# دراسة الوفرة الموسمية لحشرة البق الدقيقي على العنب *planococcus ficus* S. في ظروف محافظة حمص

م. اماني عبد النور[11] د. دمر نمور[2] د. بسام عودة[3]

**الملخص**

نُفذت دراسة الوفرة الموسمية لحشرة البق الدقيقي على العنب *planococcus ficus* S. في محطة بحوث المختارية التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص في عامي 2019–2020 بالعد المباشر للإناث البالغة والحوريات. أظهرت النتائج وجود من 2 إلى 4 أجيال للحشرة خلال موسمي الدراسة، جيلين في موسم 2019 على أصناف العنب ذو التربية العرائشية الجيل (الأول والثاني) للإناث البالغة والحوريات بمتوسط تعداد قمة الجيل (28.47، 35.31) أنثى بالغة/شجيرة، و(28.53، 34.53) حورية/شجيرة على التوالي، وعلى أصناف العنب ذو التربية الأرضية بمتوسط تعداد (6.23، 7.00) أنثى بالغة/شجيرة، و(4.42، 5.42) حورية/شجيرة على التوالي، وأربعة أجيال في موسم 2020 على أصناف العنب ذو التربية العرائشية الجيل (الأول، الثاني، الثالث والرابع) للإناث البالغة والحوريات بمتوسط تعداد قمة الجيل (10.06، 18.25، 22.84 و25.78) أنثى بالغة/شجيرة، و(11.72، 18.97، 22.50، 26.09) حورية/شجيرة على التوالي، وعلى أصناف العنب ذو التربية الأرضية بمتوسط تعداد (3.03، 6.72، 6.41 و6.2) أنثى بالغة/شجيرة، و(2.98، 6.33، 6.33، 6.36)

1 دائرة المكافحة الحيوية، مديرية زراعة حمص، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، طالبة ماجستير في قسم وقاية النبات - كلية الزراعة – جامعة البعث.
2 أستاذ في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.
3 باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.
* البحث جزء من أطروحة الماجستير للباحث الأول.

حورية/شجيرة على التوالي، فكان تعداد الآفة على أصناف التربية العرائشية أكبر من تعدادها على أصناف التربية الأرضية، يرجع ذلك لتأثير طريقة التربية على المناخ المحلي للحشرة (microclimate). أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متوسط تعداد أفراد حشرة البق الدقيقي (حوريات وإناث بالغة) ومتوسطي درجات الحرارة (العظمى والصغرى) خلال موسمي الدراسة فتراوحت قيمة معامل الارتباط البسيط (r) بين (0.16 – 0.76)، حيث ازداد متوسط التعداد مع ارتفاع متوسط درجات الحرارة، وانخفض كلما انخفضت درجات الحرارة الصغرى حتى حد معين توقف عنده نشاط أفراد الحشرة. كانت العلاقة بين متوسط نسبة الرطوبة النسبية ومتوسط تعداد أفراد البق الدقيقي (حوريات وإناث بالغة) سالبة ومعنوية حيث تراوحت قيمة معامل الارتباط (r) بين (-0.05و 0.57-).

**الكلمات المفتاحية:** البق الدقيقي على العنب .S *planococcus ficus*، الوفرة الموسمية.

# Study of the Seasonal Abundance of Grapvine Mealybug *planococcus ficus* S. in Homs Province

Abstract

A study of the seasonal abundance of *planococcus ficus* S. the grapvine mealybug was conducted in Al-Mukhtaria Station of the Agricultural Research Center in Homs in the years 2019-2020, where seasonal changes were observed in the number of adult females and nymphs by counting of the insect members. The results showed the presence of (2-4) generations of insects during the two seasons. Two generations in the 2019 season on the varieties of grapes with a trellis breeding generation (first and second) of adult females and nymphs with an average peak population of the generation (28.47, 35.31) adult female/shrub, and (28.53, 34.53) nymph/shrub, respectively. On the varieties of grapes with the terrestrial breeding with an average population of (6.23, 7.00) adult female/shrub, and (4.42, 5.42) nymph/shrub, respectively. Four generations in the 2020 season on varieties of grapes with a trellis breeding generation (first, second, third and fourth) of adult females and nymphs with average peak population for the generation (10.06, 18.25, 22.84 and 25.78) Adult female/shrub, and (11.72, 18.97, 22.50, 26.09) nymph/shrub, respectively. On the varieties of grapes with the terrestrial breeding with mean population (3.03, 6.72, 6.41 and 6.2) adult female/shrub, and (2.98, 6.33, 6.33, 6.36) nymph/shrub, respectively. The number of the pest on varieties of grapes with a trellis breeding was greater than the number of the types of terrestrial breeding, this is due to the effect of the breeding method on the microclimate of the insect. The results showed that there was a positive significant correlation between the average mealybug population (nymphs and adult females) and the mean temperatures (maximum and minimum) during the two seasons of the study. The value of the simple correlation coefficient (r) ranged between (0.16 - 0.76), where the average population increased with a high Average temperatures, and it decreased as the minimum

temperatures decreased to a certain point at which the insect's individual activity ceased. The relationship between average relative humidity and average mealybug population (nymphs and adult females) was negative and significant, as the r ranged between (-0.05 and -0.57).

**Keywords:** Grapvine mealybug, *planococcus ficus* S., Seasonal Abundance.

**المقدمة:**

تتعرض شجيرة الكرمة للإصابة بالعديد من الآفات من أهمها: فراشة ثمار العنب *Lebesia botrana* D.S.، الفيلوكسيرا *Daktuloshaira vitifoliae* F.، الحلم (جدري العنب) *Eriophes vitis* P.، دودة ورق العنب *Hyles lineata livornica* E.، فراشة براعم العنب *Theresimima ampelophaga* B.B.، حفار أفرع الكرمة *Schistocerus bimaculatus* O.، حفار جذع الكرمة *Peropta paradoxa* H.S.، والبق الدقيقي *Planococcus* sp.، *Pseudococcus* sp. [14].

يعد البق الدقيقي النوع *planococcus ficus* S. الأكثر إصابة لأشجار العنب، مسبباً أضراراً مباشرة من خلال امتصاص الحوريات والإناث البالغة للعصارة النباتية من الأوراق ولحاء الجذع والجذور مما يؤدي لضعف النبات [10]، وعند إصابة العناقيد يؤدي لجفاف الثمار، وانخفاض قيمتها التسويقية وتصبح غير قابلة للاستهلاك البشري، وأضراراً غير مباشرة عن طريق افراز كميات كبيرة من الندوة العسلية التي تشجع نمو فطر العفن الأسود الذي يخفض القيمة التسويقية للثمار [17]. كما أن الآفة تنقل الأمراض الفيروسية مثل فيروس التفاف أوراق العنب *GLRaVs* وخاصةً *GLRaV-3* [6, 3]، حيث وصلت خسائر الإنتاج إلى 40% في حقول العنب بكاليفورنيا [15].

تتواجد الحشرة في الشتاء بطور حوريات وإناث بالغة تحت لحاء الجذع وتحت الأرض على الجذور في الترب الخفيفة ومتوسطة القوام [9]، ولا تدخل طور السكون في فصل الشتاء، وتكون الأجيال متداخلة حيث توجد جميع أطوار الحشرة على مدار العام [12].

يكون التحول الشكلي للإناث غير كامل (تدريجي Paurometabola) حيث تمر الأنثى من طور البيضة إلى الطور البالغ بطور الحورية مع ثلاثة أعمار للحورية، على عكس الذكر الذي يكون لديه التحول كامل ففي نهاية العمر الحوري الثالث يدخل مرحلة ما قبل التعذر استعداداً للدخول بطور العذراء ضمن شرنقة حتى يظهر الطور البالغ الذي يملك زوج من الأجنحة وتغيب لديه الأجزاء الفموية [11, 19]. تضع الإناث المخصبة البيض ضمن أكياس شمعية تحت لحاء الشجيرة بمعدل 362– 750 بيضة [1 ,11]،

وللحشرة من 3–7 أجيال في العام، مدة الجيل الواحد من 3–4 أسابيع في الصيف [1]. سجل في إيطاليا ثلاثة أجيال فقط في العام [2 ,7]، أما في ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الامريكية كان عدد الأجيال في العام ما بين اثنين إلى ثلاثة أجيال على الساحل ووصل حتى خمسة إلى سبعة أجيال في سان جواكين (الوديان الداخلية) [17].

تتأثر الوفرة الموسمية والحركة الرأسية للحشرة من أسفل إلى أعلى شجيرة العنب خلال الفصول بغياب أو وجود الأعداء الحيوية، درجة الحرارة ومدى توفر الغذاء [19]، وتبدأ الحركة الرأسية للحشرة على الجذع في الربيع وأوائل الصيف (تشرين الثاني في جنوب أفريقيا، آذار في إيطاليا) [11, 7, 19]، وسجلت الذروة لمجتمع الآفة نهاية كانون الثاني بداية شباط في جنوب افريقيا وبعد ذلك انخفضت في آذار [11, 19]. وتساعد الفيرمونات في تحديد نشاط الذكور، حيث تمتد فترة النشاط من آذار إلى تشرين الثاني، وتكون أعلى كثافة في حزيران، ويتوافق عدد قمم الذروة مع عدد الأجيال للحشرة [16]، ويكون أفضل وقت لرصد البق الدقيقي في حقول العنب خلال فترة من حزيران إلى آب [6]. مع ارتفاع درجات الحرارة في بداية الربيع تتحرك أفراد الحشرة من الجذور إلى البراعم والأوراق، وتزداد كثافة مجتمع الحشرة بسرعة خلال الصيف، وتؤدي درجات الحرارة المرتفعة والتي تتجاوز 40 درجة مئوية إلى إبطاء النمو وزيادة معدل الموت. ومع نضج ثمار العنب وارتفاع نسبة السكريات فيها تنتقل الإصابة إلى الثمار، ويتبع الزيادة السريعة في مجتمع الحشرة في الصيف انخفاض سريع بعد جني المحصول [4]. وتعد درجة الحرارة العامل المحدد لتطور الحشرة بالإضافة إلى مكان التغذية الموسمية، وحركة الأفة على شجيرة الكرمة التي تتأثر بالعوامل الجوية مثل الحرارة والعمليات الزراعية [4]. تتراوح درجات الحرارة المناسبة لنمو وتطور البق الدقيقي بين 23–27 درجة مئوية في إيطاليا [8]، وحسب Walton (2003) في جنوب إفريقيا بين 16.59–35.61 درجة مئوية، وأوضح Varela وآخرون (2017) أن النوع *P. ficus* أكثر حساسية لدرجات الحرارة المنخفضة مقارنةً بالأنواع الأخرى.

**مبررات وأهداف البحث:**

تحدث حشرة البق الدقيقي على شجيرات الكرمة ضرراً كبيراً ونظراً لعدم وجود دراسة لهذه الآفة في محافظة حمص، كان الهدف دراسة الوفرة الموسمية للبق الدقيقي في حقول الكرمة، وتقدير عدد أجيالها في العام، ومدى تأثرها بالعوامل الجوية من حرارة ورطوبة في ظروف محافظة حمص.

**مواد وطرائق البحث:**

**1. مكان إنجاز البحث:**

تم إنجاز هذا البحث خلال الأعوام 2019–2020 في محطة بحوث المختارية التابعة لمركز بحوث حمص، والواقعة على بعد 10 كم شمال شرق مدينة حمص، بارتفاع 497 م عن سطح البحر على خط طول 36.74 شرقاً وخط عرض 34.75 شمالاً، ضمن حقلين مزروعين بأصناف متنوعة من شجيرات الكرمة الأول مساحته 3.5 دونم ذو تربية أرضية بعمر 15 سنة والثاني مساحته 15 دونم ذو تربية عرائشية بعمر 28 سنة، وقدمت كافة عمليات الخدمة من تقليم، حراثة، ري، ومكافحة لأهم الأمراض الفطرية (بياض دقيقي – بياض زغبي) بشكل متماثل في كلا الحقلين. يسود المنطقة شتاءً بارداً نسبياً وصيف حار جاف، يبدأ سقوط الأمطار في بداية شهر تشرين الأول ويستمر حتى شهر أيار ويبلغ المعدل السنوي لكميات الأمطار الهاطلة 439 مم وفق معطيات محطة الأرصاد الموجودة في موقع البحث.

**2. المادة النباتية:**

تم اختيار الأصناف الموجودة في محطة بحوث المختارية من أجل دراسة قابليتها للإصابة بالبق الدقيقي وهي: حلواني وبلدي (بيتموني) في التربية العرائشية، وسلموني، دباسي، حفرزلي وقرواني في التربية الأرضية.

**3. دراسة الوفرة الموسمية لأطوار حشرة البق الدقيقي (حوريات وإناث بالغة):**

تم دراسة التغيرات الموسمية لأطوار الحشرة حقلياً من خلال العد المباشر باستخدام مكبرة (Binocular) لكل مكرر (شجيرة) وفق الطريقة التالية: تم أخذ العينات على مدار العام ولمدة موسمين على فترات من أسبوع (أشهر الصيف: حزيران، تموز، آب و أيلول) إلى أربعة أسابيع (أشهر الشتاء) حسب الوقت في العام بالنسبة لنصفي

الكرة الشمالية والجنوبية، حيث تم اختيار 6 أصناف كل صنف 4 مكررات (كل مكرر شجيرة)، تم تقسيم كل شجيرة (مكرر) إلى أقسام (جذع سفلي، منطقة التاج، فروع جانبية، أوراق، وعناقيد)، وتم الكشف عنها حقلياً وتسجيل الطور المتواجد وأعداده [5, 20]، كون البق الدقيقي حشرة هشة للغاية قد تتلف بسهولة تم إزالة قطع من النبات المصاب وتم وضعها في عبوات بلاستيكية ومن ثم نقلها إلى المختبر، وتسجيل نسبة الإصابة لكل جزء من النبات المصاب في كل مكرر [13]، وتضمنت العينات المختارة الأجزاء النباتية التالية:

1. أربعة أجزاء من اللحاء من منطقة الجذع السفلي على مستوى واحد ومن جميع الاتجاهات بطول 40–50 سم (مرة كل شهر خلال فصل الشتاء، وأسبوعياً في أشهر الصيف).
2. أربعة أغصان عشوائية بعمر سنة (من نهاية السكون وحتى ظهور البرعم الأخضر المغلق) وعموماً تتراوح أطوال هذه الفروع من 40–50 سم بحيث تكون متناسقة بالحجم وتؤخذ على مستوى واحد ومن جميع الاتجاهات.
3. أربعة أغصان مع عناقيد زهرية وأوراق عشوائية (من ظهور البرعم الأخضر حتى مرحلة تكشف البرعم العنقودي الزهري) على مستوى واحد ومن جميع الاتجاهات. بطول من 40–50 سم حتى نهاية الموسم.
4. عشر أوراق مع أعناقها من كل اتجاه للشجيرة (من سقوط البتلات حتى نهاية الموسم)، ما يعادل 40 ورقة لكل مكرر.

**4.تحديد مدة الأجيال وفترة نشاطها لحشرة البق الدقيقي (طريقة المنحني الطبيعي):**

تم تقدير عدد الأجيال وفترة ظهورها للبق الدقيقي من خلال التعداد الدوري لكل من الحشرات الكاملة والحوريات، وذلك على فترات من أسبوع إلى أربعة أسابيع حسب الوقت من العام وحتى نهاية الموسم، باستخدام طريقة المنحني الطبيعي التي تعتمد على العلاقة بين تعداد الحشرات المسجلة أسبوعياً مع الزمن ينتج لدينا منحني لأعداد حشرات البق الدقيقي نتيجة لتأثرها بالعوامل الجوية وتعبر كل قمة من المنحني عن نشاط وقوة هذا الجيل.

**5. تأثير العوامل الجوية على أطوار الحشرة:**

تم الحصول على المعطيات المناخية من محطة الأرصاد الجوية في المختارية_حمص كمتوسطات أسبوعية لكل من متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى، ومتوسط الرطوبة النسبية، وتم تحديد علاقة الارتباط ما بين العوامل الجوية وأعداد الآفة حسب معامل ارتباط بيرسون (r)، ويتم مقارنة النتائج مع جداول (r) عند مستوى معنوية 5%.

**النتائج والمناقشة:**

**1. دراسة الوفرة الموسمية لحشرة البق الدقيقي *Planococcus ficus* في حقول الكرمة:**

يبين الجدول (1) متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة لحشرة البق الدقيقي بدءاً من 2019/6/18 حتى 2020/12/21 على شجيرات العنب ذو التربية العرائشية والتربية الأرضية، والظروف المناخية السائدة خلال فترة البحث من متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية (%)، حيث أوضحت النتائج أن البق الدقيقي *P. ficus* لا يدخل طور السكون في فصل الشتاء، وتكون الأجيال متداخلة مما يؤدي إلى وجود جميع أطوار الحشرة معاً على مدار العام وهذا يتوافق مع [12]، وتقضي الحشرة فصل الشتاء على شكل حوريات وإناث بالغة تحت لحاء الجذع وتحت الأرض على الجذور وهذا يتوافق مع [9]، وكان النشاط الأعظمي للحشرة خلال أشهر الصيف وبداية الخريف على شجيرات العنب ذو التربية العرائشية حيث وصل متوسط تعداد الإناث البالغة أعلى قيمة له خلال الموسمين (1.59 ± 35.31 أنثى بالغة/شجيرة) بتاريخ 2019/10/23 والحوريات (2.87 ± 34.53 حورية/شجيرة) بتاريخ 2019/10/2، حيث نشاط الحشرة كان أكبر خلال موسم 2019 نتيجة الشتاء الدافئ الذي سبق موسم 2019، وكانت أصناف العنب ذو التربية العرائشية ذات قابلية أكبر للإصابة بالحشرة، يرجع ذلك لتأثير طريقة التربية على المناخ المحلي للحشرة (microclimate).

**الجدول (1) متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة لحشرة البق الدقيقي على العنب خلال موسمي 2019 – 2020 والظروف المناخية السائدة**

| التاريخ | التربية العرائشية | | التربية الأرضية | | متوسط درجات الحرارة | | متوسط الرطوبة النسبية % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | متوسط تعداد الحشرة ± الانحراف المعياري | | متوسط تعداد الحشرة ± الانحراف المعياري | | العظمى | الصغرى | |
| | الحوريات | الإناث البالغة | الحوريات | الإناث البالغة | | | |
| 18/06/ 2019 | 26.56± 10.34 | 18.59± 17.28 | 2.44± 0.98 | 3.03± 1.77 | 29.31 | 20.34 | 63.93 |
| 26/06/ 2019 | 24.59± 6.76 | 20.41± 16.31 | 2.89± 0.93 | 4.09± 1.87 | 33.62 | 21.80 | 57.33 |
| 03/07/ 2019 | 25.84± 9.06 | 20.75± 12.55 | 3.91± 0.69 | 5.02± 2.16 | 33.30 | 21.03 | 52.50 |
| 10/07/ 2019 | 26.75± 8.49 | 27.84± 4.64 | 4.42± 0.81 | 6.23± 1.95 | 31.66 | 22.57 | 58.29 |
| 21/07/ 2019 | 28.53± 8.26 | 28.47± 2.61 | 2.14± 0.90 | 2.03± 0.65 | 31.49 | 21.37 | 61.36 |
| 31/07/ 2019 | 24.06± 0.88 | 27.59± 1.55 | 3.45± 1.51 | 3.63± 0.48 | 33.61 | 22.62 | 58.70 |
| 07/08/ 2019 | 30.81± 4.51 | 30.84± 1.64 | 5.05± 0.61 | 6.11± 0.79 | 32.53 | 22.80 | 64.29 |
| 28/08/ | 31.19± | 31.53± | 5.06± | 6.33± | 33.53 | 22.97 | 56.46 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0.78 | 0.64 | 1.64 | 4.07 | 2019 |
| 60.85 | 20.31 | 31.64 | 7.00± 0.87 | 5.42± 0.42 | 33.25± 2.21 | 32.88± 3.36 | 18/09/ 2019 |
| 57.29 | 16.79 | 31.46 | 7.00± 0.92 | 5.42± 0.40 | 34.91± 1.81 | 34.53± 2.87 | 02/10/ 2019 |
| 68.68 | 15.52 | 25.69 | 6.25± 0.76 | 5.13± 0.41 | 35.31± 1.59 | 31.66± 2.34 | 23/10/ 2019 |
| 59.54 | 10.89 | 24.85 | 4.25± 0.62 | 3.94± 0.49 | 33.25± 0.00 | 28.72± 2.61 | 04/11/ 2019 |
| 60.91 | 6.30 | 19.16 | 2.06± 0.32 | 2.38± 0.46 | 28.94± 1.68 | 25.19± 3.54 | 26/11/ 2019 |
| 79.87 | 6.32 | 14.41 | 1.86± 0.77 | 1.94± 0.86 | 6.00± 0.88 | 4.78± 1.46 | 19/12/ 2019 |
| 79.63 | 4.45 | 11.47 | 2.41± 0.69 | 2.25± 0.88 | 9.19± 0.44 | 6.94± 0.27 | 28/01/ 2020 |
| 77.17 | 4.66 | 12.34 | 0.00± 0.00 | 0.00± 0.00 | 0.00± 0.00 | 0.00± 0.00 | 26/02/ 2020 |
| 74.05 | 8.52 | 18.10 | 1.91± 0.52 | 1.75± 0.46 | 4.41± 0.84 | 3.28± 0.49 | 22/03/ 2020 |
| 68.98 | 11.14 | 21.31 | 2.28± 0.44 | 2.19± 0.46 | 5.00± 0.00 | 4.53± 0.31 | 31/04/ 2020 |
| 59.18 | 14.64 | 27.29 | 2.88± 0.83 | 2.75± 0.67 | 8.41± 0.57 | 10.13± 0.62 | 18/05/ 2020 |
| 55.10 | 17.08 | 30.93 | 3.03± 0.90 | 2.98± 0.72 | 10.06± 0.71 | 11.72± 0.49 | 04/06/ 2020 |
| 57.60 | 17.75 | 28.75 | 2.16± 0.66 | 1.94± 0.60 | 7.00± 1.15 | 6.59± 0.57 | 18/06/ 2020 |
| 61.65 | 19.37 | 30.34 | 2.72± 0.90 | 2.53± 0.91 | 7.75± 1.06 | 7.75± 0.53 | 24/06/ 2020 |
| 58.00 | 21.53 | 35.57 | 3.78± | 3.28± | 11.75± | 11.19± | 02/07/ |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1.36 | 1.03 | 1.68 | 1.15 | 2020 |
| 65.08 | 21.73 | 31.38 | 4.42± 1.72 | 3.94± 1.22 | 13.25± 1.33 | 13.78± 1.02 | 09/07/ 2020 |
| 61.50 | 22.05 | 32.97 | 4.91± 1.73 | 4.86± 1.70 | 15.81± 1.06 | 16.56± 1.68 | 16/07/ 2020 |
| 59.08 | 22.07 | 35.23 | 6.72± 1.77 | 6.33± 1.83 | 18.25± 1.24 | 18.97± 2.34 | 23/07/ 2020 |
| 54.21 | 23.41 | 36.49 | 2.95± 1.16 | 2.84± 1.19 | 14.47± 1.19 | 15.00± 2.30 | 30/07/ 2020 |
| 63.43 | 23.11 | 32.60 | 3.56± 1.22 | 3.48± 1.18 | 16.03± 1.02 | 16.44± 2.03 | 06/08/ 2020 |
| 66.14 | 22.27 | 31.34 | 4.44± 1.27 | 4.44± 1.30 | 17.94± 0.88 | 18.34± 1.81 | 13/08/ 2020 |
| 60.00 | 22.03 | 32.29 | 6.41± 1.74 | 6.33± 1.88 | 22.84± 1.55 | 22.50± 1.94 | 19/08/ 2020 |
| 52.60 | 21.26 | 35.79 | 5.58± 1.58 | 5.45± 1.58 | 21.72± 0.93 | 21.72± 1.81 | 27/08/ 2020 |
| 51.36 | 23.84 | 40.06 | 4.98± 1.48 | 4.94± 1.43 | 20.53± 1.19 | 20.81± 1.77 | 02/09/ 2020 |
| 50.36 | 21.93 | 36.77 | 4.45± 1.41 | 4.50± 1.26 | 19.66± 1.19 | 19.91± 1.55 | 10/09/ 2020 |
| 56.57 | 21.56 | 35.20 | 4.72± 1.40 | 4.84± 1.36 | 21.44± 1.15 | 21.28± 1.28 | 17/09/ 2020 |
| 59.22 | 21.54 | 32.57 | 5.22± 1.27 | 5.41± 1.24 | 23.19± 1.33 | 23.38± 1.50 | 24/09/ 2020 |
| 54.00 | 18.29 | 31.51 | 5.94± 1.26 | 5.91± 1.20 | 24.53± 1.37 | 24.91± 1.19 | 01/10/ 2020 |
| 49.81 | 16.51 | 31.26 | 6.20± 1.30 | 6.36± 1.32 | 25.78± 0.93 | 26.09± 1.28 | 15/10 /2020 |
| 74.77 | 9.48 | 19.47 | 5.20± | 5.45± | 23.75± | 24.25± | 17/11 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1.00 | 0.96 | 0.88 | 0.88 | /2020 |
| 81.80 | 6.72 | 14.86 | 4.50± 0.88 | 4.84± 0.90 | 22.75± 0.80 | 23.13± 0.71 | 03/12 /2020 |
| 78.44 | 4.33 | 14.13 | 2.44± 0.46 | 2.58± 0.45 | 15.13± 0.97 | 17.53± 0.93 | 21/12 /2020 |

**a)–دراسة نشاط الحوريات لحشرة البق الدقيقي على العنب:**

أوضحت النتائج في الجدول (1) والشكل البياني (1) متوسط أعداد الحوريات شكلت قمم عددية متتالية كما يلي:

- قمتين خلال موسم 2019 هي:

القمة الأولى: ظهرت في نهاية الأسبوع الثالث من شهر تموز على العنب ذو التربية العرائشية بمتوسط تعداد (8.26 ± 28.53 حورية/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.49°م والصغرى 21.37°م والرطوبة النسبية 61.36%، أما على العنب ذو التربية الأرضية فظهرت في منتصف الأسبوع الثاني من شهر تموز بمتوسط تعداد (0.81 ± 4.42 حورية/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.66°م والصغرى 22.57°م والرطوبة النسبية 58.29%.

القمة الثانية: ظهرت في بداية الأسبوع الأول من شهر تشرين الأول بمتوسط تعداد (2.87 ± 34.53 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(0.40 ± 5.42 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.46°م والصغرى 16.79°م والرطوبة النسبية 57.29%.

- أربع قمم خلال موسم 2020 هي:

القمة الأولى: ظهرت في منتصف الأسبوع الأول من شهر حزيران بمتوسط تعداد (0.49 ± 11.72 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(0.72 ± 2.98 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 30.93°م والصغرى 17.08°م والرطوبة النسبية 55.10%.

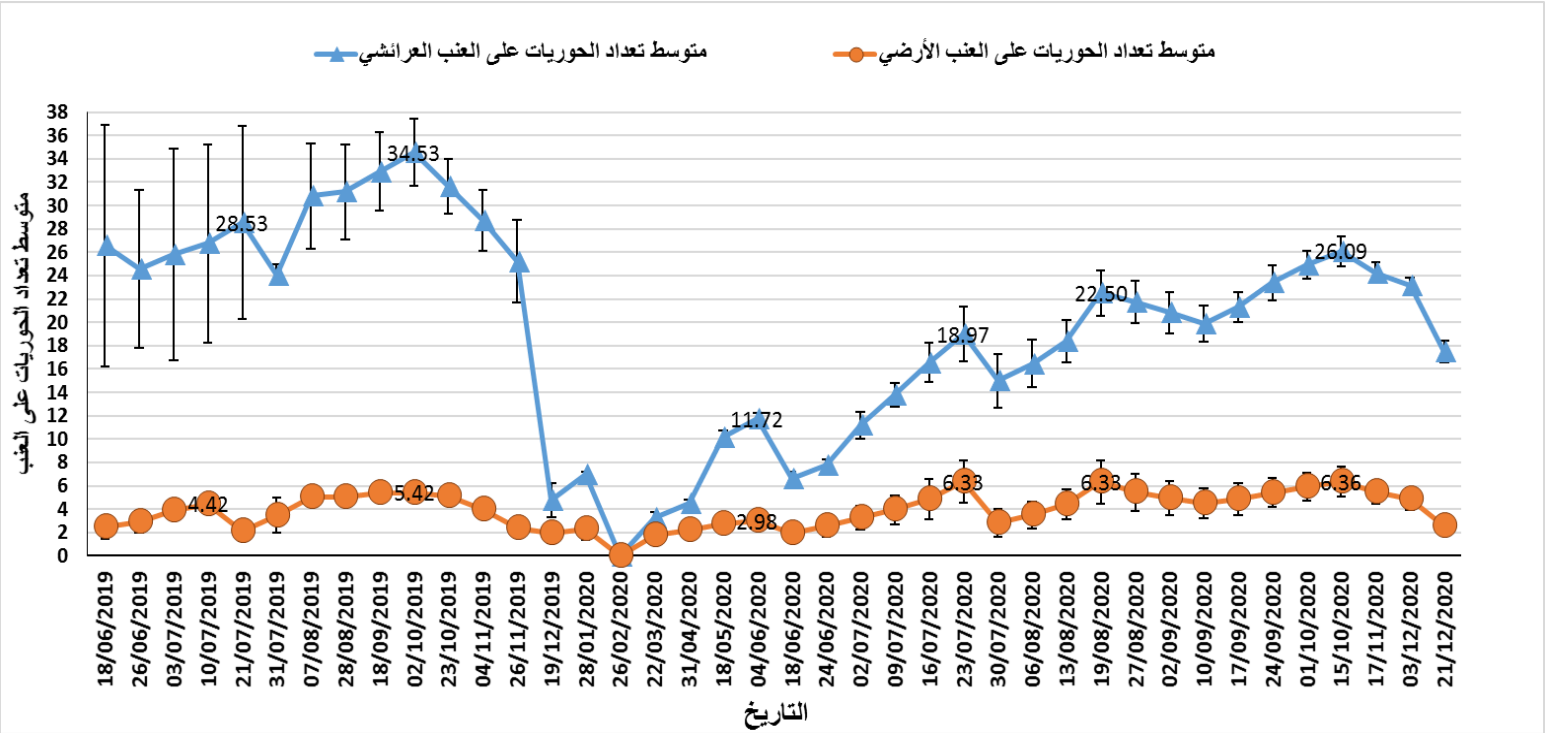
القمة الثانية: ظهرت في بداية الأسبوع الرابع من شهر تموز بمتوسط تعداد ( ± 18.97 2.34 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(1.83 ± 6.33 حورية/شجيرة)

على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 35.23°م والصغرى 22.07°م والرطوبة النسبية 59.08%.

القمة الثالثة: ظهرت في منتصف الأسبوع الثالث من شهر آب بمتوسط تعداد ( 22.50 ± 1.94 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(6.33 ± 1.88 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 32.29°م والصغرى 22.03°م والرطوبة النسبية 60%.

القمة الرابعة: ظهرت في بداية الأسبوع الثالث من شهر تشرين الأول بمتوسط تعداد (26.09 ± 1.28 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(6.36 ± 1.32 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.26°م والصغرى 16.51°م والرطوبة النسبية 49.81%.

يُلاحظ وجود تباين في متوسط تعداد الحوريات بين موسمي البحث ويعود ذلك الاختلاف إلى تأثير العوامل الجوية السائدة والملائمة لنمو وتطور حشرة البق الدقيقي، ففصل الشتاء 2019/2018 لم يشهد تساقط الثلوج وتشكل الصقيع وكان أكثر دفئاً من شتاء 2020/2019، حيث تساقطت الثلوج في شهر شباط من عام 2020 وتشكل عندها الصقيع، مما أثر سلباً عل نشاط أفراد الحشرة.




الشكل البياني (1) تغير أعداد حوريات البق الدقيقي على العنب في كل من التربية العرائشية والأرضية خلال موسمي 2019-2020

**b)-دراسة نشاط الإناث البالغة لحشرة البق الدقيقي على العنب:**

أوضحت النتائج في الجدول (1) والشكل البياني (2) متوسط أعداد الإناث البالغة شكلت قمم عددية متتالية كما يلي:

- قمتين خلال موسم 2019 هي:

القمة الأولى: ظهرت في نهاية الأسبوع الثالث من شهر تموز على العنب ذو التربية العرائشية بمتوسط تعداد (2.61 ± 28.47 أنثى بالغة/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.49°م والصغرى 21.37°م والرطوبة النسبية 61.36%.، أما على العنب ذو التربية الأرضية فظهرت في منتصف الأسبوع الثاني من شهر تموز بمتوسط تعداد (1.95 ± 6.23 أنثى بالغة/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.66°م والصغرى 22.57°م والرطوبة النسبية 58.29%.

القمة الثانية: ظهرت في نهاية الأسبوع الرابع من شهر تشرين الأول على العنب ذو التربية العرائشية بمتوسط تعداد (1.59 ± 35.31 أنثى بالغة/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 25.69°م والصغرى 15.52°م والرطوبة النسبية 68.68%.، أما على العنب ذو التربية الأرضية فظهرت في بداية الأسبوع الأول من شهر تشرين الأول بمتوسط تعداد (0.92 ± 7.00 أنثى بالغة/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.46°م والصغرى 16.79°م والرطوبة النسبية 57.29%.

- أربع قمم خلال موسم 2020 هي:

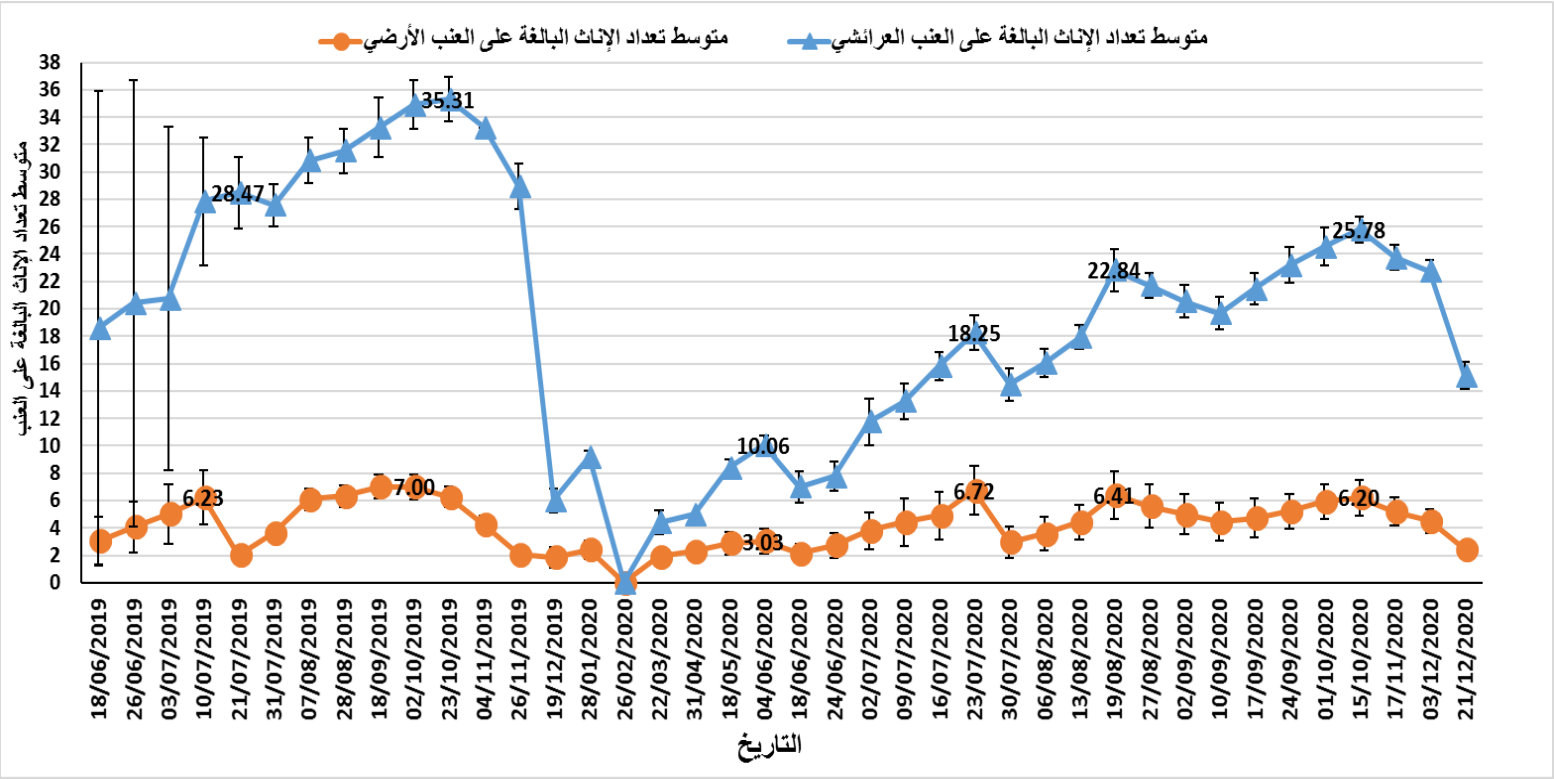
القمة الأولى: ظهرت في منتصف الأسبوع الأول من شهر حزيران بمتوسط تعداد (0.71 ± 10.06 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(0.9 ± 3.03 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 30.93°م والصغرى 17.08°م والرطوبة النسبية 55.10%.

القمة الثانية: ظهرت في بداية الأسبوع الرابع من شهر تموز بمتوسط تعداد ( ± 18.25 1.24 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(1.77 ± 6.72 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 35.23°م والصغرى 22.07°م والرطوبة النسبية 59.08%.

القمة الثالثة: ظهرت في منتصف الأسبوع الثالث من شهر آب بمتوسط تعداد ( 22.84 ± 1.55 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(1.74 ± 6.41 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 32.29°م والصغرى 22.03°م والرطوبة النسبية 60%.

القمة الرابعة: ظهرت في بداية الأسبوع الثالث من شهر تشرين الأول بمتوسط تعداد (0.93 ± 25.78 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(1.3 ± 6.2 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.26°م والصغرى 16.51°م والرطوبة النسبية 49.81%.

يلاحظ وجود تباين في متوسط تعداد الإناث البالغة بين موسمي البحث يعود ذلك الاختلاف إلى تأثير العوامل الجوية السائدة والملائمة لنمو وتطور حشرة البق الدقيقي، ففصل الشتاء 2019/2018 لم يشهد تساقط الثلوج وتشكل الصقيع وكان أكثر دفئاً من شتاء 2020/2019، حيث تساقطت الثلوج في شهر شباط من عام 2020 وتشكل عندها الصقيع، مما أثر سلباً عل نشاط أفراد الحشرة.




الشكل البياني (2) تغير أعداد الإناث البالغة للبق الدقيقي على العنب في كل من التربية العرائشية والأرضية خلال موسمي 2019-2020

## 2. تقدير عدد الأجيال لحشرة البق الدقيقي على العنب (طريقة المنحني الطبيعي):

تمّ تحديد عدد الأجيال من خلال التغيرات الموسمية التي تأخذ شكل المنحنى الطبيعي للتوزيع بالاعتماد على متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة للبق الدقيقي على العنب المسجلة بالعد المباشر حيث تعبر كل قمة من المنحني عن جيل وعن نشاط وقوة هذا الجيل، كما هو موضح في الشكلين البيانيين (1 و2) السابقين والجدول (2) لموسمي 2019–2020.

**الجدول (2) العدد التقريبي لأجيال حشرة البق الدقيقي على العنب خلال موسمي 2019–2020**

| رقم الجيل | تاريخ الحدوث | | مدة الجيل/ أسبوع | مجموع متوسط أفراد الحشرة (حوريات وإناث بالغة) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | من | إلى | | طريقة التربية | |
| | | | | عرائشية | أرضية |
| **موسم 2019** | | | | | |
| **الأول** | الأسبوع الثالث لشهر حزيران | الأسبوع الثالث (للعرائش) والثاني (للتربية أرضية) لشهر تموز | 4 (للعرائش) 3 (للتربية الأرضية) | 57.00 | 10.65 |
| **الثاني** | الأسبوع الثالث (للعرائش) والثاني (للتربية أرضية) لشهر تموز | الأسبوع الأول لشهر تشرين الأول | 10 | 69.44 | 12.42 |
| **موسم 2020** | | | | | |
| **الأول** | الأسبوع الرابع لشهر كانون الثاني | الأسبوع الأول لشهر حزيران | 16 | 21.78 | 6.02 |
| **الثاني** | الأسبوع الأول لشهر حزيران | الأسبوع الرابع لشهر تموز | 7 | 37.22 | 13.05 |
| **الثالث** | الأسبوع الرابع لشهر تموز | الأسبوع الثالث لشهر آب | 4 | 45.34 | 12.73 |
| **الرابع** | الأسبوع الثالث لشهر آب | الأسبوع الثالث لشهر تشرين الأول | 9 | 51.88 | 12.56 |

يوضح الجدول (2) أن لحشرة البق الدقيقي على العنب من (2 – 4) أجيال حقلية في العام، وهذا يتوافق مع ما ذكره Bazelet (2017) يكون للحشرة من 3–7 أجيال في العام، مدة الجيل الواحد من 3–4 أسابيع في الصيف وأطول من ذلك في الشتاء، ويتوافق مع (Steenwyk, 2015) في ولاية كاليفورنيا، بينما يتقارب مع ما سجله (Walton, 2003) في جنوب إفريقيا، ويتقارب مع ( Duso, 1990; Ben-Dov, 1994) في إيطاليا، وكما أوضح Walton and Pringle (2004) أن الاختلاف في عدد الأجيال يعود إلى التباين في درجات الحرارة بين البلدان.

**3. تأثير العوامل الجوية السائدة (الحرارة، الرطوبة) في نشاط حشرة البق الدقيقي على العنب:**

يوضح الجدول (3) والأشكال البيانية (3، 4، 5 و6) تأثير متوسط درجات الحرارة (العظمى والصغرى) والرطوبة النسبية على متوسط تعداد أطوار حشرة البق الدقيقي على العنب (حوريات وإناث بالغة) خلال موسمي 2019 و2020. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن معامل الارتباط البسيط (r) بين متوسط درجات الحرارة العظمى ومتوسط تعداد أطوار الحشرة (حوريات وإناث بالغة) على الأجزاء النباتية (الأوراق، العناقيد، الأفرع والجذع) كان معنوياً وموجباً خلال موسم الدراسة 2019 حيث بلغ للحوريات (0.26، 0.25، 0.76، 0.41) وللإناث البالغة (0.24، 0.16، 0.56، 0.36) على التوالي، أما عام 2020 كان معامل الارتباط عالي المعنوية وموجباً بالنسبة لمتوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأفرع والجذع حيث بلغ للحوريات (0.53، 0.40) وللإناث البالغة (0.54، 0.42) على التوالي، في حين لم يكن هناك أي علاقة ارتباط مع متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأوراق والعناقيد، أما معامل الارتباط بين متوسط الحرارة الصغرى ومتوسط تعداد أطوار الحشرة (حوريات وإناث بالغة) على الأجزاء النباتية (الأوراق، العناقيد، الأفرع والجذع) فكان معنوياً وموجباً خلال موسم الدراسة 2019 حيث بلغ للحوريات (0.36، 0.28، 0.67، 0.21) وللإناث البالغة

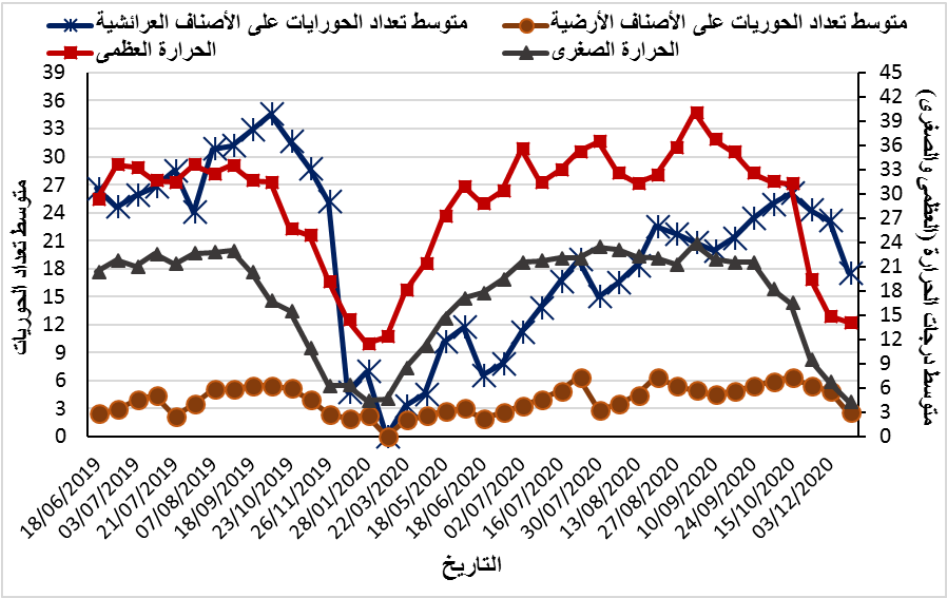
(0.33، 0.23، 0.44، 0.19) على التوالي، أما عام 2020 كان معامل الارتباط عالي المعنوية وموجباً بالنسبة لمتوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأفرع والجذع حيث بلغ للحوريات (0.50، 0.36) وللإناث البالغة (0.51، 0.39) على التوالي، في حين لم يكن هناك أي علاقة ارتباط مع متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأوراق والعناقيد. توضح النتائج أيضاً أن معامل الارتباط بين متوسط الرطوبة النسبية ومتوسط تعداد أطوار الحشرة (حوريات وإناث بالغة) على الأجزاء النباتية (الأوراق، العناقيد، الأفرع والجذع) خلال موسم 2019 كان معنوياً وسالباً للحوريات (−0.16، −0.08، −0.56، −0.57) وللإناث البالغة (−0.11، −0.05، −0.46، −0.48) على التوالي أي أنه كلما ارتفعت الرطوبة النسبية كلما انخفض تعداد أطوار الحشرة، أما موسم 2020 كان معامل الارتباط عالي المعنوية وسالباً بالنسبة لمتوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأفرع والجذع حيث بلغ للحوريات (−0.44، −0.35) وللإناث البالغة (−0.44، −0.36) على التوالي، في حين لم يكن هناك أي علاقة ارتباط مع متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأوراق والعناقيد. يُستنتج مما سبق أنه كلما ارتفعت درجة حرارة النهار كلما ازداد تعداد الحوريات والإناث البالغة وذلك إلى حد معين حد تطور الحشرة إذا تجاوزته فإنها تعيق تطور الحشرة وهذا ما حدث في موسم 2020 عند ارتفاع درجة الحرارة فوق 40° م خلال شهر أيلول حيث انخفض تعداد الحوريات والإناث البالغة عن الذروة لمجتمع الآفة وتتفق هذه النتائج مع (Daane *et al*., 2012) في الولايات المتحدة الامريكية (كاليفورنيا) أن درجات الحرارة العالية التي تتجاوز 40° م تؤدي إلى إبطاء النمو وزيادة معدل موت أفراد الحشرة، وكلما انخفضت درجة حرارة الليل ازدادت أعداد أطوار حشرة البق الدقيقي على العنب إلى حد معين وهو حد تطور الحشرة إذا انخفضت عن هذا الحد يصبح تأثير درجة الحرارة سلبي على أطوار الحشرة حيث كانت قراءات أعداد الحوريات والإناث البالغة بالعد المباشر تساوي الصفر في النصف الثاني من شهر شباط موسم 2020 نتيجة تشكل الصقيع الذي حدث بعد تساقط الثلوج في 2020/2/10، وهذا يتفق مع (Walton, 2003) في جنوب إفريقيا أن درجة الحرارة

المثلى لتطور حشرة البق الدقيقي على العنب من 16.59 إلى 35.61° م، ومع ( Duso *et al*., 1985) في إيطاليا أن درجات الحرارة المناسبة لنمو وتطور الحشرة من 23 – 27° م، وأن النوع *P. ficus* أكثر حساسية لدرجات الحرارة الباردة مقارنةً بالأنواع الأخرى (Varela *et al*., 2017).

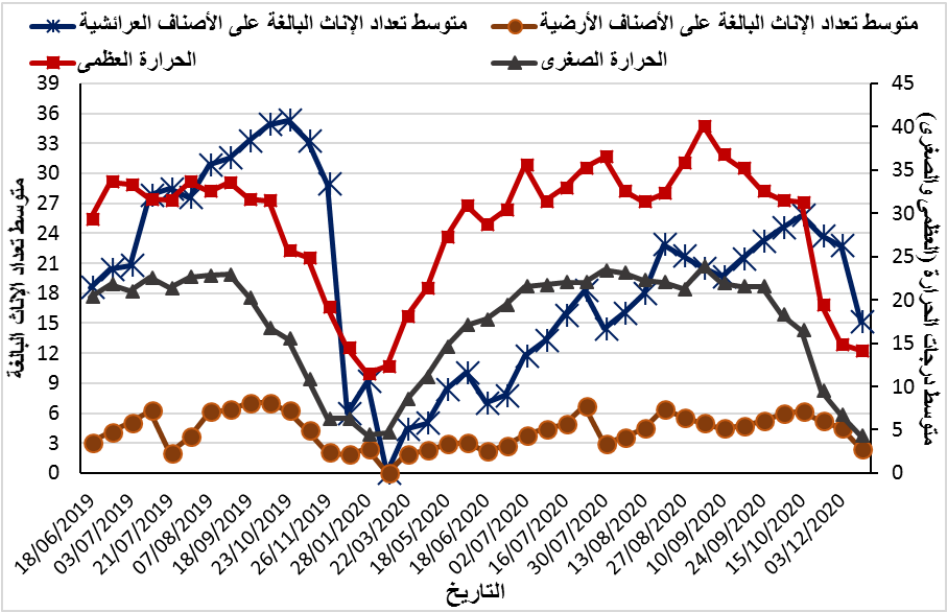
**الجدول (3) علاقة الارتباط بين متوسط تعداد حشرة البق الدقيقي (حوريات وإناث بالغة) على الأجزاء النباتية لشجيرة العنب ومتوسطات درجة الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية لموسمي (2019 – 2020)**

| | | الحرارة العظمى | الحرارة الصغرى | الرطوبة النسبية |
|---|---|---|---|---|
| | | r | r | r |
| **موسم 2019** | | | | |
| **حورية/الجزء النباتي** | **الأوراق** | 0.26 | 0.36 | −0.16 |
| | **العناقيد** | 0.25 | 0.28 | −0.08 |
| | **الأفرع** | 0.76 | 0.67 | −0.56 |
| | **الجذع** | 0.41 | 0.21 | −0.57 |
| **أنثى بالغة/الجزء النباتي** | **الأوراق** | 0.24 | 0.33 | −0.11 |
| | **العناقيد** | 0.16 | 0.23 | −0.05 |
| | **الأفرع** | 0.56 | 0.44 | −0.46 |
| | **الجذع** | 0.36 | 0.19 | −0.48 |
| **موسم 2020** | | | | |
| **حورية/الجزء النباتي** | الأوراق | * | * | * |
| | العناقيد | * | * | * |
| | الأفرع | 0.53 | 0.50 | −0.44 |
| | الجذع | 0.40 | 0.36 | −0.35 |
| **أنثى بالغة/الجزء النباتي** | الأوراق | * | * | * |
| | العناقيد | * | * | * |
| | الأفرع | 0.54 | 0.51 | −0.44 |
| | الجذع | 0.42 | 0.39 | −0.36 |

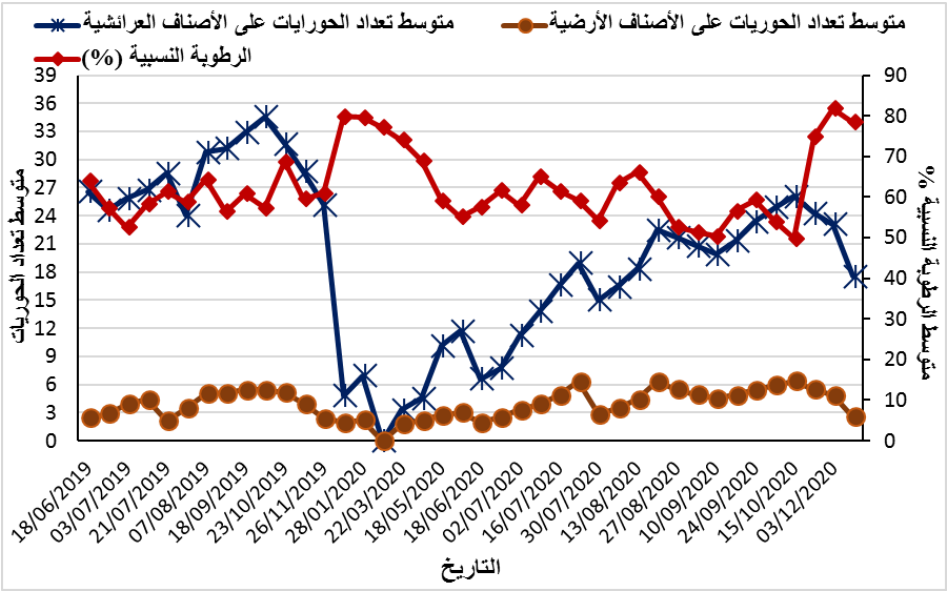
**ملاحظة:** (*) تعني لا يوجد علاقة ارتباط حيث متوسط التعداد صفر.



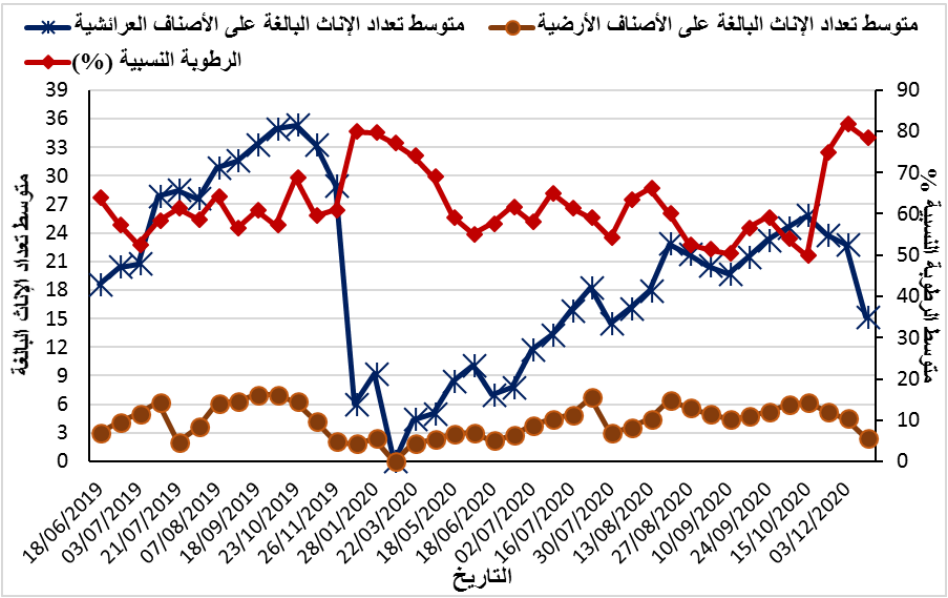

**الشكل البياني (3) تأثير متوسط درجات الحرارة (العظمى والصغرى) في نشاط متوسط تعداد حوريات البق الدقيقي على العنب خلال موسمي (2019–2020)**



**الشكل البياني (4) تأثير متوسط درجات الحرارة (العظمى والصغرى) في نشاط متوسط تعداد الإناث البالغة للبق الدقيقي على العنب خلال موسمي (2019–2020)**




**الشكل البياني (5) تأثير متوسط الرطوبة النسبية في نشاط متوسط تعداد حواريات البق الدقيقي على العنب خلال موسمي (2019–2020)**



**الشكل البياني (6) تأثير متوسط الرطوبة النسبية في نشاط متوسط تعداد الإناث البالغة للبق الدقيقي على العنب خلال موسمي (2019–2020)**

**الاستنتاجات:**

- وجد أن لحشرة البق الدقيقي *P. ficus* على العنب (العرائشي والأرضي) من 2–4 أجيال متعاقبة في موقع البحث، مدة الجيل الواحد من 3–4 أسابيع في الصيف وأكثر من 4 أسابيع في الشتاء وليس لها طور سكون.
- تؤثر درجات الحرارة العظمى والصغرى على نشاط بق الدقيقي بشكل موجب ومعنوي بينما تؤثر الرطوبة النسبية على نشاط الحشرة بشكل سالب ومعنوي.

**التوصيات:**

- يُوصي بالتبكير بإجراء عمليات المكافحة للبق الدقيقي على العنب قبل ارتفاع درجات الحرارة وعندما تكون مجتمعاته بحدودها الدنيا متجمعة تحت القلف على الجذع.

**المراجع:**

1- Bazelet C.S., 2017- Grapevine mealybug *Planococcus ficus*. Pest Fact Sheet. PhD, IPM Initiative, Stellenbosch University, 7 pp.
2- Ben-Dov Y., 1994- A Systematic Catalogue of the Mealybugs of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with Data on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic Importance. Intercept Limited, Andover, UK, 686 pp.
3- Cieniewicz E. and Fuchs M., 2015- Grape leafroll disease, Grapevine leafroll-associated viruses. Section of Plant Pathology and Plant-Microbe Biology, School of Integrative Plant Science, Cornell University, NYSAES, Geneva, NY, 2 pp.
4- Daane K.M., Almeida R.P.P., Bell V.A., Botton M., Fallahzadeh M., Mani M., Miano J.L., Sforza R., Walton V.M., Zaviezo T., 2012- Biology and management of mealybugs in vineyards. In: Bostanian N.J., Isaacs R., Vincent C. (eds): Arthropod Management in Vineyards. Dordrecht, Springer: 271–308.
5- Daane, K.M., Malakar-Kuenen, R., Guillen, M., Bentley, W.J., Bianchi, M. and Gonzalez, D., 2003- Abiotic and biotic pest refuges hamper biological control of mealybugs in California vineyards. In: 1st Intern. Symp, on Biological Control of Arthropods, Honolulu, pp. 389 – 398.
6- Dalton D., Walton V., Daane K., Kaiser C., Hilton R., and Brewer L., 2014- Distribution and monitoring of grape mealy bug: A key vector of grapevine leafroll disease in Oregon. Oregon State University. EM8998.
7- Duso C., 1990- Indagini bioecologiche su *Planococcus ficus* (Sign.) nel Veneto (Indigenous bioecology of *Planococcus ficus* (Sign.) in the Veneto region). Bollettino Del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri' 46, 3-20.
8- Duso C., Trentin R., Borgo M., and Egger E., 1985- Influenza della termoregolazione estiva mediante acqua sulle popolazioni di *Planococcus ficus* Sign, su vite (Influence of summer heat regulation, through water, on populations of *Planococcus ficus* Sign, on grapevines). Rivista di Viticoltura e di Enologia 38, 567-607.

9- Godfrey K., Haviland D., Erwin J., Daane K., and Bently W., 2005- Vine Mealy bug: What you should know. The Regents of the University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 8152. ISBN 978-1-60107-322-8, 8 pp.
10- Hochman V., Hogg B., Blaisdell K., Chen J., Hutchins J., Llutz T., Cooper M., Golino D., Almeida R., and Daane K., 2015- A Review of Vine Mealybug Controls Tested and Those That Work Well. Sustainable Ag Expo. Nov, San Luis Opisbo, CA.
11- Kriegler P.J., 1954. Bydrae tot die kennis van *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) (in Afrikaans). Thesis, Stellenbosch University, Private. Bag XI, 7602. Matieland. (Stellenbosch), South Africa.
12- Le Vieux P.D. and Malan A.P., 2013- An Overview of the Vine Mealybug (*Planococcus ficus*) in South African Vineyards and the Use of Entomopathogenic Nematodes as Potential Biocontrol Agent. Stellenbosch University, Private Bag X1, Matieland 7602. S. Afr. J. Enol. Vitic, 34 (1): 108–118.
13- Mahfoudhi N. and Dhouibi M.H., 2009- Survey of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their natural enemies in Tunisian vineyards. Afr. Entomol, 17:154–160.
14- Malusa E. and Khudeir A., 2013- Major Pests and Diseases of Grape. Twinning Project JO10/ENP-AP/AG the European Union SAAP programmer for Jordan, 38 pp. In Arabic.
15- Mansour R., Grissa-Lebdi K., Suma P., Mazzeo G., Russo A., 2017- Key scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of high economic importance in a Mediterranean area: host plants, bio-ecological characteristics, natural enemies and pest management strategies –a review. Plant Protect. Sci., 53:1–14.
16- Mansour, R., Grissa-Lebdi, K., La Torre, I., Zappalà, L., and Russo, A. 2009- Preliminary study on mealybugs in two vineyards of the Cap-Bon region (Tunisia). Tunisian Journal of Plant Protection 4: 185-196.
17- Steenwyk R.A.V., 2015- Control of Vine Mealybug, *Planococcus ficus*, in Wine Grapes using New Reduced-risk Insecticides in a Pest Management Program. University of California, Berkeley. Dept. of E.S.P.M. 21 pp.

18- Varela L.G., Haviland D.R., Bentley W.J., Zalom F.G., Bettiga L.J., Smith R.J., Daane K.M., 2017- How to Manage Pests, UC Pest Management Guidelines. Agriculture and Natural Resources, University of California. UC IPM Pest Management Guidelines: Grape UC ANR Publication 3448, 20 pp.
19- Walton V. M., 2003- Development of an integrated pest management system for vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret), in vineyards in the Western Cape Province, South Africa. Dissertation, Stellenbosch University, Private. Bag. XI, 7602. Matieland. (Stellenbosch), South Africa, 161 pp.
20- Walton V.M. and Pringle K.L., 2004- Seasonal Population Studies of Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret), and its natural enemies in vineyards in the Western Cape Province, South Africa. S. Afr. J. Enol. Vitic 25:150–15.