تأثیر پیوند گیاه خیار بر پارامترهای جدول زندگی شته جالیز و بررسی القای مقاومت گیاه نسبت به این آفت مهم گلخانه‌ای

فاطمه مقدری پور[۱]، شهناز شهیدی نوقابی[۲*]، محمودرضا رقامی[۳]
2و - 1 گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج)رفسنجان، رفسنجان، ایران
- 3گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج)رفسنجان، رفسنجان، ایران
*مسئول نویسنده: *shahidi@vru.ac.ir*

چکیده

تأثیر پیوند خیار روی پایه کدو، بر پارامترهای زیستی شته جالیز *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) بررسی شد. برای بررسی جدول زندگی شته جالیز، یک شته پوره سن یک روی هر یک از برگ‌های گیاهان پیوندی و غیر پیوندی (۳۰ تکرار) به‌وسیله قفس‌های توری برگی شکل محصور شدند. سپس هرروز مراحل زندگی پوره تا رسیدن به مرحله بالغ و بعد از رسیدن به مرحله بلوغ تا زمان مرگ شته بالغ تعداد پوره‌های تولیدشده به‌صورت روزانه شمارش و بعد از شمارش حذف شدند. طول عمر حشره بالغ و طول عمر کل در شته‌های تغذیه کرده از گیاه پیوندی (به ترتیب ۱/۰۷±۱۴/۴۰، ۱/۱۹±۲۲/۲۰) کم‌تر از شته‌های تغذیه کرده از گیاه غیر پیوندی (به ترتیب ۰/۷۶±۱۸/۳۳، ۰/۷۲±۲۵/۴۰) بود. به‌علاوه، نرخ ذاتی افزایش جمعیت روی گیاهان پیوندی (۰/۰۰۰۳±۰/۲۸) کم‌تر از گیاهان غیر پیوندی (۰/۰۰۰۲±۰/۳۱) بود. نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش نشان داد که پیوند خیار روی پایه کدو سیستم رشدی گیاه را بهبود بخشید و باعث افزایش مقاومت گیاه به آفت شته جالیز شد.

کلمات کلیدی: شته جالیز، خیار، پیوند، کدو

مقدمه

شته جالیز بانام علمی *Aphis gossypii* (Glover)یک آفت بزرگ اقتصادی است که به محصولات و سبزی‌ها گلخانه‌ای در سرتاسر جهان و ایران حمله می‌کند (Van Steenis and El-Khawass, 1995). به دلیل اثرات زیان‌بـار زیسـت‌محیطی و بروز پدیده مقاومت در شته نسبت به حشره‌کش‌ها استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی روزبه‌روز در دنیا در حال کاهش است (Klingler *et al.*, 2001)؛ بنابراین، برای مدیریت و کنترل این آفت جایگزین کردن روش‌های کنـترل کم‌خطر در قالب راهبرد کنترل تلفیقی آفات بسیار ضروری است. تکنیک پیوند در سطح وسیع و به‌صورت تجاری درکشت و پرورش سبزی‌ها در کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته به‌کاررفته است (Yamakawa, 1983). دلایل اصلی برای پیوند خیار افزایش مقاومت به آفات و بیماری‌هاست. پیوند بقا و باروری شته سیب‌زمینی *Macrosiphum euphorbiae* و هم‌چنین رشدونمو سوسک کلرادو سیب‌زمینی *Leptinotarsa decemlineata* در شاخ و برگ *Solanum* وحشی را کاهش داده است(Pelletier and Clark, 2004) . هم‌چنین، گوجه‌فرنگی‌های پیوند شده به *Solanum* وحشی، نسبت به آفات مکنده مانند پسیل گوجه‌فرنگی *Bactericera cockerelly* و شته *Aphis gossypii* مقاومت نشان داد (Alvarez-Hernandez *et al.*, 2009; Cortez-Madrigal, 2010). برآورد پارامترهای رشد و میزان افزایش جمعیت حشرات یک ضرورت قطعی در مطالعه جمعیت‌های حشرات می‌باشد. افزایش جمعیت حشرات را می‌توان توسط یک جدول زندگی زادآوری که توانایی تولیدمثلی افراد ماده را در زمان‌های مختلف بیان می‌کند نشان داد. پارامترهای مختلفی از جدول زندگی زادآوری برآورد می‌شوند که ازجمله آن‌ها می‌توان به نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r)، نرخ خالص تولیدمثل (R_0)، میانگین زمان نسل (T) نرخ ناخالص تولیدمثل (GRR) و نرخ متناهی افزایش جمعیت(λ) اشاره کرد (Carey, 1993). مهم‌ترین پارامتر رشد جمعیت، نرخ ذاتی افزایش جمعیت می‌باشد. این آماره یک شاخص استاندارد برای بیان نرخ رشد جمعیت بوده و طبق تعریف بیشترین نرخ افزایش برای یک‌گونه در شرایط زیستی و فیزیکی مشخص می‌باشد (Medeiros *et al.*, 2000; Southwood *et al.*, 2000). استفاده از پایه‌های مقاوم یکی از راهکارهای مطمئن و کارآمد برای کنترل آفات می‌باشد. با توجه به مزایایی که برای گیاهان پیوندی بیان شد، این پژوهش باهدف بررسی تأثیر پیوند خیار روی پایه کدو

برای تعیین برخی از پارامترهای جدول زندگی باروری شته جالیز که امروزه یکی از آفات مهم در مزارع و گلخانه‌ها می‌باشد، موردبررسی قرارگرفته است.

مواد و روش‌ها

تهیه پایه و پیوندک

بذرهای کدو رقم RS 841 در گلدان‌های یک کیلویی پلاستیکی مشکی به قطر ۱۴ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۳ سانتی‌متر حاوی کوکوپیت و پرلیت به نسبت ۵۰:۵۰ در گلخانه دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان کشت شدند. بذرهای خیار رقم هیبرید INCI F1، در سینی نشاء در اتاقک رشد در دمای ۲۵±۲ درجه سلسیوس با رطوبت نسبی ۷۵±۱۰ درصد و با شرایط نور طبیعی ۸: ۱۶ (تاریکی: روشنایی) کشت شدند.

پرورش شته جالیز

جمعیتی از شته جالیز از روی گیاهان خیار آلوده از شهر ماهان کرمان جمع‌آوری و به اتاقک رشـد با دمای ۲۵±۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰±۱۰ درصد و دوره نوری ۸: ۱۶ (تاریکی: روشنایی) منتقل شـدند. برای پرورش و حفظ کلنی شته از گیاهان تازه خیار که داخل قفس‌هایی که با توری پوشیده شده بودند، استفاده شد.

آزمایش‌های جدول زندگی

برای بررسی پارامترهای جدول زندگی آزمایش‌ها در قالب یک طرح فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در پنج تکرار که در هر تکرار شش نمونه (برگ همراه با یک شته) ۳۵ روز بعد از پیوند و ۴۵ روز بعد از کشت بذر خیار غیر پیوندی، انجام شد. ۳۰ تکرار از هرکدام از گیاهان پیوندی و غیر پیوندی به‌صورت جداگانه در نظر گرفته شد. هر برگ همراه با یک شته پوره سن یک به‌وسیله قفس‌های توری برگی شکل محصور شدند. هرروز مراحل زندگی پوره تا رسیدن به مرحله بالغ چک شد و بعد از رسیدن به مرحله بلوغ تا زمان مرگ شته بالغ تعداد پوره‌های تولیدشده به‌صورت روزانه شمارش و بعد از شمارش حذف شدند.

تجزیه‌وتحلیل آماری

برای به دست آوردن و تجزیه‌وتحلیل پارامترهای زیستی مربوط به جدول زندگی شته جالیز از نرم‌افزار TWOSEX-MSchart (Chi, 2019) استفاده شد. نمودارها و منحنی‌ها با استفاده از نرم‌افزار Sigmaplot 12.0 رسم شدند.

نتایج و بحث

پارامترهای جدول زندگی شته جالیز

طبق نتایج جدول ۱ بیش‌ترین طول دوره مراحل نابالغ مربوط به گیاه پیوندی بود که نسبت به گیاه غیر پیوندی دارای تفاوت معنی‌داری بود ($t= -2.114, df= 47.597, p< 0.05$). کم‌ترین طول عمر حشره بالغ مربوط به گیاه پیوندی بود که نسبت به گیاه غیر پیوندی دارای تفاوت معنی‌داری بود ($t= 2.980, df= 52.174, p< 0.05$). کم‌ترین طول عمر کل مربوط به گیاه پیوندی بود که نسبت به گیاه غیر پیوندی دارای تفاوت معنی‌داری بود ($t= 2.289, df= 47.879, p< 0.05$). (جدول ۱).

جدول ۱- طول دوره مراحل رشدی مختلف شته جالیز (میانگین±خطای استاندارد) در گیاه پیوندی و غیر پیوندی

گیاه	طول دوره مراحل نابالغ	طول عمر حشره بالغ	طول عمر کل (Longevity)	واحد
غیر پیوندی	۷/۰۷±۰/۱۷^{b}	۱۸/۳۳±۰/۷۶^{a}	۲۵/۴۰±۰/۷۲^{a}	روز
پیوندی	۷/۸۰±۰/۲۹^{a}	۱۴/۴۰±۱/۰۷^{b}	۲۲/۲۰±۱/۱۹^{b}	روز

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است (آزمون Student *t*).

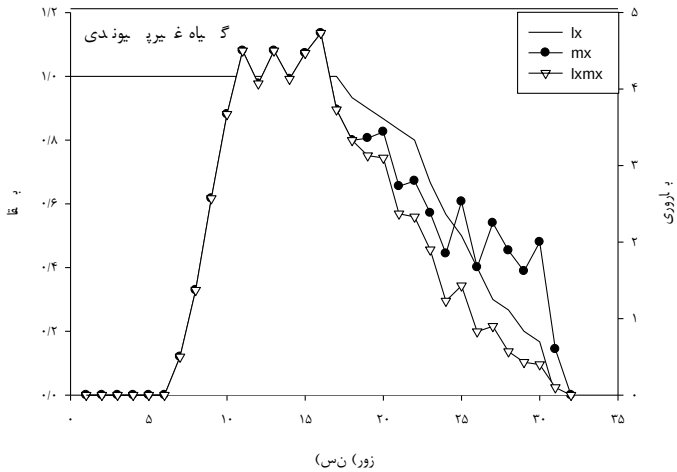
نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r) شته جالیز روی گیاه پیوندی ۰/۰۰۰۳±۰/۲۸ ماده/ماده/روز بود که در مقایسه با گیاه غیر پیوندی (۰/۰۰۰۲±۰/۳۱ ماده/ماده/روز) به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (t= 54.878, df= 1741.25, p< 0.05). (جدول ۲).

جدول ۲- پارامتر اصلی جدول زندگی شته جالیز روی گیاه پیوندی و غیر پیوندی

پارامترهای جدول زندگی	میانگین± SE		واحد
	گیاه غیر پیوندی	گیاه پیوندی	
نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r)	۰/۰۰۰۳±۰/۳۱[a]	۰/۰۰۰۳±۰/۲۸[b]	ماده/ماده/روز

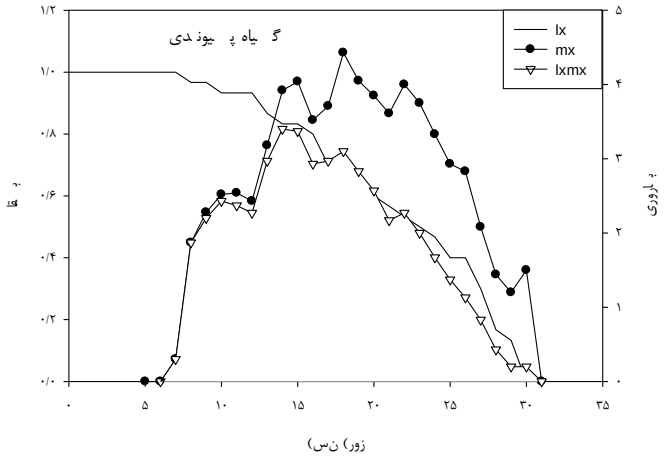
حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است (آزمون Student t).

به‌طورکلی، گیاهان پیوندی شیوع کمتر آفات را نسبت به گیاهان غیر پیوندی نشان می‌دهد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r) در گیاه پیوندی کم‌تر از گیاه غیر پیوندی بود که نشان می‌دهد سرعت رشد جمعیت در گیاه غیر پیوندی بیشتر از گیاه پیوندی بوده است که اساساً به علت دوره زندگی و باروری بیش‌تر شته روی گیاه غیر پیوندی است. هم‌چنین ثابت‌شده است که استفاده از پایه پرتقال ترش باعث کاهش نرخ ذاتی افزایش جمعیت کنه *Tetranychus urticae* Koch، شده است (r= 0.140) (Bruessow *et al*., 2010)؛ بنابراین احتمال می‌رود که تأثیر پایه روی پارامترهای جدول زندگی شته جالیز نیز ناشی از ایجاد مانع برای تغذیه باشد. کاهش تعداد پوره‌های سن بالا در حشرات آفت با قطعات دهانی مکنده در گیاه پیوندی نسبت به گیاه غیر پیوندی می‌تواند در اثر عدم تغذیه آفت باشد. ضخامت لا مینای برگ و ضخامت مزوفیل برگ می‌تواند روی حشرات آفت اثر بگذارد. زانیچ[1] و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که ضخامت لا مینای برگ و ضخامت مزوفیل در گیاه پیوندی کم‌تر از گیاه غیر پیوندی بود؛ بااین‌حال، مقدار این کاهش به پایه مربوط است. برگ‌های با لامینای نازک به‌طورکلی برای آفاتی مثل سفیدبالک جذابیت کمتری داشت. تغذیه از برگ‌های گوجه‌فرنگی پیوندی توسط شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی باعث کاهش تعداد تخم‌های *Tuta absoluta* شد اما پیوند روی درصد تفریخ تخم‌های شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی تأثیر چندانی نداشت (Shariatzadeh Mirhosseini *et al*., 2019). درحالی‌که گیاه پیوندی به علت سیستم ریشه‌ای قوی می‌تواند برخی عناصر غذایی ضروری را در اختیار گیاه قرار دهد که این امر موجب افزایش مقاومت گیاه و یا نامطلوب کردن آن برای تغذیه‌ی شته می‌شود؛ بنابراین، استفاده از پیوند خیار روی پایه کدو می‌تواند به‌عنوان روشی مفید به‌منظور کنترل جمعیت آفت شته جالیز در مدیریت تلفیقی این آفت در نظر گرفته شود.



شکل ۱- نرخ بقا ویژه سن (l_x) و باروری ویژه سنی (m_x) و زادآوری ویژه سن شته جالیز (l_xm_x) در گیاه غیر پیوندی (

[1] Žanić



شکل ۲- نرخ بقا ویژه سن (l_x) و باروری ویژه سنی (m_x) و زادآوری ویژه سن ش (l_xm_x) در گیاه پیوندی

منابع

Alvarez-Hernandez, J. C., Cortez-Madrigal, H., Garcia-Ruiz, I., Ceja-Torres, L. F., Petrez-Dominguez, J. F. 2009. Incidence of pests in grafts of tomato (*Solanum lycopersicum*) on wild relatives. Revista Colombiana De Entomologia, 35: 150-155.

Bruessow, F., Asins, M. J., Jacas, J. A. and Urbaneja, A. 2010. Replacement of CTV-susceptible sour orange rootstock by CTV-tolerant ones may have triggered outbreaks of *Tetranychus urticae* in Spanish citrus. Agriculture Ecosystems and Environment, 137: 93-98.

Carey, J. R. 1993. Applied demography for biologists with special emphasis on insects. Oxford University Press, New York, 206 P.

Cortez-Madrigal, H. 2010. Resistance to insects of tomato grafted on wild relatives, whit emphasis in *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: psyllidae). Agricultural and Biological Sciences, 22: 11–16.

Klingler, J., Kovalski, I., Silberstein, L., Thompson, G. A. and Perl-Treves, R. 2001. Mapping of cottonmelon aphid resistance in melon. Journal of American Society of Horticultural Science. 126: 56-63.

Medeiros, R. S., Ramalho, F. S., Lemos, W. P. and Zanuncio, J. C. 2000. Age-dependent fecundity and life fertility tables for *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae). Journal of Applied Entomology, 124: 319-324.

Pelletier, Y. and Clark, C. 2004. Use of reciprocal grafts to elucidate mode of resistance to Colorado potato beetle [*Leptinotarsa decemlineata* (Say)] and potato aphid [*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)] in six wild *Solanum* species. American Journal of Potato Research, 81: 341-346.

Shariatzadeh Mirhosseini, N., Shahidi Noghabi, S. and Karimi, H. R. 2019. Effect of grafting on vegetative parameters of tomato and induction of resistance against *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Plant Pest Research, 9 (3): 89-99.

Southwood, R. and Henderson, P. A. 2000. Ecological methods. (3rd ed). Blackwell Science.

Van Steenis, M. J. and El-Khawass, K. A. M. H. 1995. Life history of *Aphis gossypii* on cucumber: influence of temperature, host plant and parasitism. Entomologia Experimentalis et Applicata, 76:121-131.

Yamakawa, B. 1983. Grafting in vegetable hand book. ed. Nishi, S., Yokendo Book Co., Tokyo, 141-153.

Žanić, K., Dumičić, G., Mandušić, M., Vuletin Selak, G., Boćina, I., Urlić, B., Ljubenkov, I., Bućević Popović, V. and Goreta Ban, S. 2018. *Bemisia tabaci* MED population density as affected by rootstock-modified leaf anatomy and amino acid profiles in hydroponically grown tomato. Plant Science, 9: 86.