

دور جداول الحياة في تحديد نوع الغذاء المفضل لحشرة خنفساء التبغ (*Lasioderma serricornе* (Fabricius) مخبرياً.

علاء تركي صالح*

الملخص

نُفذت تجارب مختبرية لتحديد مؤشرات الجدول الحياتي لحشرة خنفساء التبغ (*Lasioderma serricornе* (F.) Coleoptera: Anobiidae) المرباة على (بودرة مرقة الدجاج (ماجى)، خميرة الخبز، حبوب الميلو، التين المجفف وأوراق التبغ المجففة) على درجة الحرارة 28 ± 1 م، ورطوبة نسبية $65 \pm 5\%$ ، والفترة الضوئية 16:8 (ظلام: ضوء)، فقد بلغ الإنتاج الإجمالي لإناث خنفساء التبغ (GRR) 47.75، 42.125، 31.75 و 32.625 و 6.00 إناث/إناث/جيل، لكل من بودرة مرقة الدجاج (ماجى) خميرة الخبز، حبوب الميلو، التين المجفف، وأوراق التبغ المجففة على التوالي. وبلغ معدل التعويض الصافي (R_0) 47.70، 42.14، 31.75 و 32.625 و 6.00 إناث/أنثى/جيل على التوالي. والزمن اللازم لتضاعف أعداد المجتمع (DT) 7.22، 6.30، 7.88، 7.97 و 25.67 يوماً. أما معدل الزيادة الفعلية في أعداد المجتمع (r_m) فبلغ 0.096، 0.11، 0.088، 0.087 و 0.027 أنثى/أنثى/يوماً، على التوالي، تشير هذه الجداول إلى مقدرة خنفساء التبغ على مضاعفة أعداد مجتمعاتها بشكل أسرع عند التربية على خميرة

* دكتور، مشرف على الأعمال، مركز بحوث ودراسات مكافحة الحويوية، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

الخبز منه عند التربية على بودرة مرقة الدجاج (ماجى)، حبوب الميلو، التين المُجفف، وأوراق التبغ المُجففة عند درجة الحرارة نفسها 28 ± 1 م.

الكلمات المفتاحية: خنفساء التبغ، جدول الحياة، معدل التعويض الصافي، معدل الزيادة الداخلية.

Using Life Tables to Determine the Favorite Food Type of *Lasioderma serricorne* (Fabricius) in the Laboratory

Alaa Turkey Saleh*

Abstract

Studies on the life table parameters of the cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* (F.) (Coleoptera: Anobiidae) reared on chicken stock powder (maggi), Baker's yeast, grains milo, dried ficus, and dried tobacco leaves, were carried out under laboratory conditions of $28\pm 1^\circ\text{C}$, $65\pm 5\%$ RH and 16:8 h (day: night), the total reproduction rate (GRR) by females feeding on chicken stock powder (maggi), Baker's yeast, grains milo, dried ficus, and dried tobacco leaves, was 47.46, 42.125, 31.75, 32.625 and 6.00 females/ females/generation, the net reproduction rate (R₀) 47.46, 42.125, 31.75, 32.625 and 6.00 female/ female/day, respectively. The doubling time of population (DT) was 7.22, 6.30, 7.88, 7.97 and 25.67 days; intrinsic rate of increase (rm) was 0.096, 0.11, 0.088, 0.087 and 0.027 female/ female/day, respectively. This age-specific fecundity schedules reflect *L.serricorne* ability for doubling its population faster on Baker's yeast than on (powdered chicken stock (Maggi), grains milo, dried ficus and dried tobacco leaves at the same temperature $28^\circ\pm 1\text{C}$.

Keywords: Cigarette Beetle, life table, net reproductive rate, intrinsic rate of increase.

Doctor, Assistant Teacher, Biological Control Studies and Research Center, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture,
* Damascus University, Syria

المقدمة

تُعدّ حشرة خنفساء التبغ (*Lasioderma serricornis* (F.)) (Coleoptera: Anobiidae) من أخطر الآفات التي تصيب المنتجات المخزونة ذات القيمة العالية كالتوابل، الفلفل، التبغ، منتجات الحبوب الزنجبيل، الزبيب، التمر، الأسماك المجففة، الأدوية، والبذور (Suneethamma وزملاؤه 2017؛ USDA 1972)، حيث تتواجد في كافة المناطق المدارية وشبه المدارية من العالم، وتظهر أهميتها في المناطق الباردة في المستودعات الدافئة فقط (Arbogast وزملاؤه، 2003)، وتُعرف بإصابتها واستهلاكها جميع مراحل المنتج، مما تسبب الحشرة خسائر تقدر بما لا يقل عن 1% سنوياً من الكمية الإجمالية للتبغ المخزن في مستودعات التخزين، ففي الولايات المتحدة الأمريكية تقدر الخسائر سنوياً بـ 300 مليون دولار من ناتج التبغ المخزن في المستودعات (USDA، 1972). حيث تُعدّ الآفة الرئيسة الأولى في سورية على أوراق التبغ الجافة في المستودعات بشكل خاص في الساحل السوري وأيضاً في المناطق الشمالية والجنوبية من سورية (الحري، 1976)، تُربى خنفساء التبغ مخبرياً على أنواع مختلفة من الغذاء النباتي أو الحيواني (Shinoda وزملاؤه، 2001؛ Ashworth، 1993). ويمثل جدول الحياة بقاء مجموعة محددة من المجتمع، ويطلق عليه أيضاً جدول الموت. وتُعدّ نسبة الموت الطبيعية عاملاً محددًا هاماً في ديناميات تعدد الأنواع، وإنّ فهم مُعدّلات الموت ستساعد في تطوير استراتيجيات أفضل لإدارة الآفات الحشرية، وتشير أقل قيمة لمُعدّل الزيادة الفعلية في أعداد المجتمعات (r_m) بصرف النظر عن قيم المؤشرات الأخرى في جدول الحياة إلى أن الصنف المُحدد غير قابل للتحمل نسبياً مقارنة مع الأصناف المُختبرة، وبالتالي يمكن استخدام هذه المعلومات في الإدارة المتكاملة لحشرة خنفساء التبغ (*L. serricornis*) Integrated Pest Management (IPM) (Nischala و Hariprasad، 2018). ولندرة الدراسات في سورية والتي تعتمد على الجداول الحياتية لهذه الحشرة، فقد رأينا أن نجري هذا البحث.

الهدف من البحث:

حساب جداول مُعدّل الحياة لخنفساء التبغ *L.serricorne* على خمسة عوائل نباتية وحيوانية لتحديد نوع العائل المفضل ضمن الظروف المخبرية.

مواد البحث وطرائقه:

نفذ العمل في مخابر مركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية (BCRSC) Biological Control Studies and Research Center - كلية الزراعة، جامعة دمشق.

مصدر الحشرات البالغة وتربية المستعمرة الأم:

جُمعت أفراد الخنفساء بطور الحشرة البالغة /40/ حشرة من مستودعات التبغ، في منطقة الدير علي بريف دمشق، وأحضرت إلى المخبر، وبُغية تهيئة مستعمرة دائمة للحشرة وضعت هذه الأفراد في وعاء زجاجي سعه 940 مل، مع 100 غ من مزيج مكون من طحين، وخميرة الخبز، بنسبة (80:20) غ على التوالي، وغطّي الوعاء بتيل أبيض، وربط برباط مطاطي، ووضع في الحاضنة (Model Janateck, (CILH-500D)، على درجة حرارة 1 ± 28 م، ورطوبة نسبية $5 \pm 65\%$ ، وفترة ضوئية (16:8) سا (ظلام: إضاءة)، وتركت لتتكاثر حتى الحصول على أكبر عدد ممكن من الحشرات البالغة.

مصادر الغذاء: تم استخدام خمسة أنواع من الغذاء في هذه التجربة وهي:

- 1- ماجي "Maggi" بودرة مرقة الدجاج. 2- خميرة "Baker's yeast" الخميرة النشيطة الجافة للعجين 3- حبوب الميلو "Milo". 4- تين مجفف "Dried ficus" 5- أوراق التبغ المجفف "Dried tobacco leaves".

تربية *L.serricorne* على خمسة أنواع من الغذاء :

وُزعت الحشرات الناتجة عن عملية التربية السابقة، والناتجة من المزيج المكون من الطحين والخميرة على خمسة أوعية زجاجية سعة 450 مل، يحتوي كل منها على 100 غ من أحد الأغذية (بودرة مرققة الدجاج (ماجى)، خميرة الخبز، ميلو، تين مجفف، وأوراق تبغ مجففة)، وذلك حتى الوصول لأفراد الجيل المخبري الثاني F_2 ، والذي يهمننا دراسة بعض مؤشراتته الحياتية.

جمع وتربية البيوض حتى ظهور الحشرات البالغة:

- تم فصل الإناث عن الذكور في كل معاملة على حدى بناءً على النهايات (الحمات) التناسلية للعدراء (Halstead، 1963)، حيث أخذت العدراء من المستعرة بعمر 3-4 أيام، وتم رفع الشرنقة بحذر شديد ونُقلت بعناية، وفُحصت تحت المكبرة لمعرفة شكل النهايات التناسلية، ومن ثم حُفظت من دون مصدر غذائي في كؤوس بلاستيكية 50 مل، ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 28 ± 1 م، ورطوبة نسبية $65 \pm 5\%$ ، وفترة ضوئية (8:16) سا (ظلام: إضاءة) حتى انبثاق الحشرات البالغة.

- وضع 50 زوج (ذكر وأنثى) حديثة الخروج من الخنافس من كل مصدر من مصادر الغذاء السابقة في 50 كأس بلاستيكي (في كل كأس زوج من الحشرات البالغة ذكر وأنثى حديثة الانبثاق)، حجم كل كأس نحو 50 مل، ويحتوي على 1 / غ من الخميرة مع استبدال الخميرة الموجودة في كل مكرر يومياً بكمية أخرى، وبنفس النسبة حتى موت جميع الحشرات البالغة. واعتبر كل كأس مكرر، وُضعت الكؤوس الخمسون في حاضنة تحت نفس الظروف البيئية المذكورة سابقاً، وتمت مراقبتها يومياً بحيث تم تسجيل عدد البيض الموضوع يومياً، وتحديد فترة وضع البيض، ومدّة حياة الأفراد البالغة *Adult longevity* من ذكور وإناث. ونسبة الموت الطبيعي للأفراد البالغة في كل مكرر.

• جمع البيض الحديث الوضع يومياً، ووضع البيض على أوراق زبدة موجودة داخل طبق بتري، وضعت في حاضنة تحت نفس الشروط المذكورة، تم مراقبة هذه البيوض يومياً، لتحديد فترة النمو الجنيني وتحديد عدد البيض الميت وحساب النسبة المئوية لمتوسط عدد البيض الخصب Fertility.

• جُمعت اليرقات الحديثة الانبثاق يومياً باستخدام فرشاة السامور وتم وضعها في أنابيب زجاجية (14×45 ملم) مغطاة بتيل أبيض، يحوي كل أنبوب نحو 1 غرام من ورق التبغ المجفف وفي كل أنبوبة تم وضع 5 يرقات واعتبرت كل أنبوبة مكرر. وضعت المكررات تحت نفس الشروط البيئية السابقة. تمت المراقبة يومياً للمكررات حتى تحول اليرقات إلى عذارى، وتم تسجيل فترة التطور اليرقي، وحساب عدد اليرقات الميتة والحية.

• جُمعت العذارى الناتجة، وتم فصل الإناث عن الذكور بناءً على النهايات (الحلمات) التناسلية للعذراء، ومن ثم حُفظت دون مصدر غذائي في كؤوس بلاستيكية 50 مل، ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 28 ± 1 م، ورطوبة نسبية $65 \pm 5\%$ وفترة ضوئية (8:16) سا (ظلام: إضاءة) حتى انبثاق الحشرات البالغة، وتم حساب مدة التطور لعذارى الذكور والإناث من يوم بناء اليرقة للشرنقة إلى يوم انبثاق الحشرات البالغة، أو ملاحظة بدء حدوث تغيرات شكلية في اليرقة، كما حُسبت النسبة المئوية للبقاء والنسبة الجنسية للأفراد الناتجة.

اعداد جداول الحياة / الموت للفئات العمرية: mortality life table.

Age specific survival/

الجدول 1. التعاريف والمعادلات لحساب مؤشرات المجتمع استناداً إلى جداول الحياة /

الموت للفئات العمرية. (Cardenas وزملاؤه، 1999)

المعادلة	التعريف	المؤشر
-	المرحلة العمرية.	x
-	عدد الأفراد الحية عند المرحلة العمرية x .	n_x
-	عدد الأفراد الحية في بداية المرحلة العمرية x .	n_0
$I_x = n_x / n_0$	نسبة البقاء للأفراد عند المرحلة العمرية x .	I_x
-	عدد الأفراد الميتة عند المرحلة العمرية x .	d_x
$\frac{dx}{nx} \times 100$	عدد الأفراد الميتة عند المرحلة العمرية x عدد الأفراد الحية لنفس المرحلة	نسبة الموت الظاهرية % Apparent mortality (%)
$\frac{dx}{E0} \times 100$	عدد الأفراد الميتة عند المرحلة العمرية x عدد البيوض عند بداية الجيل	نسبة الموت الحقيقية % Real mortality (%)

اعداد جداول القدرة التكاثرية ذات الفئات العمرية: Life table (for females) and Age specific fecundity.

الجدول 2. التعاريف والمعادلات لحساب مؤشرات المجتمع استناداً إلى جداول القدرة التكاثرية. (Henderson و Southwood، 2000).

المؤشر	التعريف	المعادلة
x	المدة العمرية؛ طول عمر الإناث. (يوم)	-
n_x	عدد الإناث الحية عند المرحلة العمرية x .	-
n_0	عدد الإناث الحية في بداية المرحلة العمرية x .	-
F_x	مجموع عدد البيض الموضوع عند المرحلة العمرية x .	-
I_x	معدل بقاء الإناث عند المرحلة العمرية x .	$I_x = n_x / n_0$
E_x	متوسط عدد لبيض لمتنج من كل أنثى أم عند كل مرحلة عمرية x .	$E_x = F_x / n_x$
m_x	متوسط عدد الذرية (الإناث) الناتجة من الأنثى الأم عند كل مرحلة عمرية. (عدد المواليد الإناث). S : نسبة الذرية (البيوض) التي تكون إناث. وكون النسبة الجنسية لخنفساء التبغ هي تقريباً 1:1 فتكون: $m_x = E_x / 2$.	$m_x = E_x S$
R_0	معدل التعويض الصافي Net reproductive rate مجموع عدد الإناث التي تحل محل الأنثى الأم لجيل واحد (إناث/أنثى/جيل).	$R_0 = \sum l_x m_x$
T	متوسط طول مدة الجيل : Mean generation time وهو الوقت اللازم لكي يعيد الجيل نفسه بالأيام.	-
r_m	معدل الزيادة الفعلية : Intrinsic rate of increase متوسط عدد الإناث الناتجة لكل أنثى أم في اليوم. ويقاس (إناث/أنثى/يوم) In (Loge) = الأساس الطبيعي للوغاريتمات وتساوي تقريباً 2.6183	$r_m = \ln R_0 / T$
λ	المعدل النهائي للزيادة: The finite rate of increase عدد المرات التي سوف يضاعف فيها مجتمع الحشرة نفسه لكل وحدة زمنية. ويقاس (إناث/أنثى/يوم).	$\lambda = e^{r_m}$
DT	المدة اللازمة لتضاعف السكان : Doubling time الوقت اللازم لسكان المجتمع لمضاعفة أعداده. (يوم)	$DT = \ln 2 / r_m$

تصميم التجربة:

استعمل التصميم العشوائي الكامل (CRD) Complete Randomized Design في تصميم التجارب

النتائج والمناقشة:

اعداد جداول الحياة / الموت للمراحل العمرية:

تم اعداد جداول الحياة اعتماداً على (n_x) ، عدد الأفراد الحية عند الفترة العمرية (x) و (d_x) ، عدد الأفراد الميتة خلال الفترة العمرية (x) . ويبين الجدول 3. أن أعلى نسبة موت حقيقية %، بلغت في الطور اليرقي عند التربية على التين المُجفف 53.34 %، تليها عند التربية على أوراق التبغ المجففة 33.0 %، في حين كانت أدنى قيمة لها في طوري البيضة، والعذراء عند التربية على خميرة الخبز وطور العذراء عند التربية على بودرة مرقة الدجاج (ماجى) 0.0 %، وبلغت نسبة الموت الحقيقية % للأطوار غير البالغة 3.33، 6.67، 20.00، 53.00 و 73.33 %، عند التربية على خميرة الخبز بودرة مرقة الدجاج (ماجى)، حبوب الميلو، أوراق التبغ المجففة، والتين المُجفف، على التوالي. وبالتالي وجود اختلافات معنوية بين نسب الموت الحقيقية % للأطوار غير البالغة المُرباة على التين المُجفف أوراق التبغ المُجففة، مقارنة مع الخميرة، بودرة مرقة الدجاج (ماجى)، والميلو.

دور جداول الحياة في تحديد نوع الغذاء المُفضل لحشرة خنفساء التبغ م. علاء صالح

الجدول 3. النسب المئوية للموت % للفئات العمرية لمجتمع خنفساء التبغ *L.serricorne* المأخوذة من خمسة أنواع من الغذاء ضمن الظروف المخبرية.

نوع الغذاء	الأطوار	n_x	d_x	نسبة الموت الظاهرية %	نسبة الموت الحقيقية %
ماجني /بودرة مرقة الدجاج/ Maggi	البيضة	4775	159	3.33	3.33
	اليرقة	4616	159	3.45	3.33
	العذراء	4457	0	0	0
	الحشرة البالغة	4457			
خميرة الخبز Baker's yeast	البيضة	4212	0	0	0
	اليرقة	4212	140	3.32	3.32
	العذراء	4072	0	0	0
	الحشرة البالغة	4072			
حبوب الميلو Milo	البيضة	3175	317	10.0	10.0
	اليرقة	2858	212	7.42	6.68
	العذراء	2646	106	4.0	3.34
	الحشرة البالغة	2540			
التين المجفف Dried Ficus	البيضة	3262	435	13.34	13.34
	اليرقة	2827	1740	61.55	53.34
	العذراء	1087	217	19.96	6.65
	الحشرة البالغة	870			
أوراق التبغ المجففة Dried tobacco leaves	البيضة	600	102	17.0	17.0
	اليرقة	498	198	39.76	33.0
	العذراء	300	18	6.0	3.0
	الحشرة البالغة	282			

n_x : عدد الأفراد الحية في بداية المرحلة العمرية x ، d_x : عدد الأفراد التي تموت خلال المرحلة العمرية x .

اعداد جداول القدرة التكاثرية للمراحل العمرية:

إن طبيعة تذبذب مستوى المجتمع في الحشرات توصف من خلال مقاييس النمو، والتكاثر المستمدة من جداول القدرة التكاثرية، والبقاء، والتي تشمل مُعدّل التعويض الصافي R_0 ، ومتوسط طول مدّة الجيل T ومُعدّل الزيادة الفعلية r_m ، والمُعدّل النهائي للتزايد λ ، والمدة اللازمة لتضاعف السكان DT .

ويبين الجدول 4. أن مُعدّل الإنتاج الإجمالي لإناث خنفساء التبغ (GRR) 47.75، 42.125 31.75 32.625 و 6.00 إناث/إناث/جيل، ومُعدّل التعويض الصافي (R_0) 47.70، 42.14 31.75 32.625 و 6.00 إناث/أنثى/جيل، لكلٍ من بودرة مرقّة الدجاج (ماجى)، خميرة الخبز، حبوب الميلو، التين المُجفف وأوراق التبغ المُجففة، على التوالي، وهذا يعني أن نمو سكان المجتمع الحشري في تزايد لأن قيمة $R_0 > 1$ ، وهذا يتفق مع Deevey (1947)، وبينت النتائج أن طول مدّة الجيل (T) 40.20، 34.23 39.33، 39.83 و 66.14 يوماً. وبلغ مُعدّل الزيادة الفعلية في أعداد المجتمع (r_m) 0.096 0.11، 0.088، 0.087 و 0.027 أنثى/أنثى/يوماً، ومُعدّل التزايد النهائي في أعداد المجتمع (λ) 1.10، 1.11، 1.09، 1.09 و 1.027 أنثى/أنثى/يوم لكلٍ من بودرة مرقّة الدجاج (ماجى)، خميرة الخبز، حبوب الميلو، التين المُجفف، وأوراق التبغ المُجففة، على التوالي. كما وصل الزمن اللازم لمضاعفة أعداد المجتمع (DT) إلى 7.22، 6.30، 7.88، 7.97 و 25.67 يوماً لكلٍ من بودرة مرقّة الدجاج (ماجى)، خميرة الخبز، حبوب الميلو، التين المُجفف، وأوراق التبغ المُجففة، على التوالي. ومن خلال القيم وارتفاع قيمة مُعدّل الزيادة الفعلية في أعداد مجتمعات خنفساء التبغ r_m عند التربية على خميرة الخبز وانخفاض قيمة الزمن اللازم لتقوم الحشرة بمضاعفة أعداد مجتمعاتها عند التربية على الغذاء نفسه يمكن القول بأن المقدرة التكاثرية لخنفساء التبغ *L.serricornis* على خميرة الخبز كانت أعلى منه على بودرة مرقّة الدجاج (ماجى)

وحبوب الميلو، والتين المُجفف، وأوراق التبغ المُجففة، عند درجة الحرارة والرطوبة النسبية نفسها، وهذه النتيجة تتوافق مع دراسات سابقة حول نوع الغذاء، ودوره بالتأثير في قيم مُعدّلات الحياة، حيث درس Nischala و Hariprasad (2017) جداول الحياة لخنفساء التبغ *L.serricorne* المُرباة على أنواع مختلفة من بودرة الكركم الجاف (Duggirala، Kasturi، Mydukur، Tekurpet) على درجة حرارة 1 ± 30 م° ورطوبة نسبية $5 \pm 65\%$ ، حيث بلغ قيم مُعدّل التعويض الصافي (R_0) 36.09، 39.36، 51.37، 21.67 إناث/أنثى/جيل، لكلٍ من Kasturi، Duggirala، Mydukur، Tekurpet، وبلغ مُعدّل الزيادة الفعلية في أعداد المجتمع (r_m) 0.0595، 0.0705، 0.05725 و 0.05725 أنثى/أنثى/يوماً كما وصل الزمن اللازم لمضاعفة أعداد المجتمع (DT) إلى 11.71، 9.84، 11.43، و 16.12 يوماً عندما رُبيت على Duggirala، Tekurpet، Mydukur، و Kasturi على التوالي. وبالتالي المقدرّة التكاثرية لخنفساء التبغ *L.serricorne* على الصنف Tekurpet من الكركم كانت أعلى من باقي الأصناف. كما ذكر Akinkurolere وزملاؤه (2006) في دراسته لتحديد تأثير العوامل النباتية لخنفساء التبغ في قيم مُعدّلات الحياة، أن قيمة مُعدّل الزيادة الفعلية في أعداد مجتمعات خنفساء التبغ r_m عند التربية على الزعتر Thyme 0.08147 و (λ) 1.05622 و (DT) 38.1475 يوماً، وعلى جوز الطيب Nutmge كانت (r_m) 0.03846 و (λ) 1.01376 و (DT) 47.4168 يوماً، وعلى بذور اللوبياء Cowpea seed (r_m) 0.06775 و (λ) 1.02768 و (DT) 40.1348 يوماً وبالتالي يأتي الزعتر بالمرتبة الأولى لتربية خنفساء التبغ من بين العوامل الثلاثة المُختبرة، تلاه بذور اللوبياء ومن ثم جوز الطيب وذلك بناء على قيم r_m ، DT.

الجدول 4. مقارنة خصائص جداول مُعدّل الحياة لخنفساء التبغ *L.serricorne* عند درجة حرارة 28 ± 1 م و رطوبة نسبية $5\pm 65\%$ (ظلام:إضاءة) (16:8) سا

المؤشرات	الرمز	الوحدة	الماجي	خميرة الخبز	حبوب الميلو	التين المجفف	أوراق التبغ المجففة
مُعدّل بقاء المرحلة العمرية المحددة Age-Specific survival rate	l_x	—	44.57	40.72	25.40	8.70	2.82
إنتاجية الإناث من البيض	M_x	—	2.14	2.07	2.50	7.50	4.25
مُعدّل الإناث الناتجة من أنثى واحدة Age-specific fecundity rate	m_x	—	1.07	1.035	1.25	3.75	2.127
مُعدّل التعويض الصافي Net reproductive rate	R_0	أنثى / أنثى/جيل	47.70	42.14	31.75	32.625	6.00
متوسط طول مدة الجيل Mean generation time	T	يوم	40.20	34.23	39.33	39.83	66.14
مُعدّل الزيادة الفعلية Intrinsic rate of increase	r_m	أنثى / أنثى/يوم	0.096	0.11	0.088	0.087	0.027
المُعدّل النهائي للزيادة The finite rate of increase	λ	مرة	1.10	1.11	1.09	1.09	1.027
المدة اللازمة لتضاعف السكان Doubling time	DT	يوم	7.22	6.30	7.88	7.97	25.67
مُعدّل الإنتاج الإجمالي للإناث Gross reproduction rate	GRR	إناث / إناث/جيل	47.75	42.125	31.75	32.625	6.00
النسبة الجنسية Sex ratio (F/ F+M)	F: M	—	1:1.1	1:0.9	1:1.1	1:0.88	1:1.3

الاستنتاجات:

تُعطى دراسة جدول الحياة المعلومات الكاملة حول الحشرة، من مُعدّل بقاء، نسبة الموت الظاهرية والحقيقية، مُعدّل التعويض الصافي، متوسط طول مدّة الجيل، المدة اللازمة لتضاعف السكان، ومُعدّل الزيادة الفعلية. حيث يُعدّ مُعدّل الزيادة الفعلية r_m مقياس حقيقي للقابلية التكاثرية الفعّالة في الكائن الحي. وباستخدام جميع المؤشرات الحياتية المذكورة سابقاً نستطيع تحديد العائل الملائم للحشرة. فزيادة قيم المؤشرات الحياتية طبيعياً من مُعدّل بقاء، مُعدّل التعويض الصافي، الخصوبة، مُعدّل الزيادة الفعلية r_m مع انخفاض نسبة الموت الظاهرية والحقيقية، متوسط طول مدّة الجيل، والمدة اللازمة لتضاعف السكان وذلك عند تربيتها على صنف نستطيع تقيمه كصنف ملائم. وبالمقابل انخفاض قيم مُعدّل بقاء، مُعدّل التعويض الصافي، الخصوبة، مُعدّل الزيادة الفعلية r_m مع ارتفاع نسبة الموت الظاهرية والحقيقية، متوسط طول مدّة الجيل، والمدة اللازمة لتضاعف السكان وذلك عند تربيتها على صنف نستطيع تقيمه كصنف غير ملائم. وتشير دراستنا الحالية على العوائل النباتية والحيوانية إلى أن خميرة البيرة أكثر الأنواع ملائمة في تربية خنفساء التبغ *L.serricorne*.

المراجع:

- الحريري، غازي. 1976. الحشرات الاقتصادية في سورية والبلدان المجاورة الأخرى. منشورات جامعة حلب، سورية. عدد الصفحات 296.
- Akinkulolere, R., O. Zhang, H. Rao, Q. Yang C. 2006. Survival and development of *Lasioderma serricorne* (F.) (Coleoptera: Anobiidae) in three host plants. Institute of Urban Pests, Huazhong Agricultural University 5: 8-11.
- Arbogast, R. T., P. E. Kendra and S. R. Chini. 2003. *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae): Spatial Relationship between Trap Catch and Distance from an Infested Product. Florida Entomol. 86: 437-444.
- Ashworth, J. R. 1993. The biology of *Lasioderma serricorne*. J. Stored. Prod. Res., 29: 291-303
- Cardenas, E., C. Ferro, D. Corredor, O. Martinez and L.E Munstermann., 1999. Reproductive biology of *Lutzomyia shannoni* (Dyar) (Diptera: Psychodidae) under experimental conditions. J. Vector Ecol. 24: 158-170.
- Deevey, E.S. 1947 . Life tables for natural population of animals. Quart . Rev. Biol. 22, 283-314.
- Halstead, D. G. H. 1963. External sex differences in stored-product Coleoptera. Bull. Entomol. Res. 54: 119-134.
- Nischala, A. and K.V. Hariprasad 2018 .Life table studies of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* on different varieties of dry ginger, Int. J. Pure App. Biosci. 6(1): 381-389.

- Nischala, A. and K.V. Hariprasad 2017. Construction of life table parameters of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* on different varieties of dry turmeric, *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 5(6): 118-124
- Shinoda, K. and K. Fujisaki. 2001. Effect of adult feeding on longevity and fecundity of the cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* (F.) (Coleoptera: Anobiidae). *Appl. Entomol. Zool.* 36: 219-223.
- Southwood, T.R.E and Henderson, P.A. 2000. *Ecological Methods*. 3rd ed. Blackwell Science, London, 575 pp.
- Suneethamma, K., K.V. Hari Prasad, P. Radhika and P. Anil Kumar. 2017. Biology and morphometris of Cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* (Fab.) on fennel and coriander. *Andhra Pradesh J Agril. Sci.* 3(1): 21-24.
- USDA, 1972. *Stored tobacco insects- biology and control*. USDA Handbook, No. 233, PP 43.