

EGIDIO MELLINI e MASSIMO VERENINI

Istituto di Entomologia «Guido Grandi» dell'Università di Bologna

Note di biologia sugli insetti delle aree semiaride dell'Altopiano Boliviano durante la primavera.

(Ricerche eseguite col contributo del C.N.R.)

INTRODUZIONE

L'Altopiano Boliviano si estende tra il Lago Titicaca, a Nord, ed il Salar de Uyuni, a Sud, per una lunghezza di circa 840 km ed una larghezza massima di 140 km, coprendo una superficie di oltre 100.000 kmq. Esso giace tra la Cordigliera orientale e quella occidentale della poderosa catena andina, ad una altezza variante da 4.100 m.s.m. a Nord e circa 3.660 m a Sud. La densità della popolazione, prevalentemente concentrata in grossi villaggi, è esigua (circa 6 abitanti/kmq), per cui vastissime aree appaiono disabitate e in condizioni del tutto naturali.

L'immensa pianura, alquanto irregolare e leggermente degradante verso Sud, è suddivisa in bacini minori da modeste formazioni montagnose emergenti dalla spessa coltre alluvionale che ha coperto, oltre alle valli, i rilievi più bassi. Il terreno è generalmente argilloso-sabbioso e in superficie privo di pietre, che tuttavia abbondano ai piedi delle alture. Il bacino maggiore è quello compreso tra i laghi Titicaca e Poopò, ed è appunto nella sua fascia meridionale più arida e più povera, ove domina la «puna», che si sono svolte in prevalenza le nostre ricerche.

Nonostante l'Altopiano sia compreso nella fascia subtropicale (16°-21° Lat. Sud), l'andamento climatico, data l'eccezionale altitudine e la sua localizzazione entro un'immensa conca, è caratterizzato da inverni molto freddi e secchi e da estati miti; anche in piena primavera la temperatura spesso scende fino allo zero, ed anche al di sotto, nelle ore notturne. Il suo valore medio annuale nel dipartimento di Oruro, ove abbiamo svolto le indagini, si aggira sui 9,4 °C (Rojo, 1976). L'escursione termica giornaliera è molto forte e la ventilazione decisamente accentuata sia per intensità che per durata. Causa la presenza di cime

innevate in permanenza, i venti sono freddi e spesso addirittura gelidi per gran parte dell'anno. Attraverso l'aria diafana e rarefatta (la pressione atmosferica si aggira sui 480 mm Hg) l'irradiazione solare è assai forte. Tuttavia la impermeabilità degli strati superficiali del suolo consente, durante il periodo delle piogge, la formazione, negli avvallamenti, di ampie pozzanghere, effimere per la forte evaporazione.

La piovosità, in prevalenza concentrata nel periodo estivo, è scarsa e diminuisce progressivamente in direzione Sud; le precipitazioni annue, che al Titicaca si aggirano sui 500 mm, al Salar de Uyuni son già ridotte a soli 200-250 mm, cioè a valori che segnano il limite tra le zone aride e quelle semiaride. La media annuale dell'umidità relativa nella zona di Oruro è attorno al 39%.

La vegetazione, di tipo steppa (puna), è molto misera. Mancano integralmente, o quasi, piante arboree spontanee; solo negli abitati prospera qualche albero, di solito salici e pioppi e talora eucalipti. Le piante erbacee sono rappresentate in maggioranza dai vistosi « ciuffi » di varie specie di *Stipa*, tra cui prevale nel centro sud, la *S. tenacissima* (Paja brava) disseminata un po' ovunque. Soprattutto in prossimità dei villaggi, e sovente nei pendii bassi delle montagne adiacenti, sono ricavati miseri campicelli di erba medica, patata, fava, orzo e quinoa che, data l'aridità dell'ambiente, possono essere coltivati con un certo profitto solo grazie all'irrigazione con acqua convogliata, mediante esigui e lunghissimi canaletti, dai ruscelli che scendono dalle alte sierre innevate.

L'Altopiano ha dunque, specialmente nella sua sezione centro-meridionale ⁽¹⁾, un aspetto uniformemente brullo e desolato, con vasti e rari agglomerati di povere casupole, ed è reso ancora più inospitale da frequenti venti gelidi che sollevano nubi di polvere e sabbia ⁽²⁾.

Lo scopo delle nostre ricerche è stato quello di studiare la vita entomologica in aree semidesertiche di alta quota tendenzialmente fredde, dopo l'esperienza acquisita da uno di noi (E. Mellini) nei deserti caldi dell'Africa settentrionale, e nel contempo di portare un contributo alla conoscenza dell'entomofauna dell'Altopiano Boliviano, fino ad oggi trascurata ⁽³⁾ quando se ne escludano le forme evolventisi sulle piante coltivate, visto che le scarse ricerche faunistiche in quel Pae-

(1) Al Nord, per la presenza dell'enorme massa d'acqua del L. Titicaca le condizioni climatiche risultano notevolmente addolcite.

(2) Per notizie dettagliate sull'Altopiano si rimanda al volume di Muñoz-Reyes (1977).

(3) Nonostante le accurate ricerche bibliografiche non abbiamo, infatti, trovato nemmeno un lavoro su questo argomento. Gli insetti viventi a forte altitudine sono invece stati studiati con un certo dettaglio sulla catena himalayana (vedansi i due volumi di Mani, 1962 e 1968).

se ⁽⁴⁾ sono in grande prevalenza condotte in ambienti biologicamente assai più ricchi, quali le yungas e la foresta amazzonica, per i quali vengono descritte, a getto continuo, specie nuove. Del resto dei sei entomologi boliviani, i cui nominativi compaiono nella lista ufficiale degli specialisti latino-americani in biologia animale (Anonimo, 1980) 5 si occupano di problemi agrari e soprattutto nell'area di Santa Cruz de la Sierra ai piedi delle Ande.

La nostra permanenza sull'Altopiano, avvenuta in due periodi distinti, si è protratta complessivamente per oltre una quindicina di giorni. Nel corso della prima escursione, durata dal 30 settembre al 5 ottobre 1980, compresi, abbiamo dapprima percorso le aree settentrionali raccogliendo nelle località di Tiahuanaco (nella stessa piana ove giacciono le celebri rovine preincaiche) e Copacabana (sulle rive del L. Titicaca), quindi ci siamo diretti verso Sud dove, facendo capo alla città di Oruro, abbiamo potuto compiere indagini nei dintorni nonché nei pressi del villaggio di Sora-Sora e spingerci fino a Huanuni e Llallagua, sulla sierra, ove, addirittura, siamo rimasti investiti da una bufera di neve. L'eccezionale protrarsi della cattiva stagione, con temperature massime intorno ai 20 °C (all'ombra) nelle ore più calde del giorno e prossime o perfino sotto lo 0 durante la notte, ci ha indotti a rinviare le ricerche in epoca più propizia. Abbiamo così utilizzato il tempo, resosi disponibile, per raccolte e studi nella zona dei valles (in particolare Aiquile) nonché nella foresta pluviale amazzonica e più precisamente nella regione del Chapare ai piedi delle Ande (150-200 m.s.m.).

Il secondo viaggio sull'Altopiano è stato compiuto nel periodo compreso tra il 22 ottobre e il 1° novembre 1980, quando la primavera andina si stava oramai affermando. In questo breve ma intenso periodo si è studiata la vita entomatica (nonostante i disagi dovuti alla rarefazione dell'aria, nonché al vitto ed alloggio in infime locande e specialmente alla mancanza di un automezzo proprio) in vari biotopi caratteristici, siti in tre diverse località dell'Altopiano Centrale assai distanti tra loro e precisamente, partendo dalla più settentrionale: dintorni di Oruro, Sora-Sora e Challapata presso la riva orientale del L. Poopò. Non si è potuto raggiungere il Salar de Uyuni al limite meridionale dell'altopiano, come previsto nel programma, perché l'unico treno giornaliero, solo mezzo per raggiungerlo, arrivava in quella stazione ferroviaria alle 2 della notte e quindi in pieno coprifuoco.

(4) Porter (1969) ritiene che questa sia l'area sudamericana meno conosciuta dal punto di vista entomologico. Purtroppo non ci è stato possibile reperire il catalogo redatto da Zishka (1947-1950), ove è presumibile siano incluse anche forme dell'Altopiano, visto che la collezione entomologica conservata nella Stazione Sperimentale Agraria di S. Benito (nei pressi di Cochabamba) sulla quale, a quanto pare, è basato il suddetto catalogo, comprende anche specie di alta quota.

Ringraziamo sentitamente il Dr. Lloyd Knutson, Direttore del « Insect Identification and Beneficial Insects Introduction Institute » di Beltsville (U.S.A.) e gli specialisti nord-americani da lui interessati, che hanno assunto l'incarico di determinare il materiale da noi raccolto; i loro nominativi compaiono nella lista finale degli insetti accanto al gruppo sistematico di rispettiva competenza. Un vivo ringraziamento rinnoviamo altresì al Prof. M. Franciscolo per avere studiato i Coleotteri Ditiscidi e Idrofilidi. Con particolare gratitudine ricordiamo poi Mons. Giacinto Eccher, Vescovo di Aiquile e i padri missionari francescani facenti capo alla Paroquia San Carlos di Cochabamba, per la premurosa assistenza prodigataci durante la nostra permanenza in Bolivia.

ORURO

Pianura a suolo compatto argilloso ad oriente della città.

Della vastissima pampa stepposa, che si estende verso Est, è stata da noi visitata solo una modesta area a 2-4 km dalla periferia dell'abitato (3706 m.s.m.). L'ambiente, del tutto incolto e talora frequentato da branchi di lama al pascolo, ha un aspetto desolato. Esso inoltre risulta profondamente manomesso dall'uomo: ampie superfici appaiono infatti completamente ricoperte da cumuli di immondizie che il vento in parte disperde un po' ovunque, anche a notevole distanza, mentre in altre zone sono stati asportati gli strati superficiali del terreno per la confezione di « adobes », cioè di una sorta di grossi mattoni crudi, con tracce di paglia, seccati semplicemente al sole ed impiegati nella costruzione delle case, cementandoli con altra terra bagnata. In ampie aree manca completamente, oltre ai cespugli, anche il rado manto erbaceo, così che il suolo si presenta nudo e finemente fessurato, essendo queste zone soggette a periodici, anche se modesti, allagamenti. Qua e là emergono piccoli « isolotti » ricoperti parzialmente da una misera vegetazione, rappresentata soprattutto da minutissime piante grasse, ed affiorano lievi efflorescenze bianche di sale. Il clima è caratterizzato da una decisa aridità, visto che la zona, nel periodo 1951-1960, è risultata compresa tra le isoiete 200-300 mm.

La fauna in questi biotopi è risultata estremamente povera ed in pratica concentrata nelle modestissime aree in rilievo. Prevalgono gli Aracnidi, ed in particolare minuscoli Ragni liberamente vaganti sugli « isolotti », nonché altre forme di medie dimensioni acquattate nel fondo di pozzi verticali profondi 5-7 cm, con foro in superficie perfettamente circolare del diametro di 0,4-1 cm, conforme le dimensioni dell'occu-

pante. Presenti inoltre sul suolo, in rapida corsa, miriadi di Acari a livrea rossastra e di forma nettamente globosa.

Tra gli insetti terricoli è apparso particolarmente numeroso un tenebrionide di media mole, lo *Psectrascelis* prope *infravestita* Fairm. (5) di cui però abbiamo rinvenuto, in questa stagione, esclusivamente cadaveri, più o meno interrati a ridosso dei piccoli rilievi ove, sospinti dal

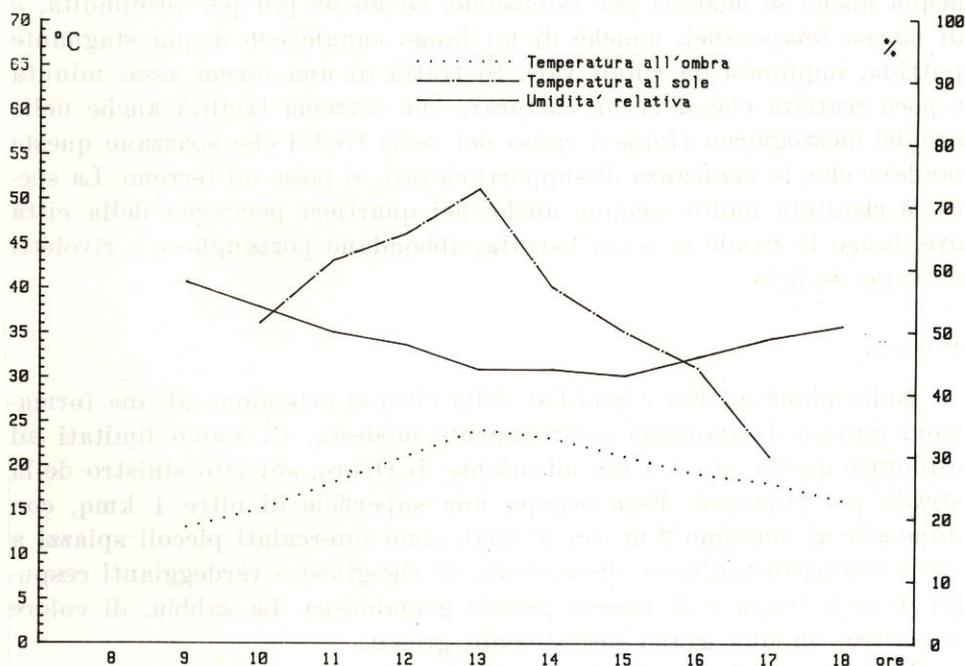


FIG. I

Valori medi, rilevati al suolo, della temperatura (all'ombra ed al sole) e dell'umidità relativa (all'ombra) nei giorni 23 e 29-30 ottobre 1980 nelle vicinanze di Oruro.

vento, restano arenati. Pur apparendo questi biotopi particolarmente favorevoli alla suddetta famiglia di Coleotteri, per l'abbondanza dei rifiuti e dei detriti organici, idonei alla loro eterofagia, non abbiamo trovato individui di altre specie, né in circolazione, né occultati. Tuttavia la presenza massiccia di *Psectrascelis* induce a supporre che in realtà

(5) Il gen. *Psectrascelis* Fairm., comprendente 64 specie finora descritte, è diffuso nell'America centrale e meridionale dalle coste dell'Oceano Pacifico a quelle dell'Atlantico in Patagonia, nelle aree desertiche e steppose, spingendosi fino alle alte quote della cordigliera andina. Gli adulti conducono attività notturna nelle vicinanze dei loro rifugi, rappresentati da pietre, cespugli, ecc. (Peña, 1985).

questi ambienti siano popolati dai Tenebrionidi e che la loro mancata comparsa all'aperto in ottobre sia da imputare alle temperature, ancora relativamente basse, che si registrano sull'Altopiano in questo mese, in contrasto con le esigenze di questa famiglia tendenzialmente termofila.

Un esapodo in attività, oltremodo comune, è risultato l'Odonato *Protallagma titicacae* (Calv.), in relazione alla presenza di specchi di acqua anche se modesti per estensione, ed ancor più per profondità, e di norma temporanei, nonché di un lungo canale con acqua stagnante putrida, inquinata da rifiuti vari. Si tratta di una forma assai minuta e poco reattiva che si lascia catturare con estrema facilità anche nelle ore del mezzogiorno (forse a causa dei venti freddi che spazzano queste lande) e che, in mancanza di supporti elevati, si posa sul terreno. La specie è risultata molto comune anche nei quartieri periferici della città ove, lungo le strade in terra battuta, abbondano pozzanghere e rivoletti di acqua sudicia.

Dune.

Nella piana ad Est e Sud-Est della città si estendono alcune formazioni dunose di ampiezza relativamente modesta. Ci siamo limitati ad esplorare quella sita a 4 km ad oriente di Oruro, sul lato sinistro della strada per Huanuni. Essa occupa una superficie di oltre 1 kmq, con dune alte al massimo 2 m, fra le quali sono intercalati piccoli spiazzati a suolo compatto argilloso, disseminato di rigogliosi e verdeggianti cespugli di paja brava e di misere piccole graminacee. La sabbia, di colore rossastro, ha una grana decisamente grossa.

Pochi sono gli insetti in circolazione, anche nelle ore più calde, quando la temperatura al suolo ed all'ombra raggiunge e supera di qualche grado i 20 °C, mentre al sole sfiora i 50 °C, e l'U.R., sempre sul terreno ombreggiato, si mantiene al di sotto del 50% (fig. I). Volano, oltre a scarsi Muscidi, e si posano al suolo rari Scarabeidi stercorari (3 specie del gen. *Canthon* Hoffm., tra cui il *C. rugosus* Blanch. e una di *Ataenius* Har.); comune è invece il già citato gracile Odonato *Protallagma titicacae*, che è largamente diffuso in tutta la pianura circostante e che qui ha modo di sostare sulle scarse piante erbacee.

La quasi totalità dell'entomofauna risulta occultata in permanenza nei fittissimi cespugli di *Stipa*; sono preferiti quelli che si ergono su leggeri rilievi del suolo e floridi, mentre risultano quasi deserti quelli insabbiati ovvero disseccati. Discretamente abitati, nonostante ogni previsione, sono di contro, purché su basi in rilievo, quelli localizzati entro ampi e lievi avvallamenti, suscettibili quindi di essere sommersi dall'acqua e con evidenti tracce di salsedine. Il metodico sradicamento, a piccoli manelli, di una decina di piante, variamente ubicate, ha por-



FIG. II

Tratto della puna ad oriente di Oruro caratterizzato da una ricca vegetazione a base di *Stipa*.

tato al rinvenimento, oltre a numerosi piccoli ragni, di una quarantina di insetti, in media, per pianta. Essi si trovavano confinati presso la base, tra i singoli steli strettamente costipati, ed in parte affondati negli strati superficiali della sabbia. Si tratta in prevalenza di Coleotteri, generalmente di modeste dimensioni, tra cui predominano:

Coccinellidae: *Coccinellina eryngii* (Muls.), *Coccinellina* sp., *Eriopis connexa* (Germ.) e due specie di *Scymnus* Kug.

Tenebrionidae: *Praocis prope calderana* Kulz. ⁽⁶⁾ e, in numero assai elevato, i minuti *Hylithus forsteri* Kasz. ⁽⁷⁾ (vari esemplari sono di colore rossiccio, segno evidente di sfarfallamento recente) e *H. prope*

(6) Questa specie è stata descritta da Kulzer (1958) su esemplari provenienti dal deserto di Atacama. Secondo Peña (1966) è reperibile sotto piante e pietre in zone sabbiose.

(7) È presente anche nel Nord del Cile (Tarapacà) ove si ritrova, al riparo di pietre e piante, a forte altezza (Peña, 1966). Secondo Pierre (1980) gli *Hylithus* Guer. sono in generale bene rappresentati nella fascia compresa tra i 3800-4200 m anche in Perù.

peruensis Kasz. ⁽⁸⁾, nonché abbondanti carcasse di 2 specie, di discreta mole, del genere *Psectrascelis* Sol., tra cui *S. prope infravestita* Fairm. ⁽⁹⁾.

Curculionidae: una specie di Eriirhinina, vicina al gen. *Pachytychius* Jek., ed una di *Cylindrorhinina* prossima al gen. *Scotoeborus* Schonh.

Carabidae: *Bembidion* sp.

Staphylinidae: piccole forme non determinate.



FIG. III

Formazioni dunose a 3 km ad Est di Oruro. Negli spiazzati tra le dune si notano « cespugli » di *Stipa*.

Sono altresì quivi rifugiati, assieme a numerosi piccoli microlépidotteri, vari Rincoti Eterotteri e precisamente: un Pentatomide della sottofamiglia Pentatominae, il Coreide *Althos* prope *obscurator* (F.) e Rhy-parochrominae non identificate.

⁽⁸⁾ Rinvenuto da Pierre (1980) a Puno sul L. Titicaca.

⁽⁹⁾ *P. toroensis* Peña, che pure vive sopra i 3700 m nelle Ande cilene, svolge, secondo Peña (1980), attività notturna, rimanendo durante il giorno nascosta sotto le pietre ed i vegetali.

Affondate tra le radici delle medesime piante sono abbastanza comuni larve di varia mole di Coleotteri Carabidi, Scarabeidi (anche di cospicua taglia), Tenebrionidi e di Curculionidi (unitamente a pupe) nonché di Lepidotteri Nottuidi.

Nel complesso la entomofauna qui occultata nella paja brava è risultata più povera che a Challapata, specialmente a causa della rarefazione dei Carabidi di cui mancano le specie di maggiori dimensioni.

Altri ricoveri utilizzati dagli insetti terricoli di questo ambiente sono rappresentati da pezzi di cartone veicolati dal vento; sotto di essi trovano rifugio minuti Tenebrionidi, quali *Hylithus forsteri*, per altro assai più numeroso entro i suddetti cespugli.

A conferma dell'inattività notturna, non si notano, al mattino, orme lasciate da insetti sulla sabbia. Del resto durante la notte la temperatura scende a valori minimi di poco superiori allo 0 (+ 3-4 °C).

Sia in questo biotopo che nel precedente non abbiamo, stranamente, rilevato la presenza di Formicidi.

Va da ultimo sottolineato che, a parte le larve e le pupe ipogee di cui si è detto, non si sono rinvenute forme giovanili allo scoperto.

SORA-SORA

È un misero villaggio, in parte diroccato, a circa una trentina di km a Sud di Oruro, in vicinanza della strada per Challapata. È posto sulla riva sinistra di una sorta di « fiumara » in cui scorre acqua fangosa, venendo questa utilizzata più a monte nelle miniere di Huanuni, e che va a sfociare in un affluente del Desaguadero, il fiume che, lungo l'Altopiano, convoglia le acque del Lago Titicaca al Lago Poopò.

Le nostre ricerche si sono svolte nell'area pianeggiante, compresa tra la riva destra e la suddetta strada, occupata in parte da campicelli in temporaneo abbandono. Esse si sono protratte per un solo giorno, il 30 ottobre; il cielo in permanenza sereno ha fatto registrare temperature al sole notevolmente più elevate che a Challapata. L'U.R. invece si è mantenuta a livelli alquanto più bassi.

Gli elementi floristici predominanti nei campi incolti sono due specie di vistosi cespugli, alti fino ad una ottantina di cm e con un diametro che può raggiungere quasi il metro. Uno, assai bello, era gremito di fiori gialli, l'altro, oltre a fiori di color miele poco evidenti, presentava anche frutticini. Purtroppo non ci è stato possibile ottenere la determinazione di queste piante, che non abbiamo mai riscontrato nelle altre stazioni di raccolta. Poco comuni ed alquanto stentati sono apparsi di contro i cespugli di *Stipa*.

Sulle due piante in fiore l'entomofauna è risultata particolarmente ricca ed attiva: Sirfidi quali *Scaeva melanostoma* Macq. e *Copestylum peruvianum* (Vimm. e Souk.); una specie assai comune di Apide

rimasta indeterminata; varie specie di Coccinellidi tra cui *Eriopis connexa* (Germ.) in accoppiamento, *Hyppodamia convergens* Guer. e *Scymnus* sp.; numerosissimi poi i Rincoti con il coreide *Althos prope obscurator* (F.) in piena fase riproduttiva sul cespuglio a fiori gialli, mentre sull'altro prospera in massa il cicadellide *Anacuerna centrolinea* (Melich.); presente altresì in gran numero, sotto il primo cespuglio citato, dove i rami più bassi toccano il suolo ricoperto di detriti vegetali, il ligeide *Lygaeus alboornatus* Blanch.

Alla ricerca di prede, nella calda giornata serena, abbiamo catturato Imenotteri Pompilidi dalla bellissima livrea metallica, nonché i due Sfecidi *Prionyx* sp. e *Ammophila lampei* Strand. Circolano inoltre sul terreno, isolate e veloci, le operaie di due comunissimi Formicidi del gen. *Camponotus* Mayr e *Solenopsis* Westw.

Presenti ma inattive sotto pietre, zolle, cespugli di *Stipa* atterrati o meno, nonché sotto le piante in fiore summenzionate, sono risultate, più o meno abbondantemente rappresentate, le seguenti specie:

Carabidae: *Mimodromius* sp., *Bembidion* sp. e *Notiobia* sp.;

Tenebrionidae: l'ubiquitario *Hylithus forsteri* in masse sterminate e, pure abbondantissimo, l'*Omopheres* prope *scabripennis* (Stein.) mai riscontrato nelle altre località. Esso si trova di preferenza ricoverato sotto le pietre, che in questo ambiente, a differenza degli altri visitati, sono numerose ed anche di cospicue dimensioni; sotto quelle più piccole possono coabitare gruppetti di 5-6 individui, mentre sotto le più grandi, e specialmente laddove vi sia una cavernosità, si possono contare a decine e decine, ammassati tra di loro. Assai comuni, in superficie, i resti di *Psectrascelis* sp.

Chrysomelidae: *Calligrapha curvilinea* Stal ⁽¹⁰⁾ dalla bella livrea, rara.

Curculionidae: generi *Pachytychius* e *Scotoeborus*, o affini, pure rari.

Sotto vecchi escrementi disseccati di bovini sono apparsi abbondanti gli *Hylithus*, i *Bembidion* Latr., gli Anticidi e qualche modesto Isteride del gen. *Hister* L.

È questo, di Sora-Sora, il biotopo più ricco, dal punto di vista entomologico, fra quelli da noi visitati sull'Altopiano. Ciò, forse, è da porre in relazione, da un lato, con la presenza dei cespugli fioriti e con l'abbondanza di escrementi animali, e, dall'altro, con le condizioni climatiche di quel giorno eccezionalmente favorevoli. Tuttavia ad oriente

⁽¹⁰⁾ È ricordata come forma dannosa alla patata in Perù (Peralta, 1970).

della strada, ove il terreno, mai coltivato, è sassoso e la vegetazione estremamente misera, la fauna appare rarefatta; anche gli anfratti sotto le pietre risultano pressocché deserti.

CHALLAPATA

1. - Generalità.

È un grosso e popoloso villaggio dell'Altopiano (3715 m.s.m.) situato a 124 km a sud di Oruro, lungo la strada statale per Potosì. È la capitale della provincia di Abaroa (con densità di popolazione pari a 5,7/kmq; cfr. Muñoz-Reyes, 1977) ed è sede di stazione della linea ferroviaria che, provenendo da La Paz, si dirige verso Sud, finendo, all'altezza del Salar de Uyuni, col biforcarsi in due rami, uno diretto in Cile e l'altro in Argentina.

L'abitato giace alla base della brulla e scoscesa Cordillera de Asanaques, che lo domina a levante e ad una quindicina di km dalla riva orientale del Lago Poopò che si estende ad occidente. Tale lago, visibile in lontananza dalla parte alta del paese, si trova in fase di progressivo



FIG. IV

Challapata. La strada principale.

prosciugamento; attualmente misura circa 1300 kmq, ha una profondità massima di soli 3 m e le sue acque sono salmastre con tenore salino pari a 23,5 g/l.

Le ricerche sono state effettuate nella fascia pianeggiante compresa tra la catena montuosa e lo specchio d'acqua. Il terreno, sabbioso-argilloso, è notevolmente compatto ed in superficie pressoché privo di pietre, che, in ogni caso, sono di piccole dimensioni. Per altro sotto lo strato più o meno spesso di terra si estende un letto di ghiaia piuttosto minuta che, in certe zone, affiora per breve tratto. Sparsi qua e là si notano poveri campicelli coltivati a medica, a patata e a quinoa, mentre la gran parte del territorio, disseminata di vistosi cespugli di paja brava e ricoperta a tratti da esili chiazze di tappeto erboso, è adibita a pascolo, soprattutto per gli ovini e per rari bovini ed equini.

Durante la nostra permanenza, protrattasi per circa una settimana dal 23 al 28 ottobre 1980, il cielo è apparso quotidianamente coperto ad intermittenza; sono cadute anche piogge leggere di brevissima durata, tali da bagnare appena la superficie del suolo e generalmente in aree assai circoscritte. Il giorno 25, verso il mezzodì, sono caduti perfino piccoli chicchi di grandine, mentre le cime più alte della cordigliera si sono imbiancate di neve, che però si è sciolta in breve tempo. La tempe-



FIG. V

Challapata. Parte periferica dell'abitato. Sullo sfondo la Cordillera de Asanaques.

ratura è così bruscamente precipitata, dalle h 12 alle 15, a soli 10 °C. La zona, inoltre, è frequentemente spazzata da venti gelidi che sollevano nubi di polvere, tali da limitare fortemente la visibilità su grandi distese. Nell'ultima decade di ottobre il sole sorge alle ore 6,15 e tramonta alle 18,30; a mezzogiorno il sole è allo zenit e gli oggetti posati sul terreno non fanno ombra. I dati meteorologici compaiono nel grafico di fig. VI. Essi rappresentano la media dei valori da noi rilevati fuori dell'abitato durante la settimana di permanenza. Come si può notare, la temperatura al suolo e all'ombra cresce progressivamente dai 6 °C registrati alle 7 del mattino, fino ad un massimo di 23 °C alle ore 13, dopo di che scende lentamente fino ai 14 °C delle h 18. In seguito la temperatura dell'aria spesso diviene rigida a causa dei venti gelati che ci inducono a sospendere le ricerche. La temperatura al sole, sul terreno nudo, sale dai 18 °C delle ore 8 fino a 36 °C in quelle del mezzogiorno, per poi calare rapidamente a 16 °C alle h 18. Va rilevato che tali valori medi sono decisamente bassi, specialmente nelle ore del mezzogiorno; ciò dipende dal continuo passaggio delle nubi accompagnato da venti freddi.

L'umidità relativa, al suolo ed all'ombra, si mantiene nel complesso abbastanza elevata; parte dal 74%, alle h 7 del mattino, per scendere a valori minimi del 48% nel primo pomeriggio e risalire lentamente verso sera fino a toccare il 56% alle ore 18. Bisogna per altro ricordare che il terreno non di rado appariva leggermente inumidito da sporadiche leggerissime piogge.

La stazione meteorologica di Oruro, posta all'incirca alla stessa altitudine, nell'ultima settimana di ottobre di questo stesso anno, ha registrato temperature minime notturne sui 3-4 °C e massime di 19-20 °C. Le temperature medie dell'intero mese, secondo i rilievi effettuati nella medesima stazione in anni precedenti, si sono aggirate sui 12-13 °C.

Nel comprensorio di Challapata sono stati individuati e studiati 4 biotopi caratteristici; essi vengono qui di seguito illustrati.

2. - Aree incolte.

Nella immensa puna disseminata di *Stipa* la presenza umana è assai rarefatta. Sparsi su grandi distanze si possono occasionalmente incontrare qualche sparuto gregge di pecore ed altri isolati animali domestici. È l'ambiente tipico dell'altopiano.

Insetti in attività allo scoperto sul terreno. Anche nelle ore più calde del giorno compaiono in numero estremamente limitato. Prevalgono 3 specie di Scarabeidi stercorari del genere *Canthon*, tra cui il *C. rugosus* Blanch., attirati dalla presenza di escrementi vari, anche umani, sebbene questi ultimi siano scarsi e limitati alle adiacenze

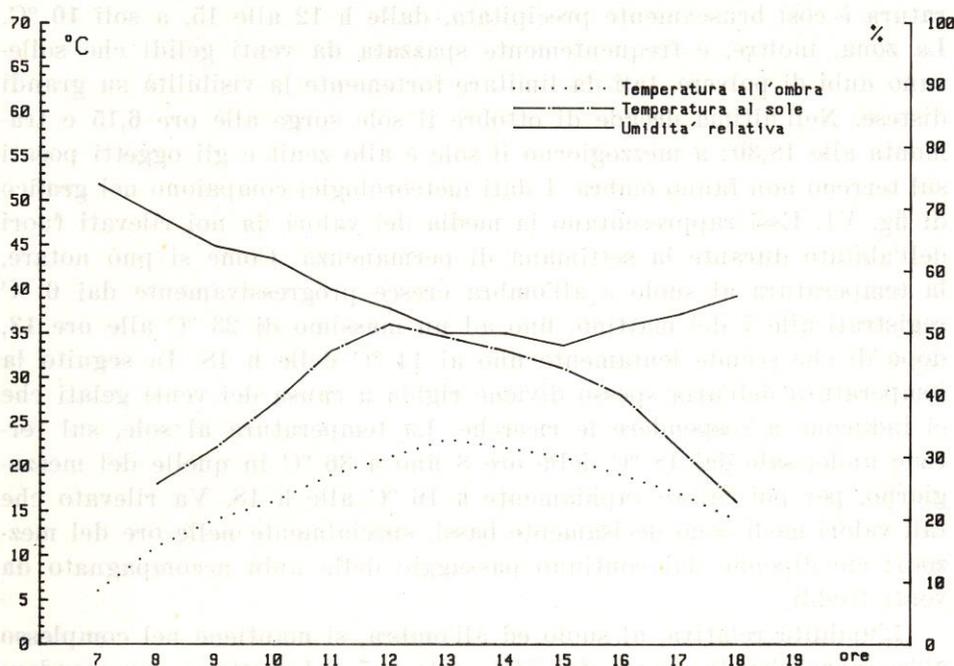


FIG. VI

Valori medi, rilevati al suolo, della temperatura (all'ombra ed al sole) e dell'umidità relativa (all'ombra) nei giorni 24-27 ottobre nei dintorni di Challapata.

del villaggio. Al solito essi rotolano palle di sterco, soprattutto bovino, che poi infossano nel suolo benché compatto. Tuttavia essi utilizzano anche escrementi di ovini specialmente se agglomerati in masserelle rotondeggianti, nel qual caso procedono direttamente al loro rotolamento senza ricorrere alla costruzione dell'abituale sferoide. Eccezionalmente si ricoverano sotto piccole pietre. Qualche esemplare rimane in attività quasi fino al tramonto anche con temperature di soli 10 °C.

Numerosi sono, poi, i Formicidi dalla livrea rossastra del genere *Solenopsis* Westw., rappresentati anche da forme alate. Le operaie cominciano ad entrare in circolazione già di primo mattino e permangono all'aperto, per altro solo in vicinanza delle imboccature dei nidi, anche verso il tramonto, circondando, con assembramenti formati da centinaia di individui, piccoli gruppetti di alati. Nelle ore più assolate trasportano, non organizzate in colonne ben definite, frustuli vegetali. Tuttavia sull'attività di foraggiamento sembra prevalere quella di ampliamento dei nidi, vista la grande quantità di glomeruli di sabbia e di minuscole pietruzze che le operaie scaricano all'esterno, formando anfiteatri alti anche una ventina di cm. I nidi, numerosi ma generalmente piccoli,

sono scavati un po' ovunque nel terreno nudo ovvero alla base dei cespugli di paja brava od anche a ridosso degli adobes e sotto le pietre; spesso sono dotati di entrate multiple (anche una ventina) unite fra loro da piste ben marcate distribuite su un'area del diametro di 30-40 cm. Non è raro osservare file di operaie che escono da un foro per entrare subito in un altro senza regola fissa. L'interno appare gremito di grosse larve e pupe riferibili con ogni probabilità alla casta feconda.

Meno comune, ma pure largamente distribuita, è una specie di *Camponotus* Mayr a livrea nerastra. Le operaie circolano velocemente e sempre isolate; sembrano prevalentemente zoofaghe visto che trasportano piccoli insetti tra cui Nematoceri adulti. Esse, fra l'altro, assalgono i nidi di *Solenopsis*: alla base della scarpata sabbiosa, attorno alla imboccatura, si possono talora notare centinaia di cadaveri di queste formiche uccise e in parte divorate sul posto dagli assalitori, che sono per altro poco numerosi (da una dozzina ad una ventina), e che, a quanto pare, non le trasportano nei propri nidi. Va aggiunto che il fenomeno di predazione si estende anche a carico di individui conspecifici. I nidi, al pari di quelli della forma precedente, ma assai meno comuni e appariscenti esternamente, sono localizzati al piede della *Stipa* e sotto gli adobes.

Nell'aria volteggiano sciami di minutissimi Chironomidi nerastri, anche al di sopra delle nostre teste, seguendoci negli spostamenti, ed emettendo una sorta di sibilo caratteristico determinato dal ronzio delle ali nel volo.

Sul terreno saltano rari Ortotteri del genere *Sphingonotus* Fieb. e giacciono numerosi cadaveri di *Psectrascelis* spp., il tenebrionide più corpulento da noi rinvenuto sull'Altopiano in questa stagione e di cui non abbiamo mai incontrato individui vivi.

Insetti inattivi variamente occultati. La grande maggioranza degli insetti rimane, anche in pieno mezzogiorno, nascosta entro i rifugi ed è, in linea di massima, da escludere che ne possano fuoriuscire durante la notte, dato che la temperatura si abbassa gradatamente fino a punte minime prossime allo zero.

Infossati nel terreno, che è compatto ed offre una certa resistenza allo scavo, abbiamo trovato solo esapodi attivi di giorno quali Formicidi e stercorari, nonché i Ragni già segnalati per Oruro che stazionano in una celletta scavata lateralmente nel fondo di un pozzo verticale.

I principali ricoveri, ove si annidano gli insetti dell'Altopiano, sono pertanto rappresentati, in primo luogo, dai grossi e fittissimi cespugli di *Stipa tenacissima* (alti fino a 70 cm e con un diametro massimo di circa 40 cm) che sono largamente distribuiti ovunque, ove più ove meno floridi (fig. VIII). Per il fatto che gli innumerevoli steli che li compongono



FIG. VII

Cespugli di *Stipa*. In secondo piano Challapata e la Cordillera de Asanaques.

sono sottilmente acuminati e rigidi all'apice che, a quanto pare, è anche cosparso di sostanze caustiche, essi pungono dolorosamente e ciò ha valso loro il nome di «paja brava» (paglia feroce). La pianta è perciò evitata dalla generalità degli animali domestici. Peraltro i lama, ricorrendo alla strategia di attaccarli di lato, riescono, in qualche misura, a nutrirsene. Sovente alla loro base si accumulano polvere e sabbia, trasportate dal vento che spazza liberamente queste immense lande desolate prive di ostacoli; la terra tra le radici appare alquanto umida. D'importanza del tutto secondaria, come ricovero, sono le rare pietre più grosse e gli eventuali adobes, specie se aderenti o addirittura incorporati al suolo.

Abbiamo smantellato anche qui, sradicandoli a piccoli manelli per volta, una ventina dei suddetti cespugli, trovandovi intanati, verso la base, una media di un centinaio ed oltre di insetti appartenenti a varie famiglie. Al solito i più popolosi sono risultati quelli leggermente sopraelevati, e i più poveri quelli maggiormente interrati. Si ritiene che la fauna, incredibilmente ricca, qui trovata, sia in larghissima misura la stessa che vi ha trascorso il rigido inverno andino e che, almeno in gran

parte, non ha ancora ripreso la propria attività. La *Stipa* infatti, oltre a costituire un rifugio eccezionalmente valido ed oltremodo comune per superare le condizioni climatiche avverse, rimane praticamente anche l'unico ricovero, vista la scarsità e la minuta mole delle pietre presenti in queste pianure alluvionali.

Le specie più comuni, notate a centinaia, o addirittura a migliaia di individui, sono le seguenti:

Rhynchota. Pentatomidae: una specie di Pentatominae. Coreidae: *Althos prope obscurator* (F.). Rhyparochrominae: una specie di piccolissima taglia, indeterminata.

Coleoptera. Staphylinidae: 1 specie della sottotribù Crytobiina; 3 specie di Aleocharinae, 2 specie di Staphylinina ed una del gen. *Oxytelus* Grav. Carabidae: 2 spp. di *Notiobia* Perty, una di *Agonum* Bon. e 2 di *Pelmatellus* Bates; queste ultime sono presenti a miriadi soprattutto nel terriccio umido a livello delle radici. Elmidae: *Macrelmis consors* Hinton. Coccinellidae: prevale di gran lunga l'*Eriopis connexa*



FIG. VIII

La puna ad occidente di Challapata verso il Lago Poopò, attraversata da muri in adobes delimitanti le proprietà.

(Germ.) ⁽¹¹⁾; meno comuni invece la *Hippodamia convergens* Guer. ⁽¹¹⁾ e 2 spp. di *Scymnus (Pullus)* Kugel; sono localizzati generalmente in mezzo alla fitta massa degli steli e vari individui risultano morti. Histeridae: abbastanza diffusa una minuta specie di *Euspilotus* Lew. Tenebrionidae: comunissimo il piccolo *Hylithus forsteri* Kas. confinato in prevalenza nella massa dei detriti. Chrysomelidae: una specie di *Chae-*



FIG. IX

Muro di adobes in rovina ad Ovest di Challapata.

tochnema Steph. o genere affine. Curculionidae numerosissimi gli *Apion* sp., comuni 2 specie di Cylindrorhininae prossime al gen. *Scotoeborus* ⁽¹²⁾; piuttosto rare una specie di Eirrhinae probabilmente riferibile al gen. *Pachytychius*, una specie di *Listroderes* Schonh. nonché il grosso

⁽¹¹⁾ Questi due Coccinellidi sono stati recentemente ricordati da Arce de Hamity e Neder de Roman (1984) come predatori di *Acyrtosiphon pisum* Harris sulle coltivazioni di fava nelle Ande argentine fino ad oltre 3400 m di altezza.

⁽¹²⁾ Il genere, assieme a vari altri Rincofori, è citato come nocivo alla patata da Peralta (1970).

Trichocyphus formosus (Erichs.) dalla livrea vistosamente colorata; tra le radici si annidano larve di varia taglia.

Incuneati nel fittissimo intrico degli steli si notano altresì numerosi piccoli adulti di Microlepidotteri e di Ditteri Nematoceri; comunissimi anche minuti Ragni. Infine alla base dei medesimi cespugli sono frequenti le tane delle lucertole.

In generale si è poi notato che i cespugli isolati albergano una fauna assai più ricca di quelli ravvicinati; evidentemente nei primi essa tende a concentrarsi mentre nei secondi finisce col disperdersi. Comunque, considerata la grande diffusione della *Stipa*, che è l'elemento floristico di gran lunga predominante, la massa entomatica presente sull'Altopiano è veramente notevole, anche se, nel primo mese di primavera, gli esapodi attivi all'aperto sono estremamente rarefatti. Va rilevato che, in generale, si tratta di forme di piccola o addirittura di infima taglia e, eccettuati i Coccinellidi, di solito poco appariscenti anche per le loro livree scure ed uniformi.

Com'è stato sopra riferito, altri rifugi presenti nelle zone incolte sono rappresentati da rare e modeste pietre nonché, talora, da gruppetti di adobes. Sotto le prime trovano ricovero minuti Carabidi, quali *Pelmatellus* sp. e Tenebrionidi come *Hylithus forsteri*, nonché piccole Solpughe anche sotto sassi di solo una decina di cm di diametro. Per quanto concerne gli adobes, quelli aderenti al suolo non vengono di solito sfruttati, dato che la loro base si amalgama col terreno formando un blocco compatto privo di pertugi e di anfratti. Quelli invece sollevati da un lato ospitano Tenebrionidi di media mole, anche riuniti in gruppetti, come lo *Scotobius planatus* Erich. che mai abbiamo rinvenuto nei cespugli di *Stipa*, nonché frotte dei soliti piccoli Tenebrionidi e Carabidi, già citati come abitatori della *Stipa*, rari esemplari del robusto trogide *Trox aricensis* Gut., e giovani larve di Nottuidi. Questi grossi mattoni crudi vengono fabbricati in una vasta area a Nord del paese, in vicinanza del Rio Chico che fornisce l'acqua per impastare l'argilla mista a sabbia di cui è formato il terreno della pianura. È qui infatti che si possono trovare più facilmente adobes scartati o abbandonati.

3. - Aree coltivate.

Oltre che nella pampa, si estendono anche sulle pendici meno erte della cordigliera (fino ad oltre 4300 m di quota) a ridosso del paese. Noi abbiamo limitato l'ispezione ai campi ricavati nella vastissima pianura incolta; le caratteristiche del terreno sono quindi praticamente le stesse già indicate per quest'ultima. Si è rinunciato a compiere ricerche a maggiore altitudine, considerato che la stagione era ancora fredda e l'attività degli esapodi assai modesta pure nella piana sottostante. Accanto a qualche misero campicello di orzo, prevalgono di gran lunga le super-



FIG. X

Appezzamento eccezionalmente grande coltivato ad erba medica nei dintorni di Challapata.

fici a erba medica, ma vengono altresì coltivate patate, fava e quinoa che però, in questo periodo, non abbiamo notato. È opportuno inoltre precisare che molti campi risultano incolti perché gli indios di solito lasciano « riposare » la terra per alcuni anni (di regola 4) affinché acquisti fertilità in modo naturale.

Gli appezzamenti ad erba medica spiccano come macchie di intenso colore verde, anche se variegate da chiazze, più o meno ampie, nude. Le piante, alte una decina di cm o poco più, appaiono rigogliose e in apparenza indenni da attacchi di insetti. Falciandole col retino si raccolgono solo Afidi e qualche Coccinellide. Gli Afidi, di colore verde e di forma decisamente globosa, sono rappresentati esclusivamente da forme attere; con molta probabilità si tratta di una specie di *Acyrtosiphon* Mordw., ben nota quale nemica di questa coltura sull'Altopiano. Posati sulla pianta si notano inoltre numerosi piccoli Chironomidi.

Nell'ultima decade di ottobre molti campi sono semplicemente arati; il terreno viene lavorato superficialmente con un primitivo aratro a chiodo. I cespugli di *Stipa* sono divelti e gettati ai margini dei campi. Anche in questo modo essi continuano a servire come rifugio per i vari

minuti Carabidi e Tenebrionidi, già segnalati per i cespugli indenni e che si ritrovano pure, talora in gruppetti di 4-5 individui, sotto le rarissime pietre più grosse sparse nei campi. Tuttavia i più popolati risultano i cespugli tagliati dai campesinos a colpi di zappa sotto la base e abbandonati in sito in posizione eretta. Questi, riconoscibili perché secchi e giallastri, se sollevati mostrano nel terriccio umido tra le radici recise, miriadi dei suddetti Coleotteri e in particolare Carabidi. I Tenebrionidi ed i Coccinellidi si trovano invece confinati, di preferenza, ad un livello più alto nel fitto degli steli.

A grandi linee l'entomofauna delle aree coltivate non differisce, in questa stagione, da quella delle zone incolte; esse infatti sono contigue e pedologicamente identiche e così le specie terricole nei loro vagabondaggi passano con facilità dall'uno all'altro ambiente; certamente nei campi di medica vi è in più la fauna propria, che però in ottobre si riduce ai soli Afidi, a qualche larva di nottuide ed ai loro nemici. Oltre a pochi Coccinellidi vediamo volare qualche esemplare del braconide *Agathis* sp.

Ai margini dei campi e nelle fallanze prosperano fitti cespugli, alti al massimo una quarantina di cm di *Bacharis tola* in parte fiorita. Essa ospita minutissimi Rincoti, in particolare un eterottero della sottofamiglia Rhyparochrominae, un omottero cicadellide verde, nonché lo stesso afide che colonizza la medica con relativa corte di Coccinellidi.

Particolarmente numerosi, lungo i fossetti, per altro in secca, che limitano le colture, i nidi di *Solenopsis* con operaie in piena attività fin dalle prime ore della mattinata pure con cielo coperto. Essi sono risultati qui assai più grandi e popolosi che negli altri ambienti.

4. - A b i t a t o .

Challapata è un grosso centro a pianta regolare, sede di Municipio ed ha nel complesso un aspetto abbastanza ordinato. È attraversata, lungo l'asse maggiore, da un ampio stradone di oltre un km, in lieve salita verso la cordigliera, intersecato da strade minori, anch'esse ampie, disposte perpendicolarmente, tutte in terra battuta ma relativamente pulite. Le case, in maggioranza ad un solo piano, spesso con cortili ed orti sul retro, sono generalmente costruite in adobes; intonacate a calce e pitturate hanno in genere un aspetto proprio. Tra gli edifici pubblici figura anche il cosiddetto Teatro Municipal. Vi sono pure una grande caserma e due modestissime locande. La popolazione è composta esclusivamente, o quasi, da indios.

Il verde è rappresentato da un giardino pubblico abbastanza vasto ed ornato di grandi piante arboree. Ai lati della strada principale si ergono qua e là grandi e vecchi pioppi, nonché salici che si ritrovano pure negli spiazzi della parte bassa della cittadina in vicinanza della

stazione ferroviaria. Essi appaiono, nell'ultima decade di ottobre, carichi di foglie, a testimoniare che la primavera australe sta effettivamente avanzando anche a queste altitudini.

L'illuminazione pubblica è limitata solo a qualche lampada elettrica, posta nella parte alta dell'abitato, per cui nottetempo questo è in pratica quasi completamente immerso nel buio. Nei poveri negozi emettono una fioca luce lampade a petrolio.

L'insetto predominante in questi ambienti è il tenebrionide *Scotobius planatus* Erich. ⁽¹³⁾ che, per altro, è comune anche nella piana verso il Lago Poopò, specialmente nelle anfrattuosità dei bassi muri in adobes che talora delimitano le proprietà, nonché, più raramente, sotto le zolle sollevate e spesso in piccoli gruppi. Esce di prima sera dai muri di terra delle case, laddove, in seguito alla caduta di parti dell'intonaco, si sono formate, per erosione dovuta agli agenti meteorici, cavernosità più o meno profonde. Anche con temperature inferiori ai 10 °C si spo-



FIG. XI

Il Rio Chico nei pressi di Challapata.

⁽¹³⁾ Peña (1966), che lo ricorda per la fauna cilena, nella provincia di Santiago, ritiene possibile la sua diffusione nella regione andina fino all'estremo Nord.

sta, sia pure lentamente, alla base dei muri e rasente ai medesimi, ovvero se ne sta immobile abbarbicato su di essi fino a qualche decina di cm di altezza, preferibilmente sulle facciate protette dai venti gelidi. Non svolgono attività trofica, sebbene rifiuti e detriti organici vari, di cui sono soliti nutrirsi i Tenebrionidi, Coleotteri eterofagi per eccellenza, a terra non manchino. La loro frequente localizzazione sulle pareti va molto probabilmente posta in relazione con la presenza dei loro rifugi da cui fuoriescono e che sono qui ubicati. Colpiti dal fascio di luce delle nostre torce elettriche si arrestano.

Li abbiamo notati all'aperto fino alle ore 23 spesso come intorpiditi; in seguito le osservazioni sono state sospese causa il coprifuoco e per la presenza di torme di bellicosi cani randagi. Lo *Scotobius*, che per l'aspetto e il comportamento ricorda gli *Scaurus* F. nordafricani, è, sebbene di medie dimensioni, uno degli esapodi terricoli di maggior mole da noi incontrati a metà primavera sull'Altopiano. La sua distribuzione nell'area di Challapata sembra regolata soprattutto dalla presenza di ricoveri adatti per le ore diurne dato che, a quanto pare, non sembra sia in grado di scavarsene di propri.

Non abbiamo notato una presenza, sia pure modesta, di altri insetti.

5. - Rio «Chico».

È un modesto ruscello, a decorso assai sinuoso, nel quale, anche verso la fine della stagione secca, scorre un rivolo d'acqua, che qua e là si raccoglie in piccoli specchi di modesta profondità. L'acqua è limpida e fredda ed in essa vegetano in abbondanza le alghe. Le rive, per lunghi tratti a pareti verticali alte circa 1-2 m, rivelano chiaramente le stratificazioni del terreno: in alto una coltre di sabbia mista ad argilla, in basso spessi strati di ghiaia. Il letto, ricoperto da minuti sassolini, a tratti si allarga fino a raggiungere un'ampiezza di una ventina di metri, mentre generalmente non supera i 2-5 m. Il torrentello percorre la pianura alluvionale, a circa un km a Nord di Challapata, per riversarsi direttamente nel vicino Lago Poopò. Le sue acque sono utilizzate per impastare gli adobes nonché per l'abbeverata degli animali domestici, laddove le rive basse consentono di raggiungere le pozze maggiori.

Nel letto del rio, non coperto dall'acqua ma umido, sotto la ghiaia nonché eventuali zolle e cespuglietti divelti e qui gettati dai campi vicini, sono largamente rappresentati i Carabidi: numerosissimi i *Bembidion* Latr., meno comuni le specie dei generi *Pelmatellus*, *Agonum*, *Notiobia* e *Feroniomorpha*, queste ultime due esclusivamente sotto le zolle più grosse (pare che tendenzialmente vi sia un certo rapporto tra le dimensioni del ricovero e quelle del ricoverato); varie specie di minuti Stafilinidi delle sottotribù *Cryptobiina* e *Staphylinina*, nonché della sottofamiglia *Aleocharinae* e del gen. *Oxytelus* o affine; i Tene-



FIG. XII

Altra veduta del Rio Chico. In secondo piano Challapata e la Cordillera de Asanaques.

brionidi con l'ubiquitario piccolo *Hylithus forsteri*. Nel terreno umido nidificano i soliti Formicidi dei generi *Solenopsis* e *Camponotus*.

Le sponde verticali del rio, a 20-30 cm dalle rive dell'acqua, appaiono, in certe zone, addirittura crivellate da piccoli fori che immettono in gallerie lunghe 2-3 cm inclinate verso il basso; sul fondo, sovente, si trovano annidati pupe e adulti neosfarfallati di un gracile carabidino rimasto indeterminato.

Nell'acqua sono abbastanza comuni i Ditiscidi del gen. *Lancetes* Sharp. (forse si tratta di specie nuova in corso di studio da parte di M. Franciscolo) e *Rhantus* Lacord. (probabilmente riferibile al *calidus* F.) nonché gli Idrofilidi del gen. *Berosus* Leach e *Hydrobiomorpha* Berth. Numerosi sono risultati anche i Rincoti delle famiglie Noto-nectidae con *Notonecta* sp. e Corixidae con *Sigara* sp. Sempre tra le alghe si nascondono, inoltre, miriadi di girini di Anfibi (certamente anche di Rospo, di cui abbiamo veduto gli adulti sulle sponde) nonché piccoli Crostacei (affidati per la determinazione a S. Ruffo). In volo qualche Odonato: il gracile cenagrionide *Protallagma titicacae* (Calv.) e il grosso escnide *Aeschna peralta* Ris, dei quali, peraltro, non abbiamo trovato gli stadi preimmaginali nell'acqua.

ELENCO DEGLI INSETTI RACCOLTI SULL'ALTOPIANO BOLIVIANO
NEL PERIODO 22-31 OTTOBRE 1980

	Oruro	Sora-Sora	Challa-pata	Determinazione
Histeridae				J. M. Kingsolver
<i>Hister</i> sp.		×		
<i>Euspilotus</i> sp.	×			
Scarabaeidae				R. D. Gordon
<i>Canthon</i> 2 spp.	×		×	
<i>Canthon rugosus</i> Blanch.	×		×	
<i>Ataenius</i> sp.	×			
Trogidae				R. D. Gordon
<i>Trox aricensis</i> Gut.			×	
Elmidae				P. J. Spangler
<i>Macrelmis consors</i> Hinton			×	
Coccinellidae				R. D. Gordon
<i>Eriopsis connexa</i> (Germ.)	×	×	×	
<i>Coccinellina eryngii</i> (Muls.)	×			
<i>Coccinellina</i> sp.	×			
<i>Scymnus</i> sp.	×	×	×	
<i>Scymnus</i> (Pullus) sp.	×	×	×	
<i>Hyppodamia convergens</i> Guer.		×	×	
Tenebrionidae				T. J. Spilman
<i>Scotobius planatus</i> Erich.			×	
<i>Psectrascelis</i> sp.	×	×	×	
<i>Omopheres prope scabripennis</i> (Stein.)		×		
<i>Praocis prope calderana</i> Kulz.	×			
<i>Hylithus forsteri</i> Kas.	×	×	×	
<i>Hylithus prope peruensis</i> Kasz.			×	
Chrysomelidae				R. White
<i>Calligrapha curvilinea</i> Stal		×		
<i>Chaetocnema</i> sp.			×	
Curculionidae				D. R. Whitehead
<i>Trichocyphus formosus</i> (Erich.)			×	
<i>Listroderes</i> sp.			×	
<i>Apion</i> sp.			×	
<i>Pachytychius</i> sp. ?	×	×	×	
<i>Scotoeborus</i> 2 spp. ?	×	×	×	
HYMENOPTERA				
Formicidae				D. R. Smith
<i>Solenopsis</i> sp.			×	
<i>Camponotus</i> sp.			×	
Sphecidae				A. S. Menke
<i>Prionyx</i> sp.		×	×	
<i>Ammophila lampei</i> Strand		×	×	

N.B. Vario materiale resta tuttora indeterminato, o per mancanza di specialisti disponibili per la classificazione, ovvero in attesa di revisione dei gruppi sistematici di appartenenza.

BLENCO DEGLI INSETTI RACCOLTI SULL'ALTOPIANO BOLIVIANO
NEL PERIODO 22-31 OTTOBRE 1980

	Oruro	Sora- Sora	Challa- pata	Determinazione
ODONATA				O. S. Flint
Coenagrionidae				
<i>Protallagma titicacae</i> (Calvert)	×	×	×	
Aeschnidae				
<i>Aeschna peralta</i> Ris.			×	
RHYNCHOTA				
Corixidae				T. J. Henry
<i>Sigara</i> sp.			×	
Notonectidae				T. J. Henry
<i>Notonecta</i> sp.			×	
Rhyparochromiinae				T. J. Henry
2 specie indeterminate	×		×	
Lygaeidae				T. J. Henry
<i>Lygaeus alboornatus</i> Blanch.		×		
Coreidae				T. J. Henry
<i>Althos prope obscurator</i> (F.)	×	×	×	
Pentatomidae				T. J. Henry
1 Pentatomina indeterminate	×	×	×	
Cicadellidae				J. P. Kramer
<i>Anacuerna centrolinea</i> (Melichar)		×		
DIPTERA				
Syrphidae				F. C. Thompson
<i>Scaeva melanostoma</i> Macq.		×		
<i>Copestylum peruvianum</i> (Vim. e Souk.)		×		
COLEOPTERA				
Carabidae				T. L. Erwin
<i>Notiobia</i> spp.		×	×	
<i>Mimodromius</i> sp.		×		
<i>Palmatellus</i> 2 spp.			×	
<i>Odontocheila</i> sp.			×	
<i>Feroniomorpha</i> 2 spp.			×	
<i>Agonum</i> sp.			×	
<i>Bembidion</i> 3 spp.			×	
Dytiscidae				M. E. Franciscolo
<i>Lancetes</i> sp.			×	
<i>Rhantus ? calidus</i> F.			×	
Staphylinidae				L. M. Chilson
Crytobiina 1 sp.			×	
Aleocharinae 2 spp.			×	
<i>Oxytelus</i> sp. ?			×	
Staphylinina 2 spp.			×	
Hydrophilidae				M. E. Franciscolo
<i>Berosus</i> sp.			×	
<i>Hydrobiomorpha</i> sp.			×	

RIASSUNTO

Le ricerche sono state condotte sull'Altopiano centrale (3700 m.s.m.), prevalentemente nelle località di Oruro, Sora-Sora e Challapata durante la prima metà della primavera andina, caratterizzata da aridità, freddo e forte ventilazione. Dato l'eccezionale protrarsi del clima invernale, la temperatura è risultata insolitamente bassa, scendendo fino e sotto 0 °C nelle ore notturne.

Sono stati studiati vari biotopi: aree dunose, aree incolte a terreno compatto argilloso-sabbioso, campi coltivati (data la stagione, quasi esclusivamente a medica), acque correnti e abitato. Eccettuati questi due ultimi, la composizione faunistica è apparsa praticamente uniforme in tutti gli ambienti visitati. Le specie attive in volo o sul terreno, anche nelle ore più calde del giorno, sono assai scarse; addirittura pressoché nulla è apparsa poi l'attività notturna. La stragrande maggioranza degli insetti in ottobre, quando il ciclo vegetativo è nelle fasi iniziali con rarissime piante fiorite, rimane ancora occultata in permanenza nei ricoveri invernali: sotto pietre, « adobes », zolle ma soprattutto nei fittissimi e grandi cespugli di *Stipa tenacissima*, che rappresenta l'elemento floristico dominante nella puna. In questo straordinariamente efficace rifugio si trovano annidati insetti di vari ordini, in prevalenza Rincoti e Coleotteri, ma anche microlepidotteri adulti. Mediamente, in ciascuna pianta, sono riparati un centinaio ed oltre di individui, per cui, considerata l'estrema diffusione di questa graminacea, il numero degli insetti presenti nell'altopiano, che appare in questa stagione praticamente quasi spopolato, è in realtà notevole. Si tratta in genere di esapodi di piccola o piccolissima mole, dotati di livree poco vistose ed uniformi. Essi sono stati determinati da vari specialisti nordamericani, grazie all'interessamento di Lloyd Knutson direttore dell'« Insect identification and beneficial insects introduction Institute » con sede a Beltsville (U.S.A.), e vengono qui segnalati, con compagno di eventuali note biologiche, in riferimento ai vari ambienti in cui prevalgono.

La composizione dell'entomofauna è risultata abbastanza varia ed equilibrata tra i diversi gruppi sistematici, a differenza di quanto si riscontra nei deserti nordafricani, che sono in pratica dominati dai Coleotteri Tenebrionidi; si conclude pertanto che i fattori condizionanti la vita degli insetti nell'Altopiano, più che nell'aridità peraltro non eccessiva, vadano ricercati soprattutto nelle basse temperature (esso rientra nella « zona delle terre fredde ») nonché nella povertà e uniformità della flora.

Come già si è avuto modo di rilevare nel corso delle missioni nel Sahara, appare sorprendente il contrasto tra la povertà di risorse (dal punto di vista floristico, pluviometrico, climatico, ecc.) di questi territori e la relativa ricchezza, come numero di specie ma particolarmente di individui, degli insetti che li popolano.

On the biology of insects in the semi-arid regions of the Bolivian highlands in spring.

SUMMARY

The researches were conducted in the central highland area (3700 m above sea level), mainly at Oruro, Sora-Sora, and Challapata, during the first half of the Andean spring. The aridity, cold and strong winds that characterized the weather were due to the unseasonal duration of winter conditions, with temperatures being unusually low, even dropping below 0 °C at night.

The habitats studied included dune areas, uncultivated, compact clay-sand soil terrains, fields planted mainly with alfalfa (given the season), water courses, and an inhabited settlement. Apart from the latter two, the habitats revealed an almost uniform fauna. The species in flight as well as those active in the ground were few in number, even during the warmest hours of the day; the insects activity was practically nil at night.

In October, when the vegetative cycle is just beginning and only very few plants are in flower, the overwhelming majority of the insects are still hidden in their winter shelters, i.e. under rocks, « adobes », clodes of earth and, primarily, in the large, dense *Stipa tenacissima* bushes that dominate the puna's flora. They provide an extraordinarily effective refuge for numerous species of insects, especially Rhynchota, Coleoptera as well as adult Microlepidoptera. Each plant houses an average of a hundred or more individuals. Thus, given the vast area covered by this graminaceous plant, the number of insects actually present in the area is quite high during this season, despite initial appearances to the contrary. The insects are generally small to very small and of uniform and undistinguished coloration. Several North-american entomologists identified them, thanks to the efforts of Lloyd Knutson, director of the « Insect Identification and Beneficial Insects Introduction Institute » in Beltsville, Maryland (U.S.A.). These species are reported herein together with biological data in reference to their habitats.

The composition of the insect fauna proved to be varied and well balanced among the systematic groups. This is a distinct contrast with what we find in the North-african deserts where Coleoptera Tenebrionidae predominate. This would tend to support the conclusion that the factors conditioning insect life in the Andean highlands are to be found in low temperatures (the area falls within the so-called « cold earth zone ») and in the scarcity and uniformity of the flora rather than in the arid climate which is not severe

As our field studies in the Sahara have shown, here too there is the surprising contrast between the marked severity of the environment, i.e. scarcity of flora and rainfall, climatic rigidity, etc., and the relative wealth, i.e. number of species and, especially, individuals, of the insect population.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ANONIMO, 1980. — Directorio de especialitas Latinoamericanos en Biología animal. - *Actas VII Congr. Latinoamer. de Zoología, Tucuman*, 4: 35.
- ARCE DE HAMITY M. G., NEDER DE ROMAN L. E., 1984. — Detección de los insectos dañinos y benéficos al cultivo de *Vicia faba* en zonas de altura. - *Rev. Soc. Ent. Argentina*, 43: 7-11.
- KULZER H., 1958. — Monographie der südamerikanischen Tribus Praocini (Col.). 16. Beitrag zur Kenntnis der Tenebrioniden. - *Ent. Arb. Mus. Frey*, 9: 1-105.
- MANI M. S., 1962. — Introduction to high altitude entomology. - *Methuen, London*, 302 pp.
- MANI M. S., 1968. — Ecology and biogeography of high altitude insects. - *Junk, L'Aia*, 527 pp.
- MUÑOZ-REYES J., 1977. — Geografía de Bolivia. - *Acad. Nac. Ciencias Bolivia, La Paz*, 493 pp.
- PEÑA L. E., 1966. — Catalogo de los Tenebrionidae (Coleoptera) de Chile. - *Ent. Arb. Mus. Frey*, 17: 397-453.
- PEÑA L. E., 1980. — Aporte al conocimiento de los Tenebrionidos de America del sur. - *Rev. Chilena Ent.*, 10: 37-59.

- PEÑA L. E., 1985. — Revision del genero *Psectrascelis* Fairm. (Coleoptera: Tenebrionidae). - *Rev. Chilena Entom.*, 12: 15-51.
- PERALTA M. D., 1970. — Plagas de la papa en Perú. - *Mem. VI Reun. Latinoam. Invest. papa. Min. Agric. Gan., La Paz*, pp. 109-115.
- PIERRE F., 1980. — Note sur la faune des Tenebrionidae des régions arides du Pérou. - *Bull. Soc. ent. France*, 85: 180-192.
- PORTER C. C., 1969. — A new bolivian *Trachysphyrus* of the *imperialis* group (Hymenoptera, Ichneumonidae). - *Psyche*, 76: 362-366.
- ROJO H. B., 1976. — Bolivia mágica. - *Ed. « Los amigos del libro », La Paz*, 568 pp.
- ZISCHKA R., 1948-1951 — Catalogo de los insectos de Bolivia, 1-9. - *Folia Univ. Cochabamba*.