Effect of the cultivation site on the percentage of flowers set and the weight and size of fruits of the two apple varieties Golden delicious and Starking delicious

Dr. Georges Makhoul [*]
Dr. Abd-AL Aziz Boissa [**]
Karam karaali [***]

(Received 23 / 1 / 2024. Accepted 19 / 2 /2024)

□ ABSTRACT □

The study was conducted during the year 2022 in Latakia Governorate in Slanfa, Kassab, and Khirbet Solas, with the aim of studying the effect of altitude above sea level on the flowering and some characteristics of the fruits of the Golden delicious and Starking delicious apple varieties. It was observed that there was a clear effect of the geographical location and the cultivated variety on flowering indicators and some specifications of the apple fruits studied.

The results of the statistical analysis also showed that the Slenfeh site was superior to the Kassab and Khirbet Solas sites in terms of setting percentage. The highest contract rate was recorded for the Golden Delicious variety at the Slenfeh site (51.9%), then the Kassab site (41.5%), and then the Khirbet Solas site (37.3%). The Kassab site also outperformed the Khirbet Solas site, and the same also applies to the Starking delicious variety. The contract percentage reached 41.9, 24.4, and 17.1%, respectively. The highest value for the percentage of remaining fruits was recorded for the Starking Delicious cultivar (68.73, 58.07, 43.58%) in Khirbet Solas, Kassab, and Slanfeh, respectively. While the Golden Delicious cultivar reached (58.5, 44.78, 40.09%) for Khirbet Solas, Kassab, and Slanfah sites, respectively. The results of the statistical analysis showed the superiority of the Khirbet Solas site compared to the other two sites. The largest value for both the average weight and size of the fruit was recorded for the Starking Delicious variety (160.2 g, 166.3 cm^3), significantly superior to the Golden Delicious variety (103.6 g, 112.5 cm^3).

Keywords: Apple, Golden Delicious, Starking Delicious, setting percentage, fruit weight, fruit volume, site height.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria. georges.makhoul@tishreen.edu.sy**

****Professor, Department of Soil and water sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia ,Syria.**

*****Postgraduate Student(Ph.D), Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria. Karam.karaali@tishreen.edu.sy.**

تأثير موقع الزراعة في نسبة عقد الأزهار وفي وزن وحجم ثمار صنفي التفاح Golden delicious وStarking delicious

د. جرجس مخول*

د. عبد العزيز بوعيسى**

كرم قره علي***

(تاريخ الإيداع 23 / 1 / 2024. قبل للنشر في 19 / 2 / 2024)

□ ملخّص □

أُجريت الدراسة خلال العام 2022 م في محافظة اللاذقية في ثلاثة مواقع هي: صلنفة وكسب وخربة سولاس، بهدف دراسة تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر في إزهار ومتوسط وزن وحجم الثمرة لصنفي التفاح Golden delicious وStarking delicious. تم اختيار الأشجار المدروسة بشكل عشوائي من كل ارتفاع وللصنفين المدروسين، وتبين من الدراسة وجود تأثير واضح للموقع الجغرافي والصنف المزروع في مؤشرات الإزهار وبعض مواصفات ثمار التفاح المدروسة. كما بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق موقع صلنفة على موقعي كسب وخربة سولاس في نسبة العقد، وسجلت أعلى نسبة عقد للصنف Golden delicious في موقع صلنفة (51.9%)، ثم موقع كسب (41.5%)، ومن ثم موقع خربة سولاس (37.3%)، كما تفوق موقع كسب على موقع خربة سولاس، وكذلك أيضاً بالنسبة للصنف Starking delicious؛ إذ بلغت نسبة العقد 41.9 و24.4 و17.1% على التوالي. سجلت أعلى قيمة لنسبة الثمار المتبقية عند الصنف ستاركنغ ديليشس (68.73، 58.07، 43.58%) في كل من خربة سولاس، وكسب، وصلنفة على التوالي، بينما بلغت عند الصنف غولدن ديليشس (58.5، 44.78، 40.09%) لكل من موقع خربة سولاس، وكسب، وصلنفة على التوالي. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق موقع خربة سولاس مقارنةً مع الموقعين الآخرين. سجلت أكبر قيمة لكل من متوسط وزن وحجم الثمرة عند الصنف ستاركنغ ديليشس (160.2غ، 166.3سم^3)، متفوقاً بمعنوية واضحة على الصنف غولدن ديليشس (103.6غ ، 112.5سم^3).

الكلمات المفتاحية: التفاح، غولدن ديليشس، ستاركنغ ديليشس، نسبة العقد، وزن الثمرة، حجم الثمرة، ارتفاع الموقع.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

*أستاذ. قسم البساتين . كلية الهندسة الزراعية . جامعة تشرين . اللاذقية سورية. georges.makhoul@tishreen.edu.sy.

** أستاذ– قسم علوم التربة والمياه– كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

***طالب (دكتوراه). قسم البساتين . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية. Karam.karaali@tishreen.edu.sy.

مقدمة:

يُعدُّ التفاح *Malus domestica* من أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق. ينتمي لتحت الفصيلة التفاحية Pomoideae والفصيلة الوردية Rosaceae، موطنه الأصلي السفوح الشمالية الغربية لجبال الهيمالايا والمناطق الجنوبية من القوقاز وشواطئ بحر قزوين، ومن هذه المناطق انطلقت زراعته لتنتشر في أوروبا الشرقية وروسيا ثم أوروبا الغربية ووصلت إلى لبنان وسورية ومصر وفلسطين بعد الحرب العالمية الثانية (Luby, 2003).

يزرع حالياً في معظم أنحاء العالم خصوصاً في المناطق المعتدلة الباردة؛ إذ تحتل الصين المرتبة الأولى في إنتاج التفاح عالمياً، تليها أوروبا، بينما تأتي أمريكا في المرتبة الثالثة (USDA, 2012).

نجحت زراعة التفاح في سورية في المرتفعات الجبلية؛ خاصة التي لا يقل ارتفاعها عن 500 م عن مستوى سطح البحر، ولا يقل معدل الأمطار فيها عن 700 مم سنوياً، وعدد ساعات البرودة دون صفر النمو (+ 7° س) لا تقل عن 700 ساعة.

بلغت المساحة المزروعة بالتفاح في سورية 51405 هكتار، وبلغ الإنتاج 331821 طن، وتقدر المساحة المزروعة بالتفاح في محافظة اللاذقية بحوالي 2328 هكتار، بإنتاج قدره 23815 طن (المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2022).

شجرة التفاح صغيرة إلى متوسطة الحجم، كثيرة التفرعات، وحيدة الساق وكبيرة التاج، وقد يصل ارتفاع الأشجار البرية إلى 10- 15 م، بينما يتراوح ارتفاع الأشجار المزروعة بين 2- 5 م (CABI, 2012).

تتميز أشجار التفاح بقدرتها على تحمل الظروف المناخية المختلفة، كما تتميز ثمارها بإمكانية تخزينها لفترة طويلة واستخداماتها المتعددة (Downing, 1989).

تعد العوامل المناخية من العوامل الهامة في تحديد أنواع أشجار الفاكهة والأصناف المرغوب زراعتها (Parker and Abotzoglou, 2018). وقد أشار Musacchi و Serra (2018) إلى تأثير الصنف والطراز الوراثي المزروع والظروف البيئية وعوامل إدارة البستان في نوعية ثمار التفاح الناتجة.

بين Karagiannis وآخرون (2020) تأثير الظروف البيئية أيضاً في مواصفات ثمار التفاح؛ ولاسيما دليل شكلها وحجمها ولونها ومحتواها من السكريات الكلية والحموضة.

وجد Charles وآخرون (2017) تباينات في مواصفات ثمار التفاح تبعاً لارتفاع مواقع الزراعة عن مستوى سطح البحر وموعد القطاف؛ إذ إن الثمار المقطوفة من المناطق قليلة الارتفاع عن سطح البحر تكون صلبة، وحجمها كبير وأكثر حلاوةً مقارنةً مع عينات الثمار المأخوذة من الارتفاعات العالية عن مستوى سطح البحر؛ التي كانت طرية ونسبة حموضتها مرتفعة.

وجد Kumachova (2003) اختلافاً في نوعية ثمار التفاح من نفس الصنف باختلاف الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ففي المناطق المرتفعة تنخفض سماكة طبقة الكيوكتيل (Cuticle) ويزداد عدد الثغور وطول الخلايا الظهارية (Epidermal) و ثخانة الخلايا تحت الظهارية.

بين Belsar (2011) أنه كلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح البحر زاد وزن وحجم الثمار، وهذا مرتبط بدرجة حرارة الهواء، وأن ظروف امتصاص الماء والغذاء تتحسن بشكل أكبر في الصنف ستاركنغ ديليشس. كما أن نسبة السكريات زادت في الصنفين فوجي وستاركنغ ديليشس؛ أي أن هناك علاقة ايجابية بين الارتفاع وعدد الأزهار ونسبة العقد، وعلاقة عكسية بين الارتفاع وحموضة الثمار.

إن للارتفاع عن مستوى سطح البحر تأثير كبير في الصفات الكيميائية والفيزيائية لثمرة التفاح؛ إذ بينت نتائج دراسة أجريت في الصين على الأصناف Red Gold, Golden Delicious, Royal Delicious على ارتفاعات تراوحت بين 1400 و1800م عن مستوى سطح البحر. أظهرت النتائج بأن سكر الفركتوز والجلوكوز هما الأعلى نسبة، كما كان حمض الماليك هو الحمض الأعلى نسبة بين الأحماض العضوية، وقد يعزى ذلك إلى تغير في قيم المعطيات المناخية مع تغير الارتفاع؛ خاصة درجة الحرارة والضغط الجوي وشدة الاشعاع الشمسي وتركيبه (Korner, 2007).

بين أبو عساف وآخرون (2016) أنه كلما زاد ارتفاع موقع زراعة التفاح عن مستوى سطح البحر كلما انخفض احتمال حدوث الفجوة الإنتاجية بين المزارع الأعلى إنتاجاً وباقي مزارع محافظة السويداء؛ حيث تعتبر المواقع المرتفعة ملائمة أكثر لزراعة وإنتاج التفاح، وبالتالي فإن البساتين المقامة على ارتفاعات عالية تكتسب ميزة خاصة من حيث تلقيها لكمية البرودة اللازمة لأصناف التفاح؛ خاصةً وأن الأصناف المنتشرة في السويداء هي من أكثر الأصناف تطلباً لدرجات الحرارة المنخفضة كالصنفين غولدن ديليشس وستاركنغ ديليشس؛ بالتالي فإن ارتفاع موقع الزراعة يؤثر ايجابياً في كمية ونوعية المنتج.

لوحظ أن الظروف المثلى لزراعة التفاح في الجانب الهندي من جبال الهيمالايا تتغير باستمرار؛ حيث يقوم المزارعون بالانتقال إلى ارتفاعات أعلى، فقد تحولت مناطق زراعة بساتين التفاح من ارتفاع 1200 - 1500 م عام (1980) إلى ارتفاع 1500 - 2500م عام (2000)، وقد وصلت زراعة التفاح في عام (2014) إلى ارتفاع 3500 م (Srivastava *et al*., 2009; Kothawale and Kumar, 2005).

تمت دراسة تأثير تذبذبات الطقس في كمية ونوعية ثمار التفاح في سويسرا، وبينت نتائج الدراسة بأن انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر خلال مرحلة الإزهار له تأثير كبير في كمية الإنتاج دون أن تتأثر نوعية المنتج، وأكدت الدراسة بوجود علاقة خطية واضحة بين عدد ساعات البرودة ومقدار الانخفاض بكمية الإنتاج (Dalhaus *et al*., 2020; Lesk *et al*., 2016).

إن التغير في مستوى الارتفاع عن سطح البحر تؤدي لتغيرات في الظروف المناخية، مما يؤثر في نمو النبات ونوعية ثمار الفاكهة التي تزرع في المنطقة (Aslanta and Karakurt, 2007)؛ حيث تترافق الزيادة في الارتفاع عن مستوى سطح البحر بزيادة في معدل الهطولات المطرية، وانخفاض في درجات الحرارة، وتغيرات في محتوى الهواء الجوي من الأوكسجين O_2 وثاني أكسيد الكربون CO_2؛ الذي يسبب ارتفاعاً في درجة حرارة الغلاف الجوي وبالتالي يؤثر في زيادة معدل التركيب الضوئي، مما يؤدى إلى تغيير مؤشرات النمو الخضري للنباتات، مثل مساحة الورقة، عدد الثغور وعدد الفروع للتكيف مع الظروف المختلفة (Fischer *et al*., 2007; Velasco *et al*. 2010).

إن لاتجاه سفوح بساتين التفاح وانحدارها ما بين 4 - 8% جنوباً أهمية كبيرة كونها تؤدي لجريان الهواء البارد نحو أسفل المنحدر، وتجنب الصقيع الربيعي، وتحسين ظروف الصرف في التربة المغمورة بالمياه، ولزيادة تعرض الأشجار لأشعة الشمس (AAFC, 2011; Webster, 2005).

أهمية البحث وأهدافه:

1- أهمية البحث:

انطلاقاً من الأهمية الاقتصادية لشجرة التفاح، واعتماد الأساليب والطرق العلمية الصحيحة لخدمة المزارع في سورية، ونظراً لتأثير العامل الجغرافي من حيث الموقع والارتفاع عن مستوى سطح البحر في زراعة شجرة التفاح ومواصفات ثمارها؛ إذ أن تأثير مواقع الزراعة في المناطق الدافئة والباردة على نوعية ثمار التفاح الناتجة غير واضح حتى الآن في ظل التغيرات المناخية والاحتباس الحراري، لذلك فإن هذه الدراسة قد تساعد في تحديد تأثيرات الظروف البيئية في

إزهار وإثمار صنفي التفاح المدروسين. ومن أجل أن تنمو شجرة التفاح جيداً يجب أن تؤمن الاحتياجات البيئية لها من حرارة وضوء، ورطوبة، وتربة جيدة وارتفاع عن مستوى سطح البحر، واتجاه السفح؛ حيث أن الإضاءة الجيدة عامل هام في تمايز البراعم الخضرية إلى براعم مختلطة، وأكثر الأصناف تطلباً للإضاءة هي ذات الثمار الحمراء؛ إذ إن الإضاءة الجيدة تعمل على تركيز صبغة الأنثوسيانين في قشرة ثمار صنف التفاح ستاركنغ ديليشس معطية اللون الأحمر المميز.

إنّ جودة الثمار تشكل العامل الرئيس في تحديد القدرة التنافسية لثمار الفاكهة في الأسواق، كما أن جودة ونوعية ثمار الفاكهة هي صفة وراثية تتأثر بالظروف البيئة؛ إذ إن التفاعلات بين مختلف المتغيرات المناخية والنباتات قد تؤثر في نوعية الثمار المنتجة، لذلك كان لابد من العمل على تحديد المواقع الأكثر ملائمة لزراعة صنفي التفاح غولدن ديليشس وستاركنغ ديليشس للحصول على أفضل إنتاج كماً ونوعاً، وتأمين تسويق ثمار أصناف تفاح ذات نوعية (طعم وتلون ومحتوى) لها قدرة تنافسية في الأسواق الخارجية.

2- هدف البحث: لقد هدف البحث إلى دراسة تأثير كل من الموقع الجغرافي من حيث الارتفاع عن مستوى سطح البحر، واتجاه السفح في نسبة عقد الأزهار، وعدد الثمار المتساقطة، وعدد الثمار المتبقية، ووزن الثمار، وحجمها لصنفي التفاح غولدن ديليشس و ستاركنغ ديليشس.

طرائق البحث ومواده:

1- المادة النباتية: تمت الدراسة على أشجار من صنفي التفاح "غولدن ديليشس"، و "ستاركنغ ديليشس" بعمر 12- 15 سنة.

1- 1- الصنف غولدن ديليشس: أشجاره كبيرة الحجم، التاج نصف مفترش، الطرود تتميز بلون بني محمر، الأزهار بيضاء مع تلون العروق باللون الزهري، موعد الإزهار الأعظمي في الثلث الأخير من شهر نيسان، الثمار كروية مخروطية، لونها أخضر مصفر، ذات طعم حلو حامض، متوسط وزنها بين 170 و 180غ، ومتوسط إنتاج الشجرة 85- 100 كغ (الحلبي ومزهر، 2010؛ محفوض ومخول، 2018).

1- 2- ستاركنغ ديليشس: أشجاره كبيرة الحجم، التاج نصف مفترش، الطرود تتميز بلون خمري داكن، الأزهار بيضاء مع تلون العروق باللون الزهري، موعد الإزهار الأعظمي في الثلث الأخير من شهر نيسان، الثمار كروية إلى مخروطية، لونها أصفر مخضر، واللون الثانوي أحمر، ذات طعم حلو، متوسط وزنها حوالي 198غ، ومتوسط إنتاج الشجرة بين 70- 80 كغ (الحلبي ومزهر، 2010؛ محفوض ومخول، 2018).

2- مكان تنفيذ البحث:

تمّ تنفيذ الدراسة في ثلاثة مواقع على ارتفاعات مختلفة تنتشر فيها زراعة التفاح تابعة لمحافظة اللاذقية، وهي (كسب 800م، صلنفة 1130م، خربة سولاس 350م)؛ حيث تم اختيار 4 بساتين (على سفوح جبلية من الاتجاهات الأربعة) لكل موقع مدروس، وتم إجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية في مخابر كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين.

3- المؤشرات المدروسة: تم اختيار وتحديد 4 فروع نصف هيكلية من الدرجة الثانية على كل شجرة، وتم بعد ذلك تسجيل القراءات الآتية:

- عدد الأزهار ضمن الباقات الزهرية.
- عدد الأزهار العاقدة وعدد الثمار المتبقية (التي وصلت لمرحلة النضج) وتم بعد ذلك حساب:

نسبة الأزهار العاقدة = (عدد الأزهار العاقدة / عدد الأزهار الكلية) × 100.

نسبة الثمار المتبقية = (عدد الثمار الناضجة عند القطاف/عدد الأزهار العاقدة) × 100.

- متوسط وزن الثمرة/غ: أجريت الدراسة على 15 ثمرة من كل مكرر ولكل صنف، باستخدام الميزان الحساس ومن ثم تم حساب متوسط وزن الثمرة.
- حجم الثمرة/ سم^3: باستخدام الماء المزاح وأُجريت الدراسة على نفس الثمار المستخدمة لتحديد متوسط وزن الثمرة.

4- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم العشوائية الكاملة (3 مناطق "ارتفاعات" × 4 أشجار × صنفين) = 24 شجرة، وتم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat12 واختبار التباين ANOVA وتقدير قيمة أقل فرق معنوي LSD لمقارنة المتوسطات المدروسة عند مستوى معنوية 5% للمؤشرات المدروسة.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير ارتفاع موقع الزراعة في عدد الأزهار العاقدة ونسبة العقد ونسبة الثمار المتساقطة والمتبقية لصنف التفاح "غولدن ديليشس":

يتبين من نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (1) بأن أعلى نسبة لعقد الثمار كانت في موقع صلنفة وبلغت 51.89%، تلاه موقع كسب بنسبة 41.55 %، ومن ثم موقع خربة سولاس بنسبة 37.36%. ومن خلال نتائج التحليل الإحصائي تبين أن موقع صلنفة قد تفوق على الموقعين كسب وخربة سولاس، بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين موقعي كسب وخربة سولاس. وعلى نحو مختلف فإن موقع سولاس حقق أقل نسبة للثمار المتساقطة 41.54 وأعلى نسبة للثمار المتبقية 58.46%، وتفوق معنوياً على موقعي صلنفة وكسب، والتي كانت الفروقات بينهما غير معنوية من حيث نسبة الثمار المتساقطة ونسبة الثمار المتبقية (جدول، 1).

جدول (1): تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر في عدد الأزهار العاقدة ونسبة العقد ونسبة الثمار المتساقطة والمتبقية للصنف "غولدن ديليشس".

الموقع	الارتفاع م	عدد الأزهار المدروسة	عدد الأزهار العاقدة	نسبة العقد %	عدد الثمار المتساقطة	نسبة الثمار المتساقطة %	عدد الثمار المتبقية	نسبة الثمار المتبقية%
صلنفة	1130	1033	536	51.89a	300	55.97b	236	44.03b
كسب	800	1165	484	41.55b	267	55.17b	217	44.83b
خربة سلاس	350	1218	455	37.36b	189	41.54a	266	58.46a
LSD 5%				7.57		1.843		1.806

*** القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية.**

2- تأثير ارتفاع موقع الزراعة في نسبة العقد ونسبة الثمار المتساقطة والمتبقية لصنف التفاح "ستاركنغ ديليشس":

نلاحظ من النتائج في الجدول (2) إن أعلى نسبة لعقد الأزهار في الصنف "ستاركنغ ديليشس" كانت في موقع صلنفة وبلغت 41.91%، تلاه موقع كسب بنسبة 24.40%، ومن ثم موقع خربة سلاس بنسبة 17.13%، وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق موقع صلنفة معنوياً على موقعي كسب وخربة سولاس في صفة نسبة الأزهار العاقدة في الأشجار المدروسة، بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين موقع كسب وموقع خربة سلاس في هذه الصفة.

وفيما يتعلق بنسبة الثمار المتساقطة والثمار المتبقية حتى القطاف فقد سجل موقع سولاس أقل نسبة للثمار المتساقطة 41.36% وأعلى نسبة للثمار المتبقية 58.18% والذي تفوق على موقعي كسب وصلنفة من حيث نسبة الثمار المتبقية (44.74%، 44.11%) على التوالي، ولم يكن بين الموقعين أية فروق معنوية في هذه الصفة.

ومن حيث نسبة الثمار المتساقطة فكانت أقل نسبة في موقع خربة سولاس 41.36%، وأكبر نسبة في موقع صلنفة 55.89%، ومن ثم موقع كسب 55.26%. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق موقعي صلنفة وكسب على موقع خربة سولاس دون وجود فروق معنوية بينهما، أما من حيث نسبة الثمار المتبقية حتى القطاف فكانت على العكس أعلى نسبة في موقع خربة سولاس (58.18%) وأقلها في موقع صلنفة (44.11%) ومن ثم في موقع كسب بنسبة (44.74%) الجدول (2).

جدول (2): تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر في نسبة العقد ونسبة الثمار المتساقطة والمتبقية للصنف "ستاركنغ ديليشس".

الموقع	الارتفاع م	عدد الأزهار المدروسة	عدد الأزهار العاقدة	نسبة العقد %	عدد الثمار المتساقطة	نسبة الثمار المتساقطة %	عدد الثمار المتبقية	نسبة الثمار المتبقية%
صلنفة	1130	1255	526	41.91a	294	55.89b	232	44.11b
كسب	800	1246	304	24.40b	168	55.26b	136	44.74b
خربة سلاس	350	1284	220	17.13b	91	41.36a	128	58.18a
LSD 5%				10.86		12.90		3.753

*** القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية.**

وعند مقارنة الصنفين المدروسين نلاحظ أن أعلى قيمة لنسبة العقد في المواقع الثلاثة كانت عند الصنف "غولدن ديليشس" وبلغت بالمتوسط 43.60%، وأقل قيمة عند الصنف "ستاركنغ ديليشس"؛ والتي بلغت 27.81% (جدول، 3). وقد يعزى السبب في ذلك إلى حصول أشجار الصنف "غولدن ديليشس" على ساعات برودة خلال الشتاء أكثر في موقعي صلنفة وكسب المرتفعة عن مستوى سطح البحر وكانت كافية لتكوين وتمايز الأزهار في البراعم المختلطة؛ وبالتالي ارتفع عدد الأزهار المكتملة ونسبة العقد، بينما حقق موقع صلنفة ساعات البرودة الكافي، بينما موقعي كسب وخربة سولاس لم تؤمن ساعات البرودة الكافية للصنف "ستاركنغ ديليشس" وبقيت نسبة العقد فيهما قليلة مقارنة بموقع صلنفة. هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Belsare (2016) مؤكداً على وجود علاقة ارتباط إيجابية بين الارتفاع وكثافة الأزهار والعقد بالنسبة لأشجار التفاح.

جدول (3): تأثير الارتفاع عن سطح البحر في نسبة العقد % للصنفين المدروسين.

الموقع	الارتفاع عن سطح البحر م	الصنف	
		غولدن ديليشس	ستاركنغ ديليشس
صلنفة	1130	51.89a	41.91a
كسب	800	41.55b	24.40b
خربة سولاس	350	37.36b	17.13b
متوسط المواقع		43.60A	27.81B
LSD 5%		7.57	

*** القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية.**

أما من حيث نسبة الثمار المتساقطة والمتبقية حتى القطاف نلاحظ من الجدول (4) أن أعلى قيمة لنسبة الثمار المتساقطة في المواقع الثلاثة كانت عند الصنف "غولدن ديليشس" وبلغت بالمتوسط 50.89%، وفي الصنف "ستاركنغ ديليشس" 50.84%، وينسجم ذلك مع ما توصل إليه (Aslantas and Karakurt, 2009).

جدول (4): تأثير الارتفاع عن سطح البحر في نسبة الثمار المتساقطة % عند الصنفين.

الموقع	الارتفاع عن سطح البحر م	الصنف	
		غولدن ديليشس	ستاركنغ ديليشس
صلنفة	1130	55.97b	55.89b
كسب	800	55.17b	55.26b
خربة سولاس	350	41.54a	41.36a
المتوسط		50.89A	50.84A
LSD 5%		7.89	

*** القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية.**

بينما أظهرت النتائج أن نسبة الثمار المتبقية في المواقع الثلاثة كانت متقاربة في الصنفين "غولدن ديليشس" و "ستاركنغ ديليشس" دون وجود فروق معنوية بينهما كمتوسط ، وكانت النسبة 49.11% و49.01% على التوالي (جدول، 5).

جدول (5): تأثير الارتفاع عن سطح البحر في نسبة الثمار المتبقية % عند الصنفين.

الموقع	الارتفاع عن سطح البحر م	الصنف	
		غولدن ديليشس	ستاركنغ ديليشس
صلنفة	1130	44.03b	44.11b
كسب	800	44.83b	44.74b
خربة سولاس	350	58.46a	58.18a
المتوسط		49.11A	49.01A
LSD 5%		5.48	

*** القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية.**

3- تأثير ارتفاع موقع الزراعة في متوسط وزن الثمرة لصنفي التفاح المدروسين:

يتضح من الجدول (6) أن أعلى قيمة لمتوسط وزن الثمرة كانت في موقع صلنفة بالنسبة للصنف "غولدن ديليشس" وبلغت 115.90غ، تلاه موقع كسب بقيمة 101.30غ، ومن ثم موقع خربة سولاس بقيمة 93.50غ. أما بالنسبة للصنف "ستاركنغ ديليشس" فقد كانت النتائج بنفس المنحى؛ إذْ كانت القيم 189.30غ و155.10غ و 136.10غ على التوالي، وبينت نتائج التحليل الإحصائي بأن الصنف "ستاركنغ ديليشس" حقق القيمة الأكبر بالنسبة لمتوسط وزن الثمرة 160.17غ متفوقاً بمعنوية واضحة على الصنف غولدن ديليشس الذي سجل القيمة 103.57غ. أما بالنسبة للفروقات بين المواقع الثلاثة في كل صنف، نلاحظ أن موقع صلنفة تفوق بفروقات معنوية واضحة على الموقعين كسب وخربة سولاس في متوسط وزن الثمرة لدى الصنفين، بدوره موقع كسب تفوق على موقع خربة سولاس بفروقات معنوية واضحة وهذا يعود لتوفر الظروف المناخية الملائمة في المواقع المرتفعة مقارنة بالمواقع الأقل ارتفاعاً (جدول، 6).

جدول (6): تأثير الارتفاع عن سطح البحر في متوسط وزن الثمرة (غ) عند الصنفين المدروسين.

الموقع	الارتفاع عن سطح البحر م	الصنف	
		غولدن ديليشس	ستاركنغ ديليشس
صلنفة	1130	115.90 a	189.30 a
كسب	800	101.30 b	155.10 b
خربة سولاس	350	93.50 c	136.10 c
المتوسط		103.57B	160.17A
LSD 5%		7.69	

*** القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية..**

4- تأثير ارتفاع موقع الزراعة في حجم الثمرة لصنفي التفاح المدروسين:

يتضح من النتائج في الجدول (7) أن الارتفاع عن مستوى سطح البحر أثر بشكل واضح في متوسط حجم الثمرة؛ إذْ بلغ 122.7سم^3 في موقع صلنفة عند الصنف "غولدن ديليشس" تلاه موقع كسب بقيمة 119.4سم^3، ومن ثم موقع خربة سولاس بقيمة 95.3سم^3، وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق موقعي صلنفة وكسب على موقع خربة سولاس في هذه الصفة دون وجود فروق معنوية بينهما. أما من حيث متوسط حجم الثمرة عند الصنف "ستاركنغ ديليشس" فكانت القيم 193.5سم^3 و175.6سم^3 و166.23سم^3 على التوالي. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر بشكل إيجابي في متوسط حجم الثمرة وتفوق موقع صلنفة على موقعي كسب وخربة سولاس، كما تفوق موقع كسب على موقع خربة سولاس (جدول، 7). وبالمقارنة بين الصنفين نلاحظ أن الصنف "ستاركنغ ديليشس" قد تفوق على الصنف "غولدن ديليشس" كمتوسط للمواقع الثلاث.

جدول (7): تأثير الارتفاع عن سطح البحر في متوسط حجم الثمرة (سم^3) للصنفي التفاح المدروسين.

الموقع	الارتفاع عن سطح البحر م	الصنف	
		غولدن ديليشس	ستاركنغ ديليشس
صلنفة	1130	122.7 a	193.5 a
كسب	800	119.4 a	175.6 b
خربة سولاس	350	95.3 b	129.6 c
المتوسط		112.64B	166.23A
LSD 5%		10.36	

*** القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية.**

الاستنتاجات والتوصيات:

1- الاستنتاجات:

من النتائج السابقة يتبين أن لموقع الزراعة (الارتفاع عن مستوى سطح البحر) أثر بشكل واضح في الصفات المدروسة؛ إذْ حقق موقع صلنفة (1130م) أفضل النتائج في نسبة العقد، ومتوسط وزن الثمرة، ومتوسط حجمها، بالنسبة للصنفين المدروسين، وهذا يعود لتأمين ساعات البرودة المطلوبة في أثناء طور الراحة للبراعم المختلطة في التفاح.

2- التوصيات:

مما سبق نوصي بزراعة أصناف التفاح في المواقع المناسبة لكل صنف من حيث الاحتياجات لساعات البرودة لكسر طور الراحة في البراعم المختلطة ولتأمين أفضل إنتاج من حيث الكمية والنوعية.

References:

1- أبو عساف، صفوان؛ بدر، أمجد؛ الزاقوت، علاء؛ شرف، يحيى. *دراسة اقتصادية عن أسباب التباين بين مزارعي التفاح والفائزين الأوائل في السويداء*. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، 12، (1)، 2016.

1-Abu Assaf, Safwan; Badr, Amjad; Al-Zaqout, Alaa; Sharaf, Yahya. An economic study on the reasons for the discrepancy between apple growers and the first winners in As-Suwayda. Jordanian Journal of Agricultural Sciences, 12, (1), 2016.

2- الحلبي، علا توفيق؛ ومزهر، بيان محمد. *تقويم أهم أصناف التفاح المدخلة الى سورية*، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. (28) 1، 2010، 65- 76.

2-Al-Halabi, Ola Tawfiq; And Mazhar, Bayan Muhammad. Evaluation of the most important apple varieties introduced into Syria, Damascus University Journal of Agricultural Sciences. (28) 1, 2010, 65- 76.

3- المجموعة الإحصائية الزراعية. منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مكتب الإحصاء والتخطيط والدراسات 2022.

3-ANNUAL A.S.A. Publications of the Ministry of Agriculture And Agrarian Reform-Bureau of Statistics, Planning and Studies 2022. (In Arabic)

4- محفوض، محمد ؛ مخول، جرجس (2018). *إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق (2)*، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين.

4-MAHFOUD, M., MAKHOUL, G. (2018). Deciduous fruit production (2), directorate of Books and Publications, Faculty of Agriculture engineering , Tishreen University , Syria.327P

5- AGRICULTURE AND AGRI-FOOD CANADA (AAFC). Crop profile for apple in Canada, 2009. Pages 66. Pesticide Risk Reduction Program, Pest Management Centre, Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), Ottawa, 2011.

6- ANNUAL A.S.A. Publications of the Ministry of Agriculture And Agrarian Reform-Bureau of Statistics, Planning and Studies, 2022. (In Arabic).

7- ASLANTA, R., KARAKURT, H. The importance and Effect of Altitude-Sea- Level on Fruit Growth. Alýnteri (in Turkish with English Abstract) 12 (B): 3, 2010, 1- 37.

8- BELSARE, R, C. Geografhical Invormation System Based Assessment Of Localtion Suitability For Apple (Malus Domestica Borkh.) Production. Partial fulfillment of the requirements for the degree of doctore of philosophy fruit science. Department of fruit science College Of Horticulture. University Of Horticulture And Forestry India. 2017.

9- CABI. Crop protection compendium. CAB International, Wallingford, UK. 2012.

10- CHARLES, M., COROLLARO, ML., MANFRINI. L., ENDRIZZI, I., APREA, E., ZANELLA, A., CORELLI, L., GASPERI, F. Application of a sensory-instrumental tool to study apple texture characteristics shaped by altitude and time of harvest, Sci Food Agric, 2017.

11- Dalhaus, T., Schlenker, W., Blanke, M. M. The Effects of Extreme Weather on Apple Quality. Sci Rep **10**, 7919, 2020, https://doi.org/10.1038/s41598-020-64806-7

12-DOWNING, D, L., Ed. Processed Apple Products. Van Nostrand Reinhold, New York. 1989.

13- FISCHER, G., EBERT, G., AND LUEDDERS, P. Production, seeds and carbohydrate contents of cape gooseberry (Physalis peruviana L.) fruits grown at two contrasting Colombian altitudes. Journal of Applied Botany and Food Quality 81, 2007, 29- 35.

14- GUO, J. P. Advances in the effects of climate change on agricultural production in China. J. Appl. Meteorol. Sci, 26, 2015, 1- 11.
15- KARAGIANNIS, E., MICHAILIDIS, M., TANOU, G., SCOSSA, F., SARROU, E., STAMATAKIS, G., SAMIOTAKI, M., MARTENS, S., FERNIE, A.R., MOLASSIOTIS, A. Decoding altitudeactivated regulatory mechanisms occurring during apple peel ripening. Hortic. Res. 7, 2020, 1- 12.
16- KORNER, C. The use of 'altitude' in ecological research. Trends in Ecology and Evolution 22, 2007, 569- 74.
17- KOTHAWALE, R., KUMAR, R. On the Recent Changes in Temperature Trends over India. Geophysical Research Letters, 32, 2005, 1- 4.
18- KUMACHOVA, H. Nekatory jeosobenno stianatomi iplodov Malus domestica (Rosaceae) v zavisimostiotvysotykuľ tivirovanija v gorach. Botaničeskijžurnal، 88, 2003, 75- 84.
19- LESK, C., ROWHANI, P. & RAMANKUTTY, N. Influence of extreme weather disasters on global crop production. Nature 529**,** (7584), 84, 2016.
20- LUBY, J, J. Taxonomic classification and brief history. Pages 1-14 in D. C. Ferree, I. J. Warrington, eds. Apples: Botany, production and uses. CABI International, Cambridge, UK. 2003.
21- MUSACCHI, S., SERRA, S. Apple fruit quality: overview on pre-harvest factors. Sci. Hortic. 234, 2018, 409- 430.
22- PARKER, LE., Abatzoglou, JT. Shifts in the thermal niche of almond under climate change. Climate Change, 147, 2018, 211- 224. DOI: 10.1007/s10584-017-2118-6.
23- SRIVASTAVA, K., RAJEEVAN, M., KSHIRSAGAR , R. Development of a High Resolution Daily Gridded Temperature Data Set (1969–2005) for the Indian region. Atmospheric Science Letters. 2009.
24- USDA-ARS. Germplasm Resources Information Network - (GRIN). 2012.
25- VELASCO, R., ZHARKIKH, A., AFFOURTIT, J., DHINGRA, A., CESTARO, A., KALYANARAMAN, A., FONTANA, P., BHATNAGAR, S. K., TROGGIO, M., PRUSS, D. The genome of the domesticated apple (Malus × domesticaBorkh.) .Nat Genet. 42, (10), 2010, 833- 849. https://doi.org/10.1038/ng.654.
26- WEBSTER, A. D. Sites and soils for temperate tree-fruit production: Their selection and amelioration. Pages 12-25 in J. Tromp, A. D. Webster, S. J. Wertheim, eds. Fundamentals of temperate zone tree fruit production Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 2005.
27- ZHENJIANG, QU., AND GUANGSHENG, Z. Possible Impact of Climate Change on the Quality of Apples from the Major Producing Areas of China. Atmosphere journal, (7), 113. 2016.
28- ZYDLIK, Z., RUTKOWSKI, K., ŚWIERCZYŃSKI, S., MORKUNAS, I., YOON H-K., SEO J-H., KANG K-J., KLEIBER, T. The Effect of climatic conditions in successive plant growing seasons on the response of selected varieties of apple trees (Malus domestica Borkh.). J. Elem., 25, (1), 2020, 205- 224.