مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١١) ٢٠٢٥

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (11) 2025

دراسة التغيرات في المحتوى الكيميائي لبذور بعض أنواع جنس الجلبان البري (*Lathyrus.* spp) في عدة مواقع من منطقة الغاب

د. صالح قبيلي **

د. نزار معلا ***

م. سهير حبيب *

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/٧/١٠ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/٩/١٧)

□ ملخّص □

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل التباين في التركيب الكيميائي لبذور عدة أنواع من الجلبان البري (*Lathyrus.* spp) التي تم جمعها من مواقع مختلفة في منطقة الغاب. أظهرت النتائج تبايناً معنوياً ($p\leq0.01$) في تراكم كل من السكريات والفينولات والبروتين في بذور الأنواع المدروسة بالنسبة المواقع، حيث تفوق موقع الطوباني في محتوى السكريات بنسبة (٥١,٥%) في النوع *L. digitatus*، بينما سجل موقع مرداش أعلى قيم للبروتين (٢٦,٦% في *L. hierosolymitanus*). بينما تميز النوع *L. blepharicarpus* بحساسية عالية للموقع في تراكم الفينولات (١٢,٧٢% في موقع جوبة الزعرور مقابل ٨,٦% في موقع تمازة)، وقد أظهرت أنواع الجلبان في موقع مرداش استقراراً في إنتاج المركبات الثانوية رغم الظروف القاسية. توفر هذه النتائج أساساً علمياً لاستراتيجيات تحسين المحاصيل والاستغلال الأمثل لهذه الأنواع البرية كمصادر للبروتين والمركبات الوظيفية في ظل التغيرات المناخية.

الكلمات المفتاحية: الجلبان، التركيب الكيميائي، التباين الجغرافي.

* ستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعة، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

**أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

*** طالبة دراسات عليا، دكتوراه، في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١١) ٢٠٢٥

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (11) 2025

Study of Chemical Composition Variations in Seeds of the Wild Lathyrus Species (*Lathyrus* spp.) in several locations in the Al-Ghab region

Dr. Saleh Kuobaile *
Dr. Nizar Moualla **
Souhair Habib ***

(Received 10/7/2025 . Accepted 17/9/2025)

□ ABSTRACT □

This study aimed to analyze variations in the chemical composition of seeds from several wild Lathyrus species collected from different locations in the Al-Ghab region. The results revealed significant differences ($p \leq 0.01$) in the accumulation of sugars, phenolics, and proteins among the studied species across sites. The Toubani site showed the highest sugar content (51.5% in *L. digitatus*), while Mardash recorded peak protein levels (26.6% in *L. hierosolymitanus*). The species *L. blepharicarpus* exhibited marked site-specific sensitivity in phenolic accumulation (12.72% at Joubet Al-Za'rour versus 8.6% at Tamazah). Notably, Lathyrus species at Mardash demonstrated stable production of secondary metabolites despite harsh environmental conditions. These findings provide a scientific basis for crop improvement strategies and optimal utilization of these wild species as sources of protein and functional compounds under changing climatic conditions.

Keywords: Lathyrus, chemical composition, geographical variation.

*Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Lattakia University, Lattakia, Syria.

**Associate Professor in the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Lattakia University, Lattakia, Syria.

***Graduate Student (PhD), Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Lattakia University, Lattakia, Syria

١ – المقدمة:

تضم الفصيلة البقولية العديد من الأنواع البرية المزروعة، وتكمن القيمة الغذائية للبقوليات في احتواء بذورها على نسبة عالية من البروتينات والمعادن والفيتامينات، مما يجعلها مكوناً أساسياً في النظام الغذائي في العديد من أنحاء العالم. يُعدّ الجلبان *Lathyrus sativus* L. أحد محاصيل الفصيلة البقولية fabaceae ذي الاستخدامات المتعددة (الغذائية، العلفية، الصناعية، التزيّنية)، وتشمل المزايا الإضافية لأنواع الجلبان تثبيت النيتروجين، ومكافحة التعرية، واحتوائه على نسبة عالية من البروتين، ومقاومته للآفات والأمراض (Tiwari and Campbell, 1996؛ Grela *et al.*, 2010). كما أنه يستخدم كدواء عشبي لتجنب النزيف، ويستحث التئام الجروح ويمكن اعتباره علاجاً طبيعياً للجروح (Sharma *et al.*,2018).

يعتبر الجلبان محصول شائع في بعض البلدان الآسيوية والإفريقية، مثل بنغلاديش والصين وإثيوبيا والهند ونيبال وباكستان، بسبب مقاومته للجفاف والفيضانات والملوحة المعتدلة وبسبب متطلبات المدخلات المنخفضة، إضافة إلى امتلاكه نظام جذر قوي ومتغلغل مناسب لمجموعة واسعة من أنواع التربة، من منخفضة الخصوبة إلى الطينية الثقيلة (Girma and Korbu, 2012)، حيث أنّه عندما تفشل المحاصيل الأخرى في ظل الظروف المناخية المعاكسة، يمكن أن يصبح الجلبان المصدر الغذائي الوحيد المتاح للفقراء أثناء المجاعات (El-Moneim, 2000).

يُعدّ الجلبان (*Lathyrus. spp*) محصولاً واعداً ذا قيمة غذائية عالية وقدرة على تحمل الظروف البيئية القاسية، على الرغم من التحديات المتعلقة بسميته المحتملة وارتباطه التاريخي بالفئات محدودة الدخل. تشير الأبحاث الحديثة إلى أن تطوير أصناف محسنة متوازنة في الأحماض الأمينية الأساسية، مع الحفاظ على صفاتها المقاومة للإجهاد، قد يمكن من تحويل هذا المحصول إلى مصدر بروتيني مستدام وذي قيمة مضافة عالية في النظم الغذائية الحديثة (Lambein *et al.*,2019).

٢ – الدراسة المرجعية:

تم استخدام خمسين صنف محلي في أثيوبيا بناءً على المناطق الإدارية والارتفاعات المختلفة وذلك لتحديد التباين في الصفات المورفولوجية، وحمض(ODAP) ومحتوى البروتين والمحتويات ذات الصلة، لوحظت فروق ذات دلالة إحصائية عالية بين الأصناف لمعظم الصفات المورفولوجية، أظهرت الأصناف التي تم جمعها من المناطق ذات الارتفاعات الأعلى من (٢٥٠٠م) أعلى متوسط ومعامل للتباين مما يشير إلى وجود تنوع وراثي عالي في هذه المناطق، وأظهر تحليل (ODAP) من عدة نباتات مفردة تبايناً كبيراً ضمن السلالة الواحدة وبين السلالات، وكانت قيمته ضمن المستوى الآمن وذلك في سلالات تم جمعها من مناطق مختلفة، مما يشير إلى تباين هذه السمة بين المناطق (Tadesse *et al.*,2003).

تم تقييم الخواص الفيزيائية والكيميائية لبذور *Lathyrus maritimus*. L بالمقارنة مع *Lathyrus sativus* و*Pisum sativum* ، حيث وجد أن بذور*Lathyrus maritimus* تتميز بوزن وكثافة بذرة وقدرة ترطيب منخفضة بالمقارنة مع النوعين السابقين، وكانت محتويات البروتين الخام (٢٩,٢٪) والألياف الخام (١٢,٠٪) والسكريات المختزلة (٠,٢٪) والفينولات الكلية (١,٢٪) والرماد (٣,٠٪) ومجموع الأحماض الأمينية الحرة (٠,٦٪) من *Lathyrus maritimus*. L أعلى بكثير من الأصناف الأخرى التي تم فحصها، وكانت

محتويات السيستين (١,٦٪) والميثيونين (١,١٪) والتربتوفان (٠,٣٪) في بروتينات *Lathyrus maritimus*. L منخفضة، ولكنها أعلى من تلك الموجودة في الأنواع الأخرى المدروسة (Chavan, 1999).

كشفت دراسة عزلات البروتين المستخلصة من *L. annuus* و*L. clymenum* عن محتوى بروتيني يزيد عن ٨٠%، مع تحسن ملحوظ في القابلية للهضم مقارنة بالدقيق الخام (Pastor *et al.*,2010). هذه النتائج تُبرز إمكانية دمج هذه البروتينات في تطبيقات غذائية وظيفية، مع الحفاظ على التنوع البيولوجي لهذه الأصناف.

في دراسة للبنية الدقيقة لـ *Lathyrus sativus* وبعض الخصائص الوظيفية وقابلية الهضم، أظهرت النتائج أن قابلية هضم النشاء ٧٩,٦% وكان الدقيق (غلة الطحن) غني نسبياً بالمواد الفينولية التي تمتلك خصائص مضادة للأكسدة مما يشير إلى أن هذه البقوليات مناسبة للتغذية (Romano *et al.*,2019).

تشير نتائج التقييم الكيميائي والتكنولوجي والغذائي لأنماط الجلبان (*Lathyrus spp*) والعدس (*Lens culinaris*) المحلية المهددة بالانقراض، تحت ظروف الزراعة العضوية أو التقليدية إلى تميزها بجودة غذائية عالية وخصائص وظيفية واعدة، مع وجود تباينات واضحة في المكونات البروتينية والمركبات الفينولية بين الأنماط البيئية المختلفة، تؤكد هذه النتائج على الأهمية العلمية لهذه الأصول الوراثية المهمشة وقيمتها المحتملة كمواد خام للصناعات الغذائية الوظيفية، مما يستدعي تكثيف الجهود لحفظها واستغلالها بشكل مستدام (Carbonaro *et al.*,2015).

٣- أهمية وأهداف البحث:

تكتسب بذور الجلبان (*Lathyrus*. spp) أهمية اقتصادية وبيئية كبيرة كمصدر للبروتين النباتي في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من نقص الموارد الغذائية وتأثيرات التغير المناخي. على الرغم من هذه الأهمية، لا تزال المعرفة بالتركيب الكيميائي لهذه البذور وتفاعله مع الظروف البيئية المختلفة محدودة وغير مُستغلة بالشكل الأمثل، خاصةً فيما يتعلق بمحتواها من السكريات والبروتينات والمركبات الفينولية. لذلك، تبرز الحاجة الماسة لدراسات منهجية تقيّم القيمة الغذائية والوظيفية لهذه الأنواع البرية، مما يساهم في تأمين مصادر غذائية مستدامة وذات جودة عالية، وتدعم استراتيجيات الأمن الغذائي في ظل الظروف المناخية المتغيرة، وذلك من خلال:

١. تحليل وتقييم المكونات الكيميائية الأساسية (السكريات الذوابة، المركبات الفينولية، البروتين الكلي) في بذور الطرز البريّة لأنواع جنس الجلبان (*Lathyrus*. spp) المتواجدة في منطقة الغاب.
٢. تحديد مدى التباين في المحتوى الكيميائي للبذور بين الأنواع المختلفة لنبات الجلبان.
٣. دراسة تأثير الموقع الجغرافي والبيئي على تراكم المركبات الكيميائية المدروسة في بذور هذه الأنواع.
٤. تحديد الأنواع الأكثر تكيفاً وأداءً تحت الظروف البيئية المتباينة، وذلك لتقديم توصيات تستند إلى أسس علمية لاستغلالها الأمثل.

٤- مواد البحث وطرائقه:

٤-١.المادة النباتية:

تتألف المادة النباتية من الطرز البرية لنبات الجلبان التي تم البحث عنها في أربعة مواقع من منطقة الغاب بناء على التوزيع الجغرافي لنبات الجلبان (*Lathyrus*. spp)، مع مراعاة الاختلافات البيئية (التربة، المناخ،

الارتفاع)، وهي: (الموقع ١: تمازة، الموقع ٢: جوبة الزعرور، الموقع ٣: الطوباني، الموقع ٤: مرداش)، وذلك من أجل دراسة التركيب الكيميائي للبذور جدول(١).

جدول(١): مواقع الدراسة ورموزها وإحداثياتها وعدد الأنواع المرصودة.

رمز الموقع	اسم الموقع	الارتفاع/ م	إحداثيات الموقع		عدد الأنواع المرصودة
			خط العرض N	خط الطولE	
1	تمازة	630	35.25376	36.27092	4
2	جوبة الزعرور	950	35.227	36.25806	3
3	الطوباني	1200	35.238	36.257	3
4	مرداش	310	35.445	36.256	2

المصدر: إعداد الباحث بناءً على بيانات الهيئة العامة لإدارة وتطوير الغاب.

تم جمع عينات من ٥-١٠ نباتات بالغة وسليمة من كل موقع لتغطية التباين الجيني والبيئي، تم الجمع في مرحلة النضج الكامل للبذور (عندما تصبح القرون جافة ويتغير لونها إلى البني)، من خلال زيارات ميدانية متكررة للمواقع المذكورة لكل نوع من الأنواع التي تم العثور عليها، إذ تم الإشارة لوجود وانتشار هذه الأنواع في الفلورا السورية واللبنانية وفق (Mouterde, 1986)، جدول(٢).

جدول(٢): الأسماء العلمية للأنواع التي تم العثور عليها في كل موقع ورموزها:

النوع	الرمز	رمز النوع مع الموقع
L. aphaca	*A*	*A1, A2, A3*
L. blepharicarpus	*B*	*B1, B2, B3*
L. gorgoni	*G*	*G4*
L. digitatus	*D*	*D2, D3*
L. hierosolymitanus	*H*	*H2,H4*
L. nissolia	*N*	*N2*

المصدر: إعداد الباحث بناءً على بيانات الفلورا السورية واللبنانية.

٤-٢. طرائق البحث:

تم تحديد وتجميع عينات من عشرة نباتات بالغة وسليمة من كل نوع في كل موقع. جُمعت النباتات في مرحلة النضج الكامل للبذور (عندما تصبح القرون جافة ويتحول لونها إلى البني). رُفعت العينات النباتية بشكل كامل (بما في ذلك القرون) ووُضعت في أكياس ورقية معلمة بمعلومات الموقع، تاريخ الجمع، ورقم العينة، ثم نُقلت إلى المختبر للمعالجة والتحليل.

٤-٢-١. طريقة جمع البذور:

تم جمع القرون الجافة يدوياً من النباتات الأم مع الحرص على تجنب أي أضرار ميكانيكية، حيث وُضعت في أكياس ورقية معلمة تتضمن بيانات الموقع وتاريخ الجمع ورقم العينة. بعد ذلك تم استخراج البذور يدوياً من القرون وتنقيتها من الشوائب كبقايا القرون والأتربة باستخدام مناخل ذات فتحات مناسبة للحصول على بذور نقية وجاهزة للدراسة.

٤-٢-٢. تحضير العينات للتحليل الكيميائي:

جُففت البذور في فرن تجفيف عند درجة حرارة على درجة حرارة ٧٠ مْ لمدة ٤٨ ساعة (Tekeli, 2003) للتخلص من الرطوبة، ثم طحنت البذور باستخدام مطحنة كهربائية نظيفة لتحويلها إلى مسحوق ناعم، وُضع المسحوق في أنابيب مُحكمة الإغلاق مع كتابة البيانات عليها وتم تخزينها في درجة حرارة −٢٠°م لمنع التلف.

٤−٢−٣. التحاليل الكيميائية:

- محتوى البذور من السكريات الكلية الذوابة (%):

تم قياس محتوى بذور الجلبان من السكريات الكلية الذوابة وفقاً لطريقة (Dubois *et al*.,1956)، فقد تم إذابة (ملغ) من البذور المسحوقة في (٤ مل) من (الإيتانول ٨٠%)، ثم وضعت الأنابيب في حمام مائي ساخن (٨٠ْم) لمدة (١٠ دقائق) حتى جفاف المستخلص الكحولي، ثم أضيف الفينول (٥%) وحمض الكبريت المركز (٩٦%، الكثافة=١,٨٦) إلى المزيج فنتج لون أصفر بني. قيس الامتصاص الضوئي باستخدام جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotometer) عند طول موجة ٤٩٠ نانومتر، ومن ثم قدرت نسبة السكريات في العينات باستخدام منحنى قياسي للجلوكوز النقي.

- محتوى البذور من الفينولات الكلية (ميكروغرام/غ):

تم تقدير الفينولات الكلية باستعمال طريقة (Folin-Ciocalteu) (Li *et al*.,2007)، حيث وزِنَ (١٠٠ ملغ) من المسحوق واستُخلِصت المركبات الفينولية باستخدام (٨٠% ميثانول). أُضيف (١٠٠ ميكرولتر) من المستخلص إلى (٥٠٠ ميكرولتر) من كاشف فولين−سيوكالتو (مخفف ١:١٠ بالماء)، ثم خُلط جيدًا. بعد (٥ دقائق)، أُضيف (٨٠٠ ميكرولتر) من محلول كربونات الصوديوم (٧٥غ/ل) وحُضِن الخليط في الظلام لمدة (٣٠ دقيقة) عند درجة حرارة الغرفة. قِيس الامتصاصية عند (٧٦٥ نانومتر) باستخدام مطياف ضوئي (Spectrophotometer)، وقورنت النتائج بمنحنى قياسي لحمض الغاليك (٠−١٠٠٠ ميكروغرام/مل). عُبِّر عن تركيز الفينولات الكلية بميكروغرام مكافئ حمض الغاليك (GAE) لكل غرام وزن جاف.

- محتوى البذور من البروتين الكلي (%):

تم تحليل محتوى بذور الجلبان من البروتين الكلي باستخدام طريقة (Gornall *et al*.,1949)، حيث تم سحق (١٠٠ ملغ) من البذور في (١ مل) من محلول منظم فوسفات (٠,١ مولر) (PH=7.6). تم إضافة (٥ مل) من محلول البايوريوت إلى المزيج، ومن ثم قياس الامتصاص الضوئي على طول موجة (٥٤٠ نانومتر) باستخدام جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotometer) ليتم تقدير نسبة البروتينات في العينات بالاعتماد على منحنى معياري وذلك باستخدام BSA البومين سيروم العجول (Bovine Serum Albumin).

٥− التحليل الإحصائي:

أُجري تحليل للبيانات بالاعتماد على المعالجات الموصوفة من قبل (Steel and Torrie, 1980) باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (GenStat12)، من خلال تقدير قيمة(F) ثم مقارنة الاختلافات بين المتوسطات بالاعتماد على نتائج اختبار (F) وباستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى الاحتمالية(٩٥%)، وذلك عندما يشير (F) إلى وجود فروق معنوية بين الأنواع.

٦− النتائج والمناقشة:

❖ **محتوى البذور من السكريات الكلية الذوابة (%):**

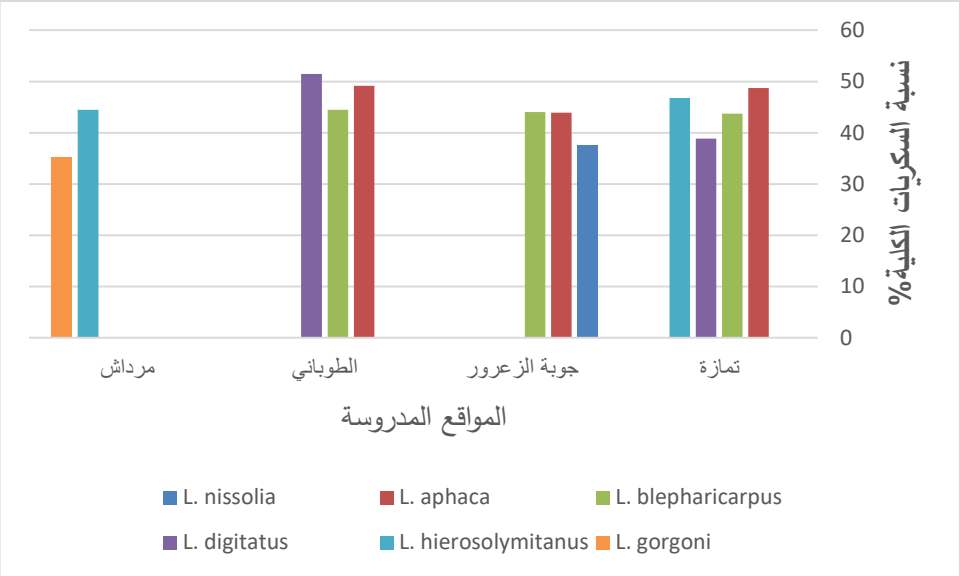
أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لبذور الجلبان البري تبايناً معنوياً ($p \leq 0.01$) في محتوى السكريات بين الأنواع المدروسة في المواقع الأربعة، حيث سجل النوع *L. digitatus* في موقع الطوباني أعلى قيمة للسكريات الكلية (٥١,٥%)، يليه النوع *L.aphaca* في الموقع نفسه بنسبة (٤٩,١٣%)، بينما أظهر النوعين *L.gorgoni* و*L. nissolia* في موقعي مرداش وجوبة الزعرور أدنى محتوى للسكريات بنسبة (35.31%، ٣٧,٦١%) على التوالي، حيث تشير الدراسات إلى أن بعض الأنماط البرية تقلل من تراكم السكريات لصالح مركبات دفاعية أخرى كاستجابة للضغوط البيئية (Vaz Patto *et al.*, 2014). أما النوع *L. blepharicarpus* فقد أظهر أداءً متوازناً في المواقع الثلاثة التي وجد فيها (تمازة، جوبة الزعرور، والطوباني) بنسبة (٤٣,٧٤%، ٤٤,٠٤%، ٤٤,٤٨%) على التوالي، مما يعكس مرونته في التكيف مع التباين في خصائص التربة، تشير هذه النتائج إلى أهمية اختيار النوع النباتي المناسب لكل بيئة لزيادة تراكم السكريات، مع الأخذ بالاعتبار التفاعلات الخاصة بين التركيب الوراثي لكل نوع وخصائص الموقع البيئي، جدول(٣).

جدول(٣): محتوى البذور من السكريات الكلية الذوابة % في المواقع المدروسة.

الموقع / النوع	تمازة	جوبة الزعرور	الطوباني	مرداش
L. aphaca	48.71a	43.9a	49.13b	
L. blepharicarpus	43.74c	44.04a	44.48c	
L. gorgoni				35.31b
L. digitatus	38.86d		51.5a	
L. hierosolymitanus	46.8b			44.48a
L. nissolia		37.61b		
LSD1%	0.31	0.63	0.24	٠,١٦

المصدر: مخرجات البرنامج GenStat12 بالاعتماد على بيانات الدراسة.

يعزى هذا التباين في محتوى البذور من السكريات إلى التفاعل المعقد بين العوامل الوراثية والبيئية، حيث تؤثر الخصائص الفيزيولوجية لكل نوع (كفاءة التمثيل الضوئي، نشاط الإنزيمات المشاركة في تخليق السكريات، وكفاءة امتصاص العناصر الغذائية) بشكل تضافري مع خصائص التربة (القوام، المحتوى العضوي، التوفر المائي)، كما تلعب الظروف المناخية في المواقع المدروسة دوراً محورياً في تعديل هذه التفاعلات، مما ينتج عنه أنماط مختلفة من تراكم السكريات كاستجابة تكيفية للضغوط البيئية السائدة في كل موقع. تتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة أشارت إلى وجود تباين واضح في المكونات الكيميائية بين أصناف Lathyrus بسبب التفاعل المعقد بين العوامل الوراثية والبيئية (Solovyeva *et al.*, 2020)، الشكل (١).



الشكل(١): محتوى البذور من السكريات الكلية الذوابة % لأنواع الجلبان في المواقع الأربعة المدروسة.

❖ **محتوى البذور من الفينولات الكلية (ميكروغرام/غ):**

أظهرت النتائج تبايناً معنوياً ($p \leq 0.01$) في محتوى بذور بعض أنواع الجلبان من الفينولات الكلية بين المواقع المدروسة، حيث تفوق النوع *L. blepharicarpus* في موقع جوبة الزعرور بأعلى قيمة (١٢,٧٢ ± ٠,٢٩%)، بينما سجل أدنى محتوى له في موقعي تمازة وطوباني (٨,٦ %، ٩,٦%) على التوالي. تميزت أنواع موقع مرداش (*L. gorgoni*، *L. hierosolymitanus*) باستقرار إنتاج الفينولات رغم الظروف البيئية القاسية، جدول(٤).

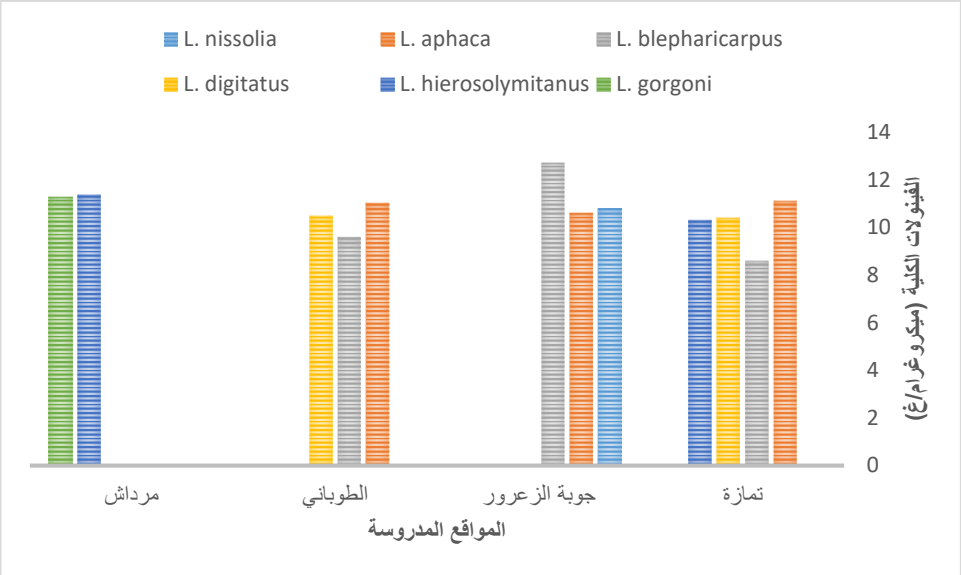
جدول(٤): محتوى البذور من الفينولات الكلية (ميكروغرام/غ) في المواقع المدروسة.

الموقع / النوع	تمازة	جوبة الزعرور	الطوباني	مرداش
L. aphaca	11.11a	10.6b	11.02a	
L. blepharicarpus	8.6c	12.72a	9.60c	
L. gorgoni				11.28a
L. digitatus	10.4b		10.49b	
L. hierosolymitanus	10.3b			11.36a
L. nissolia		10.8b		
LSD1%	٠,٢٢	٠,٢٩	0.24	٠,١٦

المصدر: مخرجات البرنامج GenStat12 بالاعتماد على بيانات الدراسة.

تشير هذه النتائج إلى وجود تباين واضح في تراكم المركبات الفينولية في بذور أنواع الجلبان المدروسة بالنسبة للمواقع، مما قد يرجع إلى آليات فسيولوجية أو وراثية معينة خاصة بالنوع تمكنه من الحفاظ على معدلات التمثيل الثانوي تحت ضغوط بيئية مختلفة، وهذه النتائج تتفق مع ما أشارت إليه الدراسات الحديثة حول التباين الكبير في المكونات الكيميائية بين الأنماط البرية من الجلبان (Solovyeva *et al.*, 2019)، تُبرز هذه الملاحظات أهمية التفاعل بين العوامل الوراثية والبيئية في تحديد المحتوى الفينولي، وتشير إلى إمكانية استخدام

هذه الأنواع ذات الأداء المستقر في برامج التحسين الوراثي لتعزيز الصفات الوظيفية للجلبان تحت ظروف الإجهاد البيئي، الشكل(٢).



الشكل(٢): محتوى البذور من الفينولات الكلية (ميكروغرام/غ) لأنواع الجلبان في المواقع الأربعة المدروسة.

❖ محتوى البذور من البروتين الكلي (%):

أظهرت نتائج تحليل محتوى البروتين في بذور ستة أنواع من الجلبان (*Lathyrus. spp*) تبايناً جغرافياً واضحاً بين المواقع الأربعة المدروسة ($p \leq 0.01$). حيث تفوق موقع مرداش بأعلى متوسط لمحتوى البروتين (٢٦,٦%) في النوع *L. hierosolymitanus*، بينما سجل موقع جوبة الزعرور أدنى القيم لمعظم الأنواع، حيث بلغ محتوى البروتين في *L. aphaca* و *L. blepharicarpus* (23.15%،٢٢,٣%) على التوالي. أما في موقع تمازة، فقد أظهر النوعان *L. aphaca* و*L. digitatus* أعلى قيم (٢٦,٥% و٢٦,٣%)، مما يشير إلى ملاءمة الظروف البيئية في هذا الموقع لهذه الأنواع. ومن المثير للاهتمام ملاحظة التفوق الواضح للنوع *L. blepharicarpus* في موقع الطوباني (٢٥,٩٣%) مقارنة بأدائه في المواقع الأخرى. تعكس هذه النتائج وجود تفاعل معقد بين العوامل الوراثية والبيئية في تحديد محتوى البروتين، حيث تؤكد قيم LSD المنخفضة (٠,١٤- ٠,٣٢) دقة هذه الفروق جدول(٥).

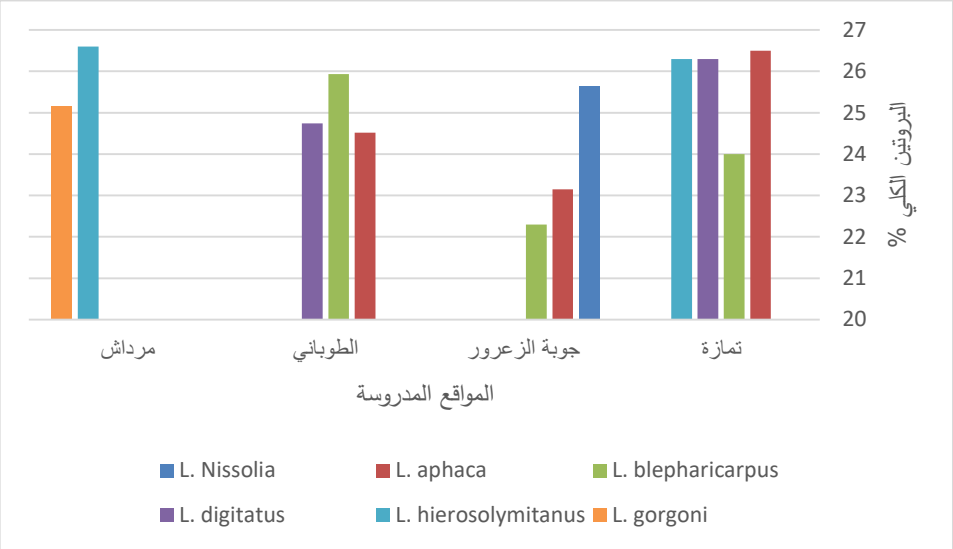
الموقع / النوع	تمازة	جوبة الزعرور	الطوباني	مرداش
L. aphaca	26.5a	23.15c	24.52c	
L. blepharicarpus	24b	22.3c	25.93a	
L. gorgoni				25.17b
L. digitatus	26.3a		24.74b	

L. hierosolymitanus	26.3a			26.6a
L. nissolia		25.65b		
LSD1%	٠,٢٥	٠,٣٢	٠,١٩	٠,١٤

جدول(٥): محتوى البذور من البروتين الكلي % في المواقع المدروسة.

المصدر: مخرجات البرنامج GenStat12 بالاعتماد على بيانات الدراسة.

يعكس هذا التباين اختلافاً فسيولوجياً مميزاً في الجلبان البري، والذي يمكن تفسيره من خلال الاختلافات في التركيب الوراثي بين الأنماط البرية والتكيف البيئي الشكل(٣)، وهذه النتائج تتفق مع ما أشارت إليه العديد من الدراسات التي فسرت هذا التباين على أساس الصفات المورفولوجية والزراعية والكيميائية الحيوية والوراثية (Emre *et al.*, 2015, Wang *et al.*, 2015, Sammour *et al.*, 2007). تُبرز هذه الدراسة أهمية التباين الكيميائي بين أنواع الجلبان البري، والذي قد ينعكس على استخداماتها كعلف أو مصدر للمركبات النشطة حيوياً حيث كشفت الدراسات السابقة أن الكتلة الحيوية لأنواع الجلبان البري والمزروع تحتوي على تنوع كيميائي كبير يشمل أحماضاً عضوية وأمينية ومستقلبات ثانوية، مما يجعلها مصادر واعدة لتطوير أصناف محسنة عالية القيمة الغذائية والمقاومة للظروف القاسية (Solovyeva *et al.*, 2019).



الشكل(٣): محتوى البذور من البروتين الكلي % لأنواع الجلبان في المواقع الأربعة المدروسة.

٦- الاستنتاجات:

١- أظهرت جميع المركبات الكيميائية (السكريات، الفينولات، البروتين) تبايناً معنوياً ($p \leq 0.01$) بين المواقع، مما يؤكد تأثير العوامل البيئية (التربة، المناخ، الإجهادات) على التركيب الكيميائي للبذور.

٢- تفوقت أنواع معينة في مواقع محددة بنسبة السكريات في البذور مثل (*L. digitatus*) في موقع الطوباني بنسبة ٥١,٥%)، بينما انخفضت في أخرى (*L. gorgoni*) في مرداش بنسبة ٣٥,٣١%)، مما يشير إلى تكيف بعض الأنواع مع ظروف التربة والمناخ لتعزيز تخليق السكريات.

٣- أظهر النوع *L. blepharicarpus* حساسية عالية للموقع (١٢,٧٢% في موقع جوبة الزعرور مقابل ٨,٦% في موقع تمازة) بالنسبة لمحتوى الفينولات الكلية في البذور، بينما كانت أنواع مرداش (*L. gorgoni* و*L. hierosolymitanus*) أكثر استقراراً، مما قد يعكس آليات دفاعية متطورة لديها.

٤- تفوق النوع *L. hierosolymitanus* في موقع مرداش بمحتوى البذور من البروتين (٢٦,٦%)، بينما تراجعت قيم البروتين في جوبة الزعرور لمعظم الأنواع، مما قد يرتبط باختلاف توافر النيتروجين أو الإجهاد المائي.

٥- أظهر النوع *L. blepharicarpus* توازناً في تراكم السكريات والفينولات عبر المواقع، مما يجعله مرشحاً جيداً للزراعة في ظروف متباينة، وتميز النوعين *L. hierosolymitanus* و*L. gorgoni* باستقرار في إنتاج البروتين والفينولات رغم الظروف القاسية مما يشير إلى آليات دفاعية متطورة.

٧- التوصيات:

- إجراء المزيد من الدراسات لفهم الآليات الفسيولوجية وربط الاختلاف بين المركبات الكيميائية في الأنواع بالعوامل البيئية أو الجزيئية المُسببة.
- استخدام تقنيات البيولوجيا الجزيئية لربط الاختلافات الوراثية بين الأصناف البرية بتركيبها الكيميائي، والاستفادة من أنواع الجلبان البري كمصادر مستدامة للبروتين ومكونات غذائية وظيفية.
- تفوق النوع (*L. hierosolymitanus*) يعكس تكيفاً ناجحاً مع بيئة مرداش، ويوصى بدراسته كمورد وراثي واقتصادي واعد.
- اختيار الأنواع ذات الأداء المستقر مثل النوع (*L. blepharicarpus*)، أو الأنواع ذات المحتوى العالي من المركبات المفيدة (*L. digitatus* للسكريات، *L. hierosolymitanus* للبروتين) في برامج التربية لتحسين المحاصيل تحت الظروف البيئية المتباينة.

المراجـــــــع:

1. Carbonaro, M., Nardini, M., Maselli, P., & Nucara, A. (2015). Chemico-physical and nutritional properties of traditional legumes (lentil, Lens culinaris L., and grass pea, Lathyrus sativus L.) from organic agriculture: an explorative study. Organic agriculture, 5(3), 179-187.

2. Chavan, U. D., Shahidi, F., Bal, A. K., & McKenzie, D. B. (1999). Physico-chemical properties and nutrient composition of beach pea (Lathyrus maritimus L.). Food Chemistry, 66(1), 43-50

3. DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON, J.K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry 28: 350–356.

4. El-Moneim, A. M. A., Van Dorrestein, B., Baum, M., & Mulugeta, W. (2000). Improving the nutritional quality and yield potential of grasspea (Lathyrus sativus L.). Food and Nutrition Bulletin, 21(4), 493-496.

5. Emre, I., D. Turgut-Balýk, H. Genc and A. Sahin. (2015). Determination of genetic variations in Lathyrus L. species based on SDS-PAGE analyses of seed storage proteins (albumin, globulin A, glutelin). Turkish Journal of Science and Technology 10: 21-26.

6. Girma, D., & Korbu, L. (2012). Genetic improvement of grass pea (Lathyrus sativus) in Ethiopia: an unfulfilled promise. Plant breeding, 131(2), 231-236.

7. Gornall, A.G.; C.J. Baradawill; and M.M David. (1949). Determinationof serum proteins by means of the biuret reaction. Journal of Biological Chemistry. 177: 751-766.

8. Grela, E. R., Rybiński, W., Klebaniuk, R., & Matras, J. (2010). Morphological characteristics of some accessions of grass pea (Lathyrus sativus L.) grown in Europe and nutritional traits of their seeds. Genetic Resources and Crop Evolution, 57(5), 693-701.

9. Lambein, F., Travella, S., Kuo, Y. H., Van Montagu, M., & Heijde, M. (2019). Grass pea (Lathyrus sativus L.): orphan crop, nutraceutical or just plain food?. Planta, 250(3), 821-838.

10. Li, H. B., Cheng, K. W., Wong, C. C., Fan, K. W., Chen, F., & Jiang, Y. (2007). Evaluation of antioxidant capacity and total phenolic content of different fractions of selected microalgae. Food chemistry, 102(3), 771-776.

11. Mouterde, P. (1986). Flore of Lebanon and Syria, Oriental Library, Beyrouth Liban, Pp 241-242.

12. Pastor-Cavada, E., Juan, R., Pastor, J. E., Alaiz, M., & Vioque, J. (2010). Protein isolates from two Mediterranean legumes: Lathyrus clymenum and Lathyrus annuus. Chemical composition, functional properties and protein characterisation. Food chemistry, 122(3), 533-538.

13. Romano, A., Giosafatto, C. V. L., Al-Asmar, A., Masi, P., Aponte, M., & Mariniello, L. (2019). Grass pea (Lathyrus sativus) flour: Microstructure, physico-chemical properties and in vitro digestion. European Food Research and Technology, 245(1), 191-198.

14. Sammour, R., Mustafa, A. E., Badr, S., & Tahr, W. (2007). Genetic variations in accessions of Lathyrus sativus L. Acta Botanica Croatica, 66(1), 1-13.

15. Sharma, D., Singh, P., & Singh, S. S. (2018). β-N-oxalyl-L-α, β-diaminopropionic acid induces wound healing by stabilizing HIF-1α and modulating associated protein expression. Phytomedicine, 44, 9-19.

16. Solovyeva, A. E., Shelenga, T. V., Shavarda, A. L., & Burlyaeva, M. O. (2019). Comparative analysis of wild and cultivated Lathyrus L. spp. according to their primary and secondary metabolite contents. Vavilov J. Genet. Breed, 23, 667-674.

17. Solovyeva, A. E., Shelenga, T. V., Shavarda, A. L., & Burlyaeva, M. O. (2020). Comparative analysis of wild and cultivated Lathyrus L. species to assess their content of sugars, polyols, free fatty acids, and phytosterols. Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 24(7), 730.

18. STEEL, R.G.; TORRIE, J.H. (1980). Principles and procedures of statistics. McGrow‑Hill book, New York, USA.

19. Tadesse, W., & Bekele, E. (2003). Variation and association of morphological and biochemical characters in grass pea (Lathyrus sativus L.). Euphytica, 130(3), 315-324.

20. Tekeli, S. and E. Ates, (2003). The Determination of Agricultural and botanical characters of some annual clovers (Trifolium sp) . Bulgarian J . Agric . Sci., 9:505-508 .

21. Tiwari, K. R., & Campbell, C. G. (1996). Inheritance of neurotoxin (ODAP) content, flower and seed coat colour in grass pea (Lathyrus sativus L.). Euphytica, 91(2), 195-203.

22. VazPatto, M.C. and D. Rubiales. (2014). Lathyrus diversity: available resources with relevance to crop improvement L. sativus and L. cicera as casestudies. Annals of Botany 113: 895–908.

23. Wang, F., T.Yang, M. Burlyaeva, L. Li, J. Jiang, L. Fang, R.Redden and X. Zong. (2015). Genetic diversity of grasspea and its relative species revealed by SSR markers. https://doi.org/10.1371/journal.