

مقاله کوتاه

ویژگی‌های زیستی و ویژگی‌های جدول زندگی باروری شته *Brachycaudus cardui* L. روی کنگرفرنگی *Cynara scolymus* L. در شرایط آزمایشگاهی

علیرضا رجبی‌مظهر^{۱*} و همایون خیری^۲

*-نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

پست الکترونیک: rajabi1351@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۵/۰۹

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۱/۲۲

چکیده

ویژگی‌های جدول زندگی در رشدونمو شته *Brachycaudus cardui* L. روی گیاه کنگرفرنگی *Cynara scolymus* L. در شرایط دوره‌نوری ۱۴:۱۰ روشنایی: تاریکی، رطوبت نسبی 5 ± 65 درصد و دمای 2 ± 22 درجه سانتی‌گراد بررسی شد. برای این منظور تعداد ۲۰ پوره هم‌سن تازه متولد شده تا زمان مرگ در قفس‌های برگی روی برگ کنگرفرنگی پرورش داده شدند. میانگین طول دوره پورگی تا تبدیل شدن به شته بالغ $26 \pm 0/75$ روز به دست آمد. همین‌طور طول مدت یک نسل آفت به‌طور متوسط $92/18$ روز و طول عمر شته به‌طور متوسط $1/01 \pm 33/70$ روز به دست آمد. امید زندگی شته کنگرفرنگی در ابتدای سن اول پورگی $03/33$ روز بود و به‌تدریج به صورت یکنواخت کاهش یافت. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) و نرخ خالص تولیدمثل (R_0) برای این شته به ترتیب برابر با $0/175$ پوره به ازای هر فرد ماده در هر روز و $27/15$ پوره به ازای هر فرد ماده بود. نرخ متناهی افزایش جمعیت این گونه (λ) $1/19$ روز بود و همچنین قادر بود در مدت $3/97$ روز جمعیت خود را دو برابر کند. نتایج این تحقیق نشان از طول عمر به‌نسبت زیاد و توان بالای تولیدمثل شته روی گیاه دارویی کنگرفرنگی دارد.

واژه‌های کلیدی: گیاه دارویی، *Brachycaudus*، آرتیشو، نرخ ذاتی افزایش جمعیت.

کنگرفرنگی یا آرتیشو (*Artichoke*) گیاهی به ارتفاع ۱۵۰-۲۰ سانتی‌متر که با کاربردهای درمانی و تغذیه‌ای از قسمت گوشتی براکته‌ها آن استفاده می‌شود (RajabiMazhar et al., 2009). براساس آمار سال ۱۳۹۵ سطح زیر کشت این گیاه در هفت استان کشور ۱۹ هکتار و تولید آن ۱۶۴ تن است (Anonymous, 2016). یکی از آفات مهم این گیاه شته *Brachycaudus cardui* L. است. این شته با مکیدن شیره گیاهی و ایجاد اخلال در فیزیولوژی گیاه میزبان باعث ضعف و نابودی آن می‌شود، همچنین با ترشح عسلک و رشد قارچ‌های ساپروفیت و کاهش توانایی فتوسنتز گیاه میزبان، باعث آسیب به بازاریپسندی محصول می‌شود (RajabiMazhar & Sadeghi, 2014). شته کنگرفرنگی دارای سیکل زندگی کامل یا غیرکامل

می‌باشد. این آفت با مکیدن شیره گیاهی و ایجاد اخلال در فیزیولوژی گیاه میزبان باعث ضعف و نابودی آن می‌شود، همچنین با ترشح عسلک و رشد قارچ‌های ساپروفیت و کاهش توانایی فتوسنتز گیاه میزبان، باعث آسیب به بازاریپسندی محصول می‌شود (RajabiMazhar & Sadeghi, 2014). شته کنگرفرنگی دارای سیکل زندگی کامل یا غیرکامل

قبیل نرخ بقا (l_x)، نرخ مرگ (d_x)، فراوانی مرگ (q_x) و امید زندگی (e_x) تعیین شده است (RajabiMazhar & Sadeghi, 2014).

در مورد زیست‌شناسی این حشره اطلاعات کمی وجود دارد و در مورد زادآوری، نرخ رشد و بقای آن گزارشی مشاهده نشده است. به همین منظور در این تحقیق نسبت به بررسی زیست‌شناسی و تشکیل جدول زندگی باروری شته کنگرفرنگی اقدام شده است.

سه عدد بذر گیاه کنگرفرنگی در گلدان پلاستیکی به ارتفاع ۱۰ و قطر ۸ سانتی‌متر دارای خاک باغچه در شرایط آزمایشگاه کشت شد. در مرحله ۴ برگی گیاه، یکی از گیاهان داخل گلدان حفظ و بقیه حذف شد. قسمتی از برگ‌های دارای شته، بوته‌های کنگرفرنگی کشت شده در باغ گیاهان دارویی بوعلی‌سینا همدان جدا و برای ایجاد آلودگی روی گیاه داخل گلدان قرار داده شد. بعد از انتقال شته‌ها روی گیاه‌گلدانی، قطعه برگی حذف شد. پرورش شته در دمای 22 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی انجام شد.

بذر گیاه کنگرفرنگی *Cynara scolymus* L. یا آرتیشو (*Artichoke*) در خانواده Asteraceae از باغ گیاهان دارویی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان تهیه شد.

برای این کار ۲۰ عدد گلدان پلاستیکی به ارتفاع ۸ و قطر ۶ سانتی‌متر برای تشکیل جدول زندگی تهیه و در داخل هر یک دو عدد بذر گیاه با شرایط روش قبلی، کشت و در مرحله ۴ برگی یکی از گیاهان حفظ شد. قفس برگی از ورقه طلق پلاستیکی شیشه‌ای و بی‌رنگ دوزنقه‌ای شکل به ابعاد $6 \times 9 \times 10/5$ سانتی‌متر بود که پس از آماده شدن به صورت قیفی به ابعاد قاعده ۳ و ارتفاع $10/5$ و انتهای $1/5$ سانتی‌متر در آمد. دو عدد دریچه تهویه با قطر یک سانتی‌متر در بدنه قفس برگی تعبیه و با توری ملامل سفید پوشانده شد (شکل ۱). در این مرحله، روی هر یک از گیاهان دو شته بالغ از شته‌های پرورشی با قلم‌موی ظریف

می‌باشد. این شته در کشت‌های گیاه دارویی آرتیشو در استان همدان گزارش شده است و به صورت حشرات کامل زیر بوته و در میان برگ گیاه میزبان در اطراف طوقه زمستان را سپری می‌کند (RajabiMazhar et al., 2009).

این شته همراه با کلنی‌های مورچه روی ساقه یا برگ گیاهان خانواده Asteraceae از قبیل جنس‌های *Cynara*, *Asteraceae* از قبیل *Cirsium*, *Arctium*, *Tanacetum*, *Cardus* یافت می‌شود (RajabiMazhar et al., 2009). شته *B. cardui* L. از اروپا، آسیا، شمال آفریقا و آمریکای شمالی گزارش شده است. این شته چندنسلی و دو میزبان است که میزبان اول درختان میوه هسته‌دار نظیر آلو، هلو و زردآلو بوده و میزبان دوم آن گیاهان خانواده Asteraceae است (Rezvani, 2001). عمده گزارش‌های منتشرشده منحصر به اعلام وجود گونه، کلید شناسایی حشره، برخی ویژگی‌های مرفولوژیک و رابطه همزیستی آن با مورچه‌هاست (Stary et al., 2000; Tauty, 1999; Blackman & Eastop, 2006; RajabiMazhar et al., 2009).

جدول زندگی پایه مطالعات تجزیه و تحلیل کمی جمعیت و بررسی زیست‌شناسی حشرات بوده و با استفاده از آن، عواملی مانند طول دوره رشد مراحل زیستی مختلف، نرخ بقای هر مرحله رشدی، طول عمر حشرات و باروری روزانه ماده‌ها ثبت می‌شود (Vaupel et al., 1998). ویژگی‌های دموگرافی برای مقایسه اثر عوامل محیطی و زیستی روی رشدونمو مراحل نابالغ، تولیدمثل و زنده‌مانی حشرات استفاده می‌شود (Kieckhefer et al., 1989).

جدول زندگی سنی کمک می‌کند تا مرگ‌ومیر، بقا، باروری و سایر ویژگی‌های جمعیت در هر سن یا مرحله رشدی مشخص شود (Carey, 1993). با استفاده از جدول زندگی سنی، ویژگی‌های دموگرافیکی شته سبز بادام در شرایط آزمایشگاهی *B. amygdalinus* (Nourbakhsh et al., 2006) شته *B. schwartzi* روی درختان هسته‌دار (Satar & Yokomi, 2002)، شته *B. divaricatae* روی درخت آلو (Wilkaniec & Wilkaniec, 2013) اندازه‌گیری شده و همچنین برخی ویژگی‌های زیستی شته *B. cardui* از

حشرات کامل، طول مدت یک نسل و میزان باروری شته‌ها محاسبه شد. با اطلاعات ثبت شده، جدول زندگی شته کنگرفرنگی به روش کری (Carey, 1993) تشکیل و ویژگی‌های جدول زندگی شته مورد مطالعه در دمای 22 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره‌ی نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی محاسبه شد.

انتقال داده شد. بعد از ۲۴ ساعت حشرات بالغ حذف و چهار پوره هم‌سن روی برگ گیاه کنگرفرنگی قرار گرفتند تا بالغ شده و شروع به تولیدمثل کنند. روی برگ دارای پوره‌ها قفس برگی نصب شد و به صورت روزانه قفس‌ها بازدید و با کامل شدن شته‌ها به جز یکی بقیه حذف و تولیدمثل روزانه آن شته تا پایان دوره تولیدمثل ثبت شد. این روند تا مرگ حشره کامل ادامه یافت. با این روش طول عمر، طول دوره پوره‌زایی، طول دوره پس از پوره‌زایی، طول عمر



شکل ۱- قفس‌های برگی روی برگ کنگرفرنگی

(1993) محاسبه شد. محاسبه نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) از فرمول $\sum e^{-rx} l_x m_x = I$ (Frazer, 1972) در این معادله مقدار دقیق (r_m) از داده‌های بقا (l_x) و تولیدمثل (m_x) محاسبه شد، و به قدری تغییر داده شد تا معادله مساوی یک شود. عملیات محاسبه و رسم نمودار با استفاده از نرم‌افزار Excel 2007 انجام شد.

در پرورش شته *B. cardui* پوره‌های سن یک تازه متولد شده در مدت ۱۵-۱۱ روز به حشره کامل تبدیل شده

در پژوهش پیش‌رو براساس سن حشره در هر روز، نسبت افراد زنده مانده تا سن X و میزان تولیدمثل روزانه تا پایان عمر در جداول جداگانه‌ای ثبت و ویژگی‌های رشد جمعیت شامل نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ ناخالص تولیدمثل (GRR)، نرخ خالص تولیدمثل (R_0)، مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)، متوسط مدت عمر (Tc)، نرخ ذاتی تولد (b)، نرخ ذاتی مرگ و میر (d) و متوسط مدت زمان نسل (T) (Carey,)

روزگی هیچ مرگومیری در جمعیت شته مشاهده نشد. به طوری که احتمال زندهمانی در سن مؤثر ۱۹/۵ روزگی برای تمام ماده‌ها عدد یک به دست آمد که این حالت وضعیت رشد و نمو حشرات گیاه‌خوار روی میزبان‌های حساس است. پس از آن تا پایان عمر همراه با افزایش سن به تدریج کاهش یافت و نرخ بقا در مدت یاد شده یک روند نزولی یکنواخت داشت (شکل ۲).

نرخ ذاتی افزایش جمعیت بهترین و معتبرترین ویژگی برای بیان ویژگی‌های زیستی یک حشره است، زیرا اطلاعات مربوط به بقا، زادآوری و سن در این آماره خلاصه شده است و هر گونه تغییر در این ویژگی‌ها، در نمایان می‌شود (Bagheri et al., 2009). در جدول ۲ مقادیر ویژگی‌های باروری جدول زندگی شته *B. cardui* آورده شده است، مقدار نرخ ناخالص (*GRR*) و خالص تولیدمثل (*R₀*) و نرخ ذاتی افزایش جمعیت (*r_m*) به ترتیب برابر ۳۱/۱۹، ۲۷/۱۵ و ۰/۱۷۵ پوره به ازای هر فرد ماده به دست آمد. نرخ متناهی افزایش جمعیت شته (λ) برابر ۱/۱۹ روز بود. میزان m_x (تعداد افراد ماده به ازای هر فرد ماده در هر روز) در روز نوزدهم زندگی ۲/۲۶ بالاترین مقدار به دست آمد (شکل ۲). مقایسه داده‌های این پژوهش با نتایج به دست آمده روی گونه‌های *B. amygdalinus* (Nourbakhsh et al., 2006) و *B. schwartzi* (Satar & Yokomi, 2002) و *A. gossypii* (Hosseini-Tabesh et al., 2015) و *A. craccivora* (Jalalipour et al., 2017) نشان می‌دهد نرخ ذاتی رشد (*r_m*) این شته برابر ۰/۱۷۵ و این مقدار در گونه‌های *B. amygdalinus*، *B. schwartzi* و *A. gossypii* به ترتیب برابر ۰/۲۶۳، ۰/۱۹۹ و ۰/۲۷۱ و ۰/۲۳۴ بود که به عبارتی توان زادآوری و تولیدمثل شته *B. cardui* نسبت به چهار گونه دیگر کمتر بود. طول عمر شته بالغ *B. cardui* ۲۰/۹۵ روز بود که در این مدت توانست ۳۱/۱۹ عدد پوره تولید کند، این مدت در گونه‌های *B. amygdalinus* (Nourbakhsh et al., 2006) و *A. craccivora* (Jalalipour et al., 2017)

و میانگین طول دوره پورگی تا تبدیل شدن به حشره کامل ۰/۲۶ ± ۱۲/۷۵ روز به دست آمد. طول مدت یک نسل آفت به طور متوسط ۱۸/۹۲ روز بود که نشان می‌دهد این گونه شته در روی گیاه میزبان در این شرایط دارای نسل طولانی است (جدول ۱). این دوره برای شته سبز بادام *B. amygdalinus*، روز ۱۱/۴۹ (Nourbakhsh et al., 2006) و در شته *B. schwartzi* روی درختان میوه هسته‌دار ۲۲/۸۶ روز (Satar & Yokomi, 2002) بود. با توجه به جدول ۱، میانگین طول عمر حشرات کامل شته کنگرفرنگی ۱/۰۱ ± ۳۳/۷۰ روز به دست آمد که نشان از طول عمر زیاد حشرات کامل دارد. این ویژگی در شته سبز بادام ۱۴/۸۳ روز (Nourbakhsh et al., 2006) و شته درختان میوه هسته‌دار برابر با ۳۳/۷ روز (Satar & Yokomi, 2002) و برای شته درخت آلو *B. divaricatae* بین ۴۴-۵۳ روز (Wilkaniec & Wilkaniec, 2013) گزارش شده است.

میانگین طول دوره پوره‌زایی و طول دوره پس از پوره زایی شته *B. cardui* به ترتیب ۰/۹۹ ± ۱۶/۵۵ و ۰/۶۱ ± ۴/۴۰ روز به دست آمد که نشان می‌دهد این حشره در بیشتر طول عمر خود تولیدمثل داشته است. این دو دوره در شته درخت آلو *B. divaricatae* برابر با ۲۶/۸ و ۱/۲ روز بود (Wilkaniec & Wilkaniec, 2013). با توجه به جدول ۱ حشرات کامل شته کنگرفرنگی در مدت زندگی خود به طور میانگین ۲/۴۷ ± ۲۶/۳۵ پوره تولید کردند در صورتی که این رقم در شته درخت آلو *B. divaricatae* (Wilkaniec & Wilkaniec, 2013) بین ۱۰۱-۴۵ پوره و در شته *B. schwartzi* بین ۱۳/۶ - ۳۷/۳ پوره روی واریته‌های مختلف درختان میوه هسته‌دار (Satar & Yokomi, 2002) بوده است و این نشان از پایین بودن توان زادآوری شته کنگرفرنگی نسبت به دو گونه شته ذکر شده دارد.

نرخ بقای ویژه سنی (l_x) این شته نشان داد که در مرحله پورگی تلفاتی نداشته است، حداکثر طول دوره پورگی تا رسیدن به مرحله حشره کامل ۱۵ روز بود. در حالی که تا ۱۹

Yokomi, 2002) ۲۲/۸۶ روز بود و نشان داد برای پوره‌زایی این گونه فرصت بیشتری در اختیار دارد و به عبارتی این شته با وجود کم بودن نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) و تلفات حداقل در دوران پورگی (RajabiMazhar & Sadeghi, 2014) می‌تواند با داشتن طول عمر طولانی این کاهش نرخ رشد را جبران کرده و پوره بیشتری را تولید کند (جدول ۲). با توجه به منحنی بقا (I_x) و تولید نتاج (m_x) شته کنگرفرنگی، مرگ‌ومیر در مراحل نابالغ کم بوده و در مراحل بعد به‌طور تقریباً یکنواخت افزایش و در مقابل نرخ بقای سنی کاهش یافته است (شکل ۲). با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پژوهش در پرورش شته کنگرفرنگی *B. cardui* ویژگی‌هایی شبیه به وضعیت رشدونمو حشرات گیاه‌خوار روی میزبان‌های گیاهی حساس مشاهده شد، به‌طوری‌که تلفات وارده به حشرات در طول عمر آنها بسیار کم و ناچیز بوده است. البته برای تکمیل پژوهش و برآورد ویژگی‌های زیستی آفت در شرایط طبیعی، انجام چنین بررسی در شرایط مزرعه پیشنهاد می‌شود.

(Hosseini-Tabesh et al., 2015) برابر ۶/۷۴، ۱۶/۴۲ و ۱۰/۴۴ روز بود و در همین مدت توانسته بودند به ترتیب ۴۰/۰۶، ۲۳/۴۴ و ۲۲/۸۱ عدد پوره (GRR) تولید نمایند که نشان از داشتن فرصت کافی شته کنگرفرنگی نسبت به سه گونه فوق در تولید پوره بوده است.

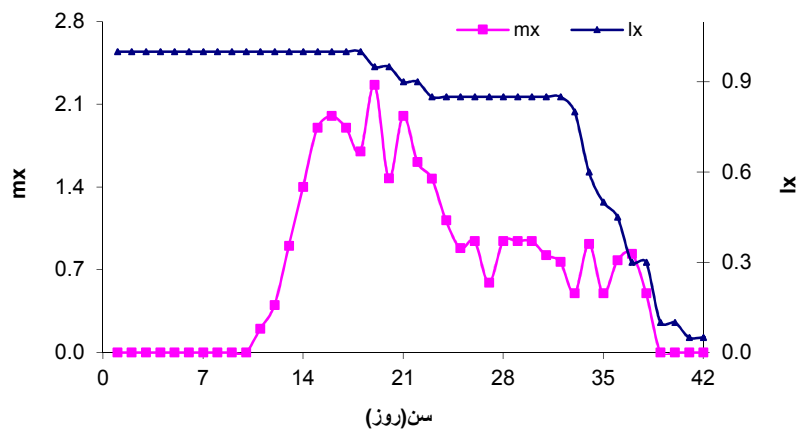
مقایسه نرخ خالص زادآوری (R_0) شته *B. cardui* با سایر گونه‌ها نشان می‌دهد که مقدار R_0 در این شته به‌غیر از گونه (*B. schwartzi*) (Satar & Yokomi, 2002) از بقیه گونه‌ها بیشتر بود. به عبارتی میزان مرگ‌ومیر پوره‌ها در گونه *B. amygdalinus* (Nourbakhsh et al., 2006) بیش از شته *B. cardui* بوده است. ویژگی مدت زمان متوسط یک نسل (T_c) در شته‌های *B. amygdalinus* (Nourbakhsh et al., 2006) و *A. gossypii* (Hosseini-Tabesh et al., 2015) و *A. craccivora* (Jalalipour et al., 2017) به ترتیب برابر ۱۱/۴۹، ۱۰/۶۱ و ۱۳/۰۲ روز بود که در مقایسه با مقدار آن در شته کنگرفرنگی (۱۸/۹۲) کمتر بود و این نشان از توان بالای زادآوری و پوره‌زایی (r_m) آن گونه‌ها در مدت کوتاه‌تری نسبت به شته کنگرفرنگی بود، درحالی‌که این ویژگی در شته *B. schwartzi* (Satar &

جدول ۱- ویژگی‌های زیستی شته *Brachycaudus cardui* روی کنگرفرنگی

واحد	میانگین \pm خطای معیار	ویژگی
روز	۱۲/۷۵ \pm ۰/۲۶	طول دوره پورگی تا حشره کامل
روز	۱۸/۹۲	طول مدت یک نسل
روز	۲۰/۹۵ \pm ۱/۱۰	طول عمر حشرات کامل
روز	۳۳/۷۰ \pm ۱/۰۱	طول عمر
روز	۱۶/۵۵ \pm ۰/۹۹	طول دوره پوره زایی
روز	۴/۴۰ \pm ۰/۶۱	طول دوره پس از پوره زایی
پوره	۲۶/۳۵ \pm ۲/۴۷	باروری (تعداد پوره بازای هر حشره ماده)

جدول ۲- مقادیر ویژگی‌های رشد جمعیت شته کنگرفرنگی

ویژگی	فرمول	ویژگی محاسبه شده
Gross reproductive rate (روز/ماده/روز)	$GRR = \sum m_x$	۳۱/۱۹
Net reproductive rate (روز/ماده/روز)	$R_0 = \sum l_x m_x$	۲۷/۱۵
Intrinsic rate of increase (روز/ماده/روز)	$(r_m) = \sum e^{-rx} l_x m_x = 1$	۰/۱۷۵
Finite rate of increase (روز)	$\lambda = e^r$	۱/۱۹
Intrinsic rate of birth (واحد زمان/۱)	$b = 1/\sum e^{-rx} L_x$	۰/۱۹۲
Intrinsic rate of death (واحد زمان/۱)	$d = b - r$	۰/۰۱۷
Mean generation time (روز)	$T_c = \ln R_0 / r$	۱۸/۹۲
Doubling time (روز)	$DT = \ln 2 / r$	۳/۹۷
Mean of increasing rate (روز)	$r_w = (e^r)^7$	۳/۳۹



شکل ۲- منحنی بقا (lx) و تولید نتاج (mx) شته کنگرفرنگی

- conditions. Applied Entomology and Phytopathology, 80(2): 1- 16.
- RajabiMazhar, A. and Sadeghi, S.E. 2014. Some life table parameters of the aphid, *Brachycauduscardui* L. on Artichoke, *Cynara scolymus* L. in laboratory conditions. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 12(2): 153-158.
 - RajabiMazhar, A., Rezwani, A., Rakhshani, E. and Yarmand, H. 2009. Survey of medicinal plants aphids and their natural enemies in Hamadan province of Iran. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 7(2): 115-127.
 - Rezwani, A. 2001. Key to the aphids in Iran. Agricultural Research, Education and Extension Organization press, Tehran, 304p.
 - Satar, S. and Yokomi, R. 2002. Effect of temperature and host on development of *Brachycaudus schwartzi*(Homoptera: Aphididae). Annals of the Entomological Society of America, 95: 597- 602.
 - Sary, P., Remaudiere, G., Goldes, D. and Shahrokhi, S. 2000. A review and host associations of aphid parasitoids (Hym.:Braconidae) of Iran. Parasitic, 56: 15-41.
 - Tauty, N. 1999. Aphids (Homoptera: Aphididae) of Turkey. Batik Koruma Bulteni, 39: 1- 21.
 - Vaupel, J.W., Carey, J.R. Christensen, K. Johnson, T.E. and Yashin, A.I. 1998. Biodemographic trajectories of longevity. Science, 280: 855-60.
 - Wilkaniec, B. and Wilkaniec, A. 2013. The biology and ecology of *Brachycaudus divaricatae* Shaposhnikov (Hemiptera, Aphidoidea) on *Prunus cerasifera* Ehrhart in western Poland. Journal of plant protection research, 53(1): 42-47.
- منابع مورد استفاده**
- Anonymous. 2016. Ministry of Agriculture Jihad statistics, Plans and Programs of Ministry of Jihad-e-Agriculture.
 - Bagheri, F., Hosseini Naveh, V., Talebi Jahromo, Kh. and Bigham, M. 2009. A Survey of some biological traits and fertility life table parameters of Pistachio green stink bug, *Acrosternumheegeri* (Heteroptera: Pentatomidae). Iranian Journal Plant Protection, 41(1): 119-123.
 - Blackman, R.L. and V.F. Eastop. 2006. Aphis on the World's Herbaceous Plants and Shrubs. Volume 1-2. John Wiley Publication, 1450p.
 - Carey, J.R. 1993. Applied demography for biologists. Oxford University Press, New York, 206p.
 - Frazer, B.D. 1972. Life tables and intrinsic rates of increase of apterous black bean aphids on broad bean (Homoptera: Aphidiidae). Canadian Entomologist, 104: 1717-1722
 - Hosseini-Tabesh, B., Sahragard, A. and Karimi-Malati, A. 2015. A laboratory and field condition comparison of life table parameters of *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). Journal of Plant Protection Research, 55(1): 1-7.
 - Jalalipour, R., Sahragard, A., Madahi, Kh. and Karimi-Malati, A. 2017. Comparative life table of *Aphis craccivora*(Hem.:Aphididae) on host plant, *Robiniapseudoacacia*under natural and laboratory conditions. Journal of Entomological Society of Iran, 36(4): 249-257.
 - Nourbakhsh, S.H.A., Soleymannezhadian, E., Mosadegh, S.M.S. and Rezvani, A. 2006. Effect of temperature on the biology of almond green aphid *Brachycaudus amygdalinus* under laboratory

Biology and fertility life table parameters of the aphid, *Brachycaudus cardui* L. on *Cynara scolymus* L. in laboratory condition

A. Rajabi Mazhar^{1*} and H. Kheiri²

1* - Corresponding author, Hamadan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Hamadan, Iran E-mail: rajabi1351@yahoo.com

2- Hamadan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Hamadan, Iran

Received: 11.04.2018

Accepted: 31.07.2018

Abstract

Life table parameters of *Brachycaudus cardui* L. (Hom.: Aphididae) on *Cynara scolymus* L. (Asteraceae) was investigated in laboratory condition at $22\pm 2^{\circ}\text{C}$, $65\pm 5\%$ RH, and a photoperiod of LD 14:10. To this end, 20 aphid nymphs were reared in leaf cages and mortality and reproduction rate were recorded daily. The result indicated mean reproduction period and mean generation time as 12.75 ± 0.26 and 18.92 days, respectively. Mean longevity of the aphid was 33.70 ± 1.01 days. Life expectancy of the aphid was estimated at 33.03 days in 1st instar nymph stage and decreased gradually in a constant rate. Intrinsic rate of increase (r_m), Net reproductive rate (R_0) and Doubling time (DT) as 0.175 (per days), 27.15 (offspring), 3.97 (day) and Finite rate of increase (λ) 1.19 (day), respectively. The results of this study revealed high longevity and slow mortality trend in this aphid population on *C. scolymus*.

Key words: medicinal plant, *Brachycaudus cardui*, Artichoke, Intrinsic rate of increase.