

التوصيف الفينولوجي والإنتاجي لعدة طرز من الجوز (*Juglans regia* L.) في ريف دمشق (زاكية)سامر خالد*¹ ومحمد بطحه¹¹ قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، دمشق، سورية.(*) للمراسلة: م. سامر خالد، البريد الإلكتروني: Samerali.khaled@damascusuniversity.edu.sy هاتف: 0995010629

تاريخ الاستلام: 2026/05/24 تاريخ القبول: 2026/07/12

الملخص

أجري هذا البحث في بستان خاص بمنطقة زاكية بريف دمشق خلال موسم 2024 على 20 طرازاً وراثياً بذرياً من الجوز العجمي (*Juglans regia* L.). بهدف دراسة الخصائص الفينولوجية (مواعيد بدء النمو الخضري، بداية ظهور النورات الهريّة المذكرة والأزهار المؤنثة، نضج الثمار) وتقييم الإنتاجية (وزن الثمار، وزن اللب، نسبة التصافي، الإنتاجية الكلية). أظهرت النتائج تبايناً معنوياً كبيراً في جميع الصفات المدروسة. فقد تراوح بدء النمو الخضري بين 20 آذار (الطرز المبكرة T10, T15, T20) و3 نيسان (الطرز المتأخرة T13, T19, T2, T5, T8). تداخلت فترات نضج الأزهار المذكر والمؤنث في معظم الطرز (عدا طرازين بيوم واحد)، مما يقلل الحاجة الماسة لملقحات خارجية. تراوح نضج الثمار من 5 آب (T15, T17) إلى 11 أيلول (T12). تفوق الطراز T4 معنوياً في متوسط وزن الثمرة الرطب (26.44 غ) والجاف (17.31 غ)، ومتوسط وزن اللب (8.47 غ)، والإنتاجية الجافة (34.06 كغ/شجرة)، بينما سجل الطراز T20 أعلى نسبة تصافي (56.48%). تُعد هذه النتائج تقييماً أولياً لموسم واحد، وتستلزم دراسات لاحقة لعدة سنوات متتالية وعلى مواقع جغرافية مختلفة، باستخدام أشجار مكاثرة خضرياً، لتأكيد ثبات الصفات قبل التوصية رسمياً بأي من هذه الطرز كأصناف تجارية.

الكلمات المفتاحية: جوز، *Juglans regia*، طرز محلية، خصائص فينولوجية، إنتاجية، ريف دمشق.

المقدمة:

ينتمي الجوز إلى الجنس *Juglans* من العائلة *Juglandaceae*؛ والتي تضم 60 نوعاً، 21 منها تنتمي إلى جنس *Juglans* ومنه النوع *Juglans regia* L. (Mitra et al., 1991). وذكر Leslie وآخرون (1998) أن الجوز نشأ في الأصل في أوروبا الشرقية، وامتد بشكل ثانوي في آسيا، ثم إلى تركيا وإيران وغرب الصين وشرقها وصولاً إلى مناطق جبال الهيمالايا. وقد ثبت أن المكونات النشطة بيولوجياً في الجوز، بما في ذلك أحماض أوميغا 3 الدهنية ومضادات الأكسدة والألياف والبوليفينولات، تُحسن مستويات الدهون وضغط الدم ووظيفة بطانة الأوعية الدموية والالتهابات والإجهاد التأكسدي والتخثر؛ حيث تساهم هذه العمليات جميعها في الخصائص الوقائية المحتملة للجوز في القلب (Rashki et al., 2025).

الجوز شجرة قوية البنية يتراوح ارتفاعها بين 15 و30 متراً، وتعيش أكثر من 500 سنة، الشجرة وحيدة المسكن أزهارها وحيدة الجنس. تحمل البراعم الزهرية الذكورية جانبياً على نموات العام الماضي (فروع وفريعات بعمر سنة)، بينما الأزهار المؤنثة تظهر على نهايات الطرود الحديثة المتشكلة من البراعم المختلطة المحمولة طرقياً على نموات العام الماضي. تزهر الشجرة في شهري آذار ونيسان

وتتمد فترة الإزهار بين 5 و15 يوماً بحسب الظروف المناخية، تحتاج الأصناف إلى التلقيح الخلطي الريحي. يستمر نمو الثمرة بعد العقد حتى أوائل تموز ومن ثم ينمو الغلاف الأخضر وتتضج النواة (قطنا، 1978).

بلغ الإنتاج العالمي من الجوز 3.9 مليون طن عام 2022، وكانت الصين أكبر منتج (1.4 مليون طن)، تليها الولايات المتحدة الأمريكية (689,461 طن) (USDA, 2022). في سورية، يبلغ العدد الإجمالي لأشجار الجوز 754 ألف شجرة، منها 592.9 ألف شجرة مثمرة، ويصل الإنتاج إلى 12.5 ألف طن، على مساحة 3.1 ألف هكتار (مديرية الإحصاء والتخطيط، 2023). على الرغم من هذه الأرقام، فإن الإنتاجية الكلية والمردودية للشجرة الواحدة لا تزال دون المستوى العالمي بكثير.

يعود أحد الأسباب الرئيسية لهذا الضعف إلى الاعتماد شبه الكلي على الأشجار المزروعة بالبذور، وهي طريقة إكثار تؤدي إلى تباين وراثي هائل بين النباتات، فينتج عن ذلك بساتين غير متجانسة تتفاوت فيها الأشجار في النمو والإنتاجية وجودة الثمار (قطنا، 1978). في دراسة أجراها Sallom وآخرون (2023) تم خلالها تقييم 130 شجرة جوز بذرية بناءً على 37 صفة. بداية إزهار الأزهار المؤنثة 8 نيسان - 5 أيار، والمذكورة 7 - 29 نيسان. موعد القطاف 7 - 27 أيلول. وزن الثمرة 7.27 - 17.73 غ، وزن اللب 3.68 - 9.49 غ، نسبة اللب 45.48 - 63.86 %، سمك القشرة 0.7 - 2.3 مم، ولون اللب من فاتح جداً إلى كهرماني. في دراسة تم خلالها تقييم 12 طرازاً بذرياً. تميز الطرازان JR-7 و JR-11 بالتبكير في النمو الخضري (2-3 نيسان). الطرز JR-1، JR-3، JR-7، JR-8، JR-12 كانت أكبر في الحصاد (15-20 تشرين الأول). الطرز الواعدة JR-5، JR-7، JR-8 سجلت أعلى وزن لللب (6.00 غ) والثمرة (12.00 غ) ونسبة لب (48%) (Rajangam et al., 2022). في دراسة كان الهدف منها تقييم أصناف مستوردة (إيديال، شاندر، لارا بيرال) في أرمينيا. حيث أنتجت هذه الأصناف محصولاً يتراوح بين 9.5 و13 كغ/شجرة، و3.1 و4.3 طن/هكتار بعد 10-12 عاماً من الزراعة (Santrosyan et al., 2023).

يعد التوصيف الفينولوجي والإنتاجي حجر الزاوية في أي برنامج لتحسين المحاصيل وإدارة الموارد الوراثية، فهو يوفر القاعدة العلمية التي تبنى عليها قرارات الانتخاب والتجهين (Frankel, 1984).

تعد منطقة زكية في ريف دمشق (ارتفاع 750 م، متوسط أمطار 250 ملم/سنوياً) نموذجاً مهماً لانتشار الطرز المحلية المتكيفة مع الظروف شبه الجافة. لم تخضع هذه الطرز لأي توصيف علمي دقيق سابق. لذلك، هدفت هذه الدراسة إلى إجراء توصيف فينولوجي وإنتاجي شامل لـ 20 طرازاً محلياً من الجوز في منطقة زكية، وتقييم أدائها، وانتخاب الطرز المتفوقة؛ التي يمكن أن تشكل نواة لبرامج تربية وطنية.

مواد البحث وطرقه:

- مكان وزمان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث حقلياً في بستان خاص بمنطقة زكية بريف دمشق (خط طول 36° شرقاً، خط عرض 33° شمالاً، ارتفاع 750 م عن سطح البحر، متوسط هطول أمطار سنوي 250 ملم). نفذت القياسات الحقلية خلال موسم 2024

- تربة الموقع: أخذت عينات التربة من العمق (0-30 سم)، وهو العمق الذي تتركز فيه معظم الجذور الفعالة لأشجار

الجوز ويؤثر مباشرة في خصوبة التربة وتغذية الأشجار. ويبين الجدول (1) خصائص التربة في موقع تنفيذ البحث، حيث تتميز التربة بأنها طينية لومية ذات وسط قلوي معتدل، منخفضة إلى متوسطة المحتوى من المادة العضوية، وذات محتوى متوسط من الأزوت ومنخفض من الفوسفور ومرتفع من البوتاسيوم، وملوحة التربة طبيعية.

الجدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والخصوبية لتربة موقع تنفيذ التجربة

المؤشر	الخصائص الفيزيائية			الخصائص الخصوبية		
	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)	pH	E.C (ds.m ⁻¹)	الأزوت الكلي (%)
القيمة	25	35	40	7.44	0.8	0.14
الوصف	طينية لومية	قلوي معتدل	طبيعية	متوسط إلى مرتفع قليلاً	منخفض	مرتفع
المادة العضوية (%)	البوتاسيوم المتبادل (ppm)	الفوسفور المتاح (ppm)	البوتاسيوم المتبادل (ppm)	المادة العضوية (%)		
1.9	326	10.5	326	1.9		
منخفض إلى متوسط	مرتفع	منخفض	مرتفع	منخفض إلى متوسط		

- المادة النباتية:

شملت الدراسة 20 شجرة من الجوز (*Juglans regia* L.) واعتُبرت كل شجرة طرازاً وراثياً منفرداً. بلغ عمر الأشجار المدروسة 15 عاماً، لم تخضع أي من هذه الطرز لأي برنامج تحسين وراثي أو تطعيم سابق، ولذلك تم التعامل مع كل شجرة على أنها طراز وراثي مستقل. وقد أعطيت الرموز التالية: (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20).

- الدراسة الحقلية:

اعتمد البحث في تسجيل الأطوار الفينولوجية والصفات الإنتاجية على دليل مواصفات الجوز الصادر عن المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية (IPGRI, 1994).

يُستخدم في هذا البحث مصطلحا 'البرعم الزهري المذكر' و'البرعم الزهري المؤنث' بالمعنى الحقلّي التطبيقي، إذ يُقصد بالأول النورة الهرية (Catkin) بكاملها، وبالثاني الزهرة المفردة أو النورة المحدودة في قمة الأفرع، وذلك تماشياً مع منهجية الرصد الظاهري المعتمدة في دليل IPGRI (1994) ولأغراض التقييم الفينولوجي العملي، دون حاجة للتفريق التشريحي الدقيق بين البرعم والنورة في نطاق هذه الدراسة.

في الجوز (*Juglans regia* L.)، لا يُستخدم مصطلح 'تفتح' للأزهار المؤنثة بل 'ظهور' الأزهار عند انفراج المياسم واستعدادها لاستقبال حبوب اللقاح. تتألف الزهرة المؤنثة من مبيض سفلي، وقلم قصير يحمل مياسم ريشية، وغلاف زهري، وقنابات ملتصقة. أما الأزهار المذكرة فتتألف من براعم جانبية وتعطي نورات هرية (Catkins) وهي التي 'تتفتح' حقيقاً. وقد استخدم البحث المصطلحات التطبيقية الميسرة وفق IPGRI (1994) دون الخوض في التفاصيل التشريحية.

الأطوار الفينولوجية:

1. **البراعم الزهرية المذكرة (النورات الزهرية):** سجلت بداية الإزهار في الهريرات المذكرة عند تباعد الحراشيف على النورات

الهرية وظهور المتوك، يليها مباشرة بداية انتشار حبوب اللقاح من الأزهار المتفتحة في البداية. وحدد موعد نهاية الإزهار عند توقف انتشار حبوب اللقاح بشكل كامل؛ والذي يصاحبه عادةً ذبول النورات الهرية وتساقطها من على الأفرع.

2. **البراعم الزهرية المؤنثة:** سجلت بداية إزهار الأزهار المؤنثة عندما ظهرت 50% من الأزهار المؤنثة وانفجرت مياسمها

بشكل واضح، وأصبحت ذات مظهر شمعي عالٍ ولونها مخضر، مع تباعد المياسم عن بعضها بزاوية تقارب 60°. وسجل موعد انتهاء الإزهار للأزهار المؤنثة عندما جفت المياسم وتغير لونها إلى البني وفقدت لزوجتها، مما يشير إلى فقدان قابليتها للإخصاب.

3. **نضج الثمار:** سُجل زمن نضج الثمار عندما تشقق الغلاف الثمري الخارجي الأخضر وبدأت 50% من الثمار بالتساقط

على الأرض.

الصفات الإنتاجية:

أجريت القراءات على 30 ثمرة مكتملة النمو وفي الطور الجاف، بمعدل ثلاث مكررات، وكل مكرر احتوى على 10 ثمار، ومأخوذة من جوانب الشجرة المختلفة

- وزن الثمرة الرطب والجاف: قيس بالميزان الإلكتروني الحساس (غرام) بعد إزالة القشرة الخضراء الخارجية، مع بقاء القشرة الخشبية الصلبة والللب داخلها.
- وزن النواة (الللب): قيس بعد كسر القشرة الخشبية وفصل اللب عنها باستخدام الميزان الإلكتروني الحساس (غرام).
- نسبة التصافي: حسب ك (وزن اللب/ وزن الثمرة الجافة) $\times 100$.
- الإنتاجية الكلية: قُدرت بوزن المحصول الكلي للثمار الجافة (بعد إزالة القشرة الخضراء وتجفيف الثمار، مع بقاء القشرة الخشبية الصلبة) لكل شجرة (كغ/شجرة).

التحليل الإحصائي:

اعتمد التصميم العشوائي الكامل (Completely Randomized Design - CRD) في التحليل الإحصائي، حيث اعتُبرت كل شجرة معاملة، وتمثلت المكررات بالعينات المأخوذة من كل شجرة. قورنت المتوسطات باستخدام تحليل التباين (ANOVA) واختبار فيشر لأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05 بواسطة برنامج XLSTAT. ملاحظة منهجية: نظراً لأن كل طراز بذري كان ممثلاً بشجرة واحدة فقط، فقد أخذت ثلاث عينات من كل شجرة واعتُبرت مكررات مستقلة؛ مما يعني أن النتائج تمثل أداء أولياً لموسم واحد وتفسر بحذر. صُممت هذه الدراسة كغزلة أولية استكشافية لـ 20 طرازاً بذرياً غير مكرر، لتحديد المرشحات الأولية المتفوقة. ونظراً لعدم توفر مكررات وراثية لهذه الطرز، وللعيب اللوجستي لتقييمها لعدة سنوات، اقتصر الموسم على خطوة تمهيدية، على أن تُجرى دراسات لاحقة متعددة المواسم والمواقع على أشجار مكاثرة خضرياً للمرشحات المختارة فقط، تماشياً مع التوصيات الواردة في هذا البحث.

النتائج:

1. الأطوار الفينولوجية:

بينت النتائج الموضحة في الجدول (2) الأطوار الفينولوجية لأشجار طرز الجوز المدروسة.

- **بداية النمو الخضري:** تراوح بين 20 آذار (الطرز المبكرة T10, T15, T20) و3 نيسان (الطرز المتأخرة T13, T19, T8, T2). الطرز المتأخرة أكثر أماناً من الصقيع الربيعي، وهو أمر مهم في المنطقة الجبلية (ارتفاع 750 م). وقد حذر Vahdati وآخرون (2019) من أن الصقيع الربيعي هو أحد أخطر التحديات التي تواجه زراعة الجوز في المناطق المعتدلة، وأن استخدام الطرز المتأخرة التوريق هو استراتيجية رئيسية للتخفيف من هذه المخاطر. كما أكد Soveili & Khadivi (2023) أن الطرز المتأخرة التوريق لا تتجنب فقط خطر الصقيع، بل تمتلك أيضاً قشرة صلبة (shell) أسمك ولون لب أفتح.
- **الأزهار المذكرة:** بدأ انتشار حبوب اللقاح من 1-2 نيسان إلى 8 نيسان، واستمر لمدة 10-16 يوماً. تقوّط الطراز T12 بطول فترة الإزهار المذكر، حيث امتد حتى 23 نيسان، مقارنة ببقية الطرز التي انتهى إزهارها المذكر في تواريخ أبكر.
- **الأزهار المؤنثة:** بدأت المياسم القابلة لاستقبال حبوب اللقاح بالظهور من 1-2 نيسان (الطرز المبكرة T3, T6) إلى 7-8 نيسان (الطرز المتأخرة T5, T8, T12, T17). واستمرت فترة استقبال المياسم لحبوب اللقاح حتى 12 نيسان (T6)

إلى 20 نيسان (الطرز المتأخرة)، حيث تظل المياسم لزجة وجاهرة لاستقبال حبوب اللقاح طوال هذه الفترة. أظهر تحليل فترات الإزهار في الجدول (2) تداخلاً زمنياً كبيراً بين الإزهار المذكر والمؤنث في 18 طرازاً من أصل 20 طراز، حيث انحصرت فترة الإزهار المؤنث بالكامل ضمن فترة الإزهار المذكر في هذه الطرز، مما يوفر فرصة جيدة للتلقيح الخلطي الطبيعي دون حاجة ماسة إلى ملقحات خارجية. أما في الطرازين T8 و T20، فقد لوحظ امتداد الإزهار المؤنث ليوم واحد فقط بعد انتهاء الإزهار المذكر، وهو فارق زمني طفيف لا يشكل عائقاً تلقيحياً في الظروف العادية. وعلى الرغم من هذا التداخل الواسع، فإن حدوث تباين زمني (Heterodichogamy) محدود في بعض الطرز يستدعي الانتباه إلى احتمال تأثر توقيتات الإزهار بالظروف المناخية المتقلبة بين المواسم. ولضمان تلقيح خلطي مثالي ومستقر في البساتين الجديدة، يُنصح بزراعة أكثر من طراز أو صنف ملقح، تماشياً مع ما أشار إليه Gleeson (1982)؛ من أن الفجوة الزمنية بين الإزهارين تتأثر بالعوامل البيئية وتختلف باختلاف الطرز، وإن كانت الفجوة المسجلة في دراستنا الحالية أقل بكثير (يوم واحد) مما ذكره في مراجعه (4-9 أيام)، مما يؤكد تكيف هذه الطرز المحلية مع ظروف المنطقة.

الجدول (2): الأطوار الفينولوجية لأشجار طرز الجوز المدروسة

الطرز	بداية النمو الخصري	بداية نضج الأزهار المذكرة وتفتحها	نهاية إزهار الهريرات المذكرة	بداية ظهور الأزهار المؤنثة	نهاية إزهار الأزهار المؤنثة	موعد النضج
T1	2024/3/29	2024/4/1	2024/4/19	2024/4/4	2024/4/14	2024/8/28
T2	2024/4/2	2024/4/5	2024/4/19	2024/4/5	2024/4/12	2024/8/16
T3	2024/3/28	2024/4/2	2024/4/15	2024/4/1	2024/4/12	2024/8/14
T4	2024/4/1	2024/4/1	2024/4/18	2024/4/3	2024/4/15	2024/8/27
T5	2024/4/2	2024/4/8	2024/4/20	2024/4/8	2024/4/18	2024/9/10
T6	2024/3/27	2024/4/1	2024/4/18	2024/4/2	2024/4/10	2024/8/15
T7	2024/3/30	2024/4/2	2024/4/18	2024/4/5	2024/4/16	2024/8/29
T8	2024/4/2	2024/4/4	2024/4/19	2024/4/7	2024/4/20	2024/9/8
T9	2024/3/29	2024/4/2	2024/4/19	2024/4/5	2024/4/18	2024/9/6
T10	2024/3/20	2024/4/1	2024/4/12	2024/4/6	2024/4/12	2024/8/26
T11	2024/4/1	2024/4/4	2024/4/20	2024/4/5	2024/4/13	2024/8/27
T12	2024/3/31	2024/4/5	2024/4/23	2024/4/7	2024/4/18	2024/9/11
T13	2024/4/3	2024/4/5	2024/4/20	2024/4/6	2024/4/19	2024/9/10
T14	2024/3/26	2024/4/3	2024/4/18	2024/4/2	2024/4/15	2024/8/18
T15	2024/3/20	2024/4/4	2024/4/21	2024/4/7	2024/4/15	2024/8/8
T16	2024/3/22	2024/4/5	2024/4/19	2024/4/6	2024/4/16	2024/8/9
T17	2024/3/29	2024/4/4	2024/4/22	2024/4/8	2024/4/15	2024/8/5
T18	2024/3/29	2024/4/5	2024/4/17	2024/4/4	2024/4/13	2024/8/20
T19	2024/4/2	2024/4/3	2024/4/19	2024/4/6	2024/4/16	2024/8/8
T20	2024/3/20	2024/4/3	2024/4/15	2024/4/5	2024/4/16	2024/8/30

- **نضج الثمار:** تراوح موعد النضج من 5 آب (الطرز المبكرة T15, T17) إلى 11 أيلول (الطرز المتأخرة T12). هذا التباين الكبير (أكثر من شهر) يمثل ميزة تسويقية، إذ يسمح بتوزيع الإنتاج على فترة أطول واستهداف أسواق مختلفة. وقد أشارت دراسة Vahdati وآخرون (2019) إلى أن الطرز المبكرة النضج غالباً ما تنتهي نمو ثمارها قبل ذروة الإجهاد المائي، مما يحسن امتلاء النواة وجودة اللب.

2. الصفات الإنتاجية:

بينت النتائج الموضحة في الجدول (3) الصفات الفيزيائية لثمار طرز الجوز المدروسة. تفوق الطراز T4 معنوياً على جميع الطرز في متوسط وزن الثمرة الرطب والجاف (بعد إزالة القشرة الخضراء، مع بقاء القشرة الخشبية) ومتوسط وزن اللب (النواة المجردة)، والإنتاجية الكلية (وزن الثمار الجافة بالقشرة الصلبة). يعود هذا التفوق إلى كفاءته الفائقة في النمو الخضري (طول نمو سنوي كبير، مساحة ورقية واسعة) مما يوفر موارد كافية لدعم ثمار كبيرة. تعد إنتاجية T4 (34.06 كغ/شجرة جافة) مرتفعة مقارنة بالعديد من الدراسات. تتفق هذه النتائج مع دراسة Akça وآخرون (2018) في تركيا، بلغت إنتاجية أفضل الأصناف 23.56 كغ/شجرة، وفي دراسة Botu وآخرون (2021) في رومانيا، بلغت إنتاجية أفضل الأصناف 2.88 طن/هكتار (أي نحو 5.8 كغ/شجرة بافتراض كثافة 500 شجرة/هك). كما تتفوق إنتاجية T4 على إنتاجية الطرز المعلن عنها في دراسة Ninot وآخرون (2004) في البساتين عالية الكثافة.

سجل الطراز T20 أعلى نسبة تصافي (56.48%)، تلاه T14 (53.25%) و T5 (52.14%). هذا يعني أن T20 يمتلك قدرة استثنائية على تخصيص الموارد نحو بناء اللب بدلاً من القشرة، وهي صفة بالغة الأهمية تجارياً. وقد لوحظت علاقة عكسية بين حجم الثمرة ونسبة التصافي؛ فالثمار الكبيرة (مثل T4) لم تحقق أعلى نسبة تصافي، بينما حققتها الطرز متوسطة الحجم (T20، T14). هذه الظاهرة معروفة في تربية الجوز، حيث أن زيادة حجم الثمرة لا يصاحبها زيادة متناسبة في وزن اللب، بل غالباً ما تزيد القشرة بنسبة أكبر (Cosmulescu & Stefanescu, 2018).

كانت معظم الطرز (13 طرازاً) سهلة فصل اللب الجدول (3)، وهي صفة مرغوبة للمستهلك النهائي.

الجدول (3): متوسط الصفات الإنتاجية للطرز المدروسة

الطرز	متوسط وزن الثمرة الرطبة (بعد نزع القشرة الخضراء) (غ)	متوسط وزن الثمرة الجافة (بقشرتها الخشبية) (غ)	متوسط وزن النواة (اللّب المجرد) (غ)	نسبة التصافي (%)	متوسط إنتاجية أشجار الجوز من الثمار الجافة (بقشرتها الخشبية) (كغ/شجرة)	سهولة فصل اللب
T1	16.82 ^{ij}	12.02 ^{ef}	4.3 ⁱ	29.38 ⁱ	24.04 ⁱ	صعب
T2	18.51 ^{def}	12.84 ^{de}	6.32 ^c	49.23 ^{bcd}	25.68 ^e	سهل
T3	17.04 ^{hij}	12.22 ^{def}	5.67 ^{ef}	46.51 ^{de}	24.48 ^{gh}	سهل
T4	26.44 ^a	17.31 ^a	8.47 ^a	48.93 ^{bcd}	34.06 ^a	سهل
T5	21.65 ^c	13.95 ^{bc}	7.23 ^b	52.14 ^{abc}	27.90 ^c	صعب
T6	17.96 ^{efg}	12.31 ^{def}	5.35 ^g	43.12 ^{efg}	24.62 ^g	سهل
T7	17.23 ^{ghi}	11.76 ^f	5.54 ^{efg}	47.13 ^{cde}	23.52 ^j	سهل
T8	24.27 ^b	13.92 ^{bc}	5.45 ^{fg}	39.33 ^{fgh}	27.84 ^c	متوسط الصعوبة
T9	17.23 ^{ghi}	12.26 ^{def}	5.51 ^{fg}	44.91 ^{def}	24.25 ^{gh}	سهل
T10	20.79 ^c	13.13 ^{cd}	6.53 ^c	49.78 ^{bcd}	26.26 ^d	سهل
T11	18.37 ^{def}	12.01 ^{ef}	3.63 ⁱ	30.25 ⁱ	24.02 ⁱ	متوسط الصعوبة
T12	25.81 ^a	14.28 ^b	5.73 ^{def}	40.16 ^{fgh}	28.65 ^b	سهل
T13	17.60 ^{fgh}	12.50 ^{def}	5.82 ^{de}	46.61 ^{cde}	25.00 ^f	سهل
T14	15.42 ^k	12.00 ^{ef}	6.39 ^c	53.25 ^{ab}	24.00 ⁱ	صعب
T15	18.71 ^{def}	12.32 ^{def}	4.65 ^h	37.76 ^{gh}	24.64 ^g	سهل
T16	19.41 ^d	12.32 ^{def}	3.66 ⁱ	29.69 ⁱ	24.64 ^g	صعب
T17	16.11 ^{jk}	12.20 ^{def}	5.63 ^{efg}	46.13 ^{de}	24.40 ^h	سهل
T18	18.10 ^{de}	12.27 ^{def}	4.44 ^h	36.17 ^h	24.54 ^g	سهل

سهل	25.84 ^e	46.44 ^{de}	5.99 ^d	12.92 ^{de}	19.13 ^{de}	T19
صعب	25.08 ^f	56.48 ^a	7.08 ^b	12.54 ^{def}	19.12 ^{de}	T20
	0.0825	6.67	0.31	0.93	1.34	LSD _{0.05}

ملاحظة: تدل الأحرف المختلفة بين طرازين في نفس العمود إلى وجود فروق معنوية بينهما

3. العلاقة بين الصفات الفينولوجية والإنتاجية:

لوحظ أن الطرز المبكرة النمو الخضري (مثل T15, T10) كانت مبكرة النضج أيضاً، بينما تأخر نضج الطرز المتأخرة النمو الخضري. ارتبطت الإنتاجية المرتفعة (T4) بموعد متوسط للنمو الخضري والنضج (منتصف آب). الطرز المبكرة النضج (T15, T17) أعطت إنتاجية متوسطة لكنها تتميز بدخول السوق مبكراً وأسعار أفضل. الطرز المتأخرة النضج (T12) قد تكون مناسبة للتخزين أو الأسواق المتأخرة.

الاستنتاجات:

1. تم تحديد طرز مبكرة ومتأخرة في النمو الخضري والإزهار والنضج.
2. أظهر الطراز T4 تفوقاً أولياً (ضمن ظروف هذا الموسم والموقع) في معظم مؤشرات الإنتاجية (وزن الثمرة، وزن اللب، والإنتاجية الكلية)، مما يجعله مرشحاً أولياً لإدرجه في دراسات لاحقة متعددة المواسم والمواقع.
3. تميز الطراز T20 بأعلى نسبة تصافي (56.48%)، وهي صفة تستحق التحقق منها في تجارب مستقبلية قبل اقتراح استخدامها في برامج التربية.

التوصيات:

1. إكثار الطرز الواعدة (خاصة T4 و T20) خضرياً (بالتطعيم) وزراعتها في بستان تجميع وراثي أولي مع توفير 3-5 مكررات لكل طراز، ومراقبتها لعدة سنوات متتالية (3-5 سنوات) لتأكيد ثبات الصفات.
2. على الرغم من التداخل الزمني الكبير لفترات الإزهار في معظم الطرز (18 طرازاً)، واستثناء الطرازين T8 و T20 بفارق يوم واحد فقط، يُنصح في البساتين الجديدة بزراعة أكثر من طراز ملفح لضمان تلقيح خلطي ناجح، مع التأكيد على ضرورة دراسة هذا التداخل لعدة سنوات متتالية لتجنب تأثير التقلبات المناخية.
3. إجراء دراسة وراثية جزيئية باستخدام مؤشرات SSR أو ISSR لتحديد العلاقات الوراثية بين هذه الطرز بغية توثيقها وراثياً لاستخدامها في برامج التربية والتحسين الوراثي.

المراجع:

- قطنا، هشام (1978). ثمار الفاكهة. إنتاجها. تداولها. تخزينها. منشورات جامعة دمشق.
- مديرية الإحصاء والتخطيط (2023). المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2023. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية
- Akça, Y.; İ. K. Özyurt; and E. Kaplan (2018). Comparison of some local and foreign walnut cultivars *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 35(3): 290-296
- Botu, M.; S. Giura; A. Scutelnicu; G. Achim; S. Cosmulescu; and I. Botu (2021). Walnut cultivars :with perspectives for ecological culture in Romania. *Romanian Journal of Horticulture*, 2 92-85
- Cosmulescu, S.; and D. Stefanescu (2018). Morphological variation among Persian walnut genotypes within the population and depending on climatic year. *Scientia Horticulturae*, 242: 20-24
- Frankel, O. H. (1984). Plant genetic resources today: a critical appraisal. *Crop Genetic Resources:Conservation and Evaluation*, 241-256.

- Gleeson, S. K. (1982). Heterodichogamy in walnuts: Inheritance and stable ratios Evolution 36(5):892-902.
- IPGRI (1994). Descriptors for Walnut (*Juglans* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome
- Leslie, C. A.; and G. H. McGranahan (1998). The origin of the walnut. In D. E. Ramos (Ed.), Walnut Production Manual. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources 7-3
- Mitra, S. K.; D. S. Rathore; and T. K. Bose (1991). Walnut. In T. K. Bose and S. K. Mitra (Eds.) Temperate Fruits. *Horticulture and Allied Publishers*, 27: 377-414
- Ninot, A.; M. Rovira; and N. Aletà (2004). Mechanical pruning in walnut hedgerow orchard. *Acta Horticulturae*, 705: 559-562
- Rajangam, J.; B. S. Selvi; R. Muthuselvi; and R. Suresh (2022). Pomological and phenological characterization, genetic variability and genetic diversity of walnut (*Juglans regia* L.) genotypes in the Kodaikanal hills of Western Ghats. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 13(2): 567-573.
- Rashki, M.; M. Ghasemzadeh Rahbardar; and M. H. Boskabady (2025). Nutritional advantages of walnut for cardiovascular diseases. *Food Science & Nutrition*, 13(1): e4526
- Sallom, A.; R. Fatahi; and Z. Zamani (2023). Morphological, phenological, and pomological diversity among 130 seed-propagated walnut (*Juglans regia* L.) trees and apomixis study in some selected genotypes. *Erwerbs-Obstbau*, 65(1): 101-113.
- Santrosyan, G. S.; Gabrielyan, G. S.; Muradyan, A. k. and Hovhannisyan, L. V. (2023). The study of biological and economic characteristics of some imported walnut tree varieties of piedmont zone in Armenia.
- Soveili, S.; and A. Khadivi (2023). Selecting the superior late-leafling genotypes of Persian walnut *BMC Plant Biology*, 23(1): 379
- USDA, Foreign Agricultural Service (2022). Tree Nuts: World Markets and Trade.
- Vahdati, K.; S. M. Mohseni Pourthamasebi; R. Karimi; and N. Vahdati (2019). Late-spring frost and its impact on walnut yield and quality: A review. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 6(2): 199-21

Phenological and Productive Characteristics of several Walnut Genotypes (*Juglans regia* L.) in Damascus Rural(Zakia)

Samer Khaled*¹ and mohammad battha¹

¹ Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University/Syria.



(*Corresponding author: Samer Khaled, Email: Samerali.khaled@damascusuniversity.edu.sy)

Received: 24/05 /2026

Accepted: 12/07 /2026

Abstract

This research was conducted in a private orchard located in the Zakiya region, rural Damascus, during the 2024 season, on 20 seedling-origin genetic genotypes of Persian walnut (*Juglans regia* L.). It aimed to study the phenological characteristics (timing of vegetative growth initiation, onset of male catkin emergence and female flower appearance, and fruit ripening) and to evaluate productivity (fruit weight, kernel weight, shelling percentage, and total yield). The results showed significant variation in all studied traits. Vegetative growth initiation ranged from March 20 (early genotypes T10, T15, T20) to April 3 (late genotypes T13, T19, T2, T5, T8). The flowering periods of male and female flowers overlapped in most genotypes (except for two genotypes by one day), which reduces the critical need for external pollinizers. Fruit ripening ranged from August 5 (T15, T17) to September 11 (T12). Genotype T4 significantly outperformed in mean fresh fruit weight (26.44 g) and dry fruit weight (17.31 g), mean kernel weight (8.47 g), and dry yield (34.06 kg/tree), while genotype T20 recorded the highest shelling percentage (56.48%). These results are considered a preliminary evaluation for a single season, and require subsequent studies over several consecutive years and across different geographical locations, using vegetatively propagated trees, to confirm trait stability before officially recommending any of these genotypes as commercial cultivars.

Keywords: Walnut, *Juglans regia*, local genotypes, phenological characteristics, productivity, Rural Damascus.