

شناسایی و تنوع گونه‌های حشرات بذرخوار لگوم‌های مرتعی (Fabaceae) خراسان شمالی

علی اصغر کلانتری^{۱*}، محمدحسن صفرعلیزاده^۲، حسین لطفعلی‌زاده^۳، شهرام آرمیده^۴، شهرام میرفخرایی^۴

و سید ابراهیم صادقی^۵

۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترا، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
پست الکترونیک: kalantary28@yahoo.com

۲- استاد، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۳- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

۴- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۵- استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۴/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۲۷

چکیده

این پژوهش به منظور شناسایی و بررسی تنوع گونه‌های حشرات بذرخوار گیاهان مرتعی لگومینوز (Fabaceae) استان خراسان شمالی در طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۴ با نمونه‌برداری‌های هفته‌ای از فروردین تا شهریور هر سال انجام و شاخص‌های تنوع زیستی با استفاده از نرم‌افزار SDR محاسبه گردید. طی این تحقیق ۲۵ حشره بذرخوار شناسایی شد که به راسته‌های Hymenoptera، Coleoptera، Lepidoptera و Heteroptera تعلق داشتند. نتایج نشان داد از ۴۴۲۱ حشره بذرخوار جمع‌آوری شده، بیشترین تعداد به ترتیب از بذرهای لگوم‌های (*Astragalus suluklensis* (Frey & Sint) به تعداد ۵۹۳ نمونه (متعلق به ۱۰ گونه)، *A. Boiss.* *macropelantus* به تعداد ۳۰۳ نمونه (متعلق به ۷ گونه) و *A. iranicus* Bung به تعداد ۵۱۳ نمونه (متعلق به ۴ گونه) خارج شد. زنبورهای (*Bruchophagus mutabilis* (Nikolskaya, 1952) و *B. astragali* (Fedoseev, 1954) و سوسک *Bruchidius virgatus* (Fahraeus, 1839) به ترتیب با فراوانی نسبی ۳۵/۳۵، ۹/۵۸ و ۷/۰۵ درصد بیشترین فراوانی را در میان حشرات بذرخوار داشتند. براساس شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلفا قرق سیسب، سالوک و پارک حفاظت شده ساریگل بیشترین و مناطق جاجرم و دامنه‌های جنوبی پارک ملی گلستان کمترین تنوع گونه‌ای را داشته، همچنین ارتفاعات ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ متر نسبت به سایر ارتفاعات تنوع گونه‌ای بیشتری داشتند. در بین حشرات بذرخوار زنبورهای *Bruchophagus mutabilis* و *B. astragali* با ۸۰ درصد خسارت، زنبور بذرخوار *B. dahuricus* Zerova, 1992 تا ۴۵ درصد خسارت، سوسک‌های بذرخوار *Bruchidius virgatus* *B. lukjanovitsci* (Ter-Minassian, 1969) و *B. astragali* (Boheman, 1829) تا ۶۰ درصد خسارت و پروانه بذرخوار *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) تا بیش از ۹۰ درصد خسارت از مخرب‌ترین حشرات بذرخوار بودند. واژه‌های کلیدی: فون، حشرات بذرخوار، تنوع زیستی، استان خراسان شمالی.

مقدمه

اراضی کشاورزی و مراتع دارند بذیشان همیشه توسط حشرات بذرخوار از راسته‌های مختلف تغذیه شده و ممکن است گاهی بقاء، استمرار و تجدید حیات آنها را نیز تهدید کند. گونه‌های

لگوم‌ها که امروزه جزء تیره باقلاییان (Fabaceae) محسوب شده و نقش مهمی در تأمین مواد غذایی، علوفه، حفظ و اصلاح

گیاهان مرتعی در نظر گرفته شده است (Kingsolver, 2004). در این زیرخانواده، حدود ۳۰ گونه آفات مهم وجود دارد که حداقل نه مورد از آنها در سراسر جهان به علت آسیب جدی آنها، از آفات خطرناک محسوب می‌شوند (Kingsolver, 2004). جنس *Bruchidius* (Schilsky, 1905) با حدود ۳۰۰ گونه توصیف شده و یکی از بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین گونه‌های این زیرخانواده در گذشته‌های دور بوده است (Stojanova, 2010). بیشتر گونه‌های *Bruchinae* در ایران متعلق به این جنس (حدود ۵۴ گونه) است که حدود ۵۰ درصد از کل *Bruchinae* ثبت شده در ایران است. سنین مختلف لاروی بیشتر گونه‌های این جنس در داخل بذر گیاهان تیره (Fabaceae) از آنها تغذیه می‌نمایند (Stojanova, 2010). تعداد ۱۹ گونه میزبان جدید برای ۱۲ گونه سوسک بذرخوار زیرخانواده *Bruchinae* با ذکر مناطق پراکنش آنها در ایران توسط Abbaszadeh و همکاران (۲۰۱۶) گزارش شده که بیشتر گونه‌های میزبان (۸۴ درصد) متعلق به تیره Fabaceae می‌باشند. سوسک‌های بذرخوار خانواده *Bruchinae* ضمن اینکه خسارت ۲۷ درصدی به گیاه اسپرس همدانی از تیره لگوم‌ها وارد می‌نماید عامل اصلی محدودیت پراکنش این گونه محسوب نشده و گرده‌افشانی توسط آنها باعث می‌شود که اختلالی در بقای آن به وجود نیاید (Shahbazi et al., 2015). نظر به اهمیت حشرات بذرخوار و همچنین با توجه به اهمیت گیاهان لگومینوز در تأمین مواد غذایی و علوفه، پژوهش‌شناسایی و مطالعه تنوع زیستی آنها در خراسان شمالی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری

این تحقیق در مراتع و مناطق مختلف استان خراسان شمالی از اواخر فروردین تا اوایل شهریور طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ انجام شد. نمونه‌برداری‌ها از مناطق پست و کم ارتفاع شروع و به سمت مناطق با ارتفاعات بالاتر در زیستگاه‌ها و مناطق مختلف استان انجام شد. در سال ۱۳۹۴ فعالیت‌ها با هدف جمع‌آوری و شناسایی لگوم‌های میزبان و حشرات

متعلق به چندین راسته از حشرات از بذرهای گیاهان تغذیه می‌کنند که در فهرست (Zhang et al., 1997) به آنها اشاره شده است، اما در این میان، برخی راسته‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. به‌عنوان مثال Kjellson (1985) راسته‌های بال‌پولک‌داران، سخت‌بال‌پوشان، بال‌غشاییان و دوبالان را به‌عنوان اصلی‌ترین حشرات بذرخوار گزارش می‌کند. یکی از راسته‌های مهم حشرات بذرخوار بال‌پولک‌داران (Lepidoptera) می‌باشد که مطالعاتی در مورد پروانه‌های بذرخوار لگوم‌های مرتعی انجام شده است (Green & Palmblad, 1975; Duggan, 1985).

در منطقه پالاآرکتیک کالسیدهای گیاهخوار متعلق به سه خانواده Eurytomidae، Torymidae و Pteromalidae می‌باشند (Zerova & Fursov, 1991). خانواده Eurytomidae یکی از بزرگ‌ترین خانواده‌های Chalcidoidea با ۱۴۵۷ گونه و ۸۳ جنس می‌باشد (Noyes, 2011).

بیشترین گونه‌های بذرخوار متعلق به خانواده Eurytomidae با ۸۵ گونه و متعلق به شش جنس بوده که از ۱۲ خانواده گیاهی تغذیه و به آنها خسارت وارد می‌کنند. در خانواده Eurytomidae و در جنس *Eurytoma* تعداد گونه‌های با رژیم گوشتخوار بیشتر از گونه‌های گیاهخوار می‌باشد. ولی جنس‌های *Bruchophagus*، *Tetramesa*، *Systole* و *Pseudosystole* اختصاصاً از بذر گیاهان تغذیه می‌کنند که در بین این چهار جنس، جنس *Bruchophagus* از بذرهای گیاهان خانواده‌های Fabaceae و Liliaceae تغذیه می‌کند و بالاترین تعداد گونه و بیشترین خسارت را وارد می‌نماید (Zerova & Fursov, 1991).

سوسک‌های زیرخانواده *Bruchinae* متعلق به خانواده Chrysomelidae است. لاروهای آنها بر روی بذرهای گیاهان، به‌ویژه حبوبات تغذیه می‌کنند. بسیاری از گونه‌ها به‌عنوان آفات مهم اقتصادی برای دانه‌های حبوبات شناخته می‌شوند (Derbel et al., 2007). آنها با نابودی بذرها از احیای طبیعی گیاهان مرتعی جلوگیری می‌کنند. به همین دلیل است که در سه دهه گذشته زیرخانواده *Bruchinae* به‌عنوان یکی از مهمترین آفات

بذرها تا ده برداشت) اقدام و با شمارش بذرهای آلوده نسبت آنها به بذرهای سالم محاسبه شد. لازم به توضیح است که در بذرهای بسیار ریز میزان خسارت، تنها با شمارش نیام‌های خسارت‌دیده محاسبه گردید. به طوری که با ضرب نسبت به دست آمده در عدد ۱۰۰، درصد بذرهای آلوده هر یک از لگوم‌ها در هر تکرار تعیین شد. پس از محاسبه درصد بذرهای آلوده در تکرارهای چندگانه (دو تا ده تکرار) با میانگین گرفتن از آنها میزان آلودگی نهایی مشخص شد.

بررسی تنوع گونه‌ای با استفاده از نرم‌افزار SDR4

به منظور بررسی تنوع گونه‌ای تمامی گونه‌ها شناسایی و تعداد هر گونه در مناطق مختلف شمارش، سپس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SDR4 (Species Diversity and Richness) آنالیز شدند (Seaby & Henderson, 2006).

ساختار ترکیب گونه‌ای

بعد از شناسایی و شمارش حشرات بذرخوار با استفاده از روش طبقه‌بندی ویگمن (Weigmann, 1973) ساختار غالب ترکیب گونه‌ای ارزیابی شد. در این روش گونه‌هایی که فراوانی آنها بیشتر از ۳۰ درصد جامعه است به عنوان گونه‌های فوق غالب (Eudominat)، گونه‌هایی که فراوانی آنها بین ۱۰ تا ۳۰ درصد باشد به عنوان گونه‌های غالب (Dominat)، گونه‌هایی که فراوانی آنها بین ۵ تا ۱۰ درصد باشد به عنوان گونه‌های نیمه‌غالب (Subdominat)، گونه‌هایی که فراوانی آنها بین ۱ تا ۵ درصد باشد به عنوان گونه‌های کمیاب (Rare) و گونه‌هایی که فراوانی آنها کمتر از یک درصد باشد به عنوان گونه‌های نادر (Subrare) شناخته می‌شوند.

شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلفا (Alpha Diversity)

در این تحقیق سه شاخص شانون-وینر (Shannon-Wiener index)، شاخص سیمپسون (Simpson Index) و شاخص بریلوین (Brillouin) محاسبه شد (جدول ۱).

بذرخوار آنها انجام، اما در سال ۱۳۹۵ نمونه‌برداری‌ها به منظور بررسی تنوع زیستی انجام شد. مناطق نمونه‌برداری شامل پارک ملی گلستان، کوه بهار، اسدلی و پلمیس، پارک حفاظت‌شده سالوک، تنگه گزی جاجرم، منطقه حفاظت‌شده و پارک ملی ساری‌گل و سیسپاب بودند. نمونه‌برداری‌ها در مناطق مختلف یکسان، مشابه و به یک شیوه انجام شد، به عنوان مثال در حوزه گلستان هم در ارتفاعات پایین‌تر از ۱۲۰۰ متر و هم در ارتفاعات بالاتر از ۱۸۰۰ متر با یک شیوه و به تعداد برابر، اما در زمان‌های متفاوت انجام شد. چون که هرچه ارتفاعات پایین باشد بذرهای لگوم زودتر رسیده، بنابراین در ابتدای فصل (اواسط اردیبهشت) ابتدا ارتفاعات زیر ۱۲۰۰ متر نمونه‌برداری گردید، سپس در هفته‌های بعدی بذرهای لگوم ارتفاعات بالاتر برداشت گردید. این شیوه نمونه‌برداری در سایر مناطق مطالعه نیز عیناً تکرار شد.

به منظور بررسی تنوع زیستی حشرات بذرخوار، با شروع مرحله خمیری تا رسیدن کامل بذرها نمونه‌برداری‌ها به فاصله هر هفته از اواخر فروردین تا شهریور انجام شد، بذرها به طور مستقیم و با دست از روی گون‌ها جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل و پس از تمیز و خالص شدن از هر گونه اختلاط در داخل ظروف پلاستیکی قرار داده شد. این ظروف به وسیله یک توری و یک کش مسدود گردیدند (شکل ۱) و تا زمان خروج حشرات کامل در شرایط مطلوب آزمایشگاهی نگهداری شدند. در این روش حشرات بذرخوار پس از خروج از بذر در زیر توری رؤیت و وقتی که تعداد آنها به تعداد مناسب رسید، سریع به الکل ۷۵ درصد منتقل شدند. همچنین به پروانه‌های خارج شده از بذرها شوک هوای سرد وارد شد و بعد به شیشه سیانور منتقل و پس از کشتن آنها با سیانور با تخته اتالوار اتاله شدند.

تعیین درصد آلودگی

هنگامی که تمامی حشرات بذرخوار نمونه‌ها خارج و ظهور آنها از بذر متوقف گردید، بذرهای آن را به داخل یک ظرف منتقل و بعد نسبت به برداشت به طور تصادفی در دفعات مختلف (با توجه به ریزی و درشتی بذر یا کم یا زیاد بودن

جدول ۱- شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلفا (Alpha Diversity)

نام شاخص	فرمول شاخص	اجزای شاخص
شاخص شانون-وینر (Shannon-Wiener index)	$H = -\sum_{i=1}^S p_i \log_e p_i$ $P_i = \frac{n_i}{N}$	Pi: فراوانی نسبی هریک از گونه‌ها یا نسبت افراد هر گونه، (ni) به کل افراد آن جامعه (N) و S: مجموع تعداد گونه‌ها در نمونه
شاخص تنوع سیمپسون (Simpson Index)	$D = \frac{1}{C}$ $C = \sum_{i=1}^S P_i^2$	C شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون، D عکس شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون
شاخص بریلوین (Brillouin D)	$HB = \frac{\ln N! - \sum_{i=1}^S \ln n_i!}{N}$	N: تعداد کل افراد در نمونه و ni: تعداد افراد گونه‌های i.

شاخص یکنواختی گونه‌ها (Species Evenness) و شاخص یکنواختی هیپ (Heip Index) محاسبه در این تحقیق شاخص یکنواختی پیلو جی (Pielou J Index)، شاخص یکنواختی سیمپسون (Simpson E Index)، شاخص یکنواختی هیپ (Heip Index) محاسبه شد (جدول ۲).

جدول ۲- شاخص یکنواختی گونه‌ها (Species Evenness)

نام شاخص	فرمول شاخص	اجزای شاخص
شاخص یکنواختی پیلو جی (Pielou J Index)	$J = \frac{H}{\log_e(S)}$	J: شاخص یکنواختی پیلو جی، H: شاخص تنوع گونه‌ای شانن و S: مجموع تعداد گونه‌ها در نمونه
شاخص یکنواختی سیمپسون (Simpson E Index)	$E_{1/D} = \frac{1}{S}$	$E_{1/D}$: شاخص یکنواختی سیمپسون، D: شاخص سیمپسون و S: تعداد گونه‌ها در نمونه
شاخص یکنواختی هیپ (Heip Index)	$E = \frac{(e^H - 1)}{(S - 1)}$	e^H : شاخص تنوع گونه‌ای شانن، S: تعداد گونه‌ها

نتایج

چرا گردید، اقدام شد. در راستای این فعالیت حدود ۴۵ گونه گیاهی متعلق به خانواده Fabaceae جمع‌آوری و پس از ارسال به مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور توسط دکتر علی‌اصغر معصومی (استاد بخش گیاه‌شناسی مؤسسه)

برای جمع‌آوری حشرات بذرخوار لگوم‌های مرتعی ابتدا نسبت به جمع‌آوری گونه‌های مهم لگوم در سطح مراتع به ویژه مراتع قرق و پارک‌های حفاظت‌شده که کمتر دستخوش

سایر لگوم‌ها بود، اما از این تعداد ۳۶ لگوم به شرح ذیل آلودگی نشان دادند.

شناسایی شد. در این بررسی لگوم‌های مرتعی جمع‌آوری شده به تعداد ۳۷ گونه گون (*Astragalus*) و ۱۱ گونه از

Astragalus citrinus Bung

A. iranicus Bung

A. macropelantus Boiss

A. suluklensis Frey & Sint

A. curvipes trautv

A. sumbari Popov

A. scapiger Ranjbar & maassomi

A. podolobus Boiss & Hohen

A. biovulatus Boiss

A. oxyglottis Bung

A. compylorhynchus Fisch. et C.A. Mey

A. ruscifolius Boiss

A. campylorhynchus Fisch

A. citrinus var. *khorsanica*, Podlech

A. dactylocarpus Boiss

A. commixtus Boiss

A. pellitus Bung

A. coronillea Bunge

A. vicarius, Lipsky

A. eremophyllus, Boiss

A. tribuloides, Delile

A. raddei N. Basil

A. Juratzkanus, Freyn & Sint

A. Jolderensis, B. Fedtsch

A. brevidense L.

A. orthocarpus Boiss

A. Neyshaburensis Podlech

Trigonella persica Boiss

Vicia michauxii Spreng

V. subvillosa (Ledeb.) Boiss

Colutea porphyrogramma Rech.

Medicago rigidula (L.)

Onobrychys radiate (Desf.) M. Bieb

Medicago lupulina (L.)

Onobrychys sativa (Lam)

Medicago sativa (L.).



شکل ۱- الف: ظروف پرورش، ب: زنبور بذرخوار *B. kononovae*، ج: گون میزبان *A. iranicus*، د: بذرهای خسارت‌دیده

دقیق و تأیید به مؤسسات و متخصصان مربوطه ارسال و در نهایت تعداد ۲۵ حشره بذرخوار به شرح ذیل شناسایی گردیدند (جدول ۳).

در آزمایشگاه حشرات بذرخوار خارج شده از بذر لگوم‌های مرتعی یادشده را بلافاصله شکار، سپس نسبت به انتقال آنها به الکل یا اتاله نمودن اقدام گردید. حشرات بذرخوار ابتدا شناسایی اولیه شده، سپس برای شناسایی

جدول ۳- حشرات بذرخوار شناسایی شده از لگوم‌های مرتعی استان خراسان شمالی

گونه	خانواده	راسته
<i>Bruchophagus astragali</i> Fedoseeva, 1954 <i>B. caucasicus</i> Zerova, 1992 <i>B. dahuricus</i> Zerova, 1992 <i>B. evolans</i> Szelényi, 1961 <i>B. gibbus</i> (Boheman, 1836) <i>B. kononovae</i> Zerova, 1994 <i>B. medicaginis</i> Zerova, 1992 <i>B. mutabilis</i> Nikolskaya, 1952 <i>B. trigonellae</i> Zerova, 1970 <i>B. turkestanicus</i> Zerova, 1994 <i>Bruchophagus</i> sp.	Eurytomidae	Hymenoptera
<i>Cionus</i> sp. (Curculionidae)	Curculionidae	Coleoptera
<i>Bruchidus virgatus</i> (Fahraeus, 1839) <i>B. lukjanovistsci</i> (Ter-Minassian, 1969) <i>B. astragali</i> (Boheman, 1829) <i>B. tragacanthae</i> , (Oliver, 1795) <i>Bruchidus</i> sp.	Chrysomelidae	Coleoptera
<i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832)	Pyralidae	Lepidoptera
<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767) <i>Polyommatus icarus</i> (Rottembug, 1775)	Lycaenidae	Lepidoptera
<i>Pleurota nitens</i> (Staudinger, 1870)	Oecophoridae	Lepidoptera
<i>Codophila varia</i> Fabricius, 1787 <i>Carpocoris coreanu</i> Distant, 1899 <i>Dolycoris baccorum</i> Linnaeus, 1758 <i>Aelia</i> sp.	Pentatomidae	Heteroptera

متعلق به سن‌ها است که خسارت سن‌ها در مقیاس کمتری نسبت به سه راسته قبلی می‌باشد. فهرست حشرات بذرخوار متعلق به سه راسته مختلف شامل زنبورها (جدول ۴)، سوسک‌ها (جدول ۵) و پروانه‌ها (جدول ۶) ارائه می‌شود.

نتایج بررسی این طرح نشان داد که میزان خسارت توسط حشرات بذرخوار در گونه‌های مختلف لگوم در مراتع استان خراسان شمالی بیشتر مربوط به زنبوهای متعلق به خانواده Eurytomidae، سوسک‌های زیرخانواده Bruchinae و پروانه‌های بذرخوار بوده و در درجه بعدی

جدول ۴- لگوم‌های میزبان و میزان خسارت زنبور بذرخوار *B. mutabilis* به آنها در زیستگاه‌های مختلف خراسان شمالی

ردیف	نام گیاه میزبان	پراکنش لگوم در استان	مناطق آلوده	میزان خسارت (درصد)
۱	<i>A. suluklensis</i>	ساریگل، گلستان، آلاداغ، سالوک، کوه بهار اسدلی، سیسب	ساریگل، سالوک	۲۷ تا ۳۳
۲	<i>A. rusifolius</i>	جاجرم، ساریگل، بام اسفراین، سالوک	بام اسفراین ساریگل	۲۲
۳	<i>A. curvipus</i>	بام اسفراین، سالوک، ساریگل، کوه بهار، آلاداغ	ساریگل سالوک	۱
۴	<i>A. podolobus</i>	ساریگل، سنگ‌شکن بجنورد	ساریگل	۲۲ تا ۲۳
۵	<i>A. vicarius</i>	ایستگاه سیسب، پلمیس	ایستگاه سیسب	۳۹
۶	<i>A. brevidens</i>	سیسب، آلاداغ	سیسب	۱
۷	<i>A. sumbari</i>	ساریگل، سنگ‌شکن بجنورد، چمن بید، اسدلی، سیسب	سیسب	۱۳
۸	<i>A. scapiger</i>	آلمه	آلمه	۵
۹	<i>A. biovlatius</i>	سالوک، سیسب	سالوک	۳<
۱۰	<i>A. campylorhyncus</i>	کوه بهار، سیسب	کوه بهار، سیسب	۷۰
۱۱	<i>A. commixitus</i>	گلستان	گلستان	۵
۱۲	<i>A. macroplentus</i>	سالوک، آلاداغ، چاهای درق، کوه بهار	سالوک	۳<
۱۳	<i>A. tribuloides</i>	کوه بهار	کوه بهار	۶۰

جدول ۵- لگوم‌های میزبان و میزان خسارت سوسک بذرخوار *Bruchidus astragali* در مراتع استان خراسان شمالی

ردیف	نام گیاه میزبان	مناطق رویش در خراسان شمالی	مناطق آلوده در خراسان شمالی	میزان خسارت (درصد)
۱	<i>A. podolobus</i>	ساریگل، جاجرم، گلستان	ساریگل	۵۰
۲	<i>A. suluklensis</i>	ساریگل، اسدلی، گلستان، سالوک، کوه بهار	ساریگل	۰/۹
۳	<i>A. citrinus</i>	کوه بهار	کوه بهار	
۴	<i>A. iranicus</i>	سیسب	سیسب	۴۵
۵	<i>A. vicarius</i>	سیسب	سیسب	۳۹
۶	<i>A. commixitus</i>	سالوک	سالوک	۳۰
۷	<i>A. macroplentus</i>	سیسب، گلستان سالوک	سیسب	۳۵
۸	<i>A. snmbari</i>	حوزه گلستان	حوزه گلستان	کمتر از ۱٪

جدول ۶- لگوم‌های میزبان و میزان خسارت پروانه بذرخوار *Etiella zinckenella* در مراتع خراسان شمالی

ردیف	نام گیاه میزبان	مناطق رویش در خراسان شمالی	مناطق آلوده استان خراسان شمالی	میزان خسارت (درصد)
۱	<i>A. curvipes</i>	ساریگل، اسدلی، سالوک، کوه بهار	ساریگل	۸
۲	<i>A. citrinus</i>	جاجرم	جاجرم	۱۰۰
۳	<i>A. dactylocarpus</i>	جاجرم	جاجرم	
۴	<i>A. macraplantus</i>	سالوک، سیساب، کوه بهار، جاجرم	جاجرم	۱۰۰
۵	<i>A. suluklensis</i>	اسدلی، کوه بهار، گلستان، ساریگل	ساریگل	۲۷
۶	<i>A. pellitus</i>	کوه بهار	کوه بهار	۱۶

ساختار ترکیب گونه‌ای

بعد از شناسایی و شمارش نمونه‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش طبقه‌بندی از روش ویگمن (Weigmann, 1973) ساختار ترکیب گونه‌ای ارزیابی و نتایج ذیل حاصل شد (جدول ۷). زنبورهای *B. Astragali*; *Bruchophagus mutabilis* *kononovae*; و سوسک *Bruchidus virgatus* به ترتیب با فراوانی نسبی ۳۵/۳۵، ۹/۵۸ و ۷/۵۸ و ۷/۰۵ درصد بیشترین فراوانی را در بین حشرات بذرخوار داشتند که به ترتیب به عنوان گونه‌های فوق غالب و نیمه‌غالب گزارش شدند. در بین گونه‌ها کمترین فراوانی مربوط به گونه *Pleurota nitens* (خانواده Oecophoridae)، گونه *Cionus sp.* (خانواده Curculionidae)، *Dolycoris baccorum* (خانواده Pentatomidae)، *Carpocoris coreanu* (خانواده Pentatomidae) و *Aelia sp.* (خانواده Pentatomidae) به ترتیب با فراوانی ۰/۰۲، ۰/۰۴، ۰/۰۴ و ۰/۰۴ درصد بودند که به عنوان گونه نادر مشخص شدند.

شاخص تنوع گونه‌ای آلفا (Alpha Diversity)

تنوع گونه‌ای یکی از ویژگی‌های یک جامعه زیستی بوده و یکی از سطوح تنوع زیستی می‌باشد (Maguran *et al.*, 2003; Kerbs, 1999). غنای گونه‌ای یا تعداد گونه در یک جامعه یا در واحد سطح ساده‌ترین راه اندازه‌گیری تنوع است. تأثیر غنای گونه‌ای بر نوع تنوع کاملاً مشخص است، زیرا در مقایسه دو جامعه، جامعه‌ای که تعداد بیشتری گونه داشته باشد تنوع بیشتری نیز خواهد داشت (Ejtehadi *et al.*, 2008). برخی از مهمترین شاخص‌های تنوع گونه‌ای با استفاده از نرم‌افزار SDR بررسی شدند که در جدول‌های (۸ و ۹) نشان داده شده‌اند. براساس نتایج به دست آمده از شاخص تعداد گونه (Species Number)، مناطق ساریگل و سیساب، اسدلی، کوه بهار و سالوک بیشترین و مناطق جاجرم و حوزه گلستان دارای کمترین تعداد گونه بودند. همچنین ارتفاعات ۱۸۰۰-۱۲۰۰ متر با ۲۱ گونه بیشترین و ارتفاع کمتر از ۱۲۰۰ متر با ۸ گونه دارای کمترین تعداد گونه بودند.

جدول ۷- ساختار ترکیب گونه‌ای و درصد فراوانی نسبی حشرات بذرخوار در مراتع استان خراسان شمالی

نام آفت	تعداد نمونه شکار شده	درصد فراوانی	درجه غالب بودن
<i>Bruchophagus Mutabilis</i>	۱۶۰۹	۳۵/۳۵	فوق غالب
<i>Bruchidus</i> sp.	۷۲۸	۱۶	غالب
<i>Bruchophagus Astragali</i>	۴۳۶	۹/۵۸	نیمه‌غالب
<i>Bruchophagus Kononovae</i>	۳۴۵	۷/۵۸	نیمه‌غالب
<i>Bruchidus virgatus</i>	۳۲۱	۷/۰۵	نیمه‌غالب
<i>Bruchophagus medicaginis</i>	۲۱۰	۴/۶۱	کمیاب
<i>Bruchophagus</i> sp.	۱۶۶	۳/۶۵	کمیاب
<i>Bruchophagus turkestanicus</i>	۱۲۷	۲/۷۹	کمیاب
<i>Bruchidus astragali</i>	۱۲۰	۲/۶۴	کمیاب
<i>Bruchophagus dahuricus</i>	۹۷	۲/۱۳	کمیاب
<i>Bruchophagus gibbus</i>	۸۵	۱/۸۷	کمیاب
<i>Bruchophagus trigonellae</i>	۷۰	۱/۵۴	کمیاب
<i>Etiella zinckenella</i>	۶۱	۱/۳۴	کمیاب
<i>Bruchophagus caucasicus</i>	۴۰	۰/۸۸	نادر
<i>Bruchophagus evolans</i>	۳۰	۰/۶۶	نادر
<i>Lampides boeticus</i>	۲۲	۰/۴۸	نادر
<i>Eurytoma</i> sp.	۱۴	۰/۳۱	نادر
<i>Bruchidus tragacanthae</i>	۱۲	۰/۲۶	نادر
<i>Bruchidus lukjanovistsci</i>	۹	۰/۲	نادر
<i>Eurytoma nochurae</i>	۸	۰/۱۸	نادر
<i>Cyanapion</i> sp.	۵	۰/۱۱	نادر
<i>Codophila varia</i>	۳	۰/۰۷	نادر
<i>Carpocoris coreau</i>	۳	۰/۰۷	نادر
<i>Icarus polyommatus</i>	۳	۰/۰۷	نادر
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	۲	۰/۰۴	نادر
<i>Dolycoris faccorum</i>	۲	۰/۰۴	نادر
<i>Cionus</i> sp.	۲	۰/۰۴	نادر
<i>Pleurota nitens</i>	۱	۰/۰۲	نادر

براساس این شاخص‌ها تنوع گونه‌ای ارتفاعات ۱۲۰۰-۱۸۰۰ دارای تنوع گونه‌ای بیشتر و ارتفاعات بالاتر از ۱۸۰۰ متر و ارتفاعات کمتر از ۱۲۰۰ متر دارای تنوع گونه‌ای کمتری بودند.

براساس نتایج به دست آمده از شاخص شانون-وینر و بریلوین که بیشتر تحت تأثیر گونه‌های نادر بودند اراضی قرق سیسب، تنوع گونه‌ای بیشتر و در مقابل حوزه گلستان و جاجرم دارای کمترین تنوع گونه‌ای بودند. همچنین

جدول ۸- شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلفا در حشرات بذرخوار در مناطق مختلف استان خراسان شمالی

شاخص تنوع گونه‌ای آلفا	ساریگل	سالوک	کوه بهار	گلستان	جاجرم	اسدلی	سیساب
تعداد گونه	۱۳	۷	۱۱	۴	۴	۱۲	۱۲
شانون-وینر	۱/۶۶	۱/۷۵	۱/۶	۰/۸۶	۱/۲	۱/۶۹	۱/۸۰
سیمپسون	۳/۳۸	۵/۰۹	۳/۱۱	۱/۸۶	۲/۹۲	۳/۹۶	۵/۱۳
بریلوین	۱/۶۴	۱/۶۶	۱/۵۶	۰/۷۸	۱/۱۵	۱/۶۳	۱/۷۹

جدول ۹- شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلفا در حشرات بذرخوار در ارتفاعات مناطق مورد مطالعه استان خراسان شمالی

شاخص تنوع گونه‌ای آلفا	<۱۲۰۰	۱۲۰۰-۱۸۰۰	>۱۸۰۰
تعداد گونه	۸	۲۱	۱۲
شانون-وینر	۱/۳۶	۲/۰۴	۱/۸۶
سیمپسون	۲/۹۴	۵/۱۳	۵/۱۶
بریلوین	۱/۲۹	۲/۰۳	۱/۷۹

جدول ۱۰- شاخص‌های یکنواختی حشرات بذرخوار در مناطق مختلف خراسان شمالی

سیساب	اسدلی	جاجرم	گلستان	کوه بهار	سالوک	ساریگل	شاخص تنوع گونه‌ای
۰/۵۳	۰/۵۰	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۴۷	۰/۵۲	۰/۴۹	پیلوجی
۰/۴۲	۰/۳۳	۰/۷۳	۰/۴۶	۰/۲۸	۰/۷۲	۰/۲۶	سیمپسون
۰/۴۶	۰/۴۰	۰/۷۸	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۷۹	۰/۳۵	هیپ

جدول ۱۱- شاخص‌های یکنواختی حشرات بذرخوار در ارتفاعات مختلف خراسان شمالی

شاخص تنوع گونه‌ای	<۱۲۰۰	۱۲۰۰-۱۸۰۰	>۱۸۰۰
پیلوجی	۰/۴	۰/۶	۰/۵
سیمپسون	۰/۳۶	۰/۲۴	۰/۴۳
هیپ	۰/۴۱	۰/۳۳	۰/۴۹

شاخص‌های یکنواختی گونه‌ها (Species Evenness)

چند شاخص یکنواختی توسط نرم‌افزار SDR محاسبه شد. یکنواختی گونه‌ها نشان‌دهنده یکنواختی فراوانی گونه‌های مختلف در هر منطقه می‌باشد. البته هرچه میزان یکنواختی بیشتر باشد، یعنی فراوانی گونه‌ها به هم

نزدیک تر باشد جامعه از توزیع بیشتری برخوردار است. مهمترین شاخص‌های یکنواختی گونه‌های حشرات بذرخوار در استان خراسان شمالی در جدول ۱۰ و ۱۱ ارائه شده است. نتایج نشان داد که منطقه سالوک از یکنواختی بیشتری برخوردار است. چون در منطقه سالوک

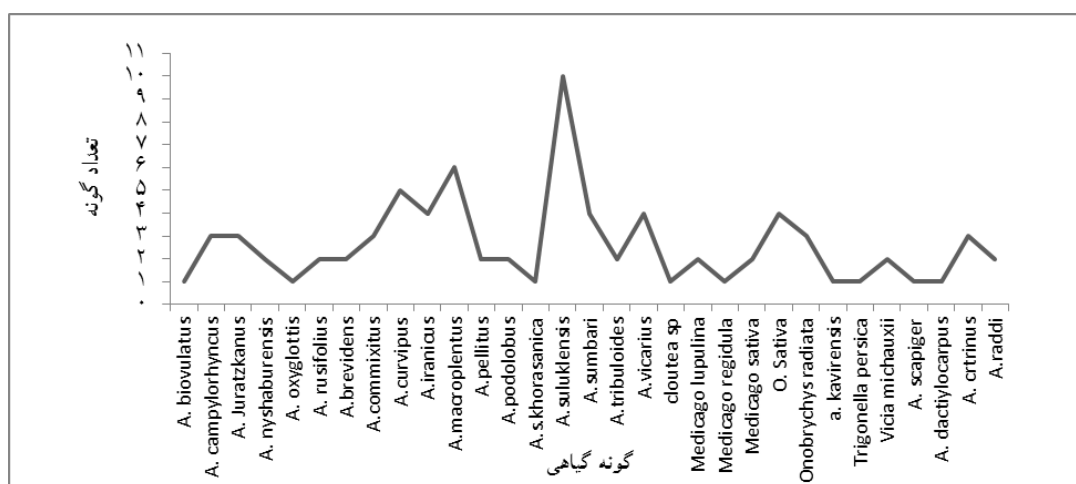
در واقع از لگوم‌های حساس هستند و دارای ترجیحات میزبانی برای حشرات بذرخوار می‌باشند (شکل ۲).

شاخص فراوانی حشرات بذرخوار در زیستگاه‌ها و سطوح ارتفاعی نشان داد که پارک حفاظت‌شده ساریگل و اراضی قرق سیساب بیشترین و مناطق جاجرم (به لحاظ نزدیکی به اراضی کویری) و شیب‌های جنوبی پارک ملی گلستان به‌علت فقر پوشش گیاهی در اثر چرای مفرط کمترین حشرات بذرخوار را داشته و ارتفاعات ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ متر نسبت به سایر ارتفاعات دارای بیشترین حشرات بذرخوار بوده و به‌عبارتی آلوده‌ترین مناطق استان به حشرات بذرخوار بودند.

گونه فوق غالب جمع‌آوری و ملاحظه نشد، ازاین‌رو یکنواختی آن بیشتر از سایر مناطق است، به دلیل اینکه در ارتفاعات بیش از ۱۸۰۰ متر نیز گونه فوق غالب جمع‌آوری و ملاحظه نگردید، ازاین‌رو یکنواختی آن بیشتر از دیگر مناطق با ارتفاع کمتر از ۱۲۰۰ متر و یا ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ می‌باشد.

فراوانی (Abundance)

شاخص فراوانی حشرات بذرخوار بر روی لگوم‌های میزبان نشان داد که لگوم *A. suluklensis* و بعد *A. curvipes*، *A. iranicus* و *O. sativa*، *A. vicarius*، *A. macropelantus* دارای بیشترین تعداد حشرات بذرخوار نسبت به سایرین بوده و



شکل ۲- فراوانی حشرات بذرخوار در لگوم‌های مختلف در استان خراسان شمالی

بحث

سطوح مختلف ارتفاعی تأثیر بسزایی در پوشش گیاهی از نظر کمی و کیفی دارد و اولین عامل تعیین‌کننده در تفکیک جوامع گیاهی توپوگرافی منطقه (ارتفاع از سطح دریا) است (Atashgahi et al., 2015). ازاین‌رو نتایج تنوع زیستی حشرات بذرخوار در سطوح مختلف ارتفاعی نشان داد که ارتفاعات ۱۲۰۰ - ۱۸۰۰ متر از تنوع و همچنین فراوانی بیشتری از حشرات بذرخوار برخوردار هستند، چون

شاخص غنای گونه‌ای گیاهی در طبقه ارتفاعی (۱۴۵۰-۱۷۰۰ متر از سطح دریا) بیشترین مقدار را دارد (Zakeri Pashakolaei et al., 2014) و با افزایش ارتفاع ذخایر غذایی کمتر شده، در نتیجه تنوع کمتر می‌شود. بنابراین بالا بودن تنوع در ارتفاعات ۱۲۰۰ - ۱۸۰۰ متر نسبت به ارتفاعات بالاتر از ۱۸۰۰ متر قابل توجیه می‌باشد، همچنین چون ارتفاعات کمتر از ۱۲۰۰ متر (منطقه جاجرم) دارای تنوع گیاهی کمتر به لحاظ مجاورت به مناطق کویری بودند

قابلیت بالای آنها در ایجاد خسارت به بذره‌های گیاهان (لگوم‌ها)، باید در تهیه بذره‌های سالم برای احیاء مراتع و همچنین در کشت لگوم‌های زراعی تمهیداتی به‌منظور مدیریت کنترل آنها در نظر گرفته شود.

منابع مورد استفاده

- Abbaszadeh, L., Sadeghi, S.E., Ghajariyeh, H.R., Moniri, V.R., Yarmand, H., Shamszadeh, M., Zarnegar, A., Mohamad Poor, A., Kalanitari, S.A., Golestaneh, S.R., Afrouzian, M., Nikdel, M., Rajabi-Mazhar, N.A., Ardekani, A. and Delobel, A. 2016. Distribution and New Host Plants of Seed Beetles (Col.: Chrysomelidae: Bruchinae) from Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 35(4): 9-15.
- Ardekani, A. and Delobel, A. 2016. Distribution and New Host Plants of Seed Beetles (Col.: Chrysomelidae: Bruchinae) from Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 35(4): 9-15.
- Atashgahi, Z., Ejtehad, H. and Zare, H. 2015. Plant species diversity in relation to topography in the east of Dodangeh forests, Mazandaran province, Iran. Journal of Plant Research, 28(1): 11-1 (In Persian).
- Derbel, S., Noumi, Z., Anton, K.W. and Chaieb, M. 2007. Life cycle of the coleopter *Bruchidius raddianae* and the seed predation of the *Acacia tortilis* Subsp. *raddiana* in Tunisia. Comptes Rendus Biologies, 330: 49-54.
- Duggan, A.E. 1985. Predispersal seed predation by *Anthocharis cardamines* (Lep. Pieridae) in the population dynamics of the perennial *Cardamine pratensis* (Brass.). Oikos, 44: 99-106.
- Ejtehad, H., Sepehri, A. and Akafi, H. 2008. Biodiversity measurement methods, Ferdowsi University of Mashhad, 228p (In Persian).
- Green, T.W. and Palmbad, I.G. 1975. Effects of insect seed predators on *Astragalus cibarus* and *Astragalus utahensis* (Leguminosae). Ecology, 84: 179-182.
- Kerbs, C.J. 1999. Ecological methodology. 2nd Ed. Addison - welsey Educational publishers, 624p.
- Kingsolver, J.M. 2004. Handbook of the Bruchidae of the United States and Canada. Technical Bulletin Number 1912. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, 340p.
- Kjellson, G. 1985. Seed fate in a population of *Carex pilulifera* L. II. Seed predation and its consequences for dispersal and seed bank. Oecologia, 67: 424-429.
- Maguran, A., Theau, J.P., Duru, M. and Coleno, F. 2003. Hay-meadows production and weed dynamics as influenced by management. Journal of Range

تنوع کمتر حشرات بذرخوار آن نیز طبیعی به نظر می‌رسد. در بررسی و مقایسه میزان خسارت وارده به بذره‌های لگوم‌های مرتعی، مشخص شد که از بین حدود ۳۶ لگوم آسیب‌دیده لگوم‌های *A. Astragalus macropelantus*، *A. A. iranicus*، *A. campylorhyncus rusifolios*، *A. A. tribuloides*، *A. oxyglottis podolobus*، *Colutea porphyrogramma*، *A. suluklensis vicarus* و *Trigonella persica* به ترتیب بیشترین خسارت را از حشرات بذرخوار متحمل شدند و حساسیت بالایی از خود بروز دادند. در بین حشرات بذرخوار زنبوره‌های *Bruchophagus mutabilis* و *B. astragali* با ۸۰ درصد خسارت، زنبور بذرخوار *B. dahuricus* تا ۴۵ درصد خسارت، سوسک‌های بذرخوار *Bruchidius B. astragali* و *B. lukjanovistsci virgatus* تا ۶۰ درصد خسارت و پروانه بذرخوار *Etiella zinckenella* تا بیش از ۹۰ درصد خسارت از مخرب‌ترین حشرات بذرخوار بودند.

بعضی از حشرات بذرخوار مهم مانند زنبوره‌های *B. kononvae*، *B. astragali*، *B. mutabilis* و پروانه *Etiella zinckenella* که خسارت‌های بالایی به میزبان‌های خود داشتند بین ۸ تا ۱۳ گونه لگوم را مورد تغذیه قرار می‌دهند و از آفات مهم لگوم‌ها به لحاظ پلی‌فاژ بودن مشخص شدند. بعضی بذرخوارها مانند پروانه *Etiella zinckenella* که هم به لگوم‌های مرتعی و هم به لگوم‌های زراعی خسارت می‌زنند بیشتر در ارتفاعات پایین (۱۲۰۰-۱۳۰۰ متر) فعالیت می‌کنند، از این رو باید در کشت لگوم‌ها در این مناطق در مدیریت کنترل این پروانه تمهیداتی در نظر گرفته شود.

حشرات بذرخوار دیگر از جمله زنبور *B. kononvae* و پروانه بذرخوار *Pleurota nitens* که به ترتیب و فقط از لگوم‌های *A. iranicus* و *A. suluklensis* تغذیه می‌نمایند احتمالاً ترجیحاتی برای تغذیه از یک میزبان یا یک منطقه و شرایط آب‌وهوایی خاص دارند. با توجه به اهمیت حشرات بذرخوار و آگاهی از قدرت تکثیر، پلی‌فاژ بودن بیشتر آنها و

- Weigmann, G. 1973. Zur Ökologie der Collembolen und Oribatiden im Grenzbereich Land- Meer (Collembola, Insecta - Oribatei, Acari). Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 186: 295-391.
- Zakeri Pashakolaei, M., Alvaninejad, S. and Esmailzade, O. 2014. Relationship Between Plant Biodiversity and Topographical Factors in Forests of West Mazandaran (Case study: Research forest of Tarbiat Modares University). Iranian Journal of Applied Ecology, 3(8):1-16 (In Persian).
- Zerova, M.D. and Fursov, V.N. 1991. The Palaearctic species of Eurytoma (Hymenoptera: Eurytomidae) developing in stone fruits (Rosaceae: Prunoideae). Bulletin of Entomological Research, 81: 209-219.
- Zhang, J., Drummond, F.A., Liebman, M. and Hartke, A. 1997. Insect predation of seeds and plant population dynamics. Maine Agricultural and Forest Experiment Station Technical Bulletin, 163, 28.
- Management, 56: 127-132.
- Noyes, J.S. 2011. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. Available at: www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html (accessed 11 October 2012).
- Seaby, R.M. and Henderson, P.A. 2006. Species Diversity and Richness. Version 4, Pisces Conservation Ltd, Lymington.
- Shahbazi, A., Matinkhah, S.H. and Khajehali, J. 2015. The role of pollinators and seed predators in the regeneration of *Hedysarum criniferum* Boiss in Esfahan province. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 13(1): 74-83 (In Persian).
- Stojanova, A. 2010 Seed beetle *Bruchidius terrenus* (Sharp) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae)- New invasive species to the Bulgarian fauna. Biotechnology & Biotechnological Equipment, 24(2): 646-647.

Identification and species diversity of seed feeding insects of rangelands Legumes (Fabaceae) in the North Khorasan province

S.A.A. Kalantary^{1*}, M.H. Safaralizadeh², H. Iotfalizadeh³, Sh. Aramideh², Sh. Mirfakhrei²
and S.E. Sadeghi⁴

1* - Corresponding author, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran

E-mail: kalantary28@yahoo.com

2- Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran

3- East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), East Azarbaijan, Iran

4- Research Institute of Forests and Rangelands, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 18.03.2018

Accepted: 17.07.2018

Abstract

This study was intended to identify seed feeding insects and to investigate their biodiversity on Fabaceae rangeland plants in North Khorasan during 2015-2016. Therefore, sampling was carried out with collecting legum seeds as weekly from April to September each year and biodiversity indices were calculated using SDR software. In this study, 25 seed feeding insects were identified that belonged to the Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera and Heteroptera orders. Among 4421 seed feeding insects, the highest numbers belonged to *Astragalus suluklensis* Frey & Sint with 593 specimens (10 species), *A. macropelantus* Boiss with 303 (7 species) and *A. iranicus* Bung with 513 (4 species), respectively. Species of *Bruchophagus mutabilis* Nikolskaya, 1952; *B. astragalus* Fedoseev, 1954; and *Bruchidius virgatus* Fahraeus, 1839; were the most abundant among seed feeding insects with relative abundance of 35.35, 9.58 and 7.05 percent, respectively. The diversity index indicated that Sissab area and Sargil protected park, had the highest diversity among diverse species and Jajarm and Golestan National Park were the least diverse species. On the other hand, the altitudes of 1200 to 1800 meters had more diversity than other elevations. Among the seed feeding insects, *B. mutabilis* and *B. astragali*, with 80% damage, *B. dahuricus* Zerova with 45% damage, *Bruchidius virgatus*, Fahraeus, *B. lukjanovistsci* *B. lukjanovistsci* (Ter-Minassian, 1969) and *B. astragali* (Boheman, 1829) with up to 60% of damage and *Etiella zinckenella* Treitschke with up to 90% damage have been identified as the most destructive insect pests.

Key words: fauna, seed feeding insects, biodiversity, North Khorasan province.