

دراسة بعض الصفات الفينولوجية والمورفولوجية والانتاجية عند بعض الطرز الوراثية من الحمص (*Cicer arietinum* L.)

نزار حرباً⁽¹⁾ ومحمد خطاب⁽¹⁾ ومارين السلامة^{(1)*}

(1). قسم المحاصيل بكلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(* للمراسلة: م. مارين سلامة، البريد الإلكتروني: marinlsalama89@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2021/03/28 تاريخ القبول: 2022/02/21

الملخص

نفذ البحث ضمن حرم جامعة تشرين خلال الموسم الزراعي 2020م ، وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات بهدف دراسة أهم الصفات الفينولوجية والمورفولوجية والانتاجية لبعض الطرز الوراثية من الحمص الربيعي وهي (210C, 324C, 322C, 257C, 154C) ، حصلنا عليها من قبل مركز البحوث العلمية الزراعية في دمشق ، كما تم تقدير بعض المؤشرات الوراثية للصفات المدروسة لانتخاب أفضلها والاستفادة منها في برامج تربية هذا المحصول وتحسينه لتطوير أصناف من الحمص للصفات المرغوبة ومتكيفة مع البيئة الظروف المحلية. وقد تفوق الطراز 322C على جميع الطرز المدروسة بالناكورية (66.92 يوماً) وتميز الطراز 324C على جميع الطرز بصفة ارتفاع النبات (56.55سم)، عدد الأوراق (49.99)، ودليل الحصاد (33.15%). بالإضافة إلى تميز الطراز 210C على جميع الطرز بصفات عدد النقرعات الرئيسية (2.55)، عدد القرون/ النبات (15.55قرون). وتميز الطراز 257C على جميع الطرز بصفات وزن البذور بالنبات (10.08غ)، وزن 100 بذرة (31.02غ)، الانتاجية (1656.1 كغ/هـ)، والغلة الحيوية (4999.21 كغ/هـ)، كما ارتبطت صفة الانتاجية كغ/هـ بشكل ايجابي قوي ومعنوي مع صفات الغلة الحيوية ($r = 0.97^{**}$) ووزن البذور بالنبات ($r = 0.96^{**}$)، ترافقت مع درجات توريث عالية نسبياً وبالتالي إمكانية الانتخاب لصفة الغلة من خلال الانتخاب للصفات السابقة الذكر .

الكلمات المفتاحية: الحمص الربيعي، درجة التوريث، التقدم الوراثي، معامل الارتباط

المقدمة:

تعتبر البقوليات مصدراً مهماً للبروتين عالي النوعية، ويأتي الحمص في المرتبة الثالثة في البقوليات الغذائية في العالم من حيث الأهمية بعد الفاصولياء الجافة والبالزلاء الجافة حيث يزرع بمساحة تصل إلى 10 ملايين هكتار وإنتاج مقداره 708 مليون طن (Gowda et al., 2005).

ينتمي الحمص (*Cicer arietinum* L.) إلى رتبة البقوليات Leguminosae والفصيلة الفراشية Papilionaceae ويضم الجنس *Cicer* 43 نوعاً، تسعة منها حولية *annuals*، بما في ذلك الحمص المزروع chickpea 33 نوعاً معمر *Perennials* ونوع واحد غير محدد. الصيغة الصبغية للحمص (2n = 16)، ذاتي التلقيح (FAOSTAT, 2013).

تعود نشأة الحمص إلى منطقة جنوب شرق تركيا وشمال سورية (Ali et al., 2009). وتعتبر سورية إحدى المراكز الثانوية لنشوء البقوليات الغذائية ومنها الحمص، حيث ينتشر العديد من العشائر المحلية للحمص التي تزرع في العروة الربيعية، وتمتاز بقدرتها على الانتاج تحت مستويات منخفضة من الرطوبة، ويتم تداول هذه العشائر من قبل المزارعين الذين يفضلون زراعتها على الأصناف الشتوية المحسنة والحساسة بنفس الوقت للإصابة بمرض لفحة الأسكوكاتيا الفطري (*Ascochyta rabiei* L.).

يلعب الحمص دوراً حيوياً في العديد من النظم الزراعية، فهو يثبت الأزوت الجوي من خلال العلاقة التعايشية مع بكتريا *Rhazibium*، مؤمناً بذلك معظم احتياجاته من عنصر الأزوت، ويعد محصولاً مهماً جداً في الدورة الزراعية مع محاصيل الحبوب، إذ يحول دون انتشار الأمراض والآفات الحشرية والأعشاب الضارة بالإضافة إلى دوره الهام في تصحيح ميزان التربة الغذائي من خلال إغناء التربة بعنصر الأزوت (Gil et al., 1996).

يتمتع الحمص بأهميته نظراً لقيمته الغذائية الجيدة حيث يحتوي على نسبة 22% من البروتين و 63% كربوهيدرات و 8% ألياف خام 5.4% دهون و 7.2% رماد و 3% إلى 6% زيت (Shafique et al., 2016). كما أنها مصدر جيد للكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والفوسفور والحديد والزنك والمنغنيز (Ibrikci et al., 2003).

أكد كل من Meena و Baha (2013) على ضرورة دراسة وتقييم المادة الوراثية عند تحسين أي محصول، لأهمية ذلك في تطوير الصفات الزراعية والوراثية لهذا المحصول.

وتعتبر غلة المحصول صفة معقدة مرتبطة بالعديد من العوامل الرئيسية والثانوية المتفاعلة، وتعد أغلب مكونات الغلة أقل تعقيداً في توارثها، وكذلك أقل تأثراً بالانحرافات البيئية (Najeeb et al., 2009)، لذا اعتقد Grafius (1956). أن الانتخاب المبني على أساس المؤشرات المكونة للغلة هو الأكثر كفاءةً، وفي هذا السياق ذكر Singh وآخرون (1996) أن ممارسة الانتخاب المباشر لغلة البذور كان مضللاً، وذلك بسبب خضوعه لتأثير عوامل البيئة المتقلبة.

أكد (CSA, 2012) أن استخدامات معامل التباين الوراثي جنباً إلى جنب مع درجة التوريث والتقدم الوراثي سيحدد أفضل صورة عن التقدم المتوقع من الانتخاب وتحديد طريقة الانتخاب لتحسين الهدف المطلوب.

أكد العديد من الباحثين على ضرورة دراسة معامل الارتباط بين الصفات المختلفة للاستفادة منها عند الانتخاب للغة البذرية، فقد أكد (Vaghela et al., 2009) وكذلك (Raval, 2001) على وجود علاقات ارتباط بين عدة صفات ولا سيما وزن المائة بذرة وعدد البذور في النبات مع الغلة البذرية.

درس (Ali et al., 2011) التنوع الوراثي للغة ومكوناتها في الحمص وعلاقات الارتباط ، وبينت نتائجهم وجود ارتباط معنوي بين الغلة البذرية وكل من عدد القرون في النبات، وعدد البذور في النبات، ووزن المائة بذرة.

تعتبر انتاجية محصول الحمص أقل بكثير من إمكاناته الكامنة، ويعزى سبب هذا التراجع إلى عدة عوامل أهمها ضعف الطاقة الإنتاجية للأصناف التي يزرعها المزارع من الحمص مما يقلل مردود الغلة في وحدة المساحة، ويمكن تقليص هذه الفجوة في الغلة من خلال إجراء التعديلات في الطرز الوراثية واستخدامها في برامج التربية. ومن هنا تبرز أهمية إيجاد طرز وراثية ذات قاعدة وراثية عريضة، تحمل صفات مرغوب فيها يمكن أن تسهم في تطوير المحصول. لذلك هدف البحث:

1- دراسة أهم الصفات الفينولوجية والمورفولوجية والانتاجية لبعض الطرز الوراثية من الحمص الربيعي، باستخدام بعض المؤشرات الوراثية للصفات المدروسة لانتخاب أفضلها والاستفادة منها في برامج تربية هذا المحصول وتحسينه لتطوير أصناف من الحمص للصفات المرغوبة ومتكيفة مع الظروف المحلية.

2- دراسة معاملات الارتباط البسيط بين الإنتاجية وأهم مكوناتها لوضع أدلة الانتخاب المناسبة لتطوير المحصول.

3- الحصول على أصناف تتمتع بإنتاجية عالية في وحدة المساحة إضافة إلى صفات نوعية جيدة.

مواد وطرائق البحث:

نُفذ البحث ضمن حرم جامعة تشرين خلال الموسم الزراعي 2020م باستخدام 5 طرز وراثية من الحمص الربيعي (210C, 324C, 322C, 257C, 154C)، حصلنا عليها من قبل الهيئة العامة للبحوث العملية الزراعية. وهي طرز متباينة وراثياً وتمتاز بمدى واسع من التكيف البيئي وتررع ربيعياً، حيث حضرت الأرض للزراعة بحراثة عميقة، تمت إضافة (NPK) وفق توصيات مديرية الزراعة، ثم حرثت أرض التجربة في النصف الثاني من شهر آذار، وتمت الزراعة في 18 آذار وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. بتقسيم أرض التجربة إلى خمسة قطع تجريبية للمكرر الواحد، عرض القطعة 100سم، طولها 250 سم. مع ممرات خدمة بين القطع التجريبية المتجاورة بعرض 50سم، ويعرض 100سم بين قطاعات المكررات الثلاثة. وتمت الزراعة في القطعة التجريبية الواحدة في خمسة خطوط، البعد بين الخط والآخر 50سم وبمسافة 15 سم بين النبات والآخر على الخط الواحد وبعمق 2.5 سم. أُجري التعشيب وقت الحاجة، وحصد كل طراز على حدة، وبشكل يدوي عند تمام النضج.

تم إجراء بعض الاختبارات لمعرفة خصوبة التربة ومحتواها من بعض العناصر الغذائية القابلة للامتصاص فيها وغيرها. كذلك تم رصد المعطيات المناخية من حرارة وأمطار خلال فترة البحث. حيث تم أخذ عينات من تربة المواقع المدروسة وتحليلها في مخبر مديرية الزراعة باللاذقية/جدول 1 /

الجدول (1): تحليل تربة موقع التجربة

K	مليغ/كغ P	مليغ/كغ N	EC	ph	Caco3%	طين %	سلت %	الرمل %	وزن التربة الجاف	الرطوبة الوزنية %
139		66	14	0.25	7.5	5_10	45.8 8	29.5 9	21.9 7	13.76
فقيرة	غنية	متوسطة	قليلة	قاعدية خفيفة	فقيرة	طينية سلتية			-	-

وكانت متوسطات هطولات الأمطار السنوية في المنطقة الساحلية (اللاذقية) كبيرة وغزيرة خلال فترة البحث، وهذه الكميات كافية لنمو نباتات الحمص. كانت درجتي الحرارة (العظمى ، الصغرى) مناسبة لزراعة ونمو نبات الحمص ودخوله في أطواره الفينولوجية ولم تصل درجات الحرارة لمرحلة تثبيط نمو النبات.

الجدول (2): يوضح درجات الحرارة ومعدل الهطول المطري في مواقع البحث

الشهر	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	متوسط درجة الحرارة	معدل الهطول المطري (مم)
2020/3	18.7	13.8	16.25	353
2020/4	21.2	16.4	18.8	233.5
2020/5	28.4	22.9	25.65	121
2020/6	30.8	27.2	29	60

ودرست صفات كل طراز على حدة، وذلك بأخذ متوسط صفات (10) نباتات منتخبة من كل طراز وهذه الصفات هي:
 - عدد الأيام حتى النضج: وهو عدد الأيام من الانبات حتى تمام نضج النبات.
 - ارتفاع النبات/سم: أخذ متوسط ارتفاع النباتات باستخدام مسطرة مدرجة من نقطة اتصالها بسطح التربة حتى قمة النبات ويسجل في نهاية فترة النمو.
 - عدد الأفرع الرئيسية: أخذ متوسط عدد الأفرع الرئيسية للنباتات المنتخبة.
 - عدد الأوراق: أخذ متوسط عدد الأوراق للنباتات المنتخبة.
 - عدد القرون الكلي/النبات: تم إحصاء عدد قرون كل نبات على حدة، ثم أخذ المتوسط في كل قطعة تجريبية على حدة
 - وزن البذور بالنبات/ غ: تم وزن بذور النباتات المنتخبة من كل طراز على حدة، وحسب متوسط وزن البذور/نبات.
 - وزن 100 بذرة /غ: تم عد 100 بذرة (بواقع ثلاث مكررات) ووزنها وحساب متوسط وزن المئة بذرة/غ لكل طراز.
 - وزن البذور كغ/هـ: يحسب وزن البذور بالكغ في القطعة التجريبية وبثلاث مكررات ومن ثم تحويلها ل كغ/هـ.
 - الغلة الحيوية كغ / هـ: حصدت نباتات كل طراز على حدة، عند تمام نضج البذور، وتم وزن الجزء الهوائي من النبات الجاف لكل طراز.

- دليل الحصاد%: وهو وزن البذور/ الوزن البيولوجي x 100

وأجري التحليل الإحصائي بتبويب البيانات باستخدام برنامج Excel وتحليلها باستخدام برنامج (Genstat12). أما المؤشرات الوراثية فتم تقديرها وفق القوانين التالية:

-معامل الاختلاف الوراثي GCV :

تم تقديره وفق (Burton and Devane, 1953)

حسب المعادلة:

$$GCV\% = \sqrt{VG} / x \times 100$$

حيث أن VG = التباين الوراثي

=X المتوسط

-معامل الاختلاف المظهري Ph CV% :

تم تقديره وفق (Burton and Devane, 1953) حسب المعادلة:

$$Ph CV\% = \sqrt{VPh} / x \times 100$$

حيث أن Vph = التباين المظهري

=X المتوسط

-درجة التوريث العامة Broad Sense Heritability:

وتم حسابها باستخدام المعادلة التالية:

$$h^2 = (VG / Vph) \times 100$$

وذلك حسب (Burton 1953 ; Mahamud and Kramer 1951).

حيث أن: VG = التباين الوراثي

= Vph = التباين المظهري

-التقدم الوراثي المتوقع % genetic advance:

- وتم تقديره عند شدة انتخاب Selection intensity (5%) من المعادلة التالية:

$$GA = K \times \sigma_p \times h^2$$

وذلك حسب (Burton 1953, Mahamud and Kramer 1951)

حيث K ثابت يتعلق بشدة الانتخاب 5% قيمته (2.06)، σ_p الانحراف المعياري، h^2 درجة التوريث.

- التقدم الوراثي النسبي فيحسب من المعادلة:

$$GA\% = GA \times 100 / \bar{x}$$

حيث أن \bar{x} : متوسط الصفة في الصنف.

-معامل الارتباط: (r) Coefficient of correlation

درست العلاقة الارتباطية وقوتها بين الصفات المدروسة والإنتاجية وفقاً لمعامل بيرسون (Dospikhov, 1979)

-النتائج والمناقشة

-عدد الأيام حتى النضج:

تهدف دراسة المراحل الفينولوجية إلى تحديد وتيرة والمقدرة على النمو والتطور وسرعة النضج، وذلك خلال مراحل نمو

النبات المختلفة.

يبين الجدول (3) وجود فروقات معنوية في صفة عدد الأيام حتى النضج بين بعض طرز الحمص المدروسة، حيث بلغ المتوسط العام لهذه الصفة إلى (105.2 يوماً)، وكان الطراز 322C الأبعد في الوصول للنضج بين الطرز المدروسة (92.66 يوماً)، بالتالي يمكن استخدامه في برامج التربية اللاحقة لنقل هذه الصفة للأصناف المحلية. بينما كان الطراز 210C الأكثر تأخراً في الوصول للنضج (115 يوماً). ويعزى تباين الطرز المدروسة في موعد إزهارها ونضجها إلى اختلاف استيعابها للفترة الضوئية التي تخضع بدورها لسيطرة مجموعة من المورثات، حيث تطول مرحلة النمو عند نقص الإضاءة وأحياناً لا تتشكل ثمار، وتقل مقاومتها للجفاف، وبالتالي عند التربية للباكورية والهروب من الجفاف لا بد من تقصير فترة النمو قبل الإزهار والنضج (Zhang, 2004).

وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (8.75%)، ومعامل الاختلاف المظهري (9.88%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل الوراثية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.78) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي منخفض (4.89%) وهذا يشير إلى أهمية الفعل المورثي بالمقارنة مع البيئي لهذه الصفة.

-ارتفاع النبات/سم:

تعتبر صفة طول النبات مؤشراً للحصاد الآلي، وترتبط صفة طول النبات بالغلة من العلف الأخضر ووزنه البيولوجي حيث أنه كلما زاد طول النبات، كلما زادت الغلة من العلف الأخضر والدريس (Arya et al, 1999).

يبين الجدول (3) وجود فروقات معنوية لصفة ارتفاع النبات/سم بين بعض طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (51.73 سم)، وكان الطراز 324C الأطول بين الطرز المدروسة (56.55 سم) بينما كان الطراز 154C الأكثر قصراً (49.44 سم). ويفسر الاختلاف بطول الساق الرئيسية بين الطرز المدروسة إلى العوامل الوراثية الخاصة بالطراز والظروف البيئية وخاصة نقص الإضاءة الناتج عن تظليل النباتات لبعضها البعض الأمر الذي يزيد من طول الساق الرئيسية (Azzo et al., 2012).

وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (4.12%)، ومعامل الاختلاف المظهري (7.26%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل البيئية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.75) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي منخفض (6.10%) والجدير بالذكر أن Atta وآخرون (2008) أشاروا وجود درجة توريث عالية في أبحاثهم في صفة ارتفاع النبات.

-عدد الأفرع الرئيسية: إن زيادة متوسط عدد التفرعات في النبات إنما يشير إلى قوة النمو لدى الطراز الوراثي، ويرتبط هذا المؤشر بشكل مباشر بالإنتاجية العلفية بالدرجة الأولى، حيث كلما زاد عدد الأفرع تزداد إنتاجية وحدة المساحة من العلف الأخضر والدريس، كما تزداد عدد القرون على النبات (لحد ما)، (Salih et al, 1993).

يبين الجدول (3) وجود فروقات معنوية لصفة عدد الأفرع الرئيسية بين طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (2.13 فرعاً)، وكان الطراز 210C الأكثر تفرعاً بين الطرز المدروسة (2.55 فرعاً) بينما كان الطراز 257C الأقل تفرعاً (1.66 فرعاً). ويفسر الاختلاف بمتوسط عدد التفرعات على النبات الواحد بين الطرز المدروسة إلى العوامل الوراثية .

وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (13.27%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (18.77%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل البيئية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث متوسطة في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.5) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي متوسط (11.36%).

أفادت الدراسات السابقة في الحمص عن وجود تباين كبير في صفات عدد الأيام حتى النضج، عدد القرون على النبات، إنتاجية البذور، إنتاجية الكتلة الحيوية، وزن 100 بذرة، ارتفاع النبات، عدد الفروع الأولية والثانوية على النبات (Anonymous, 2014).

- عدد الأوراق:

يبين الجدول (3) وجود فروقات معنوية لصفة عدد الأوراق بين طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (41.68 ورقة)، وكان الطراز 324C الأكثر عدداً للأوراق بين الطرز المدروسة (49.99 ورقة) بينما كان الطراز 154C الأقل عدداً للأوراق (33.77 ورقة). وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (14.94%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (15.85%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل الوراثية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.91) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي منخفض (7.1%).

الجدول(3): بعض الصفات الفينولوجية والمورفولوجية لطرز الحمص المدروسة

عدد الأوراق	عدد التفرعات الرئيسية	ارتفاع النبات/سم	النضج	الطرز الوراثية
37.66	2.55	50.44	115	210C
49.99	2.33	56.55	114	324C
45.22	1.99	51.32	92.66	322C
41.72	1.66	50.88	105.33	257C
33.77	2.11	49.44	98.88	154C
41.68	2.13	51.73	105.2	المتوسط
4.7	13.7	6	4.6	CV%
3.68	0.54	5.82	9.10	Lsd 5%
14.94	13.27	4.012	8.75	معامل الاختلاف الوراثي%
15.85	18.77	7.26	9.88	معامل الاختلاف المظهري%
0.91	0.55	0.75	0.78	درجة التوريث العامة
7.1	11.36	6.10	4.89	التقدم الوراثي المتوقع %

- عدد القرون الكلي/النبات:

تعتبر صفة عدد القرون في النبات الواحد من مكونات الإنتاجية الهامة وهدفاً من الأهداف الأساسية لبرامج التربية، إذ يتم استغلال التباين الوراثي بين المصادر الوراثية في هذه الصفة التي تعد من أهم المعايير الانتخابية لتحسين الغلة. حيث أنه بزيادة عدد القرون في النبات الواحد تزداد الإنتاجية (Luthra and Sharamal, 1990). وكما أشار (Katiyar, 1994) أن عدد القرون في النبات وعدد البذور في القرن يرتبطان دائماً مع الغلة، ويعتبران من أهم مكوناتها. يبين الجدول (4) وجود فروقات معنوية لصفة عدد القرون الكلي/النبات بين طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (13.44 قرناً)، وكان الطراز 210C الأكثر عدداً للقرون بين الطرز المدروسة (15.55 قرناً) بينما كان الطراز 322C الأقل عدداً للقرون (11.44 قرناً). ترجع التباينات في صفة عدد القرون في النبات إلى

العوامل الوراثية الخاصة بطبيعة نمو الطرز المدروسة، مع الأخذ بعين الاعتبار عند دراسة وراثتها هذه الصفة تأثرها بظروف الزراعة، وخاصة توفر شروط الخدمة الملائمة (Wang et al., 2006). وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (17.13%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (22.29%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل الوراثية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.85) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي مرتفع (24.39%). ونتائجنا تسير نتائج Khan وآخرون (2011) عن ارتفاع معدل قيم معامل الاختلاف الوراثي GCV لصفة عدد القرون في النبات، وزن 100 بذرة وإنتاجية البذور. لاحظت (Sharma and Saini, 2010) وجود درجة توريث عالية لصفات وزن 100 بذرة، عدد القرون على النبات، غلة البذور في النبات وعدد الفروع على النبات في الحمص.

-وزن البذور بالنبات/ غ:

يبين الجدول (4) وجود فروقات معنوية لصفة وزن البذور بالنبات/ غ بين طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (4.56 غ)، وكان الطراز 210C الأكثر وزناً للبذور بالنبات بين الطرز المدروسة (5.1 غ) بينما كان الطراز 324C الأقل وزناً للبذور (3.84 غ). ويعزى هذا التباين إلى الاختلاف في التركيب الوراثي للطرز المدروسة وبالتالي التفاوت في سلوكياتها تجاه الظروف البيئية السائدة.

وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (21.4%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (22.89%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل الوراثية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.83) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي متوسط (10.67%). ونتائجنا تسير نتائج (Sharma and Saini, 2010) حول وجود درجة توريث عالية لصفات وزن 100 بذرة، عدد القرون على النبات، غلة البذور في النبات وعدد الفروع على النبات في الحمص.

-وزن 100 بذرة/ غ:

يبين الجدول (4) وجود فروقات معنوية لصفة وزن 100 بذرة/ غ بين طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (32.76 غ)، وكان الطراز 322C الأكثر وزناً ل 100 بذرة بين الطرز المدروسة (35 غ) بينما كان الطراز 154C الأقل وزناً (28 غ). إن اختلاف وزن 100 بذرة لدى الطرز المدروسة، إنما يفسر بالعوامل الوراثية الخاصة بالطراز وطور مرحلة الامتلاء في البذور وملائمة الظروف البيئية المحيطة، ويفسر أيضاً بارتحال نواتج التمثيل الضوئي إلى هذه البذور فتصبح أكثر وزناً وأكبر حجماً. يعد مؤشر وزن ال 100 بذرة من العناصر المكونة للغلة البذرية وهو هام جداً ويتأثر بالظروف المناخية السائدة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (18.45%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (21.95%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل الوراثية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.77) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي متوسط (12.96%). ونتائجنا تتوافق مع ما توصل إليه Malik وآخرون (2011) إلى أعلى درجة توريث مع التقدم الوراثي المرتفع في وزن 100 بذرة. ومع ما أكده بعض الباحثين حول وجود درجة التوريث العامة العالية في الحمص لوزن 100 بذرة وعدد بذور على النبات (Ali and Ahsan, 2012).

-الانتاجية كغ/ هـ:

يبين الجدول (4) وجود فروقات معنوية لصفة الانتاجية كغ/ هـ بين طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (1123 كغ/ هـ)، وكان الطراز 257C الافضل في الانتاجية البذرية بين الطرز المدروسة (1656.10 كغ/ هـ) بينما كان الطراز 210C الأقل في الانتاجية البذرية (611.40 كغ/ هـ). وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (21.68%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (25.55%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل الوراثية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.86) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي ضعيف (9.59%).

أفاد Atta وآخرون (2008) عن درجة توريث عالية لصفات وزن 100 بذرة ، عدد الأيام إلى 50 % من الإزهار ، وزن البذور في النبات ، عدد القرون في النبات ، عدد الفروع الثانوية في النبات وارتفاع النبات.

-الغلة الحيوية كغ/ هـ:

يبين الجدول (4) وجود فروقات معنوية لصفة الغلة الحيوية كغ/ هـ بين طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (3544 كغ/ هـ)، وكان الطراز 257C الافضل في الغلة الحيوية بين الطرز المدروسة (4999.21 كغ/ هـ) بينما كان الطراز 210C الأقل في الغلة الحيوية (1879.01 كغ/ هـ). وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (26.86%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (29.14%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل الوراثية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.85) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي ضعيف (8.97%). حيث أفاد Sirohi و Thakur (2008) عن وجود درجة توريث عالية مقترنة بالتقدم الوراثي لوزن البذور في النبات، المحصول البيولوجي ، وزن 100بذرة، عدد القرون في النبات وارتفاع النبات.

- دليل الحصاد %:

يبين الجدول (4) وجود فروقات معنوية لصفة دليل الحصاد % بين طرز الحمص المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (31.92%)، وكان الطراز 324C الأكثر في صفة دليل الحصاد بين الطرز المدروسة (33.15%) بينما كان الطراز 145C الأقل في صفة دليل الحصاد (28.81%). وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (4.45%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (7.74%) وهذا يعني المزيد من مساهمة العوامل البيئية في التعبير عن الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الأيام حتى الأزهار (0.74) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي ضعيف (6%). ونتائجنا تتوافق مع Sidramappa وآخرون (2008) التي أشارت عن وجود درجة توريث عالية لصفات عدد الفروع الثانوية في النبات، ودليل الحصاد.

الجدول (4): بعض الصفات الانتاجية عند طرز الحمص المدروسة

الطرز الوراثية	عدد القرون الكلي/ النبات	وزن البذور بالنبات/غ	وزن 100 بذرة/غ	الانتاجية كغ/هـ	الغلة الحيوية كغ/هـ	دليل الحصاد %
210C	15.55	5.1	34	611.40	1879.01	32.42
324C	11.99	3.84	32	777.63	2361.57	33.15
322C	11.44	4.2	35	1212.03	3772.41	32.06
257C	12.88	4.9	34.8	1656.10	4999.21	33.13

28.81	4705.96	1356.17	28	4.76	15.33	154C
31.92	3544	1123	32.76	4.56	13.44	المتوسط
6	7.7	8.2	11.5	10.9	21.1	CV%
3.58	516.6	173	5.26	1.12	5.34	Lsd 5%
4.45	26.86	21.68	18.45	21.4	17.13	معامل الاختلاف الوراثي %
7.47	29.14	23.55	21.95	22.98	22.29	معامل الاختلاف المظهري %
0.74	0.85	0.86	0.77	0.83	0.85	درجة التوريث العامة
6	8.97	9.59	12.92	10.67	24.39	التقدم الوراثي المتوقع %

معامل الارتباط: لمؤشرات إنتاجية البذور عند طرز الحمص المدروسة:

يستفاد من معامل الارتباط لتحديد أدلة الانتخاب المناسبة لصفات الطرز الوراثية المدروسة، نتائج تحليل الارتباط

لمؤشر الإنتاجية البذرية مع عناصرها نعرضها في الجدول الآتي:

الجدول (5): معامل الارتباط بين الانتاجية وعناصرها عند طرز الحمص المدروسة

ارتفاع النبات	عدد التفرعات الرئيسية	عدد الأوراق	عدد القرون بالنبات	وزن 100 بذرة/غ	وزن بذور بالنبات/غ	الانتاجية كغ/ه	الغلة الحيوية كغ/ه	دليل الحصاد %	الصفات المدروسة
0.34	0.53*	0.27	0.39	-0.029	-0.47	-0.58*	-0.68*	0.14	نضج
-	0.13	0.64*	-0.045	-0.46	-0.16	-0.29	-0.35	0.06	ارتفاع النبات
	-	0.08	0.36	-0.37	-0.72**	-	-	0.17	عدد التفرعات الرئيسية
		-	-0.39	-0.37	-0.050	-0.24	-0.29	0.28	عدد الاوراق
			-	0.22	-0.21	-0.17	-0.07	-0.39	عدد القرون بالنبات
				-	0.63*	0.67**	0.64*	0.07	وزن 100بذرة/غ
					-	0.96**	0.94**	-0.07	وزن بذور بالنبات/غ
						-	0.97**	-0.03	الانتاجية كغ/ه
							-	-0.29	الغلة الحيوية كغ/ه

-الانتاجية كغ/ه:

نلاحظ من الجدول رقم (5) أن صفة الانتاجية ارتبطت بشكل ايجابي قوي مع صفات الغلة الحيوية ($r = 0.97^{**}$) ووزن البذور بالنبات ($r = 0.96^{**}$) وبشكل متوسط مع وزن 100 بذرة ($r = 0.67^{**}$) وبشكل سلبي مع بقية الصفات المدروسة. وبالتالي يمكن الانتخاب لصفة الانتاجية من خلال الانتخاب الغلة الحيوية ووزن البذور بالنبات لوجود ارتباط ايجابي معنوي وقوي بينهم. ونتائجنا تتطابق مع أبحاث Veakriya وآخرون (2008) عند دراسة الارتباطات بين

الصفات المختلفة في سلالات نقية من الحمص وجد ارتباطات وراثية موجبة ومعنوية بين غلة البذور وكل من الغلة البيولوجية ودليل الحصاد.

الاستنتاجات:

- اختلاف الطرز الوراثية للحمص الربيعي بجملة من المواصفات القيمة الخاصة.
- تفوق الطراز 322C على جميع الطرز المدروسة بالباكورية (92.66 يوماً).
- تميز الطراز 324C على جميع الطرز بصفات ارتفاع النبات (56.55سم)، عدد الأوراق (49.99)، ودليل الحصاد (33.15%).
- تميز الطراز 210C على جميع الطرز بصفات عدد التفرعات الرئيسية (2.55)، عدد القرون/ النبات (15.55 قرن).
- تميز الطراز 257C على جميع الطرز بصفات وزن البذور بالنبات (10.08غ)، وزن 100 بذرة (31.02غ)، الانتاجية (1656.1 كغ/هـ)، والغلة الحيوية (4999.21 كغ/هـ).
- ارتبطت صفة الانتاجية كغ/هـ بشكل ايجابي قوي ومعنوي مع صفات الغلة الحيوية ($r = 0.97^{**}$) ووزن البذور بالنبات ($r = 0.96^{**}$)، ترافقت مع درجات توريث عالية نسبياً وبالتالي ممكن الانتخاب لصفة الغلة من خلال الانتخاب لصفة وزن البذور بالنبات للأسباب السابقة الذكر.

المقترحات

- استخدام الطراز الوراثي 257C و 322C كمادة أولية بأعمال التربية اللاحقة لتفوقهما بصفات عديدة منها الباكورية والانتاجية.

-المراجع:

- Ali, M.; A. Nawab; N.N. Abbas; A. Zulkiffal; and M. Sahhad (2009). Evaluation of selection criteria in *Cicer arietinum* L. using correlation coefficient and path analysis. Australian Journal of Crop Science. 3(2):65-70
- Ali, Q. M.H.N Tahir; H.A. Sadaqat; S. Arshad; J. Farooq; M. Ahsan; M. Waseem; and A. Iqbal (2011). Genetic variability and correlation analysis for quantitative traits in chickpea genotypes (*Cicer arietinum* L.) J. of Bact. Res., 3:6-9.
- Ali, Q.; and M. Ahsan (2012). Estimation of Genetic Variability and Correlation Analysis for Quantitative Traits in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). International Journal for Agro Veterinary and Medical Sciences 6 (4), 241- 249.
- Anonymous, P. (2014). Project Coordinator's Report, All India Coordinated Research Project on chickpea. Indian Institute Pulses Research, Kanpur, p-29.
- Arya; P.S.; R. Ajai; and A. Rana (1999). Study of direct and indirect influence of some yield traits on green pod yield in French bean (*Phaseous vulgaris* L.). Adv. Hort & For. 6:99-106.
- Atta, B.M.; M.A. Haq; and T.M. Shah (2008). Variation and inter-relationship of quantitative traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Pak. J. Bot., 40 (2): 637-647.
- Azzo, F. Z.; A. R. Abod; A. A. Ismaul; M. H. Hamed; T. A. Suod (2012). Using analysis of variance and combining analysis to study adaptation of chickpea genotypes for

- medium Iraqi environment. The 2P ndP Scientific Conference of Agricultural Science. 14-15/3/2012. Basrah. Iraq. 25 (3): 631 – 638.
- Burton, G.W.(1953). Estimating heritability in tall fescue (*Festuca arundinacea*) from replicated clonal-material. *Agron. J.*, 45: 478-481.
- Burton, G.W.; and E.H. Devane(1953). Estimating heritability in tall fescue (*Festuca arundinacea*) from replicated clonal material. *Agronomy Journal*.45(10): 478-481..
- CSA,(2012). Central Statistical Agency Agricultural Sample Survey Report on: Area and Production of Crops, Statistical Bulletin, Addis Ababa, Ethiopia..
- Food and Agricultural Organization of the United Nations (FASOSTAT). (2013).
- Bafulof H.N. (1967). Ocnofhov tpedabochHur kcopty nweHsr /B.KH. : N£dpaHhre npou£begcHur.-T.:Hayka.
- Dospekhov, B.A. (1979) . Methodical of field trail . Moscow. Russian. 416p .
- Gil, J.; S. Nadal; D. Luna; M. Moreno; and A.D. Haro (1996). Variability of some physico-chemical characters in desi and kabuli chickpea types. *Journal of Science and Food Agriculture* 71:179-184.
- Gowda, C. L; S. Ramesh ; S. Chandra; and H. D. Upadhyaya (2005).Genetic basis of pod borer(*Helicoverpa armigera*) resistance and grain yield in desi and kuboli chickpea (*Cicer arietinum* L.) under unprotected conditions. *Euphytica* , 145 : 199-214.
- Grafius, J. E. (1956). Components of yield in oats: A geometric interpretation.*Agron. J.* 48: 419-423.
- Ibrikci, H.; S.J. Knewtson; and M.A. Grusak (2003). Chickpea leaves as a vegetable green for humans: evaluation of mineral composition. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 83:945-950.
- Johnson, H.W.; H.F. Robinson; and R.E. Comstock,(1955). Estimates of genetic and environmental variability in soybean. *Agron. J.*, 47: 314-318.
- Katiyar, R. P. (1994). Heterobeltiosis for morphophysiological attributes in powdery mildew and rust resistance peas. *Indian Journal of Pulses Research* 7(1) : 48 – 51.
- Khan, H.; F. Ahmad; and N. Iqbal (2011). Genetic variability and correlations among quantitative traits in gram. *Sarhad J. Agric.*, 22: 55–59.
- Luthra, S.K. and P.C. Sharamal (1990) . Correlation and path analysis in Lentil . *Lens Newsletter* 17 (2) : 5-8 .
- Mahamud , I.; and H.H. Kramer (1951). Segregation for yield height, and maturity following a Soybean cross. *Agron J.* 43:603-609.
- Malik, S.R.; M. Saleem; U. Iqbal; M.A. Zahid; A. Baksh; and S.M. Iqbal(2011). Genetic analysis of physiochemical traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.) seeds. *Int. J. Agric. Bio.*, 13: 1033-1036.
- Meena, O.; and V. Baha (2013). Assessment of breeding potential of tomato germplasm using D2 analysis. *The Bioscan*, 8(4): 1145-1148..
- Najeeb, S.; A.G. Rather; F.A. Sheikh; and S.M. Razvi (2009). Studies on genetic variability, correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir.
- Raval, L.J. (2001). Studies on selection indices and genetic divergence in chickpea. M.Sc. Agri. Thesis submitted to G.A.U., Sardarkrushinagar, Gujarat.

- Salih, F.A.; A.A. Sarra ; and S .H. Salih(1993). Performance of Faba bean genotypes in the Jebel marra area . FAbis New sletter no 33. 3-7 . shambat Research station , Khartoum North , Sudan .
- Sidramappa, S.A.; P.M. Patil; Salimath; and S.T. Kajjidoni (2008). Genetic variation for productivity and its related traits in recombinant inbred lines population of Chickpea. Karnataka J. Agric. Sci., 21 (4): 488- 490.
- Singh, M.P.; and R.B. Ceccerelli (1996). Estimation of heritability of crop traits from variety trial data. Technical manual No. 20, ICARDA, Aleppo, Syria.
- Shafique, M.S.; M. Ahsan; Z. Mehmood; M. Abdullah; A. Shakoor; and M.I. Ahmad (2016). Genetic variability and interrelationship of various agronomic traits using correlation and path analysis in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Acad. J. Agric. Res., 4(2): 082-085.
- Sharma, L.K.; and D.P. Saini(2010). Variability and association studies for seed yield and yield components in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Res. J. Agric. Sci., 1(3): 209-211.
- Thakur, S.K.; and A. Sirohi (2008). Studies on genetic variability, heritability and genetic advance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under different environments. Int. J. Agric. Sci., 4 (1): 242-245.
- Vaghela, M.D.; V.K. Poshia; J.J. Savaliya; R.H. Kavan; and B.K. Davada (2009). Genetic variability studies in Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.). Legume Res., 32(3):191-194.
- Veakriya D. H.; M. S. Pithia; and R. L. Kalawadai (2008). Correlation and path analysis in F2 generation of chickpea (*Cicer arietinum* L.).Res. on Crops, 9 (2) :371-374 .
- Wang, J.; Y. T. Gan; F. Clarke and C. L. McDonald (2006). Response of chickpea yield to high temperature stress during reproductive development. Crop Science. 46: 2171 – 2178.
- Zhang, C.(2004). Implementation of marker-assisted selection for lodging resistance in pea breeding. M.Sc. Thesis , Saskatchewan University, Saskatoon , Canada, 98 pp.106.

Study of Some Phenological, Morphological and Productive Characteristics of some Genotypes of Chickpea (*Cicer arietinum* L.)

Nizar Harba⁽¹⁾, Muhammad Nael Khattab⁽¹⁾, Marine Al-Salama^{(1)*}

(1). Department Of Field Crops, Faculty Of Agriculture, Tishreen-University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding Author: Marine Al-Salama. E-mail: marinlsalama89@gmail.com).

Received: 28/03/2021

Accepted: 21/02/2022

Abstract

The research was carried out on the campus of Tishreen University during the agricultural season 2020 AD, according to the design of randomized complete sectors (RCBD) and with three replications in order to study the most important phenological, morphological and

productive characteristics of some genotypes of spring chickpea, which are (210C, 324C, 322C, 257C, 154C), obtained by The Agricultural Scientific Research Center in Damascus, and some genetic indicators of the studied traits were estimated to select the best ones and benefit from them in the programs of breeding and improving this crop to develop varieties of chickpeas for the desired traits and adapted to the environment and local conditions. The 322C model outperformed all the studied primroses (92.66 days), and the 324C model was distinguished over all the cultivars in terms of plant height (56.55 cm), number of leaves (49.99), and harvest index (33.15%). In addition, the 210C is distinguished on all models by the characteristics of the number of main branches (2.55) and the number of pods / plant (15.55 centuries). The 257C model was distinguished on all models by the characteristics of seed weight per plant (10.08 g), weight of 100 seeds (31.02 g), productivity (1656.1 kg / ha), and biological yield (4999.21 kg / ha), and the characteristic of productivity kg / h was strongly positively correlated. Significantly with biological yield traits ($r = 0.97^{**}$) and seed weight per plant ($r = 0.96^{**}$), they were associated with relatively high degrees of heritability and thus the possibility of selection for yield trait through selection for the aforementioned traits.

Key words: spring chickpea, degree of heritability, genetic progression, correlation coefficient.