

مینوزهای مزارع یونجه‌ی استان آذربایجان شرقی، شمال غرب ایران

علیرضا پورحاجی^{1*}، هلن عالی پناه²، بابک قرالی³ و حسینعلی لطفعلی زاده¹

1- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

(* نگارنده‌ی مسئول: e-mail: a_pourhaji@yahoo.com)

2- بخش تحقیقات رده بندی حشرات، مؤسسه‌ی تحقیقات گیاهپزشکی کشور

3- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

تاریخ دریافت مقاله: 90/7/4 تاریخ پذیرش: 90/10/26

چکیده

یونجه در بین گیاهان علوفه‌ای از جایگاه خاصی برخوردار است و در سطح وسیعی در تمام نقاط ایران کشت می‌شود. این گیاه توسط آفات متعددی از جمله گونه‌های مختلف مینوز مورد حمله قرار می‌گیرد. در سال‌های 1388 و 1389 با استفاده از یک کادر ربع متر مربعی، نمونه‌برداری از مزارع یونجه‌ی شهرستان‌های مختلف استان آذربایجان شرقی انجام و درصد آلودگی برگ‌های یونجه به مینوزها تعیین شد. در این بررسی پنج گونه مینوز متعلق به سه خانواده از راسته‌ی بال‌پولک‌داران و یک خانواده از راسته‌ی دوبالان شامل:

Coleophora vicinella (Zeller, 1849) (Lep.: Coleophoridae)

Phyllonorycter medicaginella (Gerasimor, 1930) (Lep.: Gracillariidae)

Aproaerema anthyllidella (Hubner, 1813) (Lep.: Gellechidae)

Liriomyza trifolli (Burgess, 1880) (Dip.: Agromyzidae)

Chromatomyia horticola (Goureau, 1851) (Dip.: Agromyzidae)

جمع‌آوری گردید که *Coleophora vicinella* از تک بوته‌های زیر درختان و بقیه‌ها از مزارع یونجه جمع‌آوری گردیدند. در شهرستان‌های مرنند، شبستر، سراب و عجب‌شیر به ترتیب 1/2، 1/8، 2/4 و 4/5 درصد برگ‌ها، آلوده به چهار گونه‌ی مینوز متعلق به خانواده‌های *Agromyzidae*، *Gracillariidae* و *Gellechidae* بودند.

کلمات کلیدی: مینوز برگ، یونجه، درصد آلودگی، آذربایجان شرقی.

مقدمه

گیاهان میزبان ایجاد خسارت می‌کنند. دالان‌های ایجاد شده توسط لارو مینوزها باعث کاهش سطح فتوسنتزی برگ‌ها، ریزش زود هنگام آن‌ها و ورود پاتوژن‌ها به داخل گیاه می‌شوند. به علاوه، این آفات باعث کاهش ارزش گیاهان زینتی و برگ‌های خوراکی می‌شوند (Parrella and Jones 1987).

حدود 10000 گونه‌ی مینوز وجود دارد که در چهار راسته‌ی دوبالان، بال‌غشاییان، سخت‌بالپوشان و بال‌پولک‌داران قرار دارند و بعضی از آن‌ها از آفات مهم گیاهان زراعی، باغی و زینتی هستند (Connor and Tavernier 1997). در راسته‌ی دو بالان،

در میان گیاهان علوفه‌ای، یونجه به دلیل داشتن کیفیت خوب، خوش‌خوراکی برای دام و دارا بودن انواع ذخایر غذایی (کلسیم، مواد پروتئینی و ویتامین‌ها) اهمیت خاصی پیدا کرده است. این گیاه از طریق تهویه‌ی خاک، برقراری تناوب، زه‌کشی، افزایش مواد آلی و ازت خاک باعث اصلاح بافت زمین زراعی می‌شود (Karimi 1990).

آفات متعددی به یونجه خسارت می‌زنند که مینوزها یکی از آن‌ها می‌باشند. این آفات در اثر کاربرد بی‌رویه‌ی سموم طغیان نموده‌اند. لارو مینوزها با تغذیه از بافت مزوفیل بدون خسارت به اپیدرم رویی و زیری برگ، در

کشورهای اروپایی از جمله بلژیک، هلند، آلمان، اسلواکی و چند کشور دیگر انجام گرفته است (Kuchlein *et al.* 2000; Kuchlein and Kuchlein-Naves 2000; Aproaerema 2002). پروانه‌ی *anthyllidella* (Hubner 1813) از خانواده‌ی Gellechidae گونه‌ی دیگری است که اخیراً در بلژیک مشاهده شده و لاروهای آن تاول‌های سفید رنگی روی برگ‌های گیاهان جنس *Anthyllis* (ماشک قلوهای یا پنجه عروس)، اسپرس و شبدر تولید می‌کنند (Kimber 2011). این آفت علاوه بر گیاهان فوق از روی لوبیای شیطان یا خار خر (*Ononis spp.*)، و یونجه نیز گزارش شده است (Anonymus 2004).

پروانه‌های جنس *Coleophora* از خانواده‌ی Coleophoridae، گونه‌های متعددی دارند که اکثر آن‌ها از میزبان‌های خاصی تغذیه می‌کنند. گونه‌ی *C. vicinella* (Zeller 1849)، از گون، یونجه‌ی باغی (*Coronilla spp.*)، شبدر زهری (*Dorychium spp.*)، شیرساز (*Galega spp.*) و یونجه (Anonymous 2010)، گونه‌ی *Coleophora trifolli* (Curtis 1832) از شبدر شیرین و یونجه‌ی زرد (Anonymous 2002) و گونه‌ی *C. klimeschiella* (Toll 1952) در ترکیه و روسیه از علف شور (*Salsola*) تغذیه می‌کنند که این گونه در پاکستان عامل کنترل طبیعی این علف هرز به‌شمار می‌آید (Khan and Baloch 2006).

بررسی منابع نشان می‌دهد که روی مینوزهای یونجه در ایران بررسی چندانی انجام نگرفته است و این بررسی به‌منظور تعیین گونه‌های فعال مینوز روی یونجه و میزان آلودگی این محصول به این آفات انجام گرفته است.

روش تحقیق

در سال‌های 1388-1389، از اوایل اردیبهشت تا اواخر مهر از مزارع پنج شهرستان سراب، شبستر، مرند، عجب‌شیر و اسکو با استفاده از یک کادر ربع مترمربعی یک هفته در میان نمونه‌برداری شد. بدین ترتیب که کادر به‌طور تصادفی در 10 نقطه از یک مزرعه انداخته شد و تعداد برگ‌های آفت‌زده در کادرها مورد شمارش قرار گرفت. جهت خروج حشرات کامل آفت، برگ‌های آلوده

خانواده‌ی Agromyzidae از اهمیت بالایی برخوردار است و دارای گونه‌های متعددی از مینوزها می‌باشد. گونه‌ی *Chromatomyia (Goureau) horticola* از روی 268 جنس متعلق به 36 خانواده از گیاهان گزارش شده است، اما بیشتر روی چلیپاییان (Brassicaceae)، بقولات (Fabaceae) و گیاهان تیره‌ی کاسنی (Asteraceae) دیده می‌شود (Spencer 1989, 1990). این گونه و *Liriomyza sativa* آفاتی هستند که به یونجه و اکثر گیاهان پهن‌برگ حمله می‌کنند (Kechang *et al.* 2009). در بررسی‌های Parrella (1982) در آمریکا، پنج گونه از مگس‌های جنس *Liriomyza* از جمله گونه‌های *L. sativae* و *L. trifoliarum* جزء آفات یونجه معرفی شده‌اند.

براساس تحقیقات Venette و همکاران (2007)، مگس *Agromyza frontella* (Rondani)، جزء آفات مهم یونجه محسوب می‌شود. این مگس می‌تواند 20-7% محصول و 20-10% پروتئین این گیاه را از بین ببرد. یک حشره‌ی ماده در طول زندگی خود می‌تواند 3769 سوراخ در برگ‌ها ایجاد کند که این سوراخ‌ها و تاول‌های ایجاد شده توسط لاروها باعث افزایش حساسیت این محصول به بیماری‌ها از جمله بیماری ساق سیاه (Spring black stem) می‌شوند. این گونه در سال 1996 در ایالت‌های مینه‌سوتا و ویسکانسین آمریکا، حدود 75/6 میلیون دلار خسارت وارده کرده است.

گونه‌ی دیگر شناخته شده از مینوزهای یونجه در اروپا شب پره‌ی *Phyllonorycter medicaginella* (Gerasimor 1930) از خانواده‌ی Gracillariidae می‌باشد که به‌سرعت در حال گسترش در این کشورها می‌باشد. این آفت برای اولین بار در سال 2000 در بلژیک مشاهده شد و در سال‌های 2000-2001 با آلوده کردن شبدر شیرین گل سفید (*Melilotus alba*) و یونجه‌ی زرد (*Medicago lupulin*) در این کشور گسترش پیدا کرد (De Prins and Steeman, 2012). از سال 2000 تا به امروز در جنوب آلمان و چند استان هلند مشاهده شده است. بررسی‌هایی نیز در مورد زیست‌شناسی و مناطق انتشار گونه‌ی اخیر در

آن‌جایی که در مدت سه ماه، مزارع یونجه معمولاً 2-3 بار برداشت می‌شوند، این برداشت‌ها مانع حضور مداوم این گونه در مزارع یونجه می‌گردند. بررسی علایم خسارت موجود در برگ‌های آلوده‌ی جمع‌آوری شده از مزارع یونجه نشان می‌دهد که مینوزهای آلوده‌کننده‌ی این مزارع بیش از گونه‌های ذکر شده می‌باشند، اما فقط پنج گونه‌ی فوق در آزمایشگاه پرورش یافتند و مورد شناسایی قرار گرفتند و بقیه‌ی گونه‌ها قبل از تفریح در آزمایشگاه به‌علت غیر طبیعی بودن شرایط آزمایشگاهی و خشک شدن برگ‌های آلوده‌ی منتقل شده به آزمایشگاه از بین رفتند.

برای جمع‌آوری تمامی این گونه‌ها روش‌های خاصی مورد نیاز است که بایستی اعمال شود. به‌طوری‌که در مطالعات Hendrickson and Barth (1977) جمع‌آوری و پرورش تمام گونه‌ها از روش‌های مختلفی از جمله پرورش مزرعه‌ای استفاده شد. مطالعه‌ی درصد آلودگی مزارع به این آفات نشان داد که در شهرستان‌های مرند، شبستر، سراب و عجب‌شیر به‌ترتیب 1/2، 1/8، 2/4 و 4/5 درصد برگ‌ها آلوده به چهار گونه‌ی مینوز متعلق به خانواده‌های Agromyzidae، Gracillariidae و Gellechidae بودند (جدول 1). پایین بودن درصد آلودگی مناطق مرند و شبستر را در مقایسه با شهرستان عجب‌شیر، می‌توان به اختلاف در میزان سموم شیمیایی استفاده شده، وجود میزبان‌های وحشی و جمعیت دشمنان طبیعی در دو منطقه نسبت داد. میزان آلودگی مزارع به این آفات در مناطق مختلف دنیا متفاوت است، به طوری که در بررسی‌های Hendrickson (1979) به‌طور میانگین 1/3-0/2 ساقه‌ها آلوده بودند، که قابل مقایسه با نتایج این تحقیق است، درحالی‌که در بررسی دیگری 25 درصد بوته‌ها آلوده به *Agromyza frontella* (از خانواده‌ی Agromyzidae) بودند (Anonymous 2007b). از آنجایی که آلودگی در هر چین یونجه تکرار می‌شود، می‌توان میزان خسارت آفت را به‌تفکیک چین‌های یونجه محاسبه کرد. در واقع میزان خسارت مینوزها در طول سال بیشتر از مقدار محاسبه شده برای یک چین یونجه می‌باشد.

جمع‌آوری و در آزمایشگاه درون انکوباتور در دمای $2 \pm$ 24 درجه‌ی سلسیوس و رطوبت $5 \pm 60\%$ نگهداری گردید (Hendrickson and Barth 1978). همچنین برای جمع‌آوری مینوزهای بیشتر، تک بوته‌های اطراف جویبارها، مزارع و زیر درختان که شرایط اقلیمی متفاوتی از شرایط مزرعه داشتند نیز مورد بازدید قرار گرفتند. برگ‌های آلوده‌ی این بوته‌ها نیز ضمن یادداشت اطلاعات مربوطه، برای خروج مینوزها به آزمایشگاه منتقل شدند. حشرات خارج شده جهت شناسایی و تأیید به نگارندگان دوم و سوم ارسال شدند. همچنین جهت ارزیابی میزان خسارت آفت، چهار ساقه در هر کادر به‌طور تصادفی انتخاب و تعداد برگ‌های آلوده و سالم در این چهار ساقه شمارش و درصد برگ‌های آلوده محاسبه گردید. در این بررسی از تمام مراحل رشدی گیاه نمونه‌برداری شد.

نتایج و بحث

در این بررسی پنج گونه‌ی مینوز متعلق به دو راسته‌ی بال‌پولک داران و دو بالان از مزارع و تک بوته‌های یونجه‌ی شهرستان‌های اسکو، عجب‌شیر، سراب، شبستر و مرند طی سال‌های 1388-1389 جمع‌آوری گردید. در این میان، شب‌پره‌ی *Coleophora vicinella* (Zeller 1849) از خانواده‌ی Coleophoridae از تک بوته‌های زیر درختان منطقه‌ی اسکو و شب‌پره‌های *Phyllonorycter Aproaerema* و *medicaginella* (Gerasimor 1930) *anthyllidella* (Hubner 1813) به‌ترتیب از خانواده‌های پنج شهرستان جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. از راسته‌ی دو بالان نیز دو گونه‌ی *Liriomyza trifolli* (Burgess 1851) *Chromatomyia horticola* (Goureau 1880) از خانواده‌ی Agromyzidae در این تحقیق از مزارع یونجه جمع‌آوری شدند.

علت عدم استقرار *C. vicinella* در مزارع یونجه می‌تواند طولانی بودن دوره‌ی زندگی این پروانه باشد. به‌طوری‌که پرورش آزمایشگاهی آن نشان داد، تکمیل مرحله‌ی لاروی این گونه بیش از سه ماه طول می‌کشد و این آفت یک نسلی است که بررسی‌های انجام شده توسط دیگران نیز مؤید آن می‌باشد (Anonymous 2007a). از

4. *Coleophora vicinella* (Zeller 1849)

شکل 4C حشره‌ی کامل این گونه را نشان می‌دهد. این گونه در تک بوته‌های زیر درختان مشاهده می‌شود. لارو آن (شکل 4D) درون یک محافظ حلزونی شکل چرمی قرار می‌گیرد (شکل 4E) و درحالی که به برگ چسبیده، با دراز کردن قطعات دهانی خود از پارانشیم برگ تغذیه می‌کند (شکل 4A). محل تغذیه‌ی لاروها به صورت سوراخ بزرگی در قسمت اپیدرم رویی برگ مشاهده می‌شود (شکل 4B). با توجه به حفاظت لارو درون پوسته‌ی حلزونی شکل، از دسترس دشمنان طبیعی در امان می‌ماند. این گونه از گسترش وسیعی در استان برخوردار نیست و تنها از منطقه‌ی خسروشهر جمع‌آوری گردید که نیازمند بررسی‌های بیشتر جهت تعیین دقیق پراکنش آن در استان می‌باشد.

5. *Phyllonorycter medicaginella* (Gerasimor 1930)

شکل 5B حشره‌ی کامل این گونه را نشان می‌دهد. برگ‌های خسارت‌دیده از این گونه حالت بادکنکی و پف‌کرده پیدا می‌کنند (شکل 5D). علائم خسارت لاروهای آن در سطح زیری و رویی برگ متفاوت می‌باشد (شکل 5C, D). براساس بررسی انجام شده، این گونه در تمام نقاط استان پراکنده می‌باشد.

در زیر به توضیح گونه‌های جمع‌آوری شده و طرز خسارت آن‌ها پرداخته می‌شود:

1. *Chromatomyia horticola* (Goureau 1851)

2. *Liriomyza trifolii* (Burgess 1880)

شکل‌های 1A و 2B حشرات کامل این دو گونه را نشان می‌دهند. این دو گونه در مزارع یونجه‌ی منطقه به‌وفور مشاهده می‌شوند و از آنجایی که لارو هر دو گونه بین دو اپیدرم برگ از پارانشیم تغذیه می‌کنند و شکل مشابهی دارند، از یکدیگر قابل تشخیص نیستند و به‌علت شرایط نامساعد آزمایشگاهی و پارازیتسم شدید، کمتر به حشرات کامل تبدیل می‌شوند. این دو گونه در تمام فصل زراعی قابل جمع‌آوری هستند.

آثار خسارت آن‌ها به صورت مارپیچی (شکل 2A) یا تاولی شکل (شکل 1C) روی برگ دیده می‌شود. این دو گونه از مزارع یونجه‌ی تمام شهرستان‌های مورد بررسی جمع‌آوری گردیدند.

3. *Approaerema anthyllidella* (Hubner 1813)

شکل 3B حشره‌ی کامل این گونه را نشان می‌دهد. لاروها با چسباندن چندین برگ به یکدیگر، درون آن‌ها به صورت مینوز تغذیه می‌کنند (شکل 3A) و بیشتر در اواخر فصل زراعی مشاهده می‌شوند. این گونه در تمام شهرستان‌های مورد مطالعه مشاهده می‌شود.

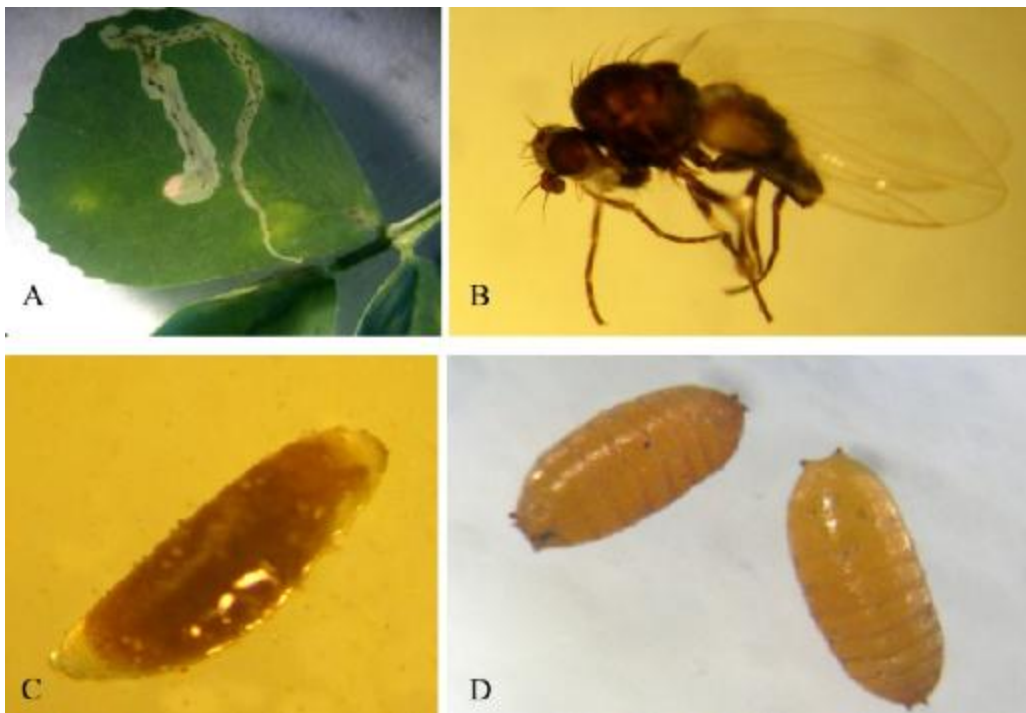
جدول 1- میزان آلودگی نمونه‌های مورد مطالعه به مینوزهای یونجه در استان آذربایجان شرقی در سال‌های 1388 و 1389.

Table1. Sample Infestation to alfalfa leaf-miners in East-Azerbaijan province during 2009-2010.

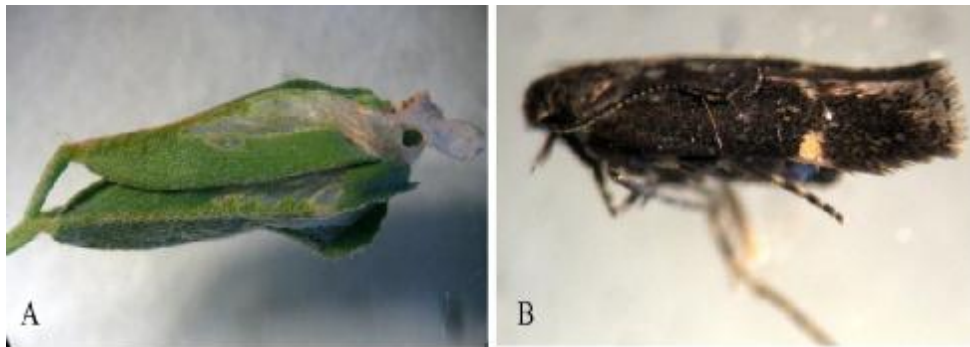
سال‌های نمونه‌برداری Years	محل نمونه‌برداری (شهرستان) Localities	تاریخ‌های نمونه‌برداری Sampling dates	میانگین تعداد برگ روی چهار ساقه در 10 کادر No. of leaves on 4 stems /10 quadrates		
			کل Total	آلوده Infested	درصد آلودگی Rate (%)
1388 (2009)	سراب (Sarab)	13 مرداد (4 August)	90.3	2.5	2.8
		27 مرداد (18 August)	210.1	3	1.4
		10 شهریور (1 September)	91.6	3.1	3.4
		17 مهر (29 September)	106.6	2.1	2
میانگین درصد آلودگی Mean Infestation rate (%)					2.4
1388 (2009)	شبه‌ستر (Shabestar)	20 مرداد (11 August)	85.2	2.4	2.8
		3 شهریور (24 August)	151.1	2.4	1.5
		17 شهریور (8 September)	207.8	2.3	1.1
		19 مهر (11 October)	117.2	2	1.7
میانگین درصد آلودگی Mean Infestation rate (%)					1.8
1389 (2010)	مرند (Marand)	11 خرداد (1 June)	73.5	1.4	1.9
		30 خرداد (20 June)	189.3	1	0.52
		17 تیر (8 July)	1	2	1.3
		14 مرداد (5 August)	182.7	1.5	0.82
		28 مرداد (19 August)	139.8	2.7	1.9
		7 مهر (29 September)	75.4	1.5	1.9
میانگین درصد آلودگی Mean Infestation rate (%)					1.2
1389 (2010)	عجب شیر (Ajabshir)	18 خرداد (8 June)	98.8	1.5	1.5
		9 تیر (30 June)	63.1	1.9	3.1
		27 تیر (18 July)	69	4.1	5.7
		11 مرداد (2 August)	34.3	2	5.8
		25 مرداد (16 August)	101.4	5.5	5.5
		9 شهریور (31 August)	90.8	6.8	6.8
		6 مهر (28 September)	58.2	1.7	2.9
میانگین درصد آلودگی Mean infestation rate (%)					4.5



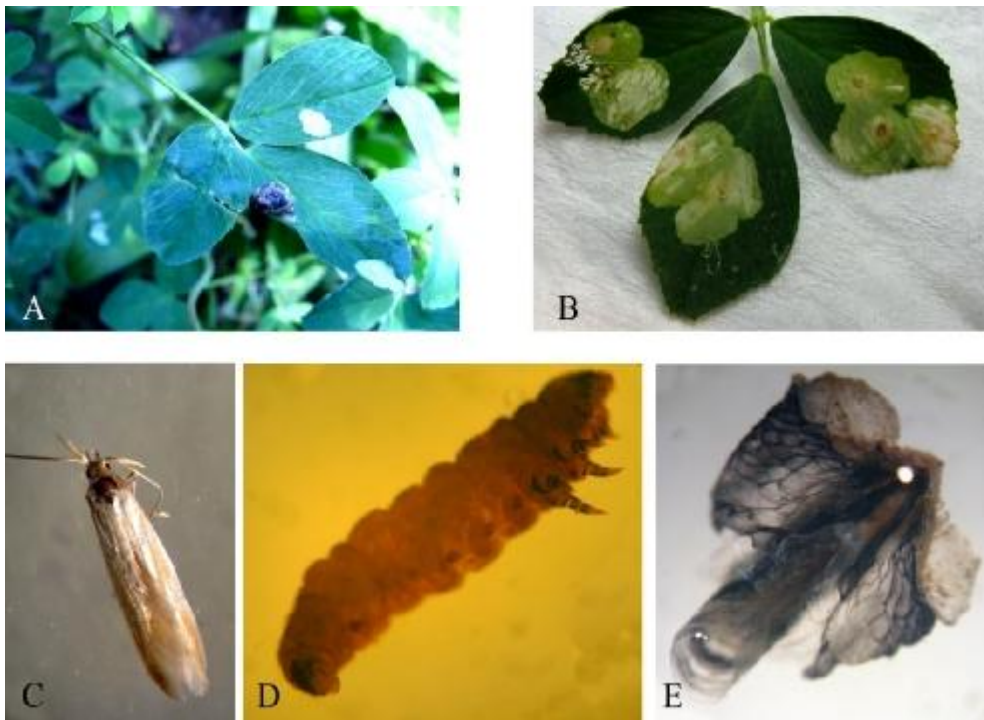
شکل 1- *Chromatomyia horticola*: A- حشره‌ی کامل، B و C- طرز خسارت روی برگ (اصلی).
Figure 1. *Chromatomyia horticola*: A- adult, B and C- damage symptom on leaf (Original).



شکل 2- *Liriomyza trifolli* : A- طرز خسارت، B- حشره‌ی کامل، C- لارو، D- شفیره (اصلی).
Figure 2. *Liriomyza trifolli*: A- damage symptom on leaf, B- adult, C- larva, D- pupa (Original).



شکل 3- *Aproaerema anthyllidella* : A- طرز خسارت، B- حشره‌ی کامل (اصلی).
Figure 3. *Aproaerema anthyllidella*: A- damage symptoms, B- adult (Original).



شکل 4- *Coleophora vicinella* : A- لارو در حال تغذیه روی برگ و طرز خسارت آفت روی برگ، B- طرز خسارت روی برگ از نمای نزدیک، C- حشره‌ی کامل، D- لارو خارج شده از پوسته‌ی حلزونی شکل، E- پوسته‌ی حلزونی شکل لارو (اصلی).
Figure 4. *Coleophora vicinella*: A- larvae on leaf, B- larval damage, C- adult, D- a larva out of the larval case, E- the larval case (Original).



شکل 5- *Phyllonorycter medicaginella*: A- لارو، B- حشره‌ی کامل، C و D- نحوه‌ی خسارت، به‌ترتیب زیر برگ و روی برگ (اصلی).

Figure 5. *Phyllonorycter medicaginella*: A- larva, B- adult, C and D- larval damage on leaf, lower and upper view respectively (Original).

پراکندگی بالا و تعدد نسل، می‌توانند از اهمیت بالایی برخوردار باشند. اما گونه‌های *Coleophora vicinella* و *Aproaerema anthyllidella* نمی‌توانند از اهمیت زیادی برخوردار باشند. هر چند بعضی از محققین *C. vicinella* را از میزبان‌های مختلفی جمع‌آوری کرده‌اند (Anonymous 2010)، اما در این بررسی فقط از تک بوته‌های متعلق به یک منطقه‌ی مورد بررسی جمع‌آوری شد. گونه‌ی *A. anthyllidella* نیز نمی‌تواند خسارت زیادی وارد کند چرا که فقط در اواخر فصل و با تراکمی پایین‌تر از بقیه‌ی گونه‌های جمع‌آوری شده، مشاهده گردید. این گونه در بلژیک نیز فقط در چهار استان با تراکم کم دیده شده است (Anonymus 2004).

افزایش جمعیت مینوزها در اثر استفاده‌ی بی‌رویه از سموم شیمیایی توسط بعضی از محققین از جمله Salvo and Valladares (2007) مورد تأکید قرار گرفته است و Hara (1986) استفاده از سموم کم اثر بر مینوزها را مورد بررسی قرار داده و معتقد است این سموم با از بین بردن

مشابه تحقیقات Spencer (1989, 1990)، در این تحقیق نیز گونه‌های متعلق به خانواده‌ی Agromyzidae از اهمیت بالایی برخوردار بودند، چرا که در تمام مناطق تحت بررسی مشاهده شدند و علاوه بر یونجه به سایر گیاهان زراعی و غیر زراعی نیز خسارت وارد می‌کنند (Murphy and LaSalle 1999). در کالیفرنیا 15 گونه از جنس *Liriomyza* توسط Parrella (1982) جمع‌آوری و گزارش شده‌اند که پنج گونه از آن‌ها از جمله *L. trifolli* دارای اهمیت اقتصادی می‌باشند. گونه‌ی *Phyllonorycter medicaginella* نیز در تمام مناطق مورد مطالعه وجود داشت و به‌نظر می‌رسد مشابه بررسی‌های Kuchlein *et al.* (2000) در حال گسترش می‌باشد. این گونه بیش از سه نسل در سال دارد و تنها شرایط بد محیطی، به‌ویژه سرمای زمستان می‌تواند تعداد نسل‌های آن را کاهش دهد (Šefrová 2002). بنابراین، گونه‌های مربوط به جنس‌های *Liriomyza*، *Phyllonorycter* و *Chromatomyia* به‌علت سطح

سپاس‌گزاری

بدین‌وسیله از مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی به‌دلیل حمایت مالی از این تحقیق، صمیمانه قدردانی می‌گردد. از سرکار خانم پرنیان نیز به‌خاطر تایپ و آماده‌سازی این مقاله تشکر می‌شود.

دشمنان طبیعی این آفات باعث بروز مشکلات جدید در مزارع می‌شوند. از آن‌جایی که در کشور ما سموم شیمیایی به‌طور وسیع استفاده می‌شوند، احتمال دارد این آفات در تمام نقاط مورد کشت یونجه حضور داشته باشند و برای جلوگیری از طغیان آن‌ها و حمایت از دشمنان طبیعی به‌خصوص زنبورهای پارازیتوئید، بهتر است از سموم شیمیایی تا حد امکان کمتر استفاده شود.

References

- Anonymous. 2002.** Moths of North Dakota, *Coleophora trifolii* (Curtis 1832). <http://www.ndsu.edu/ndmoths/ndmoths/names/1388.htm>. [Accessed on 1 September 2011].
- Anonymous. 2004.** *Aproaerema anthyllidella* (Hübner, 1813) Belgium, Namur, Belvaux, 31. <http://webh01.ua.ac.be/vve/Checklists/Lepidoptera/Gelechiidae/Aanthyllidella.htm>. [Accessed on 20 September 2011].
- Anonymous. 2007a.** *Coleophora vicinella* Zeller, 1849. <http://www.bladmineerders.nl/minersf/lepidopteramin/coleophora/vicinella/vicinella.htm>. [Accessed on 1 September 2011].
- Anonymous. 2007b.** Alfalfa blotch leaf miner, *Agromyza frontella* (Diptera: Agromyzidae). <http://www.mda.state.mn.us/plants/insects/ablm.htm> [Accessed on 1 September 2011].
- Anonymous. 2010.** *Coleophora vicinella*. "http://en.wikipedia.org/wiki/Coleophora_vicinella" Categories: *Coleophora* Coleophoridae stubs. [Accessed on 15 September 2011].
- Connor EF, Tavernier MP. 1997.** The evolution and adaptive significance of the leaf-mining habit. *Oikos* 79: 6-25.
- De Prins W, Steeman C. 2012.** Catalogue of the Lepidoptera of Belgium. <http://webh01.ua.ac.be/vve/Checklists/Lepidoptera/Lepmain.htm> [Accessed on 16 January 2012].
- Hara AH. 1986.** Effects of certain insecticides on *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoids on *Chrysanthemums* in Hawaii. *Proceeding Hawaiian Entomological Society* 26: 65-70.
- Hendrickson Jr RM, Barth SE. 1977.** Techniques for rearing the alfalfa blotch leaf miner. *New York Entomological Society* 3(85): 153-157.
- Hendrickson Jr RM, Barth SE. 1978.** Biology of the alfalfa blotch leaf miner. *Annales of the Entomological Society of America* 4(71): 295-298.
- Hendrickson Jr RM. 1979.** Field studies and parasites of *Liriomyza trifoliarum* (Diptera: Agromyzidae) in Northeastern USA. *New York Entomological Society* 8(4): 299-303.

- Karimi H. 1990.** Alfalfa. *University Publication Center, Tehran* 371pp.
- Kechang Li, Ping Z, Cash D. 2009.** Biology and management of major alfalfa diseases and pests. http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/ningxia_guide/chapter3.pdf. [Accessed on 1 September 2011].
- Khan AG, Baloch GM. 2006.** *Coleophora klimeschiella* (Lep.: Coleophoridae) a promising biocontrol agent for Russian thistles, *Salsola* spp. *Biocontrol* 21(4): 425- 428.
- Kimber I. 2011.** UK moths. <http://ukmoths.org.uk/show.php?bf=2464a>. [Accessed on 5 September 2011].
- Kuchlein JH, Kuchlein-Naves CM. 2002.** *Phyllonorycter medicaginella* (Lepidoptera: Gracillaridae) new for the Netherlands. *Entomologische Berichten* 62(3-4): 96-100.
- Kuchlein JH, Kuchlein-Nijsten C, De Prins W. 2002.** *Phyllonorycter medicaginella* new for the Belgian fauna (Lepidoptera: Gracillaridae). *Phegea* 30(3): 95-101.
- Murphy ST, LaSalle J. 1999.** Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* Leafminers in field vegetable crops. *Biocontrol News Information* 20 (3): 91-104.
- Parrella MP. 1982.** A review of the history and taxonomy of economically important serpentine leafminers (*Liriomyza* spp.) (Diptera: Agromyzidae) in California. *Pan -Pacific Entomologist* 58: 302-308.
- Parrella MP, Jones VP. 1987.** Development of integrated pest management strategies in floricultural crops. *Bulletin of Entomological Society of America* 33: 28-34.
- Salvo A, Valladares GR. 2007.** Leafminer parasitoids and pest management. *Ciencia Investigation Agraria* 34(3): 125-142.
- Šefrová H. 2002.** *Phyllonorycter medicaginella* (Gerasimov, 1930), larval morphology, bionomics and spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). *Magazine Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendeleianae Brunensis* 58: 85-90.
- Spencer KA. 1989.** Leaf miners. In: Kahn RP. (ed.) *Plant Protection and Quarantine, Vol. 2, Selected Pests and Pathogens of Quarantine Significance*. CRC Press, Boca Raton, pp. 77-98.
- Spencer KA. 1990.** *Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera)*. Series Entomologica 45. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 444 pp.
- Venette RC, Hutchison WD, Burkness EC, Rourke PK. 2007.** Alfalfa blotch leaf miner: Research update. <http://ipmworld.umn.edu/chapters/venette.htm>. [Accessed on 1 September 2011].

Leaf miners of alfalfa in East-Azerbaijan province, Northwest of Iran

Alirez Pourhaji^{1*}, Helen Alipanah², Babak Gharali³ and Hosseinali Lotfalizadeh¹

1- Department of Plant Protection, Agricultural and Natural Resources Research of East-Azerbaijan, Tabriz, Iran
(*corresponding author, e-mail: a_pourhaji@yahoo.com).

2- Department of Insect Taxonomy, Iranian Plant Protection Institute, Tehran, Iran.

3-Department of Plant Protection, Agricultural and Natural Resources Research of Qazvin, Qazvin, Iran.

Abstract

Alfalfa has special place among the feed plants and are grown in extensive area in Iran. This plant is damaged by different pests such as leaf miners. Leaf miners of this crop were collected during the years 2009 - 2010 from different area of the province. Infestation percent estimated by counting infested leaves in a quadrat (0.25 m²). In this survey five different species of leaf miner were collected, belonging to three Lepidopteran and a Dipteran families.

Coleophora vicinella (Zeller, 1849) (Lep.: Coleophoridae) was collected from alfalfa plants grown under trees away from alfalfa fields and *Phyllonorycter medicaginella* (Gerasimov, 1930) (Lep.: Gracillariidae), *Aproaerema anthyllidella* (Hubner, 1813) (Lep.: Gellechidae), *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880) (Dip.: Agromyzidae) and *Chromatomyia horticola* (Goureaux, 1851) (Dip.: Agromyzidae) were collected from the alfalfa fields. Overall incidence of the species of the families Agromyzidae, Gracillariidae and Gellechidae were estimated to be 1.2, 1.8, 2.4 and 4.5% in Marand, Shabestar, Sarab and Ajabshir respectively.

Key words: Leaf-miner, Alfalfa field, percent of infestation, East-Azerbaijan.

