تاریخ دریافت ۱۳۹۸/۱۱/۲۶
تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۰۱/۲۸

DOI: 10.22092/irn.2020.121632

نامه‌علمی

اهمیت بذرخواری، گال‌زایی و خسارت‌زایی مگس‌های خانواده تفریتید (Dip: Tephritidae) روی گیاهان مرتعی تیره مرکبان (Asteraceae)

ابراهیم زرقانی*

چکیده

مگس‌های خانواده Tephritidae با حدود ۴۵۰۰ گونه شناخته‌شده یکی از بزرگ‌ترین خانواده‌های دوبالان محسوب می‌شوند که از محیط‌زیست‌های مختلف در دنیا شناسایی شده‌اند. لاروِ برخی از گونه‌های این خانواده از گوشت میوه تغذیه می‌کنند و به‌عنوان آفات مهم محصولات کشاورزی مطرح هستند. بسیاری از گونه‌های این خانواده گیاه‌خوار هستند و لاروها با تغذیه از بذر گیاهان تیره مرکبان (Asteracaea) و ایجاد گال در طبق این گیاهان، مانع تولید بذر سالم و درنتیجه موجب عدم موفقیت در برنامه‌های بذرکاری مراتع به‌منظور اصلاح پوشش مرتعی می‌شوند. تیره مرکبان یکی از بزرگ‌ترین تیره‌های گیاهی رده نهاندانگان است، دارای اهمیت محیط‌زیستی و اقتصادی قابل‌توجهی بوده، به‌وفور در اکثر زیستگاه‌ها، چه قطبی و چه استوایی یافت می‌شوند و حدود ۱۰درصد از گیاهان بومی هر منطقه را به خود اختصاص می‌دهند. در مجموع، ۱۵۰ گونه از این مگس‌ها در ایران شناسایی شده است که تقریبا ۱۵ گونه روی درختان میوه و صیفی‌جات به‌عنوان آفت و بقیه گونه‌ها در طبق گیاهان تیره مرکبان فعالیت دارند. در تحقیق حاضر، ۱۱۱ گونه متعلق به ۲۹ جنس و ۲ زیرخانواده از مگس‌های این خانواده توسط تور حشره‌گیری و آسپیراتور جمع‌آوری و شناسایی شدند. همچنین، ۵۰ گونه گیاه میزبان از ۱۹ جنس گیاهی پرورش داده شده در هرباریوم شناسایی شدند. بنابراین، این تحقیق به‌خاطر اهمیت زیاد این گیاهان در مراتع به‌عنوان علوفه دام، بحث‌های فرسایش خاک و سایر موارد، همچنین اهمیت بذرخواری و گال‌زایی این مگس‌ها که سبب کاهش پراکنش گیاهان این تیره گیاهی در مراتع می‌شوند، انجام شده است.

واژه‌های کلیدی: بیوکنترل، تفریتیده، تیره مرکبان، مرتع، ایران

Importance of seed-feeding, gall-inducing, and damages of Tephritid flies (Dip.: Tephritidae) on Asteraceae rangeland plants

E. Zarghani*

Abstract

Tephritidae, with about 4500 known species, is one of the largest families of Diptera, identified in various habitats all around the world. The larvae of some species of this family feed on fruit flesh and are considered as important pests of agricultural products. Most species are phytophagous and the larvae, by consuming the seeds of Asteraceae plants and inducing galls in flowerheads, prevent the production of healthy seeds and consequently cause failure in rangeland seeding programs. The Asteraceae family is one of the largest plant families of the angiosperms and has significant environmental and economic importance. It is found in most habitats abundantly, both polar and tropical regions. About 10% of native plants in each region belong to this family. In total, 150 species of these flies were identified in Iran, of which about 15 species are pests on fruit trees and vegetable crops and the others feed on Asteraceae plants. In the present study, 111 species, belonging to 29 genera, and two subfamilies of this family were collected by insect-netting and aspirator and identified. Also, 50 host plant species of 19 genera were identified in the herbarium. Therefore, this research was conducted due to the importance of these plants in rangelands, as a resource for livestock fodder, prevention of soil erosion as well as the importance of seed-feeding behavior and gall-inducing by flies, which reduce the distribution of the Asteraceae species in rangelands.

Keywords: Biological control, Tephritidae, Asteraceae, rangeland, Iran

* نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی نوشهر، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
پست الکترونیک: khsz.zarghani@gmail.com

*Corresponding author, Assistant Prof., Botanical Garden of Noshahr, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. E-mail: Khsz.zarghani@gmail.com

● مقدمه

مراتع توسط ترکیبی از گیاهان بومی و غیربومی پوشیده شده است. گیاهان ناسازگار و سمی، زمین را برای چرا و تولید محصولات دامی محدود کرده‌اند. تعدادی از گیاهان با تولید بذر فراوان سبب مهار رشد سایر گیاهان در مناطق غیرزراعی و زراعی شده‌اند. این گیاهان، محلی برای زندگی حشرات آفت و پاتوژن‌های گیاهی هستند که اغلب به محصولات زراعی و باغی که در مجاورت مناطق مرتعی کشت شده‌اند، حمله می‌کنند. همچنین، مراتع با ذخیره بذر گیاهان سبب انتقال آن به مناطق کشاورزی و روستایی توسط انسان، حیوانات، باد یا آب می‌شوند. تعدادی از گیاهان غیربومی، شکارگر و پاتوژن اختصاصی ندارند و در مرحله اولیه تراکم نامطلوب پیدا می‌کنند. بنابراین، نیاز به کنترل آفات و بیماری‌ها توسط عوامل طبیعی است. این عوامل طبیعی در مرحله اول باید شناسایی شود تا بتوان از آنها برای اقدامات مدیریتی استفاده کرد. مگس‌های خانواده تفریتید با کاهش مقدار بذر تولیدی گیاهان تیره مرکبان و کاهش تراکم آن‌ها، از یک سو به‌عنوان آفت مطرح بوده و باید با آنها مبارزه شود و از سوی دیگر به‌دلیل جلوگیری از افزایش بی‌رویه تعدادی از این گیاهان در مراتع به‌عنوان عوامل بیوکنترل مهم هستند (White, 1988). به‌عنوان‌مثال، برخی از گونه‌های این خانواده مانند *Urophora stylata* (Fabricius) و *Chaetostomella cylindrical* (Robineau-Desvoidy) در برنامه‌های بیوکنترل گونه‌های گیاهی *Cirsium vulgare* (Savi) نقش مهمی را ایفا می‌کنند (White & Elson-Harris, 1992).

Khaghaninia و همکاران (۲۰۱۱) گونه *Tephritis sahandi* را به‌عنوان آفت از روی گونه گیاهی ارزشمند و دارویی *Achillea clypeolata* برای دنیا معرفی کردند. زمانی و خاقانی‌نیا (۱۳۹۲) رابطه میزبانی برخی از اعضای این خانواده را با گیاهان تیره مرکبان به‌عنوان آفات مراتع شهرستان سقز بررسی کردند. Karimpour (۲۰۱۱)، مگس‌های میوه را از روی گل‌آذین گیاهان تیره مرکبان جمع‌آوری کرد و پرورش داد. Korneyev و همکاران (۲۰۱۵)، گونه *Tephritis arsenii* را به‌عنوان عامل خسارت‌زا روی گونه گیاهی *Doronicum dolichotrichum* برای دنیا معرفی کردند. Zarghani و همکاران (۲۰۱۶)، چندین جنس و گونه جدید از این خانواده را به همراه گیاهان میزبان برای ایران شناسایی و گزارش کردند. همچنین Zarghani و همکاران (۲۰۱۷)، گونه *Terellia barughii* را از روی گونه گیاهی کمیاب *Amberboa* sp. جمع‌آوری و به‌عنوان عامل بیوکنترل برای دنیا معرفی کردند. محمدی خرم‌آبادی و همکاران (۱۳۹۴) مگس بذرخوار *Hypenidium oculatum* را به‌عنوان عامل بیوکنترل گونه گیاهی *Lactuca orientalis* از استان یزد معرفی کردند. طهماسبی و همکاران (۱۳۹۵) مگس بذرخوار *Urophora xanthippe* را بعد از ارزیابی کارایی و مطالعه دامنه میزبانی به‌عنوان عامل کنترل بیولوژیک گیاه تلخه *Acroptilon repens* معرفی کردند.

از میان تحقیقاتی که در دنیا انجام شده می‌توان به کارهای Freidberg در سال ۱۹۸۴ و ۱۹۹۸ اشاره کرد که تاریخچه زیست‌شناسی تفریتیدهای گال‌زا را با تأکید بر اعضای قبیله Myopitinae مورد بازنگری قرار داد. Shorthouse (۱۹۸۹)، تغییر شکل طبق گونه گیاهی *Centaurea diffusa* با گال‌های ایجاد شده توسط گونه‌های *Urophora affinis* و *Urophora quadrifasciata* را مورد بررسی قرار داد. Harris و Myers در سال ۱۹۸۴ گونه‌های *Centaurea diffusa* و *C. maculosa* را در برنامه بیوکنترل در کانادا به کار بردند. Harris و Shorthouse (۱۹۹۶) تأثیر دوبالان گال‌زا را در کنترل علف‌های هرز کانادا مورد بحث قرار دادند. White و Harris در سال ۱۹۹۲ از گونه‌های *Urophora. stylata* Fabricius و *Chaetostomella cylindrical* Robineau-Desvoidy در برنامه‌های بیوکنترل گونه گیاهی *Cirsium vulgare* Savi استفاده کردند. همچنین گونه *Urophora sirunaseva* (Hering)، به‌منظور کنترل گیاهان خاردار و خشبی خانواده مرکبان پرورش و رهاسازی می‌شود. Korneyev و همکاران در سال ۲۰۰۵، روابط فیلوژنتیک، بوم‌شناسی و ژنتیک محیط‌زیستی تفریتیدهای گال‌زا را مورد تجزیه‌وتحلیل قرار دادند. Korneyev و همکاران در سال ۲۰۱۵ اشاره کرد که ارتباط گونه *Tephritis* sp. را با گیاه قبیله Senecioneae بررسی کردند.

در ایران مطالعات محدودی در مورد شناسایی این مگس‌ها، گیاهان میزبان‌شان و استفاده کاربردی از آن‌ها انجام شده‌است. به‌طوری‌که از ۴۴۰۰ گونه مگس‌های خانواده Tephritidae شناسایی شده در سراسر جهان، تنها حدود ۱۵۰ گونه از ایران گزارش شده‌است. با توجه به اینکه اغلب این مگس‌ها با تغذیه از بذر و ایجاد گال در طبق، به‌عنوان یکی از عوامل مهم بیوکنترل تعداد زیادی از گونه‌های تیره مرکبان در مراتع محسوب می‌شوند و تحقیقات در این زمینه در ایران محدود است، این تحقیق انجام شده است.

● مواد و روش‌ها

نمونه‌های گیاهی در طول فصل‌های سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۶ از مراتع استان‌های آذربایجان‌شرقی، آذربایجان‌غربی، اردبیل، زنجان، کردستان و لرستان جمع‌آوری شدند. گیاهان میزبان به تفکیک گونه گیاهی و منطقه جمع‌آوری شده داخل ظروف پلاستیکی با سرپوش توری قرار داده شدند و به گلخانه (در دمای ۲۰ تا ۳۰ درجه و رطوبت ۴۰ درصد) انتقال داده شدند. در این مدت ظروف پرورشی هر روز بررسی شدند. حشرات کامل بعد از خروج از گیاه میزبان، اتاله شده و براساس کلیدهای شناسایی معتبر ازجمله (White *et al.*, 1999; White, 1988) و مشخصات ظاهری، شناسایی در حد جنس و گونه انجام شد. عکس‌برداری از حشرات کامل با استفاده از استریومیکروسکوپ SMZ1000 Nikon و نیز دوربین دیجیتال Nikon D5200 که روی استریومیکروسکوپ نصب شده بود، صورت گرفت. گونه‌های گیاهی با استفاده از هرباریوم دانشگاه تبریز، هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، کتاب فلور قهرمان (۱۳۷۷)

و متخصصین مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، دانشگاه تهران و مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی استان آذربایجان‌شرقی تا حد جنس یا گونه شناسایی شدند.

● نتایج

طی مطالعات و نمونه‌برداری‌های انجام شده از جنگل‌ها و مراتع استان‌های ذکر شده در بالا، در مجموع ۱۱۱ گونه متعلق به ۲۹ جنس و ۲ زیرخانواده، از این خانواده جمع‌آوری و شناسایی شدند. از تیره مرکبان، ۵۰ گونه میزبان جمع‌آوری و نگهداری شد که ۳۵ گونه از آنها برای اولین بار به‌عنوان میزبان این خانواده گزارش شدند.

● نتیجه‌گیری و پیشنهادها

برای مدیریت و کنترل کارآمد هر گیاه نیاز به درک آثار محلی آن داریم. اگر یک گیاه مهاجم محیط را تغییر می‌دهد و جمعیت گیاهان و حیوانات بومی را کاهش می‌دهد، ممکن است یک برنامه مدیریت تهاجمی ضروری باشد. بدون درک اثر آن، مدیریت یک گیاه ممکن است مؤثر نباشد و منابع هدر رود که می‌توان منابع را در سایر زمینه‌های مدیریت استفاده کرد. قبل از اجرای یک برنامه مدیریتی، باید گونه‌های گیاهی مهاجم در هر زیستگاه و مکان مورد بررسی قرار گیرند. به‌طورکلی، اندازه‌گیری اهمیت یک گیاه مهاجم توسط آسیب‌های محیط‌زیستی و اقتصادی مشخص می‌شود.

با توجه به اینکه اغلب این مگس‌ها با تغذیه از بذر و ایجاد گال در طبق، به‌عنوان یکی از عوامل مهم بیوکنترل تعداد زیادی از گونه‌های تیره مرکبان در مراتع محسوب می‌شوند و تحقیقات در این زمینه در ایران محدود است، این تحقیق انجام شده است.

تحقیقات انجام شده روی خانواده Tephritidae نشان داده است که طیف وسیعی از افراد این خانواده از گیاهان خاردار و خشبی تیره مرکبان تغذیه کرده و تا ۸۰ درصد عملکرد گیاه را کاهش می‌دهند. این امر نشان‌دهنده موفقیت بسیار بالای این دوبالان در کنترل بیولوژیک گونه‌های یادشده در مراتع است. از این مطالعات می‌توان به بررسی‌های White (۱۹۸۸)، Thomson (۱۹۹۸) و Norrbom و همکاران (۱۹۹۹) اشاره کرد که گیاهان خاردار و خشبی تیره مرکبان را به‌عنوان میزبان خانواده Tephritidae معرفی کردند. همچنین Harris (۱۹۸۰) نیز طی بررسی‌های ده ساله برای کنترل بیولوژیک گونه‌های *C. maculosa* و *Centaurea diffusa* در مراتع کشور کانادا از دو گونه *Urophora affinis* و *U. quadrifasciata* استفاده کرد. در تحقیق پیش‌رو نیز این مگس‌ها روی گیاهان تیره مرکبان نظیر گیاهان جنس‌های *Cirsium* sp. و *Onopordum* sp. از مراتع جمع‌آوری شدند که با نتایج حاصل از این بررسی‌ها مطابقت دارد. در بین گونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده، برخی از آن‌ها همچون گیاهان جنس *Acroptilon* خاردار و خشبی نبوده؛ اما به‌دلیل سمیت فراوانی که دارند حضور این مگس‌ها موجب کاهش و توقف رشد آن‌ها و مصونیت دام‌ها از امراض ناشی از خوردن این گیاهان می‌شود. گیاهان خاردار و خشبی در کل باعث غیرقابل استفاده شدن مراتع برای چرای دام‌ها می‌شوند و به‌دلیل چند ساله بودن این گیاهان، مبارزه با آن‌ها دشوار است.

مطالعات و استفاده از این دوبالان در کنترل بیولوژیک گیاهان در سراسر جهان

جدول ۱- گیاهان میزبان و مگس‌های خانواده Tephritidae جمع‌آوری شده (Flowerhaed (FH: گل‌آذین

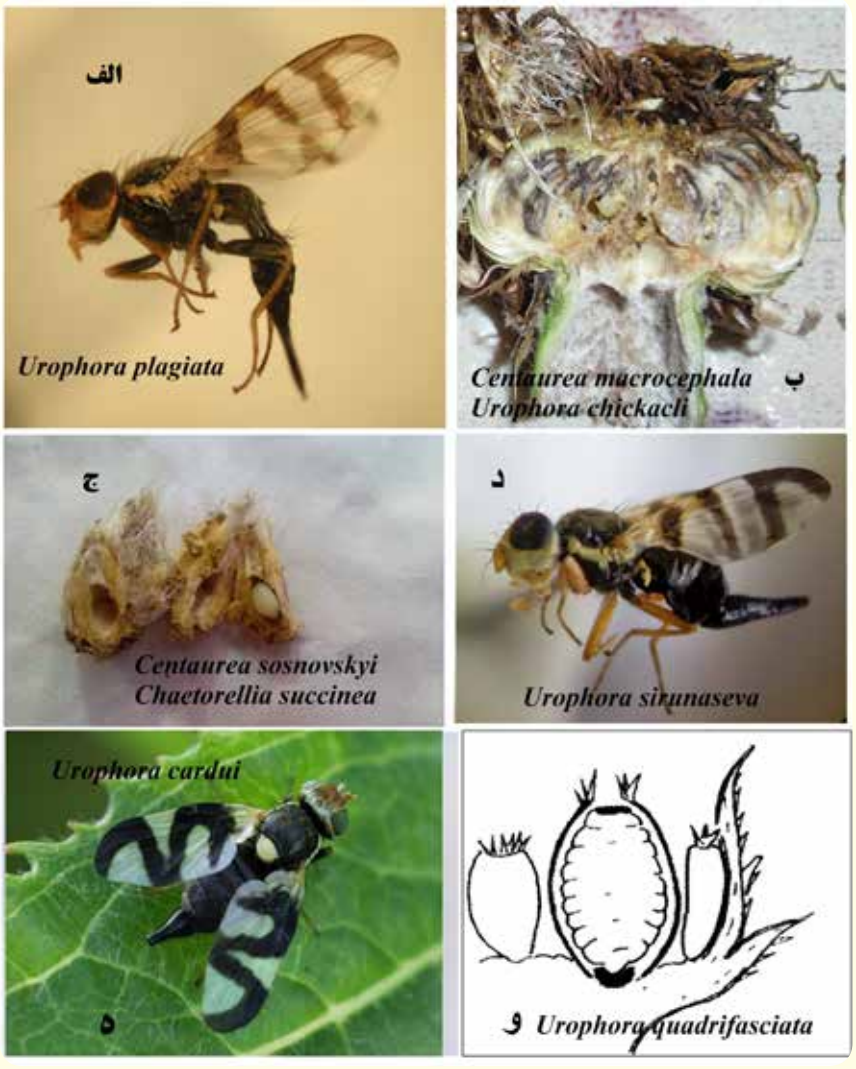
گونه حشره	گیاه میزبان	محل فعالیت و نحوه جمع‌آوری
Acanthiophilus helianthi (Rossi, 1794)	*Centaurea macrocephala* Puschk. ex Willd.	FH
	Psephellus dealbatus (Willd.) K. Koch	FH
Campiglossa producta (Loew, 1844)	*Centaurea rhizantha* C.A. von Meyer	تور زدن
Campiglissa misella	*Hieracium caespitosum* Dumort.	FH
Cheatostomella cylindrida (R-D., 1830)	*Serratula flavescens* (L.) Poir.	FH
	Causinia grandis C. A. Mey.	FH
Chaetorellia australis	*Centaurea calcitrapa* L.	FH
	Centaurea bruguierana	FH
Chaetorellia isais	*Carthamus lanatus*	FH
Chaetorellia succinea	*Centaurea sosnovskyi* Gross.	FH
Goniurellia persignata	*Pulicaria sp. Gaertn*	FH
Heringina guttata	*Achillea clypeolata*	تور زدن

Inuromaesa maura	*Inula* sp. cf. *salicina*	FH
Oxyna nebulosa	*Cirsium bracteosum*	تور زدن
Oxyaciura tibialis	*Echinops viscosus DC.*	تور زدن
Tephritis arsenii	*Doronicum dolichotrichum*	FH
Tephritis cometa	*Cirsium palustre**	FH
Tephritis erdemlii Hering, 1938	*Cirsium bracteosum* DC.	FH
Tephritis Formosa	*Cirsium palustre*	تور زدن
Tephritis hurvitzi	*Cirsium palustre*	تور زدن
Tephritis matricariae (Loew, 1844)	*Hieracium caespitosum*	FH
Tephritis sp. *nigricauda*	*Matricaria* sp. *chamomilla*	FH
Tephritis pulchra	*Cirsium palustre*	FH
Tephritis sahandi	*Achillea clypeolata*	FH
Tephritia cf tanaceti	*Hieracium caespitosum*	FH
Tephritomyia lauta	*Echinops ritro*	FH
Terellia sp. Luteola	*Carthamus lanatus*	FH
Terellia nigripalpis	*Cirsium palustre*	FH
Terellia baroughii	*Amberboa* sp.	FH
Terellia freidbergi Korneyev et al. 2013	*Centaurea macrocephala*	FH
Terellia plagiata (Dahlbom, 1850)	*Centaurea sosnovskyi* Gross.	FH
Terellia serratulae (Linnaeus, 1758)	*Cirsium echinus Hand.-Mazz.*	FH
Terellia uncinata White, 1989	*Centaurea bruguierana* (DC.)	FH
Terellia whitei	*Cousinia belangeri* DC.	FH
Terellia zerovae Korneyev, 1985	*Centaurea solstitialis* L.	FH
Trupanea amoena	*Hieracium caespitosum*	FH
	Inula sp. cf. *salicina*	FH
Trupanea stellate	*Achillae millefolium*	FH
Urophora affinis	*Centaurae iberica*	FH
Urophora chickacli sp. nov	*Centaurea macrocephala* Puschk. ex Willd.	FH
Urophora impicta	*Cousinia gigantolepis* Rech.f.	FH
Urophora mauritaniaca	*Cirsium palustre*	FH
	Carthamus lanatus	FH
U. quadrifasciata	*Centaurea calcitrapa*	FH
Urophora solstitialis L., 1758	*Cirsium vulgare*	FH
	Cirsium bracteosum DC	FH
Urophora terebrans	*Cirsium echinus*	FH
Urophora variabilis	*Cirsium bracteosum* DC*	FH

پیشینه قدیمی داشته؛ اما در کشور ما تاکنون هیچ‌گونه اقدامی جهت کنترل این گونه‌های گیاهی با استفاده از این حشرات انجام نشده است. بنابراین توصیه می‌شود برای افزایش راندمان و بهره‌برداری مراتع، به‌منظور کنترل این گیاهان در برنامه‌های کشاورزی پایدار، از این دوبالان به‌عنوان عوامل بیوکنترل در برنامه‌های مدیریت تلفیقی استفاده شود.

مطالعات و استفاده از این دوبالان در کنترل بیولوژیک گیاهان در سراسر جهان پیشینه قدیمی داشته؛ اما در کشور ما تاکنون هیچ‌گونه اقدامی جهت کنترل این گونه‌های گیاهی با استفاده از این حشرات انجام نشده است.

شکل ۱- گونه گیاهی *Cousinia grandis*، ۲) گل‌آذین آلوده، ۳) برش عرضی گل‌آذین، ۴) گال طبق ایجاد شده همراه پاپوس‌ها، ۵) گال کامل، ۶) برش طولی گال همراه با لارو درون آن، ۷) لارو گونه *Urophora impicta* (اصلی)



شکل ۲- الف) حشره کامل *Urophora affinis* در حال تخم‌گذاری روی گیاه *Centaurea maculosa*؛ ب) لارو گونه *Urophora stylata* و حجره‌های لاروی (اصلی)؛ ج) گال ایجاد شده توسط گونه *Urophora solstitialis* (اصلی)؛ د) حشره کامل گونه *Urophora sirunaseva*؛ ه) حشره کامل گونه *Urophora cardui*؛ و) گال تک حجره‌ای ایجاد شده توسط گونه *Urophora jaceana* روی گیاه *Centaurea jacea*؛ ز) نمای شماتیک گال ایجاد شده توسط گونه Urophorav quadrifasciata (اقتباس از Korneyev و همکاران، ۲۰۰۴).

منابع

خلیل طهماسبی، ب.، مودی، س.، زمانی، غ.، اسدی، ق. و آل ابراهیم، م.، ۱۳۹۵. ارزیابی کارایی و مطالعه دامنه میزبانی مگس بذرخوار (Urophora xanthippe (Dipt.: Tephritidae برای کنترل بیولوژیک علف هرز تلخه در شهرستان بیرجند. کنترل بیولوژیک آفات و بیماری‌های گیاهی، ۵(۲): ۲۷۲-۲۶۹.

زمانی، م. و خاقانی‌نیا، ص.، ۱۳۹۲. بررسی رابطه میزبانی برخی از مگس‌های میوه با گیاهان تیره میناسیان به‌عنوان آفات مراتع شهرستان سقز. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۱(۲): ۹۶-۸۹.

قهرمان، ا.، ۱۳۷۷. فلور ایران (جلد سوم). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و دانشگاه تهران، تهران، ۲۵۰ صفحه.

محمدی خرم‌آبادی، ع.، قرالی، ب. و لطفعلی‌زاده، ح.، ۱۳۹۴. مگس بذرخوار *Hypenidium oculatum* (Dip: Tephritidae) عامل کنترل بیولوژیک *Lactuca orientalis* در استان یزد، ایران. سومین همایش ملی کنترل بیولوژیک در کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳ و ۱۴ بهمن، صفحه ۲۵۹-۲۵۷.

Freidberg, A., 1984. Gall Tephritidae. In Biology of Gall Insects, ed. TN Ananthakrishnan, Oxford and IBH Publishing Co., New Delphi, pp. 129-167.

شکل۳- تعدادی از گیاهان میزبان (اصلی)

(Diptera: Tephritidae) with an unusual wing pattern from Iran and its taxonomic implications. Zootaxa, 3047: 54-62.

Korneyev, V. A., Zwolfer, H. and Seitz, A., 2005. Phylogenetic relationships, ecology and ecological genetics of cecidogeneous Tephritidae. New Hampshire, USA: Science Publishers: 321–371.

Korneyev, S. V., Khaghaninia, S., Mohamadzade Namin, S. and Zarghani, E., 2015. Palearctic species of the genus Tephritis (Diptera, Tephritidae) associated with plants of the tribe Senecioneae (Asteraceae). Zootaxa, 4007 (2): 207–216.

Norrbom, A. L., Carroll, L. E., Thompson, F. C., White, I. M. and Freidberg, A., 1999.Systematic Database of Names. In: Thompson, F. C., ed. Fruit Fly Expert Identification System and Systematic Information Database, Myia, 65–299.

Richter V. A., 1988. Family Tephritidae (Trypetidae); Keys to the insects of the European part of the USSR, In: Vol. 5: Diptera and Siphonaptera. Part 2. Bei-Bienko, G. Y. (Ed.). Institute of zoology, Academy of Sciences, USSR, pp. 212–276.

Shorthouse, J. D., 1989. Modification of flowerheads of diffuse knapweed by the gall-inducers Urophora affinis and Urophora quadrifasciata (Diptera: Tephritidae), pp. 221-228. In Delfosse, E. S. (ed.), Proc. VII. Int. Symp. Biol. Contr. Weeds, 6-11 March 1988, Rome, Italy.

Thomson, F., 1998. Fruit fly expert identification system and systematic information database. North American Dipteristso society, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 524 pp.

White, I. M., 1988.Tephritid flies. In: Handbooks for the identification of british insects. Royal Entomological Society of London, 10: 134.

White I. M., and Elson-Harris M. M., 1992. Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics, CAB International. London, 601 p.

White, I. M., Headrick, D. H., Norrbom, A. L. and Carroll, L. E., 1999.Glossary. In: M. Aluja and A.L. Norrbom (Eds.), Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior. CRC Press. Boca Raton, USA. Pp: 881-920.

Zarghani, E., Khaghaninia, S., Mohamadzade Namin, S., Karimpour, Y., and Korneyev, V. A., 2016. First Records of the Fruit Flies (Diptera, Tephritidae) in the Fauna of Iran. Vestnik zoologii, 50(2): 123–134.

Zarghani, E., Khaghaninia, S., Mohamadzade Namin, S., and Korneyev, V. A., 2017. Revision of Terellia amberboae group of species (Diptera: Tephritidae). Zootaxa, 4221 (1): 142–150.

(Compositae). pp. 127-137. In: Kelleher and Hulme, Biological Control Programmes against Insects and Weeds in Canada 1969-1980. Commonwealth Agricultural.

Harris, P. and Shorthouse, J. D., 1996. Effectiveness of gall inducers in weed biological control. The Canadian Entomologist, 128: 1021-1055.

Karimpour, Y., 2011. Fruit flies (Dip.: Tephritidae) reared from capitula of Asteraceae in the Urmia region, Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 30(2): 53-66.

Khaghaninia, S., Zarghani, E.,Mohamadzade Namin, S. and Korneyev, V. A., 2011. New species of Tephritis Latreille

Freidberg, A., 1998. Tephritid galls and gall Tephritidae revisited, with special emphasis on Myopitine galls. pp. 36-43. In: Csoka, G, Mattson, W.J., Stone, G.N. and P.W. Price eds. The biology of gall-inducing arthropods. USDA, Forest Service, St Paul, Minnesota. General Technical Report NC-199.

Harris, P., 1980. Establishment of Urophora affinis and U. quadrifasciata (Diptera: Tephritidae) in Canada for the *biological* control of diffuse and spotted knapweed. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 89: 504–514.

Harris, P. and Myers, J. H., 1984. *Centaurea diffusa* Lam. and *C. maculosa* Lam. s. lat., diffuse and spotted knapweed