تقدير حيوية وإنبات حبوب الطلع لبعض أصناف الكرز الحلو (*Prunus Avium* L.)

عمار عسكرية * [1] وسوسن سليمان [2] ومحاسن توكلنا [1]

(1).الهيئة الهامة للبحوث العلمية الزراعية دمشق، سورية.

(2).قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة الباحث: م. عمار عسكرية. البريد الالكتروني:ammar.ask89@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2021/01/31 تاريخ القبول: 2021/05/25

الملخص

أجريت هذه الدراسة خلال العامين (2019–2020) في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لتقدير الحيوية والقدرة على الإنبات لحبوب طلع أربعة أصناف من الكرز الحلو المنتشرة في منطقة الزبداني_ سرغايا، حيث قدرت حيوية حبوب الطلع باستخدام صبغة التيترازوليوم كلوريد TTC، وزرعت حبوب الطلع في بيئة 1% آجار مضافاً لها (15 غ سكروز + 5 ppm حمض البوريك) وتم تحضينها على حرارة 24±1 لمدة 24 ساعة، أظهرت النتائج أن حيوية حبوب الطلع للصنفين (Sunburst, Lapins) كانت الأعلى حيث بلغت (63.8، 69.36 %) على التوالي، في حين بلغت حيوية حبوب الطلع للصنفين (Bing، Hardy giant) (50.78، 52.81 %) على التوالي، أما بالنسبة للقدرة على الإنبات فقد تفوقت حبوب طلع الصنف (Sunburst) حيث وصلت نسبة إنباتها إلى (59.46 %)، تلتها حبوب الصنف (Lapins)(46.11 %)، في حين لم تتجاوز نسبة الإنبات (10.37، 11.38 %) للصنفين (Bing، Hardy giant) على التوالي، كما بلغ أكبر متوسط لطول الانبوبة الطلعية (1427.50 µm) للصنف (Sunburst) في حين لم تتجاوز (401 µm) في الصنف (Bing).

الكلمات المفتاحية: الكرز الحلو، حبوب الطلع، حيوية، إنبات، صبغة التيترازوليوم كلوريد، أنبوبة طلعية.

المقدمة:

تعتبر شجرة الكرز الحلو *Prunus Avium* L. من أشجار الفاكهة المثمرة الهامة اقتصاديا لما تمتاز به ثمارها من قيمة غذائية ودوائية كبيرتين (Serrano *et al.*, 2005).

تعد جودة حبوب الطلع مهمة جداً بسبب ارتباطها المباشر بكمية الإنتاج ونوعية الثمار، كما تسمح بتحديد قيمة التركيب الوراثي للملقح، إضافة لأهميتها في التهجين (Ardelean, 1994)، كما تعتمد قدرة حبوب الطلع على الإنبات على ظروف مختلفة كالعوامل البيئية أو الظروف الغذائية للأنواع والأصناف المستخدمة (Ercisl, 2007).

كما يعد تحديد حيوية حبوب الطلع أمراً هاماً في استنباط وتقييم الاصناف في أشجار الفاكهة، وعند اختبار الصنف الأب للتهجين، فإن إنبات حبوب الطلع تعتبر صفة هامة مؤثرة في كفاءة الإخصاب، لذلك فإن أهم العوامل اللازمة لنجاح انشاء

بستان فاكهة من الأنواع غير المتوافقة ذاتياً – كالعديد من أصناف الكرز الحلو– هو اختيار الأصناف المتوافقة مع بعضها إضافة لتوافقها مع الصنف الرئيسي وأن يكون إنبات حبوب طلع الأصناف الملقحة جيداً (Nikolić *et al.*, 2012)

إن سلوك حبوب اللقاح، الذي يتضمن إنبات حبوب الطلع ومعدل نمو أنبوبة اللقاح والمنافسة بين حبوب اللقاح، هو شرط أساسي للإخصاب الذي يحدث في النباتات المنتجة للبذور، بما في ذلك الكرز الحامض (*Prunus cerasus* L.). كذلك تعد دراسة وفهم المراحل التناسلية أمر حاسم في العمليات الزراعية، وكما هو الحال في العديد من أشجار الفاكهة، فإن التلقيح، ولزوجة ميسم الزهرة، وإنبات حبوب اللقاح، ونمو أنبوب اللقاح، وفترة التلقيح الفعالة وتلقيح البويضات كلها عوامل مهمة تؤثر على عقد الثمار والإنتاج في الكرز الحامض (Szpadzik *et al.*, 2008; Fotirić Akšić *et al.*, 2013).

تعتبر دراسة الإنبات *In vitro* لحبوب اللقاح مؤشرًا جيدًا لسلوك حبوب اللقاح في *in vivo* ولكن فقط في مرحلة التغذية الذاتية لنمو حبوب اللقاح، حيث تكون الخطوات الأولية لإنبات حبوب اللقاح ونمو أنبوبة اللقاح مستقلة عن العناصر الغذائية والسكريات ومنظمات نمو النبات. فهي لا تساعد فقط في اختبارات برامج التربية، بل يمكن أن تساعد التقييمات المختبرية أيضًا في التنبؤ بالمشاكل المحتملة لعقم هذا النمط الجيني الخاص في البساتين. (Yaegaki *et al.*, 2002; Hedly *et al.*, 2004; Wolukau *et al.*, 2004; Du *et al.*, 2006; Sharafi and Bahmani, 2010)

في دراسة أجرها Pal *etal.*, (2015) لإنبات حبوب الطلع لـ 16 صنف من الكرز الحلو، تم تحديد حيوية حبوب الطلع عبر تطبيق الطريقة اللونية وزرعت البذور على وسط مكون من 1.5غ من الآجار، و15 غ سكروز، و100 مل ماء مقطر، لتحديد قدرتها على الإنبات، وقد تراوحت حيوية حبوب الطلع حسب النتائج بين 32 – 80 %، أما نسبة الإنبات فقد تراوحت بين 15.53 – 82.75 % عند وضعها في حاضنة على حرارة 10 °م لمدة 3 ساعات، في حين تراوحت نسب الإنبات بين 23.07 – 84.51% عند نفس الدرجة ولكن عند تركها لمدة 24 ساعة، كما لوحظ زيادة القدرة على الإنبات عند وضعها على حرارة 20 °م لمدة 24 ساعة حيث وصلت نسبة الإنبات إلى 90.09% للصنف Carmen، بينما لم تتجاوز 42.39 % للصنف Canada Giant.

عند زراعة حبوب الطلع على بيئة آجار– سكروز لأربع أصناف من الكرز الحلو (Karina, Summit, Regina, Kordia)، لوحظ أعلى نسبة للإنبات *in vitro* كانت لحبوب طلع الصنف Regina، حيث بلغت 46.60 ± 3.58%، وأقلها للصنف Kordia 26.58 ± 1.59% ، وأشارت النتائج لوجود تأثير كبير لخصائص الصنف في الاستجابة لظروف التجربة خلال سنوات الدراسة (Radičević *et al.*, 2013).

في دراسة Milatovic and Nikolic (2017) لتحديد أثر درجات الحرارة (5، 15، 25°م) في إنبات ونمو حبوب طلع 5 أصناف من الكرز الحلو(Bing, Lapins, Van, Stella, Sunburst) اظهرت النتائج اختلاف استجابة أصناف الكرز الحلو لدرجة الحرارة خلال فترة التلقيح، وإن تكيف بعض الأصناف مع الحرارة المنخفضة خلال فترة الإزهار يعتبر مؤشر لتكيفها الواسع مع مناطق جغرافية مختلفة، وكانت أعلى نسب إنبات (66–75%) عند الحرارة (15، 25°م) على التوالي، في حين كانت حوالي 50% عند الحرارة 5°م للأصناف (Sunburst, Van, Lapins).

نظراً لأهمية حيوية حبوب الطلع وقدرتها على الإنبات في نجاح عملية الإخصاب، وارتباطها بالعقد وكمية الإنتاج في اصناف الكرز الحلو، التي تعتبر عديمة التوافق الذاتي، ونظراً لأهمية دراستها أيضاً عند اختيار الصنف الملقح (المانح

لحبوب الطلع)، تنبع أهمية هذا البحث في تقدير حيوية حبوب الطلع وقدرتها على الإنبات لأهم صنفين اقتصاديين متوافقين منتشرين في منطقة الزبداني – سرغايا، ولصنفين ايطاليين ذاتيي التلقيح معتمدين حديثاً من قبل الهيئة العامة للبحوث العملية الزراعية، لدراسة إمكانية استخدامها كأصناف ملقحة للأصناف المنتشرة وادخال زراعتها في المنطقة، وبذلك يهدف هذا البحث إلى تقدير حيوية حبوب الطلع وقدرتها على الإنبات لأربع أصناف (Bing, Hardy giant, Lapins, Sunburst)، من الكرز الحلو.

مواد البحث وطرائقه:

1- مكان تنفيذ البحث: نفذت التجارب في مخابر مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية خلال العامين 2019-2020

2- المادة النباتية: حبوب طلع أربعة أصناف من الكرز الحلو المنتشرة في سرغايا – ريف دمشق (صنفين منتشرين بكثرة في حقول المزارعين (Hardy giant،Bing) وصنفيين ايطاليين معتمدين حديثاً لدى الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في محطة بحوث سرغايا (Sunburst ،Lapins)، وتمتلك المواصفات التالية بناء على تقرير اعتماد الكرز (2015):

- **الصنف Bing:** يسمى لدى الفلاحين بالفرعوني، الأشجار قوية النمو قائمة وكثيفة، الأوراق متوسطة بيضوية عريضة، متوسط التبكير في الإزهار (الثلث الثالث من شهر آذار)، الثمار كروية قلبية حجمها كبير لونها أحمر خمري حاملها طويل الطعم حلو واللب متماسك، البذور بيضوية متوسطة الحجم غير ملتصقة.
- **الصنف Hardy giant:** يسمى لدى الفلاحين بالطلياني، الأشجار قوية النمو متهدلة وكثيفة، الأوراق كبيرة بيضوية مدببة، متوسط التبكير في الإزهار (الثلث الثالث من شهر آذار)، الثمار كروية مبططة حجمها كبير لونها خمري مسود حاملها متوسط الطول الطعم حلو واللب متماسك، البذور متوسطة الحجم نصف ملتصقة.
- **الصنف Sunburst:** متوسط التبكير بموعد النضج، الأشجار قوية النمو قائمة كثيفة، الأوراق متوسطة شكلها بيضوي، متوسط في الإزهار (أواخر شهر آذار)، الثمار كروية مبططة (كلوية الشكل) حجمها كبير جداً لونها أحمر غامق أعناقها متوسطة الطول طعمها حلو تماسك اللب جيد، البذور بيضوية متوسطة الحجم منفصلة عن اللب، وهو من الأصناف ذاتية التلقيح.
- **الصنف Lapins:** متأخر بموعد النضج، الأشجار قوية النمو قائمة وكثيفة، الأوراق كبيرة بيضوية، متوسط التبكير في الإزهار (الثلث الأخير من شهر آذار)، الثمار كروية متطاولة حجمها كبير لونها أحمر غامق حاملها متوسط الطول طعمها حلو تماسك اللب جيد، البذور بيضوية متوسطة الحجم منفصلة عن اللب، وهو من الأصناف ذاتية التلقيح.

3- طرائق العمل:

3-1- جمع حبوب الطلع:

تم جمع الأزهار غير المتفتحة في مرحلة البالون (Ballard *et al.*, 1982) من 300 زهرة لكل صنف في 3 مكررات، واحتوى كل مكرر على 100 زهرة، وكل مكرر من شجرة، كما جمعت الأزهار من جميع اتجاهات الشجرة، وضعت ضمن أكياس ورقية ونقلت إلى المختبر، وفي المختبر تم فصل المآبر من الأزهار ووضعت في أطباق بتري، كما تم حفظها باستخدام مادة كلوريد الكالسيوم لحين استخدامها (Janick *et al.*, 1996).

3-2- اختبار الحيوية:

تم اختبار حيوية حبوب الطلع باستخدام صبغة التيترازوليوم كلوريد TTC (2,3,5- Triphenly Tetrazolium Chloride)

تم تحضير المحلول بإضافة 0.2غ من التيترازوليوم مع 12غ من السكروز إلى20 مل من الماء المقطر ضمن بيشر زجاجي، ثم وضعت نقطة من محلول التيترازوليوم على عدد من الشرائح الزجاجية، ونثرت حبوب الطلع عليها باستخدام

الفرشاة وتم تغطيتها بساترة وتركها لمدة 2 ساعة، ثم فحصت الشرائح باستخدام المجهر الضوئي عند قوة تكبير (X400)، تم عد حبوب الطلع الكلية والخصبة لـ 10 مساحات رؤية لكل مكرر ولجميع الأصناف، اعتبرت حبوب الطلع المتلونة باللون البني المحمر بأنها ذات حيوية، في حين حبوب الطلع الصفراء اعتبرت ميتة وفاقدة الحيوية (الشكل3–A)، كما قدرت الحيوية لكل صنف بالنسبة المئوية % حسب المعادلة التالية (Norton, 1966):

$$\text{حيوية حبوب اللقاح \%} = \frac{\text{عدد الحبوب الملونة بالبني المحمر}}{\text{العدد الكلي لحبوب الطلع المدروسة}} \times 100$$

3–4– دراسة نسبة إنبات حبوب الطلع:

تمت زراعة حبوب الطلع لكل صنف بثلاثة مكررات، كل مكرر عبارة عن طبق بتري يحتوي على وسط مكون من (1% أغار،15% سكروز، 5 ppm حمض البوريك) (Sharafi, 2011)، حيث تم نثر حبوب الطلع باستخدام فرشاة على بيئة الآجار وذلك ضمن غرفة العزل، ثم وضعت الأطباق في حاضنة على حرارة 24±1°م ، لمدة 24 ساعة.

ثم تم فحص الأطباق باستخدام المجهر الضوئي عند قوة تكبير(X100)، حيث تم عد حبوب الطلع الكلية والنابتة لـ 3 مساحات رؤية عشوائية لكل مكرر ولجميع الأصناف، واعتبرت حبوب الطلع نابتة إذا أعطت أنبوبة طلعية تجاوز طولها نصف قطر حبة الطلع (Galleta, 1983) (الشكل3–B)، وتم تقدير النسبة المئوية للإنبات لكل صنف حسب المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للإنبات \%} = \frac{\text{عدد حبوب الطلع النابتة}}{\text{العدد الكلي لحبوب الطلع المدروسة}} \times 100$$

3–4– دراسة طول الأنبوبة الطلعية:

تم قياس طول الأنابيب الطلعية في صور أخذت تحت المجهر باستخدام كاميرا وبرنامج (Optika. Lite 2.1)، حيث تم قياس 60 أنبوبة طلعية لكل صنف من الأصناف المدروسة.

3–5– تصميم التجارب والتحليل الإحصائي:

نفذت التجارب بالتصميم العشوائي الكامل وذلك لكل صنف من الأصناف المدروسة والمانحة لحبوب اللقاح، حيث شملت كل تجربة 3 مكررات، واعتبرت كل شريحة زجاجية عبارة عن مكرر في تجربة الحيوية، وضمن كل مكرر 10 حقول رؤية، أما تجربة الإنبات فاعتبر كل طبق بتري عبارة عن مكرر، وضمن كل مكرر 3 حقول رؤية. وتم عرض النتائج باستخدام الأشكال البيانية والصور الفوتوغرافية.

تم إجراء تحليل التباين (ANOVA) باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat–12 وحساب أقل فرق معنوي LSD عند المستوى 5 % للمقارنة بين متوسطات المعاملات ومعرفة الفروقات المعنوية بعد إجراء عملية التحويل الزاوي للنسب المئوية لمتوسط العامين.

تم دراسة الارتباط (معامل بيرسون) بين نسبة إنبات حبوب الطلع وحيويتها حسب (Duncan,1955).

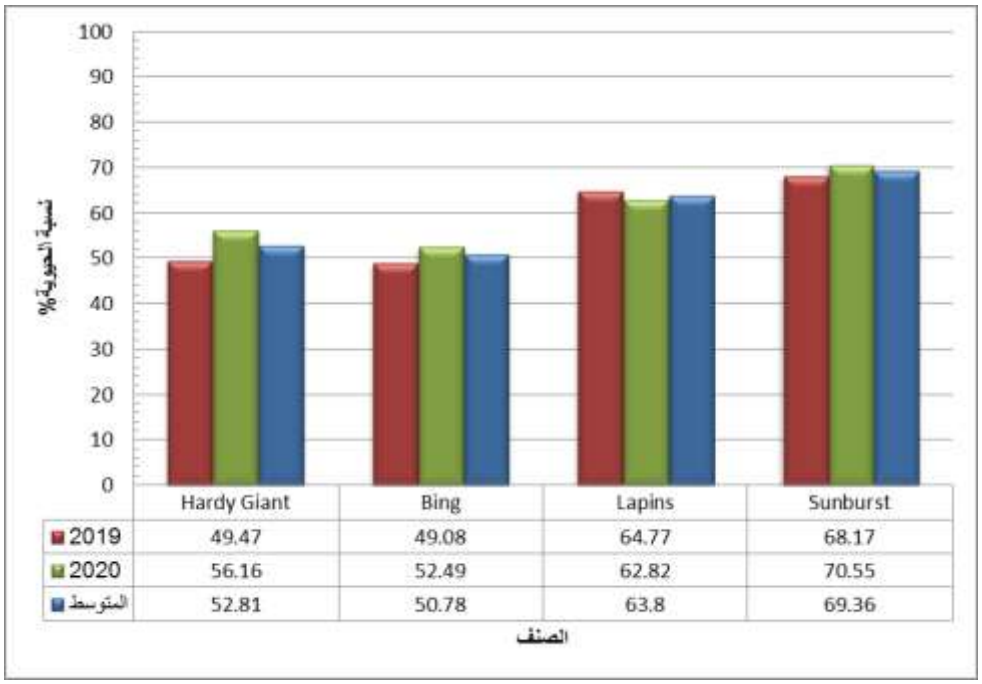
النتائج والمناقشة:

1- دراسة حيوية حبوب الطلع:

تظهر النتائج الموضحة في الشكل (1) أن متوسط حيوية حبوب الطلع للصنفين (Sunburst ،Lapins) هي الأعلى (63.8، 69.36 %) على التوالي مقارنة مع الصنفين (Hardy giant ،Bing) والتي لم تتجاوز إلى (50.78، 52.81 %) على التوالي.

ويعتبر الهدف من تقنية التلوين هو تحديد النشاط الأنزيمي وسلامة الغلاف للحبوب الطلعية، وقابلية صبغ النواة (Vizintin and Bohonec 2004).

تتضمن كفاءة حبوب الطلع كمية الحبوب التي تنتجها الأزهار، أما نوعيتها فتتكون من الحيوية، ومدة بقاؤها حية، وشكلها، وتجانسها، إنباتها، وطول أنبوبة اللقاح، التي تعتبر مهمة جداً في إخصاب وعقد الأزهار (Sharafi, 2011).



الشكل (1): النسب المئوية لحيوية حبوب طلع أصناف الكرز الحلو المدروسة خلال عامي الدراسة.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول(1) أيضاً، تفوق الصنفين (Sunburst ،Lapins) معنوياً على بقية الأصناف مع عدم وجود فروق معنوية بينهما، إضافة لعدم وجود فروق معنوية بين الصنفين (Hardy giant ،Bing).

الجدول(1): متوسطات النسب المئوية بعد التحويل الزاوي لحيوية حبوب الطلع لأصناف الكرز الحلو المدروسة.

المتوسط	2020	2019	
65.92 a	59.96	55.84	**Sunburst**
63.35 a	58.34	53.62	**Lapins**
58.48 b	62.91	44.71	**Hardy Giant**
57.58 b	66.45	44.46	**Bing**
4.299	**-**	**-**	**LSD 0.05**

تعتبر نوعية حبوب اللقاح مهمة جداً ومرتبطة مباشرة بكمية ونوعية المحصول، وتدل على قيمة الطراز الوراثي كملقح في المجموعات العقيمة، وكذلك بالنسبة للتهجين الاصطناعي (Ardelean, 1994). كذلك تعتبر حبوب اللقاح من أكثر خلايا

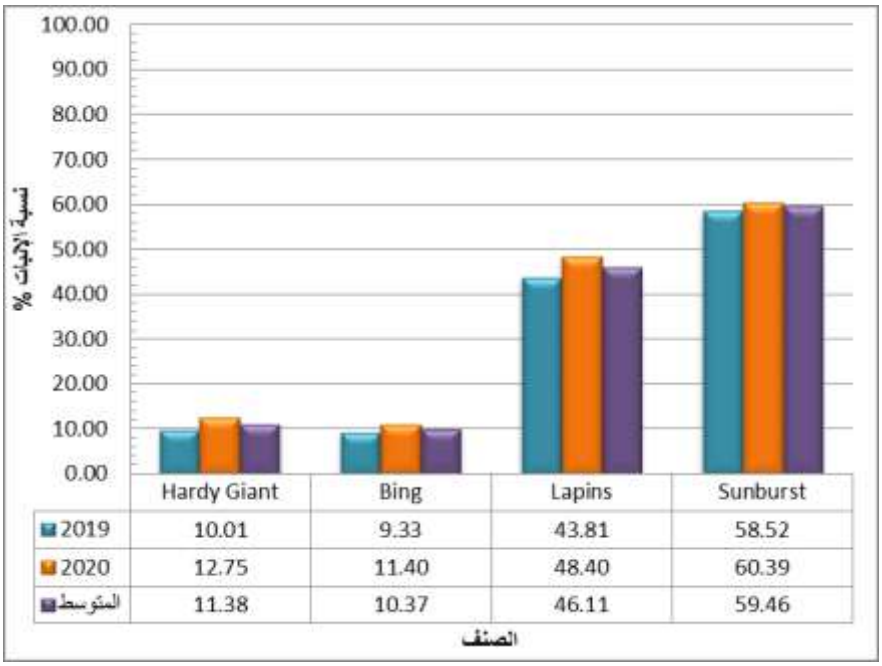
النبات حساسية (Van Der Ploeg and Heuvelink, 2005)، لذلك فإن التغيرات غير المناسبة في مستوى المستقلبات النوعية، وكذلك الاستجابة للاجهادات، تؤثر في حيويتها، مما يمكن أن يؤدي إلى انخفاض حاد في انتاج الثمار (Firon *et al.*, 2006; Sato *et al.*, 2006).

وقد بينت أبحاث (Pal *et al.*, 2015)، أن نسبة حبوب اللقاح الحية قد تراوحت بين 32 إلى 80% لـ 16 صنف من الكرز الحلو، كما تراوحت نسبة الانبات بعد 3 ساعات من التحضين على درجة حرارة 10 مْ بين 15.5 إلى 82.7 %، ووصلت إلى 23.07 – 84.51% بعد 24 ساعة من التحضين على نفس درجة الحرارة.

وتوجد عادة علاقة خطية بين حيوية حبوب اللقاح والقدرة على الانبات في كثير من أنواع الفاكهة (Grigs *et al.*, 1971)، وتعتمد قدرة حبوب الطلع على الانبات على عوامل متعددة، خاصة ظروف التغذية عند هذه الأنواع والأصناف المستخدمة، وكذلك العوامل البيئية (Eti and Stosser, 1988).

2- دراسة نسب إنبات حبوب الطلع:

يظهر الشكل (2) أن أعلى نسبة إنبات كانت لحبوب طلع الصنف Sunburst حيث وصلت إلى 58.52 %، تليها حبوب الطلع للصنف Lapins % 43.81 ، بينما لم تتجاوز نسب إنبات الصنفين (Hardy giant ،Bing) (10.37، 11.38 %) على التوالي، إن اختلاف إنبات حبوب الطلع قد يعود لاختلاف الحالة التغذوية لحبوب اللقاح النامية، والتي تتأثر بالظروف البيئية (Beyhan and Karaka, 2009; Hasanuzzaman *et al.*, 2013; Paupière *et al.*, 2014) وقد تكون هذه الفروق بين الأصناف ناتجة عن نشاط بعض الأنزيمات الموجودة في حبوب الطلع نفسها (Bhat *et al.*, 2012) أو ناتجة عن اختلاف تركيز الكربوهيدرات والأحماض الأمينية فيها (Castro and Clement, 2007; Mattioli *et al.*, 2012).



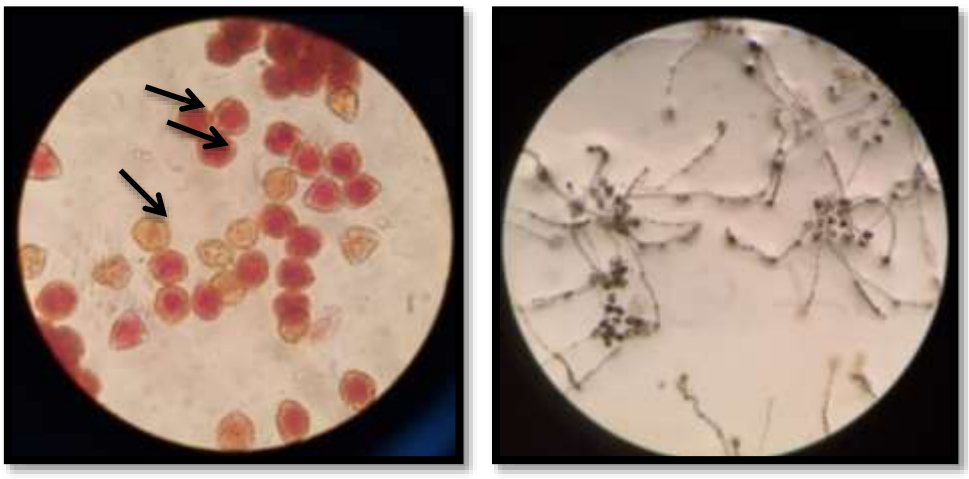
الشكل (2): النسبة المئوية لإنبات حبوب طلع أصناف الكرز الحلو المدروسة عند زراعتها على حرارة 24±1°م خلال عامي الدراسة

كما تشير الأبحاث السابقة إلى أن إنبات حبوب الطلع يعتمد على التركيب الوراثي للصنف، وقد أظهر باحثون وجود تبايناً كبيراً في إنبات حبوب الطلع في الكرز الحلو، حيث تراوحت بين 13–57٪ (Bolat and Pirlak, 1999)، وبين 35–64٪ (Hormaza and Herrero, 1999)، أما لدى Pirlak (2002) فقد تراوحت النسب بين 24– 75% في دراسته لإنبات حبوب طلع 3 أصناف من الكرز الحلو (Napoleon, Salihli and Sapikisa)، وفي دراسة لاستخدام الأصناف التالية: (B.Gaucher, Bing, Noble, Starks Gold, Stella, Van, Vista) كأصناف ملقحة للصنف 0900 Ziraat لوحظ أن نسب إنبات حبوب الطلع عند زراعتها على حرارة 25°م تراوحت بين 35– 59 % (Tosun and Koyuncu, 2007)، وفي دراسة لإنبات 16 صنف من الكرز الحلو تراوحت نسب الإنبات بين 25– 50 % Radičević *et al.*, (2008). وقد وجد (Hedhly *et al.*, 2004)، أن زيادة درجة الحرارة من 10 مْ إلى 30 مْ قد خفض إنبات حبوب الطلع مخبرياً، لكنه سرع نمو أنبوبة اللقاح. كما تدل كفاءة حبوب اللقاح مخبرياً على تأقلم أصناف الكرز لدرجات حرارة مختلفة، مما يساعد في انتخاب الأصناف من أجل مواقع محددة (Milatovic and Nikolic, 2017).

وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول(2) تفوق الصنف Sunburst معنوياً على بقية الأصناف، يليه الصنف Lapins، مع عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين (Bing، Hardy giant).

الجدول(2): متوسطات النسب المئوية بعد التحويل الزاوي لإنبات حبوب الطلع لأصناف الكرز الحلو المدروسة

المتوسط	2020	2019	
61.42 a	61.83	49.92	**Sunburst**
55.48 b	56.49	41.44	**Lapins**
35.29 c	36.51	18.25	**Hardy Giant**
34.49 c	35.35	17.74	**Bing**
4.317	-	-	**LSD 0.05**



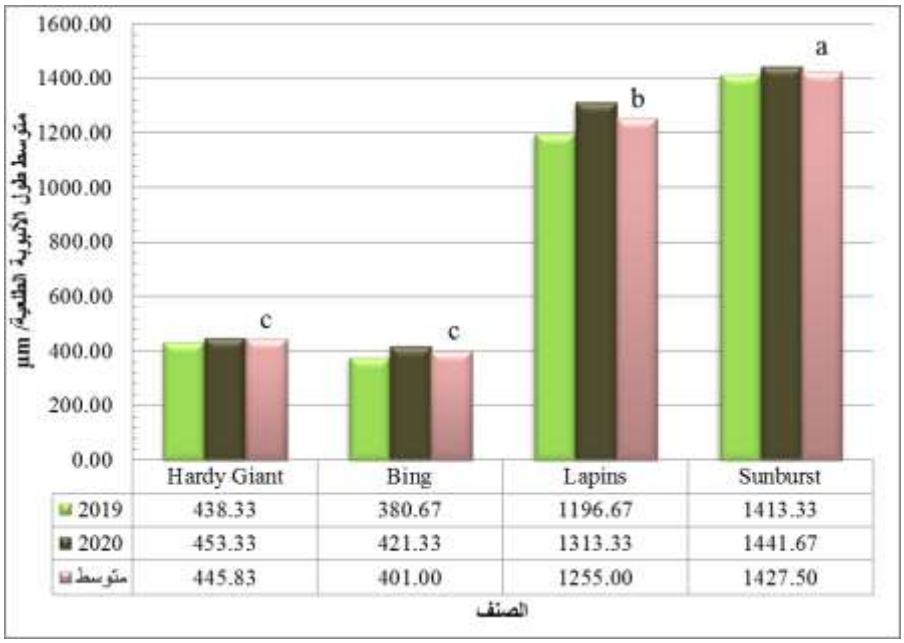
A **B**

الشكل (3): A: حبوب طلع حية ذات لون بني محمر، وحبوب طلع ميتة صفراء اللون.
B: الأنابيب الطلعية الناتجة عن نمو حبوب الطلع المزروعة على حرارة 24±1°م

3– دراسة طول الانابيب الطلعية:

يظهر الشكل (4) أن متوسط طول الانبوبة الطلعية للصنف Sunburst (1427.50 μm) قد تفوق معنويا على بقية الأصناف تلتها الأنبوبة الطلعية للصنف Lapins حيث بلغ متوسط طولها (1255.00 μm) في حين لم يكن هناك فروق

معنوية في متوسط طول الانبوبة الطلعية للصنفين Bing و Hardy Giant، حيث لم تتجاوز في كلا الصنفين (401.00، 445.83 μm) على التوالي



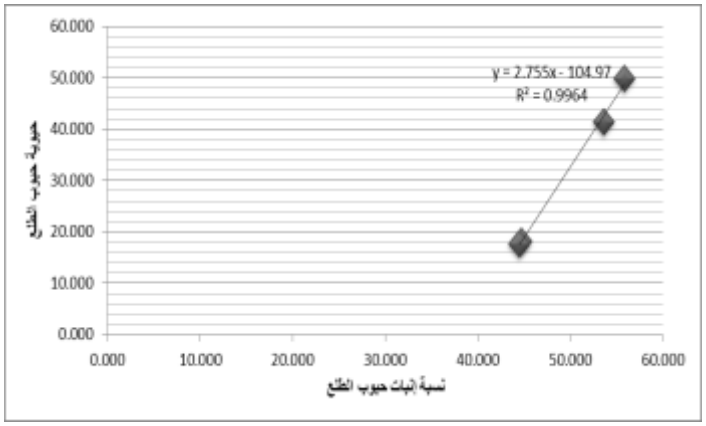
الشكل (4): طول الانبوبة الطلعية لحبوب طلع أصناف الكرز الحلو المدروسة عند زراعتها على حرارة 24±1°م

وهذه النتائج تتوافق مع نتائج Milatović *et al.*, (2016) عند دراستهم لطول الأنابيب الطلعية لحبوب طلع 6 أصناف من المشمش حيث وجدت فروق معنية بين الأصناف المدروسة، في حين أشار Milatović and Nikolić (2017) عدم وجود فروق معنوية كبيرة في طول الأنابيب الطلعية بين الأصناف المدروسة من الكرز الحلو وانه كلما ارتفعت حرارة الإنبات كلما زاد طول الأنبوبة الطلعية.

تفسر هذه النتيجة انخفاض حيوية حبوب اللقاح في هذين الصنفين مقارنة بالصنفين Sunburst و Lapin وانخفاض نسبة إنباتها، وكذلك عدم قدرتها على الاخصاب بسبب عدم استطاعتها الوصول إلى البويضة لإخصابها، مما ينتج عن ذلك سقوط الثمار المبكر.

4- دراسة علاقة الارتباط بين إنبات حبوب الطلع وحيويتها:

يبين الشكل (5) أن العلاقة بين إنبات حبوب الطلع وحيويتها هي علاقة طردية قوية جداً، حيث بلغ معامل التحديد R^2= 0.9964 وهذا يعني أن الإنبات الجيد يعود لحيوية حبوب الطلع بنسبة 99.64 % بينما بقية العوامل المؤثرة في الإنبات تأخذ النسبة الباقية 0.36 %، ويمكن تمثيل العلاقة بالمعادلة التالية: $Y = 2.755 X - 104.97$ (Y: نسبة الإنبات، X: حيوية حبوب الطلع).



الشكل (5): علاقة الارتباط بين نسبة إنبات وحيوية حبوب الطلع

وبشكل عام، توجد علاقة خطية بين حيوية حبوب اللقاح وقدرتها على الانبات في كثير من أنواع الفاكهة (Stanley and Linskens, 1974). وقد بين Wociór (1976)، ان تكون حبة الطلع حية هذا مهم ولكن الأكثر اهمية هي ان يكون لديها القدرة على الإنبات مع تقدم الإنبوبة الطلعية نحو الكيس الرشيمي وانقسام العروس المذكرة واندماجها مع الأعراس الأنثوية في الإخصاب المزدوج لكي تكون فعالة، وقال أيضاً بأن حيوية حبة الطلع تعتمد على العوامل الجوية السائدة خلال هذه المرحلة. لذلك، حتى يكون الصنف ملقحاً جيداً، فهو يحتاج إلى نوعية عالية الجودة من حبوب اللقاح، وكان Williams (1970)، قد نظر إلى الموضوع من نفس الزاوية حيث قال أن الملقح الجيد يحتاج لأن يكون متوافقاً مع الصنف الذي يحتاج للتلقيح، وان فعالية هذا التلقيح ترتبط بالعوامل البيئية السائدة.

وقد أيد Lech (1984) ذلك، وأضاف أنه يعتقد بأن كمية الإنتاج ترتبط ايضاً بمراحل التمايز الزهري وهذا يعتمد على الظروف المناخية السائدة خلال الشتاء وكذلك خلال فترة النمو الخضري.

الاستنتاجات:

من خلال هذا البحث يمكن استنتاج ما يلي:

- تتأثر حيوية حبوب الطلع وقدرتها على الإنبات بالتركيب الوراثي للصنف.
- إن انخفاض حيوية ونسب إنبات وطول أنبوبة اللقاح حبوب الطلع للصنفين(Bing، Hardy giant) يفسر انخفاض نسبة العقد وقلة الإنتاج في البساتين الحاوية على هذين الصنفين فقط.

التوصيات:

– دراسة توافق الصنفين(Sunburst ، Lapins) مع الأصناف الاقتصادية الهامة المنتشرة في منطقة الدراسة لاستخدامها كأصناف ملقحة.

المراجع:

Ardelean, M. (1994). Horticultural plant breeding and experimental technique, Part I, Practical guide, Tipo Agronomia, Cluj-Napoca.

Ballard, J. K., Proebsting, and R. B. Tukey. (1982). Critical Temperaures for blossom buds: Cherries, Washington State University Cooperative Extension, Prosser, Yakima County, Washington State.

Beyhan, N., B. Karakaş. (2009). Investigation of the fertilization biology of some sweet cherry cultivars grown in the central northern Anatolian region of Turkey. Sci. Hortic., 121: 320-326.

Bhat, Z.A., W.S. Dhillon, R.H.S. Shafi, J.A. Rather, A.H. Mir, W. Shafi, R. Rashid, J.A. Bhat, T.R. Rather, T.A. Wani. (2012). Influence of storage temperature on viability and in vitro germination capacity of pear (Pyrus spp.) pollen. J. Agr. Sci., 4: 128–135.

Bolat, I., And Pirlak, L. (1999). An investigation on pollen viability, germination and tube growth in some stone fruits. Turk. J. Agric. For. 23, 383–388.

Castro, A. J., C. Clement. (2007). Sucrose and starch catabolism in the anther of lilium during its development: A comparative study among the anther wall, locular fluid and microspore/pollen fractions. Planta, 225: 1573–1582.

Du, Y. H., S.L. Zhang, T. Jiang, J. Wu (2006). Characteristics of pollen germination and pollen tube growth of Prunus mume in vitro. Acta Bot., 26: 1846-1852.

Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11: 1-42.

Ercisli, S. (2007). Determination of pollen viability and in vitro pollen germination of Rosa dumalis and Rosa villosa. Bangladesh Journal of Botany, 36(2), 185-187.

Eti, S. and R. Stösser. (1988). Fruchtbarkeit der mandarinensorte Clementine (Citrus rediculata Blanco) I. Pollenqualitat und pollenschlauchwachstum. Gartenbauwissenshift: **53**: 160-166.

Firon, N., R. Shaked, M.M. Peet, D.M. Pharr, E. Zamski, K. Rosenfeld, L. Althan, E. Pressman (2006). Pollen grains of heat tolerant tomato cultivars retain higher carbohydrate concentration under heat stress conditions. Sci. Hortic., 109: 212–217.

Fotirić Akšić, M., V. Rakonjac, D. Nikolić, G. Zec (2013): Reproductive biology traits affecting productivity of sour cherry. Pesq. Agropec. Bras., 48: 33-41.

Galleta, G. J; Moore, J. N.; Janick, J. (1983). Pollen and seed management. In: 'Methods in fruit breeding'., eds., Purdue University Press, West Lafayette, Indiana, USA, pp. 23-47.

Grigs, W. H., H. I. Forde, B. T., Iwakiri, And R.N. Asay. (1971). Effect of sub freezing temperature on the viability of Persian walnut pollen. Hort. Sci. **6**: 235-237.

Hasanuzzaman, M., K. Nahar, M. Fujita. (2013). Extreme temperatures, oxidative stress and antioxidant defense in plants. In Abiotic stress—plant responses and applications in agriculture (Vahdati, K., Leslie, C., Eds.). InTech: Rijeka, Croatia, 2013; pp. 169–205.

Hedhly, Y.A., J.I. Hormaza, M. Herrero (2004): Effect of temperature on pollen tube kinetics and dynamics in sweet cherry, Prunus avium (Rosaceae). Am. J. Bot., 91: 558–564.

Hormaza, J.I., and Herrero, M. (1999). Pollen performance as affected by the pistilar genotype in sweet cherry (Prunus avium L.). Protoplasma 208 (1-4), 129–135.

Janick, J., Cumminus, J. N., Brown, S. K., and Hemmat, M. (1996). Apples. In Janic, J. and Moore, J. N. (Eds). Fruit Breed, volume I: Tree and Tropical Fruits. Pp:1-77.

Lech, W. (1984). Kwitnienie. / Flowering. [In:] Fizjologia roślin sadowniczych. Praca zbiorowa pod red. L. S. Jankiewicza. PWN, Warszawa: 420-462.

Mattioli, R., M. Biancucci, C. Lonoce, P. Costantino And M. Trovato. (2012). Proline is required for male gametophyte development in Arabidopsis. BMC Plant Biol., 12: 236.

Milatović, D. and Nikolić, D. (2017). The effect of temperature on pollen germination and pollen tube growth in vitro of sweet cherry cultivars. Faculty of Agriculture, University

of Belgrade, Nemanjina 6, 11080 Belgrade - Zemun, Serbia. Acta Hortic. 1161. ISHS. 401-404.

Milatović, D., Nikolić, D., Radovic, A. (2016). The effect of temperature on pollen germination and pollen tube growth of apricot cultivars. Acta horticulturae. 1139, 359-362

Nikolić, D.T., Rakonjac, V.S., And Fotirić-AkšIć, M.M. (2012). The effect of pollenizer on the fruit set of plum cultivar Cъačanska Najbolja. J. Agric. Sci. (Belgrade) 57, 9–18.

Norton D. J. (1966). "Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts," American Society for Horticultural Science, vol. 89, pp. 132–134,.

Pal, M., Mitre, V., Tripon. A., Macavei, L., Lazar, M. (2015). Pollen Viability and Germination Capacity of Some New Sweet Cherry Cultivars. Bulletin UASVM Horticulture, 72(1).

Paupière, M.J., A.W. Van Heusden, A.G. Bovy. (2014). The metabolic basis of pollen thermo-1140 tolerance: perspectives for preeding. Metabolites, 4: 889-920.

Pirlak, L. (2002). The effects of temperature on pollen germination and pollen tube growth of apricot and sweet cherry. Gartenbauwissenschaft 67, 61–64.

RadičEvić, S., Cerović, R., Đorđević, M., and Marić, S. (2008). Ispitivanje fenofaze cvetanja i klijavosti polena novijih sorti trešnje. Vocarstvo 42, 89–95.

Radičević, S., D. Nikolić, R. Cerović, M. Đorđević. (2013). In vitro pollen germination and pollen grain morphology in some sweet cherry (Prunus avium L.) cultivars. Rom. Biotech. Lett., 18: 8341-8349.

Sato, S., M. Kamiyama, T. Iwata, N. Makita, H. Furukaw.A., H. Ikeda. (2006). Moderate increase of mean daily temperature adversely affects fruit set of Lycopersicon esculentum by disrupting specific physiological processes in male reproductive development. Ann. Bot., 97: 731–738.

Serrano M., Guillén F., Martínez-Romero D., Castillo S., Valero D. (2005). Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53: 2741–2745.

Sharafi, Y. (2011). In vitro pollen germination in stone fruit tree of Rosaceae family. African Journal of Agricultural Research. 6(28): 6021-6026.

Sharafi, Y., and A. Bahmani. (2010). In vitro study of pollen traits after short storage in some almond, apricot and sweet cherry favorable genotypes. Afr. J. Med. Plants Res., 5: 266-269.

Szpadzik, E., E. Jadczuk-Tobjasz, B. Łotocka (2008). Preliminary evaluation of pollen quality, fertility relations and fruit set of selected sour cherry cultivars in polish conditions. Acta Agrobot., 61: 71-77.

Tosun, F., and F. Koyuncu, (2007). Investigations of suitable pollinator for 0900 Ziraat sweet cherry cv.: pollen performance tests, germination tests, germination procedures, in vitro and in vivo pollinations. Hortic. Sci. (Prague) 34, 47–53.

Van Der Ploeg, A., E. Heuvelink. (2005). Influence of sub-optimal temperature on tomato growth and yield: a review. J. Hortic. Sci. Biotechnol., 80: 652–659

Vizintin, L., Bohonec, B. (2004). *In vitro* manipulation of cucumber (*Cucumis sativus* L.) pollen and microspores: isolation procedures, viability tests, germination, maturation. Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica, *46*: 177–183.

Williams, R. R. (1970). Factors affecting pollination in fruit trees. Physiology of tree crops. London: 193-207.

Wociór, S. (1976). Badania biologii pyłku wytwarzanego przez kwiaty wiśni zakwitające w różnych fazach kwitnienia. Studies of the biology of pollen formed by sour cherry flowers flowering in different stages of the blooming period. Acta Agrobot. 29 (1): 69-84.

Wolukau, J.N., S.L. Zhang, G.H. Xu, D. Chen (2004). The effect of temperature, polyamines and polyamine synthesis inhibitor on in vitro pollen germination and pollen tube growth of Prunus mume. Sci. Hort., 99: 289–299.

Yaegaki, H., T. Haji, M. Yamaguchi (2002). Cultivar differences of pollen quantity, rate of stained pollen and rate of germinated pollen in Japanese apricot (Prunus mume Sieb. et Zucc.) cultivars. Bull. Nat. Inst. Fruit Tree Sci., 1: 47-53.

Pollen Viability and Germination of Some Sweet Cherry Cultivars (*Prunus Avium* L.)

Ammar Askarieh* [(1)],Sawsan Suleiman [(2)], and Mahasen Tawakalna [(1)]

(1). General Commission for Scientific Agricultural Research, Damascus (GCSAR), Syria.

(2). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Ammar Askarieh. E-Mail: ammar.ask89@gmail.com)

Received: 31/01/2021 Accepted: 25/05/2021

Abstract

This study was conducted during (2019-2020) at the General Commission for Scientific Agricultural Research laboratories, to assess pollen grains viability and germination capacity of four sweet cherry cultivars which spread in Al- Zabadani-Sargaya region. The pollen viability was estimated by tetrazolium chloride (TTC). The pollen was grown on 1% agar medium with (15 g sucrose + 5 ppm boric acid) and incubated at 24 ± 1 temperature for 24 hours, The results showed that pollen vitality of (Sunburst and Lapins) cultivars was higher (63.8, 69.36 %), respectively, than pollen vitality of (Bing and Hardy giant) cultivars (50.78, 52.81 %), and as for the germination capacity, the Sunburst pollen surpassed and its germination rate, reaching to (59.46%), followed by (Lapins) grains (46.11%), while the germination percentage did not exceed (10.37, 11.38 %) for (Bing and Hardy giant) cultivars. The results showed as well that pollen tube length was (1427.50 µm) for Sunburst cultivar, while it did not exceed (401 µm) for (Bing) cultivar.

Keywords: Sweet cherry, pollen grains, vitality, germination, tetrazolium chloride, pollen tube.