

Schmetterlinge (Lepidoptera) des Altai-Gebirges (Südsibirien, Russland) – Eindrücke einer internationalen Expedition im Spätsommer 2016

Von Peter HUEMER, Christian WIESER, Benjamin WIESMAIR, Sergey Yu. SINEV, Christoph WIESER & Roman V. YAKOVLEV

Zusammenfassung

Schmetterlinge der Alpen und Sibiriens weisen eine erstaunliche Affinität auf, die bislang jedoch unzureichend vergleichend untersucht wurde. Im Rahmen einer Expedition von Lepidopterologen aus Österreich und Russland in die Republik Altai (Russland) wurden daher vom 28. Juli bis 9. August 2016 Schmetterlinge beprobt. Ziel war die genetische Erfassung einer möglichst großen Artenzahl und Vergleiche mit Mitteleuropa mittels DNA-Barcoding. Insgesamt konnten 548 Arten aus 39 Familien belegt werden, das ist etwa ein Drittel der bisher aus dem Gebiet bekannten Schmetterlingsfauna. Bemerkenswert ist die große Anzahl von 82 mutmaßlichen Erstmeldungen für die Republik Altai einschließlich 6 Arten neu für Russland und 4 Arten neu für Asien. Hinzu kommen etliche bisher nicht determinierbare Arten, die teilweise mit Sicherheit unbeschrieben sind.

Abstract

Butterflies and moths of the Alps and Siberia show an astounding affinity, which has so far been insufficiently compared. Within the framework of an expedition of lepidopterists from Austria and Russia to the Republic of Altai (Russia), Lepidoptera were sampled from 28 July to 9 August 2016. The aim was a genetic survey of as large a number of species as possible and comparisons with Central Europe using DNA barcoding. A total of 548 species from 39 families were found, which is about one third of the Lepidoptera fauna known so far from the area. Remarkable is the large number of 82 presumably first reports for the Republic of Altai including 6 species new for Russia and 4 species new to Asia. In addition, a number of species, which cannot yet be determined, are at least partially undescribed.

Абстрактные:

Фауна чешуекрылых насекомых Альп и Сибири очень сходна, однако до сих пор сравнение не было проведено. С 28 июля по 9 августа 2016 г. была проведена совместная экспедиция лепидоптерологов из Австрии и России в Республике Алтай (Россия). Целью экспедиции являлся сбор материала для проведения молекулярно-генетического исследования (ДНК-штрихкодирования) и сравнения с данными, полученными в Центральной Европе. Были собраны экземпляры 548 вида из 39 семейств, что составляет около одной трети фауны чешуекрылых известных из этой области. Примечательным является большое количество (предположительно 82) новых находок для Республики Алтай, в том числе 6 видов новых для фауны России и 4 видов новых для Азии. Кроме того, ряд видов не определен и, по крайней мере, часть из них не описана.

Einleitung

Der „Altai“ ist seit Jahren ein Geheimtipp unter Naturreisenden, Ornithologen und nicht zuletzt auch unter Entomologen. Im Kreuzungspunkt zwischen Russland, Kasachstan, China und der Mongolei gelegen,

Schlüsselwörter

Russland, Altai, Schmetterlinge (Lepidoptera), arktisch-alpin, DNA-Barcoding, Neufunde

Keywords

Russia, Altai mts., butterflies and moths (Lepidoptera), arctic-alpine, DNA barcoding, new records

Ключевые слова

Россия, Алтай, бабочки и мотыльки (чешуекрылых), арктические-альпийской, ДНК штрихкодирования, новые записи



Abb. 1:
Die Gebirgsketten
der Republik Altai
mit abgeblühter
Silberwurz im Vor-
dergrund.
Foto: P. Huemer

bildet er den nördlichen Vorposten zu den gewaltigen Gebirgen Mittelasiens bis hin zum Himalaya. Landschaft, Flora und nicht zuletzt die Fauna erinnern an die Alpen, wobei dem Gebiet trotzdem ein exotisches Flair nicht abzusprechen ist.

Prolog

Die beiden Erstautoren haben schon manche gemeinsame Exkursion in interessante Gebiete Europas unternommen (HUEMER & WIESER 2006, 2010). Diese durchwegs entomologisch orientierten Reisen verdienten jedoch in einer weitgehend erschlossenen Umgebung mit zumeist guter Infrastruktur nie die Bezeichnung Expedition. Der Traum einer derartigen Forschungsreise in eine entlegene oder unerschlossene Region und somit eine Expedition per Definitionem war jedoch allemal präsent.

Dass es soweit kommen konnte, ist nicht zuletzt den neuen Medien zu verdanken. Der lange andauernde Kontakt mit Roman Yakovlev von der Universität Barnaul (Russland) über Facebook bzw. E-Mails sollte die Türen zur Erfüllung dieses Traumes öffnen. Eine erste gemeinsame professionelle Projektidee, Sibirien zu bereisen und dort Schmetterlinge aufzusammeln, wurde verworfen, weil sie westliche Mitarbeiter über mehrere Jahre verpflichtet hätte, jeweils einen Monat in Sibirien zu verbringen.

Im zweiten Anlauf sollte es per Zufall klappen. Der glückliche Umstand war ein Besuch des Filmproduzenten Christoph Wieser, Wieser Media, im Oktober 2015 bei Peter Huemer in Innsbruck, um letzte Details einer Dokumentation über Schmetterlinge Südtirols abzuklären. Gemeinsam wurde für dieses Projekt eine großartige Zeit verbracht und viele Nächte „um die Ohren geschlagen“. Beide wünschten sich daher eine Fortsetzung dieser erfolgreichen und freundschaftlich geprägten Zusammenarbeit. Erste Vorschläge zu Filmprojekten von Andorra bis zum Pirin-Gebirge in Bulgarien stießen bei Christoph auf „gähndendes“ Interesse. Und so kam es, wie es kommen musste.



Abb. 2:
Der Filmproduzent
und Kameramann
Christoph ist immer
dabei.
Foto: B. Wiesmair

Mit Hilfe von Roman Yakovlev sollte das Altai-Gebirge in Südsibirien bereist und erforscht werden. Nicht nur die Faszination des „exotischen“, sondern gerade auch der fachliche Aspekt machten die Entscheidung leicht. Das Zauberwort war die gemeinsame Schmetterlingsfauna, die vom Alpenapollo bis hin zum Engadiner Bären reicht, jedoch bisher kaum mit neuen genetischen Methoden vergleichend untersucht wurde. Die Schmetterlingsfauna Sibiriens weist generell erstaunliche Ähnlichkeiten zu den europäischen Alpen auf. Vor allem die horizontale weitgehend kontinuierlich verbreiteten eurosibirischen Arten prägen sowohl die mitteleuropäische, als auch weite Teile der zentralasiatischen Fauna. Darüber hinaus existieren erhebliche Ähnlichkeiten der Gebirgsfaunen, wenn auch Arten alpiner Lebensräume in weit getrennten Teilarealen disjunkt verbreitet sind (MUTANEN et al. 2012). Gerade diese überwiegend arкто-alpin sowie zentralasiatisch-alpin verbreiteten Schmetterlingsarten waren der Anlass für die Planung und Durchführung der österreichisch-russischen Expedition im Zeitraum vom 27. Juli bis 11. August 2016 in das Altai-Gebirge in Südsibirien. Frei nach dem Motto „vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser“ sollten erstmals in größerem Umfang angeblich idente Arten zweier etwa 6000 Kilometer voneinander entfernten Gebiete nicht nur morphologisch, sondern vor allem genetisch mittels DNA-Barcoding geprüft werden. Mit dieser standardisierten Methode wird eine 658 Basenpaare umfassende Region der mitochondrialen Cytochrom C Oxidase I (COI) einschließlich der 648 Basenpaare des so genannten DNA-Barcodes sequenziert. Dieser genetische Abschnitt gilt für große Teile des Tierreiches als arttypisch und kann daher für Bestimmungen verwendet werden. Ziel unserer Erhebungen war somit die Beprobung einer repräsentativen Zahl von gemeinsamen Arten, um genetische Vergleiche zu ermöglichen, ergänzt durch ein möglichst vollständiges Arteninventar in den ausgewählten Erhebungsgebieten und Zeiträumen (HUEMER et al. 2014).



Abb. 3:
Der Expeditionsleiter Roman Yakovlev hatte in jeder Situation den Überblick.
Foto: Ch. Wieser

Unter der organisatorischen Leitung von Roman Yakovlev (Altai State University, Barnaul) nahmen Peter Huemer, Benjamin Wiesmair (Tiroler Landesmuseen, Innsbruck), Sergey Sinev (Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Sankt Petersburg), Christian Wieser (Kärntner Landesmuseum, Klagenfurt) an der Expedition teil. Vervollständigt wurde das Teilnehmerfeld mit Christoph Wieser (Filmproduzent, Wieser Media, Südtirol), Alexander Matsyura (Altai State University, Barnaul, Ornithologe), den Studenten der Altai State University Alexander Fomichev, Yuri Djachkov, Vladislav Sidorov, Artur Yakovlev sowie den Fahrern Mikhail Sidorov und Vitaly Evdoshenko und dem Koch Dima Rusin.

In der vorliegenden Arbeit werden methodische Parameter beschrieben sowie als erstes bedeutendes Teilergebnis eine provisorische Artenliste der Erhebungen vorgelegt. Mit insgesamt 548 Arten aus 39 Familien handelt es sich mit Sicherheit um einen der umfassendsten bisherigen Beiträge zur Schmetterlingsfauna des Altai-Gebirges.

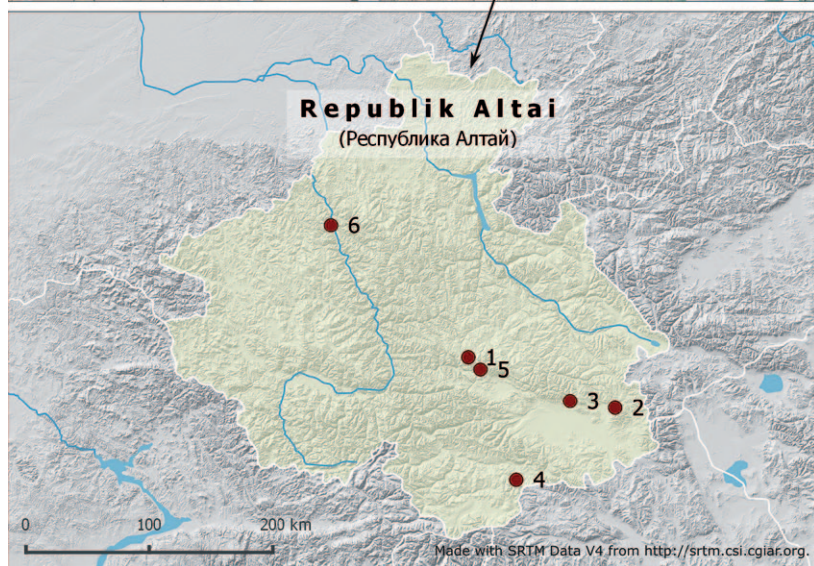


Abb. 4:
Übersichtskarte
über das Expeditionsziel mit den Erhebungsstationen

Anreise

Die Anreise des österreichisch-italienischen Exkursionsteams erfolgte mit Flügen von München über Moskau bis in die Hauptstadt der Region Altai nach Barnaul. Die Expeditionsziele lagen allerdings in der Nachbarprovinz „Republik Altai“. Beide Provinzen sind Teile der Russischen Föderation.

Die herzliche Begrüßung am Flughafen durch den Expeditionsleiter und das weitere gegenseitige Kennenlernen am Ankunftsstag ließ in kürzester Zeit allfällige kulturelle Schranken fallen und ein freundschaftlich-kollegialer Teamgeist war allgegenwärtig. Eine kurze Stadtführung zur Eingewöhnung in das Land und der formelle Besuch beim Vizerektor der Universität Barnaul, Dr. Roman I. Raikin, dem Vertreter der offiziellen Kontaktorganisation, sowie eine Besichtigung der Universität und des Botanischen Gartens rundeten den Tag ab. Im Botanischen Garten wurde auch erstmals intensive Bekanntschaft mit der sibirischen Insektenwelt gemacht. Besonders bei den Filmaufnahmen trieben Schwärme von Culi-ciden den Kameramann an den Rand der Verzweiflung. Auf entsprechende Repellents wurde in den folgenden Tagen nicht mehr vergessen.

Behördliche und organisatorische Formalitäten wie Einladungen, Visa und diverse erforderliche Genehmigungen wurden bereits im Vorfeld und unter dem engagierten Einsatz des Gastgebers eingeholt.

Die Expedition

Nach einer Nacht im Hotel startete die Tour am Morgen des 28. Juli 2016 von Barnaul in Richtung Republik Altai. Eine zehnstündige Autofahrt in den beiden typischen Expeditionsfahrzeugen der Marke UAZ führte zum ersten Exkursionsziel in dem Ajgulak Mountains Range nördlich des Dorfes Aktash. Das übergeordnete Straßennetz zeigte sich dabei in einem erstaunlich guten Zustand, sodass das erste Untersuchungsgebiet noch problemlos bei Tageslicht erreicht werden konnte.

Expeditionsstandort 1: 28.–30.7.2016 (Tabelle Spalte 1)

Altai Republic, Ulagan district, 11 km NNW der Ortschaft Aktash,
1.900 m Seehöhe

Koordinaten: 50°24'49.22"N/87°34'21.42"E (zentriert)

Abb. 5:
Wenn es sonst nicht
mehr anders geht,
dank UAZ geht es
auch querfeldein.
Foto: B. Wiesmair





Abb. 6:
Mit durchwach-
sener Wetterlage
die Weiten nördlich
von Aktash.
Foto: Wieser Media

Die Zufahrt zum Lagerplatz gestaltete sich allerdings schon eher „sibirisch“. Abseits des erschlossenen Weges kämpften sich die Fahrzeuge querfeldein durch Bachläufe, sumpfiges Gelände und durch Zwergbirkenbestände bis an den Rand eines kleinen Sees. Stark bewölkt und äußerst feuchtkühl stellte sich der erste Abend dar. Nach dem Kennenlernen und dem Aufbau der Zelte wurde das letzte Tageslicht umgehend für die Suche nach geeigneten Plätzen für Leuchttürme und Lichtfallen genutzt.



Abb. 7:
Expeditionscamp
im Zwergbirken-
bestand; im Hinter-
grund vorbereitet
für die Nacht drei
Leuchttürme in
Aktion.
Foto: B. Wiesmair



Abb. 8:
Blick vom
höchsten Punkt
der Expedition in
den Altai.
Foto: Wieser Media

Trotz der für mitteleuropäische Verhältnisse nicht sehr einladenden Witterung entwickelte sich die erste Leuchtnacht zu einem erfolgreichen Start in die Sammeltätigkeit. Ein starker Anflug mit vielen Arten und ein Wiedersehen mit alten Bekannten aus den Alpen wie dem Engadiner Bär (*Arctia flavia*) ließen auf eine erfolgreiche Tour hoffen. Den darauffolgenden Tag prägten wiederkehrende Regenschauer mit einem abendlichen Gewitter und einer sehr kühlen aufgeklärten Nacht. Entsprechend gering fiel dadurch auch das Ergebnis der Erhebungen aus. Dafür blieb genügend Zeit für die Behandlung und Sicherung der Fänge, die Eigenorganisation und das Lagerleben übrig. Nach einem stimmungsvollen nebligen Morgen wurde die Expedition fortgesetzt.

Expeditionsstandort 5: 30.7.2016 (Tabelle Spalte 5)

Altai Republic, Ulagan district, 10 km NE der Ortschaft Aktash,
Kuraj Mountains Range, zwischen den Flüssen Korumdyajry und
Yarlyamry, 2.750–3.000 m Seehöhe
Koordinaten: 50°20'8.04"N/87°44'15.73"E (zentriert)

Am Weg zurück in die Ortschaft Aktash führte die Expeditionsleitung über einen extrem steilen und ausgewaschenen Weg für einen Abstecher zu einer Wetterstation auf knapp über 3000 m Seehöhe in die Alpinzone. Kargliche Vegetation, Blockfluren und ausgedehnte Schuttfelder prägten den dortigen Lebensraum. Mehr oder weniger klares Wetter ermöglichte eine kurze vormittägliche Tagaufsammlung, bevor die Fahrt in Richtung Südosten fortgesetzt wurde. Auffallend war vor allem der zu dieser Jahreszeit noch große Blütenreichtum in mittlerer Höhenlage. Diese Tatsache ließ die Expedition auf Wunsch der Teilnehmer gegen Ende der Tour nochmals in dieses Gebiet zurückkehren.



Abb. 9:
Der zweite
Expeditionsstand-
ort im Taleingang
des Sajlyugem-
Flusses NNE von
Kosh-Agach.
Foto: Wieser Media

Eine mehrstündige Fahrt führte vorbei an der Ortschaft Kosh-Agach und steppig-semiariden Ebenen zur nächsten Expeditionsetappe.

Expeditionsstandort 2: 30.7.–2.8.2016 (Tabelle Spalte 2)

Altai Republic, Kosh-Agach district, 17 km NNE des Dorfes Kokorya, Chikhacheva Mountains Range, Talduair Mountains, Tal des Sajlyugem-Flusses, 2.200 m Seehöhe
Koordinaten: 50°1'15.37"N/89°13'43.65"E (zentriert)

Der Eingangsbereich zu einem kleinen, geschützt gelegenen Seitental bot in einer Lichtung des bachbegleitenden Nadelwaldes Schutz und ausreichend Platz für das Expeditions-camp.

Eine entsprechende Nähe zum Fließgewässer hatte vor allem küchentechnische und hygienische Gründe. Die erforderliche Menge an Frischwasser zum Kochen und zu Reinigungszwecken ist vor allem bei der Anzahl von vierzehn Expeditionsteilnehmern nicht zu unterschätzen.

Ausschließlich der Talboden wies eine lockere Bewaldung auf. Der Bewuchs wurde durch den natürlich mäandrierenden Bachlauf und durch mehr oder weniger ausgeprägte Versumpfungsflächen unterbrochen.

Die seitlichen, zu den Bergketten ansteigenden Hänge waren weitgehend baumlos, von aridem Charakter und nur mit lückiger, niedrig wachsender Vegetation bedeckt.

Das Lager wurde für einen Zeitraum von drei Nächten ausgelegt. Wechselnde Witterungsverhältnisse und für den Lichtfang lästige nächtliche Fallwinde boten meistens nur suboptimale Bedingungen. Die dritte Nacht widmete sich wegen anhaltendem Regen ausschließlich der Völkerverständigung. Zur Lagerfeuerromantik in Sibirien durften dabei auch innerlich wärmende Getränke in ausreichendem Maße nicht fehlen.

Nach der Regen-
nacht war der Wetter-
gott wieder gnädig
und bot speziell ein
für Filmaufnahmen
und für den nächsten
Ortswechsel in ein
etwa 30 km Luftlinie
entferntes Tal nördlich
der Ortschaft Kosh-
Agach beste Voraus-
setzungen. Bei der
Hinfahrt konnte man
sich bei einer unge-
planten Abkürzung von
der Geländetauglich-
keit der Expeditions-
fahrzeuge und deren
Fahrer überzeugen las-
sen. Auch steile Hang-
flanken ohne Wege wa-
ren kein Hindernis.



Abb. 10:
Feucht-kalte
Regentage wurden
zur Völkerverstän-
digung genutzt.
Foto: B. Wiesmair

Expeditionsstandort 3: 2.–4.8.2016 (Tabelle Spalte 3)

Altai Republic, Kosh-Agach district, 10 km NE der Ortschaft
Kosh-Agach, Kurai Mountains Range, Tal des Tabozhok-Flusses,
2.100 m Seehöhe
Koordinaten: 50°4'32.36"N/88°43'41.83"E (zentriert)



Abb. 11: Fahrer Mikhail beim Schwammerlschmaus
zubereiten.
Foto: Ch. Wieser



Abb. 12: Vor der Weiterfahrt beteiligten
sich noch alle Entomologen an der Jagd
auf Wurzelbohrer. Foto: Wieser Media



Abb. 13:
Das tief eingeschnittene V-Tal des Tabozhok, Flusses wurde als nächstes Ziel angefahren.
Foto: B. Wiesmair

Das in die Bergketten in ost-westlicher Richtung tief eingeschnittene V-Tal mit steilen Flanken war besonders sonnseitig als extrem trocken und karg zu charakterisieren. Die Nordhänge hingegen wiesen zwischen den Schutt- und Blockhalden lückigen Nadelbaumbewuchs auf.

Bis auf wenige Sträucher und Einzelbäume sowie größere Sumpfflächen in der Talsohle wurden die Hänge je nach Exposition mehr oder weniger dicht von niedrig wachsender semiarider Vegetation bis hin zu lockeren Wiesenflächen bedeckt.

Starke nächtliche Fallwinde erschwerten den Lichtfang erheblich. Nur sehr kleinräumige, halbwegs windgeschützte Nischen konnten zur Erfassung der reichhaltigen nachtaktiven Schmetterlingsfauna genutzt werden. Besonders hoch war dort die Diversität auch kleiner, wenig flugkräftiger und somit windempfindlicher Arten.

Am Tag verwöhnte strahlender Sonnenschein und lud speziell zur Halbzeit der Expedition zum Wäschewaschen am Bach ein; für die einen somit eher ein Ruhetag, für die an Tagfalter Interessierten eine zu nutzende Möglichkeit.

In der starken Thermik entlang der besonnten Südhänge konnten auch unterschiedlichste Greifvögel aus nächster Nähe beobachtet werden. Wie in den Alpen war auch dort der Bartgeier das unübersehbare Highlight der Berge. Hingegen der Schwarze Milan konnte während der gesamten Expedition beinahe als allgegenwärtig bezeichnet werden. Ob in der Stadt, in den Dörfern oder auch im alpinen Bereich, überall ließen sich die imposanten Vögel mit ihren Flugkünsten bewundern.

Der nächste Tag der Weiterfahrt führte über Kosh-Agach in Richtung Süden. Jede Möglichkeit zum Einkauf von Verpflegung in den Ortschaften wurde dabei genutzt. In den gut sortierten Supermärkten konnte alles Erforderliche für die Feldküche gekauft und auch

vor allem „süße“ Spezialwünsche von Expeditionsteilnehmern erfüllt werden.

Nach Querung der ausgedehnten Ebene um Kosh-Agach führte eine Schotterpiste vorbei an dem militärischen Kontrollposten in die Grenzregion zur Mongolei im Norden des Ukok-Plateaus. Die Grenzregion darf von Ausländern nur mit spezieller Genehmigung und mit zeitlicher Beschränkung besucht werden. Die mühsame Fahrt auf geschotterten Bergstraßen führte über einen 2.680 m hohen Pass mit noch im August reichhaltig blühender Vegetation zum nächsten Haltepunkt.

Expeditionsstandort 4: 4.–6.8.2016 (Tabelle Spalte 4)

Altai Republic, Kosh-Agach district, im Norden des Ukok-Plateaus, kleines Seitental im Einzugsgebiet des Zhumaly-Flusses, 2.400–2.500 m Seehöhe

Koordinaten: 49°30'17.85"N/88° 5'50.13"E (zentriert)

Typische Alpinvegetation mit vor allem nordseitig großflächigen Zwergbirkenbeständen (*Betula nana*) und sonnseitig mit flächigen Silberwurzpolstern (*Dryas octopetala*) prägten die runden Gebirgskuppen um den Lagerplatz. Im Vergleich zu den Alpen scheint im Altai die Zwergbirke die Alpenrose im Lebensraum zu ersetzen.

Es fiel auch auf, dass im gesamten Expeditionsverlauf keine intensive Beweidung festgestellt werden konnte. Auch im Bereich des besuchten Randbereiches des Ukok-Plateaus waren kaum Spuren einer Nutzung an der Vegetation zu bemerken und nur einzelne kleine Gruppen von Pferden, Rindern und Jaks im weitläufigen Areal anzutreffen.

Hingegen wurde von massiver Überweidung in der benachbarten Mongolei berichtet, dasselbe Bild zeigt sich auch extrem in anderen mitelasiatischen Ländern wie zum Beispiel in Kirgisien.

Am Ankunftstag kündigte sich eine komplett aufgeklärte, kühle Nacht im Hochgebirge an. Heißer Tee und andere „wärmende“ traditionelle Getränke ließen die Kälte leichter ertragen. Allerdings kann dieser Umstand für den Lichtfang eine ziemliche Herausforderung bedeuten, da

Abb. 14:
Klares Wetter in
der alpinen Land-
schaft im Ukok
bedeutete eine
kühle Nacht.
Foto: B. Wiesmair





Abb. 15:
Trotz Bodenfrost
war das Kleinschmetterlings-
keschern in den
Morgenstunden
sehr erfolgreich.
Foto: Wieser Media

der Boden mit Bauten der Steppenmurmeltiere übersät war. Nur zu leicht findet man sich plötzlich stolpernd mit dem Kopf im Eingang eines Murmeltierbaues wieder. Die nächtlichen Ergebnisse fielen auch entsprechend der Temperaturen bescheiden aus und die Morgenstunden gestalteten sich im Zelt recht frostig. Die kurze Phase vor dem Sonnenaufgang erbrachte jedoch trotz gefrorener Vegetation eine erstaunliche Anzahl schwärmender Kleinschmetterlingsarten. Der aktive Kescherfang bot auch für die Akteure ein willkommenes Aufwärmen.

In den höheren, nordseitigen Lagen um den Lagerplatz war trotz der fortgeschrittenen Jahreszeit noch intensiver Tagfalterflug festzustellen. Kleinere Tagexkursionen endeten in willkommenen Ergänzungen für die Artenliste.

Die zweite Nacht erbrachte durch etwas moderatere Temperaturen doch einen gewissen Überblick über die Nachtfalterfauna. Nicht zuletzt die ersten Anzeichen zum Aufzug einer Schlechtwetterfront begünstigten den Anflug am Leuchtturm.

Der folgende Tag wurde zu einem erneuten Ortswechsel genutzt. Die schlechten Wetterprognosen für das Ukokareal veranlasste die Expeditionsleitung zu einer Umplanung des Programmes und der Ortswechsel erfolgte großräumiger als ursprünglich angedacht. Speziell der bereits in den ersten Expeditionstagen festgestellte Blütenreichtum in den Hochlagen nördlich von Aktash zog einige Teilnehmer erneut magisch an und auch die Wetterprognose ließ zudem für diesen Teil des Altais eine Verzögerung der Regenfront erwarten.

Expeditionsstandort 5: 6.–8.8.2016 (Tabelle Spalte 5)

Altai Republic, Ulagan district, 10 km NE des Dorfes Aktash, Kuraj Mountains Range, zwischen den Flüssen Korumdyajry und Yarlyamry, Expeditionslager 2.150 m und zweite Nacht auf 2600–3000 m Seehöhe
Koordinaten: 50°19'18.86"N/87°42'34.09"E und 50°20'8.04"N/87°44'15.73"E (zentriert)

Sonnenschein und großer Blütenreichtum mit vielen Tagfalterarten überraschte die Teilnehmer am Lagerplatz. In einer leicht abschüssigen, krautigen Hochstaudenflur mit reichlich blühendem Storchschnabel wurde das Camp aufgeschlagen. Das Umfeld wurde geprägt durch lockere Kiefernbestände. Der Nachtfang erfolgte am Wegrand im Nahbereich des Camps und erbrachte eine ganze Anzahl an charakteristischen Arten.

Zusätzlich wurde auf etwa 2.400 m Seehöhe ein weiterer Lichtfangversuch durchgeführt. Wegen extremer Windverhältnisse musste die Aktion aber vorzeitig abgebrochen werden.

Strahlender Sonnenschein ließ am folgenden Tag vor allem das Herz des Filmproduzenten „höher schlagen“, aber auch die Liste an beobachteten Tagfaltern wachsen. In der zweiten Nacht wurde wieder im Nahbereich des Camps sehr erfolgreich Lichtfang betrieben. Die zweite nachtaktive Entomologengruppe ließ sich am Abend unterhalb der Wetterstation zwischen 2.600 und 2.700 m Seehöhe absetzen. Die extreme Seehöhe mit grenzwertigen Temperaturen und zudem sehr schwierige Windverhältnisse bis hin zu Sturmböen ließen den Nachweis von nur einer geringen Artenzahl zu, aber darunter interessante hochalpine Spezialisten. Der lange nächtliche Abstieg zum Basiscamp gestaltete sich nicht zuletzt wegen ungeplanter Umwege spannend bis abenteuerlich.

Der letzte Ortswechsel der Expedition musste im Laufe der Fahrt erneut umgeplant werden. Die von Norden aufziehende intensive Front mit vorauszu sehendem tagelangem Dauerregen ließ kein weiteres Freilandcamp sinnvoll erscheinen. Durch das phänomenale Organisationsgeschick des Expeditionsleiters konnte kurzfristig als Ersatz ein Forschungscamp der Universität in der Nähe der Stadt Chermal genutzt werden.

Expeditionsstandort 6: 8.–9.8.2016 (Tabelle Spalte 6)

Altai Republic, Chermal district, 2 km SW der Stadt Chermal,
450 m Seehöhe

Koordinaten: 51°22'59.90"N/85°58'59.96"E (zentriert)

Das Camp bestand aus einer Anzahl von kleinen Holzhäusern mit einer zentralen Küchen- und Sanitäreinrichtung, organisiert ähnlich einem Campingplatz. Ein Dach über dem Kopf und vor allem ein vor Nässe gesichertes Gepäck für den nahenden Rückflug erwies sich als höchst erfreulich.

Abb. 16:
Die reichhaltige
Blütenpracht nörd-
lich von Aktash ließ
das Herz des Film-
produzenten bei der
Aufnahme von
Tagfaltern höher
schlagen.
Foto: Wieser Media





Abb. 17:
Den Abschluss der
Expedition bildete
eine verregnete
Leuchtnacht auf der
Pferdeweide bei
Chemal.
Foto: Ch. Wieser

Durch eine Regenpause am Abend wurde im Anschluss an das Camp in einer Minimalvariante mit zwei Türmen Lichtfang betrieben. Das Umfeld stellte sich als extensiv genutzte, sehr wohl artenreiche Weidefläche dar, stark strukturiert mit Kiefern- und Birkenbeständen. Einsetzender Regen vermieste ein wenig die Freude an der letzten Fangnacht. Ein Massenanflug von tausenden Schwammspinnern (*Lymantria dispar*) war faszinierend, aber auch eine große Anzahl zusätzlicher Nachtfalterarten ergänzte die Expeditionsartenliste. Alleine Dutzende Exemplare des in Mitteleuropa äußerst lokal vorkommenden Rauschbeerenspanners (*Arichanna melanaria*) waren das Ausharren am Leuchtturm im Regen allemal wert.

Die Rückfahrt nach Barnaul gestaltete sich problemlos. Die Zeit bis zum Abflugtermin wurde zum weiteren Kennenlernen der Stadt und zum Abschiednehmen von den äußerst freundlichen und zuvorkommenden Gastgebern genutzt.

METHODIK UND MATERIAL

Freilanderhebungen

Die Beprobung einer möglichst großen Anzahl von Arten wurde durch den Einsatz unterschiedlicher Methoden angestrebt. Tagfalter und tagaktive „Nachtfalter“ wurden mittels klassischem Kescherfang gesammelt, ein gewisser Fokus lag hier auch in der Morgen- bzw. Abenddämmerung. Auf Grund der viel größeren Anzahl zu erwartender nachtaktiver Arten lag der Schwerpunkt der Aufsammlungen jedoch im Bereich des Lichtfanges. Bedingt durch methodische Schwierigkeiten, wie Gewichtsbeschränkungen beim Fluggepäck, wurden vor allem Leuchttürme mit 15-W-UV-Lichtquellen im Akkubetrieb eingesetzt, darüber hinaus aber auch sporadisch ein Leuchttuch mit Quecksilberdampfampe sowie automatische Lichtfallen.

Da der Transport eigener Akkus im Fluggepäck mittlerweile massiven Einschränkungen unterworfen ist, wurde auf vor Ort besorgte Akkus zurückgegriffen. Die Qualität dieser Energiespeicher ließ allerdings sehr zu wünschen übrig, sodass trotz einer erklecklichen Anzahl an Batterien alle sechs Leuchtstellen nur selten und schon gar nicht für den gewünschten Zeitraum eingesetzt werden konnten. Geladen wurde am Tag mit einem Stromaggregat.

Das Belegmaterial wurde durchwegs genadelt und bei kleineren Arten auch gebreitet für den Transport in eigenen nicht luftdichten Boxen vorbereitet. Eine Vortrocknung erfolgte somit während der Expedition, sodass weder eine Schimmelgefahr noch eine Schädigung der erforderlichen genetischen Information befürchtet werden musste.

Behandlung Probenmaterial

Um dem Primärziel der Ermittlung von Gensequenzen gerecht zu werden, wurden die Proben möglichst zeitnah zu den Aufsammlungen genadelt und getrocknet, teilweise nach der Entnahme von genetischem Material in Österreich auch klassisch präpariert. Zur Vorbereitung genetischer Analysen wurden die dafür ausgewählten Exemplare nicht nur etikettiert, digital erfasst und georeferenziert, sondern darüber hinaus auch fotografiert.

Sämtliches Belegmaterial befindet sich in den Naturwissenschaftlichen Sammlungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum, Innsbruck sowie im Landesmuseum Kärnten, Klagenfurt.

Die hier veröffentlichte Artenliste basiert ausschließlich auf aktuell im Rahmen unserer Expedition aufgesammelten Proben. Auf Grund determinativer Risiken wurde auf die Aufnahme von Sichtungen ohne Belege verzichtet.

Überdies wurden weitere Probenentnahmen, vor allem durch Roman Yakovlev und Sergey Sinev, auf Grund der zeitlich sehr knapp bemessenen Manuskripterstellungsphase aktuell noch nicht berücksichtigt.



Abb. 18:
Neben den
üblichen großen
Leuchttürmen
wurde auch eine
Kleinausgabe mit
LED-Leuchten
verwendet.
Foto: Wieser Media

Abb. 19:
Brauner Bär
 (*Arctia caja*).
 Foto: Wieser Media



DNA-Sequenzierungen – Datenanalyse

Für die genetischen Analysen wurde jeweils ein Bein oder ein Teil eines Beines der zu untersuchenden Exemplare entnommen. Die Artenauswahl konzentrierte sich dabei in einem ersten Schritt am bekannten gemeinsamen Artenpool Alpen-Altai, weiters wurde aber für eine möglichst große Zahl von Arten die Ermittlung von DNA-Barcodes angestrebt, limitiert durch eingeschränkte finanzielle Mittel. Insgesamt wurde Probenmaterial von 929 Individuen an das kanadische Zentrum für DNA-Barcoding (CCDB, Biodiversity Institute of Ontario, University of Guelph) versendet, wo die PCR-Amplifikationen sowie anschließend die DNA-Sequenzierungen erfolgten. In dieser Institution werden auch die Replikate als Dauerleihgaben für allfällige weitere genetische Analysen aufbewahrt. Sämtliche objektspezifischen Daten sowie genetische Signalsequenzen werden im Rahmen der speziell für diese Zwecke entwickelten Datenbank BOLD (<http://www.barcodinglife.org/>) verwaltet. Hier findet sich der gesamte Datenbestand einschließlich Objektdaten und Bildmaterial im öffentlichen Projekt LEALT Lepidoptera of Altai mts.

Determination

Das Material wurde teilweise mit Hilfe von Standardliteratur über den Altai determiniert, vor allem VOLYNKIN (2012) für die Noctuidae und TSHIKOLOVETS et al. (2009) für die Tagfalter. Für die meisten Familien lagen jedoch keine einschlägigen und umfassenden Bearbeitungen vor und es wurde somit auf eigenes sowie externes Expertenwissen zurückgegriffen (s. auch Dank). Als wesentliche Hilfe erwies sich darüber hinaus die Datenbank BOLD mit bereits einigen Barcodes-Vergleichsdaten, die bei der Bestimmungsarbeit wertvolle Hilfe leisteten. Viele der mittels genetischer Daten vorbestimmten Taxa wurden in weiteren Arbeitsschritten morphologisch kontrolliert bzw. nochmals von Experten bewertet. Für eine beachtliche Zahl von Arten, insbesondere von Kleinschmetterlingen, konnte jedoch vorerst nur eine Determination auf Gattungsniveau erfolgen. Auf Grund der knappen Zeit bis zur Manuskriptabgabe konnten darunter wohl einige bereits beschriebene Arten nicht bestimmt werden, allerdings finden sich nach ersten Recherchen im Material auch mit Sicherheit noch unbeschriebene Arten.

ERGEBNISSE – DISKUSSION

DNA-Barcoding

Insgesamt konnte von 929 untersuchten Proben für 911 eine Barcode-Sequenz ermittelt werden. Dies ist aktuell mit Abstand der umfangreichste regionale genetische Datensatz für Schmetterlinge aus Zentralasien. Mit 457 putativen Arten wurden etwa 85% des nachgewiesenen Artenbestandes erfolgreich sequenziert. Erste Analysen deuten auf eine hohe Übereinstimmung nominell identer mitteleuropäischer bzw. südsibirischer Arten. So stimmen z. B. die eingangs erwähnten alpinen bzw. zentralasiatischen Populationen des Engadiner Bären (*Arctia flavia*) trotz großer geographischer Distanzen genetisch völlig überein. Viele Arten weisen jedoch geringfügige oder auch signifikante Divergenzen auf. Weitergehende Bearbeitungen sind hier in Vorbereitung.

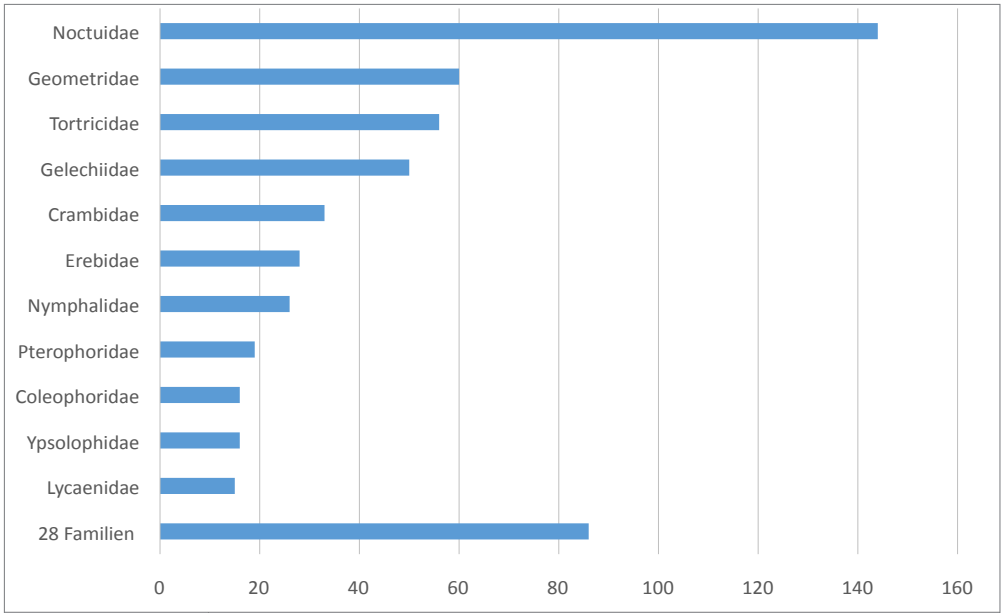
Artenbestand – Überblick

Die Republik Altai weist nach der letzten Ausgabe des Kataloges der Schmetterlinge der Russischen Föderation 1.745 Arten auf, darunter 642 Kleinschmetterlinge und 1.103 Großschmetterlinge (SINEV 2008). Diese doch erstaunlich geringe Artenzahl – aus Österreich sind bei ähnlicher Landesfläche mehr als 4.000 Arten bekannt (HUEMER 2013) – reflektiert aber sehr wahrscheinlich ein beachtliches Ausmaß an Beprobungsdefiziten bzw. fehlenden Veröffentlichungen von bereits vorhandenem Sammlungsmaterial. So schließt SINEV (2008) über die Kalkulation des Verhältnisses Kleinschmetterlinge zu Großschmetterlinge auf den tatsächlichen Bearbeitungsstand eines Gebietes. Da erstere Gruppen in vielen Gebieten beinahe zwei Drittel des Artenbestandes aller Schmetterlinge ausmachen, nimmt der Autor für Gebiete mit einem Verhältnis Mikrolepidopteren zu Makrolepidopteren <1 eine inadäquate Faunenbearbeitung an. Besagter Quotient beträgt für die Fauna der Republik Altai lediglich 0,582 und deutet somit auf klare Defizite im Erfassungsstand.

Ähnliches bestätigen auch unsere eigenen Aufsammlungen aus einem Zeitraum von lediglich etwa zwei Wochen und in einer bereits spätsommerlichen und somit tendenziell schon artenärmeren Jahresperiode. In diesem kurzen Zeitraum und nur an wenigen Probestellen konnte mit 548 Arten fast ein Drittel der derzeit offiziell aus der Republik Altai bekannten



Abb. 20:
Engadiner Bär
(*Arctia flavia*).
Foto: Wieser Media



Grafik 1:
Verteilung des
Artenbestandes
auf Familien.

Artenzahl belegt werden (Tabelle 1). Trotz der kurzen Zeitspanne von wenigen Monaten bis zur Manuskriptlegung konnte ein großer Teil der nachgewiesenen Arten zweifelsfrei bestimmt werden. Eine nicht unerhebliche Zahl von Taxa ist jedoch aktuell noch nicht auf Artniveau determiniert, bei wenigen ist nicht einmal die Gattungszugehörigkeit gesichert.

Die 548 Artnachweise verteilen sich auf insgesamt 39 Familien (Grafik 1). Mit Abstand die artenreichste Familie in unserem Material sind die Eulenfalter s.str. (Noctuidae) mit 144 Arten und somit knapp einem Drittel der Artendiversität, hinzu kommen noch die eng verwandten Erebiidae mit 28 Arten und Nolidae mit einer Art. Spanner (Geometridae) und Wickler (Tortricidae) sind vergleichsweise auch für mitteleuropäische Verhältnisse deutlich artenärmer mit lediglich 60 bzw. 56 spp. Zu den artenreicheren Familien mit >20 Arten zählen weiters die Palpenfalter (Gelechiidae), Graszünsler (Crambidae) und die Edelfalter (Nymphalidae). Von den insgesamt nur 11 Familien mit zumindest 15 Artnachweisen sind darüber hinaus die besonders artenreichen Ypsolophidae auffallend. Umgekehrt fehlen bei den 28 Familien mit weniger als 15 Arten viele in Mitteleuropa diverse Gruppen völlig oder sind extrem unterrepräsentiert, wie beispielsweise Nepticulidae und Gracillariidae.

Tabelle 1:
Artnachweise aus der Republik Altai.

Nomenklatur weitgehend nach SINEV (2008); Reihung systematisch nach Familien (nach HUEMER 2013) bzw. alphabetisch nach Gattungen/Arten.

Abkürzungen: NF-AL = Neufund für die Republik Altai; 1–6 Expeditionsstandortnummern; BC = DNA-Barcode; KO = Kommentar (KT = taxonomischer Kommentar; KF = faunistischer Kommentar).



Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
Hepialidae									
<i>Gazoryctra ganna</i> (Hübner, 1808)			2					BC	KT1
Psychidae									
?Genus				3				BC	
Tineidae									
<i>Elatobia montelliella</i> (Schantz, 1951)		1						BC	
<i>Monopis</i> sp.				3				BC	
<i>Monopis spilotella</i> (Tengström, 1848)	x	1						BC	
?Genus				3				BC	
Bucculatricidae									
<i>Bucculatrix</i> sp. 1					4			BC	
<i>Bucculatrix</i> sp. 2					4			BC	
Gracillariidae									
<i>Caloptilia populetorum</i> (Zeller, 1839)	x						6	BC	
<i>Micrurapteryx caraganella</i> (Hering, 1957)						5		BC	
Yponomeutidae									
<i>Cedestis gysseleniella</i> Zeller, 1839	x						6		
<i>Paraswammerdamia lapponica</i> (Petersen, 1932)	x	1						BC	
<i>Yponomeuta evonymella</i> (Linnaeus, 1758)		1					6	BC	
Argyresthiidae									
<i>Argyresthia ivella</i> (Haworth, 1828)	x						6		
<i>Argyresthia conjugella</i> Zeller, 1839	x	1						BC	
<i>Argyresthia pulchella</i> Lienig & Zeller, 1846	x						6	BC	
<i>Argyresthia pygmaeella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	x	1						BC	
<i>Argyresthia retinella</i> Zeller, 1839	x	1						BC	
<i>Argyresthia</i> cf. <i>laevigatella</i> Herrich-Schäffer, 1855		1						BC	
Plutellidae									
<i>Eidophasia</i> sp.						5		BC	KT2
<i>Plutella hyperboreella</i> (Strand, 1902)	x					5		BC	
<i>Plutella polaris</i> (Zeller, 1880)	x				4			BC	KF1
<i>Plutella</i> sp. 1						5		BC	KT3
<i>Plutella</i> sp. 2		1				5		BC	
<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)	x		2					BC	
<i>Rhigognostis</i> cf. <i>scharnikensis</i> Huemer & Wieser, 2014						5		BC	KT4
Ypsolophidae									
<i>Ochsenheimeria urella</i> Fischer von Röslerstamm, 1842	x			3	4			BC	
<i>Ypolopha seniculella</i> (Christoph, 1872)	x			3				BC	
<i>Ypsolopha dentella</i> (Fabricius, 1775)	x			3				BC	
<i>Ypsolopha leuconotella</i> (Snellen, 1884)	x						6	BC	
<i>Ypsolopha nemorella</i> (Linnaeus, 1758)	x	1						BC	
<i>Ypsolopha sarmaticella</i> (Rebel, 1917)	x			3				BC	
<i>Ypsolopha satellitella</i> (Staudinger, 1871)	x		2					BC	
<i>Ypsolopha</i> sp. 1			2			5		BC	KT5
<i>Ypsolopha</i> sp. 2		1						BC	
<i>Ypsolopha</i> sp. 3				3				BC	
<i>Ypsolopha</i> sp. 4						5		BC	
<i>Ypsolopha</i> sp. 5				3				BC	
<i>Ypsolopha</i> sp. 6			2	3				BC	
<i>Ypsolopha</i> sp. 7				3				BC	

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
<i>Ypsolopha</i> sp. 8				3				BC	
<i>Ypsolopha</i> sp. 9		1						BC	
Douglasiidae									
<i>Tinagma mongolicum</i> Gaedike, 1991				3				BC	
Oecophoridae									
<i>Denisia stipella</i> (Linnaeus, 1758)		1						BC	
Depressariidae									
<i>Agonopterix abditella</i> Hannemann, 1959	x	1	2					BC	
<i>Agonopterix angelicella</i> (Hübner, 1813)						5		BC	
<i>Agonopterix broenneensis</i> (Strand, 1920)				3				BC	KF2
<i>Agonopterix kaekeritziana</i> (Linnaeus, 1767)	x						6	BC	
<i>Agonopterix</i> sp. 1			2					BC	
<i>Agonopterix</i> sp. 2				3	4			BC	
<i>Depressaria artemisiae</i> Nickerl, 1864			2		4			BC	
<i>Depressaria atrostrigella</i> Clarke, 1941			2					BC	
<i>Depressaria</i> sp.							6	BC	
<i>Depressaria</i> cf. <i>nemolella</i> Svensson, 1982							6	BC	
<i>Exaeretia indubitata</i> (Hannemann, 1971)	x		2	3			6	BC	
<i>Exaeretia nebulosella</i> (Caradja, 1920)	x			3				BC	KF3
<i>Levipalpus hepatoriella</i> (Lienig & Zeller, 1846)	x	1		3	4			BC	
Cosmopterigidae									
<i>Eteobalea intermediella</i> (Riedl, 1966)	x			3				BC	
<i>Eteobalea tririvella</i> (Staudinger, 1871)		1						BC	
<i>Pancalia schwarzeella</i> (Fabricius, 1798)					4			BC	
Gelechiidae									
<i>Acompsia cinerella</i> (Clerck, 1759)		1						BC	
<i>Anarsia</i> sp.				3	4			BC	
<i>Aproaerema anthyllidella</i> (Hübner, 1813)						5		BC	
<i>Aristotelia</i> sp.				3				BC	
<i>Athrips pruinosa</i> (Lienig & Zeller, 1846)		1						BC	
<i>Athrips sibirica</i> Bidzilya, 2005		1						BC	
<i>Athrips</i> sp.				3				BC	KT6
<i>Bryotropha plantariella</i> (Tengström, 1848)				3				BC	
<i>Caryocolum alsinella</i> (Zeller, 1868)	x						6	BC	
<i>Caryocolum leucomelanella</i> (Zeller, 1839)		1					6	BC	
<i>Caryocolum oculatella</i> (Thomann, 1930)				3				BC	
<i>Caryocolum petrophila</i> (Priessecker, 1914)	x						6	BC	
<i>Caryocolum petryi</i> (Hofmann, 1899)				3				BC	
<i>Caryocolum pullatella</i> (Tengström, 1848)	x	1						BC	
<i>Caryocolum schleichi</i> (Christoph, 1872)	x		2	3				BC	
<i>Caryocolum</i> sp.			2	3				BC	KT7
<i>Chionodes distinctella</i> (Zeller, 1839)	x		2	3				BC	
<i>Chionodes fumatella</i> (Douglas, 1850)			2					BC	
<i>Chionodes holosericea</i> (Herrich-Schäffer, 1854)		1			4			BC	
<i>Chionodes praeclarella</i> (Herrich-Schäffer, 1854)			2		4			BC	
<i>Chionodes sagayica</i> (Kocak, 1986)			2	3				BC	
<i>Dichomeris rasilella</i> (Herrich-Schäffer, 1854)							6	BC	
<i>Ephysteris confusus</i> Povolný, 1968	x			3					
<i>Eulamprotes altaicella</i> Huemer & Karsholt, 2013			2					BC	

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
<i>Eulamprotes kailai</i> Huemer & Karsholt, 2013				3				BC	
<i>Eulamprotes wilkella</i> (Linnaeus, 1758)			2					BC	
<i>Gelechia</i> sp.					4			BC	KT8
<i>Gnorimoschema mikkolai</i> Povolný, 1994	x			3				BC	
<i>Gnorimoschema</i> sp. 1				3	4			BC	KT9
<i>Gnorimoschema</i> sp. 2			2	3				BC	
<i>Gnorimoschema</i> sp. 3				3				BC	
<i>Gnorimoschema</i> sp. 4				3				BC	
<i>Gnorimoschema</i> sp. 5			2				6	BC	
<i>Helcystogramma lineolella</i> (Zeller, 1839)	x	1						BC	
<i>Helcystogramma lutatella</i> (Herrich-Schäffer, 1854)							6	BC	
<i>Megacraspedus leuca</i> (Filipjev, 1929)			2	3				BC	
<i>Monochroa nomadella</i> (Zeller, 1868)	x			3				BC	KF4
<i>Monochroa</i> sp. 1					4			BC	
<i>Monochroa</i> sp. 2							6	BC	
<i>Neofriseria kuznetzovae</i> Bidzilya, 2002					4	5		BC	
<i>Nothris</i> sp.				3				BC	
<i>Scrobipalpa punctata</i> (Povolný, 1996)	x			3					
<i>Scrobipalpa sinica</i> Bidzilya & Li, 2010	x			3					
<i>Scrobipalpa</i> cf. <i>artemisiella</i> (Treitschke, 1833)							6	BC	
<i>Scrobipalpa</i> sp.				3				BC	
<i>Scrobipalpula diffuella</i> (Frey, 1870)	x		2	3				BC	
<i>Sophronia</i> sp.		1				5		BC	
<i>Stomopteryx mongolica</i> Povolný, 1975	x		2					BC	
<i>Syncopacma altaica</i> Bidzilya, 2005		1						BC	
? <i>Ephysteris</i> sp.				3				BC	
Coleophoridae									
<i>Coleophora burmanni</i> Toll, 1952	x			3				BC	
<i>Coleophora directella</i> (Zeller, 1849)		1	2					BC	
<i>Coleophora famella</i> Reznik, 1975	x			3				BC	KF5
<i>Coleophora lativitella</i> (Erschoff, 1877)	x		2				6	BC	
<i>Coleophora paradoxella</i> (Toll, 1961)	x			3				BC	
<i>Coleophora pseudosquamosella</i> Baldizzone & Nel, 2003				3			6	BC	
<i>Coleophora sergiella</i> (Falkovitsh, 1979)				3				BC	
<i>Coleophora serratulella</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	x			3				BC	KF6
<i>Coleophora solenella</i> Staudinger, 1859			2					BC	
<i>Coleophora</i> sp. 1				3	4			BC	
<i>Coleophora</i> sp. 2						5		BC	
<i>Coleophora</i> sp. 3						5		BC	
<i>Coleophora</i> sp. 4			2	3				BC	
<i>Coleophora</i> sp. 5			2		4			BC	
<i>Coleophora</i> sp. 6				3				BC	
<i>Coleophora vestianella</i> (Linnaeus, 1758)							6	BC	
Elachistidae									
<i>Elachista bedellella</i> (Sircom, 1848)	x				4			BC	
<i>Elachista</i> sp.					4			BC	
Momphidae									
<i>Mompha conturbatella</i> (Hübner, 1819)	x	1				5		BC	

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
Scythrididae									
<i>Scythris obscurella</i> (Scopoli, 1763)					4			BC	
<i>Scythris</i> sp. 1			2					BC	
<i>Scythris</i> sp. 2					4				
Alucitidae									
<i>Alucita helena</i> Ustjuzhanin, 1993		1		3		5		BC	
Pterophoridae									
<i>Amblyptilia punctidactyla</i> (Haworth, 1811)							6	BC	
<i>Capperia</i> sp.							6	BC	
<i>Gillmeria pallidactyla</i> (Haworth, 1811)						5		BC	
<i>Gillmeria</i> sp.				3				BC	
<i>Hellinsia distinctus</i> (Herrich-Schäffer, 1855)				3				BC	KF7
<i>Oidaematophorus constanti</i> Ragonot, 1875	x						6	BC	
<i>Oidaematophorus rogenhoferi</i> (Mann, 1871)		1	2				6	BC	
<i>Oidaematophorus</i> sp.			2					BC	
<i>Paraplatyptilia</i> sp.			2					BC	
<i>Platyptilia</i> sp.			2					BC	
<i>Procapperia</i> sp.				3				BC	
<i>Stenoptilia islandicus</i> (Staudinger, 1857)	x		2					BC	
<i>Stenoptilia pneumonanthes</i> (Büttner, 1880)		1						BC	
<i>Stenoptilia</i> sp. 1			2		4			BC	KT10
<i>Stenoptilia</i> sp. 2		1	2		4			BC	
<i>Stenoptilia</i> sp. 3		1	2					BC	
<i>Stenoptilia</i> sp. 4						5		BC	
<i>Stenoptilia</i> sp. 5							6		
? <i>Porritia</i> sp.				3				BC	
Epermeniidae									
<i>Epermenia illigerella</i> (Hübner, 1813)		1						BC	
<i>Epermenia infracta</i> Braun, 1926	x	1						BC	KF8
<i>Epermenia insecurellus</i> (Stainton, 1849)							6	BC	
<i>Epermenia</i> sp.			2					BC	
<i>Ochromolopis zagulajevi</i> Budashkin & Satschkov, 1991	x	1	2					BC	
Choreutidae									
<i>Choreutis diana</i> (Hübner, 1822)	x						6	BC	
Tortricidae									
<i>Acleris aspersana</i> (Hübner, 1817)							6	BC	
<i>Acleris bergmanniana</i> (Linnaeus, 1758)								BC	
<i>Aethes kindermanniana</i> (Treitschke, 1830)				3				BC	
<i>Amphicoecia adamana</i> (Kennel, 1919)				3				BC	
<i>Aphelia stigmatana</i> (Eversmann, 1844)			2					BC	
<i>Aphelia viburnana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1				5		BC	
<i>Archips oporana</i> (Linnaeus, 1758)							6	BC	
<i>Celypha rivulana</i> (Scopoli, 1763)		1						BC	
<i>Aphelia aglossana</i> Kennel, 1899			2					BC	
<i>Clepsis</i> sp. 1						5		BC	
<i>Clepsis</i> sp. 2				3				BC	
<i>Clepsis</i> sp. 3		1	2					BC	
<i>Clepsis tannuolana</i> Kostjuk, 1973					4			BC	
<i>Cnephasia alticolana</i> (Herrich-Schäffer, 1851)		1						BC	

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
<i>Cnephasia nowickii</i> Razowski, 1958	x		2					BC	
<i>Cochylidia heydeniana</i> (Herrich-Schäffer, 1851)	x					5		BC	
<i>Cochylimorpha discopunctana</i> (Eversmann, 1844)	x		2					BC	
<i>Cochylimorpha fucatana</i> (Snellen, 1883)	x		2					BC	
<i>Cochylimorpha perturbatana</i> (Kennel, 1900)		1						BC	
<i>Cochylis pallidana</i> Zeller, 1847	x					5		BC	
<i>Cochylis dubitana</i> (Hübner, 1799)	x						6	BC	
<i>Dichrorampha altaica</i> Danilevsky, 1968				3				BC	
<i>Dichrorampha cinerascens</i> (Danilevsky, 1948)		1						BC	
<i>Eana argentana</i> (Clerck, 1759)			2						
<i>Eana osseana</i> (Scopoli, 1763)		1						BC	
<i>Eana penziana</i> (Thunberg, 1791)			2					BC	
<i>Epinotia cruciana</i> (Linnaeus, 1761)	x	1						BC	
<i>Epinotia ramella</i> (Linnaeus, 1758)							6	BC	
<i>Epinotia trigonella</i> (Linnaeus, 1758)		1		3				BC	
<i>Eriopsela falkovitshi</i> Kostjuk, 1979			2					BC	
<i>Eucosma abacana</i> (Erschoff, 1877)					4			BC	
<i>Eucosma obumbratana</i> (Lienig & Zeller, 1846)							6	BC	
<i>Eucosma</i> sp. 1				3				BC	
<i>Eucosma</i> sp. 2				3				BC	
<i>Eucosma</i> sp. 3							6	BC	
<i>Eucosma tundrana</i> (Kennel, 1900)							6	BC	
<i>Eupoecilia ambiguella</i> (Hübner, 1796)							6	BC	
<i>Eupoecilia sanguisorbana</i> (Herrich-Schäffer, 1856)	x						6	BC	
<i>Falseuncaria degreyana</i> (McLachlan, 1869)					4			BC	
<i>Gypsonoma nitidulana</i> (Lienig & Zeller, 1846)	x	1						BC	
<i>Metendotheria atropunctana</i> (Zetterstedt, 1839)	x	1							
<i>Pandemis cinnamomeana</i> (Treitschke, 1830)	x	1							
<i>Pandemis dumetana</i> (Treitschke, 1835)	x						6	BC	
<i>Panemis cerasana</i> (Hübner, 1796)							6		
<i>Pelochrista arabescana</i> (Eversmann, 1844)			2					BC	
<i>Phiaris obsoletana</i> (Zetterstedt, 1839)		1			4			BC	
<i>Phiaris palustrana</i> (Lienig & Zeller, 1846)		1						BC	
<i>Phiaris</i> sp. 1						5		BC	
<i>Phiaris</i> sp. 2						5		BC	
<i>Phiaris</i> sp. 3					4			BC	
<i>Phiaris</i> sp. 4					4			BC	
<i>Rhobobota naevana</i> (Hübner, 1817)							6		
<i>Rudisociaria expeditana</i> (Snellen, 1883)			2					BC	
<i>Sparganothis pilleriana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)							6	BC	
<i>Sparganothis rubicundana</i> (Herrich-Schäffer, 1856)	x	1						BC	
<i>Zeiraphera griseana</i> (Hübner, 1799)		1	2					BC	
Brachodidae									
<i>Brachodes</i> cf. <i>straminella</i> (Rebel, 1916)				3					
Cossidae									
<i>Catopta perunovi</i> Yakovlev, 2007			2	3				BC	
Zygaenidae									
<i>Zygaena loniceræ</i> (Scheven, 1777)						5			

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
Papilionidae									
<i>Parnassius ariadne</i> (Kindermann, 1853)			2					BC	
<i>Parnassius phoebus</i> (Fabricius, 1793)					4			BC	
Hesperiidae									
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)			2						
<i>Pyrgus alveus</i> Hübner, 1803			2						
Pieridae									
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)					4				
<i>Colias chrysotheme</i> (Esper, 1781)			2						
<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1761)						5		BC	
<i>Colias thisoa</i> Ménétriés, 1832			2						
<i>Pontia callidice</i> (Hübner, 1800)					4			BC	
<i>Pontia daplidice</i> (Linnaeus, 1758)			2	3		5			
Nymphalidae									
<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)		1							
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)					4			BC	
<i>Boloria napaea</i> (Hoffmannsegg, 1804)			2		4	5		BC	
<i>Boloria titania</i> (Esper, 1793)						5		BC	
<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)		1						BC	
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)		1	2			5		BC	
<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)						5		BC	
<i>Coenonympha tullia</i> (Müller, 1764)		1	2	3	4			BC	
<i>Erebia brimo</i> (Böber, 1809)			2						
<i>Erebia callias</i> Edwards, 1871			2	3	4	5			
<i>Erebia jeniseiensis</i> Trybom, 1877						5		BC	
<i>Erebia kefersteini</i> (Eversmann, 1851)		1			4	5			
<i>Erebia pandrose</i> (Borkhausen, 1788)						5		BC	
<i>Erebia stubbendorfi</i> Ménétriés, 1846						5			
<i>Erebia theano</i> (Tauscher, 1806)		1							
<i>Hipparchia autonoe</i> (Esper, 1783)			2	3					
<i>Melitaea arcesia</i> Bremer, 1861				3					
<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)			2						
<i>Nymphalis xanthomelas</i> (Esper, 1781)						5			
<i>Oeneis aktashi</i> Lukhtanov, 1984						5			
<i>Oeneis tarpeia</i> (Pallas, 1771)						5			
<i>Proclossiana eunomia</i> (Esper, 1800)					4				
<i>Pseudochazara hippolyte</i> (Esper, 1783)				3					
<i>Triphysa albovenosa</i> Erschoff, 1885				3	4				
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)			2						
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)				3					
Lycaenidae									
<i>Agriades glandon</i> (Prunner, 1798)					4				
<i>Aricia artaxerxes</i> (Fabricius, 1793)		1	2			5			
<i>Aricia nicias</i> (Meigen, 1830)				3		5		BC	
<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)						5		BC	
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)		1				5		BC	
<i>Eumedonia eumedon</i> (Esper, 1780)						5		BC	
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)						5			
<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)						5		BC	

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
<i>Plebejus idas</i> (Linnaeus, 1761)		1		3	4				
<i>Plebejus optilete</i> (Knoch, 1781)						5		BC	
<i>Plebejus orbitulus</i> (Prunner, 1798)		1	2	3	4	5		BC	
<i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, 1792)				3					
<i>Polyommatus damone</i> (Eversmann, 1841)				3					
<i>Polyommatus erotides</i> Staudinger, 1892				3					
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)			2		4				
Pyralidae									
<i>Cnephtia kenterielli</i> Ragonot, 1892			2	3				BC	
<i>Dioryctria abietella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1	2					BC	
<i>Epiepischnia obscuribasella</i> (Ragonot, 1892)					4			BC	
<i>Epischnia</i> sp. 1			2					BC	
<i>Epischnia</i> sp. 2			2					BC	
<i>Homoeosoma nimbella</i> (Duponchel, 1837)	x			3				BC	
<i>Matilella fusca</i> (Haworth, 1811)		1	2					BC	
<i>Oncocera semirubella</i> (Scopoli, 1763)							6	BC	
<i>Pempelia alpigenella</i> (Duponchel, 1836)	x			3				BC	
<i>Pempeliella ornatella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	x	1						BC	
<i>Phycitodes albatella</i> (Ragonot, 1887)	x	1						BC	
<i>Selagia spadicella</i> (Hübner, 1796)			2	3				BC	
Crambidae									
<i>Agriphila aeneociliella</i> (Eversmann, 1844)				3				BC	
<i>Agriphila tristella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	x						6	BC	
<i>Catoptria fenestratella</i> (Caradja, 1928)						5		BC	
<i>Catoptria languidellus</i> (Zeller, 1863)		1						BC	
<i>Catoptria lythargyrella</i> (Hübner, 1796)				3		5		BC	
<i>Catoptria pinella</i> (Linnaeus, 1758)	x		2					BC	
<i>Crambus perlella</i> (Scopoli, 1763)			2					BC	
<i>Crambus sibiricus</i> Alphéraky, 1897	x	1						BC	
<i>Cynaeda forsteri</i> de Lattin, 1951	x			3				BC	
<i>Eudonia alpina</i> (Curtis, 1850)		1						BC	
<i>Eudonia murana</i> (Curtis, 1827)	x	1						BC	
<i>Eudonia truncicolella</i> (Stainton, 1849)							6	BC	
<i>Evergestis lichenalis</i> Hampson, 1900				3				BC	
<i>Evergestis sorhageni</i> (Sauber, 1899)		1						BC	
<i>Flavocrambus piccasensis</i> Bleszynski, 1965							6	BC	
<i>Gesneria centuriella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1						BC	
<i>Mecyna flavalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	x						6	BC	
<i>Pediasia alaica</i> (Rebel, 1907)					4			BC	
<i>Pediasia altaica</i> (Staudinger, 1900)					4			BC	
<i>Pediasia aridella</i> (Thunberg, 1788)	x		2					BC	
<i>Pediasia sajanella</i> (Caradja, 1925)	x		2					BC	
<i>Pediasia</i> sp. 1			2						
<i>Pediasia</i> sp. 2			2					BC	
<i>Pleuroptya ruralis</i> (Scopoli, 1763)	x						6		
<i>Pyrausta aerealis</i> (Hübner, 1793)	x			3				BC	
<i>Pyrausta despicata</i> (Scopoli, 1763)							6	BC	
<i>Pyrausta elwesi</i> (Staudinger, 1900)			2					BC	
<i>Pyrausta</i> sp.						5		BC	

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
<i>Pyrausta tithonialis</i> Zeller, 1872		1	2					BC	
<i>Udea costalis</i> (Eversmann, 1852)	x		2					BC	
<i>Udea uliginosalis</i> (Stephens, 1834)		1				5		BC	
<i>Udea uralica</i> Slamka, 2013	x	1				5		BC	KT11
Drepanidae									
<i>Drepana falcata</i> (Linnaeus, 1758)							6	BC	
<i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)		1						BC	
Lasiocampidae									
<i>Trichiura crataegi</i> (Linnaeus, 1758)		1	2	3	4	5		BC	
Geometridae									
<i>Alcis extinctaria</i> (Eversmann, 1851)		1	2	3		5	6	BC	KT12
<i>Alcis deversata</i> (Staudinger, 1892)		1				5	6	BC	
<i>Arichanna melanaria</i> (Linnaeus, 1758)		1		3		5	6	BC	
<i>Aspitates forbesi</i> Munroe, 1963		1	2					BC	
<i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758)		1						BC	
<i>Carsia sororiata</i> (Hübner, 1813)		1						BC	
<i>Catarhoe cuculata</i> (Hufnagel, 1767)			2					BC	
<i>Charissa ambigua</i> (Duponchel, 1830)		1						BC	
<i>Charissa ochrofasciata</i> (Staudinger, 1896)			2	3	4	5		BC	KT13
<i>Colostygia aptata</i> (Hübner, 1813)		1				5		BC	
<i>Crocallis elinguaris</i> (Linnaeus, 1758)		1				5		BC	
<i>Digrammia rippertaria</i> (Duponchel, 1830)		1				5			
<i>Dysstroma infuscatum</i> (Tengström, 1869)		1	2	3		5	6	BC	KT14
<i>Entephria aurata</i> (Packard, 1867)						5		BC	
<i>Entephria caesiata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1	2		4	5		BC	
<i>Entephria occata</i> (Püngeler, 1904)	x		2					BC	
<i>Entephria olgae</i> Vasilenko, 1990			2					BC	
<i>Epirrhoe alternata</i> (Müller, 1764)		1					6	BC	
<i>Eulithis populata</i> (Linnaeus, 1758)		1				5		BC	
<i>Eulithis prunata</i> (Linnaeus, 1758)			2					BC	
<i>Eulithis testata</i> (Linnaeus, 1761)							6	BC	
<i>Euphyia unangulata</i> (Haworth, 1809)							6	BC	
<i>Eupithecia cf. pimpinellata</i> (Hübner, 1813)		1	2		4			BC	
<i>Eupithecia lariciata</i> Doubleday, 1861		1	2	3					
<i>Eupithecia pusillata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)				3		5		BC	
<i>Eupithecia sinuosaria</i> (Eversmann, 1848)		1		3					
<i>Eupithecia tripunctaria</i> Herrich-Schäffer, 1852							6		
<i>Eupithecia</i> sp. 1							6	BC	
<i>Eupithecia</i> sp. 2			2			5	6		
<i>Eupithecia</i> sp. 3							6		
<i>Gnophopsodos ravistriolaria</i> (Wehrli, 1922)						5		BC	
<i>Gnophos glaciata</i> Wehrli, 1922					4			BC	
<i>Heliomata glarearia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)							6	BC	
<i>Horisme</i> sp.			2	3		5		BC	
<i>Hydriomena furcata</i> (Thunberg, 1784)		1					6	BC	
<i>Idaea straminata</i> (Borkhausen, 1794)							6		
<i>Macaria brunneata</i> (Thunberg, 1784)		1						BC	
<i>Macaria halituaris</i> (Guenée, 1858)			2	3				BC	
<i>Nebula cf. mongoliata</i> (Staudinger, 1892)		1							

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
<i>Opisthograptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758)		1						BC	
<i>Orthotrichia</i> sp.						5			
<i>Perizoma hydrata</i> (Treitschke, 1829)		1				5		BC	
<i>Rhodostrophia jacularia</i> (Hübner, 1813)		1	2	3	4			BC	
<i>Rhodostrophia vibicaria</i> (Clerck, 1759)						5			
<i>Scopula albiceraria</i> (Herrich-Schäffer, 1844)			2	3				BC	
<i>Scopula cumulata</i> (Alphéraky, 1883)			2	3				BC	KF9
<i>Scopula incanata</i> (Linnaeus, 1758)						5		BC	
<i>Scopula ornata</i> (Scopoli, 1763)							6	BC	
<i>Scopula rubiginata</i> (Hufnagel, 1767)			2	3				BC	
<i>Scopula virgulata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1				5		BC	
<i>Scotopteryx chenopodiata</i> (Linnaeus, 1758)		1		3		5	6	BC	
<i>Spargania luctuata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1						BC	
<i>Stannodes pauperaria</i> (Eversmann, 1848)				3				BC	
<i>Thera variata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1				5		BC	
<i>Cidaria fulvata</i> (Forster, 1771)						5			
<i>Xanthorhoe abrasaria</i> (Herrich-Schäffer, 1855)		1						BC	
<i>Xanthorhoe decoloraria</i> (Esper, 1806)		1	2	3	4	5		BC	
<i>Xanthorhoe fluctuata</i> (Linnaeus, 1758)		1							
<i>Xanthorhoe majorata</i> Heydemann, 1936						5		BC	
<i>Xanthorhoe montanata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1				5		BC	
Erebidae									
<i>Arctia caja</i> (Linnaeus, 1758)		1	2	3		5	6	BC	
<i>Arctia flavia</i> (Fuessly, 1779)		1	2	3	4		6	BC	
<i>Autophila glebicolor</i> (Ershov, 1874)				3					
<i>Autophila vespertalis</i> (Staudinger, 1896)	x			3				BC	KF10
<i>Calyptra thalictri</i> (Borkhausen, 1790)							6	BC	
<i>Chelis daturica</i> (Boisduval, 1832)		1	2	3				BC	
<i>Coscinia cribraria</i> (Linnaeus, 1758)			2	3				BC	
<i>Diacrisia sannio</i> (Linnaeus, 1758)		1						BC	
<i>Dicallomera fascelina</i> (Linnaeus, 1758)		1	2		4	5		BC	
<i>Eilema complana</i> (Linnaeus, 1758)							6	BC	
<i>Eilema debilis</i> (Staudinger, 1887)		1	2	3	4	5		BC	KT15
<i>Eilema depressa</i> (Esper, 1787)							6		
<i>Eilema flavociliata</i> (Lederer, 1853)		1						BC	
<i>Eilema griseola</i> (Hübner, 1803)							6	BC	
<i>Eilema lutarella</i> (Linnaeus, 1758)		1						BC	
<i>Eublemma rosea</i> (Hübner, 1790)			2	3				BC	
<i>Euproctis similis</i> (Fuessly, 1775)							6	BC	
<i>Hypena tristalis</i> Lederer, 1853							6	BC	
<i>Leucoma salicis</i> (Linnaeus, 1758)			2	3				BC	
<i>Lygephila cracca</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			2						
<i>Lygephila ludicra</i> (Hübner, 1790)			2	3				BC	
<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)							6	BC	
<i>Miltochrista miniata</i> (Forster, 1771)							6	BC	
<i>Parasemia plantaginis</i> (Linnaeus, 1758)			2		4				
<i>Polypogon tentacularia</i> (Linnaeus, 1758)		1			rus		6	BC	
<i>Setina irrorella</i> (Linnaeus, 1758)		1	2	3	4	5		BC	
<i>Sibirarctia buraetica</i> (Bang-Haas, 1927)			2						

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
<i>Chersotis deplanata</i> (Eversmann, 1843)		1					6	BC	
<i>Chersotis transiens</i> (Staudinger, 1896)		1	2	3	4	5		BC	
<i>Cirrhia icteritia</i> (Hufnagel, 1766)				3				BC	
<i>Ctenoceratoda</i> sp.			2						
<i>Ctenoceratoda sukharevae</i> (Varga, 1974)				3				BC	
<i>Haderonia zetina</i> (Staudinger, 1900)				3				BC	
<i>Protodeltote pygarga</i> (Hufnagel, 1766)							6	BC	
<i>Diachrysis stenochrysis</i> (Warren, 1913)		1					6	BC	
<i>Diarsia brunnea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1				5	6	BC	
<i>Diarsia mendica</i> (Fabricius, 1775)		1	2	3	4	5		BC	
<i>Dichagyris kaszabi</i> Varga, 1973			2	3				BC	
<i>Dichagyris musiva</i> (Hübner, 1803)		1		3		5		BC	
<i>Dichagyris plumbea</i> (Alphéraky, 1887)			2	3				BC	
<i>Dichagyris pudica</i> (Staudinger, 1895)				3					
<i>Dichagyris spissilinea</i> (Staudinger, 1896)				3				BC	
<i>Dichagyris vallesiaca</i> (Boisduval, 1837)						5		BC	
<i>Enargia paleacea</i> (Esper, 1788)		1					6	BC	
<i>Eremobia decipiens</i> (Alphéraky, 1895)			2	3					
<i>Euchalcia modestoides</i> Poole, 1989		1				5		BC	
<i>Euchalcia mongolica</i> (Staudinger, 1901)						5			
<i>Euchalcia renardi</i> (Eversmann, 1844)		1	2			5		BC	
<i>Euchalcia variabilis</i> (Piller, 1783)		1				5		BC	
<i>Eurois occulta</i> (Linnaeus, 1758)		1	2	3		5	6	BC	
<i>Euxoa adumbrata</i> (Eversmann, 1842)		1	2	3		5		BC	
<i>Euxoa conspicua</i> (Hübner, 1824)		1						BC	
<i>Euxoa cursoria</i> (Hufnagel, 1766)			2	3				BC	
<i>Euxoa decorans</i> (Staudinger, 1896)			2	3				BC	
<i>Euxoa ochrogaster</i> (Guenée, 1852)		1	2	3	4	5		BC	
<i>Euxoa phantoma</i> (Kozhanchikov, 1928)		1	2					BC	
<i>Euxoa recussa</i> (Hübner, 1817)		1	2			5		BC	
<i>Euxoa subconspicua</i> (Staudinger, 1888)					4			BC	
<i>Euxoa tristis</i> (Staudinger, 1898)				3				BC	
<i>Euxoa</i> sp.				3				BC	
<i>Graphiphora augur</i> (Fabricius, 1775)		1	2			5		BC	
<i>Hada plebeja</i> (Linnaeus, 1761)						5		BC	
<i>Hadena compta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1	2			5		BC	
<i>Hadena variolata</i> (Smith, 1888)			2	3	4	5		BC	KT16
<i>Hydraecia mongoliensis</i> Urbahn, 1967							6	BC	
<i>Lacanobia contigua</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1							
<i>Lacanobia thalassina</i> (Hufnagel, 1766)		1						BC	
<i>Lasionycta hamptoni</i> Varga, 1974			2			5		BC	
<i>Lasionycta imbecilla</i> (Fabricius, 1794)		1				5		BC	
<i>Lasionycta leucocycla</i> (Staudinger, 1857)			2	3	4			BC	
<i>Lasionycta orientalis</i> (Alphéraky, 1882)				3				BC	
<i>Lasionycta proxima</i> (Hübner, 1809)		1	2	3	4	5		BC	
<i>Lonalatedes elymi</i> (Treitschke, 1825)				3				BC	
<i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)							6	BC	
<i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758)		1							
<i>Melanchra persicariae</i> (Linnaeus, 1761)		1					6	BC	

Species	NF-AL	1	2	3	4	5	6	BC	KO
<i>Mniotype adusta</i> (Esper, 1790)		1							
<i>Mythimna conigera</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1	2					BC	
<i>Mythimna ferrago</i> (Fabricius, 1787)							6	BC	
<i>Mythimna impura</i> (Hübner, 1808)		1						BC	
<i>Noctua interposita</i> (Hübner, 1790)		1	2	3				BC	
<i>Nysocnemis eversmanni</i> (Lederer, 1853)							6		
<i>Oncocnemis campicola</i> Kindermann, 1853						5			
<i>Oncocnemis senica</i> (Eversmann, 1856)		1	2					BC	
<i>Panchrysia deaurata</i> (Esper, 1787)						5		BC	
<i>Papestra biren</i> (Goeze, 1781)		1	2			5		BC	
<i>Paradiarsia conturnicola</i> (Graese, 1892)			2						
<i>Polia altaica</i> (Kindermann, 1853)		1	2	3	4			BC	
<i>Polia bombycina</i> (Hufnagel, 1766)		1	2			5		BC	
<i>Polia nebulosa</i> (Hufnagel, 1766)		1	2				6	BC	
<i>Polia tiefi</i> Püngeler, 1914		1	2		4			BC	
<i>Polia vespertilio</i> (Draudt, 1934)		1							
<i>Polychrysia esmeralda</i> (Oberthür, 1880)		1	2			5	6	BC	
<i>Prognorisma albifurca</i> (Erschoff, 1877)			2						
<i>Protolampra sobrina</i> (Duponchel, 1843)		1	2	3		5		BC	
<i>Pseudeustrotia candidula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)							6	BC	
<i>Pseudohermonassa ononensis</i> (Bremer, 1861)		1	2					BC	
<i>Pyrrhia umbra</i> (Hufnagel, 1766)							6	BC	
<i>Resapamea hedeni</i> (Graeser, 1889)			2		4			BC	
<i>Rhyacia junonia</i> (Staudinger, 1881)		1	2	3		5		BC	
<i>Rhyacia quadrangula</i> (Zetterstedt, 1839)				3				BC	
<i>Rhyacia schistochroa</i> Varga, 1973				3	4				
<i>Rhyacia caradrinoides</i> (Staudinger, 1896)				3				BC	
<i>Rivula sericealis</i> (Scopoli, 1763)							6		
<i>Sideridis egena</i> (Lederer, 1853)			2						
<i>Spaelotis deplorata</i> (Staudinger, 1896)		1	2	3	4	5		BC	
<i>Spaelotis sennina</i> Boursin, 1955		1	2			5			
<i>Spaelotis suecica</i> (Aurivillius, 1891)		1	2			5		BC	
<i>Syngrapha ain</i> (Hochenwarth, 1785)		1	2			5	6	BC	
<i>Syngrapha diasema</i> (Boisduval, 1829)		1	2		4			BC	
<i>Syngrapha hochenwarthi</i> (Hochenwarth, 1785)			2		4			BC	
<i>Syngrapha interrogationis</i> (Linnaeus, 1758)		1	2			5		BC	
<i>Tholera decimalis</i> (Poda, 1761)							6	BC	
<i>Xestia albuncula</i> (Eversmann, 1851)		1						BC	
<i>Xestia alexis</i> Kozhanchikov, 1928				3					
<i>Xestia baja</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1	2		4	5	6	BC	
<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)							6		
<i>Xestia ditrapezium</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		1						BC	
<i>Xestia fennica</i> (Brandt, 1936)		1				5		BC	
<i>Xestia kollari</i> (Kindermann, 1853)							6	BC	
<i>Xestia senescens</i> (Staudinger, 1881)					4			BC	
<i>Xestia speciosa</i> (Hübner, 1813)		1	2	3		5		BC	
<i>Xestia triangulum</i> (Hufnagel, 1766)		1							
<i>Xestia versuta</i> (Püngeler, 1909)			2	3				BC	
<i>Xestia wockei</i> (Möschler, 1862)			2						
<i>Xylena solidaginis</i> (Hübner, 1803)						5		BC	

Faunistische Erstmeldungen

Eine Vielzahl an Neufunden für die Republik Altai untermauert bisherige Bearbeitungsdefizite (Tabelle 1). Insgesamt nicht weniger als 82 Arten fehlen im Katalog der Schmetterlinge Russlands für das Gebiet (SINEV 2008). Nicht mitgerechnet sind hier etliche Arten, deren Vorkommen uns aus anderen, zumeist neueren Quellen bereits bekannt waren (BIDZILYA et al. 2002, VOLYNKIN 2012). Allerdings ist die Ausweisung von faunistischen Neufunden in einem Gebiet mit unzureichenden Literaturkenntnissen ein kritisches Unterfangen. Darüber hinaus sind mit Sicherheit viele der hier aufgelisteten Erstmeldungen auch im unveröffentlichten Material anderer Forschungsgruppen präsent. So haben vor allem russische, ukrainische, finnische und tschechische Kollegen vielfach in der Republik Altai gesammelt, jedoch wenig publiziert. Es erscheint uns aber sinnvoll, auf die möglichen Neufunde hinzuweisen. Neben den faunistischen Erstmeldungen für die Republik Altai (Tabelle 1) sollen hier einige großräumig für Russland bzw. Asien neue Arten besonders hervorgehoben werden. Die Nummerierung folgt Tabelle 1, Spalte Kommentar. Funddaten finden sich ebenfalls in Tabelle 1, Sample IDs der durchwegs auch genetisch erfassten Arten werden unten separat angeführt.

KF1 – *Plutella polaris* (Zeller, 1880)

Neufund für Russland und Asien! Aus Spitzbergen (Norwegen) beschriebene und kaum bekannte Art, von der selbst für die Gattungsrevision von BARANIAK (2007) nur 2 Männchen verfügbar waren. Mit einer DNA-Barcode-Distanz von lediglich 1,3% zu einer Sequenz aus Norwegen und der weitgehenden morphologischen Übereinstimmung scheint die Artidentität des einzigen Exemplars aus dem Altai jedoch gut begründet. Sample ID: TLMF Lep 21224.

KF2 – *Agonopterix broennoeensis* (Strand, 1920)

Neufund für Asien! Die bisher lediglich aus Nordeuropa bekannte Art weist nach dem nunmehrigen Nachweis im Altai offensichtlich eine viel weitere Verbreitung auf. Die Falter stimmen im DNA-Barcode bis zu 99,85% mit Proben aus Nordeuropa überein. Sample IDs: KLM Lep 06452, TLMF Lep 20400.

Abb. 21:
Auf den Blüten
tummeln sich ge-
meinsam Tag- und
Nachtfalter.
Foto: Wieser Media



KF3 – *Exaeretia nebulosella* (Caradja, 1920)

Neufund für Russland! Aus Uralsk im heutigen Kasachstan beschriebene Art, die jedoch auch in der rezenten Bearbeitung der Russischen Fauna durch Lvovsky (2013) noch nicht aufgelistet wird. Sample ID: TLMF Lep 21224.

KF4 – *Monochroa nomadella* (Zeller, 1868)

Neufund für den asiatischen Teil Russlands! Die Art war bereits aus dem Südural sowie der Mongolei bekannt (JUNNILAINEN et al. 2010) und der Nachweis aus dem Altai schließt somit eine scheinbare Verbreitungslücke. Sample ID: TLMF Lep 20438.

KF5 – *Coleophora famella* Reznik, 1975

Neufund für Russland! Bisher nur aus der Mongolei nachgewiesene Art, die allerdings in BOLD auch bereits aus dem Altai sequenziert wurde. Sample ID: KLM Lep 06441.

KF6 – *Coleophora serratulella* (Herrich-Schäffer, 1855)

Neufund für Asien! Exemplare aus dem Altai fallen in die als intra-spezifische Variationsbreite bewertete Barcode-Variabilität der bisher nur aus dem mittleren und südlichen Europa bekannten Art und divergieren etwa 0,7–1,3%. Sample IDs: KLM Lep 06434, TLMF Lep 21175.

KF7 – *Oidaematophorus constanti* Ragonot, 1875

Neufund für Asien! Das Vorkommen dieser aus den temperaten Zonen Europas lokal bekannten Art im Altai ist völlig überraschend, jedoch sowohl morphologisch als auch durch die geringfügige Divergenz im DNA-Barcode von lediglich 0,64% bestätigt. Sample IDs: KLM Lep 06350, TLMF Lep 21261.

KF8 – *Epermenia infracta* Braun, 1926

Neufund für Paläarktische Region! Die Bestimmung dieser bisher nur aus Nordamerika bekannten Art basiert bisher ausschließlich auf phänotypischen Merkmalen sowie den geringfügig divergenten DNA-Barcodes. Sample IDs: TLMF Lep 20293, TLMF Lep 20294, TLMF Lep 21233.

KF9 – *Scopula cumulata* (Alphéraky, 1883)

Neufund für Russland! Bisher nur aus Kirgisien und China bekannt (SIVHONEN 2005), das Vorkommen im Altai überrascht daher nicht. Sample ID: TLMF Lep 20553.

KF10 – *Autophila vespertalis* (Staudinger, 1896)

Neufund für Russland! Bereits aus weiten Gebieten Südasiens von China und der Mongolei bis nach Kirgisien, Usbekistan, Kasachstan und in den Iran bekannte Art, determiniert von L. Ronkay nach Bildmaterial. Sample ID: KLM Lep 06320.

KF11 – *Bryoxena centralasiae* (Staudinger, 1882)

Neufund für Russland! Bisher nur aus Kasachstan und Turkmenistan sowie aus Nordindien (Kashmir) bekannte Art, determiniert von L. Ronkay nach Bildmaterial. Sample ID: KLM Lep 06326.



Taxonomisch problematische Arten – potenzielle kryptische Diversität

Mutmaßlich neue oder zumindest revisionsbedürftige Arten finden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit in einer Vielzahl von bisher nicht auf Artniveau determinierbaren Taxa. So wissen wir bereits mit Sicherheit von unbeschriebenen Arten in den Gattungen *Plutella* (Plutellidae), *Ypsolopha* (Ypsolophidae) und *Gnorimoschema* (Gelechiidae). Darüber hinaus deuten erste genetische Daten auch in mehreren bisher als unproblematisch angesehenen Arten auf mögliche kryptische Diversität.

Die aufwändige Bearbeitung dieser Fälle ist allerdings weiteren Arbeiten vorbehalten.

Nachfolgend wird ohne Anspruch auf Vollständigkeit eine repräsentative Auswahl taxonomisch problematischer Arten bzw. Artengruppen kurz besprochen. Die Nummerierung folgt Tabelle 1, Spalte Kommentar.

KT1 – *Gazoryctra ganna* (Hübner, 1808)

Unser Material weist eine beachtliche Divergenz >3% zu europäischen Tieren auf. Darüber hinaus unterscheiden sich die Imagines phänotypisch und durch die ausschließlich am späteren Nachmittag zu beobachtende Flugaktivität von Tieren aus den Alpen. Die arktisch-alpin verbreitete Art wird im Katalog der Schmetterlinge Russlands (SINEV 2008) auch aus dem Altai gemeldet und es ist anzunehmen, dass sich diese Funde auf das hier besprochene, ungeklärte Taxon beziehen.

KT2 – *Eidophasia* sp.

Die in wenigen Exemplaren, ausschließlich tagsüber in hochalpinem Gelände gesammelte Art wird auf Grund genetischer Daten provisorisch der Gattung *Eidophasia* zugeordnet. Eingehende morphologische Untersuchungen sind noch ausständig, allerdings handelt es sich unabhängig von der finalen Gattungszuordnung sehr wahrscheinlich um eine neue Art.

Abb. 22:
Erebia theano.
Foto: Wieser Media

KT3 – *Plutella* sp.

Zwei Arten der Gattung *Plutella* sind trotz aktueller Revision der paläarktischen Fauna (BARANIAK 2007) vorerst unbestimmbar. Eine dieser Arten scheint eine holarktische Verbreitung aufzuweisen, mit geringen genetischen Divergenzen von Proben aus Kanada bzw. Mazedonien.

KT4 – *Rhigognostis* cf. *scharnikensis* Huemer & Wieser, 2014

Das einzige Exemplar in den Aufsammlungen überrascht insofern, als es sich nach genetischen Daten um den nächsten Nachbarn der jüngst aus Kärnten beschriebenen *R. scharnikensis* handelt (HUEMER et al. 2014), mit einer Divergenz von lediglich ca. 1,5% im DNA-Barcode. Auf Grund des Materialmangels kann im Augenblick noch nicht beurteilt werden, ob die Barcode-Divergenzen intraspezifisch zu werten oder zwei getrennte Arten involviert sind.

KT5 – *Ypsolopha* spp.

Die in Mitteleuropa wenig diverse Gattung *Ypsolopha* ist in Zentralasien offensichtlich außerordentlich artenreich. Trotz Beiziehung von Spezialisten (E. Baraniak, M. Ponomarenko) konnten gleich 9 Arten nicht bestimmt werden. Sie divergieren zwar alle signifikant im DNA-Barcode, gerade in dieser Gattung mangelt es aber an genetischen Vergleichsdaten zur sicheren Artbestimmung. Es ist anzunehmen, dass sich im Altai-Material einige unbeschriebene Taxa befinden, allerdings konnten selbst rezent aus China publizierte Arten nicht mit der nötigen Gründlichkeit geprüft werden, ganz zu schweigen von historischen Artnamen. Eine Gattungsrevision ist demnach von höchster Priorität.

Abb. 23:
In vielen Bereichen
scheint die Zwerg-
birke im Altai den
Lebensraum der
Alpenrosen in den
Alpen einzu-
nehmen.
Foto: Wieser Media



KT6 – *Athrips* sp.

Zentralasiatische Vertreter der Gattung *Athrips* wurden erst rezent revidiert und zahlreiche neue Arten beschrieben (BIDZILYA 2005, BIDZILYA & LI 2009). Es überrascht daher einigermaßen, dass eine möglicherweise bisher unbeschriebene Art aufgesammelt werden konnte, die auch Bidzilya (in litt.) unbekannt ist.

KT7 – *Caryocolum* sp.

Die Gattung *Caryocolum* wurde in einigen Arbeiten umfassend behandelt (siehe u. a. HUEMER & KARSHOLT 2010). Das Vorkommen einer mit großer Wahrscheinlichkeit neuen Art aus dem Altai ist daher bereits weitgehend gesichert. Das Taxon gehört in die *C. tetrameris*-Artengruppe, differiert aber im männlichen Genital.

KT8 – *Gelechia* sp.

Die Art wurde von BIDZILYA et al. (2002) aus dem Ukok-Gebiet im südlichen Altai Russlands gemeldet, Falter aus diesem Gebiet differieren aber etwas in den Genitalien (Bidzilya in litt.). Das nunmehr erstmalige Vorliegen genetischer Daten deutet auf Grund sehr großer Divergenzen jedoch eindeutig auf eine unbeschriebene Art.

KT9 – *Gnorimoschema* spp.

Gleich 5 Arten der Gattung *Gnorimoschema* lassen sich trotz vorliegender Revision der paläarktischen Fauna (HUEMER & KARSHOLT 2010, POVOLNÝ 2002) sowie genetischer Vergleichsdaten fast aller holarktischen Arten aktuell nicht sicher bestimmen. In einer bereits als Manuskript vorliegenden Bearbeitung der Fauna Chinas kommt mehreren Taxa aus dem Altai ein revidierter Status zu bzw. es handelt sich um neue Arten (Bidzilya in litt.).

KT10 – *Stenoptilia* spp.

Die notorisch revisionsbedürftige Gattung *Stenoptilia* steht stellvertretend für einige weitere Pterophoridae aus dem Altai, deren Bestimmung trotz vorliegender genetischer Daten mit großen Unsicherheiten behaftet ist. Die insgesamt 5 nicht determinierten *Stenoptilia* spp. stehen teilweise Arten aus Europa nahe wie *S. veronicae* oder *S. lutescens*, weisen aber alle Divergenzen jenseits von 2% auf und sind weiter zur prüfen.

KT11 – *Udea uralica* Slamka, 2013

Der taxonomische Status von Populationen aus Zentralasien ist nicht sicher geklärt, möglicherweise handelt es sich hier um eine separate Art, deren korrekter Name dann *Udea plumbalis* Zerny, 1914 wäre (SLAMKA 2013). Im DNA-Barcode der Altai-Proben finden sich nur geringfügige Divergenzen zu einer Vergleichssequenz der echten *U. uralica* aus dem Nordural.

KT12 – *Alcis extinctaria* (Eversmann, 1851)

Material aus dem Altai stimmt sowohl phänotypisch als auch im DNA-Barcode weitgehend mit europäischen *A. repandata* überein, differiert jedoch genitalmorphologisch und wird daher als separate Art angesehen (MÜLLER in litt.).

Dank

Die Durchführung der Expedition wäre ohne die Unterstützung einer Vielzahl von helfenden Händen nicht möglich gewesen. Besonders hervorzuheben sind unsere Fahrer Mikhail Sidorov und Vitaly Evdoshenko und Koch Dima Rusin sowie das gesamte Expeditionsteam.

Wertvolle logistische Unterstützung durch die Universität Barnaul, vertreten durch den Vice-rector for International Affairs Development Dr. Roman I. Raikin. Prof. Alexandr Shmakov sei gedankt für die Hilfe bei der Organisation der Geländearbeiten.

Weiteren Dank schulden wir Prof. Dr. Paul Hebert und seinem Team vom Canadian Centre of DNA-Barcoding (CCDB, Guelph, Ontario, Kanada) und Genome Canada (Ontario Genomic Institute) für Sequenzierungen und deren Co-Finanzierung im Rahmen des iBOL Projektes sowie den MitarbeiterInnen des BOLD Management & Analysis System.

KT13 – *Charissa ochrofasciata* (Staudinger, 1896)

Die Art clustert im Altai in zwei genetische Linien mit einer Divergenz von >1%, die auf mögliche kryptische Diversität zu prüfen sein werden.

KT14 – *Dysstroma infusata* (Tengström, 1869)

Serienmaterial aus dem Altai stimmt im DNA-Barcode mit nordeuropäischen *D. infusata* teils völlig überein, differiert aber phänotypisch erheblich und entspricht diesbezüglich viel besser der genetisch abweichenden *D. pseudimmanata*. Möglicherweise handelt es sich hier um einen noch nicht dokumentierten Fall von Introgression.

KT15 – *Eilema debilis* (Staudinger, 1887)

DUBATLOV & ZOLOTUHN (2011) splitten die Gattung *Eilema* nach genitalmorphologischen Merkmalen in zahlreiche separate Gattungen und ordnen diese und andere Arten der Gattung *Manulea* zu. Die vorliegenden genetischen Daten deuten jedoch auf eine komplexere und überarbeitungsbedürftige Situation hin und *E. debilis* wird daher vorerst weiter in *Eilema* geführt.

KT16 – *Hadena variolata* (Smith, 1888)

Die Art clustert in BOLD in zwei verschiedenen BINs mit einer minimalen Divergenz von 1,61% zwischen der Population aus dem Altai und nordamerikanischen Tieren. Da die Nominatunterart aus Washington beschrieben wurde, wäre somit der taxonomische Status asiatischer Populationen zu prüfen. Für Zentralasien existiert als möglicher verfügbarer Name *Hadena variolata dealbata* (Staudinger, 1892) (VOLYNKIN 2012).



Abb. 24:
Der russische Kollege Sergey Sinev beim Aufarbeiten seiner Lichtfallenfänge.
Foto: Wieser Media

LITERATUR

- BARANIAK E. (2007): Taxonomic revision of the genus *Plutella* Schrank, 1802 (Lepidoptera: Plutellidae) from the Palaearctic region with notes on its phylogeny. – *Polskie Pismo Entomologiczne*, 76 (suppl.): 1–122.
- BIDZILYA O. V. (2005): A review of the genus *Athrips* (Lepidoptera, Gelechiidae) in the Palaearctic region. – *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 52 (1): 3–72.
- BIDZILYA O. V. & LI H. (2009): A review of the genus *Athrips* Billberg (Lepidoptera, Gelechiidae) in China. – *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 56 (2): 323–333.
- BIDZILYA O. V., BUDASHKIN Y. I., KLYUCHKO Z. F. & KOSTJUK I. Y. (2002): A contribution to the knowledge of the Lepidoptera fauna of the Ukok plateau in south-eastern Altai, Russia. – *Entomofauna*, 23 (17): 201–218.
- DUBATOLOV V. V. & ZOLOTUHN V. V. (2011): Does *Eilema* Hübner, [1819] (Lepidoptera, Arctiidae, Lithosiinae) present one or several genera? – *Eurasian Entomological Journal*, 10 (3): 367–379+380+VII.
- HUEMER P. (2013): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). Systematische und faunistische Checkliste. – *Studiohefte*, 12: 1–304.
- HUEMER P. & KARSHOLT O. (2010): Microlepidoptera of Europe. Volume 6. Gelechiidae II (Gelechiinae: Gnorimoschemini). – *Apollo Books*, Stenstrup, 586 S.
- HUEMER P. & WIESER C. (2006): Additions to the faunistics of Lepidoptera in the Comunidad Valenciana (Spain) – Part I. – *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 39: 271–283.
- HUEMER P. & WIESER C. (2010): Beitrag zur Faunistik der Schmetterlinge (Lepidoptera) in der Region Valencia (Spanien) – Teil II. – *Denisia*, 29: 139–164.
- HUEMER P., WIESER C. & MUTANEN M. (2014): *Rhigognostis scharnikensis* sp. n., eine morphologisch und genetisch differenzierte neue Schmetterlingsart aus den Hohen Tauern (Lepidoptera, Plutellidae). – *Carinthia II*, 204/124.: 443–454.

Dank

Schließlich danken wir einer Reihe von Experten für wertvolle Bestimmungshilfen: Dr. Edward Baraniak (Poznan, Polen), Dr. Svetlana Baryshnikova (St. Petersburg, Russland), Dr. Aleksei Bidzilya (Kiev, Ukraine), Dr. Vladimir Dubatolov (Novosibirsk, Russland), Mag. Dr. Patrick Gros (Salzburg, Österreich), Dr. Axel Hausmann (München, Deutschland), Dr. Lauri Kaila (Helsinki, Finnland), Dr. Bernd Müller (Berlin, Deutschland), Dr. Margarita Ponomarenko (Vladivostok, Russland) und Dr. Laci Ronkay (Budapest, Ungarn).

Abb. 25:
Übersichtsfoto
der Expeditionsteilnehmer.
Foto: Wieser Media



Anschriften der Autoren

Mag. Dr. Peter Huemer, Tiroler Landesmuseen Betriebsges.m.b.H., Naturwissenschaftliche Sammlungen, Sammlungs- und Forschungszentrum Krajnc-Straße 1, 6060 Hall, E-Mail: p.huemer@tiroler-landesmuseen.at

Dr. Christian Wieser, Landesmuseum für Kärnten & Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Museumgasse 2, 9021 Klagenfurt, E-Mail: christian.wieser@landesmuseum.ktn.gv.at

Benjamin Wiesmair MA, Tiroler Landesmuseen Betriebsges.m.b.H., Naturwissenschaftliche Sammlungen, Sammlungs- und Forschungszentrum, Krajnc-Straße 1, 6067 Hall, E-Mail: b.wiesmair@tiroler-landesmuseen.at

Dr. Sergey Yu. Sinev, Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Universitetskaya nab. 1, 199034 St. Petersburg, Russia, E-Mail: sergey.sinev@zin.ru

Christoph Wieser, Wieser Media des Christoph Wieser, Gilmlplatz 2, 39031 Bruneck, E-Mail: office@wieser-media.com

Prof. Dr. Roman V. Yakovlev, Ecology Department, Altai State University, Lenina 61, 656049 Barnaul, Russia, E-Mail: yakovlev_asu@mail.ru

- HUEMER P., MUTANEN M., SEFC K. M. & HEBERT P. D. N. (2014): Testing DNA barcode performance in 1000 species of European Lepidoptera: Large geographic distances have small genetic impacts. – PLoS ONE 9 (12): e115774. doi:10.1371/journal.pone.0115774
- JUNNILAINEN J., KARSHOLT O., NUPPONEN K., KAITILA J.-P., NUPPONEN T. & OLSCHWANG V. (2010): The gelechiid fauna of the southern Ural Mountains, part II: list of recorded species with taxonomic notes (Lepidoptera: Gelechiidae). – Zootaxa, 2367: 1–68.
- LVOVSKY A. (2013): A Review of Flat Moths of the Genus *Exaeretia* Stainton, 1849 (Lepidoptera, Depressariidae) of the Fauna of Russia and Neighboring Countries. – Entomological Review, 94 (2): 254–271.
- MUTANEN M., HAUSMANN A., HEBERT P. D. N., LANDRY J.-F., DE WAARD J. R. & HUEMER P. (2012): Allopatry as a Gordian Knot for Taxonomists: Patterns of DNA Barcode Divergence in Arctic-Alpine Lepidoptera. – PLoS ONE 7 (10): e47214. doi:10.1371/journal.pone.0047214.
- POVOLNÝ D. (2002): Iconographia tribus Gnorimoschemini (Lepidoptera, Gelechiidae) Regionis Palaearcticae. – Verlag František Slamka, Bratislava, 110 pp., 16+87 Tafeln.
- SIHVONEN P. (2005): Phylogeny and classification of the Scopulini moths (Lepidoptera: Geometridae, Sterrhinae). – Zoological Journal of the Linnean Society, 143: 473–530.
- SINEV S. Y. (Hrsg.) (2008): Catalogue of the Lepidoptera of Russia. – KMK Scientific Press, St. Petersburg, 425 S.
- SLAMKA F. (2013): Pyraloidea of Europe (Lepidoptera). Volume 3. Pyraustinae & Spilomelinae. Identification – Distribution – Habitat – Biology. – Verlag František Slamka, Bratislava, 357 S.
- TSHIKOLOVETS V., YAKOVLEV R. & KOSTERIN O. (2009): The Butterflies of Altai, Sayans and Tuva (South Siberia). – Verlag Vadim Tshikolovets, 360 S., 48 Tafeln.
- VOLYNKIN A. V. (2012): Noctuidae of the Russian Altai (Lepidoptera). – Proceedings of the Tigirek State Natural Reserve, 5: 1–339.