

دراسة تكاثر وتطور حشرة بسبيل الزيتون *Euphyllura olivina* Costa في أنماط زراعية مختلفة

علي ديبو ومحي الدين القسنطيني

وحدة بحوث حماية المغروسات والبيئة، معهد الزيتونة، طريق المطار كم 1.5، ص.ب. 1087، 3000 صفاقس، تونس،
البريد الإلكتروني: alidibo72@yahoo.fr

المخلص

ديبو، علي ومحي الدين القسنطيني. 2011. دراسة تكاثر وتطور حشرة بسبيل الزيتون *Euphyllura olivina* Costa في أنماط زراعية مختلفة. مجلة وقاية النبات العربية، 29: 141-148.

تعتبر حشرة بسبيل الزيتون (*Euphyllura olivina* Costa (Hem.: Psyllidae) من الآفات الهامة التي تصيب شجرة الزيتون في تونس، حيث تسبب أضراراً هامة للنموات الفتية والعناقيد الزهرية، لذلك جرت العديد من البحوث التي تناولت خصائصها البيولوجية والبيئية، بهدف وضع استراتيجية للمكافحة المتكاملة. هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير النظام الزراعي المستخدم في الغرس في تكاثر وتطور الحشرة. جرت الدراسة خلال ربيع 2007 في صفاقس ضمن 4 حقول تجريبية مغروسة بأشجار من صنف الشمالي وفق 4 كثافات مختلفة: 4×2 م، 7×7 م، 17×17 م، 24×24 م. تم متابعة 5 أشجار في كل حقل وذلك بفحص 5 أغصان من كل شجرة أسبوعياً. أظهرت الدراسة وجود جيلين لحشرة بسبيل الزيتون في كافة الأنماط الزراعية، ولكن مع ازدياد تكاثر وتطور مجتمعات الأطوار غير الكاملة للحشرة في النمط المكثف (42 بيضة/م² و 19 يرقة/م²) والمكثف جداً (46 بيضة/م² و 22 يرقة/م²)، بالمقارنة مع النمطين البعدين الموسع (32 بيضة/م² و 15 يرقة/م²) والموسع جداً (29 بيضة/م² و 14 يرقة/م²). سجل النشاط الجنسي الأعظم للسبيل خلال فترتين الأولى في نهاية شهر شباط/فبراير وبداية شهر آذار/مارس والثانية في نهاية شهر نيسان/أبريل، حيث تجاوزت نسبة الإناث الناضجة 96% و 66%، على التوالي. إن العامل الرئيس في حدوث هذا الفارق في تكاثر وتطور الحشرة بين النظامين المكثف والموسع هو كثافة النموات الفتية وسرعة تطور العناقيد الزهرية الحاملة لمجتمعات الحشرة غير الكاملة، إضافة إلى ارتفاع نسبة الرطوبة في نظام الزراعة المكثف بالمقارنة مع نظيره الموسع.

كلمات مفتاحية: بسبيل الزيتون، نظام مكثف، نظام موسع، النمو الخضري والزهري، بيض، يرقات.

المقدمة

في هذا الإطار وفي ظل ازدياد المساحات المزروعة بالطريقة المكثفة إضافة إلى دخول نمط حديث بالزراعة وهو نظام الزراعة المكثف جداً (Super intensive) بمسافات 4×2 م وما يتطلبه من عمليات ري وتسميد وكثافات غراس مرتفعة بالمقارنة مع النظام الموسع جداً 24×24 م المتبع في أغلب المناطق، وبالتالي اختلاف التأثير البيئي لهذه الطريقة الجديدة في ديناميكية مجتمعات الحشرة، فإنه لا بد من دراسة تأثير طريقة الزراعة وظروفها في وجود وانتشار الآفة.

مواد البحث وطرائقه

منطقة الدراسة

تمت الدراسة في المحطة التجريبية التابعة لمعهد الزيتونة في الطاوس وهي منطقة داخلية شبه جافة بمعدل أمطار سنوي يبلغ حوالي 200 مم. تحتوي المحطة على أصناف مختلفة من الزيتون، زيت وتخليل، المحلية والأجنبية مغروسة وفق أنماط زراعية مختلفة، إضافة إلى أنواع أخرى من الأشجار المثمرة (اللوز والفسق). يتم الري باستخدام نظام التثقيط مع ملوحة مياه 3 غ/لتر، والضيعة (القرية) مجهزة بمحطة للرصد الجوي.

يحتل قطاع الزيتون أهمية اقتصادية، اجتماعية وبيئية كبيرة في تونس حيث يتجاوز عدد الأشجار 66 مليون تمتد على مساحة 1.685.000 هكتار (11). غير أن هذه الشجرة تتعرض للإصابة بالعديد من الآفات التي تسبب أضراراً كبيرة في الإنتاج كماً ونوعاً، نذكر منها حشرة بسبيل الزيتون *Euphyllura olivina* Costa التي تزداد خطورتها خاصة في المناطق الساحلية، حيث تهاجم الأطوار غير الكاملة منها النموات الفتية والعناقيد الزهرية والثمار العائدة حديثاً وتقوم بامتصاص العصارة النباتية مسببة خسائر كبيرة تتضمن تساقط 30.1% من العناقيد الزهرية وفقدان 25.9% من الثمار العائدة لكل 100 عنقود متبقي عند وجود 3 إلى 6 يرقات/العنقود (6). نظراً لهذه الخسائر جرت العديد من الدراسات والبحوث التي تناولت الخصائص الشكلية/المورفولوجية والبيولوجية والبيئية والأضرار الاقتصادية لهذه الآفة وطرائق مكافحتها (3، 5، 9، 12، 16) وذلك بهدف إيجاد الطرائق الكفيلة لتحسين ظروف المكافحة من خلال إرساء مجموعة من القواعد الأساسية للمكافحة المتكاملة.

- الطور الفينولوجي للعناقيد الزهرية كما حددها Colbrant et Fabre (8) وعددها.

- عدد مختلف الأطوار غير الكاملة للحشرة (البيض واليرقات) وحالتها (حية أو ميتة).

جمعت النتائج المتحصل عليها وحسبت كثافة البيض واليرقات بالنسبة لكل واحد متر من طول الأغصان المفحوصة وذلك وفق الآتي:

كثافة البيض/م = العدد الكلي للبيض الموضوع (5 أشجار) × 100/الطول الكلي للأغصان المفحوصة

كثافة اليرقات/م = العدد الكلي لليرقات الموجودة (5 أشجار) × 100/الطول الكلي للأغصان المفحوصة

تشریح إناث البسيلا - تم في كل فحص عينة تشریح بين 30 إلى 50 أنثى بحسب الكثافة، وذلك عن طريق عزل مؤخرة البطن ومن ثم الكشف عن المبيض بوجود القليل من الماء. صنفت المبايض بعد فحصها بشكل دقيق بحسب تطورها وفق مراحل التطور الآتية (16):

- المرحلة A: تكون البويضات دائرية الشكل صغيرة وملصقة مع بعضها البعض على شكل عنقود.

- المرحلة B: تصبح البويضات متطاولة أكثر ومستقلة ولكنها تبقى متجمعة مع بعضها.

في هاتين المرحلتين يكون المبيض في بداية التكوين ولم يدخل في مرحلة النضج الجنسي.

- المرحلة C: تصبح البويضة أكثر تطاولاً ومكونة من خلية جنسية وأخرى مغذية.

- المرحلة D: يحتوي المبيض على بيضة ناضجة جنسياً على الأقل والتي تكون بشكل بيضوي وبلون أبيض.

- المرحلة R: مرحلة التقلص إذ تبدأ محتويات البيضة بالانكماش وتبتعد عن الغلاف.

- المرحلة V: تمثل هذه المرحلة نهاية نشاط المبيض حيث ينكمش فيها بشكل كامل ثم ينعدم.

تحليل النتائج إحصائياً - خضعت نتائج متابعة تطور الحشرة، لتحليل الاختلاف ANOVA (اختبار Duncan)، باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS (version 17.0) عند مستوى معنوية 0.05، وذلك بهدف تحديد أهمية الفروق بين الأنماط الزراعية المدروسة، من حيث كثافة البيض وكثافة اليرقات في واحد متر من طول الأغصان.

شمل العمل 4 حقول مغروسة بأشجار من صنف الشماللي وفق مسافات وكثافات مختلفة:

- زراعة مكثفة جداً 4×2 م: بمعدل 1250 شجرة/هكتار، الأشجار بعمر 5 سنوات.

- زراعة مكثفة 7×7 م: بمعدل 204 شجرة/هكتار، الأشجار بعمر 6 سنوات.

- زراعة موسعة 17×17 م: بمعدل 34 شجرة/هكتار، الأشجار بعمر 8 سنوات.

- زراعة موسعة جداً 24×24 م: بمعدل 17 شجرة/هكتار، الأشجار بعمر 8 سنوات.

أعطيت غراس هذه الحقول في السنوات الأولى من الغرس كميات مختلفة من مياه الري والسماذ (جدول 1).

في السنوات اللاحقة لم يتم التسميد في جميع الأنماط وتم الري التكميلي خلال مرحلتي تشكل البراعم (شباط/فبراير - آذار/مارس) ونمو الثمار (حزيران/يونيو - أيلول/سبتمبر) في النمطين المكثف والمكثف جداً بمعدل 300-700 م³/الشهر/الشجرة بحسب الحاجة.

التقنيات المستخدمة

في الحقل

العينات النباتية - تم في كل حقل اختيار 5 أشجار ومتابعتها أسبوعياً، بأخذ 5 أغصان من كل شجرة (الجهات الأربع + الوسط) عشوائياً بطول 15-20 سم، وذلك خلال كامل الفترة الربيعية (من 02/05 وحتى 06/21) من سنة 2007.

اصطياد الحشرات الكاملة - بهدف متابعة التطور الجنسي لمبايض الإناث وبشكل مترافق مع أخذ العينات، تم جمع إناث الحشرة أسبوعياً، وذلك وفق طريقة Bassino et Reboulrt (4)، والمتمثلة في إدخال عدد من الأغصان المنتجة في كيس من القماش الناعم ومن ثم هزها وبالتالي سقوط الحشرات الموجودة على الأغصان داخل الكيس. يوضع داخل الكيس بعض النموات الخضرية الفتية لتأمين التغذية للحشرات خلال نقلها إلى المختبر.

في المختبر

تحليل العينات - بعد إدخال العينات إلى المختبر تم فحصها باستخدام مجسم ذا عينيتين (Wild M7)، يوفر دقة كبيرة في المشاهدات العينية، وحددت النقاط الآتية:

- طول الغصن مع مختلف النموات الفتية الطرفية والجانبية.

جدول 1: برنامج الري والتسميد بالهكتار الواحد في السنوات الثلاث الأولى من الغرس في أنماط زراعية مختلفة.

Table 1: Program of fertilization and irrigation in one hectare during the first three years of plantation in different cultural systems.

| مسافة الزراعة Free spacing | | | | الوحدة Unit | العملية Operation | السنة Year |
|----------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|--|---------------|
| 24×24 م 24x24 m | 17×17 م 17x17 m | 7×7 م 7x7 m | 4×2 م 2x4 m | | | |
| 8 | 16 | 1500 | 3300 | m ³ | الري Irrigation | 1 |
| 0.85 | 1.7 | 10.2 | 20 | Ton | سماد عضوي Organic fertilizer | |
| 0 | 0 | 0 | 300 | Kg | سماد نيترات الأمونيوم Ammonium nitrate fertilizer | |
| 17 | 34 | 200 | 200 | Kg | سماد سوبر فوسفات Super phosphate fertilizer | |
| 17 | 34 | 200 | 200 | Kg | سولفات البوتاسيوم Potassium sulphate fertilizer | |
| 4 | 8 | 1800 | 3300 | m ³ | الري Irrigation | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Ton | سماد عضوي Organic fertilizer | |
| 0.85 | 1.7 | 40 | 500 | Kg | سماد نيترات الأمونيوم Ammonium nitrate fertilizer | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Kg | سماد سوبر فوسفات Super phosphate fertilize | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Kg | سولفات البوتاسيوم Potassium sulphate fertilizer | |
| 0 | 0 | 2000 | 3300 | m ³ | الري Irrigation | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Ton | سماد عضوي Organic fertilizer | |
| 1.7 | 3.4 | 60 | 700 | Kg | سماد نيترات الأمونيوم Ammonium nitrate fertilizer | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Kg | سماد سوبر فوسفات Super phosphate fertilize | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Kg | سولفات البوتاسيوم Potassium sulphate fertilizer | |

النتائج

النبات العائل

العناقيد (الطور C) وحتى العقد (الطور G)، تقارباً كبيراً في كثافة العناقيد الزهرية بين الأشجار في الأنماط الزراعية المختلفة مع وجود اختلاف في فترة ظهورها وسرعة تطورها (جدول 2).

يظهر جدول 2 وجود تفوق بسيط جداً للأشجار المزروعة في النمطين المكثف جداً والمكثف في عدد العناقيد الزهرية بالمتر طيلة فترة الإزهار، وقد سجلت أعلى كثافة للعناقيد في مختلف الأنماط في منتصف شهر نيسان/أبريل وتراوحت بين 70.17 عنقود/م في النمط الموسع إلى 74.22 عنقود/م في النمط المكثف جداً في حين بلغت 70.68 و 72.12 عنقود/م بالنمطين الموسع جداً والمكثف، على التوالي.

من ناحية أخرى تباينت الأنماط الزراعية المختلفة في موعد ظهور الأطوار الفينولوجية المختلفة، حيث سجل وجود الطور الفينولوجي B (تطاول البراعم) في النصف الثاني من شهر شباط/فبراير في النمطين المكثف والمكثف جداً، في حين لم يشاهد هذا الطور حتى بداية شهر آذار/مارس في النمطين الموسع والموسع جداً. وهذا ما انعكس فيما بعد على التطور الزهري حتى نهاية الإزهار، حيث بقي الطور الفينولوجي متقدماً في النمطين الأول والثاني بالمقارنة مع النمطين الثالث والرابع (جدول 2).

تطور العناقيد الزهرية

نظراً لأهمية وجود النموات الخضرية الفتية والعناقيد الزهرية في حدوث الإصابة بالبسيلا وتطورها (3 ، 8)، فإنه من الضروري مراقبة تطور الأشجار من أجل فهم سلوك الحشرة في جميع الحقول.

مراقبة النمو الخضري

تفاوت النمو الخضري في بداية الربيع (نهاية شباط/فبراير) بين الحقول المختلفة، حيث بدأ بشكل مبكر وأكثر وضوحاً في حقل المكثف والمكثف جداً بالمقارنة مع الحقلين الآخرين، واستمر ظهور النموات الفتية بوتيرة ضعيفة نوعاً ما، مع بقاء الفوارق المذكورة، حتى نهاية شهر نيسان/أبريل الذي شهد ازدياداً بصفة عامة، ولكن مع وجود تفوق في أشجار النمطين المكثف والمكثف جداً بالمقارنة مع نمطي النظام الموسع. بعد ذلك استمرت وتيرة النمو الخضري بالارتفاع حتى نهاية المراقبة في النصف الثاني من شهر حزيران/يونيو في جميع الأنماط (جدول 2).

تظهر نتائج التقييم الكمي (عدد العناقيد الزهرية في المتر) والكيفي (الطور الزهري) لمختلف الأطوار الزهرية للعائل، منذ بداية تشكل

تأثير النمط الزراعي المتبع في تكاثر الآفة من خلال أعداد البيض الموضوعة فقط، لذلك كان من الضروري متابعة نشاط الحشرة في أطوارها اليرقية (جدول 2). يلاحظ من خلال هذا الشكل وجود اختلاف في موعد بدء ظهور اليرقات بين الأنماط الزراعية، يتراوح بين الأسبوع الثاني من شهر شباط/فبراير (الزراعة المكثفة والمكثفة جداً) وحتى بداية آذار/مارس (النمط الموسع والموسع جداً)، وكذلك في وتيرة تطورها والتي استمرت بشكل متفاوت بين ارتفاع وانخفاض حتى منتصف شهر أيار/مايو.

مع العلم أنه خلال كامل الفترة الربيعية سجلت ذروتين لأعداد اليرقات وترافق هذا مع وجود تباين في موعد تسجيل الذروة الأولى بين الأنماط الزراعية المختلفة، وهذا يعود إلى اختلاف في أوقات وضع البيض، في حين كانت الذروة الثانية في نفس الموعد في كافة الأنماط. بصفة عامة كانت أعداد اليرقات المسجلة في الزراعة المكثفة جداً (4×2 م) أكثر ارتفاعاً بالمقارنة مع بقية طرائق الزراعة حيث وصلت إلى 21.78 يرقة/م من طول الأغصان، بينما كانت الأقل (14.29 يرقة/م) في الموسعة جداً (24×24 م)، في حين بلغت 18.85 و 15.29 يرقة/م في الزراعة المكثفة (7×7 م) والموسعة (17×17 م)، على التوالي.

من الجدير بالذكر أن عدد اليرقات المعمرة (L4 و L5) كان أقل بكثير من نظيراتها الفتية (L1، L2 و L3) في كافة الطرائق الزراعية وهذا يعود إلى تأثير عوامل مختلفة (الاقتراس، التطفل وارتفاع درجات الحرارة) كما ذكرنا سابقاً.

أخيراً أكدت نتائج التحليل الإحصائي لكثافات البيض الموضوع من الحشرة على وجود فروق معنوية بين الأنماط الزراعية المختلفة وبخاصة بين النمطين المكثف والمكثف جداً والنمط الموسع جداً، في حين لم تظهر أعداد اليرقات المسجلة اختلافاً واضحاً سوى بين النمط المكثف جداً والموسع جداً.

المناقشة

يلاحظ من خلال متابعة نمو العائل وتطوره في مختلف الحقول المدروسة أن نمطي الزراعة المكثف والمكثف جداً، ومن خلال توافر عمليات الري والتسميد المهمة مقارنة مع نمطي الزراعة الموسعة (17)، يسمحان بحدوث نمو خضري هام بالشجرة وكذلك يحسنان الإزهار من حيث الكم والنوع، هذا بالإضافة إلى توفير الرطوبة النسبية العالية نتيجة الكثافة العالية للأشجار في وحدة المساحة، مما يساعد على خلق بيئة مناخية موضعية ملائمة لتكاثر حشرة بسيلا الزيتون وتطورها، وهذا يتفق مع ما أفاد به بعض الباحثين حول أهمية عملية التلقيح

متابعة النشاط الجنسي - أظهرت نتائج فحص المبايض منذ بداية شهر شباط/فبراير وجود ضعيف نسبياً للإناث ذات المبايض الفارغة (V) والممتصة (R) والتي في طور النمو (C) وغياب تام للمبايض اليافعة (A و B) وسيطرة كبيرة للإناث الناضجة (D) والتي ازدادت أعدادها بصفة كبيرة وبخاصة في أواخر شهر شباط/فبراير وبداية شهر آذار/مارس مع غياب كامل لبقية الأطوار باستثناء وجود نسبي لإناث ذات مبايض في طور النضج واستمر هذا الوضع حتى نهاية الشهر الثالث.

مع بداية شهر نيسان/أبريل بدأ ازدياد أعداد الإناث ذات الأطوار A و B و C الناجمة عن الجيل الأول واستمر ازديادها بشكل متفاوت حتى نهاية المراقبة، في حين كان هناك غياب كلي تقريباً للطورين R و V، بينما لوحظ ارتفاع نسبة الإناث ذات الطور D في أواخر الشهر، لتتخفف بعد ذلك نسبة الإناث الناضجة وتسيطر الإناث ذات المبايض الشابة بشكل كبير بفعل التأثير السلبي لارتفاع درجات الحرارة في تطور المبيض مع بداية شهر أيار/مايو (جدول 2).

تقويم تفضيل الحشرة لوضع البيض في الأنماط الزراعية المختلفة

سجل بدء وضع البيض منذ بداية شهر شباط/فبراير في النظام المكثف (7×7 و 2×4 م) وفي حوالي منتصف الشهر بالنسبة للموسع (17×17 و 24×24 م)، ليزداد بعد ذلك بشكل تدريجي مسجلاً الذروة الأولى في 02/21 بالنسبة للمكثف و 03/05 بالنسبة للموسع. لوحظ بعد ذلك انخفاض الوضع في كلا النظامين حتى بداية الشهر الرابع حين بدأ بالازدياد حتى وصل إلى الذروة الثانية في 04/30 في كلا النظامين، لتتخفف وتيرة الوضع بعد ذلك بشكل مستمر حتى توقف في الأسبوع الثاني من الشهر السادس (جدول 2).

في الإطار نفسه، أظهرت نتائج مراقبة وضع البيض وجود فروق في عدد البيوض الموضوعة أسبوعياً بين مختلف الطرائق الزراعية، حيث لوحظ ارتفاع متوسط كثافات البيوض الأسبوعية الموضوعة في المتر من طول عينات الأغصان المفحوصة خلال كامل فترة الدراسة بالنمطين المكثف جداً (4×2 م) والمكثف (7×7 م)، إذ بلغت حوالي 46 و 42 بيضة/م من طول الأغصان، على التوالي، بالمقارنة مع الموسع (17×17 م) والموسع جداً (24×24 م) اللذان لم يسجلا سوى 32 و 29 بيضة/م، على التوالي.

متابعة التطور اليرقي

نظراً لتأثير الأعداء الحيوية والعوامل المناخية وبخاصة ارتفاع درجات الحرارة في تطور البيض وفسه، فإنه من الصعب الحكم على مدى

أظهرت دراسة تمت على مراقبة ديناميكية مجتمعات بسبب الزيتون ولمدة 15 عاماً، أن ظهور النموات الفتية بالتزامن مع الطور الفينولوجي B في أواخر شهر شباط/فبراير في بعض السنوات، ساعد كثيراً على تأمين الأماكن الملائمة لوضع بيض الحشرة وبأعداد كبيرة (16).

وفي السياق نفسه أيضاً نجد أن ارتفاع نسبة الرطوبة في نمط الزراعة المكثف (7x7 و 2x4 م) وسرعة تطور الأعضاء الزهرية التي تتغذى عليها اليرقات كان لهما دوراً هاماً في تكاثر الحشرة وتطورها، وهذا ما يفسر، إضافة إلى العودة القوية للنمو الخضري، ازدياد متوسط عدد البيوض الموضوعة بالمتر بالذرة الثانية في نهاية شهر نيسان/أبريل، وكذلك ارتفاع متوسط كثافة اليرقات المسجلة بالمتر خلال كامل فترة الربيع بالمقارنة مع النمط الموسع (17x17 و 24x24 م). ذكرت بعض الدراسات أن العناقيد الزهرية تشكل مصادر غذائية جيدة النوعية ليرقات بسبب الزيتون، إضافة إلى كونها هي الأجزاء النباتية الوحيدة التي تضع فيها إناث الحشرة بيضها خاصة عندما تكمل جيلاً واحداً فقط خلال العام كما هو الحال في بعض مناطق اليونان (20) وإيران (13).

أخيراً يمكن الاستنتاج من خلال قراءة النتائج المتحصل عليها من متابعة ديناميكية المجتمعات غير البالغة للحشرة (وضع البيوض والتطور اليرقي) وكذلك النضج الجنسي للإناث، بأنه يوجد جيلين لبسبب الزيتون في مختلف الأنماط الزراعية المدروسة: الأول كامل والثاني غير كامل نتيجة عدم تطور اليرقات بعد الذرة الثانية لوضع البيوض، وهذا يتطابق مع النتائج المشار إليها في كل من المغرب (19) وإيطاليا (21) بوجود جيلين للحشرة.

في الواقع إن عدم اكتمال التطور اليرقي بعد الذرة الثانية لوضع البيوض يعود إلى التأثير السلبي لارتفاع درجة الحرارة خلال شهر أيار/مايو، وفي هذا السياق نوه بعض الباحثين بالضرر الكبير الذي يلحقه الازدياد المفاجئ لدرجة الحرارة في نهاية الربيع بمجتمعات الأطوار غير البالغة للحشرة، وبخاصة اليرقات الصغيرة التي يمنع تطورها (10، 22)، إضافة إلى تحريض مبيض الإناث على الدخول في رقاد أو سبات جنسي، وهذا ما تم تأكيده أيضاً عند تربية الإناث عند درجات حرارة مرتفعة (32-35 °س) مخبرياً (15). من جهة أخرى فإن حشرة بسبب الزيتون تتعرض، وبخاصة في أطوارها اليرقية، إلى مهاجمة بعض الأعداء الحيوية، التي تحد كثيراً من أعدادها، أهمها البق المفترس *Anthocoris nemoralis* (2)، والذي استطاع وبشكل طبيعي أن يخفض كثيراً من مجتمعات الحشرة الكثيفة في تونس في ربيع 1985 (5).

وبخاصة في بداية الربيع (منتصف ونهاية شهر شباط/فبراير) في خفض كثافة مجتمعات البسبب، خاصة البيض نتيجة تعرض الأغصان المقلمة الحاملة للبيض لأشعة الشمس المباشرة من جهة، وحدث التهوية داخل الشجرة من جهة أخرى (1، 18).

إن متابعة التطور الجنسي لإناث الحشرة تظهر أهمية توافر الإناث الناضجة في مدى تكاثر الحشرة في كافة الأنماط الزراعية، وهذا ما يفسر ازدياد عدد البيوض الموضوعة في أواخر شهر شباط/فبراير وبداية شهر آذار/مارس والذي تطابق مع ظهور الذرة الأولى لوضع البيض حين تجاوزت نسبة الإناث الناضجة 95%، وانخفاضها فيما بعد طوال شهري آذار/مارس ونيسان/أبريل، حيث يلاحظ طوال هذه الفترة كثرة الإناث ذات المبايض الفتية والتي في طور النمو والناجمة عن الجيل الأول وبنسب متفاوتة، في حين سجلت الذرة الثانية في نهاية شهر نيسان/أبريل وذلك بالتزامن مع ازدياد النضج الجنسي للإناث (66.66%). لوحظ فيما بعد تراجع وضع البيض في جميع الأنماط مع انخفاض نسبة الإناث الناضجة في الأسبوع الأول من شهر أيار/مايو (36.36%) واستمر ذلك حتى نهاية المراقبة في أواخر شهر حزيران/يونيو حين انعدم وجودها تماماً، وهذا يؤكد النتائج المذكورة سابقاً حول انخفاض نسبة الإناث الناضجة (مبيض بالطور D) ابتداءً من شهر أيار/مايو ويقائنها ما دون 10% خلال شهري حزيران/يونيو وتموز/يوليو (16).

من ناحية أخرى فإن مراقبة التطور الزمني لوضع البيض منذ أوائل شهر شباط/فبراير وحتى منتصف أيار/مايو في كافة الأنماط الزراعية تظهر التأثير الكبير لطريقة الزراعة وظروفها في سلوك الحشرة من خلال التأثير المباشر في نمو وتطور النبات العائل والذي يتجسد في مدى الأعضاء التي في طور النمو من النموات الخضرية والزهرية الملائمة لوضع البيض بالتزامن مع النضج الجنسي للحشرة، حيث اتفقت جميع الدراسات أن هذه الأعضاء تشكل الأجزاء النباتية المفضلة لدى بسبب الزيتون من أجل وضع البيض وبخاصة النهايات الطرفية للنموات الفتية والطور الفينولوجي E (تمايز تويج الزهرة) بالنسبة للعناقيد الزهرية (7، 14).

في هذا الإطار يلاحظ من خلال تقويم كثافة البيوض الموضوعة، أن وجود النموات الفتية والطور الفينولوجي B مبكراً في بداية الربيع بالنمطين المكثف والمكثف جداً، أسهم إلى حد بعيد بتوفير البيئة الملائمة للحشرة لبدء وضع بيضها بأعداد أكبر وبوقت مبكر أكثر بالمقارنة مع النمطين الموسع والموسع جداً، حيث سجلت الذرة الأولى في النصف الثاني من شهر شباط/فبراير في النظام المكثف، وذلك قبل أسبوعين تقريباً من موعدنا بالنظام الموسع. في هذا المجال

جدول 2. وضع البيض والتطور اليرقي لحشرة البسيلا بحسب النمو الخضري وكثافة العناقيد الزهرية للنبات العائل على صنف الزيتون شمالالي بأنماط زراعية مختلفة في منطقة الطاوس في ربيع 2007.

Table 2. Eggs lying and development of larval stages of olive psylla according to the vegetative growth and density of flower clusters on olive Chemlali cultivar under different plantation types in Taous region in spring 2007.

| Date التاريخ | | | | | | | | | | | النبات العائل/الحشرة |
|--|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|---------------------------------------|
| 5/14 | 5/8 | 4/30 | 4/12 | 4/2 | 3/16 | 3/19 | 3/5 | 2/21 | 2/12 | 2/5 | Host plant/insect |
| مسافة الزراعة 4×2 م Spacing 2x4 m | | | | | | | | | | | |
| 68.59 | 39.28 | 19.23 | 10.52 | 11.97 | 12.42 | 8.28 | 7.14 | 4.89 | 3.79 | 0 | النمو الخضري/المتر |
| H | G | F | E | D | D | C | C | B | A | A | Vegetative growth/meter |
| | | | | | | | | | | | الطور الفينولوجي السائد للنبات العائل |
| 61.18 | 67.21 | 71.22 | 74.22 | 68.44 | 69.31 | 63.53 | 52.83 | 0 | 0 | 0 | Dominant life stage of host plant |
| | | | | | | | | | | | كثافة العناقيد الزهرية/المتر |
| 18.91 | 36.36 | 66.66 | 57.5 | 60.71 | 71.43 | 84.31 | 97.5 | 96 | 69.04 | 51.16 | Density of flower clusters/meter |
| | | | | | | | | | | | % الإناث الناضجة جنسياً |
| 10.68 | 7.31 | 268.75 | 9.90 | 23.45 | 17.97 | 64.17 | 38.31 | 233.33 | 18.24 | 8.06 | % sexually mature females |
| | | | | | | | | | | | كثافة البيض/المتر |
| 8.41 | 10.96 | 48.68 | 35.84 | 53.45 | 57.63 | 60.59 | 58.42 | 12.99 | 1.63 | 0 | Eggs density/meter |
| | | | | | | | | | | | كثافة اليرقات/المتر |
| | | | | | | | | | | | Larvae density/meter |
| مسافة الزراعة 7×7 م Spacing 7x7 m | | | | | | | | | | | |
| 51.72 | 20 | 11.43 | 7.42 | 7.84 | 8.27 | 5.7 | 4.51 | 3.81 | 2.9 | 0 | النمو الخضري/المتر |
| H | G | F | E | D | D | C | C | B | A | A | Vegetative growth/meter |
| | | | | | | | | | | | الطور الفينولوجي السائد للنبات العائل |
| 59.67 | 68.33 | 72.12 | 72.7 | 70.21 | 68.29 | 62.22 | 49.5 | 0 | 0 | 0 | Dominant life stage of host plant |
| | | | | | | | | | | | كثافة العناقيد الزهرية/المتر |
| 18.91 | 36.36 | 66.66 | 57.5 | 60.71 | 71.43 | 84.31 | 97.5 | 96 | 69.04 | 51.16 | Density of flower clusters/meter |
| | | | | | | | | | | | % الإناث الناضجة جنسياً |
| 14.14 | 7.2 | 159.53 | 80.65 | 0.43 | 38.79 | 59.72 | 85.29 | 159.28 | 11.25 | 7.14 | % sexually mature females |
| | | | | | | | | | | | كثافة البيض/المتر |
| 0 | 4.03 | 42.23 | 20.24 | 63.98 | 74.9 | 45.28 | 39.04 | 11.36 | 0.33 | 0 | Eggs density/meter |
| | | | | | | | | | | | كثافة اليرقات/المتر |
| | | | | | | | | | | | Larvae density/meter |
| مسافة الزراعة 17×17 م Spacing 17x17 m | | | | | | | | | | | |
| 38.33 | 11.98 | 9.88 | 3.33 | 3.24 | 4.56 | 3.24 | 2.32 | 1.73 | 0 | 0 | النمو الخضري/المتر |
| G | F | E | D | D | C | C | B | A | A | A | Vegetative growth/meter |
| | | | | | | | | | | | الطور الفينولوجي السائد للنبات العائل |
| 64.22 | 66.2 | 68.92 | 70.17 | 67.42 | 66.96 | 61.87 | 0 | 0 | 0 | 0 | Dominant life stage of host plant |
| | | | | | | | | | | | كثافة العناقيد الزهرية/المتر |
| 18.91 | 36.36 | 66.66 | 57.5 | 60.71 | 71.43 | 84.31 | 97.5 | 96 | 69.04 | 51.16 | Density of flower clusters/meter |
| | | | | | | | | | | | % الإناث الناضجة جنسياً |
| 7.05 | 10.10 | 149.85 | 15.51 | 28.81 | 33.33 | 55.63 | 132.78 | 63.91 | 4.29 | 0 | % sexually mature females |
| | | | | | | | | | | | كثافة البيض/المتر |
| 2.43 | 8.47 | 35.04 | 22.77 | 46.03 | 40.13 | 36.33 | 34.78 | 6.95 | 0 | 0 | Eggs density/meter |
| | | | | | | | | | | | كثافة اليرقات/المتر |
| | | | | | | | | | | | Larvae density/meter |
| مسافة الزراعة 24×24 م Spacing 24x24 m | | | | | | | | | | | |
| 34.48 | 10.57 | 8.57 | 3.14 | 3.03 | 3.31 | 2.75 | 1.54 | 0.97 | 0 | 0 | النمو الخضري/المتر |
| G | F | E | D | D | C | C | B | A | A | A | Vegetative growth/meter |
| | | | | | | | | | | | الطور الفينولوجي السائد للنبات العائل |
| 63.63 | 66.15 | 68.42 | 70.68 | 66.55 | 64.81 | 59.52 | 0 | 0 | 0 | 0 | Dominant life stage of host plant |
| | | | | | | | | | | | كثافة العناقيد الزهرية/المتر |
| 18.91 | 36.36 | 66.66 | 57.5 | 60.71 | 71.43 | 84.31 | 97.5 | 96 | 69.04 | 51.16 | Density of flower clusters/meter |
| | | | | | | | | | | | % الإناث الناضجة جنسياً |
| 12.67 | 26.65 | 146.22 | 23.36 | 16.72 | 26.18 | 47.83 | 93.61 | 55.42 | 1.70 | 0 | % sexually mature females |
| | | | | | | | | | | | كثافة البيض/المتر |
| 0 | 15.36 | 40.41 | 21.8 | 34.98 | 41.95 | 38.32 | 29.24 | 0 | 0 | 0 | Eggs density/meter |
| | | | | | | | | | | | كثافة اليرقات/المتر |
| | | | | | | | | | | | Larvae density/meter |

3. التقليب الجيد للأشجار وبخاصة في بداية الربيع، والذي يمكن أن يسهم في التخلص من بعض بيوض الحشرة الموضوعة بوقت مبكر، إضافة إلى تهوية الشجرة من الداخل والتخفيف من الرطوبة بداخلها، مع الحرص على التخلص من النموات الزائدة الموجودة على جذع الشجرة وعلى الأغصان الكبيرة.
4. التقويم الدوري الأسبوعي لتطور الحشرة من خلال أخذ العينات النباتية وفحصها إن أمكن، بهدف تقويم كثافة المجتمعات غير البالغة للآفة والتدخل بالوقت المناسب (عند بلوغ مستوى العتبة الإقتصادية للضرر وهو 3-4 يرقات/العنقود الزهري).

- نظراً لطبيعة تكاثر هذه الحشرة على النموات الخضرية الفتية والعناقيد الزهرية، إضافة إلى كون الرطوبة النسبية من العوامل المشجعة لتطورها، فإنه ينصح وفي جميع الأنماط الزراعية، خاصة المكثف والمكثف جداً، بما يلي:
1. القيام بعمليات التسميد العضوي والمعدني للتربة بشكل مدروس من حيث التوقيت والالتزام بالمقادير المطلوبة دون الإفراط بها، نتيجة لما يمكن أن تسببه الكميات الزائدة من الأسمدة، وبشكل خاص الأزوتية والعضوية منها، من نمو مبالغ فيه لأعضاء الشجرة، وبالتالي توفير وسط ملائم لتكاثر الحشرة وتطورها.
 2. تنفيذ عمليات الري بالكميات المحددة وبالطريقة المناسبة (بالتنقيط) تجنباً لزيادة النمو الخضري وارتفاع نسبة الرطوبة للذان يساهمان في زيادة كثافة مجتمعات الحشرة.

Abstract

Dibo, A. and M. Ksantini. 2011. Study on Reproduction and Development of Olive Tree Psylla *Euphyllura olivina* Costa (Hemiptera: Psyllidae) Under Different Plantation Types. Arab Journal of Plant Protection, 29: 141-148.

Among harmful pests of olive trees in Tunisia, *Euphyllura olivina* Costa (Hem- Psyllidae) causes serious damage on young shoots and flower clusters. Research studies on the biological and environmental characteristics of the insect were suggested in order to establish a strategy for integrated control. In this context, the present work aims to evaluate the effect of the growth conditions on psylla behaviour. A survey was undertaken during spring 2007 in the experimental station of Taous in Sfax region in four orchards of 4 densities (2x4, 7x7, 17x17 and 24x24 m), under different growth conditions. The cultivar studied was Chemlali, and for each orchard, five trees and 5 shoots per tree were weekly analysed. The results showed more eggs and larvae density on trees under intensive (42 eggs and 19 larvae) and very intensive (46 eggs and 22 larvae) systems. However, the population density observed under the two extensive systems 17x17m and 24x24 m were 32 eggs and 15 larvae and 29 eggs and 14 larvae, respectively. The impact of the two growth conditions on psylla population was different because of the accelerated floral and vegetative growth of the tree in addition to the excessive humidity under intensive system in comparison with the extensive system.

Keywords: Psylla *Euphyllura olivine*, intensive system, extensive system, floral and vegetative growth, egg, larva.

Corresponding author: A. Dibo, Institute of Olive tree, Sfax, Tunisia, Email: alidibo72@yahoo.fr

References

المراجع

1. **Abdolamiri, M., M. Golmohammadi and A.A. Zeynanlo.** 2001. Effect of pruning in control of olive psylla *Euphyllura olivina* Costa. (Hom: Aphalaridae) and study of effects of these factors on alternate bearing in olive in Tarom. north of Zanjan province. Publisher Zanjan Agricultural and Natural Research Center Publisher PlaceZanjan (Iran). Report N.20957. Abstract.
2. **Afidol.** 2009. Bulletin de Santé de l'Olivier. Bulletin d'information technique. 2: 2.
3. **Arambourg, Y.** 1964. Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le sahel de Sfax. Ann. INRAT, Tunisia, 37: 1-140.
4. **Bassino. J.P. and J.N. Reboulrt.** 1975. La lutte intégrée en vergers de poiriers. C. R. 5^{ème} Symp. Lutte Intégrée en Vergers. OILB/SROP, Pages 175-174.
5. **Chermiti. B.** 1989. Dynamique des populations du psylle de l'olivier *E. olivina*. en conditions méditerranéennes. Thèse Doc. Es-Sc. Univ. Aix Marseille, 224 pp.
6. **Chermiti. B.** 1992. Approche d'évaluation de la nocivité du psylle de l'Olivier *Euphyllura olivina* (Costa) (Homoptera. Aphalaridae). Olivae, 43: 34-42.
7. **Chermiti. B.** 1994. Détermination des sites préférentiels de *E. olivina*. (Homoptera: Aphalaridae). Olivae, 50: 48-55.
8. **Colbrant. P. and P. Fabre.** 1972. Stades repères de l'olivier. A.C.T.A. Fiche Service. Protection des Végétaux. Comité Tech. de l'olivier.
9. **Jardak, T., M. Moalla, H. Khalfallah et H. Smiri.** 1985. Essais d'évaluation des dégâts causés par le psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* (Homoptera : Psyllidae) Données préliminaires sur le seuil de nuisibilité. Proc. CEC/FAO/IOBC. Int. Joint Meeting, Pisa, Italy. Pages 270-284.
10. **Jardak, T., A. Jerraya and M. Mahjoub.** 2004. La protection intégrée de l'oléiculture dans les pays de l'Afrique du Nord. SNEA-Tunis.
11. **Jardak. T.** 2006. The olive Industry in Tunisia. Pages 35-46. Proceedings of the Second International Seminar Olivebioteq 2006, Special Seminars and Invited Lectures. Mazara del Vallo (TP), 5-10 November

12. **Jarraya, A.** 2003. Principaux nuisibles des plantes cultivées et des denrées stockées en Afrique du nord: Leur biologie, leurs ennemis naturels, leurs dégâts et leurs control. Tunis (TN): Edit. Climat Pub: 167-235.
13. **Khaghaninia, S.** 2009. Effect of emulsifiable oil on overwintering adults of olive psyllid *Euphyllura olivina* Costa (Hom.: Aphalaridae) and its phytotoxicity on olive trees in Tarome rgion-Iran Munis Entomology & Zoology, 4: 486-492.
14. **Ksantini, M.** 1997. Contribution à l'étude du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* Costa (Homoptera. Aphalaridae) dans la région de Sfax : Rélation Plante Hôte- Insecte. Mém. DEA Ecologie Générale. FSS. Univ. Sfax: 96 pp.
15. **Ksantini, M., T. Jardak and A. Bou Ain.** 2002. Temperature Effect on the Biology of *Euphyllura olivina* Costa. Acta Horticulturae, 586: 827-830.
16. **Ksantini, M.** 2003. Contribution à l'étude de la dynamique des populations du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* (COSTA) (Homoptera- Sternorhyncha- Aphalaridae) et de sa nuisibilité dans la région de Sfax. Thèse Doc. Sc-Bio. Fac. Des Sciences. Sfax, Tunisia, 306 pp.
17. **Msallem, M., M.B. Sai, A. Larbi and N. Khereddine.** 2004. Normes technico-économique pour la creation de parcelles hyper intensives d'olivier. Document Technique,. 1: 7.
18. **Nouri, H.** 2007. Integrated olive pest management in Iran. In: Proceedings of IOBC/WPRS Working group "Integrated Protection of olive Crops". Argyro Kalaitzaki (ed.). Florence, Italy, 26-28 October, 2005. IOBC wprs Bulletin, 30(9): 48.
19. **Ougus, Y. et A. Hilal.** 1995. Effet de la plante hôte (variétés de l'olivier) sur la fécondité du psylle *Euphyllura olivina* Costa. 9ème consultation du Réseau Coopératif Interrégional de Rech. Sur l'Olivier. Tunisie 20-23/09/1995. 6 pp
20. **Stavraki, H.G.** 1980. Biologie d'*Euphyllura* sp. (Homoptera: Psyllidae) dans une oliveraie dans l'Attique (Grèce). Med.Fac.Landbouww Rijksuniv Gent, 45 : 603-611.
21. **Tzanakakis, M.E.** 2004. Olive Psyllids. *Euphyllura* spp. (Hemiptera: Psyllidae). Encyclopedia of Entomology. Springer. 10.1007/0-306-48380-7_2966.
22. **Zouiten, N. and I. El Hadrami.** 2001. Le psylle de l'olivier: Etat des connaissances et perspectives de lute. Cahiers Agricultures, 10: 225-232.

Received: April 4, 2010; Accepted: May 29, 2011

تاريخ الاستلام: 2010/4/7؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2011/5/29