظهري
٤٢	ب- معامل المرور
	الفصل الثالث
٤٤	النتائج والمناقشة

٤٤	أولاً: نتائج التقييم
٤٤	أ- دراسة المتوسطات والتباين
٤٤	١. الغلة البذرية
٤٥	٢. عدد الأيام اللازمة للإنبات
٤٦	٣. عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة
٤٧	٤. عدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الأزهار
٤٩	٥. عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن
٥٠	٦. عدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون
٥١	٧. عدد الأيام اللازمة للنضج
٥٣	٨. عدد الحوامل الزهرية
٥٤	٩. عدد القرون في النبات
٥٥	١٠. ارتفاع النبات سم
٥٦	١١. عرض النبات سم
٥٧	١٢. ارتفاع أول قرن سم
٥٩	١٣. عدد البذور بالقرن
٦٠	١٤. وزن ١٠٠ بذرة
٦١	١٥. معامل الحصاد
٦٢	١٦. النسبة المئوية للبروتين في البذور
٦٤	ب- دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة
٦٥	١. العلاقات الارتباطية بين الغلة البذرية والصفات المدروسة

٦٥	٢. العلاقات الارتباطية بين مكونات الغلة البذرية والصفات المدروسة
٧٠	ج- معامل المرور
٧٠	١. تحليل معامل المرور
٧١	٢. الأهمية النسبية لمعامل المرور
٧٣	ثانياً: نتائج التهجين
	الفصل الرابع
٧٦	الاستنتاجات والمقترحات
٧٦	الاستنتاجات
٧٨	المقترحات
٨٠	الملخص باللغة الأجنبية
	الفصل الخامس
٨١	المراجع العربية
٨٣	المراجع الانكليزية

فهرس الجداول

رقم الصفحة	الموضوع	رقم الجدول
3	التركيب الكيميائي لبذور الحمص بالغرام في كل ١٠٠ غرام	١
٢٩	بيانات الجمع للطرز الوراثية البرية المدروسة والنوع المزروع	٢
٣٠	الأنواع المزروعة من الحمص المستخدمة في تجربة التقييم	٣
٣٥	متوسط البيانات المناخية لعام ٢٠٠٨-٢٠٠٩ في موقع محطة بحوث ازرع	٤
٤٤	تحليل التباين لصفات الغلة البذرية وعدد الأيام اللازمة للإنبات وعدد الأيام حتى ظهور ٥٠% من الإزهار	٥
٤٥	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة الغلة البذرية	٦
٤٦	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة للإنبات	٧
٤٧	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة	٨
٤٨	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة حتى ظهور ٥٠% من الإزهار	٩

٤٩	تحليل التباين لصفات عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن وعدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون وعدد الأيام اللازمة للنضج وعدد الحوامل الزهرية	١٠
٥٠	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن	١١
٥١	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون	١٢
٥٢	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة للنضج	١٣
٥٣	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الحوامل الزهرية	١٤
٥٤	تحليل التباين لصفات عدد القرون بالنبات وارتفاع النبات وعرض النبات وارتفاع أول قرن	١٥
٥٥	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد القرون في النبات	١٦
٥٦	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة ارتفاع النبات	١٧
٥٧	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عرض النبات	١٨
٥٨	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة ارتفاع أول قرن	١٩
٥٩	تحليل التباين لصفات عدد البذور بالقرن ووزن	٢٠

	١٠٠ بذرة ومعامل الحصاد والنسبة المئوية للبروتين في البذور	
٦٠	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد البذور بالقرن	٢١
٦١	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة وزن ١٠٠ بذرة	٢٢
٦٢	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة معامل الحصاد	٢٣
٦٣	متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة النسبة المئوية للبروتين في البذور	٢٤
٦٤	الصفات الوصفية للطرز الوراثية المزروعة	٢٥
٦٩	العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة	٢٦
٧١	نتائج تحليل معامل المرور للصفات المدروسة	٢٧
٧٢	الأهمية النسبية للصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة	٢٨

فهرس الأشكال

رقم الصفحة	الموضوع	رقم الشكل
------------	---------	-----------

٣٠	النوع المزروع <i>Cicer arietinum</i>	١
٣١	النوع البري <i>C. cuneatum</i>	٢
٣١	النوع البري <i>C. chorassanicum</i>	٣
٣٢	النوع البري <i>C. bijugum</i>	٤
٣٢	النوع البري <i>C. pinnatifidum</i>	٥
٣٣	النوع البري <i>C. yamashita</i>	٦
٣٣	النوع البري <i>C. judaicum</i>	٧
٣٤	النوع البري <i>C. echinospermum</i>	٨
٣٤	النوع البري <i>C. reticulatum</i>	٩
٣٧	منظر عام لتجربة التقييم	١٠
٣٨	منظر عام لتجربة التهجين	١١

الملخص

نفّذ هذا البحث بالتعاون بين كلية الزراعة -جامعة دمشق والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية (GCSAR) في محطة بحوث ازرع التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- مركز بحوث درعا في الموسم الزراعي ٢٠٠٨-٢٠٠٩، حيث تم زراعة ١٠ مدخلات من الحمص *Cicer* إضافةً إلى الصنفين المزروعين غاب ٤ وغاب ٥ كشواهد، وفق تصميم قطاعات عشوائية كاملة RCBD بهدف تقييم بعض الصفات الكمية والنوعية لهذه المدخلات وتحديد الطرز المتفوقة منها لإدخالها في برامج التربية والتحسين الوراثي للحمص، وتحديد أكثر الصفات ارتباطاً ومساهمة في تباين الغلّة البذريّة واعتمادها كمعايير انتخابية.

أظهرت النتائج وجود تفوق معنوي للطرز الوراثي ١٠ في كل من صفات الغلّة البذرية ووزن ١٠٠ بذرة وعدد الحوامل الزهرية وعدد القرون في النبات والباكورية في الإنبات والإزهار وتشكيل القرون والنضج، في حين أبدى الطراز الوراثي ٧ تفوقاً معنوياً في صفة ارتفاع النبات على باقي الطرز الوراثية، في حين أظهر الطرز الوراثي ٥ تفوقاً معنوياً في عرض النبات، بينما تفوق الطراز الوراثي ١ من حيث عدد البذور في القرن الواحد. كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية معنوية بين عدد الحوامل الزهرية وعدد القرون في النبات (٠,٩٩) وسجلت علاقة ارتباطية إيجابية معنوية بين الغلّة البذرية ووزن ١٠٠ بذرة (٠,٨٣) كما أظهرت نتائج تحليل المرور أن كل من صفة وزن ١٠٠ بذرة وعدد البذور في القرن وارتفاع النبات كانت من أكثر الصفات المساهمة في تباين الغلّة البذرية للحمص.

درست إمكانية التهجين بين الأنواع البريّة والمزروعة وتحديد مدى قابليّة كل نوع بري على التّصالب مع النوع المزروع، فأظهرت النّتائج إمكانية التهجين بين النوع المزروع *C. arietinum* وكل من النوعين البريّين *C. reticulatum* و *C. echinospermum* ونسبة نجاح عالية (٨٠-٩٠%)، بينما لم تبد بقية الأنواع البريّة الأخرى أي قابليّة للتهجين مع النوع المزروع *C. arietinum*.

الفصل الأول

المقدمة

يثن كوكب الأرض تحت وطأة الأمراض وظواهر التعرية وأبرزها تلك التغيرات في البيئة الطبيعية ومكوناتها المختلفة من جراء انفلات الاستخدام المستدام للموارد المتاحة بشكل غير رشيد والاندفاع نحو استغلالها دون الأخذ بالحسبان ما يمكن أن ينجم عنه من نتائج سلبية، وقد مسّ هذا التدهور الموارد الوراثية النباتية والتي تعد من أهم الأجزاء الأساسية المكتملة لمكونات التوازن البيئي للموارد الطبيعية بما فيها من أصناف تقليدية وحديثة مستزرعة، إضافة إلى أقاربها البرية.

ومع حاجة الإنسان إلى مزيد من الغذاء، أصبح لزاماً عليه أن يتجه إلى استغلال أراضي لم تكن أصلاً صالحة للزراعة وإلى الري بمياه عالية الملوحة، واثّجه مربو النبات إلى استنباط أصناف جديدة من المحاصيل أكثر قدرة على تحمل الظروف البيئية القاسية من جفاف وملوحة وزراعة وأصناف تتحمل التقلبات غير العادية والانحرافات الحادة في العوامل البيئية التي تحدث في مناطق إنتاج تلك المحاصيل التي كانت تسود فيها أصلاً ظروف بيئية مناسبة للأنواع النباتية التي تزرع فيها كما أدت إلى زيادة الإنتاج المحصولي من مختلف الأنواع بامتداد زراعة تلك المحاصيل إلى مناطق تسودها ظروف بيئية غير مناسبة لها، سواء أكانت العوامل البيئية المحددة للإنتاج جوية أم أرضية (إجهادات إحيائية ولا إحيائية)، ولا يتحقق ذلك إلا بزراعة أصناف قادرة على تحمل الظروف البيئية المتوقعة في تلك المناطق، وإلى الإفادة من الأنواع النباتية التي تنمو برياً في الطبيعة في مناطق تسودها ظروف بيئية قاسية وذلك من خلال استئناسها لصالح الإنسان ونقل صفات مفيدة منها إلى الأصناف المزروعة عبر عمليات التهجين.

يمتاز القطر العربي السوري بتباينات جغرافية ومناخية وبيئية، فمن الجبال العالية (جبل الشيخ ٢٨١٤ م) إلى الأغوار تحت سطح البحر (الحمة السورية - ٣٠٠ م) وما بينهما من مستويات

بيئية مختلفة كانت لها انعكاساتها على الغطاء النباتي من حيث التنوع على مستويات الأنظمة البيئية والأنواع وحتى على المستوى الوراثي من حيث تحت الأنواع والسلالات داخل النوع الواحد. وتعدّ البقوليات مجموعة غذائية هامة يتواجد في سورية العديد من أجناسها كالحمص *Cicer* والعدس *Lens*، والبازلاء *Pisum*، وكذلك الأنواع العلفية كالبيقية *Vicia*، والجلبان *Lathyrus* والفصة *Medicago*، والبرسيم *Trilolium* وغيرها مما يجعله من أهم مراكز نشوء هذه الأجناس في المنطقة.

يحتل الحمص المرتبة الثالثة في العالم والأول في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا WANA بين محاصيل البقول من حيث الأهمية (FAO, 2006)، بلغت مساحة الأراضي المزروعة عالمياً من الحمص نحو ١١,٦٧١ مليون هكتار (تقع معظم هذه المساحات في الأماكن الجافة وشبه الجافة في العالم حيث يزرع ٩٤ % منها في الدول النامية خاصة في القارة شبه الهندية)، أعطت إنتاجاً قدره ٩,٣٢ مليون طن وتوزعت على عدد من الدول أهمها الهند والباكستان وإيران وتركيا، حيث احتلت الهند المركز الأول عالمياً من حيث المساحة المزروعة والإنتاج إذ بلغت المساحة المزروعة ٧,٦٣ مليون هكتار أعطت إنتاجاً قدره ٥,٩٧ مليون طن تلتها الباكستان بمساحة قدرها ١,٠٧ مليون هكتار وإنتاجاً قدره ٨,٤٢٠ ألف طن (FAO, 2007).

بلغت المساحة المزروعة في الوطن العربي 418.550 ألف هكتار وأعطت إنتاجاً قدره ٣١٧ ألف طن، وتأتي سوريا في المركز الثاني بعد العراق من حيث المساحة والإنتاج حيث بلغت المساحة المزروعة ٨٦ ألف هكتار في حين بلغ الإنتاج ٦٥,٥٠٠ ألف طن (FAO, 2007).

يأتي الحمص بالمرتبة الثانية في سورية بين المحاصيل البقولية بعد العدس ويتم التركيز على المناطق البعلية في زراعته بسبب التدهور الكبير للمصادر المائية وتحتل المنطقة الجنوبية من سورية المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة بعللاً إذ تعادل حوالي ٥٠% من هذا المحصول (المجموعة الإحصائية، ٢٠٠٧).

ينتمي الحمص (*Cicer arietinum* L.) إلى الجنس *Cicer* والفصيلة الفراشيّة *papilionaceae* ورتبة البقوليات *Leguminosales* وهو نبات بقولي قديم فقد وجد منذ العصور الحجرية الحديثة وانتشر على نحوٍ واسع منذ ذلك الوقت ليصبح المحصول الهام في البيئات نصف مدارية والمتوسطة (Zohary and Hopf, 2000; Kumar and Abbo, 2001) وهو محصول هام في مجموعة محاصيل غرب آسيا حيث تعد منطقة الشرق الأوسط موطنه الأصلي إلى جانب العديد من المحاصيل، ويعتقد أنه قد تم استئناس محصول الحمص في شرقي الأناضول من سلفه البري *C. reticulatum* Ladiz ومن ثم تم انتشاره على نطاق واسع (Abbo, 2003).

يعدّ الحمص من أوائل المحاصيل المستزرعة في الشرق الأوسط والعالم لأهميته فهو يعد مصدراً ممتازاً للكربوهيدرات والبروتينات الغنية بالعديد من الأحماض الأمينية المتعددة كحمض الأسبارتيك والجلوتاميك والبرولين والفيتامينات والعناصر المعدنية مثل النحاس والفوسفور وهذا ما يجعله الغذاء الشعبي المفضل في منطقة الشرق الأوسط، ويوضح الجدول رقم (١) التركيب الكيميائي لبذور الحمص بالغرام في كل ١٠٠ غرام مادة جافة

جدول (١): التركيب الكيميائي لبذور الحمص بالغرام في كل ١٠٠ غرام

اسم المكون	النسبة المئوية
بروتين خام	23
نشاء	47.3
• كربوهيدرات ذوابة	5.8
• كربوهيدرات كلية	63.5
• رماد	3.2
دسم	٤.3
ألياف خام	6.3
ألياف مهضومة	19
طاقة كالوري/١٠٠ غ	347.6

Williams, (1986)

كما يعدّ النبات البقولي الثاني عالمياً من حيث الأهمية الاقتصادية، فهو يستخدم على نطاقٍ واسع في تغذية الإنسان خاصةً في القارة شبه الهندية إذ أن معظم سكانها نباتيون ويعتمدون في وجباتهم الغذائية على الحمص كمصدر أساسي للبروتين على حين يعد مصدراً للبروتين النباتي الصّحي في الدول المتطورة (Abbo et al., 2005) كما يستخدم في صناعة العلف المستخدم في تغذية الحيوان (Patankar et al., 1999; Katerji et al., 2001). فهو يتمتع بأهمية علفية كبيرة كنبات أخضر حيث يقدم للحيوانات بهدف تسمينها وزيادة إدرارها للحليب، أما التبن فيستخدم كعليقة مألوفة للأغنام، إضافةً لكونه مكوناً هاماً في الدورة الزراعية نظراً لقدرته على تثبيت الآزوت الجوي بواسطة بكتيريا العقد الجذرية التي تأخذ الآزوت من الجو فتستهلك جزءاً منه وتجمع الباقي لتساهم في تسميد التربة وتحسن خواصها الطبيعية وبالتالي توفير في كمية الأسمدة الآزوتية الواجب إضافتها للتربة.

ويلعب الحمص دوراً هاماً في تقوية الدورة الزراعية كبديل عن تبوير الأرض (Tawaha et al., 2005) كما يعد الحمص مفيداً بيئياً حيث يعمل على تحسين خصوبة التربة من خلال تثبيت النتروجين من الغلاف الجوي هذا وتتأثر غلة الحمص بعوامل عديدة منها العامل الوراثي وفصل النمو والموقع الجغرافي والعمليات الزراعية المختلفة (Tawaha et al., 2005).

ونظراً للتدهور السريع للمساحة والإنتاج خاصةً للمناطق المروية منها بفعل التبدلات المناخية الحادة كان لا بد من اتخاذ خطوات جادة للاستفادة من المصادر الوراثية المتاحة لتمثل هذه الظروف ليتم نقلها إلى الأصناف المزروعة والاستفادة منها للحد من المشكلة.

تعرف المصادر الوراثية على أنها التباين الوراثي الممكن الاستفادة منه زراعياً (شاهرلي والأوبري، ٢٠٠٤)، وتتميز المصادر الوراثية النباتية بتنوعها الوراثي الكبير وبقدرتها على تحمل الإجهادات الإحيائية وغير الإحيائية والباكورية في النضج (شاهرلي وزملائه، 1995). تشمل هذه المصادر طائفة متنوعة من الموارد الوراثية بأنواعها التقليدية والأصناف المزروعة حديثاً بالإضافة إلى الأقارب البرية وغيرها من أجناس النبات البرية المستخدمة كغذاء. تشكل هذه

الموارد المادة الخام الأهم لمربي النبات ومورد أساسي للمزارعين كما أنّها ذخيرة للتطويع الوراثي للوقاية من التغيرات البيئية والاقتصادية الضارة المحتملة (Lane, 2007)، لذلك فإنّ صيانة الموارد الوراثية النباتية واستخدامها المستدام هما المدخل الرئيسي لتحسين ديمومة الإنتاج الزراعي مما يسهم في التنمية والأمن الغذائي وتخفيف الفقر.

ويعدّ الحمص من أهم المحاصيل البقولية في بلادنا إلا أنّ إنتاجه لا يكفي حاجة المستهلك وهذا بشكل رئيسي ناتج عن قلة الاهتمام بالمجمع الوراثي للمدخلات وعدم إتاحة البذور الجيدة للمدخلات التي تمتاز بالغة الكلية العالية ومقاومة الأمراض والحشرات ووضعها بين أيدي مربي النبات لذلك فالعمل على تحسين مدخلات الحمص هي حاجة ملحة حالياً (Toker and Cagiran, 2004).

أهداف البحث

١. تقييم طرز وراثية مدخلة من الحمص للعديد من الصفات الكمية والنوعية وتحديد الطرز المتفوقة منها لإدخالها في برامج التربية والتحسين الوراثي للحمص.
٢. دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة وتحديد أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة البذرية.
٣. تقدير معامل المرور (تحليل المسار) لتحديد أكثر الصفات مساهمة في تباين الغلة البذرية واعتمادها كمعايير انتخابية.
٤. دراسة إمكانية التهجين بين الأنواع البرية والمزروعة وتحديد مدى قابلية كل نوع بري على التصالب مع النوع المزروع.

الدراسة المرجعية

الدراسة المرجعية

الدراسة المرجعية

تطورت الزراعة منذ ما يقارب 12 ألف سنة عندما بدأ المزارعون بجمع البذار من النباتات البرية وزراعتها للحصول على غذائهم ثم استئناس النباتات وانتخابها وتأهيلها لجعلها مصدراً لغذائهم الرئيسي. أدى الانتخاب الدقيق والتحسين المستمر عبر آلاف السنين إلى استنباط أصناف متميزة من المحاصيل الغذائية الرئيسية ولكن نتيجة حدوث الكوارث الطبيعية كالفيضانات والانجرافات اختفت العديد من الطرز الوراثية للمحاصيل، كما أدى سعي البشرية أيضاً إلى الرفاهية والرخاء على حساب الإخلال بتوازنات الطبيعة باستنفاد الثروات دون وعي مما أدى إلى حدوث خلل بيئي، وتسببت الزيادة السكانية في ممارسة ضغط أكبر على مصادر الأراضي المحدودة والمتاحة للإنتاج الزراعي، كما أسفرت التغييرات التي طرأت على المعاملات الزراعية إلى إحلال أصناف جديدة محسنة محل الأصول الوراثية التقليدية التي يستعملها المزارعون مما أدى بدوره إلى تقليص قاعدتها الوراثية مقارنة مع الطرز الوراثية المحلية (FAO, 1997)، وأدت التغيرات المناخية إلى تغيير نمط هطول الأمطار وشح المياه وأصبح حدوث الجفاف أكثر من ذي قبل مما يخفض وبشكل كبير من قدرة المزارعين على التأقلم مع التغيرات البيئية من جهة وتطوير إنتاجهم الزراعي من جهة أخرى (Wanger, 2006)، ولا يمكن على المدى البعيد التنبؤ بماهية التحديات التي يمكن أن تواجهها الزراعة سواء كانت إجهادات إحيائية كالأمراض والآفات الجديدة أو غير إحيائية كالتغيرات المناخية والإجهادات البيئية أو تغيرات اقتصادية تتمثل في ازدياد الطلب على بعض السلع الغذائية دون غيرها. كان لجميع هذه التغيرات أثراً سلبياً نتج عنه انقراض الكثير من الأنواع النباتية التي كانت معروفة في الحضارات السابقة.

ومن المؤكد أن فقدان التراث النباتي له آثار سلبية خطيرة على مستقبل الزراعة. ويكمن الحل الأساسي في مواجهة تلك التحديات في اللجوء إلى التنوع الحيوي (Rosenberg, 2004) وصيانتته لتلبية الاحتياجات المستقبلية لمربي النبات في تأمين مصادر وراثية قادرة على التغلب على

التغيرات البيئية والاقتصادية في المستقبل (Jarvis et al., 2000)، ويشير Larid (2007) إلى أن التنوع الحيوي للمحصول هو أحد أهم الأسلحة في الحرب ضد الجوع والفقر.

يشمل التنوع الحيوي التباين الموجود ضمن جميع الأنواع النباتية والحيوانية وبما فيها النظم البيئية التي تشغلها (Kalbermatten, 2007)، ويلعب دوراً هاماً في دعم الأنظمة البيئية في الأراضي الجافة إذ يعد الغطاء النباتي أداة من أدوات تشكيل وحفظ التربة وتنظيم الهطول المطري والمناخ المحلي كما تلعب بعض الأنواع النباتية دوراً هاماً في دعم السلسلة الغذائية للكائنات الحية وتساهم في تطور الإنسان (Raymond, 2001).

تشير الدراسات حالياً إلى أن أغلب هذا التنوع الحيوي قد فقد وأن العديد من الأصناف المتميزة اختفت وانقرضت، وقد قدّرت منظمة الزراعة والغذاء العالمية FAO أنه منذ بداية القرن العشرين حوالي ٧٥% من التنوع الحيوي الوراثي قد ضاع تماماً عن طريق التعرية الوراثية Genetic Erosion التي تشير إلى فقد التنوع الوراثي ما بين المجاميع النباتية من جهة وضمنها من جهة أخرى والمشكلة قائمة لمختلف الأنواع النباتية وهي تهدد وجود وثباتية الغذاء العالمي، يعود سبب ذلك بشكل رئيسي إلى الاعتماد كلياً على الأصناف المحسنة (Brandeland, 2007). نجحت بعض الدول في إعادة تأهيل مساحات كبيرة من أراضيها ببعض الأنواع النباتية ومنها سورية (Winslow and Thomas, 2007) لأن التنوع الحيوي المهمل في الحالات العادية يكون في غاية الأهمية أوقات الحرب أو المجاعة (Jarvis and Hodgkin, 1999)، وهذا ما أشار إليه Gauchan and Smale (٢٠٠٣) حيث أكدوا على ضرورة جمع وتقييم الأصول الوراثية الممثلة للتنوع الحيوي وحفظها للمستقبل لتفادي أي طارئ غير متوقع.

يعد التنوع الوراثي الموجود ضمن الأنواع النباتية التي توفر الغذاء والمأوى والدواء لشعوب العالم جزءاً هاماً من التنوع الحيوي، إضافةً لأهميته لبرامج تربية النبات (Michelini and Hallauer, 1993)، إذ يعدّ التنوع الوراثي الموجود ضمن كل محصول المادة الأولية التي تجعل مربي النبات قادراً على استنباط أصناف مرتفعة الغلة ومتأقلمة مع التغيرات المستقبلية (Bioversity

(International, 2007). من المعروف أن قدرة صنف نباتي ما على مقاومة تقلبات الطقس وإعطاء غلة أعلى أو إنتاج غذائي ذي مذاق أفضل ينتقل عن طريق مورثاته ليستخدم من قبل المزارعين ومربي النبات وخبراء التكنولوجيا الحيوية لاستنباط أصناف جديدة (IPGRI, 1995) ومع انقراض المزيد من الأنواع النباتية تصبح حماية الأنواع المتبقية على قدر كبير من الأهمية، بل تحتل سلم الأولويات على المستوى العالمي لضمان ديمومتها للأجيال القادمة، كل ذلك يكسب الأصول الوراثية قيمة غير متناهية كونها تمتلك من الخصائص ما يكفي لجعل الزراعة قادرة على التأقلم مع التغيرات المستقبلية الغير متوقعة. وأشار Winfried (٢٠٠٨) إلى أن تطوير الزراعة سيساهم في خفض نسبة الجوع خاصة بعد مشكلة ارتفاع أسعار المحاصيل الغذائية منذ منتصف ٢٠٠٧ ولتحقيق ذلك يحتاج مربي النبات والمزارعون والمجتمع عموماً إلى الحصول على القيمة الكامنة في الموارد الوراثية النباتية لتلبية احتياجات الإنسانية في المستقبل (IPGRI, 1995)، وأكد الدكتور إميل فريسون مدير عام المركز الدولي للتنوع الحيوي على أن المصادر الوراثية النباتية تحمل أهمية كبيرة لأنها شكلت أساس الزراعة المستدامة وستزداد أهميتها في المستقبل في ضوء التحديات التي يفرضها التغير المناخي (ICARDA, 2008)، كما تقع على عاتقنا جميعاً مسؤولية الحفاظ على الموارد الوراثية النباتية واستخدامها المستدام والعمل على حفظها من الضياع لأننا جميعاً نعيش على هذه الأرض ضيوفاً لدى النباتات الخضراء مصانع الغذاء الممثلة للتنوع الحيوي (FAO, 2007). إن استخدام المصادر الوراثية مرهون بالاهتمام بها (Al Sultan and Diallo, 1996)، ويركّز الباحثون في مجال الأصول الوراثية دولياً على السلالات المحلية التي خضعت عبر قرون عديدة للانتخاب من قبل المزارعين حسب الهدف من الاستخدام (IPGRI, 1993)، وكذلك على العشائر النباتية المتأقلمة والعمل على توفيرها لمربي النبات (Rosso and Andres, 2001). يعد زيادة استخدام المصادر الوراثية النباتية من الأهداف الرئيسية عالمياً لدعم استخدام التنوع الحيوي في الزراعة (IPGRI, 2001) حيث أخذت منظمة الزراعة والغذاء العالمية FAO العضو في الأمم المتحدة على عاتقها مسؤولية تأسيس نظام

عالمي لاستخدام وحفظ المصادر الوراثية النباتية لكل من المحاصيل والغابات منذ عام ١٩٨٣، وأصبحت في منتصف التسعينات من القرن الماضي حوالي ١٧١ دولة على مستوى العالم والاتحاد الأوروبي أعضاء في هذا النظام الدولي. ويهدف النظام العالمي للحفظ والاستخدام المستدام للمصادر الوراثية النباتية إلى حفظ المصادر الوراثية النباتية والاستخدام المستدام لعناصر التنوع الحيوي الوراثي وتبادل المنافع من جراء استخدام هذه المصادر الوراثية.

أكدت خطة العمل العالمية للحفظ والاستخدام المستدام للمصادر الوراثية النباتية على أن الموارد الوراثية هي ذلك الجزء من التنوع البيولوجي الذي يغذي الناس ويغذيهم الناس، وهي الأساس البيولوجي للأمن الغذائي العالمي وتدعم بصورة مباشرة أو غير مباشرة معيشة كل شخص على وجه الأرض. واشتملت خطة العمل العالمية على عدة محاور عمل لتحسين استخدام الموارد الوراثية النباتية يأتي في مقدمتها التوسع في توصيف وتقييم الموارد الوراثية النباتية للوقوف على خصائصها المفيدة وتوسيع قاعدة الموارد الوراثية النباتية للمحاصيل الغذائية.

ويعرّف التقييم على أنه تقدير لصفات النبات المختلفة وتشمل الأداء الزراعي، والإنتاجية وحساسية النبات للإجهادات الإحيائية وغير الإحيائية والصفات الكيميائية الحيوية والخلوية والتي يمكن أن تتأثر بالعوامل البيئية (Jarvis et al., 2000). لا يزال الاهتمام مستمر عالمياً باستخدام الأصول الوراثية النباتية (Sanchez and Casillas, 2000) إذ أكد Frison et al., (2002) على مضاعفة الجهود عالمياً ودولياً لتقييم وتوصيف الموارد الوراثية لتعزيز استخدامها في برامج التربية بعد تحديد الخصائص المرغوبة منها لتحسين الأصناف التي تمتلك قاعدة وراثية ضيقة نسبياً (Dolezalova et al., 2003).

أشار Engels and Engelman (٢٠٠٢) إلى أن الهدف الأساسي من تقييم الموارد الوراثية هو تأمينها لمربي النبات والمزارعين ولأغراض البحثية الأخرى. كما أشار Preuss (2006) إلى أن الاستفادة من المصادر الوراثية المتنوعة تعد عنصراً أساسياً في تحقيق تغذية أفضل لاحتوائها على العناصر الغذائية المفيدة.

انطلاقاً من ذلك قام المعهد الدولي للمصادر الوراثية النباتية IPGRI بإصدار كتيبات توصيف وتقييم خاصة بكل محصول على حدة تشمل أهم الخصائص التي يجب الاهتمام بها (Engles and Visser, 2003). وأشار Diederichsen *et al.* (2007) إلى أن الموارد الوراثية التي يتم جمعها يمكن أن تساهم في برامج التربية لذلك فإن عملية توصيف وتقييم هذه المادة الوراثية أمر لا بدّ منه للكشف عن القيمة الكامنة فيها، كما ذكر Graner (2008) أنه سيكون من المهم جداً من أجل المستقبل ليس فقط الحفاظ على الموارد الوراثية وإنما أيضاً توصيفها لاكتشاف خصائص جديدة تساهم في تحسين وتطوير أداء النباتات جنباً إلى جنب مع استدامة الإنتاج الزراعي.

يعدّ الحمص - كما ذكرنا - من البقوليات الهامة في عدة مناطق من العالم وهو مكون هام للوجبة الغذائية وتعد بذور الحمص مصدراً رخيصاً بديلاً عن البروتين العالي النوعية ويعرف نوعين من الحمص هما:

١- النوع الأول يدعى ديزي (بذور صغيرة- داكنة- غلاف بذري قاسي- ووزن البذرة حوالي ١٧٠-٢٥٠ ملغ).

٢- النوع الثاني كابولي (لون فاتح - بذور كبيرة - غلاف بذري أملس - ووزن البذرة حوالي ٢٧٠-٥٥٠ ملغ والذي ينمو في مناطق إنتاج الحمص الهامة في العالم)

(siddique and loss,1999; Kumar and Abbo, 2001; Anonymous, 2006).

إن تقييم الأصول الوراثية هو مفتاح الاستخدام الأمثل في برامج تحسين المحاصيل وهو عملية مستمرة تبعاً لأهداف التربية والخصائص التي يجب أن تتصف بها الأصناف الجديدة وحالياً تبذل جهود عظيمة لتقييم الطرز الوراثية الموجودة في البنك الوراثي للحمص ضمن ظروف متنوعة، وتفيد عملية تقييم المادة الوراثية مربّي النبات في تحديد درجة التباين بين هذه الطرز في الصفات الاقتصادية الكمية والنوعية، وترشيح الطرز الحاملة للصفات الهامة على نحو مرغوب للدخول في برامج التحسين الوراثي للحمص، الأمر الذي يسرّع من عملية الوصول إلى التقدم الوراثي المنشود.

بذلت جهود ضخمة في أنحاء عديدة من العالم بهدف تقييم أنماط مختلفة من الحمص ومعرفة الاختلافات فيما بينها لمقاومة الإجهادات ومقاومة الأمراض والحشرات واستخدامها كمفتاح في تحسين الحمص (Chander et al., 2001 ; Abdalla, et al., 2003).

وقيّم العديد من الباحثين طرز وراثية مختلفة من الحمص في الترب العادية ووجدوا بأن هناك اختلافات ذات أهمية عالية لعدد من الصفات منها ارتفاع النبات وعدد الأفرع وعدد القرون في النبات ومعدل البذور والغلة البذرية في النبات والغلة البذرية في الهكتار.

(Shagarodsky et al., 2001; Abdalla et al., 2003 and Sawsan et al., 2005).

يعمل المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة على كشف الخلافات في القرائن التي تعطي غلة مرتفعة من بذور الحمص داخل بيئات متدنية الغلة وتلك القرائن التي تعطي غلة مرتفعة في بيئات مناسبة، واستطاعوا تحديد طرز وراثية تعطي غلة مرتفعة وأخرى منخفضة تستجيب بشكل جيد للري التكميلي وقيّموا العديد من الطرز الوراثية من حيث الاسترساء المبكر للبادرات وقوة النمو المبكر وتطور الغلة النباتية والإزهار والنضج المبكرين استطاعوا تحديد السلالات التي من المحتمل أن تكون مفيدة، وابتاع أسلوب الانتخاب تم عزل العديد من السلالات ثم توزيعها على مؤسسات بحوث وطنية لتقويمها، وقد أرسلت واحدة من هذه السلالات إلى تركيا عام ١٩٩١ البلد المصدر للحمص الكابولي بشكل رئيس وبعد تفوقها على أصناف أخرى في تجارب حقلية على مستوى البلد تم اعتمادها للزراعة العامة عام ١٩٩٧ باسم صنف "غوكجة" وتم إيصاله إلى المزارعين.

ويتميز الصنف (غوكجة) بالكثير من الصفات المفيدة من حيث تحمله للحرارة وإمكانية حصاده الآلي باستخدام الحصادة بسبب نموه القائم وارتفاعه الذي يصل حتى (٣٥ سم) وتم العمل على التبنّي السريع لهذا الصنف من قبل المنتجين في تركيا وأصبح يشكل ٦٠-٦٥% من المساحة المزروعة بالحمص في البلد ووصلت نسبة المساحة المزروعة بالصنف غوكجة في تركيا إلى ٨٥% ومع توسع زراعة غوكجة ازداد متوسط إنتاج الحمص في تركيا من ٨٦١ كغ/هـ عام ٢٠٠٠ إلى ١٠٧٣ كغ/هـ عام ٢٠٠٦ (ICARDA, 2007).

نفّذت العديد من التجارب لتقييم طرز متنوعة من الحمص في العديد من دول العالم وتمّ التوصل إلى نتيجة مفادها بأن الطرز المدروسة تميّزت بمدى واسع جداً من التباين

(Hasan, 1983; Pundir et al., 1985).

تمّت دراسة ٢١٩ طرازاً وراثياً من الحمص لتقدير الاختلافات الوراثية لعدد من الصفات الكمية والنوعية ذات الأهمية الاقتصادية، وأظهرت النتائج فروقاً معنوية عالية ذات أهمية لكل من ارتفاع النبات وعدد الأفرع الأولية والثانوية وعدد القرون في النبات ووزن ١٠٠ بذرة والغلة البيولوجية بالنبات ومعامل الحصاد والغلة البذرية بالنبات (Afsari et al., 2004).

قيم Yakout et al., (2000) طرازين وراثيين من الحمص في ظروف الترب المختلفة وتوصّلوا إلى اختلافات معنوية بين الطرازين المدروسين في معدل النمو والعديد من الصفات الأخرى. كما درس Omar (2004) ثباتية الإنتاج والانتخاب في الغلة ومعامل الحساسية للجفاف للطرز الوراثية المدخلة من الحمص تحت ظروف الإجهادات وقد وجد بأن بعض الطرز الوراثية اتصفت بمقاومة عالية للإجهادات البيئية وإنتاجية متوسطة وفي الوقت نفسه كان هناك بعض الطرز التي اتسمت بإنتاجية مرتفعة إلا أن تحملها للإجهادات كان ضعيفاً نوعاً ما.

كشف كل من Moreno and Cubero (1978) عن وجود تباينات واسعة بين الأصناف كبيرة الحبة والأصناف صغيرة الحبة من حيث حجم البذار والقرون وشكل الورقة وقد استنتجوا بأن ذلك التباين كان ناتجاً عن الاختلاف في أماكن التوزيع الجغرافي لهذه الأصناف.

ووجد Singh et al., (1985) تباينات واسعة من حيث لون البذور وشكلها في النوع ديزي، وتباين في لون البذرة وحجم البذرة في النوع كابولي.

وجد Monti and Grillo (2005) أن هناك تنوعاً وراثياً من حيث محتوى البروتين ومكوناته والأحماض الأمينية الأساسية بين الطرز الوراثية التي قيّمها.

قام (Tripathi 1998) بتحليل ١٠٠ طرازاً وراثياً من أجل ١٣ مكون من مكونات الغلة واقترح بأن ارتفاع النبات والغلة الحيوية يمكن أن تكون قاعدة للانتخاب الكلي لتحسين الغلة في الحمص.

درس شرعان وآخرون (٢٠٠٦) العديد من الصفات الكمية والنوعية في ٣١ طرازاً من الحمص، وبينت النتائج اختلاف التراكيب المختبرة اختلافاً معنوياً في كل الصفات المدروسة وكان الفرق بين التباين المظهري والتباين الوراثي كبيراً لكافة الصفات المدروسة عدا صفة الباكورية في الإزهار.

يقوم الباحثون بعملية الترتيب الهرمي لمورثات المقاومة والتحمل لإجهادات إحيائية ولا إحيائية وكجزء من هذه الفعاليات عمد باحثو إيكاردا في محطة تلّ حديا إلى تقييم الكثير من السلالات التي جرى جمعها خلال عام ٢٠٠٥ ووجدوا أن بعضاً منها كان متحملاً للبرودة والبعض الآخر للجفاف وتم التشارك في هذه السلالات مع برامج وطنية داخل منطقة WANA وخارجها بغية استنباط جيل جديد من أصناف الحمص يتسم بمقاومة أكبر.

على الرغم من أن الحمص معروف بتحمل الجفاف أكثر من معظم البقوليات ذات الفصول الدافئة إلا أنّ الجفاف يخفض الغلة وربما يؤدي إلى ضعف كلي بنمو المحصول وتعد مرحلة امتلاء البذور في الحمص هي التي تحدد الغلة البذرية في الحمص مؤشراً لنهاية الجفاف وذلك في المناطق المتوسطية ونصف المدارية (Turner et al., 2001).

ومن خلال جهود عديدة بذلت بالتعاون المتبادل مابين وزارة الزراعة في سورية وباحثي إيكاردا تم في عام ٢٠٠٢ استنباط أصناف حمص عالية الغلة ومتحملة للبرد، وتعد هذه الأصناف ملائمة للزراعة الشتوية، وقد توصلوا إلى أنّ الحمص يمكن أن يحقق أفضل كفاءة لاستعمال المياه المتوفرة إذا مازرع مبكراً في الشتاء منتجاً ضعف ما ينتجه المحصول في الربيع تقريباً إلا أنه وحتى ينجح المحصول المزروع شتاءً فإن الأصناف يجب أن تكون مقاومة للفحة الأسكوكايتا ومتحملة للبرودة وهذه الصفات لم تتوفر في أصناف الحمص الربيعي التقليدية التي يزرعها

المزارعون ولذلك تم استنباط عدد كبير من الأصناف في إيكاردا وقيمت في مواقع مختلفة في سورية بالتعاون مع وزارة الزراعة وتم تحديد المواد المحسنة على أنها مقاومة للفحة الأسكوكايتا و متحملة للبرودة واعتمدت ثلاثة أصناف شتوية غاب ١- غاب ٢- غاب ٣ قبل عام ٢٠٠٢ وتميز غاب ٣ بأنه عالي الغلة وأكثر مقاومة للفحة الأسكوكايتا من السلالات المحلية إلا أن البذور التي ينتجها أصغر حجماً، وفي غياب البديل فإن هذا الصنف يزرع حالياً من قبل المزارعين، وعلى أية حال تبذل جهود لتلبية حاجة المزارعين لبذور أكبر حجماً، وتم تحديد المناطق الملائمة لكل صنف من قبل وزارة الزراعة. وقد تم استنباط بعض المواد الجديدة والتي تنتج بذوراً أكبر من الأصناف الثلاث التي اعتمدت سابقاً في إيكاردا وهي غاب ٤ وغاب ٥ وهي الأصناف المستخدمة في بحثنا هذا (ICARDA , ٢٠٠٢).

تفيد دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات الاقتصادية في إتاحة الفرصة لمربي النبات لإمكانية التحسين المترافق للصفات المرتبطة بصورة إيجابية ومرغوبة.

تعدّ الغلة البذرية صفة معقدة وتتأثر بعدد كبير من العوامل الوراثية والظروف البيئية ويعتمد الانتخاب الناجح على المعلومات الدقيقة عن الاختلافات الوراثية وارتباط الصفات الاقتصادية مع الغلة البذرية.

تناولت العديد من الأبحاث العلاقات الارتباطية بين مكونات الغلة للحمص وبعض الصفات الزراعية حيث درس (Geren 2005) العلاقات الارتباطية لصفة الغلة ومكوناتها وأشار إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين غلة البذور وعدد البذور في القرن، كما وجد علاقة ارتباطية عالية بين مختلف مكونات الغلة مع بعضها، وأظهرت صفة عدد البذور في القرن ارتباطاً موجباً مع صفة عدد الأفرع على النبات، واستنتج أن هذه العلاقات الارتباطية تعد دليلاً واضحاً للانتخاب.

وقد استنتج Vivek et al., (1999) و Bakhsh et al., (1999) و Arshad et al., (2003) أن هناك ارتباطاً إيجابياً بين كل من عدد القرون بالنبات ووزن ١٠٠ بذرة مع الغلة البذرية بالنبات، وأبدت صفة عدد البذور علاقة ارتباطية سلبية مع الغلة من البذور.

بين كلاً من Khan and Qureshi (2001) أن عدد القرون في النبات كانت مرتبطة ارتباطاً إيجابياً مع الغلة البذرية. ولاحظ Arshad *et al.* (2003) بأن هناك ارتباطاً سلبياً للأيام اللازمة للإزهار مع الغلة البذرية في الحمص، بينما لم تسجل العلاقة بين عدد الأيام اللازمة للنضج والغلة البذرية أي علاقة ارتباطية معنوية (Bhambota *et al.*, 1994).

وسجل Chand and Singh (1997) و Bakhsh *et al.* (1999) ارتباطاً سلبياً بين صفة وزن ١٠٠ بذرة مع كل من عدد القرون وعدد الأفرع الثانوية بالنبات، بينما سجلت صفة عدد البذور بالقرن علاقة ارتباطية إيجابية مع وزن النبات، وسلبية مع عدد الأفرع الثانوية بالنبات (1994). (Eser *et al.*, 1991 ;Bhambota *et al.*,

بين Monti and Grillo (2005) بأن نسبة البروتين في بذور الحمص ارتبطت ارتباطاً إيجابياً مع وزن ١٠٠ بذرة ومعامل الحصاد وكانت مرتبطة إيجابياً بكل من الغلة البذرية وعدد القرون في النبات.

وأظهرت غلة البذور ارتباطاً إيجابياً مظهرياً ووراثياً عالياً مع عدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد الأيام اللازمة للنضج وعدد الأفرع في النبات

(Vijayalakshmi *et al.*, 2000; Saleem *et al.*, 2002 b Yucel *et al.* 2006) واستنتج العديد من الباحثين بأن الغلة البيولوجية وعدد القرون في النبات ووزن ١٠٠ بذرة وارتفاع النبات كان من مكونات الغلة الرئيسية للانتخاب في الحمص (Noor *et al.*, 2003 ; Yucel *et al.*, 2006).

وفي دراسة تناولت صفة الغلة البذرية ومكوناتها سجل ارتباط إيجابي وعالي المعنوية مع كل من عدد القرون في النبات ٠,٦٧ وعدد البذور بالنبات ٠,٦٥ ووزن ١٠٠ بذرة ٠,٦٧ أما بالنسبة لوزن النبات وعدد الأفرع الثانوية فقد أعطت علاقة ارتباطية عديمة الدلالة الإحصائية بينما أظهرت صفة عدد البذور بالقرن علاقة ارتباطية سلبية مع الغلة البذرية.

(Dwivedi and Pandey, 1983; Bakhsh *et al.*, 1999; Vivek *et al.*, 1999 Arshad, 2003) قدر شرعان وآخرون (٢٠٠٦) العلاقات الارتباطية بين أزواج العديد من الصفات الكمية والنوعية وقد استنتجوا بأن هناك ارتباطاً معنوياً موجباً لمحصول النبات الواحد مع كل من عدد القرون في

النبات بلغ ٠,٨١ وعدد الأفرع في النبات وصل إلى ٠,٥١.

ارتبطت صفة عدد البذور بالقرن ارتباطاً إيجابياً مع وزن ١٠٠ بذرة ٠,١١ وارتبطت إيجابياً ومعنوياً مع الغلة البذرية ٠,٤٩ (Bhaduoria *et al.*, ٢٠٠٣).

وجد Reza *et al.*, (2007) علاقات ارتباط إيجابية ذات دلالة إحصائية بين وزن ١٠٠ بذرة وارتفاع النبات (٠,٣٨) وبين عدد الأفرع الثانوية وارتفاع النبات (٠,٣٥) وبين عدد الأيام اللازمة للإنبات وعدد الأيام اللازمة للنضج (١) وبين عدد الأيام اللازمة للنضج وعدد الأفرع الثانوية (٠,٣١) والأولية بالنبات (٠,٤٤) وبين الغلة البذرية وعدد القرون في النبات (٠,٥٠) وعدد البذور بالقرن (٠,٨٠) وبين الغلة البذرية والكتلة الحية (الغلة البيولوجية) (٠,٢٢) وبين الغلة البذرية ومعامل الحصاد (٠,٩٢)، بينما وجدت علاقة ارتباط سلبية ذات دلالة إحصائية بين عدد القرون في النبات ووزن ١٠٠ بذرة (-٠,٢١) وبين عدد البذور بالقرن وعدد الأفرع الثانوية (-٠,٢٧).

واستنتج Tripathi (1998) و Yucel *et al.*, (٢٠٠٦) بأن هناك علاقات ارتباط موجبة ما بين الغلة البذرية بالنبات وارتفاع النبات وعدد الأفرع الثانوية بالنبات وعدد القرون الممتلئة وعدد البذور بالنبات.

في دراسة نفذت على ٢٠ مدخلاً من الحمص من أجل دراسة الاختلافات والعلاقات الارتباطية لعدد من الصفات مثل عدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد الأيام اللازمة للنضج وعدد الأفرع الأولية والثانوية وارتفاع النبات والغلة البذرية، كانت الاختلافات المظهرية والوراثية عالية من أجل ارتفاع النبات ٣٣,٢٩ و ٣٢,٤٥ والغلة البذرية بالنبات ١٣,٤٧ و ١٣,١١ (Muhammad *et al.*, 2002).

وسجل Chavan *et al.*, (1994) اختلافاً وراثياً أعظمياً لعدد الأفرع بالنبات وتقدماً وراثياً عالياً للغلة البذرية. بينما أظهرت الغلة البذرية ارتباطاً إيجابياً عالياً مظهرياً ووراثياً مع عدد الأيام اللازمة للإزهار والأيام اللازمة للنضج وعدد الأفرع الثانوية في النبات (Vijayalakshmi *et al.*, 2000; Saleem *et al.*, 2002b).

درس Subhash *et al.* (2001) الاختلافات في ٣٣ طرازاً وراثياً من الحمص المزروع في خمسة ظروف بيئية وذلك لعدد من الصفات مثل عدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد الأيام اللازمة للنضج وارتفاع النبات وارتفاع أول قرن وعرض النبات ووجد بأن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين عدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد الأيام اللازمة للنضج وبين عدد الأيام اللازمة للنضج وكل من ارتفاع النبات وارتفاع أول قرن وسجلت علاقة ارتباطية سلبية مع عدد الحوامل الزهرية وعدد القرون في النبات.

وضح Vivek *et al.* (١٩٩٩) أن صفة عدد الحوامل الزهرية ارتبطت ارتباطاً إيجابياً مع كل من عدد القرون في النبات وارتفاع النبات وعدد الأفرع الأولية والثانوية بينما لم تسجل أي علاقة ارتباطية مع وزن ١٠٠ بذرة وعدد البذور بالقرن.

سجل Guler *et al.* (٢٠٠١) ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً لصفة عدد الأيام اللازمة للإزهار مع عدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون ٠,٩٢ وعدد الأيام اللازمة للنضج ٠,٨٨.

وبيّن Omar (2004) أنّ هذه الصفة ارتبطت ارتباطاً سلبياً مع كل من عدد الحوامل الزهرية وعدد القرون في النبات.

بين Bakhsh *et al.* (2004) بأن صفة عدد الأيام اللازمة للإنبات ارتبطت إيجابياً مع عدد الأيام اللازمة للإزهار ٠,٩١ وعدد الأيام اللازمة لظهور ٩٠% من القرون ٠,٨٩ وبيّن Eser *et al.* (1991) أن عدد الأيام اللازمة للإنبات ارتبطت ارتباطاً سلبياً و معنوياً مع عدد الأفرع الثانوية ٠,٥٣ وعدد القرون في النبات ٠,٦١.

استنتج Vijayalakshmi *et al.* (2000) أن هناك ارتباطاً موجباً بين عدد الأيام اللازمة لظهور ٩٠% من القرون مع عدد الأيام اللازمة للنضج ٠,٩٥ وعدد الأفرع الأولية والثانوية ٠,٥٣ وارتفاع أول قرن عن سطح الارض ٠,٤١ وعلاقة ارتباطية سلبية ومعنوية مع عدد الحوامل الزهرية ٠,٤٧ و عدد القرون في النبات ٠,٥٦.

توصّل Saleem *et al.*, (2002a) إلى أن صفة عدد الأيام اللازمة لظهور أول قرن سجلت علاقة ارتباطية موجبة وقوية مع عدد الأيام اللازمة للنضج بينما وضّح (Toker and Cagiran, 2004) أن هذه الصفة ارتبطت ارتباطاً إيجابياً مع كل من ارتفاع النبات وارتفاع أول قرن وعرض النبات وعدد الأفرع الأولية والثانوية.

أوضح Saleem *et al.*, (2002) أن عدد الحوامل الزهرية سجّلت ارتباطاً سلبياً مع كل من عدد البذور بالقرن ووزن ١٠٠ بذرة.

بيّن Arshad *et al.*, (2002) أن صفة عرض النبات ارتبطت ارتباطاً سلبياً مع معامل الحصاد وارتفاع النبات.

استنتج Padi (2003) أن هناك علاقة ارتباطية سلبية بين عدد القرون في النبات وعدد البذور بالقرن الواحد.

درس Bhaduoria *et al.*, (2003) الاختلافات الوراثية في ٤٦ طرازاً وراثياً من الحمص في مناطق من الهند واستنتج بأن هناك علاقة ارتباط إيجابية وهامة بين عدد القرون في النبات وعدد الأفرع الأولية، وبين عدد الأفرع الأولية بالنبات وعدد البذور بالقرن وبين عدد القرون في النبات وعدد الأيام اللازمة لتشكيل ١٠٠% قرون.

استنتج Yadav *et al.*, (2001) بأن صفة ارتفاع أول قرن عن سطح الأرض ارتبطت ارتباطاً سلبياً وبمعنوية عالية مع معامل الحصاد ٠,٤١ وعدد البذور بالقرن ٠,٥٣ وعدد القرون في النبات ٠,٤٤.

وبيّن Vijayalakshmi *et al.*, (2000) أن هناك ارتباطاً موجباً بين الغلة البذرية وعدد الأفرع الأولية والثانوية بالنبات.

بيّن Saleem *et al.*, (2002b) من خلال دراسة العلاقات الارتباطية بين مكونات الغلة البذرية في الحمص أن صفة وزن ١٠٠ بذرة ارتبطت ارتباطاً إيجابياً وغير معنوياً مع كل من معامل

الحصاد ٠,٢١ وعدد الأفرع الأولية والثانوية ٠,٣٢.

يحتاج تقدير معامل الارتباط بين الغلة ومكوناتها كعلاقة معقدة ناتجة عن التأثيرات البيئية والتأثيرات الوراثية والتفاعل بينها إلى تحديد التأثيرات الوراثية التي تساعد في تقدم برامج التحسين الوراثي للحمص وتحديد أكثر الصفات ارتباطاً ومساهمة في الغلة ويمكن تحقيق ذلك من خلال معامل المرور والذي تسمح بتجزئته معامل الارتباط إلى التأثيرات المباشرة وغير المباشرة، ولجأ العديد من الباحثين إلى تقدير هذا المقياس الوراثي في الحمص (Vijayalakshmi et al., 2000) and Saleem et al., 2002) ولابدّ من التنويه إلى أهمية دراسة معامل المرور الذي يفيدنا في

تحديد وإعطاء فكرة عن مدى مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في إنتاجية النبات. يعدّ تحديد معاملي الارتباط والمرور بين الغلة ومكوناتها هام جداً في انتخاب الأنماط النباتية المفضلة والجيدة وإدخالها في برامج التربية الفعالة في الحمص، حيث يظهر معامل الارتباط - بشكل عام - العلاقة بين الصفات المستقلة ودرجة العلاقة الخطية بين هذه الصفات وهذا يعتبر غير كافٍ لوصف العلاقة وذلك عندما نحتاج إلى معرفة أسباب هذا الارتباط (بيئي - وراثي) (Toker and Cagiran, 2004).

تعطي دراسات الارتباط مع معامل المرور فهماً أفضل لارتباط الصفات المختلفة مع الغلة البذرية وقد تمت دراسات متشابهة عديدة متعلقة بالارتباط بين الغلة ومكوناتها في الحمص من قبل (Guler et al., 2001 ; Arshad et al., 2002 ; Arshad et al., 2003).

وقامت العديد من الأبحاث في أماكن مختلفة من العالم لتحديد العلاقات الارتباطية بين مكونات الغلة الاقتصادية مع الغلة ككل وحددت تلك الصفات المؤثرة بشكل مباشر وتلك المساهمة بشكل غير مباشر في الغلة من قبل العديد من الباحثين

Saleem et al., (2002a) Bakh et al., (2004) and Yucel et al., (2006)

ونفذ كلاً من M.farshadfar and E.farshadfar (٢٠٠٨) دراسة وراثية بين ٣٦٠ طرازاً وراثياً من الحمص خلال سنة ٢٠٠٠-٢٠٠١ وكانت أكبر قيمة لمعامل الارتباط ٠,٧٨ بين الغلة البذرية بالنبات وعدد القرون في النبات، أما قيم معامل المرور فكانت حوالي ٠,٧٤٥ لعدد القرون في

النبات و ٠,٣٨٦ لعدد البذور بالقرن و ٠,٢٦٨ لوزن ١٠٠ بذرة، وكان لعدد القرون في النبات أكبر تأثيراً مباشراً في الغلة البذرية.

أوضح Reza et al., (2007) بأن لمعامل الحصاد تأثيراً أعظمياً مباشراً على الغلة البذرية ٠,٩٠١ وكان السبب الرئيسي لهذا التأثير المباشر القوي الارتباط القوي الموجب ٠,٩٢ لهذه الصفة مع الغلة البذرية ، واحتلت الكتلة الحيوية المركز الثاني حيث أثرت بشكل مباشر وعالي على الغلة البذرية 0.194 كما توصلوا إلى أنّ ارتفاع النبات 0.048 وعدد القرون في النبات وعدد الأفرع الأولية 0.015 كانت من العوامل الثلاثة التالية المساهمة بشكل مباشر على الغلة البذرية بعد معامل الحصاد والغلة الحيوية، وكان التأثير غير المباشر لارتفاع النبات على الغلة البذرية إيجابياً من خلال معامل الحصاد ٠,٢٣٧ بينما سجل تأثيراً سلبياً غير مباشراً عن طريق الكتلة الحية -٠,٠٠٣ ، وعدد القرون في النبات -٠,٠٠٨٢ ، ووزن ١٠٠ بذرة -٠,٠٠١٩ .

بين Yadav et al., (2001) بأن التأثيرات المباشرة في الغلة البذرية لعدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد الأفرع الثانوية وعدد القرون في النبات ووزن ١٠٠ بذرة كانت إيجابية، كما أوضحوا بأن الغلة الحيوية ومعامل الحصاد كانت أكثر الصفات مساهمة في تحديد الغلة في الحمص.

قدر Padi (2003) معامل المرور بين الغلة ومكوناتها للحمص ووجد أن صفة عدد القرون في النبات كانت الصفة الأكثر تأثيراً على الغلة من البذور ٠,٧٦٦ ، وأظهرت غلة البذور علاقة إيجابية عالية مع عدد القرون في النبات ٠,٧٧٩ وارتفاع النبات ٠,٦٣٧ وعدد الأفرع ٠,٥٣٨ ووزن ١٠٠ بذرة ٠,٣٤١ وفترة الإنتاج ٠,٣٤٢ وعدد الأيام اللازمة للنضج ٠,٣٢٧ .

بينما بين Toker (2004) و Noor et al. (٢٠٠٣) و Saleem et al., (2002) بأن صفة عدد القرون ووزن ١٠٠ بذرة كانت من الصفات الأكثر أهمية لبرامج التربية والتحسين في الحمص لإسهامها العالي والكبير في الغلة البذرية.

وبين Guler et al., (2001) أن هناك تأثيراً مباشراً وهاماً جداً لعدد القرون في النبات على الغلة، بينما توصل Yucel et al., (٢٠٠٦) بأن عدد البذور وعدد القرون كانت من أكثر الصفات المرغوبة لتحسين غلة محصول الحمص.

أسهم بشكل إيجابي وهام في الغلة البذرية كل من عدد القرون في النبات ٠,٦٧٦ تلتها عدد البذور بالنبات ٠,٦٤٩ ومن ثم وزن ١٠٠ بذرة ٠,٤٧٧ ولم تظهر صفات أخرى مثل ارتفاع النبات وعدد الأفرع في النبات أي ارتباط مع غلة النبات، بينما أظهرت عدد البذور بالقرن ارتباطاً سلبياً مع الغلة البذرية، (Arshad et al., (2003 وBakhsh et al., (1999 وأشار Saleem (2002b) et al. إلى التأثير المباشر الإيجابي والأعظمي لعدد القرون في النبات على الغلة البذرية بالنبات ووجد Saleem et al., (2002) أن عدد القرون في النبات كان المكون الثالث المؤثر على غلة البذور بالنبات، أوضح أن عدد القرون ووزن ١٠٠ بذرة كانت من أكثر الصفات أهمية في برامج تربية الحمص. قدر شرعان وآخرون (٢٠٠٦) معامل المرور لصفة الغلة ومكوناتها فأبدت صفة عدد القرون في النبات المساهمة المباشرة الأكبر في غلة النبات الواحد ٠,٦٧ بينما كان لصفة عدد الأفرع الثانوية مساهمة غير مباشرة في غلة النبات الواحد ٠,٣٦ من خلال صفة عدد القرون وتوصلوا إلى أن عدد القرون في النبات كان لها التأثير الأعظمي المباشر ٠,٦٦٩ على غلة البذور بالنبات تلتها صفة معدل البذور/النبات من خلال أثرها المباشر في الغلة والذي بلغ ٠,٣٩٤ وكان التأثير الأعظمي غير المباشر على غلة البذور بالنبات ناتجاً عن عدد الأفرع بالنبات عبر عدد القرون في النبات ٠,٣٦١ يليها معدل البذور من خلال صفة عدد القرون في النبات ٠,٢٢١ وعدد القرون في النبات من خلال معدل البذور ٠,١٣٠.

أثبت Yucel et al., (2006) أن هناك تأثيرات سلبية مباشرة لعدد الأيام اللازمة للإزهار على الغلة، وكانت ناجمة عن تأثير العديد من الصفات مثل عدد الأفرع الأولية وعدد القرون في النبات وعدد البذور بالنبات في الغلة البذرية لذلك هذه الصفات يمكن أن تعد دليلاً جيداً في

عمليات الانتخاب، وأوضحت نتائج تحليل معامل المرور لنفس الدراسة أن عدد البذور وعدد القرون في النبات كانت من أكثر الصفات المرغوبة من أجل التحسين الوراثي للحمص.

تمت دراسة العديد من الصفات الهامة في الحمص من قبل

Dasgupta et al., (1993) Saleem et al., (2002b) ; Noor et al., (2003)

and Yucel et al., (2006) ومن أهمها عدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد الأيام اللازمة للنضج وعدد الأفرع الأولية بالنبات وعدد الأفرع الثانوية بالنبات وارتفاع النبات وعدد القرون في النبات وعدد البذور بالنبات وعدد البذور بالقرن ووزن ١٠٠ بذرة والغلة الحيوية الكلية والغلة البذرية بالنبات وبيّنت النتائج أن معظم هذه الصفات أظهرت تأثيراً غير مباشراً على الغلة البذرية بالنبات من خلال عدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد القرون في النبات وعدد البذور بالنبات ووزن ١٠٠ بذرة ، وكان هناك تأثيراً أعظمياً للأفرع الأولية بالنبات والغلة الحيوية الكلية، وأشارت هذه الدراسات إلى أنّ كلاً من عدد القرون في النبات وعدد البذور بالنبات ووزن ١٠٠ بذرة وعدد البذور بالقرن كان لها تأثيرات مباشرة إيجابية على الغلة البذرية.

وأكد، Roshan et al., (1993) أن صفة عدد القرون كان لها تأثيراً أعظمياً إيجابياً مباشراً على الغلة البذرية تلتها صفة ارتفاع النبات، وأبدت صفة عدد الأيام اللازمة للإزهار أيضاً تأثيراً إيجابياً مباشراً أما التأثيرات غير المباشرة كانت من خلال ارتفاع النبات وعدد الأفرع الأولية والثانوية بالنبات وعدد القرون بالنبات وعدد البذور بالقرن ووزن ١٠٠ بذرة.

قدر Padi (2003) علاقات الارتباط ومعامل المرور للصفات المختلفة في الحمص ووجد أن معامل الحصاد وعدد القرون كان لها تأثيراً مباشراً وأعظمياً على الغلة.

بينما خلص (Noor et al., 2003 ; Toker, 2004) أن عدد القرون ووزن ١٠٠ بذرة كانت أكثر الصفات أهمية في تحسين الحمص.

تعد المصادر الوراثية النباتية قاعدة أساسية للأمن الغذائي العالمي ويتوفر التنوع الوراثي الحيوي في كل من الأصناف التقليدية والأصناف الحديثة والأنواع البرية القريبة والأنواع البرية الأخرى،

ولتأمين المتطلبات الغذائية المتزايدة في العالم لابدّ من العمل على الاستثمار الأمثل للتنوع الوراثي المتوفر (Karaöz and Zencirci, 2005; Farshadfar and Farshadfar, 2008).

ونظراً للدور الكبير الذي تلعبه البقوليات وخاصة الحمص في تخفيض حجم الفجوة الغذائية، لذا تزايد الاهتمام بها من أجل إيجاد أصناف جديدة تتميز بإنتاجها العالي والمستقر وجودة مواصفاتها ولا يتحقق ذلك إلا بالاعتماد على الخصائص الموجودة في الأنواع البرية التي تتميز بصفات جيدة، وفي الواقع يتوجه الاهتمام في الآونة الأخيرة نحو استكشاف إمكانات الأنواع البرية للحمص بهدف توسيع القاعدة الوراثية للحمص المزروع

(Robertson and Ocampo, 1997; Singh and Robertson, 1998; Berger and Abbo, 2003) ازدادت غلال الحمص في البلدان النامية خلال العقد المنصرم نتيجة استخدام أصناف محسنة وإدارة المحاصيل على نحو أفضل ورغم هذا التقدم إلا أن إجهادات من قبيل البرودة والجفاف لاتزال تحد من الغلة حيث لايمكن التغلب على هذه المعوقات بالطرائق التقليدية لتربية النبات وحدها لأن التباين الوراثي في هذه الأصناف وأقاربها البرية يعد محدوداً لكن ومع استخدام عملية تعرف بالتحوير أمكن للعلماء إدخال مورثات تتحكم بصفات مثل مقاومة الجفاف في أصناف كلا النوعين من الحمص وقد طوّر باحثون في إيكاردا وجامعة هنوفر في ألمانيا نظام تحويل للحمص ويتم استخدام هذا النظام لإدخال مورثات متعلقة بمقاومة الجفاف في الحمص.

ويجب تحقيق الاستفادة من مقاومة الأنواع البرية للإجهادات الإحيائية واللاإحيائية الهامة والاختلافات في الأشكال الظاهرية بين الأنواع البرية الحولية والأنواع المزروعة (Abbo et al., 2003) إذ ترتبط عملية تحسين أي نبات بمدى اتساع المخزون الوراثي لأفراد النوع الذي ينتمي إليه أو للأنواع البرية القريبة منه والتابعة لنفس الجنس، ونظراً لامتلاك الأنواع البرية مخزوناً عالياً من المورثات المسؤولة عن التكيف مع الظروف البيئية السائدة، لذلك فإنه من الأهمية بمكان البحث عن المورثات المسؤولة عن مثل هذه الصفات في مصادرها الوراثية المختلفة ومحاولة نقلها إلى الأصناف المرغوبة عن طريق إجراء اختبارات التهجين الممكنة باعتبار أن علاقة القرابة الموجودة بين الآباء البرية للمحاصيل تعد مادة ممتازة لدراسة التأقلم النباتي الواسع

(Reddy and Nene, 1978; Reddy *et al.*, ٢٠٠٤) ولأنه من الصعوبة بمكان التحكم والسيطرة على الظروف البيئية السائدة، لذا يبدو أن الحل الأمثل يكمن بانتخاب طراز وراثي متأقلم مع مثل هذه الظروف وهذا ما سيؤدي حتماً لزيادة الإنتاج والربح

(Baligar *et al.*, 2001; Samarah, *et al.*, 2004)

ينتمي الحمص المزروع *Cicer arietinum* L. بالإضافة إلى ثمانية أنواع أخرى إلى مجموعة الأنواع الحولية، وهو النوع الوحيد المزروع في حين توجد الأنواع الحولية الأخرى على شكل بري. وقد قسمت الأنواع الحولية التسعة إلى أربعة مجموعات متباينة اعتماداً على علاقات القرابة الوراثية التي حددت باستخدام معايير متباينة (Choumane *et al.*, 2000).

ومن خلال دراسات أجريت من قبل كل من (Kazan and Muehlbauer, 1991) و

(Singh and Ocampo, 1997) تم تقسيم هذه الأنواع إلى عدة مجموعات ضمت المجموعة الأولى الحمص المزروع بالإضافة للنوع *C. reticulatum* - والذي يعتقد بأنه أصل الحمص المزروع- والنوع *C. echinospermum*، أما المجموعة الثانية فشملت الأنواع الأربعة *C. bijugum*, *C. Pinnatifidum*, *C. judaicum*, *C. yamashita*. والتي تتميز أنواعها بامتلاكها لمجموعة من المورثات الهامة في تحسين الحمص خاصة تلك المسؤولة عن المقاومة للإجهادات المختلفة، في حين يشكل النوع الحولي *C. chorassanicum* المجموعة الثالثة

والنوع *C. cuneatum* يكون لوحده المجموعة الرابعة.

يعد التباين الوراثي أمراً مهماً لمربي النبات حتى يتمكن من ممارسة عمله التربوي في التحسين الوراثي لأي محصول وبالتالي لا بد من إيجاد تباينات وراثية جديدة باستمرار لمتابعة عملية التحسين وتعد عملية الإدخال (introduction) والانتخاب (selection) والتهجين (hybridization) من طرق التربية الأساسية لتحسين وإحداث التباينات الوراثية في المحاصيل ذاتية التلقيح كما تلعب الطفرات والتحوير الوراثي دوراً هاماً أيضاً. فمن خلال دراسات أجريت من قبل كل من (Kazan and Muehlbauer, 1991) و (Singh and Ocampo, 1997) تم التهجين بين الحمص المزروع *Cicer arietinum* والنوع *C. reticulatum* وقد وجدوا بأن التهجين يمكن أن يتم

ويعطي نسلأ خصبأ، وكذلك الحال بالنسبة للنوع *C. echinospermum* الذي يمكن أن يتجهن مع *C. arietinum* ولكنه قد يعطي نسلأ يتميز بصفة العقم الجزئي.

كما وجد Badami et al., (1997) أن التهجين بين النوع *Cicer arietinum* والنوع البري *C. Pinnatifidum* صعب نوعأ ما وقد لا يعطي نسلأ خصبأ. كما استنتجوا أنه لا يمكن أن يتم التهجين لكل من النوعين *C. judaicum* و *C. yamashita* والحمص المزروع *Cicer arietinum* أما بالنسبة للأنواع البرية الأخرى فكانت غير قابلة للتهجين مع النوع المزروع وهذه النتائج التي توصلنا إليها حقلأأ أما بالنسبة للتهجين المخبري فقد ذكر Mallikarjuna et al., (٢٠٠٧) أنه تم التهجين بين النوع المزروع *Cicer arietinum* والنوع البري *C. bijugum* وذلك باستخدام بعض منشطات النمو مثل الكيتين وحمض الجبريليك وحمض النفطالين وأعطت نباتأ أخضرأ لكنّه كان ضعيفأ نوعأ ما.

الفصل الثاني

مواد البحث و طرائقه

مواد البحث وطرائقه Materials and Method

١ . المادة النباتية Plant material

تتضمن المادة النباتية ثمانية أنواع بريّة تمثل الأنواع المنتشرة في منطقة WANA (West of Asia and North of Africa) إضافة إلى استخدام النوع المزروع *Cicer arietinum*. تمّ جمعها من أماكن متنوعة (جدول، ٢) وتبين الأشكال (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩) الطرز الوراثية المستخدمة في عملية التهجين، أما بالنسبة للقسم الثاني المتعلق بتجربة التقييم فقد تم استخدام ١٠ طرز مزروعة من الحمص (جدول، ٣) بالإضافة إلى استخدام غاب ٤ وغاب ٥ كشواهد في هذه التجربة وهي عبارة عن أصناف محلية معتمدة

جدول(٢): بيانات الجمع للطرز الوراثية البرية المدروسة والنوع المزروع

الرقم المتسلسل	الأنواع البرية المدروسة	العدد الصبغي	البلد	خط الطول E	خط العرض N
١	<i>C. echinospermum</i>	$2n = 16$	تركيا	٣٩,٣٠	٣٧,٤٣

٣٧,٣٣	٤٠,٥٩	تركيا	2n = 16	<i>C. reticulatum</i>	٢
٣٤,٥٩	٣٥,٥٧	سوريا	2n = 16	<i>C. judaicum</i>	٣
٣٤,٥٧٣	٦٩,٤٥٠	أفغانستان	2n = 16	<i>C. yamashita</i>	٤
٣٣,٤٤	٣٦,٠٧	سوريا	2n = 16	<i>C. pinnatifidum</i>	٥
٣٦,٢٧	٣٧,٠٠	سوريا	2n = 16	<i>C. bijugum</i>	٦
٣٤,٥١	٦٧,٤٧	أفغانستان	2n = 16	<i>C. chorassanicum</i>	٧
١٤,١٠	٣٨,٤٥	إثيوبيا	2n = 16	<i>C. cuneatum</i>	٨
٣٧-٣٦	٤١-٤٠	سوريا	2n = 16	<i>Cicer arietinum</i>	النوع المزروع

جدول (٣): الأنواع المزروعة من الحمص المستخدمة في تجربة التقييم

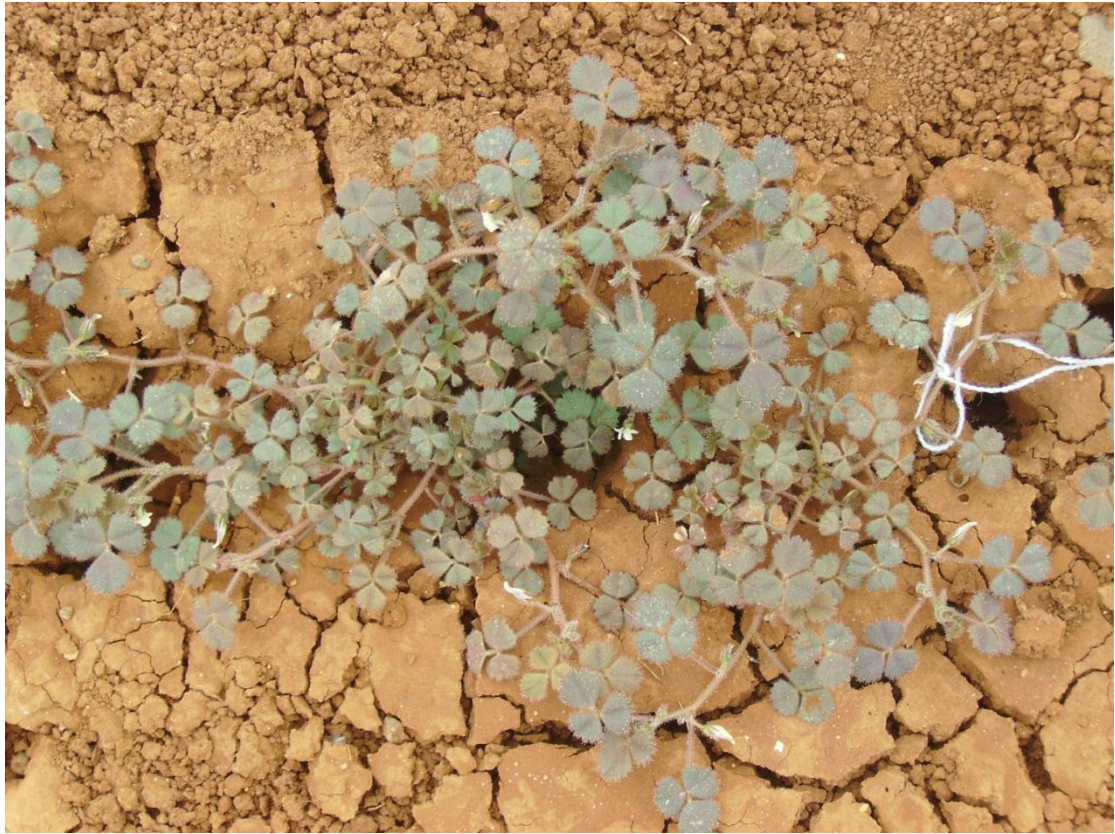
أرقام مدخلات التجربة	رمز بلد المنشأ	اسم البلد
1	IND	الهند
2	DZA	الجزائر
3	JOR	الأردن
4	JOR	الأردن
5	SYR	سوريا
6	IRAQ	العراق
7	IRN	إيران
8	TUN	تونس
9	AFG	أفغانستان
10	ESP	إسبانيا



(الشكل، ١) النوع المزروع المستخدم في التجربة *Cicer arietinum*



(الشكل، ٢) النوع البري *C. cuneatum*



(الشكل، ٣) النوع البري *C. chorassanicum*



(الشكل، ٤) النوع البري *C. bijugum*



(الشكل، ٥) النوع البري *C. pinnatifidum*



(الشكل، ٦) النوع البري *C. yamashita*



(الشكل، ٧) النوع البري *C. judaicum*



(الشكل، ٨) النوع البري *C. echinospermum*



(الشكل، ٩) النوع البري *C. reticulatum*

٢ . موقع الزراعة Site of experiment

تم تنفيذ البحث في مركز بحوث درعا (محطة بحوث ازرع) التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، تقع المحطة في الجنوب الغربي من القطر العربي السوري شرق خط طول 36.15 وشمال خط العرض 32.51 ترتفع المنطقة عن سطح البحر 575 م تربتها طينية ثقيلة، المعدل السنوي للأمطار (291) ملم، الصيف حار وجاف، والشتاء بارد نسبياً، الرياح جنوبية غربية ومتقلبة شتاءً شمالية إلى شمالية غربية صيفاً.

إضافةً إلى ذلك تم الاستعانة بمخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (إدارة بحوث المحاصيل، مخبر تكنولوجيا الأغذية) لدراسة الصفات والمؤشرات المختلفة المتعلقة بتحليل البروتينات والجدول (٤) يبين متوسط البيانات المناخية لعام ٢٠٠٨-٢٠٠٩ في موقع محطة بحوث ازرع.

جدول (٤): متوسط البيانات المناخية لعام ٢٠٠٨-٢٠٠٩ في موقع محطة بحوث ازرع

الشهر	درجة الحرارة (م)	سرعة الرياح م/ثا	السطوع الشمسي بالساعات	كمية الأمطار مم
تشرين الأول	26.7	2	7.6	25.2
تشرين الثاني	21.1	1.5	8	13.7
كانون الأول	16.3	1.8	5.5	43.6
كانون الثاني	13.8	1.9	5.2	23.9
شباط	15.1	1.4	5.4	122.7
آذار	16.8	1.2	7.9	48.2
نيسان	22.9	1.6	7.7	15.5
أيار	27.3	2.4	11.9	4
حزيران	34.1	3.1	12.1	0

٣- طريقة الزراعة Planting method

تمت زراعة التجربة على النحو التالي

أ- تجربة التقييم

تتضمن تجربة التقييم زراعة عشرة مدخلات من الحمص المزروع في ثلاثة مكررات في كل مكرر عشر قطع تجريبية بحيث يمثل كل مدخل خطّي زراعة متتاليين، طول الخط الواحد ١ م وفي كل خط ١٠ نباتات والمسافة بين الخط والآخر ٥٠ سم وبين النبات والآخر ١٠ سم على نفس الخط، زرعت البذور بتاريخ ٢٠٠٩/٢/٢٦ على عمق ٣-٥ سم مع مراعاة ترك خط فارغ بين طراز وراثي وآخر وتم إعطاء رية تكميلية بتاريخ ٢٠٠٩/٤/١ ونفذت عمليات تحضير التربة وعمليات الخدمة قبل الزراعة وبعدها حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وحصدت التجربة بتاريخ ٢٠٠٩/٧/٤.

ب- تجربة تهجين الأنواع البرية مع الأنواع المزروعة

زرعت الطرز الوراثية البرية والمزروعة بحيث يمثل كل نوع بري ومزروع خطّي زراعة بهدف تنفيذ عمليات التهجين (الشكل، ١١)، طول الخط الواحد ٢ م وفي كل خط ٢٠ نبات والمسافة بين الخط والآخر ٧٠ سم وبين النبات والآخر ١٠ سم على نفس الخط، زرعت البذور بتاريخ ٢٠٠٩/٢/٢٦ على عمق ٣-٥ سم مع مراعاة ترك خط فارغ بين طراز وراثي وآخر، وفي مرحلة الإزهار تم بشكل يومي نزع الأزهار المتفتحة وذلك من أجل الاستمرار في عملية الإزهار وإعطاء أزهار جديدة واستخدامها في عملية التهجين (الطريقة المتبعة في إيكاردا) من أجل إطالة فترة الإزهار وتم ريّ التجربة ريات خفيفة بتاريخ ٢٠٠٩/٤/٢ و ٢٠٠٩/٥/٢ وذلك لتجديد تكوين الأزهار أيضاً ونفذت عمليات الخدمة الزراعية الضرورية وذلك حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وحصدت التجربة بتاريخ ٢٠٠٩/٧/١٠.

مكرر ١	مكرر ٢	مكرر ٣
غاب ٤	غاب ٥	غاب ٤
١	٥	٢
٢	٧	٤
٣	٢	٦
٤	١	٨
٥	٨	١٠
غاب ٥	غاب ٤	غاب ٥

٣		١٠		٦
٥		٦		٧
٧		٤		٨
٩		٣		٩
١		٩		١٠
غاب ٤		غاب ٥		غاب ٤

(الشكل، ١٠) مخطط عام لتجربة التقييم

<i>Cicer arietinum</i>
<i>Cicer arietinum</i>
خط فارغ
<i>C. reticulatum</i>
<i>C. reticulatum</i>
خط فارغ
<i>C. echinospermum</i>
<i>C. echinospermum</i>
خط فارغ
<i>C. judaicum</i>
<i>C. judaicum</i>
خط فارغ
<i>C. yamashita</i>
<i>C. yamashita</i>
خط فارغ
<i>C. pinnatifidum</i>

<i>C. pinnatifidum</i>
خط فارغ
<i>C.bijugum</i>
<i>C.bijugum</i>
خط فارغ
<i>C. chorassanicum</i>
<i>C. chorassanicum</i>
خط فارغ
<i>C. cuneatum</i>
<i>C. cuneatum</i>
خط فارغ
<i>Cicer arietinum</i>
<i>Cicer arietinum</i>

(الشكل، ١١) مخطط حقل التهجين

٤. الصفات المدروسة Investigated traits

أ- المؤشرات الفينولوجية والشكلية والكمية and Quantitative and parameters

Phynological , Morphological

درست المؤشرات التالية اعتماداً على توصيات المعهد الدولي للمصادر الوراثية النباتية Bioversity International والمعروف سابقاً باسم IBGRI مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) وأخذت القراءات على خمس نباتات وسطياً محاطة عشوائياً وهي:

١. الغلة البذرية غ/ النبات الواحد: تؤخذ متوسطات الغلة البذرية لخمس نباتات عشوائياً.
٢. عدد الأيام اللازمة للإنبات/ يوم: تؤخذ منذ تاريخ الزراعة وحتى ظهور الأوراق الفلقية فوق سطح التربة.
٣. عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة/ يوم: تؤخذ منذ تاريخ الزراعة وحتى ظهور أول زهرة في النباتات.

٤. عدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الأزهار/ يوم: تؤخذ منذ تاريخ الزراعة وحتى إزهار ٥٠% من هذه النباتات.
 ٥. عدد الأيام اللازمة لظهور أول قرن/ يوم: وهي عدد الأيام المأخوذة من تاريخ الزراعة إلى بدء ظهور أول قرن في النباتات.
 ٦. عدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من القرون/ يوم: هي عدد الأيام اللازمة لتشكيل ٥٠% من القرون بدءاً من تاريخ الزراعة.
 ٧. عدد القرون في النبات/ قرن : متوسط عدد القرون لخمس نباتات عشوائياً.
 ٨. ارتفاع النبات/ سم: ويؤخذ من سطح الأرض إلى أعلى نقطة بالنبات (عند نهاية الإزهار بمعدل خمس نباتات عشوائية).
 ٩. عرض النبات/ سم: بمعدل خمس نباتات عشوائية تؤخذ عند نهاية الإزهار.
 ١٠. عدد الحوامل الزهرية/ حامل: متوسط عدد الحوامل الزهرية لخمس نباتات عشوائياً.
 ١١. عدد الأيام اللازمة للنضج/ يوم: وتؤخذ بدءاً من تاريخ الزراعة وحتى النضج الكامل للنباتات.
 ١٢. طبيعة النمو: قائم ، شبه قائم ، شبه مائل ، مائل ، مفترش.
 ١٣. ارتفاع أول قرن سم: بمعدل خمس نباتات عشوائية و يؤخذ من سطح الأرض إلى أول قرن في النبات.
 ١٤. عدد البذور بالقرن/ بذرة: متوسط عدد البذور بالقرن لخمس نباتات عشوائياً.
 ١٥. وزن ١٠٠ بذرة/ غ: متوسط وزن ١٠٠ بذرة لخمس نباتات عشوائياً.
 ١٦. لون البذار
- أسود - بني - بني فاتح - بني غامق - بني محمر - بني مخضر - بني مائل للبرتقالي - رمادي - بني مائل للبيج - بيج - أصفر - أصفر فاتح - أصفر مائل للبرتقالي - أصفر مائل

للبنّي - برتقالي - أصفر مائل للبيج - أبيض عاجي - أخضر - أخضر فاتح - متنوع - فسيفساء أسود وبني.

١٧. ملمس البذار: خشن - ناعم - مزغب.

١٨. شكل البذار: زاوي - رأس بومة - بازلائي.

١٩. دليل الحصاد: يعبر معامل الحصاد عن النسبة المئوية بين وزن البذور إلى الوزن الجاف الكلي للنبات، تم اجتثاث خمس نباتات جافة مع جذورها الكاملة لحساب الكتلة الحية الكلية Total biomass وتركت النباتات لتجف ثم حسب معامل الحصاد وفق المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الحصاد (\%)} = \text{وزن البذور} / \text{الوزن الجاف الكلي للنبات} \times 100$$

ب- المؤشرات النوعية Qualitative Parameters

النسبة المئوية للبروتين في البذور: تم تحليل البروتينات بطريقة كداهل حيث تم وضع ١ غ من العينة وتم إضافة حوالي ٣,٥ غرام من حبوب الهضم وحوالي ١٥ مل من حمض الكبريت المركز. وتم وضعها في جهاز كداهل كل عينة حوالي سبعة دقائق وبعد ذلك تم أخذ نسبة الآزوت الناتجة ومن ثم تم حساب نسبة البروتين من العلاقة التالية:

$$\text{نسبة البروتين في البذور (\%)} = (\text{القراءة ملغ} / 1000) \times 6,25 \times 100$$

أو من العلاقة

$$\text{نسبة البروتين في البذور (\%)} = (\text{القراءة ملغ} / 10) \times 6,25$$

حيث: القراءة تؤخذ من الجهاز

٦,٢٥ معامل التحويل الخاص بالحمص.

• التصميم والتحليل الإحصائي للتجربة Experimental and statistical analysis

desgin

زرعت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية RCBD، بمعدل ثلاثة مكررات ومثل كل طراز وراثي بخطين في كل مكرر. حيث جمعت البيانات لكافة القراءات المدروسة وبوبت باستخدام برنامج Excel، وقورنت متوسطات جميع الصفات والخصائص المدروسة باستخدام

طريقة أقل فرق معنوي على مستوى ٥% (L.S.D) ومن ثم تم حساب معامل التباين (C.V%)، كما تم تقدير معاملي الارتباط والمرور واستخدم لذلك العديد من البرامج الإحصائية

- SPSS.12 (الارتباط)
- PLABSTAT (معامل المرور والارتباط)
- GENESTAT.7 (تحليل التباين)

أ- الارتباط المظهري

تم تقدير معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة وفق ما ورد في معادلة (Snedecor and Cochran, 1981) باستخدام برنامج PLAB. Stat:

$$r_{ph} = \sigma_{p_i p_j} / \sqrt{\sigma_{p_i}^2 \times \sigma_{p_j}^2}$$

r_{ph} : معامل الارتباط.

$\sigma_{p_i p_j}$: التباين المشترك المظهري بين الصفة i والصفة j .

$\sigma_{p_i}^2$ and $\sigma_{p_j}^2$: التباين المظهري لكل من الصفة i والصفة j .

ب- معامل المرور

حُسب معامل المرور Path coefficient analysis كما ورد في معادلة (Dewey and Lu, 1959).

$$1 = a^2 + b^2 + c^2 + h^2 + 2r(x_1 x_2)ab + 2r(x_1 x_3)ac + 2r(x_2 x_3)bc$$

$$a^2 = \sigma^2 x_1 / \sigma^2 y$$

$$b^2 = \sigma^2 x_2 / \sigma^2 y$$

$$c^2 = \sigma^2 x_3 / \sigma^2 y$$

$$h^2 = \sigma^2 R / \sigma^2 y$$

x_1, x_2, x_3 : الصفات المساهمة في الغلة

a, b, c : معاملات المرور للصفات المدروسة

h : معامل المرور لعوامل أخرى غير محددة يرمز لها **R**.

وحسبت الأهمية النسبية لمساهمة الصفة المدروسة بالغلة من خلال المعادلة التالية:

$$RI \% = |CDi| / \sum i |CDi| \times 100$$

|CDi| حيث **i** : معامل التحديد للصفة **i**.

الفصل الثالث

النتائج و المناقشة

النتائج والمناقشة

أولاً: نتائج التقييم

أظهرت نتائج تحليل التباين واختبار أقل فرق معنوي وجود فروقاً معنوية بين الطرز الوراثية المزروعة لمعظم الصفات والخصائص المدروسة.

أ: دراسة المتوسطات والتباين

- أظهرت نتائج تحليل التباين جدول (٥) تبايناً عالي المعنوية للطرز الوراثية في صفات الغلة البذرية وعدد الأيام اللازمة للإنبات وعدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة وعدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الإزهار وهذا يدل على وجود تباين وتباعد وراثي بين الطرز المدروسة

جدول (٥): تحليل التباين لصفات الغلة البذرية وعدد الأيام اللازمة للإنبات وعدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة وعدد الأيام حتى ظهور ٥٠% من الإزهار

مصدر التباين	الغلة البذرية	الإنبات	أول زهرة	٥٠% إزهار
--------------	---------------	---------	----------	-----------

المكررات	0.14	0.19	0.19	1.36
الأصناف	208.40**	113.30**	227.23**	310.84**
الخطأ التجريبي	6.26	0.62	1.16	0.60
C.V%	10.64	2.09	1.26	0.67

C.V% معامل الاختلاف

١. صفة الغلة البذرية (غ / النبات الفردي)

تراوحت متوسطات الغلة البذرية من ١٣,٢ غ للطرز الوراثي ٩ إلى ٤٧,١ غ للطرز الوراثي ١٠ بمتوسط عام قدره ٢٤,١ غ وأظهر الطرازان ٢ و ١٠ فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهد غاب ٤ في حين أظهرت خمسة طرز فروقاً معنوية قياساً بشاهد المقارنة غاب ٥ وهي ١٠,٩,٨,٢,١ على التوالي (جدول ٦).

جدول (٦): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة الغلة البذرية

الطرز الوراثية	الغلة البذرية (غ)
١	24.6
٢	27.1
٣	17.7
٤	21.3
٥	24
٦	18.2
٧	23.3
٨	24.6
٩	13.2
١٠	47.1
المتوسط العام	24.1

21.6	غاب ٤
19.6	غاب ٥
4.24	LSD 0.05

وتبيّن بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١٠ كان الأعلى بالغلة البذرية (٤٧,١) يليه الطرازان ٨ و ١ (٢٤,٦)، هذا وتعدّ صفة الغلة البذرية من الصفات الكميّة المعقّدة والتي يتحكم في توريثها مورثات متعددة ولا يجدي الانتخاب المباشر لتحسينها لذلك يتم تحسين الغلة وراثياً عن طريق الانتخاب للصفات المرتبطة بها والمساهمة في تباينها (المصري، ٢٠٠٨).

٢. صفة عدد الأيام اللازمة للإنبات

تراوحت المتوسطات بالنسبة لعدد الأيام اللازمة للإنبات من ٢٧,٧ يوماً بالنسبة للطراز الوراثي ١٠ إلى ٤٥,٦ يوماً للطراز الوراثي ٨ وبمتوسط عام قدره ٣٦,٤ ولم يظهر أي طراز وراثي تفوق معنوي مقارنة بالشاهد غاب ٥ في حين أظهر الطراز الوراثي ٨ تفوقاً معنوياً على غاب ٤ من حيث عدد الأيام اللازمة للإنبات (جدول ٧).

جدول (٧): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة للإنبات

الطرز الوراثية	عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم)
١	35.3
٢	34.3
٣	42.3
٤	40.3
٥	35.6
٦	42.3
٧	32.3

45.6	٨
28.6	٩
27.7	١٠
36.4	المتوسط العام
42.3	غاب ٤
44.6	غاب ٥
1.33	LSD 0.05

وقد تبين من مقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن جميع الطرز المدروسة كانت مبكرةً بالإنبات باستثناء الطراز الوراثي ٨ فقد كان متأخراً بالإنبات بالنسبة لشاهدي المقارنة، في حين احتاج الطراز الوراثي ٣ نفس عدد الأيام اللازمة للإنبات التي تطلبها الشاهد غاب ٤ (42.3) بينما بقية الطرز كانت مبكرةً بالإنبات وهذه صفة جيّدة في المناطق شبه الجافة والجافة للإسراع في الإنبات والهروب من فترة الجفاف (حسن، ١٩٩١).

٣ - عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة

تراوحت متوسطات عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة من ٧٢ يوماً بالنسبة للطراز الوراثي ١٠ إلى ٩٩ يوماً للطراز الوراثي رقم ٨ وبمتوسط عام قدره ٨٤,٩ يوماً وقد أظهر الطرازان ٣ و ٨ فروقاً معنويةً مقارنةً بالشاهد غاب ٥، في حين أظهرت ثلاثة طرز فروقاً معنويةً مقارنةً بالشاهد غاب ٤ وهي ٣، ٦، ٨ (جدول ٨).

جدول (٨): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة

الطرز الوراثية	عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة (يوم)
١	81.3
٢	79.6
٣	95.6
٤	89.6

86.3	٥
92.6	٦
79.6	٧
99	٨
73.3	٩
72	١٠
84.9	المتوسط العام
88.3	غاب ٤
93	غاب ٥
1.83	LSD 0.05

وتبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطرز الوراثية جميعها (باستثناء طرازين فقط) كانت مبكرة بالإزهار وخاصّةً الطرازين الوراثيين ٩ و ١٠ مقارنة بالشاهدين غاب ٤ وغاب ٥ (٧٣,٣,٧٢ على الترتيب) وهذه تعد صفة جيدة جداً لمربي محصول الحمص حيث تسمح هذه الصفة للنبات تفادي الجفاف وتجنب موت الإزهار وجفاف حبوب اللقاح مما يؤدي إلى التسريع في الإزهار وهذا بدوره يؤدي إلى النضج المبكر وامتلاء القرون وبالتالي زيادة الغلة البذرية (Chahal et al., 2002).

٤ - عدد الأيام اللازمة حتى ظهور ٥٠% من الإزهار

تراوحت متوسطات عدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الإزهار من ٩٧,٦ يوماً للطراز الوراثي رقم ١٠ إلى ١٣٠ يوماً للطراز الوراثي ٨ وبمتوسط عام قدره ١١٤ يوماً وأظهرت الطرز الوراثية ٨ و ٣ فروقاً معنوية قياساً بشاهد المقارنة غاب ٥ في حين أظهرت ثلاثة طرز وراثية فروقاً معنوية قياساً بشاهد المقارنة غاب ٤ وهي ٣,٦,٨ (جدول ٩).

جدول (٩): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الإزهار

الطرز الوراثية	عدد الأيام اللازمة لتشكيل ٥٠% من الإزهار (يوم)
١	112.6
٢	111
٣	126
٤	120
٥	114.6
٦	121.6
٧	106.3
٨	130
٩	100
١٠	97.6
المتوسط العام	114
غاب ٤	119
غاب ٥	124.3
LSD 0.05	1.32

وقد تبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة إن الطراز الوراثي ١٠ هو أفضل الطرز من حيث عدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الإزهار حيث احتاج إلى ٩٧,٦ يوماً للوصول إلى هذه المرحلة وتلاه الطراز الوراثي ٩ حيث احتاج إلى ١٠٠ يوم وتعد هذه الصفة جيدة وإيجابية في برامج التربية والتحسين الوراثي حيث يعتمد مربو النبات إلى استنباط الأصناف والطرز الوراثية القادرة على التشكيل المبكر للإزهار.

- بينت نتائج تحليل التباين جدول (١٠) تبايناً عالي المعنوية للطرز الوراثية في صفات عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن وعدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون وعدد

الأيام اللازمة للنضج وعدد الحوامل الزهرية وهذا يدلّ على التباعد الوراثي بين الطرز المدروسة.

جدول (١٠): تحليل التباين لصفات عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن وعدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون وعدد الأيام اللازمة للنضج وعدد الحوامل الزهرية

مصدر التباين	تكوين أول قرن	تكوين ٥٠% من القرون	عدد الأيام اللازمة للنضج	عدد الحوامل الزهرية
المكررات	4.69	2.33	1.44	2.33
الطرز	704.63**	387.83**	345.14**	398.13**
الخطأ التجريبي	2.30	0.91	1.32	1.21
C.V%	1.91	0.96	0.84	0.70

٥- عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن

تراوحت متوسطات عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن من ٨٢,٦ يوماً للطراز الوراثي ١٠ إلى ١١٦ يوماً للطراز الوراثي ٣، وبمتوسط عام قدره ٩٨,٣ يوماً وأظهرت ثلاثة طرز وراثية فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهدين غاب ٤ وغاب ٥ وهي الطرز التي تحمل الأرقام ٣،٤،٨ (جدول ١١). وقد بينت مقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١٠ كان متفوقاً حيث احتاج إلى عدد أيام أقل لتكوين أول قرن (٨٢,٦ يوماً) وتلاه الطراز الوراثي ٩ (٨٣,٣)، تعد صفة أول قرن مؤشراً لباكورية الصنف وهذه الصفة مفيدة لمربي الحمص وتعبّر عن قدرة هذه الطرز على تشكيل القرون بوقت مبكر في ظروف الزراعة المحليّة وقدرتها على التأقلم في مثل هذه الظروف (Chahal et al., 2002).

جدول (١١): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن

الطرز الوراثية	عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن (يوم)
١	93
٢	89.3
٣	116
٤	113.3
٥	98
٦	105
٧	91.3
٨	111
٩	83.3
١٠	82.6
المتوسط العام	98.3
غاب ٤	100.3
غاب ٥	105.6
LSD 0.05	1.61

٦ - عدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون

تراوحت متوسطات هذه الصفة من ١٢٠ يوماً للطرز الوراثي ١٠ إلى ١٥٣,٦ يوماً للطرز الوراثي ٨ وبمتوسط عام قدره ١٣٥,١ يوماً وأظهر الطراز الوراثي ٨ فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهد غاب ٥ في حين أظهرت ثلاثة طرز وراثية فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهد غاب ٤ وهي الطرز ٣,٦,٨ (جدول ١٢).

جدول (١٢): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون

الطرز الوراثية	عدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون (يوم)
١	131
٢	131.3
٣	147
٤	141
٥	135.6
٦	144
٧	125.6
٨	153.6
٩	122
١٠	120
المتوسط العام	135.1
غاب ٤	141.3
غاب ٥	146.6
LSD 0.05	1.95

وتبيّن بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١٠ كان أفضل الطرز الوراثية من حيث عدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون لأنه احتاج إلى عدد أيام أقل لتكوين القرون (١٢٠ يوماً) وبالتالي فهو مبكر بالعقد وتكوين القرون، تلاه الطراز الوراثي ٩ (١٢٢ يوماً) وبكرت سبعة طرز وراثية قياساً بالشواهد المدروسة أيضاً، وهذا مناسب للبيئة المحلية وظروف الزراعة السورية في البيئات شبه الجافة وبالتالي فإن صفة التبرير في العقد

وتشكيل القرون صفة هامة كي يصل النبات إلى مرحلة النضج قبل أن تسود ظروف بيئية قاسية جداً مثل الإجهاد المائي و إجهاد الحرارة المرتفعة وغيرها.

7- عدد الأيام اللازمة للنضج

تراوح عدد الأيام اللازمة للنضج من ١٣٦,٦ يوماً للطراز الوراثي ١٠ إلى ١٧٣,٣ يوماً للطراز الوراثي ٨ وبمتوسط قدره ١٥٥,٣ يوماً وأظهر الطراز الوراثي ٨ فروقاً معنوية مقارنة بالشاهد غاب ٥ في حين أظهرت أربعة طرز وراثية فروقاً معنوية قياساً بشاهد المقارنة غاب ٤ وهي الطرز التي تحمل الأرقام ٣,٤,٦,٨ (جدول ١٣).

جدول (١٣): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة للنضج

الطرز الوراثية	عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم)
١	156.3
٢	153.3
٣	166.3
٤	164
٥	154
٦	163.6
٧	145.6
٨	173.3
٩	139.6
١٠	136.6
المتوسط العام	155.3

159	غاب ٤
169	غاب ٥
1.86	LSD 0.05

وتبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١٠ كان الأفضل من حيث عدد الأيام اللازمة للنضج (١٣٦,٦ يوماً) والوصول إلى مرحلة النضج بعدد أقل من الأيام وتلاه الطراز الوراثي ٩ (١٣٩,٦ يوماً) من حيث عدد الأيام اللازمة للنضج. وهذه الصفة (البكورية بالنضج) هامة جداً في البيئات شبه الجافة والجافة إذ تسمح للنبات بالهروب من الظروف البيئية غير المواتية لنموه (Chahal et al., 2002).

٨- عدد الحوامل الزهرية

تفاوتت متوسطات عدد الحوامل الزهرية من ٤٦ في الطراز الوراثي ١ إلى ١٠٥,٣ في الطراز الوراثي ١٠ وبمتوسط عام وقدره ٨٠,٤ وأظهرت ستة طرز وراثية فروقاً معنوية واضحة مقارنة مع شاهدي المقارنة غاب ٥ وغاب ٤ وهي الطرز ١٠, ٩, ٧, ٥, ٤, ٢ (جدول ١٤).

جدول (١٤): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد الحوامل الزهرية

الطرز الوراثية	عدد الحوامل الزهرية (حامل زهري)
١	46
٢	80
٣	66.3
٤	83
٥	85
٦	74.6
٧	91.6

74.3	٨
98	٩
105.3	١٠
80.4	المتوسط العام
75	غاب ٤
75.3	غاب ٥
2.57	LSD 0.05

وتبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١٠ كان الأكثر من حيث عدد الحوامل الزهرية (١٠٥,٣) بالمقارنة مع الشاهدين تلاه الطراز الوراثي ٩ (٩٨) ويمكن أن نستنتج بأنه كلما كان النبات يحمل عدداً أكبر من الحوامل الزهرية كلما كان هناك عدداً أكبر من القرون المتشكلة وبالتالي غلة بذرية أكبر على مستوى النبات الواحد على أن تتوفر ظروف بيئية مناسبة تمنع تساقط الأزهار.

- أوضحت نتائج تحليل التباين جدول (١٥) تبايناً عالي المعنوية للطرز الوراثية في صفات عدد القرون في النبات وارتفاع النبات وعرض النبات وارتفاع أول قرن مما يدل على وجود تباين وتباين بين الطرز المزروعة المستخدمة في الدراسة.

جدول (١٥): تحليل التباين لصفات عدد القرون في النبات وارتفاع النبات وعرض النبات وارتفاع أول قرن

مصدر التباين	عدد القرون بالنبات	ارتفاع النبات	عرض النبات	ارتفاع أول قرن
المكررات	2.08	1.86	.53٢	1.44
الطرز	662**	210.10**	20.60**	21.51**
الخطأ التجريبي	4.36	0.71	0.80	0.87
C.V%	2.81	1.62	4.41	5.29

٩ - عدد القرون في النبات

تراوحت متوسطات عدد القرون في النبات من ٤٤ قرن في الطراز الوراثي ١ إلى ١٠١,٦ في الطراز الوراثي ١٠ وبمتوسط عام قدره ٧٧,٥ قرن وأظهرت ستة طرز وراثية فروقاً معنوية مقارنة بالشواهد غاب ٤ وغاب ٥ وهي الطرز التي تحمل الأرقام ١٠, ٩, ٧, ٥, ٤, ٢ (جدول ١٦).

وبينت نتائج مقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١٠ كان أعلى من حيث عدد القرون في النبات (١٠١,٦) تلاه الطراز الوراثي ٩ (٩٣) وهذا يشير إلى - كما ذكرنا - أنه من المتوقع أن يؤدي عدد القرون الكبير إلى غلة عالية على مستوى النبات الفردي وهذه صفة هامة لمربي النبات للعمل على تحسين وزيادة الغلة البذرية في برامج التربية والتحسين الوراثي للحمص.

جدول (١٦): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد القرون في النبات

الطرز الوراثية	عدد القرون في النبات (قرن)
١	44
٢	77.6
٣	63.3
٤	81.3
٥	83
٦	71.3
٧	88.3
٨	71.3
٩	93
١٠	101.6
المتوسط العام	77.5
غاب ٤	72.3
غاب ٥	72.6

3.64	LSD 0.05
------	----------

١٠ - ارتفاع النبات (سم)

تراوحت متوسطات ارتفاعات النبات للطرز المدروسة من ٣٤,٦ سم للطرز الوراثي ٤ إلى حوالي ٦٤,٣ سم للطرز الوراثي ٧ وبمتوسط عام قدره ٥١,٥ سم وأظهرت الطرز الوراثية ١٠ و ٨ و ٧ فروقاً معنوية بالمقارنة مع الشواهد غاب ٤ وغاب ٥ (جدول ١٧).

وقد تبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة إن الطراز الوراثي ٧ هو أطول الطرز الوراثية تلاه الطرازان الوراثيان ٨ و ١٠ بمتوسطات بلغت ٦٣ سم، ٥٩,٦ سم على الترتيب وتبرز أهمية هذه الصفة عند الانتخاب في المناطق الجافة حيث يتم انتخاب النباتات الطويلة من أجل الحصاد الآلي - مع الأخذ بعين الاعتبار ارتفاع أول قرن - أما في المناطق المروية والمناطق ذات معدلات الهطول المطري العالي فيتم الانتخاب للنباتات الأقل طولاً للتخلص من ظاهرة الرقاد (غزال، ١٩٩٠).

جدول (١٧): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة ارتفاع النبات

الطرز الوراثية	ارتفاع النبات (سم)
١	43.3
٢	51
٣	46.6
٤	34.6
٥	52.6
٦	48
٧	64.3
٨	63
٩	52

59.6	١٠
51.5	المتوسط العام
55.6	غاب ٤
54.6	غاب ٥
1.43	LSD 0.05

١١- عرض النبات (سم)

تراوحت متوسطات عرض النبات من ١٦,٦ سم للطراز الوراثي ٢ إلى ٢٥,٦ سم للطراز الوراثي ٥ وبمتوسط عام و قدره ٢٠,٢ سم وقد أظهرت الطرز الوراثية ٥ و ٨ فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهد غاب ٤ وأظهرت ثلاثة طرز وراثية فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهد غاب ٥ وهي الطرز التي تحمل الأرقام ٤,٥,٨ (جدول ١٨).

وتبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ٥ كان الأعلى من حيث عرض النبات (٢٥,٦) ثم تلاه الطرازان الوراثيان ٨ و ٤ (٢٣,٣ و ٢٣) على الترتيب وتساهم هذه الصفة في زيادة القش الناتج عن الحصاد إذ كلما زاد عرض النبات زاد عدد الأفرع الأولية والثانوية في النبات وأدى ذلك إلى زيادة حجم المجموع الخضري وربما القرون ومنه زيادة العائد من القش وبالتالي من التبن المفيد لتغذية الحيوان وخاصةً أنه يحتوي على عدد كبير من العناصر المعدنية والألياف المغذية للحيوان، وبالتالي ارتفاع قيمته الغذائية كعلف للحيوانات.

جدول (١٨): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عرض النبات

الطرز الوراثية	عرض النبات (سم)
١	19
٢	16.6
٣	20
٤	23

25.6	٥
19.6	٦
19	٧
23.3	٨
18.6	٩
17.6	١٠
20.2	المتوسط العام
21.6	غاب ٤
19	غاب ٥
1.52	LSD 0.05

١٢ - ارتفاع أول قرن (سم)

تراوحت المتوسطات لصفة ارتفاع أول قرن من ١٢,٦ سم للطراز الوراثي ٥ إلى ٢٢,٣ سم للطراز الوراثي ٨ بمتوسط عام قدره ١٧,٥ سم، وأظهر الطرازان الوراثيان ٨ و ٤ فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهد غاب ٥ في حين أظهرت أربعة طرز وراثية فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهد غاب ٤ وهي الطرز التي تحمل الأرقام ٤,٦,٧,٨ (جدول ١٩).

بينما تبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ٨ كان الأعلى من حيث ارتفاع أول قرن (٢٢,٣ سم) تلاه الطراز الوراثي ٤ (٢٠,٣ سم)، وبرزت أهمية هذه الصفة بعد استخدام الحصاد الآلي في بلادنا منذ سنوات قليلة فكلما كان ارتفاع أول قرن عن سطح الأرض أكبر كلما كان قابلاً للحصاد الآلي بشكل أكبر (جابر وآخرون، ٢٠٠٩).

جدول (١٩): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة ارتفاع أول قرن

الطرز الوراثية	ارتفاع أول قرن (سم)
١	14.6

٢	16.3
٣	16
٤	20.3
٥	12.6
٦	19.6
٧	19.3
٨	22.3
٩	18.3
١٠	16
المتوسط العام	17.5
غاب ٤	17
غاب ٥	18.6
LSD 0.05	1.58

- بينت نتائج تحليل التباين جدول (٢٠) تبايناً عالي المعنوية للطرز الوراثية لكل من صفات عدد البذور بالقرن ووزن ١٠٠ بذرة ومعامل الحصاد والنسبة المئوية للبروتين مما يدل على وجود تباين وتباعد واضح بين الطرز الوراثية المدروسة.

جدول (٢٠): تحليل التباين لصفات عدد البذور بالقرن ووزن ١٠٠ بذرة ومعامل الحصاد والنسبة المئوية للبروتين

مصدر التباين	عدد البذور بالقرن	وزن ١٠٠ بذرة	معامل الحصاد	نسبة البروتين
--------------	-------------------	--------------	--------------	---------------

0.09	0.11	3.32	0.0008	المكررات
65.58**	505.77**	137.52**	0.27**	الطرز
0.11	0.26	2.66	0.009	الخطأ التجريبي
1.30	0.93	5.27	9.61	C.V%

13- عدد البذور بالقرن

تراوحت متوسطات عدد البذور بالقرن من 0.7 للطرز الوراثي ٦ إلى حوالي ١,٩ للطرز الوراثي ١ وبمتوسط عام قدره ١ بذرة وأظهر الطراز الوراثي ١ تفوقاً معنوياً مقارنةً بشاهدي المقارنة غاب ٤ وغاب ٥ مع العلم أنه كان هناك قروناً فارغة أو قروناً تحوي بذوراً ضامرة وصغيرة جداً (جدول ٢١).

وتبين أنه بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة بأن الطراز الوراثي ١ كان الأعلى من حيث عدد البذور بالقرن، وتعد صفة عدد البذور في القرن من مكونات الغلة البذرية للنبات الفردي وبالتالي كلما زاد عدد البذور بالقرن زاد عدد البذور بالنبات وانعكس ذلك إيجابياً على الغلة البذرية في النبات.

جدول (٢١): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة عدد البذور بالقرن

الطرز الوراثية	عدد البذور بالقرن (بذرة)
١	1.9
٢	1
٣	0.9
٤	1
٥	0.9

0.7	٦
0.9	٧
0.9	٨
0.8	٩
1	١٠
0.92	المتوسط العام
1	غاب ٤
0.9	غاب ٥
0.17	LSD 0.05

١٤- وزن ١٠٠ بذرة (غ)

تراوحت متوسطات وزن ١٠٠ بذرة من ١٧,٤ غ للطراز الوراثي ٩ إلى ٤٦,٣ غ للطراز الوراثي ١٠ وبمتوسط عام قدره ٣١ غ وقد أظهرت أربعة طرز وراثية فروقاً معنوية مقارنةً بالشاهدين غاب ٤ وغاب ٥ وهي الطرز ٢,٦,٨,١٠ (جدول ٢٢).

وقد تبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١٠ هو الأعلى بوزن ١٠٠ بذرة (٤٦,٣ غ) وتلاه الطراز الوراثي ٨ (٣٥,٦ غ)، وصفة وزن ١٠٠ بذرة من أهم مكونات الغلة البذرية للنبات الفردي إذ تعتمد في أغلب الدراسات على أنها المساهم الرئيس في الغلة البذرية.

جدول (٢٢): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة وزن ١٠٠ بذرة

الطرز الوراثية	وزن ١٠٠ بذرة (غ)
١	28.8
٢	34.9

31.1	٣
26.1	٤
29.9	٥
33.1	٦
27.2	٧
35.6	٨
17.4	٩
46.3	١٠
31	المتوسط العام
29.9	غاب ٤
30.1	غاب ٥
2.76	LSD 0.05

١٥ - معامل الحصاد %

تراوحت متوسطات معامل الحصاد من ٣٥ % في الطراز الوراثي ٨ إلى ٧٦,١ % في الطراز الوراثي ١ وبمتوسط عام قدره ٥٥,٥ % وأظهرت الطرز الوراثية ١٠, ٩, ٢, ١٠ فروقاً معنوية مقارنة بالشاهد غاب ٥ في حين أظهرت ستة طرز وراثية فروقاً معنوية قياساً بالشاهد غاب ٤ وهي الطرز ١٠, ٩, ٢, ٣, ٤, ١٠. (جدول ٢٣).

وتبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١ كان الأعلى من حيث معامل الحصاد (٧٦,١ %) وتلاه الطراز الوراثي ١٠ (٧٤,٤ %)، وهذا هام جداً حيث أن معامل الحصاد العالي في الظروف الجيدة غالباً ما يرتبط بالإنتاج العالي في الظروف المجهدّة، وإن الانتخاب للإنتاجية العالية غالباً ما تؤدي بشكل غير مباشر لاختيار معامل حصاد عالي ويتحدد معامل الحصاد من خلال كمية الماء المستخدم قبل وبعد مرحلة الإزهار، فالتبكير بموعد الإزهار

يوفر كميات الماء اللازمة لمرحلة الإزهار ومابعدھا وبالتالي الهروب من الجفاف ويمكن أن يحسن ذلك من معامل الحصاد في المناطق الجافة.

جدول (٢٣): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة معامل الحصاد

الطرز الوراثية	معامل الحصاد %
١	76.1
٢	66
٣	54.8
٤	53.6
٥	45.9
٦	50.3
٧	36.1
٨	35
٩	63.1
١٠	74.4
المتوسط العام	55.5
غاب ٤	52
غاب ٥	54
LSD 0.05	0.87

١٦ - النسبة المئوية للبروتين في البذور

تراوحت متوسطات نسبة البروتين بين ١٧,٤ للطرز الوراثي ٨ إلى ٣٢ للطرز الوراثي ١٠ وبمتوسط عام قدره ٢٣,٧ وأظهرت سبعة طرز وراثية فروقاً معنوية مقارنةً بشاهدي المقارنة غاب ٤ وغاب ٥ (جدول ٢٤).

وتبين بمقارنة المتوسطات قياساً بشاهدي المقارنة أن الطراز الوراثي ١٠ كان أعلى نسبة بروتين من الطرز المدروسة (٣٢) تلاه الطراز الوراثي ٤ (٣٠,٨)، وهذه الصفة من الصفات النوعية

الهامة في الحمص الذي يعتمد عليه مربو النبات وذلك باختيار الطرز الوراثية التي تتمتع بنسبة بروتين عالية لنقلها في برامج التربية والتحسين الوراثي إلى الطرز منخفضة البروتين.

جدول (٢٤): متوسطات الطرز الوراثية المدروسة لصفة النسبة المئوية للبروتين في البذور

الطرز الوراثية	النسبة المئوية البروتين في البذور
١	20.9
٢	24.4
٣	١٧,٦
٤	30.8
٥	19.3
٦	24.8
٧	26.8
٨	١7.4
٩	22.6
١٠	32
المتوسط العام	23.7
غاب ٤	18.5
غاب ٥	19.7
LSD 0.05	0.56

أما بالنسبة للصفات الأخرى المدروسة التي تتعلق بالصفات الشكلية أو الوصفية فالجدول (٢٥) يبين أهم الصفات الوصفية للطرز الوراثية المدروسة مع العلم أن بقية الصفات الشكلية الأخرى مثل شكل الورقة ولون الورقة ولون الزهرة وغيرها متشابهة إلى حد كبير جداً في جميع الطرز الوراثية المدروسة المزروعة.

جدول (٢٥) يبين الصفات الوصفية للطرز الوراثية المزروعة

الرقم المتسلسل	طبيعة النمو	لون البذار	لمس البذار	شكل البذار
١	قائم	بيج	ناعم	رأس بومة
٢	قائم	بيج	خشن	رأس بومة
٣	قائم	بيج	ناعم	رأس بومة
٤	قائم	أصفر بيج	ناعم	رأس بومة
٥	قائم	بيج	ناعم	رأس بومة
٦	قائم	بيج	ناعم	رأس بومة
٧	قائم	أبيض	خشن	رأس بومة
٨	قائم	بيج	خشن	رأس بومة
٩	قائم	بيج	ناعم	رأس بومة
١٠	قائم	أبيض عاجي	خشن	رأس بومة
غاب ٤	قائم	أصفر بيج	ناعم	رأس بومة
غاب ٥	قائم	بيج	ناعم	رأس بومة

ب: دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة

تتيح دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة للمربي إمكانية اختيار الصفات المرتبطة مع بعضها البعض بصورة مرغوبة ومفيدة، وبالتالي تصبح الفرصة لتحسين هذه الصفات بصورة مترافقة معاً ممكنة.

تعد صفة الغلة البذرية والعديد من الصفات ذات الأهمية الاقتصادية صفات كمية معقدة في توريثها لتحكم عدد كبير من المورثات ذات الأثر التراكمي في توريثها الأمر الذي يجعل التعامل معها مباشرة أمر صعب، ويفيد في هذا المجال الاعتماد على الصفات المرتبطة معها والمساهمة فيها كأحد مكونات الغلة وتحسينها الأمر الذي يسهم بشكل غير مباشر في تحسين الغلة البذرية. تم تحديد الارتباط بين الصفات الست عشرة المدروسة (جدول ٢٦)، وتحديد أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة البذرية لاختيار المكون الأكثر تأثيراً في الغلة واستخدامه كمعيار للانتخاب غير المباشر لتحسين غلة النباتات من البذور.

١ - العلاقات الارتباطية بين الغلة البذرية والصفات المدروسة

سجلت صفة الغلة البذرية علاقات ارتباطية معنوية وموجبة مع كل من وزن ١٠٠ بذرة 0.83^{**} ونسبة البروتين 0.49^{**} ومعامل الحصاد 0.37^{*} وعدد القرون في النبات 0.36^{*} وعدد الحوامل الزهرية 0.35^{*} وسجلت هذه الصفة علاقات ارتباطية معنوية وسلبية مع كل من عدد الأيام اللازمة للإنبات -0.42^{*} وعدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة -0.42^{*} وعدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الأزهار -0.42^{*} وعدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن -0.41^{*} وعدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% قرون -0.39^{*} مثل هذه النتائج توصل إليها

(Dwivedi and Pandey, 1983; Tripathi, 1998; Bakhsh *et al.*, 1999; Vivek *et al.*, 1999; Khan and Qureshi, ٢٠٠١; Arshad, 2003; Geren , 2005; Yucel *et al.*, ٢٠٠٦ ; M.farshadfar and E.farshadfar, 2008)

وكانت بعض النتائج لبعض الصفات المدروسة مخالفة إلى حدّ ما لما توصل إليه كل من

(Roshan *et al.*, 1993; Vijayalakshmi *et al.*, 2000; Saleem *et al.*, 2002b)

٢ - العلاقات الارتباطية بين مكونات الغلة البذرية والصفات المدروسة

ارتبطت صفة عدد الأيام اللازمة للإنبات ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً قوياً مع عدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الأزهار 0.97^{**} وعدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون 0.97^{**} وعدد الأيام اللازمة للنضج 0.96^{**} عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة 0.95^{**} وعدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن 0.89^{**} وعرض النبات 0.41^* وارتفاع أول قرن 0.38^* بينما ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع كل من عدد الحوامل الزهرية -0.57^{**} وعدد القرون في النبات -0.56^{**} ومعامل الحصاد -0.50^{**} وكانت هذه النتائج متوافقة مع نتائج الباحثين (Eser et al., 1991; Bakhkh et al., 2004 ; Reza et al., 2007)

- ارتبطت صفة عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع كل من عدد الأيام اللازمة لظهور ٥٠% من الإزهار 0.98^{**} وعدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% قرون 0.98^{**} وعدد الأيام اللازمة للنضج $٠,٩٦^{**}$ وعدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن $٠,٩٤^{**}$ وعرض النبات 0.50^{**} وارتفاع أول قرن 0.36^* بينما ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع كل من معامل الحصاد $-٠,٦٠^{**}$ وعدد الحوامل الزهرية -0.52^{**} وعدد القرون في النبات -0.51^{**} وذلك اتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (Guler et al., Omar, 2004) 2001;

- سجلت صفة عدد الأيام اللازمة حتى ظهور ٥٠% من الإزهار ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً عالياً مع كل من عدد الأيام اللازمة حتى تكوين ٥٠% من القرون 0.98^{**} وعدد الأيام اللازمة للنضج 0.98^{**} وعدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن 0.93^{**} ومع عرض النبات $٠,٤٧^{**}$ وارتفاع أول قرن 0.33^* وسجلت ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع كل من عدد الحوامل الزهرية -0.61^* وعدد القرون في النبات -0.60^{**} ومعامل الحصاد -0.52^{**} وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Guler et al., 2001; Omar, 2004)

- ارتبطت صفة عدد الأيام اللازمة لتكوين أول قرن ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع عدد الأيام اللازمة لتكوين ٥٠% من القرون 0.91^{**} والأيام اللازمة للنضج 0.90^{**} وعرض النبات 0.50^{**}

وارتفاع أول قرن 0.36^* وارتبطت ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع معامل الحصاد -0.51^{**} وعدد الحوامل الزهرية 0.47^{**} وعدد القرون في النبات -0.46^{**} توافقاً مع

(Saleem *et al.*, 2002a; Toker and Cagiran, 2004)

- ارتبطت صفة عدد الأيام اللازمة لتكوين 50% من القرون ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع كل من عدد الأيام اللازمة للنضج 0.97^{**} وعرض النبات 0.48^{**} وارتفاع أول قرن 0.37^* بينما ارتبطت ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع معامل الحصاد -0.53^{**} وعدد الحوامل الزهرية -0.52^{**} وعدد القرون في النبات -0.52^{**} وأنت نتائج (Vijayalakshmi *et al.*, 2000) مؤكدة لنتائج بحثنا هذا.

- ارتبطت صفة عدد الأيام اللازمة للنضج ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع كل من عرض النبات 0.42^* وارتفاع أول قرن 0.36^* بينما سجلت علاقة ارتباطية سالبة ومعنوية مع كل من عدد الحوامل الزهرية -0.64^* وعدد القرون في النبات -0.63^* ومعامل الحصاد -0.45^* توافقاً مع النتائج التي توصل لها (Subhash *et al.*, 2001).

- سجلت صفة عدد الحوامل الزهرية علاقة ارتباطية موجبة ومعنوية مع كل من عدد القرون في النبات 0.99^{**} ونسبة البروتين 0.53^{**} وارتفاع النبات 0.41^* وارتبطت ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع عدد البذور بالقرن -0.62^{**} ووجدت نتيجة مماثلة من قبل الباحثين (Vivek *et al.*, 1999 ; Saleem *et al.*, 2002).

- ارتبطت صفة عدد القرون في النبات ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع نسبة البروتين 0.55^{**} وارتفاع النبات 0.39^* وارتبطت ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع عدد البذور بالقرن -0.62^{**} وجد مثل هذه النتيجة كل من الباحثين (Padi, 2003; Monti and Grillo, 2005)

- لم تسجل صفة ارتفاع النبات أي علاقة ارتباطية موجبة ومعنوية مع أي صفة من الصفات المدروسة بينما ارتبطت ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع معامل الحصاد -0.39^* توافقاً مع (Reza *et al.*, 2007).

- لم ترتبط صفة عرض النبات ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع أي صفة من الصفات المدروسة

وارتبطت ارتباطاً سلبياً ومعنوياً مع معامل الحصاد -0.56^{**} وكان هذا موافقاً للنتيجة التي توصل لها (Arshad et al., 2002).

- سجلت صفة ارتفاع أول قرن علاقة ارتباط سلبية ومعنوية مع كل من معامل الحصاد -0.49^{**} وعدد البذور بالقرن -0.34^{*} وهذه النتيجة مشابهة للنتيجة التي توصل إليها (Yadav et al., ٢٠٠١).

- ارتبطت صفة عدد البذور بالقرن ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع معامل الحصاد 0.47^{**} وأنت نتائج (Bhaduria et al., 2003; Geren , 2005) مؤكدة للنتيجة السابقة.
- سجلت صفة وزن ١٠٠ بذرة علاقة ارتباطية إيجابية ومعنوية مع نسبة البروتين 0.33^{*} وأكد ذلك النتيجة التي توصل لها (Saleem et al., 2002b).

(جدول، ٢٦) العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة

	Y	Dg	F.flw	F50%	Fp	P50%	DFM	FHN	PON	Ph	Pw	F.ph	Sp	Ws 100	Hi
Dg	-0.42*														
F.flw	-0.42**	0.95**													
F50%	-0.42*	٠.97**	0.98**												
Fp	-0.41*	٠.89**	0.94**	0.93**											
P50%	-0.39*	٠.97**	0.98**	٠.98**	0.91**										
DFM	-0.41*	٠.96**	٠.96**	0.98**	٠.90**	٠.97**									
FHN	٠.35*	-0.57**	-0.52**	-0.61**	-0.47**	-0.52**	-0.64**								
PON	٠.36*	-0.56**	-0.51**	-0.60**	-0.46**	-0.52**	-0.63**	0.99**							
Ph	0.31	-0.15	-0.14	-0.20	-0.35*	-0.14	-0.25	٠.41*	٠.39*						
Pw	-0.19	٠.41*	٠.50**	0.47**	٠.50**	٠.48**	٠.42*	-0.08	-0.05	-0.11					
Fph	-0.22	٠.38*	٠.36*	٠.33*	٠.36*	٠.37*	٠.36*	0.12	0.11	0.15	-0.008				
Sp	0.23	-0.13	-0.18	-0.08	-0.17	-0.17	-0.02	-0.62**	-0.62**	-0.27	-0.08	-0.34*			
Ws 100	0.83**	0.02	0.01	0.01	-0.04	0.05	0.002	0.11	0.12	0.32	-0.15	-0.11	0.02		
Hi	٠.37*	-0.50**	-0.60**	-0.52**	-0.51**	-0.53**	-0.45**	-0.08	-0.09	-0.39*	-0.56**	-0.49**	٠.47**	0.17	
Bro%	٠.49**	-0.30	-0.16	-0.23	-0.02	-0.21	-0.30	0.53**	٠.55**	-0.05	0.31	0.09	-0.18	٠.33*	-0.13

Y الغلة الحبية بالنبات (غرام)، **Dg**: عدد الأيام اللازمة للإنبات، **F-flw**: عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة، **F50%**: عدد الأيام حتى ظهور ٥٠% من الأزهار، **Fp**: عدد الأيام اللازمة لظهور أول قرن، **P50%**: عدد الأيام اللازمة لتشكيل ٥٠% من القرون، **DFM**: عدد الأيام اللازمة للنضج، **FHN**: عدد الحوامل الزهرية، **PON**: عدد القرون في النبات **PH**: ارتفاع النبات، **Pw**: عرض النبات، **Fph**: ارتفاع أول قرن، **Sp**: عدد البذور في القرن، **Ws100**: وزن ١٠٠ بذرة **Hi**: معامل الحصاد، **Bro%**: النسبة المئوية للبروتين.

ج- معامل المرور Path Coefficient

يستخدم تحليل معامل المرور Path coefficient analysis بشكلٍ واسعٍ في تربية المحاصيل لتحديد طبيعة العلاقة بين الغلة البذرية ومكوناتها يحدد تحليل معامل المرور درجة ارتباط الصفات المدروسة بالغلة ويساهم في معرفة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن ارتباطها بالصفات الأخرى. حيث يحدد تقدير معامل المرور مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في الغلة ونسبة تلك المساهمة.

١- تحليل معامل المرور

أشارت نتائج تحليل معامل المرور إلى أن كلاً من وزن ١٠٠ بذرة وعدد البذور بالقرن وارتفاع النبات هي أكثر الصفات مساهمة في تباين الغلة البذرية حيث بلغ التأثير المباشر لصفة وزن ١٠٠ بذرة ٠,٦٣٦ بينما بلغ تأثيرها غير المباشر من خلال عدد البذور بالقرن ٠,٠١٧ وتأثيرها غير المباشر من خلال صفة ارتفاع النبات ٠,٠٤٣ (جدول ٢٧).

ومن جهة أخرى بلغ التأثير المباشر لصفة عدد البذور بالقرن بصفة الغلة ٠,٦٩٥ وكان تأثيرها غير المباشر ٠,٠١٥ من خلال وزن ١٠٠ بذرة وتأثيرها غير المباشر من خلال صفة ارتفاع النبات ٠,٠٣٧ - وبلغ التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات بصفة الغلة البذرية ٠,١٣٧ وكان تأثيرها غير المباشر من خلال وزن ١٠٠ بذرة ٠,٢٠٢ وأبدت تأثيراً غير مباشراً وسلبياً من خلال عدد البذور بالقرن ٠,١٨٦ - .

جدول (٢٧): نتائج تحليل معامل المرور للصفات المدروسة.

التأثيرات	مصدر التباين
١ صفة عدد البذور بالقرن	
0.٦٩٥	التأثير المباشر
0.٠١٥	التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن ١٠٠ بذرة
-0.0٣٧	التأثير غير المباشر من خلال صفة ارتفاع النبات
0.544	الإجمالي
٢ صفة وزن ١٠٠ بذرة	
0.٦٣٦	التأثير المباشر
0.0١٧	التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد البذور بالقرن
0.0٤٣	التأثير غير المباشر من خلال صفة ارتفاع النبات
0.6٩٦	الإجمالي
٣ صفة ارتفاع النبات	
0.١٣٧	التأثير المباشر
0.٢٠٢	التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن ١٠٠ بذرة
-0.١٨٦	التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد البذور بالقرن
0.١٥٣	الإجمالي

٢- الأهمية النسبية لمعامل المرور

بلغت الأهمية النسبية لهذه الصفات الثلاث في الغلة البذرية ٩٣,١٧ % حيث كانت الأهمية النسبية المباشرة لكل من صفة وزن ١٠٠ بذرة وعدد البذور بالقرن وارتفاع النبات ٤٠,٤٥ و ٤٨,٣٠ و ١,٨٨ على الترتيب بالإضافة إلى التأثير الموجب بين هذه الصفات من جهة وصفة الغلة البذرية من جهة أخرى (جدول ٢٨).

جدول (٢٨): الأهمية النسبية للصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة.

مصدر التباين			
RI%	CD		
٤٠,٤٥	0.٤٠٤٥	(X ₁)	١ صفة وزن ١٠٠ بذرة
48.30	0.4830	(X ₂)	٢ عدد البذور بالقرن
1.88	0.0١٨٨	(X _٣)	٣ ارتفاع النبات
2.12	0.0212	X ₁ × X ₂	٤
5.52	0.0552	X ₁ × X ₃	٥
- 5.10	- 0.0510	X ₂ × X ₃	٦
٦,٨٣	0.٠٦٨٣	المتبقي	
93.17%		إجمالي الأهمية النسبية	

CD: يدل على معامل التحديد RI%: يدل على الأهمية النسبية للصفة في تكوين الغلة.

كما تبين نتائج تحليل المرور أن صفة وزن ١٠٠ بذرة وعدد البذور بالقرن هما من أكثر الصفات مساهمة في تباين الغلة ويستنتج من ذلك أهمية الانتخاب لهاتين الصفتين معاً من خلال برامج التربية والتي ستؤدي إلى استنباط طرز متميزة بصفات مرغوبة ينتج عن تحسينها طرز وراثية متفوقة وجيدة تستخدم في برامج التربية والتحسين الوراثي كما يمكن اعتماد هذه الصفات كمعايير انتخابية لتحسين غلة محصول الحمص من البذور، وكانت النتائج التي توصلنا إليها في تحليل معامل المرور متوافقةً إلى حد ما ببعض الصفات التي درسها كل من الباحثين

(Roshan *et al.*, ١٩٩٣; Saleem *et al.*, 2002b; Noor *et al.*, 2003; Yucel *et al.*, 2006 ; M.farshadfar and E.farshadfar, ٢٠٠٨)

ثانياً: نتائج التهجين

من خلال النتائج التي توصلنا إليها في دراسة العلاقات الارتباطية وتحليل المسار لاحظنا أن هناك العديد من الطرز الوراثية تحمل صفات جيّدة ومرغوبة لمربي الحمص لإدخالها في عملية التربية لكننا لم نتطرق الى دراسة مدى مقاومة هذه الطرز للإجهادات البيئية المختلفة مثل إجهاد الحرارة المنخفضة وإجهاد الحرارة المرتفعة والإجهاد الجفافي وهذه الصفات الهامة لا تتمتع بها كافة الطرز الوراثية الموجودة لدينا لكن هناك العديد من الدراسات كما ذكرنا سابقاً تشير إلى أن الأنواع البرية وبشكل ملحوظ تتصف بمقاومة عالية أو بتحمل كبير للإجهادات البيئية المختلفة السابقة الذكر لذلك فيجب الاستفادة من هذه الصفات في برامج التربية لنقل الصفات المرغوبة الموجودة في الأنواع البرية إلى الأنواع المزروعة لتصبح سلاح ذو حدين أي العمل على استنباط أصناف تتمتع بإنتاجية مرتفعة وبنفس الوقت بمقاومة عالية للظروف البيئية القاسية وذلك لا يتم إلا بعملية التهجين حيث يتم نقل المورثة المسؤولة عن مقاومة الإجهادات المراد دراستها إلى الأنواع المزروعة للاستفادة منها مستقبلاً في برامج التربية لذا فقد تمّ في هذا البحث دراسة التهجين بين الأنواع البرية والمزروعة للحمص *Cicer* وذلك للاستفادة من الإمكانيات الموجودة في الأنواع البرية ونقلها الى الأنواع المزروعة ومن خلال عملية التهجين التي أجريت بين الحمص المزروع والأنواع البرية تم التوصل إلى ما يلي:

- في الحالة التي يكون فيها الحمص المزروع *C. arietinum* هو الأب والأنواع البرية المدروسة هي

الأمّهات:

١. تم تهجين ٥٠ زهرة بين *C. arietinum* والنوع البري *C. cuneatum* ولم ينجح التهجين في أي زهرة

من الأزهار المهجنة.

٢. تمّت عملية التهجين في ٥٠ زهرة بين *C. arietinum* والنوع البري *C. chorassanicum* وأيضاً لم

نحصل على أية نتائج في أي من الأزهار المهجنة.

٣. تمّت عملية تهجين ٥٠ زهرة بين *C. arietinum* والنوع البري *C. judaicum*, وقد فشلت عملية التهجين في جميع الأزهار المهجنة.

٤. تمّت عملية تهجين ٥٠ زهرة بين *C. arietinum* والنوع البري *C. echinospermum* وقد أعطى هذا التهجين نتائجاً إيجابية وجيدة في حوالي ٤٥ زهرة من بين الأزهار المهجنة وأعطت بذوراً قريبة شكلياً من النوع البري المستخدم في عملية التهجين أكثر من النوع المزروع وكانت نسبة نجاح التهجين قرابة ٩٠% وكانت هذه النتائج متوافقة مع

(Kazan and Muehlbauer, 1991 ; Singh and Ocampo, 1997).

٥. تمّت عملية تهجين ٥٠ زهرة بين *C. arietinum* والنوع البري *C. bijugum* ولم نحصل على أية نتائج لهذا التهجين وذبلت الأزهار المهجنة وسقطت.

٦. تمّت عملية تهجين ٥٠ زهرة بين *C. arietinum* والنوع البري *C. pinnatifidum* وقد باءت عملية التهجين بالفشل أيضاً ولم نحصل على أية زهرة في هذا التهجين وتتاغمت النتيجة مع النتائج التي توصل لها (Badami et al., ١٩٩٧).

٧. تمّت عملية تهجين ٥٠ زهرة بين *C. arietinum* والنوع البري *C. yamashita* ولم نحصل على أية نتائج أيضاً وتوصل كل من (Badami et al., ١٩٩٧) إلى نفس النتيجة.

٨. تمّت عملية تهجين ٥٠ زهرة بين *C. arietinum* والنوع البري *C. reticulatum* وقد أعطت نسبة نجاح جيدة في عملية التهجين حوالي ٨٧% وقد تمّ نجاح قرابة ٤٣ زهرة وكونت قروناً ممثلة وأعطت بذوراً جيّدة وكانت هذه النتائج متفّقة مع ما توصل إليه (Singh and Ocampo, 1997 ; Kazan and Muehlbauer, 1991).

ويعزى سبب فشل التهجين في كافة الحالات المدروسة إلى أسباب وراثية خاصة بالأنواع البرية والتركيب الوراثي الخاص بكل نوع.

- وفي الحالة التي يكون فيها الأنواع البرية المدروسة هي الأب والحمص المزروع *C. arietinum* هو الأم ويتم الحصول على نتائج مماثلة نوعاً ما في عملية التهجين العكسية.

الفصل الرابع

الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات Conclusion

- كان تباين الطرز الوراثية عالي المعنوية لجميع الصفات المدروسة مشيراً ذلك إلى التباعد الوراثي والجغرافي بين الطرز الوراثية المزروعة.
- امتلك الطراز الوراثي ١٠ أعلى غلة بذرية وبفروق معنوية عن شاهدي المقارنة غاب ٤ وغاب ٥ وكان الأبر في الإنبات والإزهار وبالعقد وتشكيل القرون وكذلك بالنضج، كما أعطى نفس الطراز عدداً أكبر من الحوامل الزهرية والقرون على مستوى النبات الفردي وبفروق بمعنوية قياساً بشاهدي المقارنة غاب ٤ وغاب ٥ كما أعطى نفس الطراز زيادة معنوية بوزن ١٠٠ بذرة على الشواهد المدروسة كما أعطى هذا الطراز أعلى نسبة بروتين وبفروق معنوية قياساً بشاهدي المقارنة غاب ٤ وغاب ٥.
- اتصف الطراز الوراثي ٧ بأعلى ارتفاع للنبات تلاه الطراز الوراثي ٨ وبفروق معنوية مقارنة بشاهدي المقارنة غاب ٤ وغاب ٥.
- أبدى الطراز الوراثي ٥ تفوقاً معنوياً على الأصناف المعتمدة كشاهدي للمقارنة من حيث عرض النبات وتلاه الطرازين الوراثيين ٨ و ٤.
- أعطى الطراز الوراثي ٨ أكبر ارتفاع لأول قرن وبفروق معنوية مقارنة مع شاهدي الدراسة غاب ٤ وغاب ٥.
- حقق الطراز الوراثي ١ زيادة معنوية بعدد البذور في القرن مقارنة مع الشواهد غاب ٤ وغاب ٥.
- أعطى الطراز الوراثي ١٠ زيادة معنوية بوزن ١٠٠ بذرة على الشواهد المدروسة كما أعطى هذا الطراز أعلى نسبة بروتين وبفروق معنوية قياساً بشاهدي المقارنة غاب ٤ وغاب ٥.

- تميز الطراز الوراثي ١ بأعلى قيمة لمعامل الحصاد وبفروق معنوية مقارنة مع شاهدي الدراسة غاب ٤ وغاب ٥.
- أبدت الانواع البرية *C. reticulatum* و *C. echinospermum* قابليةً للتهجين مع الحمص المزروع والتي يمكن الاستفادة منها في برامج التربية لاحقاً.
- لم تبد أيّاً من الأنواع البرية المدروسة الأخرى أية قابليةً للتهجين مع النوع المزروع *C. arietinum*.

المقترحات

- إدخال الطراز الوراثي ١٠ في برامج التربية التي تهدف إلى استنباط أصناف تتصف بالتبكير في الإنبات والإزهار والنضج والتسريع في عقد وتشكيل القرون من خلال تحديد التراكيب الوراثية الأكثر

ملاءمة منها لتستخدم كأباء لتطوير عائلات متفوقة بالباكورية في الصفات المذكورة من قبل مربي النبات وإدخالها في برامج التربية والتحسين الوراثي، وأيضاً إدخال الطراز ذاته في برامج التربية التي تعمل على زيادة عدد الحوامل الزهرية وعدد القرون في النبات والاهتمام بالطراز المذكور لإعطائه زيادة بوزن ١٠٠ بذرة وبالتالي زيادة في الغلة البذرية والاهتمام به في برامج التربية التي تعمل على تحسين نسبة البروتين في بذور الحمص.

- إدخال الطرز الوراثية ٧ و ٨ في برامج التربية التي تهدف إلى إعطاء ارتفاع نبات عالي كما وينصح بإدخال الطراز الوراثي ٨ في برامج التربية التي تعمل على زيادة في ارتفاع أول قرن عن سطح الأرض بهدف تفعيل آلية الحصاد الآلي للحمص.

- إدخال الطراز الوراثي ٥ في برامج التربية التي تهدف إلى زيادة عرض النبات.
- إدخال الطراز الوراثي ١ في برامج التربية التي تعمل على زيادة عدد البذور بالقرن وبالتالي زيادة الغلة البذرية، كما وينصح بإدخال هذا الطراز في برامج التربية التي تهتم بزيادة معامل الحصاد لنبات الحمص.

- التركيز في برامج التربية على صفات عدد الحوامل الزهرية وصفة عدد القرون في النبات ووزن ١٠٠ بذرة ومعامل الحصاد لارتباطها الموجب والمعنوي في أغلب الأحيان بالغلة البذرية لمحصول الحمص واعتماد صفات وزن ١٠٠ بذرة وعدد البذور بالقرن كمعايير انتخابية تساعد مربي الحمص على تحسين غلته البذرية.

- إجراء دراسة وراثية لهذه الطرز ولتحديد الفعل الوراثي المسيطر على كل صفة وفي كل طرز وبالتالي إمكانية تحديد شدة الانتخاب وزمن إجراءه وبالتالي التنبؤ بالمكسب الوراثي المتوقع من هذا الانتخاب بهدف الوصول إلى طرز ذات غلة بذرية عالية في وحدة المساحة.

- الاهتمام بالأنواع البرية والتي تتمتع بمواصفات جيدة من حيث مقاومة الجفاف والإجهادات المختلفة وإدخالها في عملية التربية.

- الاحتفاظ بالبذار الناتجة عن التهجين ووضعها بين أيدي مربّي النبات للاستفادة منها مستقبلاً في عمليّات التربية والتّحسين الوراثي.
- متابعة الدّراسات المخبريّة في مجال التهجين بهدف إنجاح عمليّات التّهجين بين النوع المزروع والأنواع البرية ليتمّ الاستفادة من الخصائص الوراثية الهامة التي تتمتع بها الأنواع البرية.
- يوصى مستقبلاً باستخدام التقانات الحيوية والبيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثية لدراسة درجة القرابة الوراثية بين الطرز الوراثية المقيّمة بهدف إتمام التوصيف الشامل لها ومحاولة تحديد بعض مواقع المورثات المسؤولة عن الصفات الهامة بهدف التحسين الوراثي لغلة محصول الحمص.

Abstract

This study was carried out within the cooperation between faculty of Agriculture Damascus University and general commission for scientific agricultural researches in Ezraa station of field crops researches during (2008-2009) season. Ten genotypes of chickpea and two local varieties Gab4 - Gab5 (control) were used in this study. The randomized complete block design (RCBD) was used in this experiment and correlation coefficient was calculated to determine

correlations between seed yield and studied traits. path coefficient was calculated to determine the most effective traits in seed yield.

The results showed a positive correlation between number of flowers and number of pods per plant (0.99) and significant positive correlation between seed yield and 100-seed weight (0.83).

Results showed significant advantage for genotype (10) of other genotypes in seed yield, 100- seed weight, flower holders, number of pods per plant, and the earliness in germination, flowering, filling-pods and maturity. While the genotype (7) showed a significant deference in plant height over all genotypes, but genotype (5) showed a significant deference in plant width, while genotype (1) shows a significant deference in number of seeds in pod. The results of path coefficient analysis showed that 100- seed weight, number of seeds in pod, and plant height were the most effective traits in increasing seed yield.

Finally results showed the possibility of crossing between *C. arietinum* and the both of *C. reticulatum* and *C. echinospermum* with high success (80-90%) but the other wild species don't show any possibility of crossing with *C. arietinum*.

المراجع العربية

١. المجموعة الإحصائية السورية الزراعية (٢٠٠٧). منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.
٢. المصري، عادل محمد. ٢٠٠٨. الصفات الكمية، منشأة المعارف، الإسكندرية.
٣. إيكاردا (المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة) ٢٠٠٨. الزراعة المستدامة في المناطق الجافة، ورشة العمل الوطنية السورية حول تنفيذ المعاهدة الدولية للمصادر الوراثية النباتية للأغذية والزراعة، النشرة الإعلامية، ٢٧ آذار ٢٠٠٨، حلب، سورية.

٤. الفاو (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة)، ٢٠٠٧. الدورة الثانية للجهاز الرئاسي للمعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة، روما، إيطاليا.
٥. جابر بدر، شاهري مخلص، حديد مها، ٢٠٠٩. تربية المحاصيل الحقلية (الجزء النظري)، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة.
٦. حسن، أحمد عبد المنعم. ١٩٩١. أساسيات تربية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية، القاهرة.
٧. شاهري مخلص، الأوبري خالد، نابلسي غسان، مولوي بسام. ١٩٩٥. أولويات حفظ المصادر الوراثية البرية في سوريا، دمشق، سوريا.
٨. شاهري مخلص، الأوبري خالد. ٢٠٠٤. حفظ المصادر الوراثية للأنواع النباتية في سوريا، مشروع الحفظ والاستخدام المستدام للتنوع الحيوي الزراعي في المناطق الجافة GEF، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.
٩. شرعان عبد العزيز نصر، مجاور إكرام علي، غلاب كمال حسن (٢٠٠٦). دراسة مقارنة للمحصول ومكوناته للحمص النامي في أراضي حديثة الاستصلاح. قسم المحاصيل - كلية الزراعة - جامعة الفيوم.
١٠. غزال حسن. تربية المحاصيل. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، ص ١٩٩٠.

References:

- Abbo, S. (2003).** Evolution of cultivated chickpea: four genetic bottlenecks limit diversity and constrain crop adaptation. *Functional Plant Biology*. 30(10): 1081-1087.
- Abbo, S., C. Molina, R. Jungmann, M.A. Grusak, Z. Berkovitch, Ruth Reifen, G. Kahl, P. Winter, and R. Reifen (2005).** QTL governing carotenoid concentration and weight in seeds of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Theor. Appl. Genet.* 111:185–195.
- Abdalla, M.M.F.; Darwish, D. S., and Nassif, A.M. (2003).** Performance variability and clustering of some exotic and improved chickpea genotypes. *Egypt. J. Plant Breed.* 7(1): 563 - 576.
- Afsari,S. ; Qureshi, A. ; Shaukat, A. ; Bakhsh, M. ; Arshad and A. Ghafoor. (2004) .** An Assessment of Variability for Economically Important Traits in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J. Bot.*, 36(4): 779-785.
- Al Sultan, F. and Diallo, A. H. (1996).** Down to earth, IFAD/CCD International Forum on Local Area Development in Support of the Convention to Combat Desertification. Printed by U. Quintily S. p. A. Rome, Italy, p: 3-24.

Anonymous, (2006). Varieties of grain crops 2006. *In 2006, Saskatchewan Seed Guide.*
Saskatchewan Agriculture and Food, Regina, SK, Canada.

Arshad, M., A. Bakhsh, M. Bashir and M. Haqqani. (2002). Determining the heritability and relationship between yield and yield components in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J. Bot.*, 34: 237-245.

Arshad, M.; Bakhsh, A.; Zubair, M. and Ghafoor, A. (2003). Genetic variability and correlation studies in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J. Bot.*, 35(4): 605-611.

Badami ,P.S; Allikarjuna, N. M and Moss, J. P. (1997). Inter-specific hybridization between *Cicer arietinum* and *C. Pinnatifidum*, **Pak, j. Biol. sci.**, 393-395.

Bakhsh, A.; Ghafoor, A., and Arshad, M. (2004). Path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under rainfed conditions. *Pak. J. Bot.* 36: 75-81.

Bakhsh, A.; Gull, T.; Sharif, A.; Arshad, M., and Malik, B.A. (1999). Genetic variability character correlation in pure lines, F1 and F2 progenies of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J. Bot.*, 31(1): 41-53.

Baligar, V.C.; Fageria, N.K.; He, Z.L. (2001). Nutrient use efficiency in plants. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 32: 921- 950.

Berger, J. D.; Abbo, S. (2003). Ecogeography of annual wild *Cicer* species. the poor state of the world collection. *Crop Science.* 43(3): 1076-1090.

Bhaduoria, P.; Chaturvedi, S.K., and Awasthi, N.N.C. (2003). Character association and path coefficient analysis in chickpea. *Annl. Agric. Res.*, 24: 684 – 687.

Bhambota, S.K.; Sood, B.C. and Gartan, S.L. (1994). Contribution of different characters towards seed yield in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Indian J. Genet.*, 54(4): 381-388.

Bioversity International. (2007). Gates foundation funds efforts to rescue endangered crop diversity. *Geneflow: A publication about agricultural biodiversity*, Rome, Italy, p:5.

Brandeland, M. (2007). *Geneflow*, Publication about Agricultural Biodiversity, Bioversity International, p:49.

Chahal, C. S.; and S. S. Gosal. (2002). *Principals and Procedures of plant breeding.* Alpha Science International. United Kingdom.

Chand, P. and Singh, F. (1997). Correlation and path analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Indian J. Genet.*, 54(1): 40-42.

- Chander, S.; Dahri, R., and Kumar, R. (2001).** Variation in selected recombinant inbred lines of two crosses in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Ann. Biol.*, 17(1): 29-34.
- Chavan, V.W., Patil, H.S., and Rasal, P.N. (1994).** Genetic variability, correlation studies and their implications in selection of high yielding genotypes of chickpea. *Madras Agric. J.*, 81: 463-5.
- Choumane, W.; Winter, P.; Weigand, F. and Kahl, G. (2000).** Conservation and variability of sequence-tagged microsatellite sites (STMSs) from chickpea (*Cicer arietinum* L.) within the genus *Cicer*. *Theor Appl Genet.*, 101: 269-278.
- Dasgupta, T., M.O. Islam and P. Gayen. (1993).** Genetic variability and Analysis of Yield Components in chickpea. *Ann. Agri. Res.*, 13:157-60.
- Diederichsen, A.; Boguslavskij, L. R.; Halan, M.; Richards, W. K. (2007).** Collecting plant genetic resources in the eastern Carpathian mountains within the territory of Ukraine in (2005), *Plant Genetic Newsletter*, Bioversity International and FAO. n 151, p:14-21.
- Dolezalova, I.; Kristkova, E.; Lebeda, A.; Vinter, V.; Astley, D. and Boukema, I. W. (2003).** Basic morphological descriptors for genetic resources of wild *Lactuca* spp. *Plant Genetic Resources Newsletter*, No.134, p: 1-9.
- Dwivedi, A.K. and Pandey, M.P. (1983).** Component analysis in mutants and normal of soybean. *Indian J. Agri. Res.*, 17(4): 181-183.
- Engels, J. M. M. and Visser, L. (2003).** A guide to effective management of germplasm collections. *IPGRI Handbooks*, No.6. Rome, Italy.
- Engels, J. M. and Engelmann, M. (2002).** Botanic gardens and agricultural gene banks Building on complementary strengths for more effective global conservation of plant genetic resources. *Plant Genetic Resources Newsletter*, No.131:49-54.
- Eser, D.; Gecit, H.H, and Emeklier, H.Y. (1991).** Evaluation of germplasm of chickpea landraces in Turkey. *ICN*, 24: 22-23.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). (1997).** FAOSTAT.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). (2006).** FAOSTAT.
- FAO. (2007).** FAOSTAT [Online] Available by food and agriculture organization (<http://faostat.fao.org/>; verified January 2007). All copyrights reserved.
- Farshadfar, M., and Farshadfar, E. (2008).** Genetic Variability among Lucerne varieties based on biochemical (SDS-PAGE) and morphological markers. *J. Applied Sci.*, 8: 1867 -

1878.

Frison A. E., Mitteau M. and Sharrock S. (2002). Sharing responsibilities for ex situ germplasm management. Plant Genetic Resources Newsletter, 2002, No.131:7-15.

Gauchan, D. and Smale, M. (2003). Choosing the right tools to assess the economic costs and benefits of growing landraces an example from Bara District, Central Terai, Nepal. Plant Genetic Resources Newsletter, No.134, p:18-25.

Geren, H.(2005). An investigation on the herbage yield and other characteristics of some Faba bean cultivars grown under Odemis ecological condition, *J, Agric*, Gac.Gge UNIR, 42: 59-66.

Graner, A. (2008). Genbank treasure of biodiversity. Rural 21, The international Journal for Rural Development, v.42. no.2, p: 38.

Guler, M.; Adak, M.S., and Ulukan, H. (2001). Determining relationships among yield components using path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.).*Eur. J. Agron.*,14:161-166.

Hasan, A. (1983). Reaction of chickpea cultivars to root knot nematode.*International chickpea Newsletter* . 8:26 - 27.

ICARDA, Increased Biomass Yield, Legume Program, Annual Report for 2001, 2002 Aleppo, Sazryia.

ICARDA, Increased Biomass Yield, Legume Program, Annual Report for 2007, Aleppo, Syria.

IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute). (1993). Report on recent plant genetic resources activities. Geneflow. A publication about the Earth's plant genetic resources, International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.

IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute). (1996). Report on recent plant genetic resources activities. Geneflow. A publication about the Earth's plant genetic resources, International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.

IPGRI (The International Plant Genetic Resources Institute). (2001). Newsletter for Central and West Asia and North Africa, IPGRI/CWANA. Issue No.22. February (2001). Aleppo, Syria.

Jarvis, D. I. and Hodgkin, T. (1999). Wild relatives and crop cultivars: detecting natural introgression and farmer selection of new genetic combinations in agro ecosystems. *Molecular Ecology*., 8: 159-173.

- Jarvis, D. I.; Myer, L.; Klemick, H.; Smale, M.; Brown, A. H. D.; Sadiki, M.; Sthapit and Hodgkin, B. T. (2000).** A Training guide for *In Situ* conservation on-farm. version1. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Kalbermatten, D. G. (2007).** Millennium Assessment1, Desertification and natural resources , environment and food security. Agricultural and Rural Development-contributing to international cooperation, Frankfurt, Germany, v.14, n1, p:10-12.
- Karaoz, A., and Zencirci, N .(2005).** Variation in wheat landraces from different altitudes of three regions of Turkey. Genetic. Resourc. *Crop Evol.*, 52: 775 - 785.
- Katerji N., Van Hoorn J.W., Hamdy A., Mastrorilli M., Owies T., Malhotra R.S. (2001):** Response to soil salinity of chickpea varieties differing in drought tolerance. Agr. Water Manag., 50: 83–9.
- Kazan, K., and Muehlbauer, F.J. (1991).** Allozyme variation and phylogen in annual species of *Cicer* (*Leguminosae*). *Pl Syst Evol*, 175:11-21.
- Khan, M. R., A. S. Qureshi, 2001,** Character correlation and path analysis of the variations induced by gamma rays in M2 generation of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Proc. Pakistan Acad. Sci., 38, 19-24.
- Kumar, J., and Abbo, S.(2001).** Genetics of flowering time in chickpea and its bearing on productivity in semiarid evironments. *Adv. Agron.* 72:107–138.
- Lane A. (2007).** An introduction to crop wild relatives, Geneflow, Publication about Agricultural Biodiversity, Bioversity International, p:19.
- Larid, J. (2007).** Crop diversity a secret weapon, Geneflow, Publication about Agricultural Biodiversity. Bioversity International, p:31-32.
- Mallikarjuna N, Jadhav D, Nagamani V, Amudhavalli C and Hoisington DA. (2007).** Progress in interspecific hybridization between *Cicer arietinum* and wild species *C. bijugum*. Journal of SAT Agricultural Research 5(1).
- Michelini, L. A., and Hallauer A. R. (1993).** Evaluation of exotic and adapted maize (*Zea mays* L.) Germplasm crosses. *Maydica*38, 275 -282.
- Monti, M.L and Grillo, S. (2005).** Legume seed improvement for protein content and quality. P, 253 - 266.
- Moreno, M.T. and Cubero , J.I.(1978).**Variation in *Cicer arietinum* L. *Euphytica*, 27:465 - 485.

- Muhammad ,S.; Kashif, S.; Muhamad , J.; and Shezad, A. U. R. (2002).** Heritability Estimates for Grain Yield and Quality Characters in Chickpea (*Cicer arietinum*). *Department of Plant Breeding & Genetics, University of Agriculture, Faisalabad–38040, Pakistan.* 04–2–275–276.
- Noor, F.; Ashat, M. and cnafoor, A. (2003).** path analysis and relationships among quantitative traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak, j. Biol.sci.*, 6:551-555.
- Omar, S.A. (2004).** Breeding for improving some exotic chickpea genotypes under stress conditions. 1-Stability and selection for yield and drought susceptibility index. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.* 29 (7): 3709 -3722.
- Padi, F.K.(2003).** Correlation and path coefficient analysis of yield and yield component in pigeonpea, *Pak, j. Biol.sci.*, 6:1689 - 1694.
- Patankar AG, Harsulkar AM, Giri AP, Gupta VS, Sainani MN , Ranjekar PK and Deshpande VV (1999).** Diversity in inhibitors of tripsin and *Helicoverpa armigera* gut proteinases in Chickpea (*Cicer arietinum*) and its wild relatives. *Theor Appl Genet* 99: 719-726.
- Preuss, J. H. (2006).** Poverty reduction strategies and the right to food. *Agriculture and rural development contributing to international cooperation, Bonn, Germany*, v13, No2, p:10.
- Pundir, R.P.S.; Rao, N.K, and van der Maesen ,L.J.G.(1985).** Distribution of qualitative traits in the world germplasm of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) *Euphytica*, 34: (in press).
- Raymond, R. (2001).** Genflow Junior targets youth for a better tomorrow. *IPGRI, Annual Report*, Rome , Italy. P:22.
- Reddy, A.R.; Chaitanya, K.L. and Vivekanandan, M. (2004).** Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. *J. Plant Physiol.*, 161: 1189 - 1202.
- Reddy, M.V. and Nene, Y.L. (1978).** Screening of (*Cicer* spp.) for resistance to *Aschochyta* blight. In *Third International Congress of Plant Pathology*, Aug. 1978. Munchen, Germany.
- Reza ,T.; Fayaz, F. and Jelodar , N.B. (2007).** Correlation and Path coefficient Analysis of Yield, and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under dry land condition in the west of Iran . *Asian Journal of plant Sciences*,. 6(7):1151-1154.
- Robertson, L. D. and Ocampo, B. (1997).** Morphological variation in wild annual *Cicer* species in comparison to the cultigen. *Euphytica*, 95(3): 309 - 319.

- Roshan, L., K.B. Bhangu and P.V. Gupta, 1993.** Variability, correlation and Path Analysis in gram. *Haryana Agri. Univ. J.Res.*, 23: 1-3.
- Rosenberg, B. (2004).** Dietary diversity aids nutrition. Geneflow, A Publication About The Earth's Genetic Resources. *IPGRI*. P:8.
- Rosso, B. S. and Andres, A. (2001).** Preliminary evaluation of naturalized Italian ryegrass population in Buenos Aires province. Argentina. *Plant Genetic Resources newsletter*.
- Saleem, M.; Shahzad, K.; Javid, M., and Rauf, S.A. (2002a).** Heritability Estimates for Grain Yield and Quality Characters in Chickpea (*Cicer arietinum*). *Int. J. Agri. Biol.* 4: 275-276.
- Saleem, M.; Tahir, M. H. N.; Rehmat, K.; Muhammad, D. and Kashif, S. (2002b).** Interrelationships and path analysis of yield attributes in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *J. Agric. and Biology* 4(3): 404-406. (C.F. Field Crop Abstr., 56(5): 2003).
- Saleem, M.; Tahir, M.H.N.; Kabir, R.; Javid, M., and Shahzad, K. (2002).** Interrelationships and Path Analysis of Yield Attributes in Chick Pea (*Cicer arietinum* L.). *Int. J. Agric. Biol.*, 4: 404- 406.
- Samarah, N.; Mullen, R. and Ciazio, S. (2004).** Size distribution and mineral nutrients of soybean seeds in response to drought stress. *J. Plant Nutr.*, 27: 815 - 835.
- Sanchez R. F. and Casillas H. J. M. (2000).** Conservacion de recursos fitogeneticos en Mexico. In: Recursos fitogeneticos de Mexico para la alimentacion la agricultura. P. Ramirez (eds). SNICS and SOMEFI, A. Chapingo, Mexico.
- Sawsan, M.A.; Abou-Taleb, S.A.; Shrif, Elham F.; Gomaa and Darwish D.S. (2005).** Morphological stomatal and seed yield characterization of some chickpea stocks. Egypt. *J. Plant Breed.* 9(2): 329-347.
- Shagarodsky, T., M.L. , Chiang and Y. Lopez (2001).** Evaluation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars in Cuba. *Agronomia Mesoamericanes* 12(1): 95-98. (C.F. Field Crop Abstr., 54(10) .
- Siddique, K.H.M., and Loss, S.P. (1999).** Studies on sowing depth for chickpea (*Cicer arietinum* L.), faba bean (*Vicia faba* L.) and lentil (*Lens culinaris* Medik) in a Mediterranean-type environment of southwestern Australia. *J. Agron. and Crop Sci.*, 182: 105-112.
- Singh, K. B. and Robertson, L. D. (1998).** Diversity for abiotic and biotic stress resistance in the wild annual *Cicer* species. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 45(1): 9 - 17.

- Singh, K.B. and Ocampo, B. (1997).** Exploitation of wild *Cicer* species for yield improvement in chickpea. *Theor Appl Genet*, 95:418 - 423.
- Singh, K.B.; Malhotra, R.S.; Verma, E.J. and Current Status, M.M.(1985).** Future Strategy in Breeding Chickpea for Resistance to Biotic and Abiotic Stresses, in Expanding the Production and Use of Cool Season Food Legumes, Eds. F.J.Muehlbauer and W.J. Kaiser, Kluwer Academic Pub., printed the Netherlands, p:572-591.
- Snedecor, G. W. and W. G. Cochran (1981).** Statistical methods. 6th (Edit), Iowa Stat. Univ., Press. Ames, Iowa, U. S. A.
- Subhash, C.; Dhari, R.; Kumar, R.; Chander, S.; Dhari, R., and Kumar, R. (2001).** Variation in recombinant inbred lines of two crosses in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Annl. Biol.*, 1: 29 - 34.
- Tawaha, A.R.M.; Turk M.A., and Lee, K.D.(2005).** Adaptation of chickpea to cultural practices in a Mediterranean type environment. *Res. J. Agric. Bio. Sci.*, 1: 152-157.
- Toker, C.(2004).** Evaluation of yield criteria with phenotypic correlation and factor analysis in chickpea. *plant soil sci*, 54:45 - 48.
- Toker, C., and Cagiran, M.I. (2004).** The use of phenotypic correlations and factor analysis in determining characters for grain yield selection in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Hereditas*. 140: 226-228.
- Tripathi, A.K. (1998).** Variability analysis in chickpea. *Adv. Plant Sci.*, 11(2): 291-292.
- Turner, N.C.; Wright, G.C. and Siddique, K.H.M. (2001).** Adaptation of grain legumes (pulses) to water - limited environments. *Advances in Agronomy*. 71:193-231.
- Vijayalakshmi, N.V.S.; Jagdish, K., and Rao, T.N. (2000).** Variability and correlation studies in desi, kabuli and intermediate chickpeas. *Legume Res.* 23(4): 232-236.(C.F.) *Field Crop Abstr.*, 55(4).
- Vivek, K.; Kar, C.S.; Sharma, P.C. and Kumar, V.(1999).** Variability correlation and path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Envir. Eco.*, 17(4): 936 - 937.
- Wanger, K. (2006).** A global platform for agrobio-diversity research, Genflow, A publication about Agricultural Biodiversity Bio-diversity International. Rome, Italy. p: 13.
- Williams, P.C.; El-Haramein, F.J.; Nakkoul, H. and Rihawi, S.(1986).** Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. ICARDA, Aleppo, Syria, 142 pp.

- Winfried, V. D. (2008).** The WDR 2008: What it has to say about agriculture, Rural 21(International Journal for Rural Development), v42. No 4. p:8 - 14.
- Winslow, M. and Thomas, R. (2007).** Desertification in the Middle East and North Africa, Agricultural and Rural Development-contributing to international cooperation. Frankfurt, Germany, v.14, n1, p: 4-6.
- Yadav, G.C.; Singh, P. K.; Singh, B.B., and Verma, R. (2001).** Genetic variability and Path coefficients in urdbean. *Indian J. Pulses Res.*, 14(2): 143-144.
- Yakout, G.M.; Grersh, M.H., and Atalla, R.A. (2000).** Response of chickpea crop to some fertilization treatments under new reclaimed sandy soil conditions. *J. Agric. Sci.*, Mansoura Univ., 25 (11): 6619 - 6626.
- Yucel, D. O.; Anlarsal, A.E., and Yucel, C. (2006).** Genetic Variability Correlation and Path Analysis of Yield, and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Turk. J. Agric. & Forestry.* 30: 183 -188.
- Zohary, D., and Hopf, M. (2000).** Domestication of plants in the Old World. 3rd ed. Clarendon Press, Oxford, England.