

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 all'inizio della stagione estiva.

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

INTRODUZIONE

Nel corso di un primo viaggio, compiuto nel settembre-ottobre del 1980, nel vastissimo territorio compreso tra il Lago Titicaca e il Lago Poopò, abbiamo raccolto dati etologici ed ecologici sugli insetti più comuni presenti in 6 biotopi caratteristici (Mellini e Verenini, 1986). Causa un insolito perdurare dei freddi invernali, il risveglio degli esa-podi risultò, a quell'epoca, appena iniziato. Se ciò da un lato si è rivelato utile, perché ha consentito di cogliere il momento del trapasso dalla situazione invernale a quella primaverile, dall'altro ha impedito di studiare le entomofaune nel pieno della loro attività.

Si è pertanto ritenuto necessario, per valorizzare maggiormente ed estendere le conoscenze già acquisite, di compiere un secondo viaggio di studio nelle medesime zone nel periodo dicembre 1982 - gennaio 1983, e cioè alla fine della primavera ed all'inizio dell'estate australe, allorché, con l'innalzarsi della temperatura media e a seguito di sporadiche e deboli piogge, i cicli degli insetti sono oramai in pieno svolgimento. È del resto un fenomeno ben noto che, col crescere dell'altitudine, gli sfarfallamenti degli adulti risultano progressivamente spostati in avanti nel corso della buona stagione (Mani, 1962).

Durante quest'ultima missione abbiamo concentrato le ricerche solo in due delle località visitate in precedenza, trascurando completamente la parte settentrionale dell'Altopiano, caratterizzata per altro da una minore aridità. Più precisamente le indagini sono state svolte nei dintorni della città di Oruro e nella piana di Challapata, grosso villaggio sito 120 km più a Sud, e quindi praticamente nel settore centrale dell'Altopiano. C'è da precisare che anche nel corso di questo secondo viaggio la stagione non ci è stata del tutto propizia, poiché il periodo delle piogge, già in ritardo di oltre un mese, era appena agli inizi.

Durante una breve permanenza a Cochabamba abbiamo preso contatto con alcuni professori della Facoltà di Agraria di quella Università ed in particolare col Dr. David Villaroel, docente di Entomologia, che ci è stato prodigo di utili informazioni e al quale rinnoviamo qui pubblicamente i nostri ringraziamenti. Grazie al suo interessamento abbiamo anche potuto esaminare la ricca collezione di insetti boliviani, per la verità in massima parte provenienti dall'area amazzonica, conservata presso la Stazione sperimentale agraria di S. Benito, a qualche decina di km a Sud della città di Cochabamba, sulla strada per Santa Cruz della Sierra.

Un vivo ringraziamento porgiamo al Dr. Lloyd Knutson, direttore dell'Istituto di sistematica degli insetti con sede a Beltsville (U.S.A.), che anche questa volta si è assunto il compito di smistare il nostro materiale agli specialisti nord americani, i cui nominativi compaiono nella lista finale degli insetti raccolti, accanto ai gruppi sistematici di rispettiva competenza.

Infine ricordiamo con viva gratitudine e simpatia Mons. Giacinto Eccher vescovo di Aiquile, nonché i Padri Francescani Trentini della sua giurisdizione, che tanto premurosamente ci hanno di nuovo accolto ed assistito durante questa seconda nostra permanenza in Bolivia.

ORURO

Le indagini sono state condotte a circa 3 km ad oriente della città, nei medesimi biotopi studiati nella primavera del 1980; sono durate soltanto 2 giorni (29-30 dicembre), proprio all'inizio dell'estate andina. Poiché in pratica non sono emerse differenze di rilievo tra la entomofauna delle aree dunose, per altro di modesta estensione, e quella della immensa piana circostante a terreno compatto, la loro trattazione, in questo secondo contributo, viene unificata.

La temperatura sul suolo ombreggiato ha raggiunto, negli ultimi giorni di dicembre, valori massimi di poco superiori ai 21 °C nel primo pomeriggio, ed è scesa a minimi attorno ai 7 °C durante la notte ⁽¹⁾. Al sole, sempre sul terreno, si mantiene largamente al di sopra dei 40 °C dalle ore 10 alle ore 17, toccando massimi vicini ai 60 °C nel pieno mezzogiorno. Per il vero la curva termica può variare alquanto da un giorno all'altro in relazione alla presenza di nubi che in questa sta-

(1) I valori registrati nella stazione meteorologica di Oruro sono alquanto inferiori; il 29 dicembre la temperatura max è stata di + 17 °C e la minima di + 4 °C. Va peraltro rilevato che in questo caso, come di regola, le misurazioni sono state effettuate all'altezza regolamentare dal suolo.

gione, corrispondente al periodo delle piogge, è abbastanza frequente anche se discontinua e spesso di breve durata. La distanza tra le due curve, come si può notare nel grafico di fig. I, è notevole e dipende, almeno in parte, dal pressoché continuo spirare di venti freschi che, all'om-

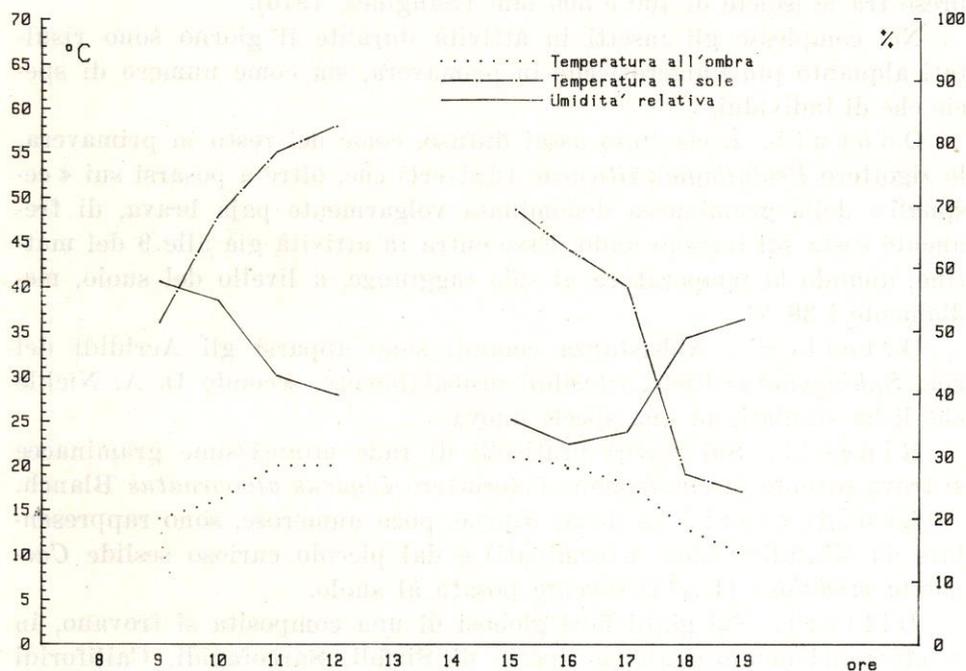


FIG. I

Valori medi, rilevati al suolo, della temperatura (all'ombra ed al sole) e dell'umidità relativa (all'ombra) nei giorni 29 e 30 dicembre 1982 nei dintorni di Oruro.

bra, contribuiscono a mantenere la temperatura entro limiti molto bassi ⁽²⁾. Così, all'inizio dell'estate, i valori termici all'ombra non differiscono molto da quelli rilevati a metà primavera, mantenendosi quelli massimi decisamente modesti e quelli minimi notevolmente bassi, nono-

(2) È infatti un'esperienza continua quella di dovere indossare e togliersi alternativamente la giacca a vento e maglioni a seconda che ci si trovi in una zona d'ombra od esposti al sole. Il frequente passaggio delle nubi ha sovente ripercussioni quasi immediate sull'attività degli esapodi. Porter (1969), ad esempio, ha osservato che l'icneumonide *Trachyphyrus praeclarus* Port. vola veloce se esposto al sole mentre si posa immediatamente, anche per breve tempo, al passaggio di una nuvola.

stante la zona interessata sia compresa nell'area subtropicale (circa 18° lat. Sud) (3). L'umidità relativa (fig. I) risulta alquanto più elevata rispetto alla primavera, in conseguenza delle brevi pioggerelle quasi giornaliere e presenta, nell'arco della giornata, il solito andamento parabolico con i valori più bassi a metà pomeriggio (32-36%). Per quanto concerne le precipitazioni va segnalato che il territorio di Oruro è compreso tra le isoiete di 400 e 300 mm (Sangines, 1976).

Nel complesso gli insetti in attività durante il giorno sono risultati alquanto più numerosi che in primavera, sia come numero di specie che di individui.

Odonati. È risultato assai diffuso, come del resto in primavera, lo zigottero *Protallagma titicacae* (Calvert) che, oltre a posarsi sui « cespugli » della graminacea denominata volgarmente paja brava, di frequente sosta sul terreno nudo. Esso entra in attività già alle 9 del mattino, quando la temperatura al sole raggiunge, a livello del suolo, mediamente i 36 °C.

Ortotteri. Abbastanza comuni sono apparsi gli Acrididi del gen. *Sphingonotus* Fieb., riferibili probabilmente, secondo D. A. Nickle che li ha studiati, ad una specie nuova.

Rincoti. Sui miseri praticelli di rade minutissime graminacee si trova sovente in circolazione l'eterottero *Ligaeus alboornatus* Blanch.

Lepidotteri. Le forme diurne, poco numerose, sono rappresentate da Ninfalidi (non determinati) e dal piccolo curioso sesiide *Carmenita mydrides* (Ureta) sovente posato al suolo.

Ditteri. Sui gialli fiori globosi di una composita si trovano, in relativa abbondanza, alcune specie di Sirfidi, Sarcofagidi, Calliforidi rimasti indeterminati, nonché Tachinidi del gen. *Gonia* (Meig.) (4). In particolare i Sirfidi sono già in piena attività verso le ore nove anti-meridiane.

Coleotteri. Prevalgono gli Scarabeidi stercorari: i piccoli *Ataenius* sp. e i grossetti *Canthon rugosus* Blanch., i cui sferoidi di sterco interrati appaiono talora gremiti di larve di Ditteri Brachiceri intente a distruggerli. Abbastanza volgare è risultata altresì la corpulenta *Anchognata erythrodera* Blanch., evidentemente sfarfallata da tempo, viste anche le numerose carcasse sparse sul terreno. Tutte e tre le specie citate si trovano in attività fino dalle prime ore del mattino.

Imenotteri. Relativamente frequente è una piccola specie di

(3) Mani (1968) pone in rilievo che alle alte quote in area tropicale non si registrano forti variazioni di temperatura in relazione alle stagioni, mentre si manifestano notevoli sbalzi termici nel ciclo giornaliero.

(4) *G. pacifica* e *G. peruviana* sono ricordate da Peralta (1970) come parassiti di vari Lepidotteri nocivi alla patata.

Pompilus F., dalla verde livrea, certamente in relazione con l'abbondanza di Ragni presenti nel fitto intrico degli sparsi cespugli di paja brava, nonché rintanati in pozzetti verticali scavati nel suolo compatto. Bene rappresentati sono anche gli Sfecidi con l'*Ammophila lampei* Strand ed il *Prionyx erythrogastra* (Rohwer). Sul terreno sono in attività sparse formiche del gen. *Solenopsis* Westw.

Dopo le ore 18 (il sole tramonta poco prima delle 19), quando la temperatura all'ombra è già scesa verso i 10 °C e quella del terreno soleggiato sui 17 °C, l'attività degli insetti è oramai quasi completamente cessata. In circolazione si notano soltanto isolati Formicidi semintorpiditi e rarissimi Acrididi.

Nei fitti cespugli di paja brava, che è l'elemento floristico di gran lunga predominante nella pampa, pullulano a centinaia, e perfino a migliaia in ogni singola pianta, i piccoli e delicati Rincoti Ligeidi del gen. *Nysius* Dall. Sono altresì presenti, ma in numero assai più modesto che in primavera, piccoli e medi Coleotteri Carabidi (ancora non determinati), Tenebrionidi (*Hylithus* sp., *Praocis* sp. ⁽⁵⁾ nonché cadaveri di *Gyriosomus* sp.), Coccinellidi (*Eriopis connexa* Germ.), Isteridi (*Euspilotus* sp.), Curculionidi (Leptopiinae ed il vistoso ma raro *Trichocyphus formosus* Erich.). È lecito supporre che con l'avanzare della buona stagione la grande maggioranza degli esapodi, che in questa graminacea avevano trovato un ottimo rifugio per l'inverno, rigidissimo a queste altitudini, si siano ormai dispersi nell'ambiente circostante. Nel terreno, fra le radici, sono abbastanza frequenti larve di Carabidi e di Curculionidi di varie dimensioni, laddove la sabbia conserva un certo grado di umidità. Va sottolineato che si è evitato di esaminare piante ubicate negli avvallamenti suscettibili, per chiari segni, di restare, sia pure temporaneamente, allagati.

Sotto i sassi, in vicinanza della strada (altrove le pietre sono pressoché irreperibili), si trovano comunemente occultati i modesti *Hylithus* e le Leptopiinae, spesso aggrappati con le zampe al ricovero che li sovrasta.

In ampie effimere pozzanghere sparse qua e là sono reperibili Rincoti del gen. *Notonecta* L. e qualche idroadefago.

Nelle vaste aree ricoperte da immondizie scaricate dalla città, e frequentate da orde di cani famelici e rissosi, non ci siamo avventurati; e probabile che in esse prosperino Tenebrionidi di media taglia, quali i *Gyriosomus* Guér., di cui nelle aree circostanti abbiamo trovato soltanto i cadaveri.

Pure per ragioni di sicurezza non abbiamo potuto svolgere ricer-

(5) Questo genere, secondo Mani (1968), è proprio delle forti altitudini.

che durante la notte. Tuttavia siamo propensi a ritenere che nelle ore di buio l'attività degli esapodi sia estremamente ridotta, viste, da un lato, le basse temperature che si registrano anche d'estate nelle ore notturne, e constatato, dall'altro, che nelle aree dunose al mattino non si riscontrano sulla sabbia sciolta orme lasciate da insetti terricoli. Inoltre sotto i cumuli vegetali, rappresentati dai cespugli di paja brava da noi demoliti, non abbiamo trovato, al mattino seguente, nessun insetto ivi occultato; ciò costituisce un ulteriore indizio che durante la notte gli insetti non si spostano o circolano ben poco.

CHALLAPATA

1. - Generalità

Nel precedente contributo alla conoscenza degli insetti che popolano l'Altopiano Boliviano abbiamo già fornito (Mellini e Verenini, 1986) varie notizie su questo grosso villaggio sito in prossimità del Lago Poopò. Ci limiteremo ad aggiungere che esso rientra tra le isoiete 300

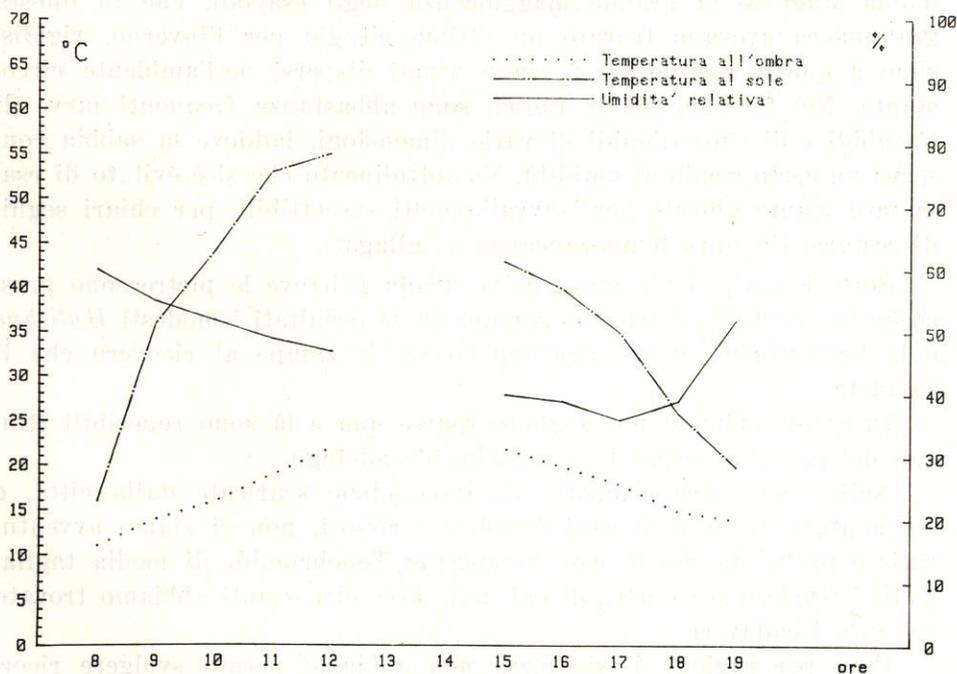


FIG. II

Valori medi, rilevati al suolo, della temperatura (all'ombra ed al sole) e dell'umidità relativa (all'ombra) nei giorni 15-19 gennaio 1983 nella pampa di Challapata.

e 200 mm (Sangines, 1976) ⁽⁶⁾, valori quindi più bassi di quelli di Oruro, concordemente con il progressivo incremento dell'indice di aridità che si verifica procedendo verso la parte meridionale di questa vasta regione. Dai circa 600 mm di pioggia al Nord, attorno al Lago Titicaca, si scende infatti ai soli 50 mm a Sud, all'altezza di Taena.

La nostra permanenza si è qui protratta per 8 giorni, precisamente dal 14 al 21 gennaio, ed è quindi caduta nel primo mese dell'estate an-

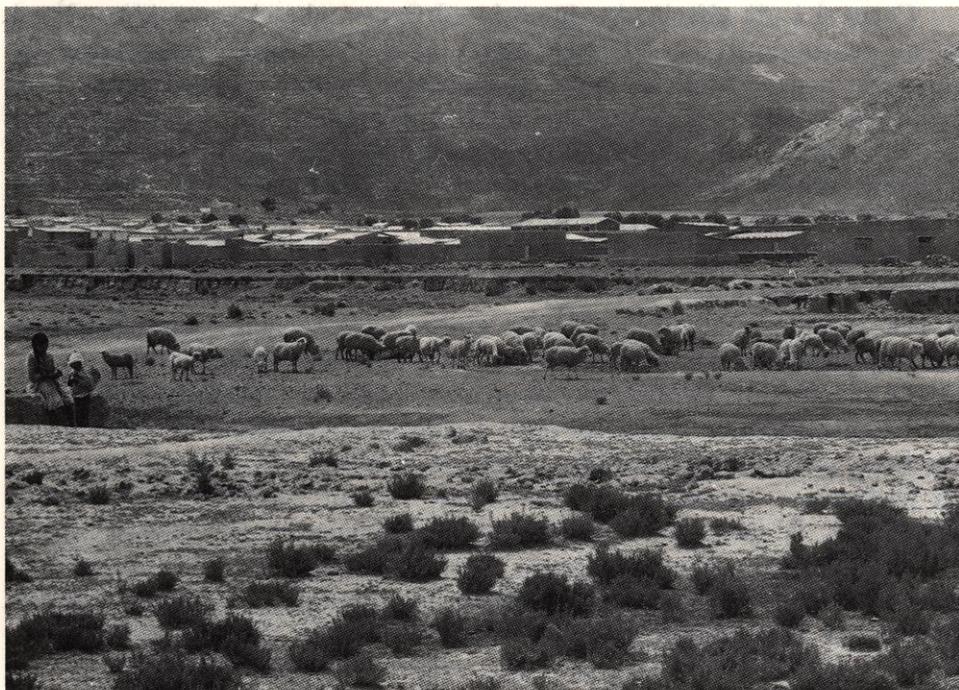


FIG. III

Periferia di Challapata con pecore al pascolo.

dina. Le caratteristiche climatiche in questo periodo sono delineate nell'annesso grafico. L'andamento della temperatura diurna sul terreno, all'ombra, è contrassegnato da un progressivo incremento che, dagli 11 °C delle ore 8 del mattino, giunge mediamente ai 22 °C del pomeriggio fino alle ore 15; in seguito si assiste ad un rapido decremento per cui alle ore 19, quando il tramonto è oramai prossimo (alle 19.30 è in-

(6) Tecnici agricoli presenti sul posto (è funzionante infatti a Challapata un piccolo ufficio agrario) ci confermano che in questa zona non si superano mai i 300 mm di pioggia all'anno.

fatti quasi buio), essa è già scesa attorno ai 14 °C. Al sole, sempre sul suolo, la temperatura alle ore 8 si aggira sui 16 °C e tocca i 55 °C nelle ore del mezzogiorno (con punta massima fino a 63 °C); successivamente si verifica un rapido declino così che, alle ore 19, è già scesa sui 20 °C (fig. II). L'umidità relativa, al suolo ed all'ombra, che è pari al 60% alle ore 8, scende progressivamente fino a toccare i valori più bassi (36%) intorno alle 17; in seguito risale rapidamente per cui alle ore 19 raggiunge il 50% (fig. II).

Come si è già riferito in riguardo ad Oruro, che si trova più a Nord di un centinaio di km in linea d'aria, il cielo è spesso irregolarmente nuvoloso e cade qualche breve pioggerella. Perciò i valori della temperatura e della U.R. hanno, nel ciclo delle 24 ore, un andamento piuttosto irregolare ed inoltre alquanto variabile da un giorno all'altro. I valori sopra riportati rappresentano le medie da noi riscontrate durante il nostro soggiorno.

Va aggiunto che il territorio è frequentemente battuto dai venti, non particolarmente forti in questa stagione, ma decisamente freschi anche durante le ore più calde del giorno, così che gli sbalzi di temperatura, passando dal sole all'ombra, sono eccezionalmente forti.

La pampa di Challapata, occorre ricordarlo, è comparativamente molto antropizzata; numerosi sono i campicelli coltivati ad erba medica, fava, patata, orzo e quinoa. Abbondano anche gli animali domestici, in particolare pecore, ma relativamente comuni sono pure i bovini e gli equini. È certamente questa, infatti, la zona meno povera che si incontra sull'Altopiano scendendo a Sud di Oruro. Peraltro procedendo verso il Lago Poopò, che dista circa una quindicina di km dal centro abitato ed è in rapida e progressiva regressione, l'ambiente è sempre meno frequentato, acquistando man mano caratteristiche palustri con ampie distese fangose e pozzanghere di acqua salmastra.

2. . Aree incolte

La composizione faunistica nelle superfici incolte non differisce molto da quella delle aree coltivate, quando se ne escluda l'assenza delle specie infeudate alle poche piante oggetto di coltivazione sull'altopiano. Tuttavia, in generale, si osserva una rarefazione più o meno evidente nelle popolazioni di varie specie. Infatti la pampa che si estende ad occidente della linea ferroviaria, verso il Lago Poopò, dove i campicelli sono piuttosto rari, la entomofauna ubiquitaria risulta decisamente più povera che ad oriente della medesima, ove le frequenti coltivazioni si alternano ad aree allo stato naturale, disseminate di piante spontanee. Pressoché azoiche risultano poi le plaghe completamente prive, o quasi, di vegetazione. Come si è riferito nel precedente contributo, il terreno è prevalentemente sabbioso misto a scarsa argilla ed è in qualche zona,

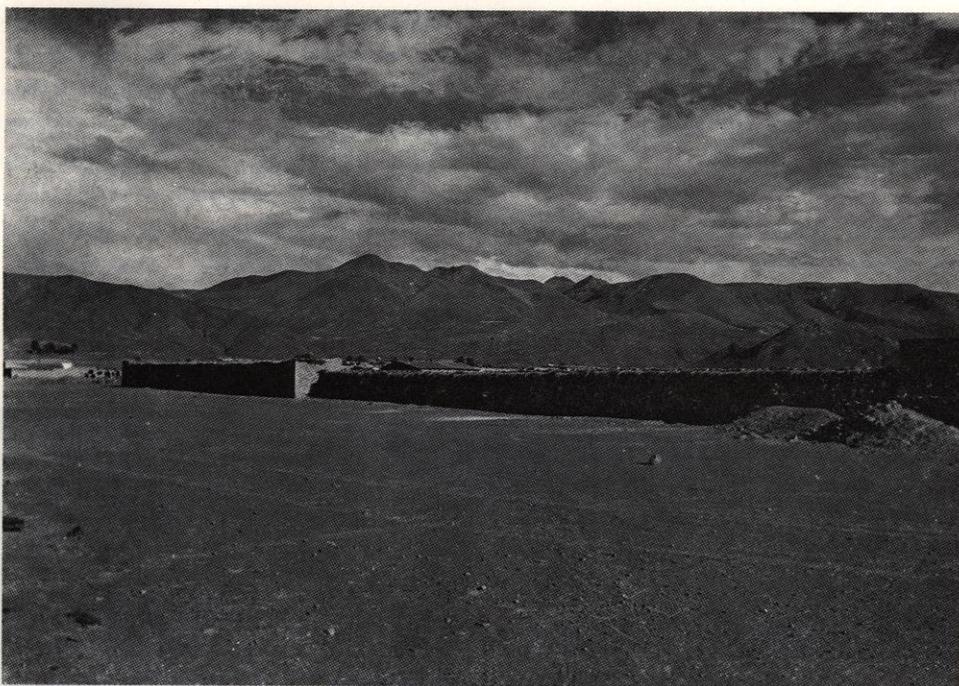


FIG. IV

Spiazzi privi di vegetazione alla periferia di Challapata.

specie se sottoposta ad erosione, cosparso di pietre generalmente assai minute.

Ortotteri. - Sono rappresentati, per quanto abbiamo potuto accertare, esclusivamente da Celiferi del gen. *Sphingonotus* Fieb. Si tratta di una specie largamente diffusa ma in numero limitato di individui per cui, anche a detta dei tecnici agrari della zona, essa non costituisce un reale pericolo per le coltivazioni. Vari uccelli esplorano in continuazione la pampa, scendendo di frequente e repentinamente al suolo ed è probabile che essi costituiscano un importante fattore di limitazione.

Rincoti. - Particolarmente numeroso, sebbene localizzato in aree ove vegeta una pianta spontanea (indeterminata), è apparso il ligeide *Lygaeus albornatus* Blanch. (7). Anche in pieno meriggio si vedono vagare, sul terreno nudo e surriscaldato, miriadi di adulti nonché di neanidi e ninfe.

(7) Peralta (1970) inserisce questo eterottero nell'elenco delle specie nocive alla patata. Da notare che i Ligeidi assieme ai Miridi sono le due famiglie di Eterotteri più largamente rappresentate alle alte quote himalaiane (Mani, 1962).

Lepidotteri. - Non sono infrequenti specialmente i Ropaloceri. Abbiamo infatti catturato, in buon numero, 2 specie di Esperidi, una di Licenidi, una di Pieridi ed una di Ninfalidi, tutte rimaste indeterminate. Tra gli Eteroceri, da noi raccolti in pieno giorno ⁽⁸⁾, vanno ricordati il piralide *Nomophila heterospila* (Meyrick), un nottuides del gen. *Agrotis* Ochs. ed il piccolo e slanciato sesiide *Carmenta mydaides* (Ureta). Quest'ultimo è caratterizzato da un mimetismo fanerico che lo rende simile ai Pompilidi anche nel comportamento; vola infatti rasente al suolo sul quale è solito posarsi. Anche alle 17, cioè 2 ore prima del tramonto, i Ropaloceri continuano a volare.



FIG. V

Carmenta mydaides (Ureta) in accoppiamento al suolo.

Ditteri. - Si notano frequentemente in volo o in sosta su piante, particolarmente sui fiori, alcune specie di Sirfidi, Asilidi, Muscidi, Califoridi e Tachinidi che purtroppo sono stati identificati solo in parte.

⁽⁸⁾ Secondo Mani (1968) praticamente tutti i Lepidotteri di alta quota hanno costumi diurni, anche quelli appartenenti a gruppi sistematici che alle basse altitudini volano di notte.

Specialmente di primo mattino e nel tardo pomeriggio si trovano posati sul terreno soleggiato dove la temperatura è più elevata. Quest'ordine, secondo Mani (1968), è tra i meglio rappresentati alle grandi altezze.

Coleotteri. - Carabidae. Ne sono stati raccolti poco meno di una decina di specie, tutte di piccole (9) o medie dimensioni; numericamente sono risultati assai meno rappresentati che in primavera. Com'è loro costume, essi si trovano negli ambienti tendenzialmente umidi, ed in particolare sotto le zolle, nei o in vicinanza dei campi coltivati nonché entro i fitti cespugli di paja brava ovvero sotto i medesimi, tagliati ed ammonticchiati. In quest'ultimo biotopo, nello strato a contatto



FIG. VI

Canthon rugosus Blanch. nell'atto di rotolare un grosso sferoide di sterco.

col suolo ove i vegetali in decomposizione formano una sorta di terriccio sciolto e molto umido, sono risultati presenti centinaia di esemplari di varie specie e dimensioni, a partire dai minutissimi *Bembidion*

(9) Mani (1962, 1968), che segnala una progressiva nanizzazione a carico di varie famiglie di Coleotteri nonché di altri ordini, con l'aumentare dell'altitudine, ritiene che il fenomeno rappresenti un aspetto della specializzazione alle alte quote.

Latr., commisti ad Anticidi del gen. *Anthicus* Payk., a Tenebrionidi del gen. *Hylithus* Guér. nonché a larve di Scarabeidi e perfino a piccoli lombrichi.

Scarabaeidae. Sono largamente rappresentati dagli stercorari. Tra di essi prevale numericamente il *Canthon rugosus* Blanch., che di primo mattino si trova ancora rifugiato sotto le zolle e le pietre; ma già verso le h 10 ferve la sua attività. Esso allestisce i caratteristici sferoidi con sterco di pecora, che è di gran lunga prevalente, utilizzando non le singole caccole, bensì vistosi ammassi compatti; le pillole vengono ruzzolate nel modo consueto. Abbastanza comuni sono i più corpulenti *Phanaeus* sp., forma che in primavera non avevamo incontrato, ed i piccoli *Ataenius* sp. reperiti invece anche in quella stagione e comuni sotto gli escrementi bovini.

Tra le specie fitofaghe va ricordata la volgare *Anchognata erythrodera* Blanch. ⁽¹⁰⁾, forma di cospicue dimensioni con elitre nerastre e protorace di color rosso cupo, che, accanto ad individui in piena attività, allinea numerosi cadaveri disseminati qua e là. Evidentemente all'inizio dell'estate il suo ciclo riproduttivo sta ormai per concludersi. Grosse larve melolontoidi, probabilmente riferibili a questa specie, sono state trovate nel terriccio sotto cespugli marcescenti di paja brava ammassati ai margini dei campi lavorati e perfino sotto gli adobes sparsi nei praticelli.

Tenebrionidae. A differenza di quanto si riscontra nei deserti caldi nordafricani, risultano in queste aree semidesertiche fredde mediocrementemente rappresentati ⁽¹¹⁾.

La specie di gran lunga più comune, e più vistosa, è certamente la *Pilobalia oblonga* Blanch. ⁽¹²⁾, forma di medie dimensioni con la nera livrea ornata da striscie e macchie di colore grigio chiaro. La loro distribuzione ed ampiezza si presenta molto variabile, così, sebbene gli esem-

⁽¹⁰⁾ Viene citata come nociva alla patata da Candia (1970) e da Fernandez (1970). Munro (1968), che ne denuncia una dannosità limitata a carico di questa coltura (le forme di gran lunga più nocive ai tuberi sull'Altopiano sono alcune specie di Curculionidi), riporta che la specie non è stata segnalata, a quanto pare, fuori dal territorio boliviano.

⁽¹¹⁾ Pierre (1980) calcola che nelle regioni aride del Sud America siano diffuse, tra il 5° e il 20° parallelo, oltre un centinaio di specie. Secondo Mani (1968), di tutte le specie di Coleotteri reperiti alle alte quote, solo il 10,5% appartiene ai Tenebrionidi contro il 54% di Carabidi.

⁽¹²⁾ Questo tenebrionide è bene rappresentato nella collezione entomologica della Stazione agricola sperimentale «S. Benito» di Cochabamba, assieme ad altre 7 specie dello stesso genere tutte raccolte a forte altitudine (Alandia, 1956). Anche per il Cile è segnalata come specie propria delle grandi altezze nella regione settentrionale del Paese (Peña, 1966).



FIG. VII

Pilobalia oblonga Blanch. mentre sta fuoriuscendo dalla cella pupale affondata nel terreno.

plari inviati per la determinazione siano stati raccolti tutti su una superficie di pochi km², il dr. T. J. Spilman, che li ha identificati, ha contrassegnato alcuni individui come appartenenti a 2 specie indeterminate di *Pilobalia* Burm. ⁽¹³⁾. Esse appaiono diffuse un po' ovunque, anche nelle zone periferiche dell'abitato ⁽¹⁴⁾, ma sono particolarmente numerose in vicinanza dei campicelli, specialmente di erba medica, e di contro alquanto rarefatte nelle ampie distese costellate di cespi di paja brava. Si noti che di questa volgarissima specie non era stata trovata traccia alcuna durante le ricerche svolte nei medesimi ambienti a metà primavera. Alla notte e di primo mattino gli adulti si trovano occultati sotto le pietre, i cespugli abbattuti di paja brava, sotto le ampie placche escrementizie oramai disseccate dei bovini o quelle raccolte degli equini, ma in particolare modo nelle cavernosità sotto le zolle

(13) Da notare che 3 specie di questo genere sono citate da Peralta (1970) come dannose alle coltivazioni di patata in Perù.

(14) Ad Oruro ci è risultata abbondante nel giardino zoologico, posto in un settore periferico della città.

anche in gruppi di una decina di individui. Il loro numero appare sovente correlato con l'ampiezza del ricovero; infatti sotto un grosso bidone schiacciato ne abbiamo rinvenuto una ventina di esemplari. Talora si possono trovare, specialmente al riparo degli adobes, in coabitazione con i confamiliari *Scotobius* Germ. Già verso le h 9, quando la temperatura sul terreno soleggiato comincia ad aggirarsi sui 25 °C, essi cominciano gradualmente ad entrare in circolazione all'aperto; verso le ore 11 risultano poi in piena attività anche se una modesta aliquota continua ancora a restare rintanata. Essi trotterellano, spesso velocemente, anche nelle aree glabre ma preferiscono quelle con rado tappeto di minutissime graminacee miste ad altre piccole pianticelle di cui si nutrono; sono altresì comuni nei campi di medica con piante rade e basse nonché nelle aree disseminate di piccole « thola ». Quando si arrestano, essi sfuggono facilmente all'osservazione perché, grazie alla maculatura grigiastrea del dorso, risultano bene mimetizzati. Dalle ore 11 in poi si possono osservare numerosi individui accoppiati; la copula prosegue durante la deambulazione così che spesso si notano coppie rovesciate sul dorso alacremenente sgambettanti. Spesso li abbiamo osservati mentre si nutrivano a spese di piccole pianticelle erbacee verdi. Verso le ore 16, quando la temperatura sul terreno e al sole è già in rapido declino, ma si aggira ancora sui 40 ° C, la loro attività risulta notevolmente rallentata; sovente se ne stanno immobili, come intorpiditi, e, specialmente se il cielo è coperto e soffiano venti freschi, la maggioranza ha ormai riguadagnato i rifugi per la notte. Verso le h 17 sono già tutti scomparsi, quando varie altre specie di esapodi si trovano ancora in circolazione. Allo scoperto sono reperibili anche vari individui morti, mentre, d'altro canto, alcuni esemplari appaiono sfarfallati di recente. Le cellette pupali si trovano affondate a circa 4-5 cm di profondità nel terreno compatto argilloso-sabbioso e comunicano in superficie mediante un pozzo verticale a sezione subellittica posto lateralmente; esse si trovano localizzate di preferenza lungo gli argini dei fossetti di irrigazione, per altro asciutti, ubicati ai margini degli appezzamenti coltivati.

Comunissimi sono anche i minuti *Hylithus* sp. dalla lucente livrea nera; già volgari in primavera, essi continuano anche nel primo scorcio dell'estate a mantenersi nascosti, isolati ovvero in gruppetti di 5-6 elementi ed oltre, sotto le zolle, pietre, ecc. durante il giorno. È presumibile che fuoriescano di prima sera, per quanto non li abbiamo mai visti all'aperto, forse a causa delle ridottissime dimensioni.

Curculionidae. I più numerosi sono le piccole forme appartenenti alla sottofamiglia delle Leptopiinae. In pieno giorno esse si trovano rintanate, anche in gruppetti di una decina ed oltre di individui, sotto le zolle.

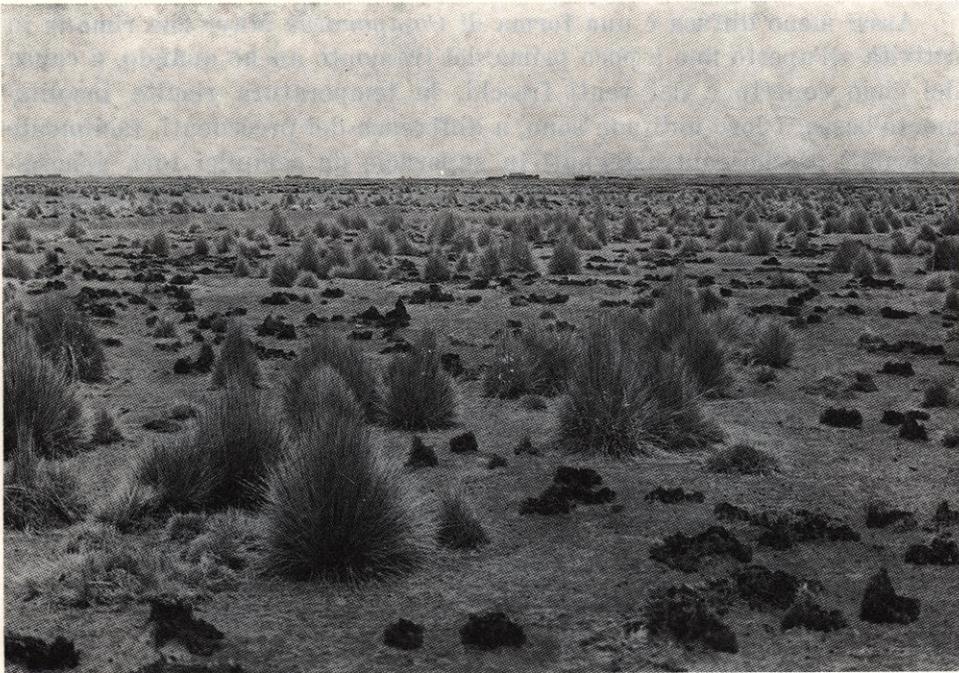


FIG. VIII

Puna di Challapata disseminata di *Stipa* (paja brava). Le macchie scure sono resti carbonizzati delle medesime piante.

I menotteri. - Pompilidae. Sono decisamente numerosi ed in particolare una piccola specie di *Pompilus* F. di colore verde-azzurro metallico; è presente altresì una forma più grandicella di *Anoplius* Duf. Del resto i Ragni, seppure di dimensioni piuttosto modeste, sono largamente diffusi ovunque. In alcuni casi abbiamo trovato i *Pompilus* all'interno del fittissimo intrico dei cespugli di paja brava ove i suddetti aracnidi abbondano. I Ragni infatti sono gli Artropodi capaci di diffondersi alle altezze maggiori (Mani, 1968).

Formicidae ⁽¹⁵⁾. Particolarmente comune è una specie di *Solenopsis* Westw. che costruisce nidi abbastanza vistosi un po' ovunque ma specialmente alla base dei cespugli in genere. Le operaie entrano in circolazione già di primo mattino (ore 8) e trasportano frustuli vegetali. La loro attività fuori dal nido si protrae fino a pomeriggio avanzato, per quanto, dopo le h 17, il loro viavai tenda a concentrarsi sui materiali espulsi dalle loro dimore o comunque in vicinanza delle medesime.

(15) Secondo Mani (1968), fra gli Imenotteri, che in generale scarseggiano alle alte quote, questa famiglia, assieme a quella dei Bombidi, è la più rappresentata.

Assai meno diffusa è una forma di *Camponotus* Mayr che rimane in attività all'aperto fino a poco prima del tramonto anche quando, a causa del cielo coperto e dei venti freschi, la temperatura risulta insolitamente bassa. I loro nidi non sono, a differenza dei precedenti, facilmente reperibili perché contrassegnati in superficie da semplici fori, generalmente non circondati da materiali di scavo. Anche le operaie sfuggono

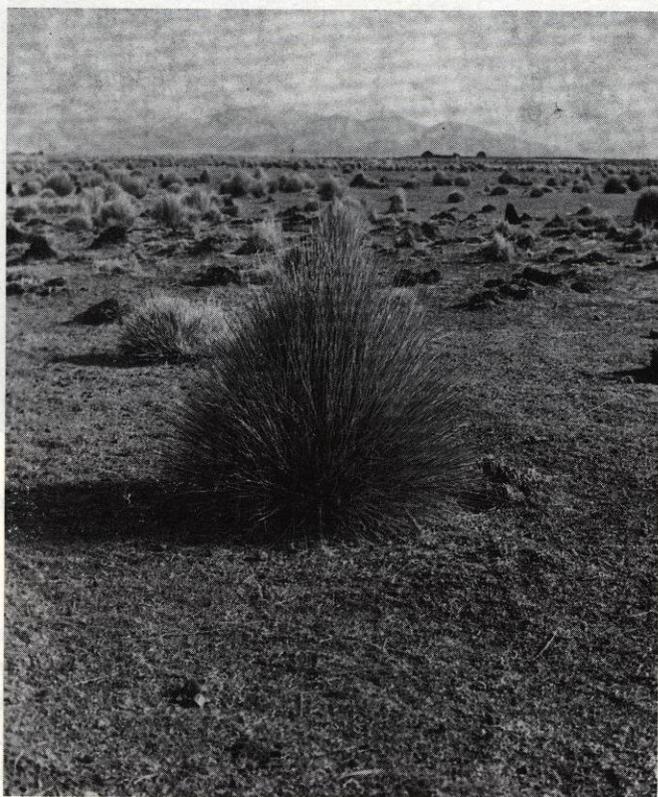


FIG. IX

In primo piano un florido cespuglio di *Stipa*.

facilmente all'osservazione dato che circolano isolatamente. Si riscontrano invece numerose sulle piante infestate da Afidi ed in particolare sulla « quinoa » ove si nota un intenso andirivieni.

Per ulteriori notizie su queste due specie di Formicidi, che sono le uniche da noi reperite sull'Altopiano, si rimanda alla precedente pubblicazione (Mellini e Verenini, 1986).

Insetti frequentanti le piante spontanee più comuni.

Stipa pungens e specie affini (paja brava e ichu). - Sono certamente, questi, i vegetali di gran lunga più noti e diffusi sull'Altopiano. Men-

tre non mostrano segni evidenti di attacchi diretti di fitofagi nella parte epigea, essi sono molto frequentati da vari esapodi perché costituiscono un efficace e disponibilissimo ricovero. D'estate tuttavia l'entomofauna quivi rifugiata è molto ridotta rispetto a quella riscontrata in primavera. Si tratta in grande maggioranza di Coleotteri ed in particolare di piccoli Carabidi (non determinati), di Anticidi del gen. *Anthicus* Payk., di Curculionidi Leptopiinae, e di Tenebrionidi tra cui i piccoli *Hylithus* ma anche la vistosa *Pilobalia oblonga* talora accoppiata. Tra le radici si trovano numerose larve di Curculionidi di varie dimensioni nonché di Tenebrionidi. Alla base della pianta, specialmente se piccola, nidifica frequentemente la *Solenopsis* sp. che forma tutt'attorno una sorta di scarpata più o meno vistosa, con la terra espulsa da numerose aperture (anche oltre una decina) collocate in prevalenza alla sommità del rilievo su cui si erge la pianta.

Nel complesso la fauna qui ricoverata è relativamente abbondante, anche se in misura molto inferiore rispetto alla primavera, e nonostante la presenza di numerose lucertole che proprio alla base di questi cespugli amano rifugiarsi. Abbiamo smantellato, metodicamente e con molta precauzione per evitare di essere dolorosamente punti, una decina di piante di varie dimensioni e in varie condizioni di vegetazione, trovandovi annidati mediamente una ventina di insetti ciascuno. Essi, in ordine di frequenza, sono così rappresentati: Tenebrionidi (8 esemplari, quasi tutti di *Pilobalia*), Curculionidi (5 ex.), Carabidi (3 ex.), Anticidi (3 ex.), Stafilinidi (1 ex.), Coccinellidi (1 ex.) nonché qualche occasionale individuo di lepidottero nottuide e piralide. La composizione faunistica e la sua consistenza appaiono dunque notevolmente mutate rispetto all'inizio della primavera, confermando come questa pianta funga soprattutto da rifugio permanente durante la cattiva stagione e solo occasionale durante l'estate e unicamente per certe specie.

A sud di Challapata, nella fascia compresa tra la linea ferroviaria ad occidente e le pendici della Sierra de Asanaques ad oriente, che è quella più intensamente coltivata, i cespugli di questa graminacea risultano sistematicamente abbattuti. Orbene sotto di essi, che rappresentano in pratica gli unici efficaci rifugi quivi disponibili, e per di più non numerosi, si nota la presenza di una entomofauna numericamente oltremodo ricca e composta prevalentemente da Tenebrionidi e da Carabidi di varie specie.

Lepidophyllum quadrangulare e *Bacharis tola* (denominati entrambi, in lingua quechua, thola). - Com'è noto, i cespugli di queste piante sono ricercati e utilizzati come combustibile, data la pressoché totale mancanza, sull'altopiano, di essenze arboree spontanee. Per questo motivo nella pampa di Challapata si incontrano soltanto esemplari molto giovani, che non oltrepassano i 50 cm di altezza, spesso riuniti

in vaste associazioni. Essi risultano gremiti di piccole galle subsferiche (dal diametro medio di 1 cm) composite, determinate da Imenotteri Terebranti; in un singolo cecidio si possono trovare anche una diecina di individui alloggiati in altrettante cellette. Sui rametti di maggior cali-

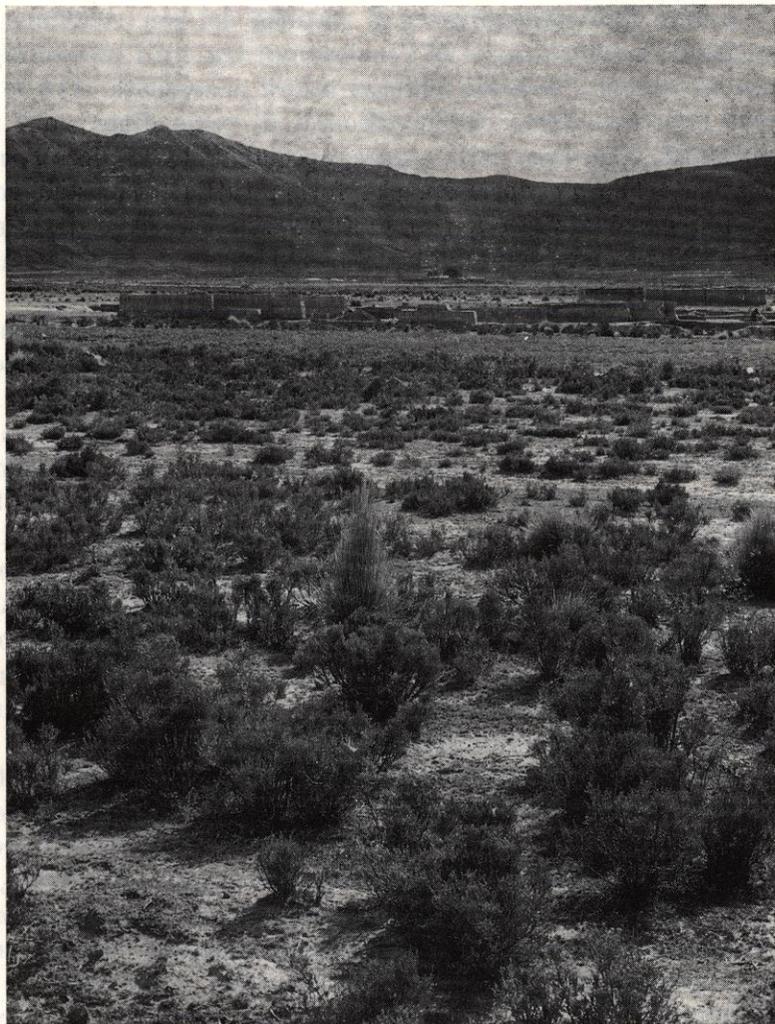


FIG. X

In primo piano modesti cespugli di thola. In secondo piano « fabbrica » all'aperto e deposito di adobes.

bro si notano ovature a manicotto di Lepidotteri. Falciano col retino si raccolgono miriadi di Omotteri di color verdastro e buoni saltatori, simili ai Cicadellidi ma molto minuti, nonché un piccolo ligeide grigio scuro del gen. *Nysius* Dall. presente anche con gli stadi giovanili. Fre-

quentemente su questi cespugli si posa il delicato zigottero *Protallagma titicacae*, mentre alla sua base si nascondono, numerosi, i vistosi Tenebrionidi del gen. *Pilobalia*.

Azorella glabra (indicata dagli indios come yareta). - È una pianta comune e assai curiosa perché quasi completamente interrata. Infatti del cespuglio legnoso, riccamente ramificato, sporgono in superficie soltanto le parti apicali dei rametti che, densamente costipate, formano una sorta di fittissimo cuscino verdastro subcircolare, del diametro di alcune decine di cm, spesso ammantato di piccoli fiori bianchi, e sempre in netto rilievo rispetto al terreno circostante. Esso presenta, pertanto, un aspetto grossolanamente paragonabile a quello del muschio. Sovente numerose piante si trovano associate a formare dei vistosi tappeti che si estendono per vari metri quadrati.

Al suo interno frequentemente nidifica la solita *Solenopsis* che scarica alla periferia di questa sorta di grosso tappeto una corona di glomeruli sabbiosi scavati in profondità. Nel suo spessore sono inoltre frequenti piccole ed esili crisalidi di lepidottero parassitizzate in alta

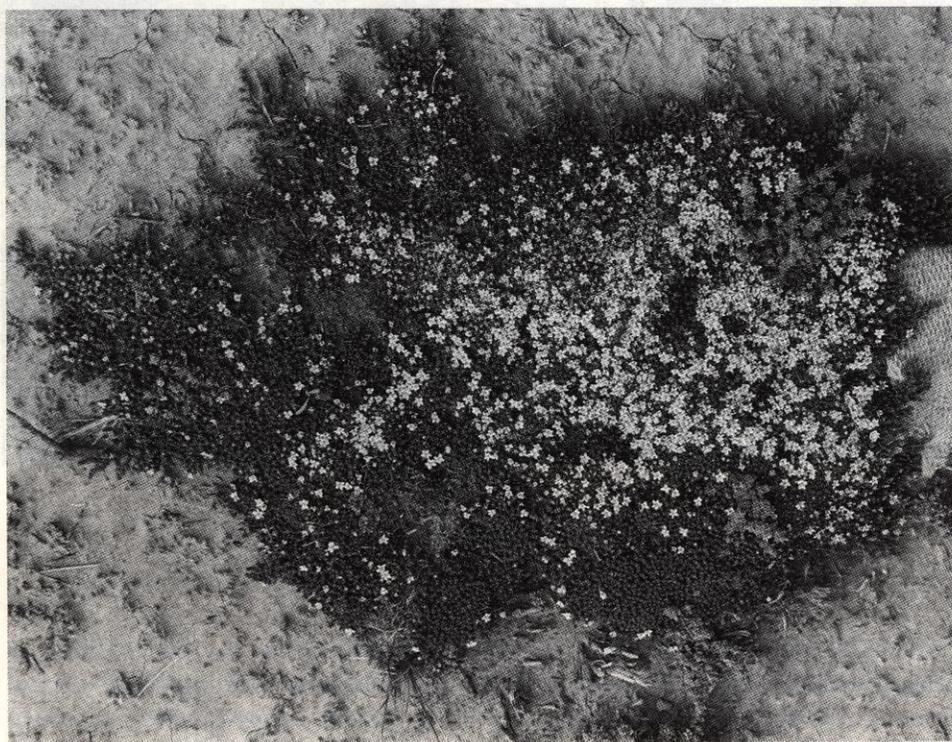


FIG. XI

Cuscino di yareta in fiore.

percentuale da un Braconide e da un Tachinide, nonché Coccidi globosi di color rosa per il vero legati alle radici di minute graminacee disseminate qua e là nei cuscini di yareta. I bianchi fiorellini, per quanto incospicui, sono frequentati da operaie di *Camponotus*, Muscidi e Pompilidi.

In generale, dunque, la entomofauna della puna è abbastanza varia e certamente non così povera come ci si poteva attendere. Il principale

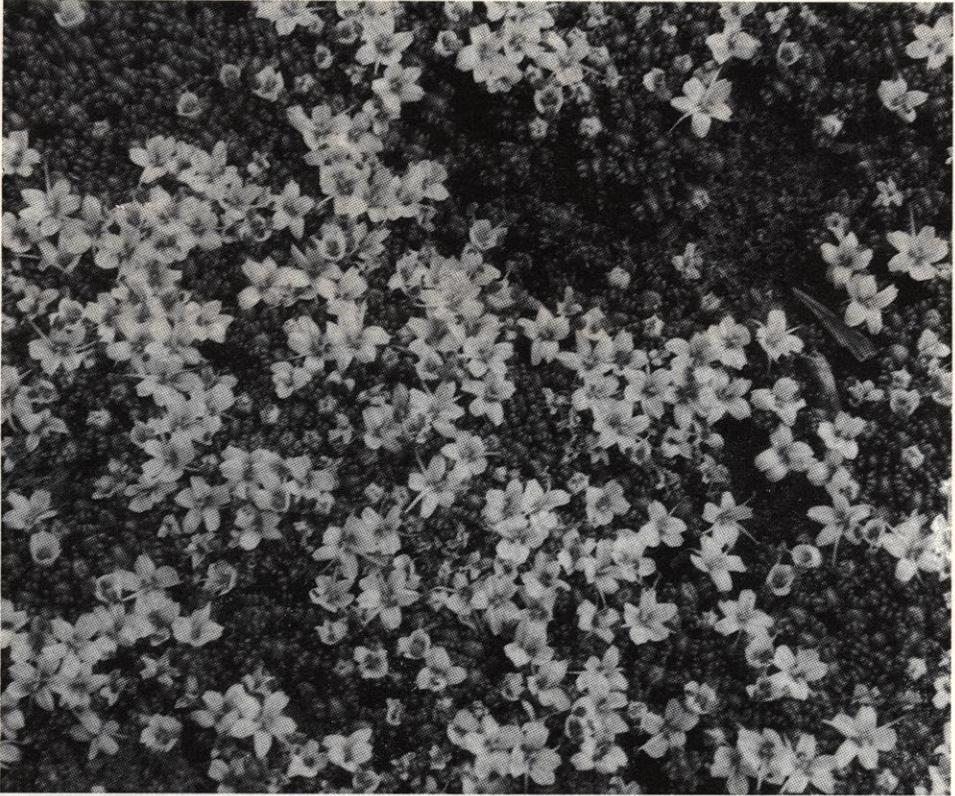


FIG. XII

Yareta, particolare della figura precedente.

fattore fisico condizionante la sua composizione e la sua attività è rappresentato dalla temperatura che, in relazione alla notevole altitudine e nonostante l'ubicazione entro la fascia subtropicale, presenta valori medi annuali piuttosto bassi e forti escursioni giornaliere. Di contro la pressione atmosferica, in relazione alla eterotermia e alla grande efficienza del sistema respiratorio degli insetti, non sembra

avere, di per sé, una grande importanza ⁽¹⁶⁾, come dimostrano numerose ricerche di laboratorio sulla resistenza degli esapodi al vuoto. Hendricks (1983), ad esempio, esponendo per 2, 8, 24 ore continue adulti di *Heliothis virescens* F. ed *Anthonomus grandis* Bohem. in una camera ipobarica, con pressioni varianti da 1012 mm (livello del mare) a 355 mm (corrispondenti a 7600 m di altezza), ha notato che solo in quest'ultima condizione si verifica un leggero incremento nella mortalità, per il resto gli insetti si accoppiano normalmente dopo il trattamento e depongono uova fertili. D'altro canto si è osservato che per una stessa specie nonché per specie affini, il tasso di consumo di ossigeno cresce significativamente con l'altitudine. Tale fenomeno sembra rappresentare un adattamento proprio degli animali di alta quota che così, grazie ad un metabolismo più intenso, possono meglio sfruttare la stagione favorevole, che, col crescere dell'altitudine diviene sempre più breve (cfr. Mackay, 1982 e gli AA. da lui citati). Più in generale, secondo Mani (1968), la ridotta pressione atmosferica può minimizzare, o addirittura neutralizzare, gli effetti sfavorevoli degli altri fattori ambientali.

3. - Aree coltivate.

Gli sparsi campicelli sono generalmente circondati da fossetti per l'irrigazione, per altro, in questo periodo, generalmente asciutti. La entomofauna è qui più ricca che nelle zone incolte, non solo per la presenza dei fitofagi legati alle piante coltivate, ma anche per quella delle forme ubiquitarie che ivi trovano un pabulum più abbondante.

Va sottolineato che i campi coltivati sono spesso misti, nel senso che, accanto alla pianta principale, ne vegetano altre, più o meno numerose, di specie diverse. Così, ad esempio, negli appezzamenti di fava e di orzo, si trova comune anche la quinoa. Addirittura tutte e tre queste piante possono risultare intimamente mescolate, al punto che talora è impossibile stabilire quale sia la coltura prevalente. L'erba medica, poi, appare variamente infestata da *paja brava* e da *thola*.

E r b a m e d i c a . - Sia quella di primo sfalcio (alta circa una sessantina di cm) che quella di II sfalcio (alta 20-25 cm) risulta discretamente infestata da Afidi (rappresentati anche da forme alate), che il prof. D. Villaroel, specialista di questo gruppo, ci ha indicato come *Acyrtosiphon kondoi* Shinji e *A. pisum* (Harris). Numerosissimi sono i predatori, e primo fra essi il coccinellide *Eriopis connexa* ⁽¹⁷⁾, accom-

⁽¹⁶⁾ Per una discussione approfondita degli effetti dei vari fattori fisici agenti ad alta quota, sugli organismi animali sia omeotermi che eterotermi, si consulti l'opera di Mani (1962).

⁽¹⁷⁾ Citato come presente nelle coltivazioni di patata da Candia (1970).



FIG. XIII

Ammophila lampei Strand posata sul terreno.

pagnato, anche se meno abbondante, da *Adalia angulifera*. Sono apparsi comuni anche piccoli Sirfidi grigiastri (tuttora indeterminati) per cui il controllo naturale dei suddetti fitomizi risulta decisamente intenso⁽¹⁸⁾. Le pupe di tutti questi entomofagi si trovano comunemente occultate nelle cavernosità sotto le zolle.

Altra specie infestante di omottero, anche se limitata solo a certi appezzamenti, è risultato il cicadellide *Anacuerna centrolinea* rappresentato, in questo periodo, da sporadici adulti affiancati però da miriadi di forme preimmaginali.

Alla base delle piante sono spesso scavati i nidi delle *Solenopsis*. Tali formicidi, che sono quelli di gran lunga più comuni nell'area di Challapata, ed in pratica diffusi in tutti gli ambienti, ivi compreso l'abitato, nidificano infatti di preferenza al piede dei vegetali, anche spontanei.

Eccezionalmente numeroso è apparso poi lo sfecide *Ammophila lam-*

(18) Tuttavia in altre località della stessa provincia di Abaroa, di cui Challapata è il capoluogo, durante la nostra permanenza era in atto una campagna di difesa con insetticidi organici fosforati.

pei Strand ⁽¹⁹⁾ che, diffuso un po' ovunque ad oriente della linea ferroviaria ove abbondano i campi coltivati, trova qui un ambiente di elezione. Già verso le 8 del mattino si vedono volare a centinaia, bassi sul terreno, ovvero deambulare lentamente al suolo così che possono, con facilità, essere catturati anche a mano. Essi sono qui attratti dalla relativa abbondanza di larve di Lepidotteri, ed in particolare di Notuidi che al solito, nelle ore diurne, stanno nascosti sotto le zolle. La loro intensa attività si protrae fino al tardo pomeriggio; ancora alle h 17 la loro presenza non risulta sensibilmente rarefatta. In alcuni casi abbiamo notato che essi sfruttano, per la nidificazione, i pozzi verticali scavati nel terreno dalla *Pilobalia oblonga* per uscire dalla cella pupale. Sul fondo giace una sola grossa larva paralizzata di nottuidae sopportante l'uovo dell'imenottero, mentre la via di accesso risulta parzialmente occlusa da grosse particelle di terra.

Data la straordinaria abbondanza, questi Aculeati possono costituire un importante fattore di controllo per le larve dei Lepidotteri in questi ambienti; il fatto appare eccezionale visto che le *Ammophila* Kirby, sebbene comuni, generalmente non compaiono in massa.

I fiori sono frequentati fino nel tardo pomeriggio da alcune specie di Bombi (ancora indeterminati) di notevole mole e dal volo assai rumoroso.

F a v a . - A metà gennaio è alta circa 70-80 cm ed è già entrata in produzione; la metà apicale della pianta è per altro ancora gremita di fiori. Sebbene rigogliosa e florida di aspetto, la papilionacea risulta fortemente infestata da un afide brunastro; fiori, baccelli e stelo (le foglie sono escluse) appaiono letteralmente rivestiti da uno strato di questi omotteri. È l'attacco più imponente che abbiamo osservato sull'altopiano e tale da portare, fra l'altro, al disseccamento dei fiori. Stranamente non si è osservata la presenza di Coccinellidi predatori, che pure sono tanto comuni nella pampa di Challapata ed assai attivi specialmente nei campi di erba medica. Bene rappresentate sono invece apparse 2 specie di Sirfidi i cui adulti si osservano comunemente in volo stazionario sopra la coltura. I fiori sono poi visitati da 2 specie di grossi Bombi dal volo particolarmente pesante e sonoro.

Q u i n o a (*Chenopodium quinoa*). - È anch'essa notevolmente attaccata da un afide brunastro simile a quello presente sulla fava. Esso staziona nel fitto delle infiorescenze per cui non è immediatamente percepibile. La sua presenza è però rivelata dall'andirivieni dei *Camponotus* sp. che ne frequentano le colonie.

P a t a t a e o r z o . - In questo periodo la solanacea è alta poco meno di una ventina di cm e, forse in relazione all'accrescimento poco

⁽¹⁹⁾ La specie è indicata come propria delle terre alte in Cile e Perù da Sielfeld (1980).

avanzato, è apparsa praticamente indenne da attacchi di insetti almeno nella parte epigea ⁽²⁰⁾.

La graminacea, pure assai bassa, presenta già le spighe, anche se verdi e non mostra segni apprezzabili di danni arrecati da esapodi.

4. - A b i t a t o

L'entomofauna lungo le strade in terra battuta del grosso « villaggio » è assai povera e non differisce sostanzialmente da quella riscontrata nella primavera di due anni prima.

L'insetto più comune è il tenebrionide *Scotobius* prope *zischkai* Kulzer ⁽²¹⁾. Esso fuoriesce dalle cavernosità scavate nei muri di adobes al calar della notte. Si muove lentamente ovvero sta addirittura immobile, come intorpidito, alla base dei muri delle abitazioni. In pratica il comportamento non sembra mutato rispetto a quello da noi rilevato a metà primavera. Si ritiene che la scarsa attività di questo coleottero, che all'aperto sta isolato e che mai abbiamo veduto nutrirsi, vada attribuita alle basse temperature notturne che anche durante la prima parte dell'estate scendono a livelli piuttosto bassi; infatti la temperatura, che già all'imbrunire (h 19) si aggira mediamente sui 14 °C a livello del suolo, precipita in piena notte a soli 7 °C.

È opportuno rilevare che lo *Scotobius* è reperibile anche fuori dell'abitato, specialmente laddove esso trova confacenti rifugi; così risulta abbastanza comune negli anfratti dei muri di terra parzialmente diroccati, che recingono campi in temporaneo abbandono nella pampa che si estende verso il lago Poopò, nonché sotto le zolle in parte sollevate. Essi si trovano di giorno qui ricoverati in gruppetti di varia consistenza. A differenza della *Pilobalia oblonga*, l'altro tenebrionide di medie dimensioni ancor più comune, che è diffuso un po' ovunque fuori dall'abitato (di cui peraltro raggiunge le zone periferiche), lo *Scotobius* appare molto localizzato con preferenza per le zone maggiormente antropizzate. Probabilmente ciò è in relazione con le abitudini alimentari delle due specie: decisamente fitofaga la prima, verosimilmente eterofaga e legata ai rifiuti la seconda.

Altro coleottero reperito nottetempo abbarbicato sui muri, sebbene in scarso numero, è il *Dermestes peruvianum* Castelnau.

⁽²⁰⁾ Candia (1970) e De Fernandez (1970) presentano, rispettivamente, un nutrito elenco, comprendente ben 54 e 64 specie di esapodi in prevalenza Coleotteri, trovati in questa coltura, in piccola parte sull'Altopiano ed in maggioranza nelle più basse zone dei Valles transandinos.

⁽²¹⁾ Gli esemplari da noi catturati in primavera, in questi stessi biotopi, furono indicati dal medesimo specialista nord americano, T. J. Spilman, come *S. planatus* Erich. Si tratta di forme raccolte comunemente sulle cordigliere andine (vedasi il catalogo di Alandia, 1956); Pierre (1980), ad esempio, le ha osservate a Puno sul Lago Titicaca. Più in generale secondo Pierre (loc. cit.) la tribù degli Scotobiini sembra comprendere essenzialmente forme proprie della puna secca.

Tra gli insetti attivi durante le ore diurne i più volgari sono i Formicidi del gen. *Solenopsis* che nidificano sotto le pietre.

Non si sono potute estendere le indagini nel pieno della notte per l'eccessiva presenza di cani randagi ed assai aggressivi, come si è già riferito in altra occasione.

5. - Rio Chico

La sua portata è ancora più esigua rispetto a quella da noi riscontrata verso la fine di primavera quando la stagione secca volge al termine. Con l'estate di solito ha inizio il periodo delle piogge, ma questo anno, come si è già segnalato, esse sono state finora talmente modeste da bagnare appena la superficie del suolo. Non abbiamo riscontrato



FIG XIV

Il Rio Chico nelle vicinanze di Challapata.

variazioni apprezzabili nella popolazione entomatica delle sue acque, per cui si rimanda al prospetto delineato nel precedente contributo. Ci limitiamo a segnalare che dei due Odonati da noi veduti, la grossa e non comune *Aeschna peralta* Ris vola di norma lungo il rio e comunque in vicinanza delle sue sponde, mentre l'esile e volgarissima *Protalagma titicacae* (Calvert) se ne allontana anche notevolmente diffondendosi un po' ovunque.

ELENCO DELLE SPECIE RACCOLTE SULL'ALTOPIANO BOLIVIANO
NEI PERIODI 29-30 DICEMBRE 1982 E 15-20 GENNAIO 1983

	Oruro	Challapata	Determinazione
ODONATA			
			O. S. Flint
Coenagrionidae			
<i>Protallagma titicacae</i> (Calvert)	×	×	
Aeschnidae			
<i>Aeschna peralta</i> Ris		×	
ORTHOPTERA			
			D. A. Nickle
Acrididae			
<i>Sphingonotus</i> n. sp.	×	×	
RHYNCHOTA			
Corixidae			T. J. Henry
<i>Sigara</i> sp.		×	
Notonectidae			T. J. Henry
<i>Notonecta</i> sp.	×	×	
Miridae			T. J. Henry
<i>Rhinacloa</i> sp.	×	×	
Lygaeidae			T. J. Henry
<i>Lygaeus alboornatus</i> Blanch.	×	×	
<i>Nysius</i> sp.	×	×	
<i>Geocoris</i> sp.		×	
Rhopalidae			T. J. Henry
<i>Harmostes</i> sp.		×	
Cicadellidae			J. P. Kramer
<i>Anacuerna centrotinea</i> (Melichar)		×	
LEPIDOPTERA			
Sesiidae			T. D. Eichlin
<i>Carmenta mydaides</i> (Ureta)	×	×	
Pyralidae			D. C. Ferguson
<i>Nomophila heterospila</i> (Meyrick)		×	
Noctuidae			R. W. Poole
<i>Agrotis</i> sp.		×	
Hesperiidae			
2 specie indeterminate		×	
Lycaenidae			
1 specie indeterminata		×	
Pieridae			
1 specie indeterminata		×	
Nymphalidae			
1 specie indeterminata		×	

ELENCO DELLE SPECIE RACCOLTE SULL'ALTOPIANO BOLIVIANO
NEI PERIODI 29-30 DICEMBRE 1982 E 15-20 GENNAIO 1983

	Oruro	Challapata	Determinazione
DIPTERA			
Syrphidae			F. C. Thompson
<i>Dolichogyna</i> sp.		×	
<i>Palpada</i> sp.		×	
<i>Scaeva occidentalis</i> Shannon		×	
<i>Carposcalis</i> sp.		×	
Dryomizidae			G. Steyskal
<i>Dichromyia sanguiniceps</i> Wied.		×	
Sarcophagidae			
3 specie indeterminate	×	×	
Calliphoridae			N. E. Woodley
2 specie di Chrysomyini	×		
Tachinidae			N. E. Woodley
<i>Deopalpus</i> sp. (?)		×	
<i>Gonia</i> sp.	×	×	
2 specie indeterminate		×	
COLEOPTERA			
Carabidae			
Varie specie indeterminate	×	×	
Staphylinidae			L. M. Chilson
Aleocharinae		×	
Philontini		×	
Histeridae			J. M. Kingsolver
<i>Euspilotus</i> sp.	×		
Scarabaeidae			R. D. Gordon
<i>Ancognata erythrodera</i> Blanch.	×	×	
<i>Canthon rugosus</i> Blanch.	×	×	
<i>Phanaeus</i> sp.		×	
<i>Ataenius</i> sp.	×	×	
Cantharidae			R. D. Gordon
<i>Cantharis</i> sp.		×	
Dermestidae			J. M. Kingsolver
<i>Dermestes peruvianus</i> Castelnau		×	
Coccinellidae			R. D. Gordon
<i>Adalia angulifera</i> Muls.		×	
<i>Eriopsis connexa</i> (Germ.)	×	×	

ELENCO DELLE SPECIE RACCOLTE SULL'ALTOPIANO BOLIVIANO
NEI PERIODI 29-30 DICEMBRE 1982 E 15-20 GENNAIO 1983

	Oruro	Challapata	Determinazione
Anthicidae			T. J. Spilman
<i>Anthicus</i> sp.		×	
Tenebrionidae			T. J. Spilman
<i>Gyriosomus</i> sp.	×		
<i>Pilobalia oblonga</i> Blanch.		×	
<i>Pilobalia</i> spp.		×	
<i>Scotobius</i> prope <i>zischkai</i> Kulzer		×	
<i>Praocis</i> sp.	×		
<i>Hylithus</i> sp.	×	×	
Curculionidae			D. R. Whitehead
<i>Trichocyphus formosus</i> (Erich.)	×		
Naupactini: <i>Eurymetopus</i> sp.?		×	
Leptopiinae	×	×	
HYMENOPTERA			
Tiphiidae			A. S. Menke
Thynninae: 1 specie		×	
Formicidae			D. R. Smith
<i>Solenopsis</i> sp.	×	×	
<i>Camponotus</i> sp.		×	
Eumenidae			A. S. Menke
<i>Hypodynerus</i> n. sp.		×	
Pompilidae			A. S. Menke
<i>Pompilus</i> sp.	×	×	
<i>Anoplius</i> sp.		×	
Sphecidae			A. S. Menke
<i>Ammophila lampei</i> Strand	×	×	
<i>Prionyx erythrogastra</i> (Rohwer)	×	×	
<i>Podagritus</i> sp.		×	
Apoidea			
2 specie indeterminate		×	

N.B. Non tutto il materiale raccolto è stato determinato; molti esemplari, in parte riferibili a specie nuove, si trovano tuttora in corso di studio presso gli specialisti nord americani.

RIASSUNTO

Come prosecuzione di indagini precedentemente intraprese all'inizio della primavera, vengono qui riferiti i risultati di ricerche, effettuate all'inizio della stagione estiva, sulla distribuzione e l'attività degli insetti in alcuni biotopi dell'Altopiano centrale, e precisamente nei dintorni di Oruro e Challapata.

I valori della temperatura sul terreno ombreggiato, rilevati in questi due periodi, sono assai simili durante le ore di luce, mentre differiscono sensibilmente nel corso della notte, pure scendendo d'estate fino a pochi gradi sopra lo zero.

Nella puna, rispetto alla primavera, si osserva: 1) una forte rarefazione degli insetti rifugiati entro i cespugli di *Stipa* e la loro concomitante dispersione nell'ambiente circostante; 2) la comparsa in volo di gruppi sistematici, quali Lepidotteri, Ditteri e Imenotteri allora scarsamente rappresentati. Tuttavia l'entomofauna attiva nella prima parte dell'estate appare ancora numericamente modesta, sia come numero di specie che di individui, quando se ne escludano certe forme nocive alle poche colture, ed in particolare gli Afidi.

L'attività degli insetti è quasi esclusivamente limitata alle ore diurne; di notte, stante le basse temperature, è pressoché inesistente.

Sono fornite, ambiente per ambiente, notizie sulla vita degli insetti più comuni; fra questi vanno ricordati, in particolare, il tenebrionide *Pilobalia oblonga* Blanch. e lo sfecide *Ammophila lampei* Strand. Viene inoltre presentata una lista degli esapodi raccolti e finora determinati, comprendente circa una cinquantina di specie.

Rispetto a quelle dei deserti caldi nordafricani, la fauna di questi ambienti d'alta quota, semiaridi e freddi, presenta le seguenti caratteristiche: a) è più varia ed equilibrata nella sua composizione; b) è composta, con riferimento alle specie terricole, di forme di dimensioni minori; c) svolge praticamente solo attività diurna; d) i Tenebrionidi sono mediocrementemente rappresentati; e) sono abbastanza numerosi invece i piccoli Carabidi propri delle aree montane in genere.

Si ritiene che il principale fattore condizionante la vita degli insetti in queste aree sia rappresentato dalle basse temperature, mentre si esclude il fattore altitudine di per sé, visto che gli insetti sono molto resistenti agli abbassamenti, anche forti, della pressione atmosferica.

On the biology of insects in the semi-arid regions of the
bolivian highlands in early summer.

SUMMARY

This is a continuation of the spring research in the same area. Insect distribution and activity in habitats about Oruro and Challapata at the beginning of summer are reported.

Daytime temperatures recorded in both seasonal periods were similar while overnight temperatures were markedly different, despite the fact that in early summer these latter values dropped to a few degrees above 0 °C.

With respect to the spring, the «puna» in early summer revealed: 1) a thinning of the number of insects sheltered in the *Stipa* bushes as more insects begin to spread in the surrounding environment; 2) flights of systematic groups of insects, i.e. Lepidoptera, Diptera and Hymenoptera, that were rare in spring. However, early-summer insect activity was still numerically moderate, both in terms of the number of species and individuals. This excludes, of course, pests of the few crops being grown, especially

aphids. Insect activity takes place almost exclusively during daylight, as the night temperatures are still too low.

Habits of the most common insects are given by habitat, including *Pilobalia oblonga* Blanch. and *Ammophila lampei* Strand in particular. A list of the hexapods collected and identified thus far, about fifty species in all, is also provided.

Compared to those of the Northafrican deserts, the entomofauna of these cold, high-altitude semiarid lands have the following characteristics: a) a more varied and balanced make-up; b) ground species are smaller in size; c) activity takes place prevalently in daylight hours; d) limited number of Tenebrionidae; and e) small Carabidae are numerous as in mountain areas generally.

Apart from the altitude, low temperatures appear to be the main factor conditioning the insect life in these areas. This is borne out by the fact that generally the insects are very resistant even to abrupt air pressure drops.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ALANDIA E. M. DE, 1956. — Insectos de Bolivia en la coleccion de la estacion experimental agricola de Cochabamba. - *Min. Agric., Serv. agric. Interamericano*, La Paz, Publ. Espec. n. 21, 13 pp.
- CANDIA J. D., 1970. — Insectos encontrados en los cultivos de la papa, *Solanum* sp. - *Min. Agric. Ganad., La Paz. Mem. VI Reunion latinoamer. invest. papa*, pp. 95-96.
- DE FERNANDEZ M. L. H., 1970. — Problemas entomologicos sobre el cultivo de la papa en Bolivia. - *Min. Agr. Ganad., La Paz. Mem. VI Reunion latinoamer. investig. papa*, pp. 99-103.
- HENDRICKS D. E., 1983. — Effects of high altitude exposure on survival and behavior of tobacco budworms (Lepidoptera: Noctuidae) and boll weevil (Coleoptera: Curculionidae). - *Environ. Entomol.*, 12: 1898-1903.
- MACKAY W. P., 1982. — An altitudinal comparison of oxygen consumption rates in three species of *Pogonomyrma* harvester ants (Hymenoptera: Formicidae). - *Physiol. Zool.*, 55: 367-377.
- MANI M. S., 1962. — Introduction to high altitude entomology. - Methuen, London, 302 pp.
- MANI M. S., 1968. — Ecology and biogeography of high altitude insects. - Yunk, L'Aia, 527 pp.
- MELLINI E., VERENINI M., 1986. — Note di biologia sugli Insetti delle aree semidesertiche dell'Altopiano Boliviano durante la primavera. - *Boll. Ist. Ent. «Guido Grandi» Univ. Bologna*, 40: 121-149.
- MUNRO J. A., 1968. — Insects affecting potatoes in Bolivia. - *J. Econ. Entom.*, 61: 882.
- PEÑA L. E., 1966. — Catalogo de los Tenebrionidae (Coleoptera) de Chile. - *Ent. Arb. Mus. Frey*, 17: 397-453.
- PERALTA M. D., 1970. — Plagas de la papa en el Peru. - *Min. Agric. Ganad., La Paz. Mem. VI Reunion Latinoamer. Investig. papa*, pp. 109-115.
- PERALTA M. D., 1970. — Controladores biologicos de las plagas de la papa en el Perú. - *Mem. VI Reun. Latinoamer. Invest. papa, Min. Agric. Ganad., La Paz*, pp. 104-108.
- 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.
- SANGINES C. P., 1976. — Tiwanaku: espacio, tiempo y cultura. - Ediciones Pumapunku, La Paz, 255 pp.; cfr. p. 147.
- STELFELD W., 1980. — Las especies de Sphecidae (Hymenoptera) conocidas para territorio chileno. - *Rev. Chilena Entom.*, 10: 71-76.