

The Faunistic Investigation of Heliconiinae Butterflies (Lep:Nymphalidae) in Central Alburz

R. Salatin*

M.Sc in animal biosystematics, North Tehran Branch of Azad
University, College of Biology
(Received: May. 16, 2012; Accepted: Jun. 6, 2013)

Abstract

Order Lepidoptera consists of two suborders, butterflies and moths. This order with about 165000 species is considered as one of the major orders of insects. Butterflies with about 20000 species, is very high economic importance. The specimens of this suborder especially in larval stage are important pests of crops, on the other side they act as pollinators in the mature stage. Many of mature butterflies are collected by collectors because of their beauty and many of them are used as models in art and design. The present study was done to complete the butterflies fauna in the Alburz. In researches that performed during spring and summer 2010 on the butterflies fauna in parts of central Alburz (Dizin, Galandrud, Kamarbon, Nesen, Kodir and Baladeh), about 170 specimens of family Nymphalidae were collected by insect net and they were identified. Among the identified specimens, 6 species belong to 2 genera and 1 tribes belonged to family Heliconiinae. Among the study stations, Kamarbon station had the most abundance because of its special climate and vegetation. The species *Argynnisalexandra* with 6 specimens had the highest abundance and species *Argynnisaphia* and *A.adippe* with 1 specimen had the less abundance in the study area.

Keywords: Lepidoptera, Nymphalidae, Heliconiinae, Fauna, Iran, Central Alburz.

بررسی فونستیک پروانه‌های زیرخانواده (Lep: Nymphalidae) Heliconiinae در البرز مرکزی

رز سلاطین*

کارشناس ارشد بیوسستماتیک جانوری، دانشگاه آزاد واحد تهران شمال،
دانشکده علوم زیستی

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۲۶، تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۳/۱۶)

چکیده

راسته بالپولکداران متشکل از دو زیرراسته روزپروازها (Butterflies) و شب‌پروازها (Moths) است. این راسته با حدود ۱۶۵۰۰۰ گونه یکی از راسته‌های مهم حشرات محسوب می‌گردد. زیرراسته روزپروازها با حدود بیست‌هزار گونه از اهمیت اقتصادی بسیار بالایی برخوردار است. افراد این زیرراسته خصوصاً در دوره لاروی از آفات مهم گیاهان زراعی بوده و از طرفی در مرحله بالغ بصورت گرده افشان عمل می‌کنند. بسیاری از پروانه‌های بالغ بدلیل زیبایی توسط کلکسیونرها جمع‌آوری می‌شوند و بسیاری به عنوان مدل در هنر و طراحی بکار می‌روند. مطالعه حاضر در راستای تکمیل فون پروانه‌های البرز صورت گرفت. در بررسی‌های به عمل آمده طی فصول بهار و تابستان ۱۳۸۹ بر روی فون پروانه‌های بخش‌هایی از البرز مرکزی (دیزین، گلندرود، کمرین، نسن، کدیر و بلده)، ۱۷۰ نمونه از پروانه‌های خانواده Nymphalidae با استفاده از تور حشره‌گیری جمع‌آوری و شناسایی گردید. از میان نمونه‌های شناسایی شده ۶ گونه متعلق به ۲ جنس و ۱ قبیله به زیرخانواده Heliconiinae اختصاص داشتند. از میان ایستگاه‌های مطالعاتی، ایستگاه کمرین به دلیل شرایط آب و هوایی و پوشش گیاهی ویژه خود دارای بیشترین فراوانی بود. گونه *Argynnisalexandra* با ۶ نمونه دارای بیشترین فراوانی و گونه‌های *Argynnisaphia* و *A.adippe* با ۱ نمونه دارای کمترین فراوانی در محدوده مطالعاتی بودند.

واژه‌های کلیدی: بالپولکداران، Nymphalidae، Heliconiinae، فون، ایران، البرز مرکزی

مقدمه

خانواده Nymphalidae، یکی از خانواده‌های بزرگ پروانه‌ها با بیش از ۸۰۰۰ گونه است که پراکندگی گسترده‌ای در جهان دارد و در ایران شامل پنج زیرخانواده Apaturinae، Heliconiinae، Limenitidinae، Nymphalinae و Satyrinae می‌باشد.

از نظر جغرافیای جانوری، ایران بخشی از منطقه پالتارکتیک است. منطقه پالتارکتیک دارای حدود ۱۶۰۰ گونه پروانه است که از این میان کشور ایران دارای ۴۰۰ گونه از کل این گونه‌ها می‌باشد. تا کنون مطالعات بسیاری بر روی اعضای این خانواده در جهان صورت گرفته که تعدادی از آن‌ها عبارتند از Weingartner (2003)، Silva Bradao، (2008)، Wahlberg & Brower (2005-2010)، Penz and Mohammadi (2011) و Rubinoff.

مطالعه بر روی پروانه‌های ایران در سال ۱۸۳۲ توسط محقق روسی بنام Edward Menetries در مناطق نخجوان، تالش و مرزهای شمالی ایران آغاز شد و بعد از آن دانشمندان متعددی این مطالعات را ادامه دادند.

از جمله محققین خارجی که پروانه‌های البرز را مورد بررسی قرار دادند می‌توان از Ten Hagen (1998-2001) و Eckweiler (1979-2001) نام برد. از محققان ایرانی می‌توان از جلال افشار (۱۳۵۳-۱۳۷۳) یاد کرد که در کنار مطالعه کلی حشرات، به بررسی پروانه‌ها بطور عام و به مقاصد غیر از کشاورزی پرداخت. در این راستا دواچی (۱۳۲۸)، هاشمی تفرشی (۱۳۴۵)، میرکریمی (۱۳۸۲) و سایرین به مطالعه و شناسایی گونه‌ها در زمینه اهمیت کشاورزی روزپیک‌ها پرداختند که درخور توجه می‌باشند.

مطالعه حاضر سعی بر جمع‌آوری گونه‌های البرز مرکزی و شناسایی آن‌ها دارد. اعضای خانواده Nymphalidae پروانه‌هایی متوسط تا بزرگ بوده و دامنه تنوع رنگ و فرم بال‌ها در این خانواده بسیار وسیع است. رنگ و طرح بال‌ها در جنس نر و ماده یک گونه معمولاً با هم فرقی نمی‌کند (Heath, 2004). تا کنون حدود ۴۹ گونه از اعضای این خانواده از ایران گزارش شده است که با توجه به رده‌بندی پیچیده برخی از زیرخانواده‌ها و تغییرات تاکسونومیک در آنها ممکن است این رقم بیشتر گردد.

زیرخانواده Heliconiinae دارای حدود ۱۱ گونه در ایران است. بسیاری از اعضای این زیرخانواده تقلید کننده و یا دارای طعم نامطبوع جهت دورکردن شکارگرها می‌باشند (Wauer, 2002).

اعضای این زیرخانواده دارای رنگ‌های نارنجی - قهوه‌ای

تا زرد مایل به قهوه‌ای با طرح‌های نقره‌ای براق در سطح زیرین بال عقب می‌باشند (Avery, 2002). پاهای جلو در این پروانه‌ها معمولاً تحلیل رفته و به کار راه رفتن نمی‌آیند (Heath, 2004).

آنتن‌ها بلند و در پایه نسبتاً به هم نزدیکند، در بال جلو رگبال Radial با ۵ شاخه که برخی از آنها دارای ساقه مشترک هستند و همچنین یک رگبال Anal وجود دارد. معمولاً رگبال Humeral و ۲ رگبال آنال در بال عقب دیده می‌شود. بدن بسیاری از لاروها دارای خارهای منشعب بوده و از گیاهانی تغذیه می‌کنند که دارای ترکیبات سمی هستند (Wauer, 2002). افراد بالغ این زیرخانواده شیره گیاهان، شهد گل‌ها و لاشه جانوران را مورد تغذیه قرار می‌دهند (Heath, 2004). شفیره معمولاً زبر و یا دارای برآمدگی بر روی بدن می‌باشد (Braby, 2000) و از انتهای شکم بصورت معکوس از گیاهان آویزان می‌شود. تخم‌ها گنبدی شکل با نقوش راه راه هستند (Garth and Tilden, 1986).

پروانه‌ها بطور آشکار در طول فصل تابستان در زمین‌ها، علفزارها و کنار جاده‌ها دیده می‌شوند و تعداد کمی از آن‌ها جذب تالاب‌ها می‌گردند (Kiel, 2003). بعضی کمیاب و تک‌پرواز و برخی فراوانند. بعضی از گونه‌های زیر خانواده مذکور به عنوان آفات کشاورزی می‌باشند.

در مطالعه حاضر از میان نمونه‌های جمع‌آوری شده ۶ گونه، ۲ جنس و ۱ قبیله متعلق به زیرخانواده Heliconiinae بودند.

نتایج

در مطالعه حاضر ۱۷۰ نمونه از خانواده Nymphalidae جمع‌آوری گردید که از این میان ۲۰ نمونه شامل ۶ گونه متعلق به ۲ جنس و ۱ قبیله به زیرخانواده Heliconiinae اختصاص داشتند. گونه‌های شناسایی شده از زیرخانواده فوق به قرار زیر می‌باشند:

قبیله Argynnini (Duponchel, 1835)

سطح رویی بال‌ها با الگوی شطرنجی از خالهای سیاه و نارنجی چهارگوش تا مدور، سلول دیسکوئیدال در بال عقب بسته و رگبال Humeral مشخص (Spencer, 2001).

جنس Argynnis (Fabricius, 1807)

سطح رویی بال‌ها متمایل به نارنجی همراه با خال‌ها و لکه‌های سیاه (Nazari, 2003).

تصویر ۳. ♀ *Argynnis pandora*

***Argynnis alexandra* (MENETRIES, 1832)**
 مشخصات جنس نر: طول بال جلو ۲۵-۳۲ میلی‌متر، بال‌ها با زمینه نارنجی-قهوه‌ای، خال S4 در ردیف زیرحاشیه‌ای هر دو بال کوچکتر از سایر خال‌ها، حاشیه خارجی دارای دو ردیف خال‌های سیاه، سطح زیرین بال جلو در حاشیه پیشین و رأس زرد نخودی و مات، بال عقب در قاعده با غبار قهوه‌ای و کرک‌های ظریف، سطح زیرین بال عقب با زمینه زرد نخودی و خال‌های نقره‌ای درخشان، پراکنده و در اندازه‌های مختلف (تصویر ۴). جنس نر این گونه به تعداد ۱ نمونه در ۸۹/۴/۱۹ از کدیر جمع‌آوری و شناسایی گردید.

تصویر ۴. ♂ *Argynnis alexandra*

مشخصات جنس ماده: اندازه بزرگتر از جنس نر، بال‌ها پهن‌تر، زمینه کمی کم‌رنگ و با نقوش سیاه بزرگتر از نر، سایر مشخصات مشابه نر. جنس ماده این گونه به تعداد ۲ نمونه در ۸۹/۴/۱۱ و ۲ نمونه در ۸۹/۴/۱۹ از کدیر و ۱ نمونه در ۸۹/۴/۱۰ از نسن جمع‌آوری و شناسایی گردید.

***Argynnis adippe* (DENIS & SCHIFFERMULLER, 1775)**
 نام مترادف: *Papiliocydippe*

مشخصات جنس نر: طول بال جلو ۳۰-۳۵ میلی‌متر، بال‌ها با زمینه روشن قهوه‌ای-نارنجی، قاعده بال جلو با غبار قهوه‌ای تیره، یک ردیف زیگ‌زاگی از لکه‌های بزرگ سیاه چهارگوش در زیرحجره (معادل ناحیه مابین زیرحاشیه و سلول دیسکوئیدال)، خال S4 از ردیف زیرحاشیه‌ای تحلیل رفته یا غایب، حجره در بال عقب با یک لکه ۸ مانند شکسته، خال‌های نواحی S4 و S6 کوچک یا غایب، سطح زیرین بال عقب با یک ردیف خال‌های زیرحجره‌ای قهوه‌ای تیره مایل به سرخ با مراکز نقره‌ای، در S4 کوچک یا غایب (تصویر ۵).

***Argynnis paphia* (LINNAEUS, 1758)**

نام مترادف: *Papiliopaphia*

مشخصات جنس ماده: طول بال جلو ۳۶-۳۸ میلی‌متر، خال‌ها و لکه‌های سیاه تماماً گسترده و مشخص، در بال جلو سایه سیاه S9 مشخص و بزرگ، سطح زیرین بال عقب با زمینه سبز مات تا سبز چرک همراه با نوارهای عرضی نقره‌ای، دو نوار کوتاه قاعده‌ای و دو نوار کامل در وسط بال و حاشیه خارجی (تصویر ۱). جنس ماده این گونه به تعداد یک نمونه در ۱۳۸۹/۴/۱۱ از گلندرود جمع‌آوری و شناسایی گردید.

تصویر ۱. ♀ *Argynnis paphia*

***Argynnis pandora* (DENIS & SCHIFFERMULLER, 1775)**

نام مترادف: *Papiliopandora*

مشخصات جنس نر: طول بال جلو ۳۲-۳۷ میلی‌متر، بال‌ها با زمینه سبز مایل به نارنجی، قاعده بال جلو سبز، سطح زیرین بال جلو با زمینه قرمز آجری تا قرمز تیره، نیمه رأسی زرد روشن، تمام لکه‌های سیاه در نیمه رأسی غایب، زمینه زیر بال عقب سبز روشن، ناحیه S7 و انتهای حجره (انتهای سلول دیسکوئیدال) دارای دو لکه نقره‌ای درخشان و V شکل، زیر بال عقب با یک نوار باریک نقره‌ای از حاشیه پیشین تا حاشیه داخلی، بندرت کامل، اغلب در وسط شکسته (تصویر ۲). جنس نر این گونه به تعداد ۲ نمونه در ۸۹/۴/۱۰ از کدیر و ۱ نمونه در ۸۹/۵/۲ از نسن جمع‌آوری و شناسایی گردید.

تصویر ۲. ♂ *Argynnis pandora*

مشخصات جنس ماده: طول بال جلو ۳۳-۴۰ میلی‌متر، شبیه به جنس نر اما بزرگتر، سطح زیرین بال جلو در رأس زرد مایل به سبز، سطح زیرین بال عقب با نوار عرضی کامل و نقره‌ای (تصویر ۳). جنس ماده این گونه به تعداد ۲ نمونه در ۸۹/۴/۱۰ از کدیر جمع‌آوری و شناسایی گردید.

جنس *Issoria* (Hubner, 1819)

سطح زیرین بال‌های جلو و عقب با خال‌های نقره‌ای درخشان و کاملاً مشخص.

Issorialathonia* (LINNAEUS, 1758)*نام مترادف: *Argynnislathonia***

مشخصات جنس نر: طول بال جلو ۲۵-۱۷ میلی‌متر، بالها با زمینه قهوه‌ای - نارنجی و خالهای سیاه فراوان، حاشیه خارجی هر دو بال معمولاً تیره، حاشیه بال جلو از V5 به بعد مقعر، ناحیه زیرین رأس بال جلو دارای ۲ الی ۴ لکه نقره‌ای براق، حاشیه خارجی بال عقب در V8 زاویه‌دار، تمام بال عقب پوشیده از لکه‌های درشت و براق نقره‌ای با حاشیه‌های تیره‌تر (از ویژگی‌های این پروانه) (تصویر ۸).

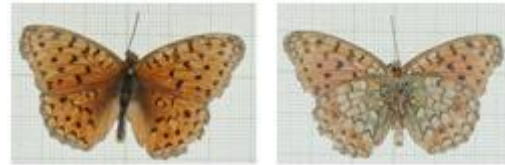
تصویر ۸. *Issorialathonia* ♂

جنس نر این گونه در ۸۹/۳/۲۸ به تعداد ۱ نمونه در دیزین و ۱ نمونه در کمربن جمع‌آوری و شناسایی گردید.

بحث

نتایج حاصل از بررسی فونستیک پروانه‌ها در البرز مرکزی نشان می‌دهد که وجود شرایط زیستی، پوشش گیاهی و دمای مناسب از یک سو و تنوع زیستگاه به دلیل میزان رطوبت متغیر در بخش‌های مختلف محدوده مورد مطالعه از سوی دیگر منجر به حضور طیف وسیعی از گونه‌های این خانواده شده است. فراوانی و پراکنش پروانه‌ها در مکان‌های مختلف متأثر از شرایط اقلیمی بوده و فاکتورهایی از جمله ارتفاع، دما، رطوبت و پوشش گیاهی در این امر نقش تعیین کننده‌ای را دارا می‌باشند. در رابطه با رشته کوه البرز، دامنه‌های شمالی این رشته کوه در منطقه اروپایی - سیبری و دامنه‌های جنوبی آن در منطقه ایران - تورانی قرار گرفته‌اند که این دو منطقه بخشی از قلمرو گیاهی هولارکتیک می‌باشند. این دو منطقه از نظر اقلیم، ریتم و توازن گیاهی، پوشش و فلور و گذشته گیاهی متفاوت خود متمایز می‌شوند. به عبارتی دیگر این رشته کوه‌ها دارای پوشش استپ - جنگلی می‌باشند یعنی دامنه‌های شمالی و غربی آن از جنگل‌های هیرکانی پوشیده شده و دامنه‌های جنوبی و شرقی دارای پوشش استپی می‌باشد. در

جنس نر این گونه به تعداد ۱ نمونه در ۸۹/۴/۱۷ از نسن جمع‌آوری و شناسایی گردید.

تصویر ۵. *Argynnisadippe* ♂***Argynnisniobe* (LINNAEUS, 1758)****نام مترادف: *Papilioherse***

مشخصات جنس نر: طول بال جلو ۲۹-۲۳ میلی‌متر، بالهای با زمینه روشن قهوه‌ای - نارنجی، حجره با ۳ خط موج درونی، ناحیه زیرحجره‌ای با یک ردیف زیگ‌زاگ از لکه‌های سیاه چهارگوش، خال S4 معمولاً تحلیل‌رفته، قاعده و حاشیه داخلی بال عقب با غبار تیره و موهای ظریف روشن، حجره با یک لکه ۸ مانند شکسته و یک نقطه سیاه گرد قاعده‌ای، خال‌های S4 و S6 معمولاً تحلیل‌رفته یا غایب (تصویر ۶). جنس نر این گونه به تعداد ۱ نمونه در ۸۹/۳/۲۸ از بلده، ۱ نمونه در ۸۹/۴/۱۷ از کمربن، ۱ نمونه در ۸۹/۴/۱۷ از نسن و ۱ نمونه در ۸۹/۵/۲ از کدیر جمع‌آوری و شناسایی گردید.

تصویر ۶. *Argynnisniobe* ♂

مشخصات جنس ماده: طول بال جلو ۳۰-۲۴ میلی‌متر، شبیه به جنس نر، زمینه بال‌ها کم‌رنگ و با لکه‌های سیاه درشت‌تر، سطح زیرین بال عقب تیره‌تر، خال‌ها مشخص، قاعده بخش زیرحجره‌ای گاهی به رنگ سبز یا زیتونی تیره، سایر مشخصات شبیه به جنس نر (تصویر ۷). جنس ماده این گونه به تعداد ۱ نمونه در ۸۹/۴/۱۷ از نسن جمع‌آوری و شناسایی گردید.

تصویر ۷. *Argynnisniobe* ♀

Rubus (تمشک) و Rosa از تیره Rosaceae جمع‌آوری گردیدند. گونه *A.alexandra* که بیشتر در حاشیه جنگل‌ها، در دامنه‌ها و دره‌های سرسبز و پردرخت پرواز می‌کند در ایستگاه‌های کدیر و نسن که دارای پوشش گیاهی غنی‌تر و با درخت‌های پراکنده نسبت به نقاط مجاور بودند یافت شد. گونه *Issorialathonia* تنها گونه‌ای بود که از دیزین جمع‌آوری گردید شاید به این دلیل است که نسبت به سایر گونه‌ها دارای قدرت مهاجرت بیشتر و در نتیجه امکان پراکندگی وسیع‌تر می‌باشد.

به دلیل تنوع زیستی بالای منطقه مورد مطالعه فون پروانه‌های محدوده البرز توسط تعداد زیادی از محققین از جمله علی‌رضا نادری (۱۳۵۲)، Eckweiler (1979-2001) و Ten Hagen (1998-2001) بطور گسترده مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است، شاید بتوان گفت که گونه‌های بسیار اندکی از این محدوده، تاکنون شناخته نشده‌اند. تحقیق حاضر در راستای تکمیل فون پروانه‌های البرز مرکزی انجام گرفت.

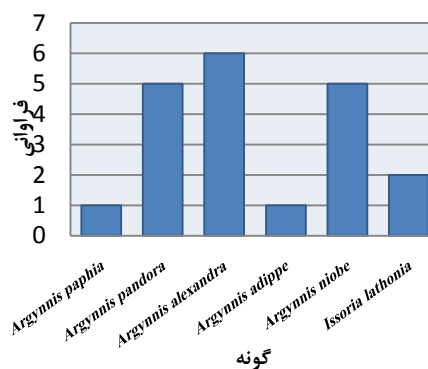
طبق تحقیقاتی که صورت گرفت و با استناد به مطالب فوق می‌توان چنین نتیجه گرفت که محدوده مطالعاتی دارای یک کمربند اکوتون است که دامنه‌های شمالی، مرکزی و جنوبی آن را از نظر پوشش گیاهی و جانوری متمایز می‌کند. با در نظر گرفتن تنوع گونه‌ای بالا در البرز و مطالعات گسترده‌ای که توسط محققین متعددی در این رشته کوه صورت گرفته است احتمال یافتن گونه‌ای جدید در مناطقی عادی و قابل دسترس از این محدوده امری بعید بوده ولی احتمال حضور گونه‌های جدید در مناطق مرتفع، با امکان دسترسی کم و در بازه زمانی مناسبی از سال همچنان وجود دارد.

REFERENCES

- Avery R (2002) International wildlife encyclopedia, Marshall Cavendish Corporation.
- Braby M (2000) Butterflies of Australia: Their Identification, Biology and Distribution, CSIRO Publishing.
- Brower AVZ, Wahlberg N, Ogawa JR, Boppré M, Vane-Wright RI (2010) Phylogenetic relationships among genera of danaine butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) as implied by morphology and DNA sequences. Systematics and Biodiversity, 8: 75-89.
- Eckweiler W (1979) Eineneue subspecies

نتیجه این تنوع ما شاهد حضور طیف وسیعی از گیاهانی می‌باشیم که مورد تغذیه پروانه‌ها قرار می‌گیرند، بنابر این حضور طیف وسیعی از گونه‌های پروانه در این رشته کوه‌ها مسئله‌ای دور از انتظار نیست.

طی جمع‌آوری‌ها و مطالعاتی که بر روی پروانه‌های البرز مرکزی در فصول بهار و تابستان صورت گرفت، مشخص گردید که از میان ۵ خانواده شناسایی شده در این محدوده، خانواده Nymphalidae دارای بیشترین تنوع و فراوانی گونه‌ای می‌باشد. در مطالعه حاضر از این خانواده ۴ زیرخانواده مورد شناسایی قرار گرفت که در این مقاله ۶ گونه از زیرخانواده Heliconiinae معرفی گردید، مطابق با نمودار (۱) گونه *Argynnisalexandra* با ۶ نمونه دارای بیشترین فراوانی و گونه‌های *Argynnisapaphia* و *A.adippe* با ۱ نمونه دارای کمترین فراوانی می‌باشند.



نمودار ۱. مقایسه فراوانی گونه‌ها

گونه‌های *A.pandora*، *Argynnisapaphia* و *A.adippe* بیشتر از روی گیاهان رایج این منطقه از جمله *Sambucus* (آقطنی) از تیره Adoxaceae،

- von *Coliasaurorina* aus dem Südsud-Iran (Lep: Pieridae). Ent zeit, 89(3): 29-32.
- Eckweiler W, Hofmann P (1980) Verzeichnis iranischer Tagfalter/checklist of Iranian butterflies. –Nachr.ent.ver.apollo, Frankfurt N.F., Suppl.1, 1-27.
- Eckweiler W (2000) Eineneue Colias-Art aus dem südlichen Iran (Lepidoptera: Pieridae). Nachr ent ver apollo, Frankfurt N.F., 21(1): 45-48.
- Eckweiler W, Ten Hagen W (2001) Eineneue Unterart von *Lycaena* (*Phoenicurusia*) *phoenicurus* (Lederer, 1871) aus Zentraliran (Lepidoptera: Lycaenidae).

- Nachr ent ver apollo, Frankfurt N.F., 22(2):45-52.
- Garth JS, Tilden JW (1986) California Butterflies, University of California Press.
- Heath F, Clarke H (2004) An Introduction to Southern California Butterflies, Mountain Press Publishing Company.
- Kiel WJ, Deluca L (2003) The Butterflies of the white mountains of New Hampshire, The Audubon Society of New Hampshire.
- Nazari V (2003) The Butterflies of Iran.
- Penz CM, Mohammadi N, Wahlberg N (2011) The Neotropical butterfly genus *Blepolenis*: wing pattern elements, phylogeny, and Pleistocene diversification (Lepidoptera, Nymphalidae). *Zootaxa*, 2897: 1-17.
- Rubinoff D, Wahlberg N (2011) Vagility across *Vanessa* (Lepidoptera: Nymphalidae): mobility in butterfly species does not inhibit the formation and persistence of isolated sister taxa. *Systematic Entomology*, 36: 362-370.
- Silva Brandão KL, Wahlberg N, Francini RB, Azeredo-Espin AML, Brown Jr KS, Paluch M, Lees DC, Freitas AVL (2008) Phylogenetic relationships of butterflies of the tribe Acraeini (Lepidoptera, Nymphalidae, Heliconiinae) and the evolution of host plant use. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46:515-531.
- Spencer C, Shepard J (2001) Butterflies of British Columbia, UBC Press.
- Ten Hagen W (1998) Eineneue art des subgenus *Agrodiaetus* Hubner, 1822 ausdem Iran (Lepidoptera, Lycaenidae). *Nachr ent ver Apollo*, Frankfurt N.F., 18(4): 315-318.
- Ten Hagen W (1999) Eineneue art der gattung *Polyommatus* Latreille, 1804 ausdem Iran (Lepidoptera, Lycaenidae). *Nachr ent ver Apollo*, Frankfurt N.F., 20(1): 19-24.
- Ten Hagen W, Eckweiler W (2001) Eineneue art von *Polyommatus* (*Agrodiaetus*) ausZentraliran (Lepidoptera: Lycaenidae). *Nachr ent ver Apollo*, Frankfurt N.F., 22(2): 53-56.
- Wahlberg N, Brower AVZ, Nylin S (2005) Phylogenetic relationships and historical biogeography of tribes and genera in the subfamily Nymphalinae (Lepidoptera: Nymphalidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 86: 227-251.
- Wauer R (2002) Butterflies of West Texas Parks and Preserves, Texas Tech University Press.
- Weingartner E, Wahlberg N, Nylin S (2003) Towards a better understanding of the higher systematics of Nymphalidae (Lepidoptera: Papilionoidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 28:473-484.