

مقاله کوتاه

برآورد برخی از فراسنجه‌های جدول زندگی شته *Brachycaudus cardui* L. روی کنگر فرنگی *Cynara scolymus* L. در شرایط آزمایشگاهی

علی‌رضا رجبی مظهر^{۱*} و سید ابراهیم صادقی^۲

*^۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهش، بخش منابع طبیعی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، ایران

پست الکترونیک: rajabi1351@yahoo.com

^۲- استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۹/۰۸

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۲/۱۵

چکیده

کنگر فرنگی یا آرتیشو (*Cynara scolymus* L.) یکی از مهمترین گیاهان دارویی است که دارای مصارف گوناگون خوراکی و دارویی می‌باشد. شته کنگر فرنگی (*Brachycaudus cardui* L.) یکی از آفات این گیاه دارویی به‌خصوص در اوایل فصل رویشی آن به‌شمار می‌رود. در این تحقیق زیست‌شناسی و جدول زندگی این حشره در آزمایشگاه در دمای 22 ± 2 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی بررسی شد. برای این منظور تعداد ۲۰ پوره هم‌سن تازه متولد شده تا زمان مرگ در قفس‌های برگ روی برگ کنگر فرنگی پرورش داده شدند. میانگین طول دوره پورگی تا تبدیل شدن به شته بالغ $12/75 \pm 0/26$ روز به‌دست آمد. همین‌طور طول مدت یک نسل آفت به‌طور متوسط $18/92$ روز بود. طول عمر شته به‌طور متوسط $33/70 \pm 1/01$ روز بود. این شته روی کنگر فرنگی در مرحله زیستی پورگی تلفاتی نداشت و در مرحله حشرات کامل جوان نیز مقدار آن اندک بود. بیشترین فراوانی مرگ بین روزهای ۳۸-۳۲ برابر با ۰/۶۷ بود. امید به زندگی شته کنگر فرنگی در ابتدای سن اول پورگی $33/03$ روز بود و به‌تدریج به‌صورت یکنواخت کاهش یافت. نتایج این تحقیق در مجموع روند کند تلفات و طول عمر نسبتاً زیاد این گونه شته را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: جدول زندگی، شته آرتیشو، گیاه دارویی، کنگر فرنگی

مقدمه

این گیاه در کشور ۹ هکتار و تولید آن ۲۵ تن است (بی‌نام، ۱۳۹۱). یکی از آفات مهم این گیاه شته *Brachycaudus cardui* L. (Hem.: Aphididae) می‌باشد. این آفت با مکیدن شیره گیاهی و ایجاد اختلال در فیزیولوژی گیاه میزبان باعث ضعف و نابودی آن می‌شود، همچنین با ترشح عسلک و

کنگر فرنگی یا آرتیشو (Artichoke) گیاهیست به ارتفاع ۱۵۰-۲۰ سانتی‌متر که به‌منظور تغذیه از قسمت گوشتی براکته‌ها و جنبه درمانی استفاده می‌شود (رجبی مظهر و همکاران، ۱۳۸۸). بر اساس آمار سال ۱۳۹۰ سطح زیر کشت

صورت کیفی به ابعاد قاعده ۳ و ارتفاع ۱۰/۵ و انتهای ۱/۵ سانتیمتر درآمد. دو عدد دریچه تهویه با قطر یک سانتی‌متر در بدنه قفس برگی تعبیه و با توری ململ سفید پوشانده شد. در این مرحله روی هر یک از گیاهان ۲ عدد شته بالغ از شته‌های پرورشی بوسیله قلم‌مو ظریف انتقال داده شد. بعد از ۲۴ ساعت حشرات بالغ حذف و ۴ عدد پوره هم‌سن روی برگ گیاه کنگرفرنگی قرار گرفتند تا بالغ شده و شروع به تولیدمثل نمایند. روی برگ حاوی پوره‌ها قفس برگی نصب گردید و بصورت روزانه قفس‌ها بازدید و با کامل شدن شته‌ها بجز یکی بقیه حذف و تولیدمثل روزانه آن شته تا پایان دوره تولیدمثل ثبت گردید. این روند تا مرگ حشره کامل ادامه یافت. با این روش طول عمر، طول دوره پوره‌زایی، طول دوره پس از پوره‌زایی، طول عمر 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; 1995) تشکیل و پارامترهای جدول زندگی شته مورد مطالعه در دمای 22 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی محاسبه شد.

در پرورش شته *B. cardui* L. پوره‌های سن یک تازه متولد شده در مدت ۱۵-۱۱ روز به حشره کامل تبدیل شده و میانگین طول دوره پورگی تا تبدیل شدن به حشره کامل $12/75 \pm 0/26$ روز به‌دست آمد. طول مدت یک نسل آفت به طور متوسط $18/92$ روز بود که نشان می‌دهد این گونه شته در روی گیاه میزبان در این شرایط دارای نسل طولانی بود (جدول ۱). بر اساس تحقیقات نوربخش و همکاران (۱۳۸۴) این دوره برای شته سبز بادام *B. amygdalinus*، $11/49$ روز بود. با توجه به جدول ۱، میانگین طول عمر حشرات کامل شته کنگرفرنگی $33/70 \pm 1/01$ روز به‌دست آمد که نشان از طول عمر زیاد حشرات کامل داشت. این پارامتر در شته سبز بادام $11/49$ روز (نوربخش و همکاران، ۱۳۸۴) و برای شته گندم *Shizaphis graminum* $35/24$ روز (خدابنده و همکاران، ۱۳۸۷) گزارش شده‌است. میانگین طول دوره پوره‌زایی و طول دوره پس از

رشد قارچ‌های ساپروفیت علاوه بر کاهش توانایی فتوسنتز گیاه میزبان، باعث آسیب به بازاریسندی محصول نیز می‌گردد. در این تحقیق مقادیر فراسنجه‌های جدول زندگی شته کنگرفرنگی در شرایط آزمایشگاهی برآورد شد. پارامترهای دموگرافی برای مقایسه اثر عوامل محیطی و بیولوژیک روی رشد و نمو مراحل نابالغ، تولیدمثل و زنده‌مانی حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرد (Kieckhefer et al., 1989). شته کنگرفرنگی دارای دوره زندگی کامل یا غیرکامل می‌باشد. این شته در کشت‌های گیاه دارویی آرتیشو در استان همدان گزارش شده‌است و به‌صورت حشرات کامل در زیر بوته و در میان برگ گیاه میزبان در اطراف طوقه زمستان را سپری می‌کند (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۸). این شته چندنسلی و دومیزبانه است که میزبان اول درختان میوه هسته‌دار نظیر آلو، هلو و زردآلو و میزبان دوم آن گیاهان خانواده Compositae است. در مورد زیست‌شناسی این حشره اطلاعات کمی وجود دارد و در مورد زادآوری، رشد و بقا پوره‌ها گزارشی مشاهده نشده است. به‌همین منظور در این تحقیق نسبت به بررسی زیست‌شناسی و تشکیل جدول زندگی شته کنگرفرنگی اقدام شده‌است.

پرورش شته در شرایط آزمایشگاه انجام شد. سه عدد بذر گیاه کنگرفرنگی در گلدان پلاستیکی به اندازه 8×10 سانتی‌متر حاوی خاک باغچه در شرایط آزمایشگاه کشت گردید. در مرحله ۴ برگی گیاه، یکی از گیاهان داخل گلدان حفظ و بقیه حذف شد. قسمتی از برگ‌های دارای شته و بوته‌های کنگرفرنگی کشت شده در باغ گیاهان دارویی بوعلی‌سینای همدان جدا و برای ایجاد آلودگی روی گیاه داخل گلدان قرار داده شدند. بعد از انتقال شته‌ها روی گیاه گلدانی، قطعه برگی حذف گردید. استقرار شته در قفس برگی انجام شد. برای این کار ۲۰ عدد گلدان پلاستیکی به اندازه 7×8 سانتی‌متر برای تشکیل جدول زندگی تهیه و در داخل هر یک ۲ عدد بذر گیاه آرتیشو با شرایط روش قبلی کشت و در مرحله ۴ برگی یکی از گیاهان حفظ گردید. قفس برگی از ورقه طلق پلاستیکی شیشه‌ای و بی‌رنگ دوزنقه‌ای شکل به ابعاد $6 \times 9 \times 10/5$ سانتیمتر که پس از آماده شدن به

میانگین $26/35 \pm 2/47$ پوره تولید کردند، در صورتی که این رقم در شته گندم *S. graminum* در تحقیقات خداینده و همکاران (۱۳۸۴) برابر با $29/27$ پوره بوده است و این نشان از پایین بودن توان زادآوری شته کنگرفرنگی نسبت به گونه شته ذکر شده دارد.

پوره‌زایی شته *B. cardui* به ترتیب $0/99 \pm 16/55$ و $0/61 \pm 4/40$ روز به دست آمد که نشان می‌دهد این حشره در بیشتر طول عمر خود تولیدمثل داشته است. این دو دوره را خداینده و همکاران (۱۳۸۷) در شته گندم *S. graminum* $20/96$ و $6/83$ روز گزارش کرده‌اند. باتوجه به جدول ۱ حشرات کامل شته کنگرفرنگی در مدت زندگی خود به‌طور

جدول ۱- پارامترهای زیستی شته *Brachycaudus cardui* روی کنگرفرنگی در دمای 22 ± 2 درجه سلسیوس

پارامتر	میانگین \pm خطای معیار	واحد
طول دوره پورگی تا حشره کامل	$12/75 \pm 0/26$	روز
طول مدت یک نسل	$18/92$	روز
طول عمر حشرات کامل	$20/95 \pm 1/10$	روز
طول عمر	$33/70 \pm 1/01$	روز
طول دوره پوره‌زایی	$16/55 \pm 0/99$	روز
طول دوره پس از پوره‌زایی	$4/40 \pm 0/61$	روز
باروری (تعداد پوره به‌زای هر حشره ماده)	$26/35 \pm 2/47$	پوره

گرافیکی آن است. در صورتی که نرخ بقا (Ix) در سنین مختلف رسم شود، منحنی بقای ویژه سنی به دست می‌آید که توزیع مرگ را در سنین مختلف نشان می‌دهد (Southwood, 1994). به‌طوری‌که در مورد منحنی بقای شته کنگرفرنگی مشاهده می‌شود، مرگ و میر در مراحل نابالغ کم بوده و در مراحل بعد به‌طور تقریباً یکنواخت افزایش می‌یابد و در مقابل نرخ بقای سنی کاهش می‌یابد (نمودار ۱). سایر فراسنجه‌های جدول زندگی محاسبه شده (احتمال بقا در دو سن متوالی) px و (احتمال مرگ در دو سن متوالی) qx بود. همان‌طور که نمودار ۲ نشان می‌دهد، در مراحل زیستی پوره و حشرات کامل جوان تلفاتی مشاهده نمی‌شود یا بسیار اندک است. ولی پس از سن ۱۸ روزگی، مرگ و میر به تدریج افزایش یافته و در مرحله حشرات کامل مسن، بیشترین مقدار خود را دارد. سومین پارامتر فراوانی مرگ (dx) می‌باشد. همان‌طور که نمودار شماره ۳ نشان می‌دهد، جمعیت اولیه شته کنگرفرنگی در مرحله

در این تحقیق جدول زندگی برای بررسی مرگ و میر ویژه سنی و باروری ویژه سنی نسل آزمایشگاهی شته کنگرفرنگی *B. cardui* L. تشکیل شد (جدول ۲). بررسی نرخ بقای ویژه سنی (Ix) نشان داد که این شته در مرحله پورگی تلفات نداشته است. حداکثر طول دوره پورگی شته تا رسیدن به مرحله حشره کامل ۱۵ روز بود، در حالی که تا ۱۹ روزگی هیچ مرگ و میری در جمعیت شته مشاهده نگردید. به‌طوری‌که احتمال زنده‌مانی در سن مؤثر $19/5$ روزگی برای تمام ماده‌ها عدد یک به دست آمد که این حالت، وضعیت رشد و نمو حشرات گیاهخوار روی میزبان‌های حساس می‌باشد. همچنین در مرحله زیستی حشره کامل، قبل از دوره پوره‌زایی هیچ تلفاتی مشاهده نشد. زنده‌مانی تا ۲۰ روزگی $0/95$ بود که بسیار بالاست و پس از آن تا پایان عمر همراه با افزایش سن به تدریج کاهش یافت و نرخ بقا در مدت یادشده یک روند نزولی یکنواخت داشت. ساده‌ترین روش توصیف مرگ و میر، توصیف

به تدریج کاهش یافت. بالابودن نسبی امید به زندگی این شته به دلیل تلفات کم پوره‌ها و حشرات کامل جوان و زیادبودن طول عمر با میانگین $1/01 \pm 33/70$ روز می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق، در پرورش شته کنگرفرنگی *B. cardui* L. ویژگی‌هایی شبیه به وضعیت رشد و نمو حشرات گیاهخوار روی میزبان‌های گیاهی حساس مشاهده گردید، به طوری که تلفات وارده به حشرات در طول عمر آنها بسیار کم و ناچیز بود.

پورگی و حشرات کامل جوان (۱۸ روزگی) تلفاتی نداشته و یا این که مرگ و میر به ندرت اتفاق افتاده است. بنابراین توزیع فراوانی مرگ اغلب انحراف به طرف مراحل مسن تر بوده (که بیشترین فراوانی مرگ $0/20$ بوده) و در سن روز ۳۳ به بعد اتفاق افتاده است. امید به زندگی (ex) فراسنجه بعدی محاسبه شده بود، امید به زندگی بیانگر متوسط طول عمر باقی‌مانده برای فرد برای رسیدن به سن x می‌باشد. با توجه به نمودار ۴ امید به زندگی این شته $33/03$ روز بود و

جدول ۲- جدول زندگی شته کنگرفرنگی (*Brachycaudus cardui*) در شرایط آزمایشگاهی

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)
x	lx	px	qx	dx	Lx	Tx	ex
۱	۱	۱	۰	۰	۱	۳۳/۰۲	۳۳/۰۲
۲	۱	۱	۰	۰	۱	۳۲/۰۲	۳۲/۰۲
۳	۱	۱	۰	۰	۱	۳۱/۰۲۵	۳۱/۰۲
۴	۱	۱	۰	۰	۱	۳۰/۰۲	۳۰/۰۲
۵	۱	۱	۰	۰	۱	۲۹/۰۲	۲۹/۰۲
۶	۱	۱	۰	۰	۱	۲۸/۰۲	۲۸/۰۲
۷	۱	۱	۰	۰	۱	۲۷/۰۲	۲۷/۰۲
۸	۱	۱	۰	۰	۱	۲۶/۰۲	۲۶/۰۲
۹	۱	۱	۰	۰	۱	۲۵/۰۲	۲۵/۰۲
۱۰	۱	۱	۰	۰	۱	۲۴/۰۲	۲۴/۰۲
۱۱	۱	۱	۰	۰	۱	۲۳/۰۲	۲۳/۰۲
۱۲	۱	۱	۰	۰	۱	۲۲/۰۲	۲۲/۰۲
۱۳	۱	۱	۰	۰	۱	۲۱/۰۲	۲۱/۰۲
۱۴	۱	۱	۰	۰	۱	۲۰/۰۲	۲۰/۰۲
۱۵	۱	۱	۰	۰	۱	۱۹/۰۲	۱۹/۰۲
۱۶	۱	۱	۰	۰	۱	۱۸/۰۲	۱۸/۰۲
۱۷	۱	۱	۰	۰	۱	۱۷/۰۲	۱۷/۰۲
۱۸	۱	۰/۹۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۹۷	۱۶/۰۲	۱۶/۰۲
۱۹	۰/۹۵	۱	۰	۰	۰/۹۵	۱۵/۰۵	۱۵/۸۴
۲۰	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۰۵۲	۰/۰۵	۰/۹۲	۱۴/۱	۱۴/۸۴
۲۱	۰/۹	۱	۰	۰	۰/۹	۱۳/۱۷۵	۱۴/۶۳
۲۲	۰/۹	۰/۹۴	۰/۰۵۵	۰/۰۵	۰/۸۷	۱۲/۲۷	۱۳/۶۳

ادامه جدول ۲- جدول زندگی شته کنگرفرنگی ...

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)
x	lx	px	qx	dx	Lx	Tx	ex
۲۳	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۱۱/۴	۱۳/۴۱
۲۴	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۱۰/۵۵	۱۲/۴۱
۲۵	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۹/۷	۱۱/۴۱
۲۶	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۸/۸۵	۱۰/۴۱
۲۷	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۸	۹/۴۱
۲۸	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۷/۱۵	۸/۴۱
۲۹	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۶/۳	۷/۴۱
۳۰	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۵/۴۵	۶/۴۱
۳۱	۰/۸۵	۱	۰	۰	۰/۸۵	۴/۶	۵/۴۱
۳۲	۰/۸۵	۰/۹۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۸۲	۳/۷۵	۴/۴۱
۳۳	۰/۸	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۲	۰/۷	۲/۹۲	۳/۶۵
۳۴	۰/۶	۰/۸۳	۰/۱۶	۰/۱	۰/۵۵	۲/۲۲	۳/۷۰
۳۵	۰/۵	۰/۹	۰/۱	۰/۰۵	۰/۴۷	۱/۶۷	۳/۳۵
۳۶	۰/۴۵	۰/۶۶	۰/۳۳	۰/۱۵	۰/۳۷	۱/۲	۲/۶۶
۳۷	۰/۳	۱	۰	۰	۰/۳	۰/۸۲	۲/۷۵
۳۸	۰/۳	۰/۳۳	۰/۶۶	۰/۲	۰/۲	۰/۵۲	۱/۷۵
۳۹	۰/۱	۱	۰	۰	۰/۱	۰/۳۲	۳/۲۵
۴۰	۰/۱	۰/۵	۰/۵	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۲۲	۲/۲۵
۴۱	۰/۰۵	۱	۰	۰	۰/۰۵	۰/۱۵	۳
۴۲	۰/۰۵	۱	۰	۰	۰/۰۵	۰/۱	۲
۴۳	۰/۰۵	۱	۰	۰	۰/۰۵		

X: سن x

lx: نسبت افراد زنده مانده تا سن x

px: نسبت افرادی که از سن x تا x+1 زنده مانده اند

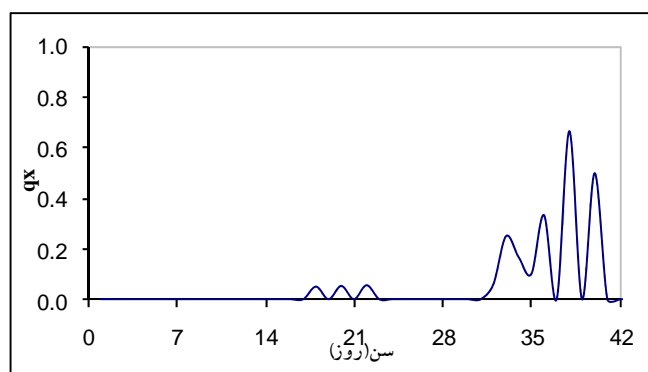
qx: نسبتی از افراد زنده تا سن x که در فاصله سنی x تا x+1 می میرند

dx: نسبتی از گروه اصلی که در فاصله سنی x تا x+1 می میرند

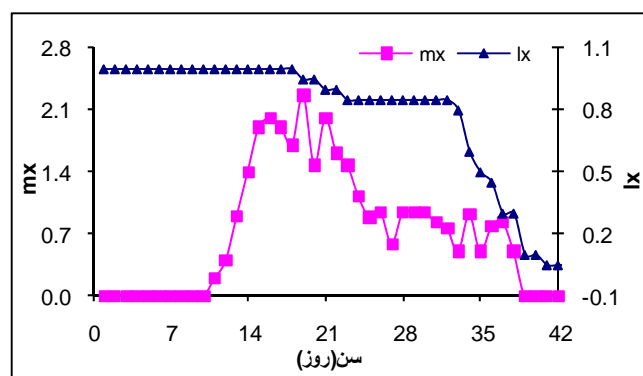
Lx: نسبت سرانهی مدت زنده ماندن در فاصله x تا x+1

Tx: تعداد روزهایی که بعد از سن x زنده مانده اند

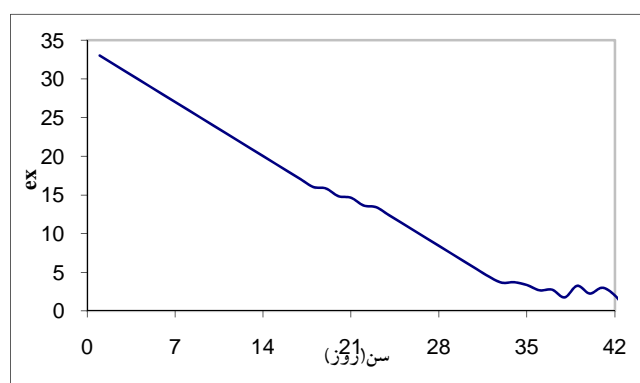
ex: امید زندگی



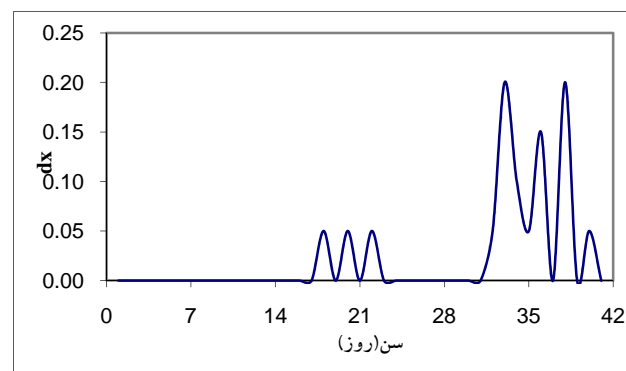
نمودار ۲- منحنی نرخ مرگ شته کنگرفرنگی



نمودار ۱- منحنی بقا (lx) و تولید نتاج (mx) شته کنگرفرنگی



نمودار ۴- منحنی امید به زندگی شته کنگرفرنگی



نمودار ۳- منحنی فراوانی مرگ شته کنگرفرنگی نمودار

گیاهی، ۲(۷۳):۱۶-۱.

منابع مورد استفاده

- Carey, J. R., 1993. Applied demography for biologists. Oxford University Pres. Inc., New York, 206 pp.
- Carey, J. R., 1995. Insect demography. In: Nierenberg, W.A. (Ed.): Encyclopedia of Environmental Biology. Vol. 2. Academic Press. Sandiego, 289-303.
- Southwood, T. R. E., 1994. Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations. Second Edition. Chapman & hall, 350 pp.
- Kieckhefer, R. W., Elliott, N.C. and Walgenbach, D. D., 1989. Effects of constant and Demographic statistics of the English grain aphid (Homoptera: Aphididae). Annals of- Entomological Society of America, 82(6), 701-706.
- بی‌نام، ۱۳۹۱. آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، انتشارات طرح و برنامه وزارت جهادکشاورزی.
- خداینده، ح.، شاهرخی خانقاه، ش. و شجاعی، م.، ۱۳۸۷. زیست‌شناسی و جدول زندگی شته *S. graminum* روی سورگوم جارویی در آزمایشگاه. مجله دانش نوین کشاورزی، ۴(۱۳): ۳۱-۲۳.
- رجیبی‌مظفر، ن.، رضوانی، ع.، رخشانی، ا. و یارمند، ح.، ۱۳۸۸. معرفی شته‌های گیاهان دارویی و دشمنان طبیعی آنها در استان همدان. مجله تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، ۷(۲): ۱۱۵-۱۲۷.
- نوربخش، س.ح.، سلیمان نژادیان، ا.، مصدق، م.س. و رضوانی، ع.، ۱۳۸۴. بررسی اثر دما بر زیست‌شناسی شته سبز بادام *B. amygdalinus* در شرایط آزمایشگاه. مجله آفات و بیماری‌های