مطالعه جداول زندگی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون، *Xanthogaleruca luteola* Müller (Col.: Chrysomelidae) روی چهار میزبان مختلف در شرایط آزمایشگاهی

مرجان خلیلی ماهانی، حسین سیدالاسلامی و بیژن حاتمی[۱]

چکیده

جداول زندگی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون Xanthogaleruca luteola (Müller) روی چهار میزبان نارون وسک Ulmus carpinifolia Borkh، نارون مجنون U. glabra var. pendula Renhd، نارون چتری U. c. var. umbraculifera و درخت تا Celtis coucasica willd در شرایط آزمایشگاهی(دما ۲± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵±۷۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) در دو فصل بهار و تابستان بررسی شد. چون آزمایش در شرایط کنترل شده انجام شد، عامل مرگ و میر در جدول زندگی، تنها تغذیه از میزبان‌های با کیفیت متفاوت در نظر گرفته شد. هدف از این مطالعه بررسی میزان حساسیت میزبان‌های فوق نسبت به سوسک برگ‌خوار نارون بود. این بررسی با صد عدد لارو سن اول روی شاخه‌های ۲۰ سانتی‌متری هر میزبان شروع و تا پایان طول عمر تمام حشرات کامل در طول یک نسل ادامه داشت. برای جلوگیری از اختلال در تغذیه، شاخه‌ها مرتباً تعویض شدند. تلفات مراحل لاروی و حشره کامل و تعداد تخم افراد ماده به‌طور روزانه بررسی و ثبت گردید.

نتایج نشان داد که در هر دو فصل بهار و تابستان نرخ خالص تولید مثل(R_0) و نرخ ذاتی رشد (r_m) سوسک برگ‌خوار نارون روی نارون وسک بیشتر از سایر میزبان‌ها بود. نرخ خالص تولید مثل در فصل بهار روی درخت تا و در فصل تابستان روی نارون چتری، کوچک‌تر از یک و نمایانگر رشد منفی جمعیت روی این میزبان‌ها بود. در هر دو فصل نارون وسک به عنوان میزبان حساس مراحل نابالغ و بالغ سوسک برگ‌خوار نارون شناخته شد. پس از آن نارون مجنون و نارون چتری به ترتیب میزبان‌های حساس بودند. درخت تا در هر دو فصل کمترین حساسیت را نسبت به آفت نشان داد.

واژه‌های کلیدی: *سوسک برگ‌خوار نارون، جدول زندگی و باروری، نرخ ذاتی رشد، نرخ خالص تولید مثلی، ترجیح میزبانی*

مقدمه

اگرچه پژوهش‌هایی در زمینه جدول زندگی اساساً برای بررسی جمعیت‌های انسانی پایه‌ریزی شده است، ولی امروزه توسط بسیاری از حشره شناسان و اکولوژیست‌ها برای بررسی نرخ تولید مثل و مرگ و میر حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرد(۴). بررسی و تهیه جداول زندگی، شیوه‌ای مناسب برای بیان تغییرهای

۱. به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و دانشیار حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.17.2]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جمعیت حشرات می‌باشد که در ترکیب با اطلاعات مربوط به بارآوری ماده‌ها، امکان پیش‌بینی اندازه جمعیت حشره را میسر می‌سازد. بررسی افزایش جمعیت براساس ظرفیت تولید مثلی، یکی از روش‌های مطمئن در بررسی جمعیت حشرات می‌باشد که از طریق جدول باروری بیان می‌شود(۱۱). نرخ ذاتی رشد و نرخ خالص تولید مثلی از مهم‌ترین پارامترهایی هستند که از جدول زندگی و باروری استخراج می‌شوند. نرخ ذاتی رشد(r_m)، یک پارامتر استاندارد در تخمین رشد جمعیت حشرات است که تحت عنوان حداکثر نرخ افزایش جمعیت در هر فاصله زمانی تحت شرایط ایدآل توصیف می‌شود(۷). نرخ تکثیر جمعیت در هر نسل، تحت عنوان نرخ خالص تولید مثلی(R_0) شناخته می‌شود و به نرخ ذاتی رشد بستگی دارد(۴). با تعیین نرخ ذاتی رشد تحت شرایط استاندارد و کنترل شده می‌توان در بررسی اثر کیفیت گیاه میزبان روی حشره و مقایسه حساسیت میزبان‌های مختلف نسبت به حشره آفت استفاده کرد(۵ و ۹).

سوسک برگ‌خوار نارون *Xanthogaleruca luteola* (Müller) یکی از مهم‌ترین آفات درختان نارون در ایران است که نخستین بار در سال ۱۳۲۴ توسط افشار گزارش گردید(۱). حشرات کامل و مراحل مختلف لاروی آفت با تغذیه از برگ درختان نارون، زیبایی درخت را تحت تأثیر قرار داده و در پی آن مشکلاتی را از نظر اقتصادی ایجاد می‌کند(۸). تغذیه لاروها از بافت پارانشیم منجر به اسکلتی شدن برگ می‌گردد، در حالی‌که حشرات کامل با تغذیه از تمام قسمت‌های بافت برگ، سوراخ‌های نامنظمی در سطح برگ ایجاد می‌کنند. ضعف درخت در اثر حمله این آفت مشکلات ثانویه‌ای همچون حمله سوسک‌های پوست‌خوار و چوب‌خوار، آلودگی درخت به پاتوژن‌های بیماری‌زا و شکستن درخت در اثر باد را به‌دنبال خواهد داشت (۳). به دلیل حضور این گیاه در محیط شهری، مبارزه شیمیایی با این آفت آلودگی‌های زیست محیطی را به‌دنبال خواهد داشت. استفاده از درختان مقاوم، یکی از روش‌های کنترل این آفت در جهان می‌باشد. در سایر کشورها، اکثر بررسی‌ها در زمینه این آفت روی بررسی گونه‌های مختلف از نظر ترجیح میزبانی این آفت، متمرکز شده است (۱۰). اگرچه مطالعاتی در این زمینه در سایر کشورها انجام شده است و اطلاعاتی در رابطه با تفاوت‌های موجود در میزان حساسیت و مقاومت واریته‌های نارون به این آفت گزارش شده است، ولی تاکنون هیچ بررسی‌ای در قالب ترجیح میزبانی سوسک برگ‌خوار نارون روی گونه‌های موجود در ایران انجام نشده است. با توجه به این‌که بررسی جدول زندگی و باروری و تعیین نرخ ذاتی رشد حشره روی میزبان‌های مختلف می‌تواند مبنای مقایسه گیاهان مختلف از نظر ترجیح میزبانی حشره آفت باشد (۶ و ۹)، بررسی حاضر با هدف بررسی حساسیت گونه‌های نارون موجود در اصفهان نسبت به خسارت آفت مذکور، انجام شد. هدف دیگر از اجرای این پژوهش، بررسی تأثیر تغییر فصل بر کیفیت گیاه میزبان و مقایسه ترجیح میزبانی در دو فصل بهار و تابستان بود.

مواد و روش‌ها

بررسی‌ها نشان داد که سه نوع نارون از جنس *Ulmus* و یک نوع از جنس *Celtis* در اصفهان موجود می‌باشد. جنس *Ulmus* شامل درخت وسک (*U. carpinifolia*)، نارون چتری (*U.c.* var. *umbraculifera*)، نارون مجنون (*U. glabra* var. *pendula*) و جنس *Celtis* شامل درخت تا (*C. caucasica*) بود. آزمایش‌ها در شرایط آزمایشگاهی و در انکوباتوری با درجه حرارت۲± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵±۷۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. برای تغذیه لاروها و حشرات کامل، نیاز به جمع‌آوری برگ درختان فوق بود. بدین منظور تعداد پنج اصله از هر یک از درختان فوق که تقریباً هم‌سن بوده و از حداقل آلودگی به آفات و بیماری‌ها برخوردار بودند، انتخاب گردیدند و نمونه‌برداری فقط از برگ این درختان صورت گرفت. دسته‌های تخم سوسک برگ‌خوار نارون به همراه برگ حامل آنها از درختان وسک آلوده به این آفت از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در لورک نجف‌آباد جمع‌آوری

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.17.2]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

شـد. در آزمایشـگاه تخم‌ها در ظروف پتری پلاستیکی مفروش بـا کاغـذ صـافی مـرطوب قـرار داده شدند و تا زمان تفریخ در انکوباتور نگه‌داری شدند. پس از ظهور لاروهای سن اول، تعداد ۱۰۰ عدد لارو تازه ظاهر شده و تغذیه نکرده سوسک برگ‌خوار نـارون روی یـک شـاخه ۲۰ سانتی‌متری از هر میزبان قرار داده شـد. بـرای جلوگیری از خشک شدن برگ نارون و ممانعت از ایجـاد اخـتلال در تغذیـه لاروهـا و حشـرات کامل، از ظروف اسـتوانه‌ای پلاسـتیکی و شفاف به طول ۲۵ و قطر ۱۷ سانتی‌متر اسـتفاده شـد. در کـف ایـن ظروف سوراخ کوچکی برای عبور دادن انـتهای شـاخه تعبـیه شـد. در قسـمت بیرونـی تـه ظرف قطعـه‌ای اسـفنج به ابعاد ۵×۵×۵ سانتی‌متر با نوار چسب به‌طور ثابت قرار گرفت. پس از عبور دادن شاخه از سوراخ ته ظرف و ثابـت کردن آن در اسفنج، اطراف شاخه در محل سوراخ با پنبه پوشـانده شـد تـا از خـروج احتمالـی لاروهـا و حشرات کامل جلوگیـری شود. درب ظروف نیز به همین منظور توسط پارچه تـوری و کـش محکـم بسته شد. اسفنج‌های تعبیه شده در کف ظـروف در تشـتک‌هـای آب در طبقات انکوباتور قرار داده شد. آب موجـود در تشـتک‌هـا روزانـه بررسی و در صورت کاهش آب، مقـدار مورد نیاز اضافه شد. شاخه‌های ۲۰ سانتی‌متری یک روز در میان تعویض و لاروها به شاخه‌های جدید منتقل شدند. لاروهـا هـر روز از نظـر تعداد تلفات مورد بررسی قرار گرفتند. پـس از سـپری شـدن دوران لاروی، شـفیره‌هـای مربوط به هر میـزبان از نظـر جنسـیت شناسـایی و شـفیره‌های نر و ماده هر میـزبان بـه‌طور جداگانه در ظروف پتری تا زمان ظهور حشرات کامـل نگـه‌داری شـدند. پـس از ظهور حشرات کامل، ۵ جفت حشـره کامل تازه ظاهر شده و تغذیه نکرده مربوط به هر میزبان بـه‌طـور تصـادفی انـتخاب و هر جفت در ظروف جداگانه قرار داده شـد. تعـداد تخـم گذاشـته شده توسط هر فرد ماده روزانه مورد بررسی و ثبت قرار گرفت. این آزمایش تا زمان مرگ تمام حشـرات کامـل ادامـه یافـت. تعـداد تلفـات حشرات کامل نیز روزانـه مـورد بررسـی قـرار گـرفت. در مـرحله حشـره کامل، شاخه‌های ۲۰ سانتی‌متری روزانه تعویض شد تا در میزان تغذیه حشرات کامل ایجاد اختلال نگردد. با فرض تأثیر تغییر فصل بر کیفیت برگ‌های میزبان و اثر آن روی ترجیح میزبانی آفت، تمام آزمایش‌های فوق در فصل تابستان نیز تکرار شد.

پـس از اتمـام آزمـایش‌ها و تهیه جداول زندگی و باروری، نـرخ ذاتی رشد از طریق معادله $(\sum e^{-rmx} l_x m_x = 1)$ محاسبه شـد(۲)، کـه در آن e پایـه لگاریـتم طبیعـی و x مـراحل سـنی مخـتلف مـی‌باشـد. اعـداد مربوط به $l_x m_x$ نیز از جدول باروری اسـتخراج شـد. پس از جایگزینی اعداد، معـادلـه فـوق تـوسط نـرم‌افـزار Maple حـل و نـرخ ذاتـی رشد محاسبه گردید. نرخ خـالص تولـید مـثل نیـز حاصـل مجموع اعداد ستون $l_x m_x$ در جـدول بـاروری بودکه در آن l_x نسبت تعداد افراد ماده زنده در هـر مـرحله به تعداد افراد اولیه و m_x تعداد نتاج ماده تولید شده از هـر فـرد مـاده در هـر مـرحله سنی است. با توجه به این‌که نسبت جنسی نتاج سوسک برگ‌خوار نارون روی تمام میزبان‌ها ۱:۱ بود (۲ و ۹)، m_x را می‌توان نیمی از تخم‌های تولید شده از هـر فرد ماده در هر مرحله سنی در نظر گرفت. چون آزمایش‌ها در شـرایط کنتـرل شـده انجام شد، عامل مرگ و میر در جدول زندگی تنها تغذیه از میزبان‌های با کیفیت متفاوت در نظر گرفته شد.

نتایج

جـداول زندگـی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون روی چهار میـزبان مختلف و در دو فصل بهار و تابستان در جداول ۱ تا ۸ ارائـه شـده اسـت. بررسی جدول زندگی نشان داد که در فصل بهـار امید زندگی مراحل لاروی و حشره کامل آفت روی نارون مجـنون بیشـتر از سـایر میزبان‌ها (به‌ترتیب ۷/۳۴ و ۴/۶۸ هفته) (جـدول ۱) و کمترین میانگین امید زندگی روی میزبان درخت تـا (بـه ترتیب۲/۵۴ و ۱/۶۵ هفته) (جدول ۴) بود. از نظر تعداد تلفات مراحل لاروی نیز بیشترین تلفات، روی میزبان درخت تا مشاهده شد به‌طوری‌که تنها ۱۹ درصد از لاروها به مرحله بلوغ رسـیدند. درصد تلفات مراحل لاروی در فصل بهار روی نارون وسـک، مجـنون و چتری به‌ترتیب ۱۹، ۱۹ و ۱۷ درصد بود. در

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.17.2]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول۱. جدول زندگی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون روی تیمار نارون مجنون (*U. glabra var. pendula*) در فصل بهار

$l_x m_x$	m_x	l_x	e_x	T_x	L_x	q_x	d_x	s_x	n_x	x
–	–	–	۷/۳۴	۷۳۴	۹۸/۵	۰/۰۳	۳	۱	۱۰۰	۰–۱
–	–	–	۶/۵۵	۶۳۵/۵	۹۱/۵	۰/۱۱۳	۱۱	۰/۹۷	۹۷	۱–۲
–	–	–	۶/۳۲	۵۴۴	۸۳/۵	۰/۰۶	۵	۰/۸۶	۸۶	۲–۳
–	–	–	۵/۶۸	۴۶۰/۵	۸۱	۰	۰	۰/۸۱	۸۱	۳–۴
۰	۰	۰/۴۶	۴/۶۸	۳۷۹/۵	۸۱	۰	۰	۰/۸۱	۸۱	۴–۵
۳/۷۲	۸/۱	۰/۴۶	۳/۶۸	۲۹۸/۵	۸۱	۰	۰	۰/۸۱	۸۱	۵–۶
۱۲/۶۵	۲۷/۵	۰/۴۶	۲/۶۸	۲۱۷/۵	۷۳	۰/۲	۱۶	۰/۸۱	۸۱	۶–۷
۱۵/۷۷	۴۳/۸	۰/۳۶	۲/۲۲	۱۴۴/۵	۶۵	۰	۰	۰/۶۵	۶۵	۷–۸
۳/۸۸	۱۰/۸	۰/۳۶	۱/۲۲	۷۹/۵	۵۶	۰/۲۷	۱۸	۰/۶۵	۶۵	۸–۹
۰/۱۷	۰/۸	۰/۲۲	۰/۵	۲۳/۵	۲۳/۵	۱	۴۷	۰/۴۷	۴۷	۹–۱۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰–۱۱

$\sum l_x m_x = R_0 = ۳۶/۱۹$

x = فاصله سنی

L_x = میانگین تعداد افراد در فاصله سنی x و x+۱

n_x = تعداد افراد زنده در آغاز هر مرحله سنی

T_x = کل تعداد افراد زنده بعد از هر مرحله سنی

s_x = نسبت افراد زنده در هر فاصله سنی به افراد اولیه

e_x = میانگین امید زندگی

d_x = نسبت افراد مرده در هر فاصله سنی

l_x = نسبت تعداد افراد ماده زنده در هر مرحله سنی به تعداد افراد اولیه

q_x = نرخ مرگ و میر در هر فاصله سنی

m_x = تعداد افراد ماده تولید شده از هر فرد ماده در هر فاصله سنی

جدول۲. جدول زندگی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون روی تیمار نارون وسک (*U. carpinifolia*) در فصل بهار

$l_x m_x$	m_x	l_x	e_x	T_x	L_x	q_x	D_x	s_x	n_x	X
–	–	–	۶/۸۴	۶۸۴	۹۷	۰/۰۶	۶	۱	۱۰۰	۰–۱
–	–	–	۶/۲۴	۵۸۷	۸۹/۵	۰/۰۹۵	۹	۰/۹۴	۹۴	۱–۲
–	–	–	۵/۸۵	۴۹۷/۵	۸۴	۰/۰۲۳	۲	۰/۸۵	۸۵	۲–۳
–	–	–	۴/۹۸	۴۱۳/۵	۸۲	۰/۰۲۴	۲	۰/۸۳	۸۳	۳–۴
–	–	–	۴/۰۹	۳۳۱/۵	۸۱	۰	۰	۰/۸۱	۸۱	۴–۵
۵/۳۶	۱۱/۴	۰/۴۷	۳/۰۹	۲۵۰/۵	۸۱	۰	۰	۰/۸۱	۸۱	۵–۶
۴۶/۰۶	۹۸	۰/۴۷	۲/۰۹	۱۶۹/۵	۷۳	۰/۲	۱۶	۰/۸۱	۸۱	۶–۷
۱۲/۰۴	۳۴/۴	۰/۳۵	۱/۴۸	۹۶/۵	۴۸/۵	۰/۵	۳۳	۰/۶۵	۶۵	۷–۸
۱/۴۰۶	۷/۴	۰/۱۹	۱/۵	۴۸	۳۲	۰	۰	۰/۳۲	۳۲	۸–۹
۰/۲۶	۱/۴	۰/۱۹	۰/۵	۱۶	۱۶	۱	۳۲	۰/۳۲	۳۲	۹–۱۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰–۱۱

$\sum l_x m_x = R_0 = ۶۵/۱۳۲$

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.17.2]
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول۳. جدول زندگی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون روی تیمار نارون چتری(*Ulmus carpinifolia* var. *umbraculifera*) در فصل بهار

$l_x m_x$	m_x	l_x	e_x	T_x	L_x	q_x	d_x	s_x	n_x	x
–	–	–	۵/۳۳	۵۳۳	۹۹	۰/۰۲	۲	۱	۱۰۰	۰–۱
–	–	–	۴/۴۲	۴۳۴	۹۲	۰/۱۲	۱۲	۰/۹۸	۹۸	۱–۲
–	–	–	۳/۹۷	۳۴۲	۸۴/۵	۰/۰۳۴	۳	۰/۸۶	۸۶	۲–۳
–	–	–	۳/۱	۲۵۷/۵	۸۳	۰	۰	۰/۸۳	۸۳	۳–۴
۰	۰	۰/۴۲	۲/۱	۱۷۴/۵	۸۳	۰	۰	۰/۸۳	۸۳	۴–۵
۴/۶۴	۱۱/۰۵	۰/۴۲	۱/۱	۹۱/۵	۶۶/۵	۰/۳۹	۳۳	۰/۸۳	۸۳	۵–۶
۵/۸۱	۲۳/۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۲۵	۲۵	۱	۵۰	۰/۵	۵۰	۶–۷
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷–۸

$$\sum l_x m_x = R_0 = ۱۰/۴۵$$

جدول۴. جدول زندگی و باوری سوسک برگ‌خوار نارون روی تیمار درخت تا (*Celtis caucasica*) در فصل بهار

$l_x m_x$	m_x	l_x	e_x	T_x	L_x	q_x	d_x	S_x	n_x	X
–	–	–	۲/۵۴	۲۵۴	۹۲/۵	۰/۱۵	۱۵	۱	۱۰۰	۰–۱
–	–	–	۱/۹	۱۶۱/۵	۵۸/۵	۰/۶۲	۵۳	۰/۸۵	۸۵	۱–۲
–	–	–	۳/۲	۱۰۳	۲۸/۵	۰/۲۱	۷	۰/۳۲	۳۲	۲–۳
–	–	–	۲/۹۸	۷۴/۵	۲۲	۰/۲۴	۶	۰/۲۵	۲۵	۳–۴
–	–	–	۲/۷۶	۵۲/۵	۱۷	۰/۲۱	۴	۰/۱۹	۱۹	۴–۵
–	–	–	۱/۳۶	۳۵/۵	۱۴	۰/۱۳	۲	۰/۱۵	۱۵	۵–۶
۰/۰۶۱	۰/۸۷۵	۰/۰۷	۱/۶۵	۲۱/۵	۱۱/۵	۰/۲۳	۳	۰/۱۳	۱۳	۶–۷
۰/۳۲	۸	۰/۰۴	۱	۱۰	۷/۵	۰/۵	۵	۰/۱	۱۰	۷–۸
۰/۰۲۷	۱/۳۷۵	۰/۰۲	۰/۵	۲/۵	۲/۵	۱	۵	۰/۰۵	۵	۸–۹
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹–۱۰

$$\sum l_x m_x = R_0 = ۰/۴$$

جدول۵. زندگی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون روی تیمار نارون مجنون (*U. glabra* var. *pendula*) در فصل تابستان

$l_x m_x$	m_x	l_x	e_x	T_x	L_x	q_x	d_x	s_x	n_x	x
–	–	–	۳/۶۴	۳۶۴	۹۷	۰/۰۶	۶	۱	۱۰۰	۰–۱
–	–	–	۲/۸۴	۲۶۷	۸۳	۰/۲۳	۲۲	۰/۹۴	۹۴	۱–۲
–	–	–	۲/۵۵	۱۸۴	۶۰/۵	۰/۳۱	۲۳	۰/۷۲	۷۲	۲–۳
–	–	–	۲/۵۲	۱۲۳/۵	۳۸	۰/۴۴	۲۲	۰/۴۹	۴۹	۳–۴
–	–	–	۳/۱۶	۸۵/۵	۲۲/۵	۰/۳۳	۹	۰/۲۷	۲۷	۴–۵
–	–	–	۳/۵	۶۳	۱۷	۰/۱۱	۲	۰/۱۸	۱۸	۵–۶
–	–	–	۲/۹	۴۶	۱۶	۰	۰	۰/۱۶	۱۶	۶–۷
۰/۸۹	۹/۹	۰/۰۹	۱/۸۷	۳۰	۱۴/۵	۰/۱۸	۳	۰/۱۶	۱۶	۷–۸
۲/۰۱	۲۸/۸	۰/۰۷	۱/۱۹	۱۵/۵	۹/۵	۰/۵۳	۷	۰/۱۳	۱۳	۸–۹
۱/۱۶۴	۲۹/۱	۰/۰۴	۱	۶	۴/۵	۰/۵	۳	۰/۰۶	۶	۹–۱۰
۰/۱۷۸	۸/۹	۰/۰۲	۰/۵	۱/۵	۱/۵	۱	۳	۰/۰۳	۳	۱۰–۱۱
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱–۱۲

$$\sum l_x m_x = R_0 = ۴/۲۴$$

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.17.2]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول۶. جدول زندگی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون روی تیمار نارون وسک (*U. carpinifolia*) در فصل تابستان

$l_x m_x$	m_x	l_x	e_x	T_x	L_x	q_x	d_x	s_x	n_x	X
–	–	–	۴/۲۶	۴۲۶	۹۷	۰/۰۶	۶	۱	۱۰۰	۰–۱
–	–	–	۳/۵	۳۲۹	۸۳	۰/۲۳	۲۲	۰/۹۴	۹۴	۱–۲
–	–	–	۳/۴۱	۲۴۶	۶۰	۰/۳۳	۲۴	۰/۷۲	۷۲	۲–۳
–	–	–	۳/۸۷	۱۸۶	۴۵	۰/۱۲	۶	۰/۴۸	۴۸	۳–۴
–	–	–	۳/۳۵	۱۴۱	۴۱	۰/۰۴	۲	۰/۴۲	۴۲	۴–۵
۱/۷۸	۹/۹	۰/۱۸	۲/۵	۱۰۰	۳۶	۰/۵	۸	۰/۴۰	۴۰	۵–۶
۶/۸۴	۴۸/۹	۰/۱۴	۲	۶۴	۲۸	۰/۵۲	۸	۰/۳۲	۳۲	۶–۷
۲/۱۴	۱۹/۵	۰/۱۱	۱/۵	۳۶	۲۴	۰	۰	۰/۲۴	۲۴	۷–۸
۱/۳۶	۱۲/۴	۰/۱۱	۰/۵	۱۲	۱۲	۱	۲۴	۰/۲۴	۲۴	۸–۹
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹–۱۰

$\sum l_x m_x = R_0 = ۱۲/۱۲۴$

جدول۷. جدول زندگی و باروری سوسک برگ‌خوار نارون روی تیمار نارون چتری (*Ulmus carpinifolia* var. *umbraculifera*) در فصل تابستان

$l_x m_x$	m_x	l_x	e_x	T_x	L_x	q_x	d_x	S_x	n_x	X
–	–	_	۲/۹۴	۲۹۴	۹۰	۰/۲	۲۰	۱	۱۰۰	۰–۱
–	–	_	۲/۵۵	۲۰۴	۵۶/۵	۰/۵۸	۴۷	۰/۸	۸۰	۱–۲
–	–	_	۴/۴۶	۱۴۷/۵	۲۷	۰/۳۶	۱۲	۰/۳۳	۳۳	۲–۳
–	–	_	۵/۷۳	۱۲۰/۵	۱۸/۵	۰/۲۳	۵	۰/۲۱	۲۱	۳–۴
–	–	_	۶/۳۷	۱۰۲	۱۵/۵	۰/۰۶	۱	۰/۱۶	۱۶	۴–۵
–	–	_	۵/۷	۸۶/۵	۱۵	۰	۰	۰/۱۵	۱۵	۵–۶
۰	۰	۰/۰۹	۴/۷	۷۱/۵	۱۵	۰	۰	۰/۱۵	۱۵	۶–۷
۰	۰	۰/۰۹	۳/۷	۵۶/۵	۱۴	۰/۱۳	۲	۰/۱۵	۱۵	۷–۸
۰	۰	۰/۰۸	۳/۲	۴۲/۵	۱۱	۰/۳	۴	۰/۱۳	۱۳	۸–۹
۰/۲۲۵	۴/۵	۰/۰۵	۳/۵	۳۱/۵	۹	۰	۰	۰/۰۹	۹	۹–۱۰
۰/۳۹	۷/۸	۰/۰۵	۲/۵	۲۲/۵	۷/۵	۰/۳	۳	۰/۰۹	۹	۱۰–۱۱
۰/۱۶۶	۴/۱۵	۰/۰۴	۲/۵	۱۵	۶	۰	۰	۰/۰۶	۶	۱۱–۱۲
۰/۰۳۲	۰/۸	۰/۰۴	۱/۵	۹	۴/۵	۰/۵	۳	۰/۰۶	۶	۱۲–۱۳
۰	۰	۰/۰۲	۱/۵	۴/۵	۳	۰	۰	۰/۰۳	۳	۱۳–۱۴
۰	۰	۰/۰۲	۰/۵	۱/۵	۱/۵	۱	۳	۰/۰۳	۳	۱۴–۱۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۵–۱۶

$\sum l_x m_x = R_0 = ۰/۸۱۳$

فصل تابستان امید زندگی مراحل نابالغ و بالغ سوسک برگ‌خوار نارون در میزبان نارون وسک بیشتر از سایر میزبان‌ها بود (به‌ترتیب۴/۲۶ و ۲/۵ هفته) (جدول ۶) و حداقل میانگین امید زندگی روی درخت تا (۱/۸۴ هفته) (جدول ۸) دیده شد. تغذیه لاروها از میزبان درخت تا در فصل تابستان منجر به ۱۰۰ درصد تلفات در مراحل لاروی شد به‌طوری‌که هیچ‌یک از لاروها به مرحله بلوغ راه نیافتند. در میزبان نارون مجنون، نارون وسک و نارون چتری به ترتیب ۱۶، ۴۰ و ۱۵ درصد لاروها به مرحله بلوغ رسیدند. بنابراین در فصل تابستان تلفات مراحل لاروی در نارون وسک کمتر از سایر میزبان‌ها بود. بررسی نرخ خالص تولید مثل در فصل بهار نشان داد که حشرات کامل پرورش یافته روی نارون وسک دارای بیشترین نرخ خالص

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.17.2]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول۸. جدول زندگی سوسک برگ‌خوار نارون روی تیمار درخت تا (*Celtis caucasica*) در فصل تابستان

x	n_x	S_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x
۰–۱	۱۰۰	۱	۱۶	۰/۱۶	۹۲	۱۸۴	۱/۸۴
۱–۲	۸۴	۰/۸۴	۵۱	۰/۶	۵۸/۵	۹۲	۱/۰۹
۲–۳	۳۳	۰/۳۳	۲۰	۰/۶	۲۳	۳۳/۵	۱/۰۱
۳–۴	۱۳	۰/۱۳	۹	۰/۷	۸/۵	۱۰/۵	۰/۸
۴–۵	۴	۰/۰۴	۴	۱	۲	۲	۰/۵
۵–۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول۹. نرخ خالص تولید مثلی و نرخ ذاتی رشد سوسک برگ‌خوار نارون روی چهار میزبان مختلف در دو فصل بهار و تابستان

پارامترهای مورد مطالعه	بهار				تابستان		
	مجنون	وسک	چتری	درخت تا	مجنون	وسک	چتری
نرخ خالص تولید مثلی	۳۶/۱۹	۶۵/۱۳	۱۰/۴۵	۰/۴	۴/۲۴	۱۲/۱۲	۰/۸۱۳
نرخ ذاتی رشد	۰/۵۶۳	۰/۶۹	۰/۴۲۶	-	۰/۱۷۸	۰/۴۰۷	-

تولید مثلی بودند در حالی‌که در درخت تا نرخ خالص تولید مثل کوچک‌تر از یک بود. بدین معنی که جمعیت، رشد منفی داشت و در نسل بعد افزایش جمعیت وجود نداشت. نرخ خالص تولید مثل و نرخ ذاتی رشد نیز روی نارون وسک بیش از سایر میزبان‌ها بود و کمترین آن روی درخت تا دیده شد (جدول ۹). پس از نارون وسک، به ترتیب نارون مجنون و چتری قرار داشتند. در فصل تابستان نیز نرخ ذاتی رشد و نرخ خاص تولید مثل در میزبان نارون وسک بیشتر از سایر میزبان‌ها بود. نرخ خالص تولید مثلی حشرات ماده پرورش یافته روی نارون چتری در فصل تابستان کوچک‌تر از یک و نشانگر رشد منفی جمعیت نسل آینده روی این میزبان بود. بیشتر بودن دو پارامتر مورد بررسی روی نارون وسک، حاصل بیشتر بودن تعداد تخم‌گذاری افراد ماده، کوتاه‌تر بودن دوره پیش از تخم‌ریزی و بیشتر بودن طول عمر حشرات ماده پرورش یافته روی این میزبان نسبت به سایر میزبان‌هاست که باعث افزایش جمعیت آفت روی این میزبان در نسل بعد می‌شود (۲).

بحث و نتیجه‌گیری

مقایسه نتایج دو فصل بهار و تابستان نشان داد که تغییر فصل احتمالاً با تأثیر روی کیفیت برگ گیاه میزبان در نرخ رشد و تغییرهای جمعیت آفت مؤثر است، به‌طوری‌که در هر چهار میزبان مورد بررسی، میانگین امید زندگی، نرخ ذاتی رشد و نرخ خالص تولید مثلی در حشرات پرورش یافته روی برگ‌های فصل تابستان، کوچک‌تر از فصل بهار بود. تفاوت پارامترهای جدول زندگی و باروری این آفت روی میزبان‌های مختلف، نشان داد که بررسی این پارامترها می‌تواند نقش مؤثری در بررسی ترجیح میزبانی آفت روی میزبان‌های مختلف داشته باشد.

بیشتر بودن نرخ ذاتی رشد و نرخ خالص تولید مثل سوسک برگ‌خوار نارون روی نارون وسک، نشان‌دهندهٔ مرجح بودن این میزبان نسبت به سایر میزبان‌ها می‌باشد. بنابراین در هر دو فصل بهار و تابستان نارون وسک بیشترین حساسیت و درخت تا کمترین حساسیت را نسبت به سوسک برگ‌خوار نارون نشان داد. نتایج به دست آمده از آزمایش‌های انتخابی و غیر انتخابی ترجیح میزبانی آفت روی میزبان‌های مذکور (۲) و ارزیابی میزان خسارت مراحل لاروی و حشره کامل آفت روی چهار میزبان فوق (۲)، نیز مؤید حساسیت نارون وسک و عدم حساسیت درخت تا نسبت به آفت نام برده بود. بر این اساس می‌توان در برنامه‌های مدیریتی، توسعه کشت نارون در مناطق شهری را روی گونه‌های با حساسیت کمتر متمرکز کرد و یا در

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.17.2]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

مناطق جنگلی و غیرشهری، اولویت مبارزه شیمیایی را به گونه‌های حساس اختصاص داد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقای دکتر رحیم عبادی به پاس همکاری‌های بی‌شائبه ایشان در انجام این پژوهش و از آقایان دکتر جمال‌الدین خواجه‌الدین و دکتر یوسف محبوبی به سبب مساعدت‌ها و همکاری‌های ارزشمندشان تشکر و قدردانی می‌گردد. هم چنین از دانشگاه صنعتی اصفهان که هزینه‌های انجام این طرح را تأمین نموده است، سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. بهداد، ا.۱۳۶۶. *آفات و بیماری‌های درختان و درختچه‌های جنگلی و گیاهان زینتی ایران*. چاپ نشاط، اصفهان.

۲. خلیلی ماهانی، م.۱۳۸۰. ترجیح میزبانی سوسک برگ‌خوار نارون(Col.: Chrysomelidae) *Xanthogaleruca luteola* روی درختان نارون اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

3. Brewer, J. W. 1973. Control of the Elm leaf beetle in Colorado. J. Econ. Entomol. 66: 162-164.
4. Carey, J. R. 1993. Applied Demography for Biologist With Special Emphasis on Insects. Oxford University Press. New York.
5. Hance, T., D. Nibelle, P. Lebrun, G. van Impeg and C. van Hove. 1994. Selection of *Azolla* forms resistant to water Lily aphid, *Rophalosiphum nymphaceae*. Entomol. Exp. Appl. 70: 11-17.
6. Kaakeh, W. and J. D. Dutcher. 1993. Rate of increase and probing behavior of *Acyrthosiphom pisum*. Environ. Entomol. 22:1016- 1021.
7. Krebs, C. J. 1994. Ecology, the experimental, analysis of distribution and abundance. Harper collins. New york.
8. Luck, R. F. and C. T. Scriven. 1976. The elm leaf beetle, *Pyrrhalta luteola*, in Southern California: Its pattern of increase and its control by introduced parasites. Environ. Entomol. 5: 409- 416.
9. Luck, R. F. and C. T. Scriven. 1979. The elm leaf beetle, *Pyrrhalta luteola,* in Southern California: Its host preference and host impact. Environ. Entomol. 8: 307- 313.
10. Miller, F. and G. Ware. 2001. Resistant of temperate Chinese elms (*Ulmus* spp.) to feeding by the adult elm leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). J. Econ. Entomol. 94: 162-166.
11. Southwood, T. R. E. 1978. Ecological Methods, With Particular References to the Study of Insect populations. Chappman & Hall, London.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.17.2]
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com