Al-Mukhtar Journal of Agricultural, Veterinary and Environmental Science 02 (2): 74-86, 2024
Doi: https://doi.org/10.54172/xes59r12

Research Article **Open Access**

تقدير بعض المؤشرات الوراثية لصفات النمو والإنتاجية للسلالات النقية من الفليفلة الحريفة

لمى علّون[1*]، عزيزة مرديخي[2]، شيماء سمعو[3]، لافا مصطفى[4]

[1، 2، 3، 4] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب، سورية

المستخلص: نفذ هذا البحث في محطة بحوث تلحديا خلال موسم 2022، بهدف تقييم أداء بعض السلالات المحلية من الفليفلة الحريفة في محافظة حلب ودراسة درجة التوريث والتباين الوراثي والمظهري لصفاتها الإنتاجية، وذلك لاستخدامها لاحقاً في برامج التربية والحفاظ على المادة الأولية المحلية. أجريت الدراسة باستخدام 22 سلالة من الفليفلة المحلية وتم دراسة الأطوار الفينولوجية (عدد الأيام من التشتيل حتى إزهار 75% من النباتات وحتى العقد وحتى اول قطفة) إضافة إلى طول فترة القطاف، كما تم دراسة ارتفاع النبات، وعدد الفروع الرئيسية، وطول الثمرة، وقطر الثمرة، ومتوسط وزن الثمرة وسماكة جدار الثمرة، وإنتاجية النبات. تم تنفيذ التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات. أظهرت نتائج الدراسة وجود اختلافات في الأطوار الفينولوجية والصفات النباتية بين سلالات الفليفلة. كما أظهر ارتفاع النباتات وعدد الفروع الرئيسية للنبات تبايناً واضحاً بين السلالات. ووجدت الدراسة أن العوامل الوراثية كان لها مساهمة أكبر في صفات الثمرة وإنتاجية النبات مقارنة بالعوامل البيئية. تراوحت نسبة التوريث من 97% لوزن الثمرة إلى 67% لسماكة جدار الثمرة وإنتاجية النبات. توزعت السلالات المدروسة عند إجراء التحليل العنقودي وفق مواصفات الثمرة والنبات ضمن مجموعتين رئيسيتين، ضمت المجموعة الأولى مجموعتين (9 سلالات)، بينما اجتمعت السلالات المتبقية في المجموعة الثانية. هذا البحث يوفر رؤى قيّمة لبرامج التربية واستراتيجيات تحسين النبات.

الكلمات المفتاحية: الفليفلة الحريفة، التباين المظهري، التباين الوراثي، درجة التوريث.

***Corresponding author:** lumaarc22@gmail.com, General Commission for Scientific Agricultural Research Aleppo, Syria

[2, 3, 4] General Commission for Scientific Agricultural Research Aleppo, Syria

Received:
15 March 2024

Accepted:
02 December 2024

Publish online:
31 December 2024

Estimating some Genetic parameters of growth indicators & yield for Pure Lines of Chili pepper

Abstract: This research was conducted at the Talhadia Research Station during the 2022 season to evaluate the performance of some local chili pepper lines in Aleppo Governorate & to investigate the heritability, genetic, & phenotypic variation of their productive traits. The goal was to utilize these findings in breeding programs & to preserve the local genetic resources. The study included 22 local chili pepper lines, focusing on phonological phases, such as the number of days from transplanting until 75% of the plants flowered, the time to fruit setting (node formation), & the time to the first harvest, in addition to the length of the harvesting period. Plant traits such as plant height, the number of main branches, fruit length, fruit diameter, average fruit weight, fruit wall thickness, & plant productivity were also evaluated. The experiment was carried out using a R& omized Complete Block Design (RCBD) with three replications. The results revealed significant differences among the chili pepper lines in phonological stages & plant traits. Substantial variation was observed in plant height & the number of main branches among the lines. Genetic factors were found to have a greater influence than environmental factors on fruit characteristics & plant productivity. Heritability estimates ranged from 97% for fruit weight to 67% for fruit wall thickness & plant productivity. Cluster analysis grouped the studied lines into two main categories based on fruit & plant traits. The first category was further divided into two subgroups comprising nine strains, while the remaining strains were grouped into the second category. This research provides valuable insights for breeding programs & strategies aimed at improving chili pepper traits & preserving local varieties.

Keywords: Chili Pepper, Phenotypic Variation, Genetic Variation, Heritability

The Author(s) 2024. This article is distributed under the terms of the *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License* (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, *for non-commercial purposes only*, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

المقدمة

تحتل الفليفلة .*Capsicum annum* L مركزاً هاماً بين محاصيل الخضار التابعة للفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* نظراً إلى المساحة التي تشغلها، فقد بلغت المساحة المزروعة عالمياً 2020.82 ألف هكتار لعام 2022، بإنتاجية قدرها 18.296 طن/هـ حسب إحصائية الفاو لعام 2024 (FAOSTAT data,2024)، بينما بلغت المساحة المزروعة 5098 هكتار على الصعيد المحلي بإنتاجية وصلت حتى 13.514 طن/هـ محلياً (المجموعة الإحصائية السورية، 2023). تزرع الفليفلة من أجل ثمارها التي تؤكل إما طازجة، أو مطبوخة أو مخللة أو تُجّفف للحصول على مسحوق الفليفلة أو هريس الفليفلة، حيث تمتاز ثمارها بقيمة غذائية عالية فهي غنية بالكربوهيدرات والبروتينات (Tchiegang et al., 1999). إضافة لكونها مصدر مهم لفيتامين A وC و E والعديد من مضادات الأكسدة، كما أنها تستخدم كمحسن طعم وملون طبيعي للأغذية، إضافة للعديد من الفوائد الطبية بما في ذلك مضادات الالتهاب، ومضادات الحساسية، وتقلل الثمار الناضجة من خطر السرطان (Hussein & Mahdi., 2017).

يعتبر التباين أو الاختلاف بين النباتات المادة الاساس التي يعمل عليها مربي النبات، فالتباين هو المادة الخام التي يقوم عليها الانتخاب على اساس الصفات الظاهرية ولمعظم الصفات المدروسة، لتحقيق النجاح في برنامج التحسين الوراثي ينبغي على مربي النبات أن يعرف مدى اعتماد الصفة التي ينتخبها على العوامل الوراثية ومدى تأثرها بالبيئة.

إن الطريقة المنطقية لبدء أي برنامج تربية هي جمع معلومات قيمة عن طبيعة ودرجة التنوع الوراثي التي تساعد مربي النبات على اختيار أنماط أبوية مفيدة تساعد في انتاج هجن تتمتع بقوة هجين قوية وتحمل مواصفات اقتصادية جيدة متفوقة (Patel et al., 1989). كما يُعتبر تقدير التنوع الوراثي هام لمعرفة مصدر الاختلافات لصفات معينة ضمن المادة الوراثية الأولية المتاحة. وتعد الاختلافات الوراثية مطلب رئيسي للانتخاب الفعال ضمن العشائر النباتية الناتجة عن التهجين، كما تعتبر الآباء الأكثر تنوع ضمن الحد المدروس الأفضل عندما نريد تحسين المواصفات الاقتصادية للنسل الناتج (Tomooka, 1991).

أدى الانتخاب البشري المستمر إلى تعزيز عمليات الانتخاب الطبيعي، مما أدى إلى تطوير أشكال متعددة من الفليفلة ذات خصائص محددة من حيث شكل الثمار ولونها وحرافتها ونكهتها ورائحتها (Bosl& & Votava, 2012).

أجريت العديد من الدراسات بهدف تقييم تنوع السلالات الأصلية المحلية وتحديد إمكانية استخدامها مرة أخرى في برامج التربية أو إمكانية زراعتها في مناطق المنشأ حيث تتكيف بشكل جيد مع الظروف المحلية (Martínez- López Castilla et al., 2019 ;Ispizua et al., 2022; Nankar et al., 2020). لذلك، من الضروري أولاً في برامج التربية تقييم الاختلافات المظهرية بين السلالات المحلية أو الإقليمية بناءً على الصفات الزراعية أو صفات الثمار، والتي يمكن أن تكون مادة أولية مفيدة لإنتاج وانتخاب سلالات محسنة (Santiago-Luna et al., 2018).

يلعب الانتخاب الموجه دورًا مهمًا في التنوع الوراثي العام للأنواع وفي التباين في التنوع داخل الجينوم. كما يمكن التنبؤ بالتنوع الجيني من تاريخ حياة أحد الأنواع (Ellegren & Galtier., 2016).

قام (Drvoshanova et al., 2022) بتقييم التنوع المظهري لـ 33 سلالة محلية من الفليفلة من شمال مقدونيا، والتي لم يتم تقييمها من قبل، على أساس صفات الثمرة الشكلية والنوعية، حيث حدد تحليل المكونات الأساسية PCA مكونين رئيسين يفسران أكثر من 77 % من التباين استناداً إلى صفات الثمار الكمية، كما صنف التحليل العنقودي السلالات إلى 3 مجموعات، جمعت المجموعة الثالثة سبع سلالات محلية، أظهرت هذه المجموعة أعلى القيم لقطر ووزن الثمرة وسماكة اللب، حيث حددها الباحث هذه الصفات كمكونات رئيسية للإنتاجية. أعطت هذه النتائج معلومات قيمة للحفاظ على هذه السلالات، فضلاً عن مساهمتها في برامج التربية اللاحقة.

من أجل تقييم التنوع الوراثي لنبات الفليفلة في تونس وتحديد الخصائص المؤثرة على الانتاجية، تم تقييم إحدى عشرة مجموعة تم جمعها من مختلف ولايات تونس، بناءً على سبع صفات شكلية مهمة. لوحظ تباين كبير بين الأصناف من حيث شكل النبات والخصائص الاقتصادية (طول الثمرة، قطر الثمرة، سمك جدار الثمرة، وزن المشيمة، عدد الثمار لكل نبات، وإنتاجية النبات). حيث أظهرت سلالات FTC-2 والسلالات FTC-6 أفضل القيم لغالبية الصفات. سُجِّل أعلى طول للثمار في FTC-2 (15.2سم) وأقلها في FTC-6 (3.3 سم). أعلى قطر للثمرة في FTC-6 (5.2 سم) وأقلها في FTC-3، أي 1.8 سم فقط. أعلى سمك لجدار الثمرة في FTC-6 (3.3 سم) وأقلها في FTC-10 (2.2 سم). تم الحصول على أعلى عدد من الثمار/نبات في FTC-2. كما كشف التحليل العنقودي عن ثلاث مجموعات متميزة مع أصولها الجغرافية (Lahbib et al., 2013)

قام كل من(Datta & Das,2013) بتوصيف 53 طرازاً وراثياً في الهند، وفق 23 صفة كمية ونوعية، حيث لوحظ تباين كبير بين الطرز الوراثية في العديد من الخصائص الشكلية وخصائص الثمار والجودة، تم تجميع الطرز المدروسة عند اجراء التحليل العنقودي في 17 مجموعة، وأشارت النتائج إلى أن المجموعة الأولى والسابعة ضمت 29 و9 طرز وراثية على التوالي. أما بقية العناقيد تألفت من طراز وراثي واحد. كشفت دراسة التباين وجود نطاقًا واسعًا من التباين لجميع الصفات التي تمت دراستها. ووجد درجة توريث مرتفعة إلى جانب تقدم وراثي أعلى (كنسبة مئوية من المتوسط) في محتوى الكابسيسين في الثمرة، وعدد الثمار على النبات، وانتاجية النبات وعدد الفروع الرئيسية على النبات. أشار المؤلفان إلى اعتبار هذه الصفات مؤشرات انتخاب موثوقة حيث من المحتمل أن تكون محكومة بالتأثير الجيني المضاف.

تم دراسة التباين الوراثي لستة وعشرين صفة كمية ونوعية باستخدام 70 مدخلاً من الفليفلة الحريفة. وقد لوحظ وجود قيم عالية جدًا في التباين الوراثي العام لمحتوى حمض الأسكوربيك، كما لوحظ وجود تباين وراثي وشكلي كبير جدًا لصفات (متوسط وزن الثمرة، مساحة الورقة بعد 45 يومًا من التشتيل، قطر الثمرة، طول الثمرة، وعدد الثمار/ نبات، وإجمالي انتاج الثمار الجافة/هكتار، وانتاج الثمار الخضراء المبكرة/النبات، وإجمالي انتاج الثمار الخضراء/ هكتار، وانتاج النبات من الفليفلة الخضراء والحمراء، انتاجية الفليفلة الحمراء الجافة /نبات). ولوحظت درجة توريث عالية جدًا تراوحت من 98.45% حتى 72.58%) مقترنة بارتفاع كبير للتقدم الوراثي لصفات 10قطر الثمرة، ومتوسط وزن الثمرة، وعدد الثمار /نبات، وإنتاجية الثمار الخضراء المبكرة / نبات، و إنتاج الثمار الخضراء/نبات، وانتاج الفلفل الأحمر الجاف/ نبات، وانتاج الثمار الخضراء /الهكتار، و انتاج الثمار الجافة لكل هكتار، ومحتوى حمض الأسكوربيك). أشارت الدراسة إلى أن المكون المضاف هو السائد. وبالتالي، هناك مجال واسع لتحسين هذه الصفات من خلال الانتخاب المباشر. (Vidyashree et al., 2018)

أجرى(Patidar et al., 2023) دراسة لتقييم التنوع الوراثي ودرجة التوريث والتقدم الوراثي لخمسة وعشرين طرازاً وراثياً مختلفاً من الفليفلة الحريفة. حيث كشف تحليل التباين عن وجود اختلافات كبيرة بين الطرز الوراثية لجميع الصفات. ولوحظت قيم عالية للتباين الوراثي PCV إلى جانب قيم عالية للتباين المظهري لمساحة الأوراق (42.25% و 41.79%) يليها طول الثمار (37.76% و 37.31%) إنتاجية النبات (37.55% و37.24%) كلوروفيل الأوراق (36.19% و34.63%) وعدد الثمار لكل نبات (35.15% و34.72%)، مما يدل على المساهمة الكبيرة للمكونات الوراثية في التعبير الظاهري لهذه الصفات التي توفر كفاءة انتخاب أعلى. كما لوحظ قيم أعلى لدرجة التوريث بالمعنى الواسع إلى جانب التقدم الوراثي المسجل لطول النبات (97.99 و50.50 %), مساحة الأوراق (97.86 و85.17 %)، طول الثمار (97.67 و75.97 %)، عدد الثمار لكل نبات (97.56 و70.63 %)، متوسط وزن الثمار (93.97 و57.46 %), طول الورقة (92.83 و 36.68 %)، الكلوروفيل في الورقة (91.54 و 68.25 %)، مما يشير إلى وجود عمل وراثي مضاف؛ وبالتالي يمكن استخدام الانتخاب لتحسين هذه الصفات.

أشار كل من(Sharma et al., 2019) أن صفة الإنتاجية متعدد الجينات بطبيعتها وتتأثر بالعوامل البيئية التي تجعل عملية الانتخاب معقدة، وبالتالي فإن معرفة الارتباط بين الصفات أمر ضروري لتكون عملية الانتخاب فعالة، إن معرفة العلاقة بين الصفات لها نفس القدر من الأهمية في تربية النباتات من أجل التحسين غير المباشر للصفات التي يصعب قياسها.

أوضح البياتي (1997) أن درجة التوريث ترتبط بالتحسين الوراثي وتعتبر غير كافية في تقديمها للمعلومات عن مدى التباينات الوراثية والمظهرية وإعطاء المعلومات الكافية عن صفات العشائر، كما أشار إلى أن التوريث العالي للصفات الكمية المرتبطة بالإنتاجية لا يكفي لضمان الحصول على تحسين وراثي عالي في الانتاجية مالم تكن الصفة مرتبطة ايجابياً ومعنوياً مع الانتاجية.
يعتبر التنوع الوراثي النباتي مهدد بما يسمى "بالانجراف الوراثي" وهو مصطلح يعبر عن فقدان المورثات الفردية أو الجماعية، كتلك الموجودة في الأصناف البلدية المتكيفة محلياً، ويكمن السبب الرئيس للانجراف الوراثي وفقاً لتقرير حالة الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة في العالم في إحلال الأصناف الحديثة محل الأصناف المحلية، إضافة إلى ظهور آفات أو أعشاب طفيلية أو أمراض خطيرة وتدهور البيئة والتوسع العمراني وإزالة الغابات أو الحرائق (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2010)، لذلك فقد هدف البحث إلى:

- تقييم أداء سلالات محلية من الفليفلة الحريفة المنتشرة في محافظة حلب
- دراسة التباين المظهري والوراثي ودرجة التوريث للصفات الإنتاجية في سلالات الفليفلة الحريفة المحلية.

المواد وطرائق البحث

- **المادة النباتية:** أجري البحث باستخدام 22 سلالة من الفليفلة المحلية التي تتميز بطعمها الحريف حيث تم إعطائها أرقام مختلفة، هذه السلالات تم الحصول عليها من المزارعين في محافظة حلب وريفها مع إجراء عملية التربية الذاتية لمدة 4 سنوات سابقة.
- **مكان تنفيذ البحث:** نفذ البحث في محطة بحوث تلحديا التابعة لمركز بحوث حلب– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، خلال الموسم الزراعي 2022.
- **طريقة العمل:** زرعت البذور بتاريخ 3/20 ضمن أصص بلاستيكية (7 X 7) سم مملوءة بخليط من التربة والتورب بنسبة 1:3، وقدمت لها عمليات الخدمة اللازمة حتى موعد التشتيل في 5/25 حيث زرعت شتول الأصناف المحلية في الحقل بمسافة 30 سم بين النبات والآخر و70سم بين الخط والآخر على خطوط ضم كل خط 20 نباتاً، وقدمت لها عمليات الخدمة الضرورية.

– القراءات والقياسات: أخذت القراءات الحقلية التالية وفق قائمة التوصيف الشكلي بحسب (IPGRI, 1995):
– عدد الأيام من التشتيل حتى إزهار 75% من النباتات (يوم).
– عدد الأيام من التشتيل حتى عقد الثمار (يوم).
– عدد الأيام من التشتيل حتى أول قطفة (يوم).
– طول فترة القطاف: عدد الأيام بين أول قطفة وآخر قطفة (يوم)
– ارتفاع النبات (سم).
– عدد الأفرع الرئيسية على النبات (فرع/نبات)
– طول الثمرة: يتغير من 0.8 سم عند الأصناف الحريفة جداً وحتى 25 –30 سم عند الأصناف الحلوة.
– قطر الثمرة: يتراوح من 0.5 سم وحتى 10–11 سم.

- متوسط وزن الثمرة (غ).
- إنتاجية النبات الكلية (كغ/نبات).

- **تصميم التجربة والتحليل الاحصائي:** نفذت الدراسة الحقلية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، وأجري التحليل الإحصائي للنتائج بالحاسوب باستخدام البرنامج Genstat Release 7.2، وقورن بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند 5%.

حللت نتائج التوصيف الشكلي بإجراء التحليل العنقودي ورسم شجرة القرابة باستخدام البرنامج PAST - Palaeontological Statistics, ver. 1.67.

تم حساب درجة التوريث بالمفهوم الواسع وفقا لمعادلة (Singh & Chaudhary, 1977) :

$$HBS = \frac{VG}{V\rho} \times 100$$

حيث:

VG ::التباين الوراثي وتساوي قيمته:

$$VG = (Mse - Mst)/r$$

Vp: التباين المظهري (الكلي) وتساوي قيمته:

$$Vp = VG + VE$$

حيث Mst متوسط المربعات الكلي، Mse متوسط مربعات الخطأ، r عدد المكررات،VE التباين البيئي.

النتائج والمناقشة:

1- تقييم أداء سلالات الفليفلة الحريفة المدروسة:

1-1- الأطوار الفينولوجية: تشير النتائج الواردة في الجدول (1) إلى ما يلي:

- **عدد الأيام من التشتيل حتى ازهار 75% من النباتات:** بلغ عدد الأيام من التشتيل حتى الازهار 41 يوم في السلالة P8، التي بدورها تفوقت على السلالات (P19، P20، P23، P24)، حيث بلغ عدد الأيام فيها (52.67، 56، 50.33، 50.33 يوم) بالترتيب. كما سجلت السلالة P20 أكبر قيمة بالنسبة لعدد الأيام حتى الإزهار. ومما سبق نجد أن معظم السلالات كانت متقاربة بالنسبة لعدد الأيام من التشتيل حتى الإزهار وذلك بمعدل 74 يوم.
- **عدد الأيام من التشتيل حتى العقد:** تراوح عدد الأيام من التشتيل حتى العقد من 53 يوم في السلالة P14 حتى 46.33 يوم في السلالات (P4، P5،P25 ، P26)، لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين السلالة P14 وأغلب السلالات ماعدا السلالات (P4، P5،P25 ، P26، P29، P37، P41)، بلغ متوسط عدد الأيام من التشتيل حتى العقد لكل السلالات المدروسة 60 يوم تقريباً.
- **عدد الأيام من التشتيل حتى أول قطفة:** توزعت السلالات المدروسة على أربع مجموعات حيث كانت مجموعة السلالات (P11، P12، P19) الأبكر بالنسبة لعدد الأيام من التشتيل حتى أول قطفة حيث بلغ 71 يوم، تلتها مجموعة السلالات (6، 29، 30، 36) فقد سجلت عدد أيام 75 يوم، بينما سجلت السلالات (4، 5، 14، 15، 20، 25، 28، 32، 37، 41) عدد أيام حتى أول قطفة 79.67 يوم ولم توجد فروق معنوية بين المجموعات الثلاثة الأخيرة، بينما تفوقت المجموعة الأولى على المجموعة الرابعة حيث بلغ عدد الأيام فيها من التشتيل حتى أول قطفة 84 يوم وضمت في السلالات (8، 23، 24، 26، 40).

- **طول فترة القطاف:** تعتبر صفة فترة القطاف من الصفات الهامة المرغوبة، حيث كلما زادت هذه الفترة كان أفضل للمزارعين، ومن خلال الجدول (1) نجد أن طول فترة القطاف تراوحت من 98 يوم في السلالات (12،20) حتى 85 يوم في السلالات (4، 11، 24، 25، 26، 28، 36، 41) وكانت الفروق بين المجموعتين ذات دلالة إحصائية، أما بالنسبة لبقية السلالات لم تكن الفروق بينها وبين المجموعة الأخيرة معنوية، بلغ معدل فترة القطاف 89 يوم تقريباً لجميع السلالات المدروسة.

1-2- صفات النبات: من الجدول رقم (2) الذي يبين صفات النبات لسلالات الفليفلة الحريفة نلاحظ التالي:

- **ارتفاع النبات (سم):** سجلت السلالة P41 أعلى قيمة بالنسبة لصفة ارتفاع النبات بلغت 110سم، متفوقة بدلالة إحصائية على معظم السلالات ماعدا السلالات (P30، P40، P8، P29، P36) حيث وصل ارتفاع النبات فيها (106.67، 101.67، 100، 100، 98.33 سم) بالترتيب، بينما سجلت السلالتين P14 و P23 أقل قيمة بالنسبة لارتفاع النبات وصلت حتى 73.33سم، كما بلغ المتوسط العام لارتفاع النبات 88.61 سم.

جدول رقم (1). الأطوار الفينولوجية لسلالات الفليفلة الحريفة المدروسة (يوم)

السلالة	عدد الأيام حتى الازهار/يوم	عدد الأيام حتى العقد/يوم	عدد الأيام حتى أول قطفة/يوم	طول فترة القطاف
P4	49.33[a]	64.33 [c]	79.67[ab]	85.00 [b]
P 5	42.67[ab]	64.33 [c]	79.67 [ab]	89.33 [ab]
P 6	44.33[abc]	58.33[abc]	75.33 [ab]	89.33 [ab]
P 8	41.00[a]	57.33 [abc]	84.00 [b]	93.67 [ab]
P 11	46.00[abc]	55.67 [ab]	71.00[a]	85.00 [b]
P 12	46.00[abc]	61.00 [abc]	71.00[a]	98.00 [a]
P 14	46.00[abc]	53.00[ab]	79.67 [ab]	89.33 [ab]
P 15	42.67[ab]	60.00 [abc]	79.67 [ab]	89.33 [ab]
P 19	52.67[cd]	59.33 [abc]	71.00[a]	89.33 [ab]
P 20	56.00[d]	62.67 [abc]	79.67 [ab]	98.00 [a]
P 23	50.33[bcd]	57.33 [abc]	84.00 [b]	89.33 [ab]
P 24	50.33[bcd]	59.33 [abc]	84.00 [b]	85.00 [b]
P 25	49.33[abcd]	64.33 [c]	79.67 [ab]	85.00 [b]
P 26	50.33[abcd]	64.33[c]	84.00 [b]	85.00 [b]
P 28	47.67[abcd]	58.33 [abc]	79.67 [ab]	85.00 [b]
P 29	44.33[abc]	62.67 [bc]	75.33 [ab]	89.33 [ab]
P 30	46.00[abc]	58.33 [abc]	75.33 [ab]	93.67 [ab]
P 32	46.00[abc]	56.67 [abc]	79.67 [ab]	93.67 [ab]
P 36	47.67[abcd]	56.67 [abc]	75.33 [ab]	85.00 [b]
P 37	42.67[ab]	62.67[bc]	79.67 [ab]	93.67 [ab]
P 40	46.00[abc]	57.33 [abc]	84.00 [b]	89.33 [ab]
P 41	49.33[abcd]	61.67 [bc]	79.67 [ab]	85.00 [b]
MAX	56.00	64.33	84.00	98.00
MIN	41.00	53.00	71.00	85.00
Average	47.12	59.80	78.68	89.33
L.S.D 5%	8.698	8.0	9.931	9.931

- **عدد الأفرع الرئيسية على النبات (فرع/نبات):** تفوقت السلالة P23 على جميع السلالات بدلالة معنوية بالنسبة لعدد الافرع على النبات (9.33 فرع/نبات)، تلتها السلالة P24 وصل عدد الأفرع فيها حتى 7.33 فرع/نبات ولم توجد فروق معنوية بين

السلالة الأخيرة وباقي السلالات ماعدا السلالات (11، 14، 15، 20، 30، 37، 40) P حيث تراوح عدد الفرع فيها من 5.33 حتى 4.33 فرع/نبات، بلغ المتوسط العام لعدد الأفرع على النبات 5.80 فرع/نبات.

جدول (2). صفات النبات لسلالات الفليفلة الحريفة المدروسة

السلالة	طول النبات (سم)	عدد الأفرع الرئيسية على النبات (فرع/نبات)
P4	78.33 ^{cdef}	5.67 ^{bcde}
P 5	80.00 ^{cdef}	6.33 ^{bcde}
P 6	82.67 ^{cdef}	6.00 ^{bcde}
P 8	100.00 ^{abcd}	5.67 ^{bcde}
P 11	81.67 ^{cdef}	4.67^{de}
P 12	83.33 ^{cdef}	5.67 ^{bcde}
P 14	73.33 ^{cdef}	4.33^{e}
P 15	83.33 ^{cdef}	5.33^{cde}
P 19	86.67 ^{cdef}	5.67 ^{bcde}
P 20	85.00 ^{cdef}	5.33^{cde}
P 23	73.33 ^{cdef}	9.33^{a}
P 24	86.67 ^{cdef}	7.33^{b}
P 25	85.00 ^{cdef}	6.00 ^{bcd}
P 26	86.67 ^{cdef}	6.00 ^{bcdee}
P 28	90.00^{bcde}	5.67 ^{bce}
P 29	100.00 ^{abcd}	6.00 ^{bce}
P 30	106.67 ^{ab}	4.33^{e}
P 32	88.33 ^{cdef}	5.67 $^{b ce}$
P 36	98.33 ^{abcd}	5.67 $^{b ce}$
P 37	88.33 ^{cdef}	5.00$^{c de}$
P 40	101.67 ^{abc}	5.33$^{c de}$
P 41	110.00^{a}	6.67 ^{bc}
MAX	110.00	9.33
MIN	73.33	4.33
Average	88.61	5.80
L.S.D 5%	16.94	1.907

1-3- صفات الثمرة: من الجدول رقم (3) الذي يبين صفات الثمرة والانتاجية لسلالات الفليفلة الحريفة نجد التالي:

- **وزن الثمرة (غ):** تفوقت السلالة P20 على جميع السلالات بالنسبة لوزن الثمرة حيث وصلت قيمته حتى 1.06 غ، تلتها السلالة P23 بمتوسط وزن ثمرة 0.79 غ، وجاءت السلالة P15 في المرتبة الثالثة وصل متوسط وزن الثمرة فيها 0.65 غ، ثم السلالة P14 (0.57 غ)، لم توجد فروق معنوية بين السلالتين P19 و P36
- حيث بلغ متوسط وزن الثمرة فيها (0.43)، بينما سجلت السلالة P24 أقل قيمة بالنسبة لوزن الثمرة بلغ 0.12غ، وبلغ المتوسط العام لوزن الثمرة 0.29غ.
- **طول الثمرة (سم):** تفوقت السلالة P25 على كل السلالات المدروسة ماعدا السلالة P20بدلالة إحصائية حيث بلغ طول الثمرة (20.47 ،17.83 سم)، ولم تلاحظ فروق معنوية بين السلالة الأخيرة والسلالات (15،14،40) وصل طول الثمرة (17.33، 15، 14.33سم) بالترتيب. سجلت السلالة P5 أقل قيمة بالنسبة لطول الثمرة (6.33سم) دون وجود

فروق معنوية بينها وبين السلالات (4، 24، 26، 28، 29، 30) أقل قيمة بالنسبة لطول الثمرة دون ان تسجل فروق معنوية بينها، بلغ متوسط طول الثمرة للسلالات المدروسة 11.87سم.

- **قطر الثمرة (سم):** تفوقت السلالة P25 على كل السلالات المدروسة بالنسبة لقطر الثمرة، حيث وصل قطر الثمرة (5.43 سم)، تلتها السلالة P19 حيث سجلت متوسط قطر الثمرة (4.67سم) ولم توجد فروق معنوية بينها وبين السلالات P15، P37 وصل قطر الثمرة (4.17، 4.40 سم) بالترتيب، تفوقت جميع السلالات المدروسة على السلالة P 26 بدلالة إحصائية حيث بلغ قطر الثمرة في السلالة الأخيرة 0.83 سم، وصل المتوسط العام لقطر الثمرة 2.91سم.
- **ثخانة جدار الثمرة (مم):** سجلت السلالة P19 أعلى قيمة بالنسبة لثخانة جدار الثمرة وصلت حتى (0.47 مم) متفوقة بذلك معنوياً على باقي السلالات المدروسة، تلتها السلالتين P15 وP25 بثخانة جدار ثمرة وصل حتى (0.37، 0.35 مم) بالترتيب، حيث تفوقت هاتين السلالتين على معظم السلالات ماعدا السلالات P40،8 P، P6، P5، P4 بلغ فيها متوسط ثخانة الثمرة (0.32 مم)، بلغت أقل قيمة لثخانة جدار الثمرة 0.10 مم في السلالات (P24،P26). بلغ المتوسط العام لثخانة الثمرة 0.23 مم.
- **إنتاجية النبات (كغ/نبات):** بلغت إنتاجية النبات أعلى قيمة لها في السلالة P 14 متفوقة معنوياً على جميع السلالات ماعدا السلالات P 12، P 24، P 41 حيث وصلت إنتاجية النبات حتى (1.49، 1.45، 1.31، 1.39 كغ/نبات) بالترتيب، ولم توجد فروق معنوية بين السلالات الثلاثة الأخيرة والسلالات (P19، P25، P36، P40) ، كانت أقل إنتاجية في السلالة P6 وصلت حتى 0.91 كغ/نبات ولم تسجل فروق ذات دلالة إحصائية بينها وبين أغلب السلالات المدروسة، بلغ المتوسط العام لإنتاجية النبات 1.16 كغ/نبات. توافقت نتائج التوصيف الشكلي للسلالات مع (Datta & Das , 2013) حيث وجد تباين كبير بين الطرز الوراثية التي قام بدراستها في الهند. ومع (Vidyashree et al., 2018; Lahbib et al., 2013) في دراسته للتباين الوراثي بين 11 طراز من الفليفلة في تونس، وتوافقت مع نتائج (Patidar et al., 2023).

2- التحليل العنقودي للسلالات المدروسة وفق مواصفات الثمرة والنبات:

من الشكل رقم (1) الذي يبين التحليل العنقودي للسلالات المدروسة وفق مواصفات الثمرة والنبات نجد أن السلالات توزعت ضمن مجموعتين رئيسيتين:

1- المجموعة الأولى: انقسمت المجموعة الأولى إلى مجموعتين أيضاً:

a. المجموعة تحت الأولى ضمت سلالة واحدة فقط وهي P41.

b. المجموعة الثانية تحت الأولى انقسمت إلى تحت مجموعتين:

1. ضمت السلالتين P8 و P40، كما اجتمعت السلالتين P29 و P30 ضمن مجموعة واحدة وانفردت السلالة P36 لوحدها.
2. ضمت السلالتين p24 وP26 ضمن مجموعة واحدة، وانفردت السلالة P28 في مجموعة لوحدها.

2- المجموعة الثانية: انقسمت المجموعة الثانية إلى ثلاثة مجموعات:

a. انفردت السلالةP25 في مجموعة خاصة.

b. انقسمت المجموعة الثانية إلى تحت مجموعتين:

1. اجتمعت السلالتين P6 وP4 في مجموعة واحدة.
2. انقسمت إلى تحت تحت مجموعتين:

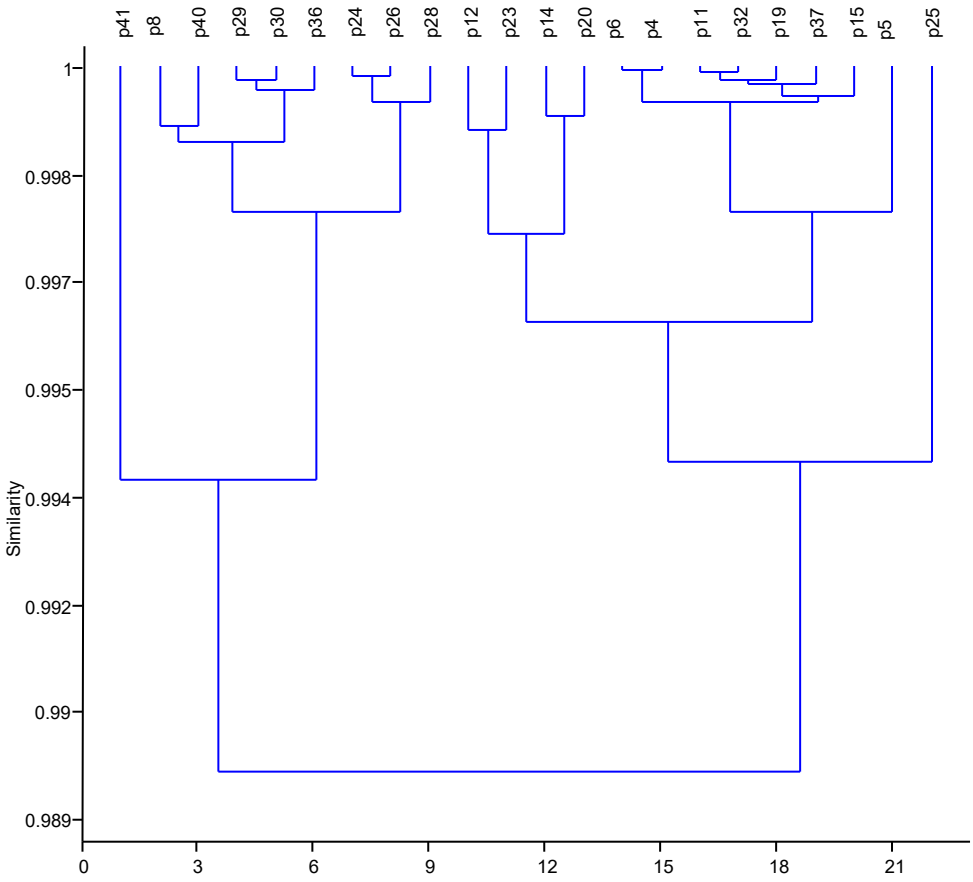
- انفردت السلالة P5 لوحدها في مجموعة.

- في المجموعة الثانية نلاحظ انفراد كل من السلالات P15 و P37 و P19 لوحدها، بينما اجتمعت السلالتين P11 و P32 في مجموعة واحدة.

جدول (3). مواصفات الثمار والإنتاجية لسلالات الفليفلة الحريفة المدروسة

السلالة	متوسط وزن الثمرة (غ)	طول الثمرة (سم)	قطر الثمرة (سم)	ثخانة جدار الثمرة (مم)	إنتاجية النبات (كغ/نبات)
P4	0.12^{h}	9.83^{f}	2.67^{efg}	0.27^{bcd}	1.01^{ef}
P 5	0.15^{h}	6.33^{f}	2.33^{fg}	0.33^{bc}	1.10^{cdef}
P 6	0.13^{h}	11.23^{ef}	2.60^{efg}	0.30^{bcd}	0.91^{f}
P 8	0.28^{f}	12.83^{cdef}	2.43^{fg}	0.33^{bc}	1.12^{cdef}
P 11	0.21^{g}	12.17^{cdef}	2.30^{fg}	0.20^{defg}	1.14^{cdef}
P 12	0.19^{g}	12.00^{cdef}	1.60^{gh}	0.23^{cde}	1.45^{ab}
P 14	0.57^{d}	17.33^{bc}	2.83^{ef}	0.20^{defg}	1.49^{a}
P 15	0.65^{c}	15.00^{bc}	4.17^{bc}	0.37^{b}	1.07^{f}
P 19	0.43^{e}	13.33^{cde}	4.67^{b}	0.47^{a}	1.22^{bcdef}
P 20	1.06^{a}	17.83^{ab}	3.87^{cd}	0.20^{defg}	0.94^{f}
P 23	0.79^{b}	11.47^{def}	3.27^{de}	0.17^{efgh}	1.23^{bcd}
P 24	0.02^{j}	7.47^{f}	1.53^{gh}	0.10^{h}	1.31^{abcd}
P 25	0.07^{i}	20.47^{a}	5.43^{a}	0.35^{b}	1.19^{bcdef}
P 26	0.06^{i}	8.40^{f}	0.83^{h}	0.10^{h}	1.23^{bcde}
P 28	0.09^{i}	7.20^{f}	2.87^{ef}	0.15^{fgh}	1.09^{cdef}
P 29	0.12^{h}	8.47^{f}	1.87^{g}	0.13^{fgh}	1.01^{ef}
P 30	0.30^{f}	8.80^{f}	2.57^{efg}	0.17^{efgh}	1.11^{cdef}
P 32	0.21^{g}	13.27^{cde}	3.27^{de}	0.20^{defg}	0.98^{f}
P 36	0.43^{e}	10.37^{ef}	3.70^{cd}	0.22^{def}	1.22^{bcdef}
P 37	0.06^{i}	11.73^{def}	4.40^{bc}	0.20^{defg}	1.17^{cdef}
P 40	0.15^{h}	14.33^{bcd}	2.83^{ef}	0.30^{bcd}	1.20^{bcdef}
P 41	0.20^{g}	11.33^{def}	2.00^{g}	0.17^{efgh}	1.39^{abc}
MAX	1.06	20.47	5.43	0.47	1.49
MIN	0.02	6.33	0.83	0.10	0.91
Average	0.29	11.87	2.91	0.23	1.16
L.S.D 5%	0.047	3.0	0.717	0.091	0.220

تراوح طول الثمرة في المجموعة الأولى من 7.20 سم حتى 14.33 سم بمتوسط عام لطول الثمرة وصل حتى 9.91 سم، بينما بلغ المتوسط العام لطول الثمرة في المجموعة الثانية 13.23 سم وتراوح من 20.47 سم حتى 6.33 سم.



شكل رقم (1). التحليل العنقودي للسلالات المدروسة وفق مواصفات النبات ومواصفات الثمرة

3- التباين البيئي والتباين الوراثي ودرجة التوريث:

من الجدول رقم (4) الذي يبين قيم التباين البيئي والتباين الوراثي ونسبة التوريث بالمعنى الواسع للصفات المدروسة نجد مايلي:

- كان التباين البيئي أعلى من التباين الوراثي لصفات عدد الأيام حتى الازهار وحتى العقد وحتى أول قطفة وصفة طول فترة القطاف وارتفاع النبات وعدد الأفرع، إذ بلغ التباين البيئي (34، 21، 35، 35، 113، 1.32) على الترتيب، حيث يدل ذلك إلى أن العامل البيئي قد أسهم أكثر في هذه الصفات، مما أدى إلى انخفاض نسبة التوريث في الصفات السابقة حيث تراوحت من 45% لصفة ارتفاع النبات حتى 13% لصفات الاطوار الفينولوجية.

- كان التباين الوراثي أعلى من التباين البيئي لصفات الثمرة (وزن الثمرة وطول الثمرة وقطرها وثخانة جدار الثمرة)، وكذلك صفة إنتاجية النبات، حيث بلغ التباين الوراثي فيها (0.09، 13، 0.007،1.35، 0.044) بالترتيب، وهذا يعني ان العامل الوراثي قد أسهم في هذه الصفات أكثر من العامل البيئي، وبالتالي أعطى نسبة توريث عالية لهذه الصفات حيث تراوحت نسبة التوريث من 97% في صفة وزن الثمرة حتى 67% في صفتي ثخانة جدار الثمرة وانتاجية النبات. توافقت النتائج مع (Farwah et al., 2020) حيث سجل قيم عالية لنسبة التوريث وصلت حتى 96% لطول الثمرة، و68% لقطر الثمرة، و95% لوزن الثمرة، و99% لإنتاجية النبات، كما توافقت مع (Belay et al., 2019) حيث كانت نسبة التوريث متوسطة عالية إلى عالية جدًا وتراوحت بين 71.42 إلى 98.81%.

أكد (Johnson et al., 1955) أن فعالية عملية الانتخاب لا تعتمد فقط على تقدير درجة التوريث للصفة المراد الانتخاب لها، بل تعتمد أيضاً على مقدار التقدم الوراثي الذي تحّققه تلك الصفة عبر الأجيال الانعزالية، إذ تعطي درجة التوريث معلومات حول أهمية الوراثة في الصفات الكمية، في حين يعد التقدم الوراثي مهماً لصياغة برامج الانتخاب المناسبة.

جدول (4). التباين البيئي والتباين الوراثي ودرجة التوريث للصفات المدروسة

نسبة التوريث بالمعنى الواسع %	التباين المظهري	التباين البيئي	التباين الوراثي	الصفة المدروسة
13	39.001	33.821	5.181	عدد الأيام حتى ازهار 75% من النباتات
13	24.066	21.061	3.005	عدد الأيام حتى العقد
13	40.066	34.895	5.171	عدد الأيام حتى اول قطفة
13	40.066	34.895	5.171	طول فترة القطاف
97	0.091	0.003	0.088	وزن الثمرة
79	16.739	3.524	13.215	طول الثمرة
85	1.579	0.233	1.346	قطر الثمرة
67	0.011	0.004	0.007	ثخانة جدار الثمرة
45	207.545	113.356	94.189	ارتفاع النبات
35	2.026	1.319	0.708	عدد الأفرع
67	0.066	0.022	0.044	إنتاجية النبات

الاستنتاجات والمقترحات:

- تعتبر مجموعة السلالات (P11، P12، P19) الأبكر بالنسبة لعدد الأيام من التشتيل حتى أول قطفة حيث بلغ 71 يوم حيث يمكن اعتمادها عندما يكون الهدف من التربية الباكورية.
- تميزت السلالتين (P12،P20) أعلى قيمة بالنسبة لطول فترة القطاف وصلت حتى 98 يوم.
-
- يمكن اعتماد السلالات (P19، P20، P25) كسلالات مبشرة بهدف التحسين الوراثي لصفات الثمرة الاقتصادية (طول وقطر ووزن الثمرة وسماكة جدار الثمرة).
- تعتبر السلالات P14 ،P12، P24، P41 من أفضل السلالات المبشرة بالنسبة لصفة إنتاجية النبات.
- توزعت السلالات المدروسة عند إجراء التحليل العنقودي وفق مواصفات الثمرة والنبات إلى مجموعتين رئيسيتين، ضمت المجموعة الأولى مجموعتين (9 سلالات)، بينما اجتمعت السلالات المتبقية في المجموعة الثانية.
- كان التباين البيئي أعلى من التباين الوراثي لمعظم الصفات المدروسة (للأطوار الفينولوجية، وطول النبات وعدد الأفرع الرئيسية) مما يدل على أن الصفات تأثرت بالعوامل البيئية أكثر من العوامل الوراثية، مما أدى إلى انخفاض نسبة التوريث بالمعنى الواسع.
- كان التباين الوراثي أعلى من التباين البيئي لصفات الثمرة وانتاجية النبات مما يدل على أن الصفات تأثرت بالعوامل الوراثية أكثر من العوامل البيئية، مما أدى إلى ارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الواسع لهذه الصفات.

مما سبق نقترح :

- متابعة العمل على السلالات المتميزة بهدف اعتمادها رسمياً من قبل اللجنة الوطنية لاعتماد الأصناف في سورية ليصار إلى توزيعها للمزارعين.

- دراسة الارتباط البيئي والوراثي ومعامل المسار لتحديد الصفات المهمة التي يمكن اعتمادها كمؤشرات انتخابية مبكرة في عملية التحسين الوراثي للفليفلة الحريفة مستقبلاً.

ازدواجية الاهتمام: يعلن المؤلف أنه ليس لديه ازدواجية في الاهتمام مرتبطة بهذه المخطوطة.

مساهمات المؤلف: متساوية بين المؤلفين.

التمويل: لم تتلقى هذه المخطوطة أي تمويل.

المراجع:

البياتي، حازم محمود حميد (1997). مكونات تحليل التباين الوراثي للحاصل ومكوناته في القطن الابلاند. المؤتمر العلمي السادس لهيئة المعاهد الفنية، البحوث الزراعية 299 – 108 **:**ص.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية(2023). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. مديرية الإحصاء والتخطيط.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2010- إيقاف فقدان الموارد الوراثية النباتية. http://www.fao.org/nr/cgrfa/ctheme/ar

Belay F., Abate B., & Tsehaye Y. (2019). Genetic Variability & Characters Association in Hot Pepper (Capsicum annuum L.) Genotypes in Central Zone of Tigray**,** Northern Ethiopia. *Journal of Biology, Agriculture & Healthcare www.iiste.org ISSN 2224-3208.*

Bosl& , P. W. & Votava, F. J., **.(**2002**).**Peppers, vegetable & spice capsicums. *CABI Publishing, p. 204 (2000).*

Datta, S., & Das, L. (2013). Characterization & Genetic Variability Analysis in *Capsicum annuum* L. Germplasm. *SAARC J. Agri., 11(1): 91-103 (2013).*

Drvoshanova, B., Ivanovska S., Jankulovska, M., Popsimonova, G. (2022). Variation of Fruit Morphological Traits in *Capsicum annuum* L. Germplasm Collection from North Macedonia. *Journal of Agricultural, Food & Environmental Sciences Vol 76 No 1 (2022) 26-33.*

Ellegren, H & Galtier, N. (2016). Determinants of genetic diversity. *Nature Reviews Genetics volume 17, pages 422–433.*

FAOSTAT data, (2024) "last updated January 18, 2024". *http://faostat.fao.org/ AOSTAT Database Results.htm.*

Farwah, S., Hussain, K., Rizvi, S., Hussain, Syed M., Rashid, M., & Saleem, S. (2020). Genetic variability, heritability & genetic advance studies in chilli (Capsicum annuum L.) genotypes. *International Journal of Chemical Studies* 2020; 8(3): 1328-1331

Hussein. I. A. & Mahdi. Sh. S., .2017. Genetic Variation in Bell Peppers (*Capsicum annuum* L.) Collected from Iraqi Local Markets by Using AFLP Marker. *8th International Conference on Agricultural, Environment, Biology & Medical Sciences.* ISBN 978-93-86878-07-6.

Johnson, H. W., H. F. Robinson & R. E. Comstock. (1955). Estimates of genetic & environmental variability in Soya Bean. *Agron. J., 47: 318-324.*

Lahbib K., Bnejdi F., & El Gazzah M. (2013). Genetic diversity evaluation of pepper (Capsicum annuum L.) in Tunisia based on morphologic characters. *Afr. J. Agric. Res.*

López Castilla, L. del C., Hernández, R. G., de la Cruz Castillo Aguilar, C., Martínez-Hernández, A., Ortiz-García, M. M., & & ueza-Noh, R. H. (2019). Structure & genetic diversity of nine important l& races of Capsicum species cultivated in the Yucatan Peninsula*, Mexico. Agronomy, 9(7),376*

Martínez-Ispizua, E., Calatayud, Á., Marsal, J. I., Mateos-Fernández, R., Díez, M. J., Soler, S., Valcárcel, J. V., & Martínez-Cuenca, M.-R. (2022). Phenotypic Divergence among Sweet Pepper L& races Assessed by Agro-Morphological Characterization as a Biodiversity Source. *Agronomy 12, 632*

Nankar, A. N., Todorova, V., Tringovska, I., Pasev, G., Radeva-Ivanova, V., Ivanova, V., & Kostova, D. (2020). A step towards Balkan Capsicum annuum L. core collection: Phenotypic & biochemical characterization of 180 accessions for agronomic, fruit quality, & virus resistance traits. *PLoS ONE, 15(8)*

Patel, M.Z., Reddi, M.V., Rana, B.S. & Reddy, B.J. (1989). Genetic divergence in safflower *(Carthamus tinctorius* L.). *Indian J. Genet.*49 (1): 113-118.

Patidar R., Kumar ., Jatav V., Sharma C.K., Maurya D & Dukpa P. (2023). STUDIES ON GENETIC VARIABILITY, HERITABILITY & GENETIC ADVANCE IN HOT CHILLI (Capsicum annuum L.). *An International Refereed, Peer Reviewed & Indexed Quarterly Journal for Applied science*.

Santiago-Luna, E. G., Carrillo-Rodríguez, J. C., Chávez-Servia, J. L., Perales-Segovia, C., & Heredia-Garcia, E. (2018). Variation of plant & fruit traits in native mexican costeño pepper. *Horticultura Brasileira, 36(3), 399–407.*

Sharma, A., Kumcar, M., Kumar, N., Dogra RK & Kumari, S.(2019). Studies on Interrelationships among Yield & Yield Contributing Traits in Bell Pepper (Capsicum annuum L. var. grossum). Journal of Phcrmacognosy & Phytochemistry 2019; 8(2): 646-649.

Singh, R. K. & B. D. Chaudhary. (1977). Biometrical method in quantitative genetic analysis. *Kamla Nagar, Delhi 110007. India.*

Tchiegang, P., M. Fewou & V. K. Noutchougoue. (1999). Etude compare uelqes constituents chimiquees de deux types de piment. pendant la conservation dans une saumure acid.*J. of Food Engin, 42(2): 117-123.*

Tomooka, N. (1991). Genetic diversity & l& race differentiation of mungbean, *(Vigna radiata*L.) Wilczek, & evaluation of its wild relatives (The subgenus *Ceratotropics*) as breeding materials. *Tech. Bull. Trop. Res.Centre, Japan No. 28. Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries. Japan.p. 1.*

Vidyashree, A.B., Allolli, T.B., Ravi, Y. & Mulge, R., (2018). Genetic Variability Studies in Byadagi Chilli (Capsicum annuum L.), *Int. J. Pure App. Biosci. 6(5): 1120-1125 (2018).*