

## بررسی رژیم غذایی کمرکولی بزرگ (*Sitta tephronota*) به عنوان شکارگر حشرات آفت در رشته کوه زاگرس

- **علیرضا محمدی:** گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، صندوق پستی: ۳۸۸۱۶
- **مسعود یوسفی:** گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، صندوق پستی: ۳۸۸۱۶
- **محمد کابلی\*:** گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، صندوق پستی: ۳۸۸۱۶
- **محسن مفیدی نیستانک:** بخش تحقیقات رده بندی حشرات، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران، صندوق پستی: ۱۹۳۹۵
- **سهراب اشرفی:** گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، صندوق پستی: ۳۸۸۱۶

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۳

### چکیده

پرندگان خدمات فراوانی را در بوم‌سازگان‌ها فراهم می‌کنند، اما از نظر بوم‌شناختی، شناخت ناچیزی از نقش آن‌ها در بسیاری از بوم‌سازگان‌ها وجود دارد. هدف از پژوهش حاضر بررسی رژیم غذایی کمرکولی بزرگ در گستره‌ای از زیستگاه‌ها در رشته کوه زاگرس است. در پژوهش حاضر تعداد ۴۹ کمرکولی بزرگ (*Sitta tephronota*) از استان‌های مرکزی، اصفهان، فارس و کرمانشاه گردآوری و محتوای دستگاه گوارش آن‌ها با استفاده از استرئومیکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که در بین حشرات مورد تغذیه، راسته سخت بالپوشان (Coleoptera) با فراوانی نسبی حضور ۴۰/۲۱٪، درصد حضور ۷۵/۵۱٪ و حجم نسبی ۲۶/۹۲٪ در جایگاه اول رژیم غذایی حشره‌خواری این گونه قرار دارد. همچنین، نتایج رژیم غذایی گیاه‌خواری در کمرکولی بزرگ نشان داد که گیاه تنگرس یا بادام خارآلود (*Amygdalus lycioides*) با فراوانی نسبی حضور ۶۴/۵۷٪، درصد حضور ۵۱/۰۲٪ و حجم نسبی ۴۶/۱۵٪ در جایگاه اول رژیم غذایی گیاه‌خواری این گونه قرار دارد و انجیر (*Ficus carica*) و خانواده حبوبات (Fabaceae) به ترتیب جایگاه‌های دوم و سوم را در رژیم غذایی این گونه به‌خود اختصاص داده‌اند. بر پایه یافته‌ها، سن گندم (*Eurygaster integriceps*) بیش‌ترین میزان حجم نسبی را در بین حشرات مورد تغذیه کمرکولی بزرگ دارا می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** کمرکولی بزرگ، رژیم غذایی، شکارگر حشرات آفت، سن گندم، رشته کوه زاگرس

## مقدمه

پرنندگان، در بین مهره‌داران، یکی از گروه‌های ارائه دهنده متنوع‌ترین خدمات در بوم‌سازگان‌ها محسوب می‌شوند (Sekercioglu, 2006). در راستای شناخت بهتر این کارکردها و خدمات، می‌توان این گروه را با دیگر گروه‌های جانوری مقایسه کرد (Sekercioglu, 2006). از مهم‌ترین خدمات این گروه جانوری در بوم‌سازگان‌ها می‌توان به کنترل جمعیت بی‌مهرگان و مهره‌داران آفت، پراکنده ساختن دانه و گرده‌افشانی گیاهان اشاره نمود (Sekercioglu, 2006).

پرنندگان حشره‌خوار نقش قابل توجه و حائز اهمیتی در کنترل زیست‌شناختی آفات دارند. این پرنندگان، جمعیت حشرات گیاه‌خوار را کنترل کرده و در نتیجه از آسیب وارده به گیاهان می‌کاهدند (Asocan و همکاران، 2009؛ Sekercioglu, 2006). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کاهش جمعیت پرنندگان حشره‌خوار در یک بوم‌سازگان، می‌تواند پیامدهای نابسامانی در پی داشته باشد (Sekercioglu و همکاران، 2004). به‌عنوان نمونه، مشخص شده است که با کاهش جمعیت این گروه از پرنندگان، فراوانی حشرات آفت در بوم‌سازگان افزایش یافته و در نتیجه آسیب‌های زیادی به محصولات کشاورزی و حتی جنگلی وارد می‌شود (Sekercioglu, 2006). با این حال، سهم پرنندگان در کنترل زیست‌شناختی آفات تا حدود زیادی نادیده گرفته می‌شود (Mols و Visser, 2002).

پژوهش‌های مرتبط با رژیم غذایی پرنندگان در ایران، بیش‌تر بر پرنندگان شکاری متمرکز شده است (Obuch و Khaleghizadeh, 2011؛ Javidkar و Khaleghizadeh, 2006؛ Khaleghizadeh و همکاران، 2005؛ Kristin و Obuch, 2004؛ Darvish, 1991). در حالی که پرنندگان حشره‌خوار با وجود اهمیت‌های یاد شده و دیگر کارکردهای مهم بوم‌شناختی، اغلب در بررسی‌های رژیم غذایی پرنندگان در ایران نادیده گرفته شده‌اند (Khaleghizadeh و همکاران، 2005). از میان این گونه‌ها می‌توان به کمرکولی بزرگ (*Sitta tephronota*) اشاره کرد که دارای پراکنش وسیعی در سطح آسیا است.

رشته کوه زاگرس، در ایران، غربی‌ترین ناحیه پراکنش این گونه محسوب می‌شود (Grant, 1975). در حال حاضر دانش اندکی در ارتباط با ویژگی‌های زیستی و بوم‌شناختی گونه در دسترس است و مطالعات اندکی در ارتباط با آن صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به بررسی زیست‌شناسی تولیدمثل (نوروزی، 1389)، بررسی تغییرات جغرافیایی صفات ریختی

(یوسفی و همکاران، 1393)، دوشکلی جنسی (یوسفی و همکاران، در دست چاپ)، بررسی اندازه گستره خانگی (محمدی و همکاران، 1392) اشاره کرد. رشته کوه زاگرس با امتداد شمال غربی- جنوب شرقی از دریاچه ارومیه تا تنگه هرمز در خلیج فارس کشیده شده است و طول آن در حدود 1400 کیلومتر و بیشینه پهنای آن از 250 کیلومتر تجاوز می‌کند (طالقانی، 1391). پوشش گیاهی غالب در رشته کوه‌های زاگرس، جنگل‌های بلوط (*Quercus sp.*) است. این منطقه دارای آب و هوای شبه مدیترانه‌ای با باران‌های زمستانه - بهار و خشکی تابستانه است (جزیره‌ای و رستاقی، 1382).

کمرکولی بزرگ در رشته کوه زاگرس، کوهپایه‌ها و دامنه‌های سنگی و صخره‌ای با شیب کم به‌همراه بوته‌ها و درختان پراکنده و هم‌چنین بیرون‌زدگی‌های سنگی و صخره‌ای لخت را به‌عنوان زیستگاه بر می‌گزیند (Scott, 1990).

پژوهش حاضر به بررسی رژیم غذایی کمرکولی بزرگ در گستره‌ای از زیستگاه‌های رشته کوه زاگرس، دربرگیرنده استان‌های مرکزی، فارس، اصفهان و کرمانشاه، پرداخته است.

## مواد و روش‌ها

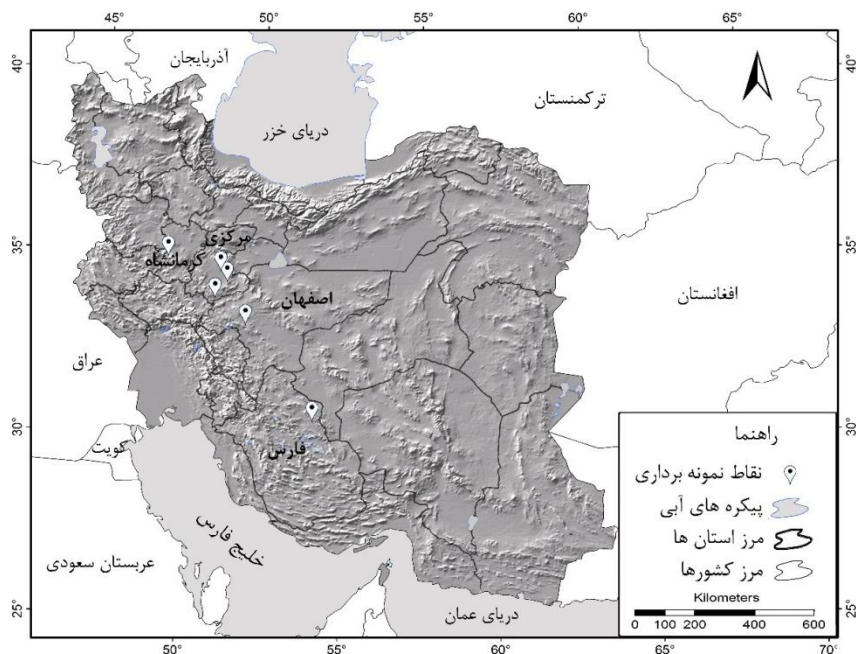
نمونه‌برداری این پژوهش در فصول تابستان 1391، بهار تابستان و زمستان 1392 در مناطق کوهستانی استان‌های مرکزی، اصفهان، فارس و کرمانشاه انجام شد (شکل 1). تعداد 49 نمونه کمرکولی بزرگ از این مناطق شامل استان مرکزی (19 نمونه)، استان فارس (19 نمونه)، استان اصفهان (6 نمونه) و استان کرمانشاه (5 نمونه) گردآوری شد. پس از نمونه‌برداری، دستگاه گوارش هر پرنده در داخل یک ظرف 120 میلی‌لیتری حاوی الکل اتانول 96 درصد قرار داده شد. اطلاعاتی مانند مختصات جغرافیایی، نام مکان و زمان نمونه‌برداری برای همه نمونه‌ها یادداشت شد. در ادامه، دستگاه گوارش هر پرنده در محیط آزمایشگاه تشریح و محتوای آن‌ها داخل پتری‌دیش قرار داده شد. سپس، با استفاده از استرئومیکروسکوپ (بزرگ‌نمایی  $\times 400$ -6/3) اجزای قابل شناسایی حشرات از درون سیستم گوارش پرنندگان استخراج شد. آرایه حشرات با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر مربوط به فون حشرات فلات ایران و نواحی مجاور اطراف شناسایی و معرفی شد (Triplehorn و همکاران، 2005؛ Harz, 1975).

برای تجزیه و تحلیل رژیم غذایی از سه پیراسنجه: درصد فراوانی نسبی (Relative Frequency %) که عبارت است از بسامد



درصد فراوانی نسبی نشان دهنده اهمیت نسبی یک آرایه خاص براساس فراوانی آن، درصد حضور نشان دهنده اهمیت یک آرایه در میان تعداد کل نمونه‌های دستگاه گوارش می‌باشد. هم‌چنین، درصد حجم نسبی نیز نشان دهنده نسبت حجم هر آرایه در نمونه‌های دستگاه گوارش می‌باشد (Andreas و همکاران، ۲۰۱۳).

حضور یک آرایه طعمه تقسیم بر بسامد حضور تمامی آرایه‌ها  $\times 100$ ، درصد حضور (Percentage of occurrence) که عبارت است از بسامد حضور یک آرایه طعمه تقسیم بر شمار کل نمونه‌های دستگاه گوارش  $\times 100$  و حجم نسبی (Relative volume %) که عبارت است از حجم نسبی یک آرایه طعمه تقسیم بر حجم تمامی آرایه‌ها  $\times 100$  استفاده شد (Andreas و همکاران، ۲۰۱۳).



شکل ۱: نقاط نمونه‌برداری کمرکولی بزرگ در رشته کوه زاگرس (استان‌های مرکزی، فارس، اصفهان و کرمانشاه)

و درصد حضور در جایگاه دوم در بین حشرات شناسایی شده قرار دارد ولی از نظر درصد حجم نسبی (۳۷/۱۷٪) در جایگاه اول قرار دارد (شکل ۲). شناسایی حشرات به‌دست آمده، در برخی موارد در سطح خانواده و در مواردی در سطح گونه امکان پذیر بود. یافته‌ها نشان داد در راسته سخت بالپوشان، در بین دو خانواده شناسایی شده، سوسک‌های خاکزی (Carabidae) و سوسک‌های سرخرطومی (Curculionidae) هر دو دارای حجم نسبی (۲۰٪) برابری هستند. هم‌چنین، در راسته نیم‌بالپوشان، سن گندم (*Eurygaster integriceps*) از خانواده Scutelleridae، با حجم نسبی ۴۹/۷۵٪، جایگاه اول را دارد و پس از آن خانواده سن‌های بدبو (Pentatomidae) با حجم نسبی ۳۵/۵٪ در جایگاه دوم این راسته قرار دارد. هم‌چنین، در راسته راست‌بالان خانواده ملخ‌های شاخک کوتاه (Acrididae) با حجم نسبی ۲۸٪ در جایگاه اول قرار دارد و پس از آن خانواده

## نتایج

در این بخش، یافته‌های به‌دست آمده به تفکیک رژیم حشره‌خواری و گیاه‌خواری در کمرکولی بزرگ ارائه شده است.

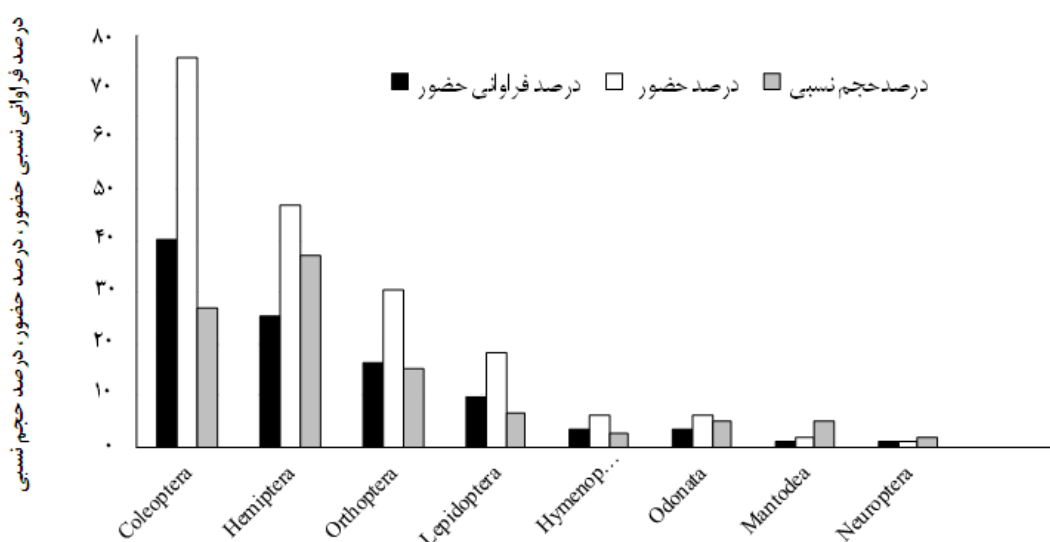
**رژیم حشره‌خواری:** یافته‌های به‌دست آمده از تشریح محتوای دستگاه گوارش ۴۹ کمرکولی بزرگ نشان داد که راسته سخت بالپوشان (Coleoptera) با فراوانی نسبی حضور ۴۰/۲۱٪، درصد حضور ۷۵/۵۱٪ و حجم نسبی ۲۶/۹۲٪ در جایگاه اول رژیم غذایی این گونه قرار دارد. راسته نیم‌بالپوشان (Hemiptera) با فراوانی نسبی حضور ۲۵٪، درصد حضور ۴۶/۹۳٪ و حجم نسبی ۳۷/۱۷٪ و راسته راست‌بالان (Orthoptera) با فراوانی نسبی حضور ۱۶/۳۰٪، درصد حضور ۳۰/۶۱٪ و حجم نسبی ۱۵/۳۸٪ به‌ترتیب جایگاه‌های دوم و سوم را در رژیم غذایی این گونه به‌خود اختصاص داده‌اند (شکل ۲). راسته نیم بالپوشان (Hemiptera) اگرچه از نظر درصد فراوانی نسبی حضور



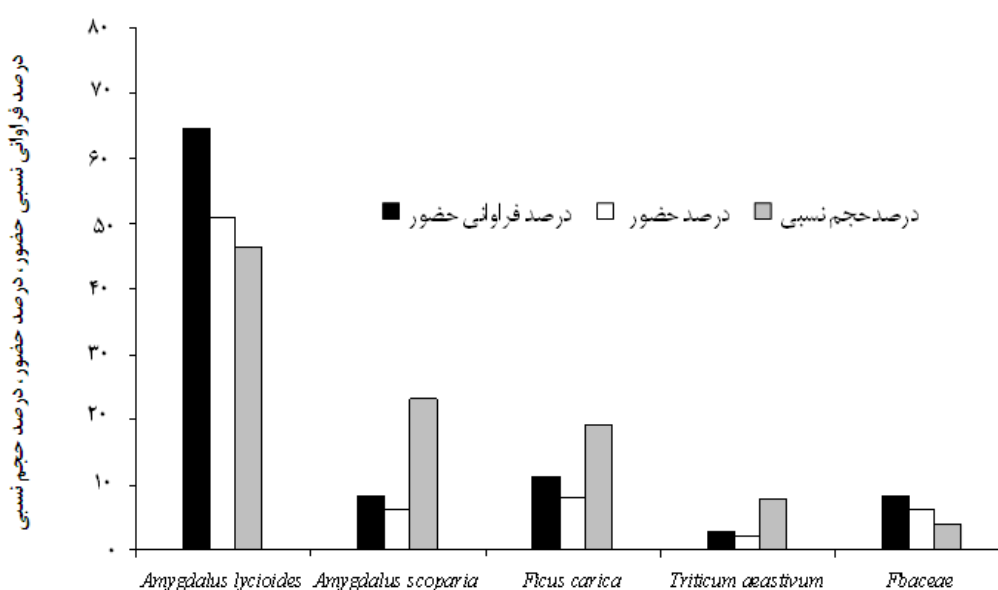
حضور ۱۰/۸۱٪، درصد حضور ۸/۱۶٪ و حجم نسبی ۳/۸۴٪ به ترتیب جایگاه‌های دوم و سوم را در رژیم غذایی این گونه به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۳). هم‌چنین، یافته‌ها نشان می‌دهد بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach) اگرچه در بین گیاهان شناسایی شده از نظر درصد فراوانی نسبی و درصد حضور جایگاه آخر را دارد ولی از نظر درصد حجم نسبی (۲۳/۰۷٪) در جایگاه دوم قرار دارد.

ملخ‌های شاخک بلند (Tettigoniidae) با حجم نسبی ۸٪ در جایگاه بعدی قرار می‌گیرد.

**رژیم گیاه‌خواری:** بر پایه یافته‌ها، گیاه تنگرس یا بادام خارآلود (*Amygdalus lycioides*) با فراوانی نسبی حضور ۶۴/۵۷٪، درصد حضور ۵۱/۰۲٪ و حجم نسبی ۴۶/۱۵٪ در جایگاه اول رژیم غذایی کمرکولی بزرگ قرار دارد و انجیر (*Ficus carica*) با فراوانی نسبی حضور ۱۰/۸۱٪، درصد حضور ۸/۱۶٪ و حجم نسبی ۱۹/۲۳٪ و خانواده حبوبات (Fabaceae) با فراوانی نسبی



شکل ۲: ترکیب رژیم غذایی حشره‌خواری در کمرکولی بزرگ



شکل ۳: ترکیب رژیم غذایی گیاه‌خواری در کمرکولی بزرگ

## بحث

پرنندگان خدمات فراوانی را در بوم‌سازگان‌ها فراهم می‌کنند. با این حال از نظر بوم‌شناختی شناخت اندکی از نقش آن‌ها در بسیاری از بوم‌سازگان‌ها وجود دارد (Sekercioglu, ۲۰۰۶). هم‌چنین، سهم بالقوه‌ای که شکارچیان طبیعی از قبیل پرنندگان در کنترل زیست‌شناختی آفات دارند تا حدود زیادی نادیده گرفته می‌شود (Mols و Visser, ۲۰۰۲).

تغذیه از حشرات آفت و نقش پرنندگان در کنترل زیست‌شناختی این آفات و هم‌چنین کاهش خسارت‌های وارده به کشتزارها و باغ‌های میوه و بسیاری از گیاهان در پژوهش‌های گوناگون مورد بحث قرار گرفته است (Koh, ۲۰۰۸؛ Koh و Wilcove, ۲۰۰۷؛ Mols و Visser, ۲۰۰۲؛ Greenberg و همکاران, ۲۰۰۰). به‌عنوان نمونه، یافته‌های یک پژوهش که توسط Mols and Visser (۲۰۰۲) در باغ‌های سیب در کشور هلند انجام شده است نشان داد چرخ ریسک بزرگ (*Parus major*) میزان خسارت‌های وارده توسط کرم برگ‌خوار را، به‌ویژه در دوره تولیدمثل که میزان مصرف حشرات بالاتر است، به‌طور قابل توجهی کاهش می‌دهد.

بر پایه یافته‌های مطالعه حاضر، سن گندم (*Eurygaster integriceps*) که مهم‌ترین آفت کشتزارهای گندم و جو در ایران محسوب می‌شود (خانجانی, ۱۳۸۷) بیش‌ترین میزان حجم نسبی را در بین حشرات مورد تغذیه کمرکولی بزرگ دارا می‌باشد. گیاهانی که میزان سن گندم هستند در دو گروه قرار می‌گیرند: نخست، گیاهانی که سن گندم از آن‌ها برای زمستان‌گذرانی و تابستان‌گذرانی استفاده می‌کند و یا به‌عبارت دیگر حشره دوره رخوت (*Diapause*) را در زیر آن‌ها سپری می‌کند و گروه دوم گیاهانی هستند که در نواحی مرتفع و یا کشتزارهایی که به‌صورت دیم در نواحی مرتفع قرار دارند و حشره آفت در دوره پس از رخوت از آن‌ها استفاده می‌کند (خانجانی, ۱۳۸۷). سن گندم زمستان را به‌صورت حشره کامل زیر علف‌های هرز به‌ویژه گون و درمنه در دامنه کوه‌ها سپری می‌کند (خانجانی, ۱۳۸۷). طول مدت اقامت سن گندم در پناهگاه‌های زمستانه تابع شرایط آب و هوایی است. در ادامه، این حشره برای سپری کردن دوره‌ای از چرخه زندگی به کشتزارها هجوم می‌آورد. کشتزارهای گندم علاوه بر تامین نیازهای غذایی، محل مناسبی برای تخم‌گذاری حشرات آفت می‌باشد. از آن‌جایی که کمرکولی بزرگ ساکن مناطق کوهستانی کشور بوده (Scott, ۱۹۹۰) و با پناهگاه‌های زمستانه و تابستانه این حشرات همپوشانی دارد، بنابراین می‌تواند نقش

قابل توجهی در کاهش جمعیت یکی از مهم‌ترین آفات گندم و جو یعنی سن گندم در کشتزارها در ایران داشته باشد. بیش‌تر نمونه‌های دستگاه گوارشی که سن گندم در آن‌ها حضور داشت در فصل بهار (فروردین و اوایل اردیبهشت) نمونه‌برداری شده بودند. این یافته، با مهاجرت سن‌های مادر از دامنه کوه‌ها به کشتزارهای گندم و جو در استان‌های مرکزی و اصفهان (خانجانی, ۱۳۸۷) که از محل‌های نمونه‌برداری این گونه می‌باشند، همپوشانی دارد. این نتیجه می‌تواند گویای این مطلب باشد که این پرنده هم می‌تواند از خسارت‌های وارده به دیم‌زارهای گندم و جو که اغلب در دامنه کوه‌ها کشت می‌شوند بکاهد و هم‌چنین باعث کاهش خسارت به کشتزارهایی که در پایین دست مناطق کوهستانی قرار دارند و سن گندم پس از دوره رخوت به سمت آن‌ها حمله می‌برد، گردد.

از آن‌جایی که امروزه نگرش منفی نسبت به آفت‌کش‌ها وجود دارد و هم‌چنین مقاومت حشرات نسبت به آفت‌کش‌ها یک معضل بزرگ محسوب می‌شود، باید نقش شکارچیان طبیعی از قبیل پرنندگان به‌عنوان کنترل‌کننده زیستی حشرات آفت بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. با نگاه به نقش کمرکولی بزرگ و سایر پرنندگان حشره‌خوار به‌عنوان یک شکارگر فعال انجام پژوهش‌های بیش‌تر در راستای شناخت بهتر در زمینه جایگاه کارکردی این گروه از پرنندگان در بوم‌سازگان‌های مختلف ضروری به‌نظر می‌رسد.

## تشکر و قدردانی

نگارندگان برخود لازم می‌دانند از همکاری آقای محمود صوفی در شناسایی گیاهان و هم‌چنین از همکاری آقایان عباس محمدی، عبدالرسول یوسفی، علی رضایی، اصغر کشاورز و سجاد توکلی در نمونه‌برداری سپاسگزاری نمایند.

## منابع

۱. جزیره‌ای، م.ح. و رستاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۹۹ صفحه.
۲. خانجانی، م.، ۱۳۸۷. آفات گیاهان زراعی ایران. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان. ۷۱۸ صفحه.
۳. طالقانی، م.، ۱۳۹۱. ژئومرفولوژی ایران. چاپ هفتم. انتشارات قومس. تهران. ۳۵۹ صفحه.



۲۰. **Obuch, J. and Khaleghizadeh, A., 2011.** Spatial Variation in the Diet of the Barn Owl *Tyto alba* in Iran. *Podoces*. Vol. 6, No. 2, pp: 103-115.
۲۱. **Darvish, J., 1991.** A preliminary survey of rodents in north Khorasan with using pellets of bird of prey. *Journal of Applied Entomology and Phytopathology*. Vol. 59, pp: 33-43.
۲۲. **Triplehorn, C.A.; Johnson, N.F. and Borror, D.J., 2005.** Borror and DeLong's introduction to the study of insects, 7th Ed. Thompson Brooks. 864 p.
۴. محمدی، ع.ر.؛ کابلی، م.؛ اشرفی، س.؛ مفیدی نیستانک، م. و یوسفی، م.، ۱۳۹۲. بررسی اندازه گستره خانگی کمرکولی بزرگ و کوچک در رشته کوه زاگرس. اولین کنفرانس ملی برنامه ریزی، حمایت و حفاظت از محیط زیست، ۱ اسفند. استان همدان.
۵. یوسفی، م.؛ محمدی، ع.ر.؛ کابلی، م.؛ ایگدری، س. و رضایی، ع.، ۱۳۹۳. بررسی تغییرات مورفومتریک کمرکولی بزرگ (*Sitta Tephronota dresseri*) در امتداد رشته کوه زاگرس. مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک. دوره ۲۲، شماره ۱، صفحات ۲۳ تا ۳۴.
۶. یوسفی، م.؛ کابلی، م.؛ ایگدری، س.؛ محمدی، ع.ر. و زرین تاب، م.، ۱۳۹۳. بررسی دو شکلی جنسی کمرکولی بزرگ در ایران. در دست چاپ.
7. **Andreas, M.; Reiter, A.; Cepakova, E. and Marcel, U., 2013.** Body size as an important factor determining trophic niche partitioning in three syntopic rhinolophid bat species. *Biologia*. Vol. 68, No. 1, pp: 170-175.
8. **Asokan, S.; Ali, A.M.S. and Manikhannan, R., 2009.** Diet of three insectivorous birds in nagapattinam district, Tamil nadu, India a preliminary study. *Journal of Threatened Taxa*. Vol. 6, pp: 327-330.
9. **Koh, L.P. and Wilcove, D.S., 2007.** Cashing in palm oil for conservation. *Nature*. Vol. 448, pp: 993-994.
10. **Greenberg, R.; Bichier, P.; Angon, A.C.; MacVean, C.; Perez, R. and Cano, E., 2000.** The impact of avian insectivory on arthropods and leaf damage in some Guatemalan coffee plantations. *Ecology*. Vol. 81, pp: 1750-1755.
11. **Grant, P.R., 1975.** The classical case of character displacement. *Evolutionary Biol*. Vol. 8, pp: 237-337.
12. **Harz, K. 1975.** Die Orthopteren Europas/The Orthoptera of Europe. Vol. 2, Series Entomologica, Springer. 941 p.
13. **Mols, C.M.M. and Visser, M.E., 2002.** Great tits can reduce caterpillar damage in apple orchards. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 39, pp: 888-899.
14. **Sekercioglu, C.H., 2006.** Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution*. Vol. 21, pp: 464-471.
15. **Scott, D.A., 1990.** Birds in Iran. In: Encyclopedia iranica, 4. Yarshater (Ed.). London: Routledge and Kegan Paul. 187 p.
16. **Sekercioglu, C.H.; Daily, G.C. and Ehrlich, P.R., 2004.** Ecosystem consequences of bird declines. *PNAS*: pp: 18042-18047.
17. **Obuch, J. and Kristin, A., 2004.** Prey composition of the little owl *Athene noctua* in arid zone (Egypt, Syria, Iran). *Folia Zool*. Vol. 53, No. 1, pp: 65-79.
18. **Khaleghizadeh, A.; Golshekan, T.M.; Youzbashi, M. and Aghabeigi, F., 2005.** On the diet of the long- legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in the Turan biosphere reserve, Semnan. Iran. *Zoology in the Middle East*. Vol. 35, pp: 104-105.
19. **Khaleghizadeh, A. and Javidkar, M., 2006.** On the breeding season diet of the Common kestrel, *Falco tinnunculus*, in Tehran, Iran. *Zoology in the Middle East*. Vol. 37, pp: 113-114.

