

— 111 —

DR. SANDRO RUFFO

Istituto di Entomologia della R. Università di Bologna

Studi sui Crisomelidi (Insecta Coleoptera).

I.

Interessandomi dello studio sistematico dei Crisomelidi italiani e desiderando di completarlo con quello biologico, ho cominciato, da qualche anno, ad occuparmi della loro etologia. Ho potuto così raccogliere un complesso abbastanza notevole di reperti riguardanti numerose specie di questa famiglia, reperti che conto di accrescere e di pubblicare.

Ho creduto intanto opportuno di rendere noti i primi risultati delle mie osservazioni, dando al contributo un carattere di esposizione schematica di quanto mi è stato possibile mettere in luce sull'etologia delle specie prese in esame. Ho perciò ridotto la parte bibliografica alla citazione dei lavori più importanti ed ho trascurato, per il momento, studi meno interessanti o di vecchia data.

La presente memoria, e le successive che spero di poter dare alle stampe, serviranno di base ad una trattazione più generale dei Crisomelidi italiani.

Ringrazio i signori specialisti, prof. L. MASI e dott. J. VILLENEUVE de JANTI che si compiacquero di classificare rispettivamente gli Imenotteri Calcididi e i Ditteri Tachinidi.

Un particolare profondo ringraziamento debbo al mio Maestro, prof. G. GRANDI, che, nei quattro anni di mia permanenza nel suo Istituto, mi fu largo di consigli e di insegnamenti indimenticabili.

CRIOCERINI

Crioceris asparagi L.

(Tav. VII, fig. 1)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — La *Crioceris asparagi* è una specie a vasta distribuzione geografica; essa si trova in gran parte dell'Europa fino al Bacino Mediterraneo e nell'Asia settentrionale. Fu introdotta casualmente, verso la metà del secolo scorso, nell'America del Nord, dove si è poi rapidamente diffusa dal Canada alla California. In Italia, secondo LUIGIONI⁽¹⁾, fu osservata nelle regioni settentrionali e centrali, nella Campania e nella Sardegna.

PIANTE OSPITI. — Ho raccolto questa specie sul comune Asparago (*Asparagus officinalis*). Secondo gli AA., può vivere anche a spese di altri *Asparagus* coltivati a scopo ornamentale.

ETOLOGIA. — L'etologia della *Crioceris asparagi* fu studiata da moltissimi Autori sia in Europa, che in America. Tra i lavori più recenti⁽²⁾ ricordo quelli di CHITTENDEN⁽³⁾, di GUYTON⁽⁴⁾, di DRAKE e HARRIS⁽⁵⁾ negli Stati Uniti, di BALACHOWSKY e MESNIL⁽⁶⁾ in Francia, di DINGLER⁽⁷⁾ in Germania. In Italia, la specie è stata di recente brevemente trattata da AJROLDI⁽⁸⁾.

Io ho potuto studiare solamente la generazione estiva⁽⁹⁾ che, nel clima di Verona, ove ho compiuto le mie osservazioni, ha inizio intorno

(1) Luigioni P. — *I Coleotteri d'Italia*. — Mem. Pont. Acc. Scienze, serie II, vol. XII, 1929, 1160 pp. Cfr. pag. 777.

(2) Per i numerosi lavori del secolo scorso cfr. Rupertsberger M. — *Biologie der Käfer Europas*, 1880, pag. 248; 1894, pag. 258.

(3) Chittenden F. H. — *The Asparagus Beetles and their Control*. — U. S. Dept. Agric., Washington, D. C., Farmers' Bull. n. 837, 1917, 13 pp., 8 figg.

(4) Guyton L. — *Controlling Asparagus Beetles*. — Ohio Agric. Expt. Sta., Mthly. Bull., Wooster, IV, n. 6, 1919, pp. 197-199, 2 figg.

(5) Drake C. J., Harris H. M. — *Asparagus Insects in Iowa*. — Circ. Iowa Agric. Expt. Sta., n. 134, 1932, 12 pp., 8 figg.

(6) Balachowsky A., Mesnil L. — *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*. — Paris, 1935. Cfr. pp. 1411-1413.

(7) Dingler M. — *Ueber unsere beiden Spargelkäfer* (*Crioceris 12-punctata* L. und *Crioceris asparagi* L.). — Zeit. angew. Ent., 21, n. 3, 1934, pp. 415-442, 29 figg.

(8) Ajroldi P. — *Le Criocere dell'Asparago* (*Crioceris asparagi* L. — *Crioceris 12-punctata* L.), 1936, 15 pp., 2 figg., 8 tavv.

(9) Secondo la maggior parte degli Autori questa *Crioceris* presenta due generazioni annuali. Solo GUYTON (op. cit. alla nota (4)) riferisce di aver osservato nella regione dell'Ohio (S.U.A.) tre generazioni nel corso dell'anno.

alla metà di luglio. Benché, come in molti Crisomelidi, non si abbia un netto distacco tra una generazione e l'altra, in tale epoca è possibile osservare una notevole ripresa di accoppiamenti e di deposizioni di uova.

Gli adulti sono insetti molto vivaci, particolarmente nelle ore più calde e più luminose della giornata. Essi si possono osservare sui rametti degli Asparagi, intenti a rodere le foglie aghiformi o l'apice dei teneri germogli, pronti però a involarsi rapidamente quando si scuota anche leggermente la pianta. Verso il tramonto o allorché il cielo è coperto, reagiscono meno prontamente agli stimoli e si muovono con minor rapidità. Durante l'accoppiamento il maschio sta sul dorso della compagna inclinato di circa 45°, con le antenne riunite e dirette in avanti. Da quanto ho osservato in natura, gli accoppiamenti sono di breve durata (in allevamento si verificano molto raramente, forse perchè in natura hanno luogo in pieno sole durante le ore più calde della giornata). Essi però continuano per lungo tempo, tanto che ne ho potuti osservare perfino ai primi di settembre, dopo circa un mese e mezzo dall'inizio della generazione estiva.

La deposizione delle uova segue a brevissima distanza: ho infatti riscontrato delle ovature già fino dalla metà di luglio. Le uova, ovali-allungate, giallo-verdastre, sono deposte sulle foglie degli Asparagi o sull'apice dei germogli; talora, ma più raramente, isolate, assai più spesso in fila (in un'unica fila). Tali serie sono costituite generalmente da 5-6 elementi. Ogni elemento viene incollato per il polo aborale, perpendicolarmente all'asse maggiore della foglia o del germoglio. L'incubazione, nei mesi di luglio e di agosto, dura all'incirca una settimana. La larva esce dall'uovo lacerandone irregolarmente il corion e abbandonandone quindi la spoglia raggrinzata. La larvetta comincia tosto a nutrirsi e si porta all'apice di una foglia che rode, non rispettando che la nervatura centrale. Le larve non vivono gregarie, ma sempre isolate; esse sono piuttosto tozze (specie quando si avvicinano alla maturità), poco vivaci e si muovono con lentezza. Non è raro tuttavia di vederne qualcuna che faticosamente si sposta da un rametto ad un altro, aiutandosi col pigopodio per mantenere l'equilibrio. Quando esse sono toccate da un corpo estraneo, o comunque quando avvertono la presenza di qualche pericolo, inarcano bruscamente il torace, rovesciando il capo all'indietro e vomitando contemporaneamente una gocciola di liquido verdastro. Ho esaminato tale liquido ad un debole ingrandimento e vi ho osservato sparsi minuti frammenti di tessuti vegetali, ciò che mi fa supporre si tratti di contenuto intestinale. La larva rimane in tale atteggiamento per qualche istante; cessato il pericolo, riassorbe a poco a poco la goccia di liquido,

riprende la posizione normale e ricomincia a brucare la sua foglia. Le larve non sono molto voraci, salvo che dopo la ultima muta.

Lo sviluppo larvale si svolge attraverso quattro stadi (3 mute) che hanno tutti la durata, in estate, di circa 48 ore (1). Non ho mai notato che, prima della muta, la larva trascorra un lungo periodo di quiescenza. Essa rimane immobile per poco tempo, poi la cuticola si fende lungo il dorso e lascia uscire il nuovo individuo tutto di color giallo zolfo, che acquista, però, in pochi istanti la normale tinta giallo-verdastra. Trascorso un paio d'ore la larva ricomincia a nutrirsi, abbandonando la spoglia imbrunita e saldamente uncinata al rametto su cui è avvenuta la muta.

Dopo la terza muta la larva, divenuta corpulenta e vorace, raggiunge la maturità in altri due giorni, quindi, ormai matura, si prepara all'impupamento e scende nel terreno (2). Sprofondatasi di qualche centimetro dalla superficie, essa comincia con l'abbozzare una specie di nicchia girando e rigirando su sé stessa. Fattosi così un pò di largo, emette dalla bocca un liquido bolloso che si rapprende presto all'aria e congloba i granelli di sabbia o di terra (3). È probabile che la larva provveda nel frattempo a levigare le pareti della cella, la quale alla fine si presenta all'interno uniformemente liscia. Qualora si ponga la larva in una provetta, senza alcuna sostanza in cui possa affondarsi, essa tenta di emettere il liquido bolloso che incolla qua e là sul vetro, ma non riesce però a costruirsi alcun riparo e perisce dopo qualche giorno di inutili sforzi. La costruzione della celletta pupale dura circa 24 ore. Formata che sia, la larva si immobilizza e rimane in questo stato per circa quattro giorni, trascorsi i quali si impupa. Lo stato di pupa dura circa sei giorni, ma l'adulto che sfarfalla non esce subito dalla sua cella; vi rimane invece ancora per due o tre giorni, per rassodare la cuticola ed acquistare il colore normale;

(1) I dati sulla durata dei vari stadi larvali e di quelli eopupale e pupale vanno sempre riferiti, salvo indicazioni contrarie, al clima di Verona e dei suoi immediati dintorni.

Estese notizie sulla climatologia del Veronese possono essere desunte da: **Sormani-Moretti L.** - *Monografia della provincia di Verona.* - Verona, 1898, pp. 1-650. Cfr. pp. 70-96.

(2) Le osservazioni da me compiute sull'impupamento della *Crioceris asparagi* sono state fatte in allevamento, essendo di notevole difficoltà poter seguire il fenomeno in natura. Generalmente tenevo le larve in provettine di vetro di piccolo calibro riempite di sabbia o di cotone idrofilo, in cui esse si sprofondavano ben presto. Nei casi più fortunati, quando esse venivano a impuparsi presso il vetro, mi è stato anche possibile seguire le fasi della costruzione della nicchietta pupale.

(3) Avendo posto qualche larva nel cotone idrofilo, ho potuto osservare che questo liquido disseccato è di un bel colore giallo oro.

allora, con le mandibole, pratica un foro nella parete della sua prigione e risale all'aria aperta.

Gli adulti che sfarfallano durante l'estate non danno luogo, secondo quanto ho osservato, ad altre generazioni! Essi rimangono in attività fino verso gli ultimi giorni di settembre; allora si fanno via via più rari, perché si rifugiano nei quartieri invernali. Lo svernamento è, quindi, sopportato dall'adulto ed ha luogo, generalmente, sotto la corteccia degli alberi in prossimità delle asparagiaie colpite. Credo che nessuna immagine sverni nella celletta pupale.

PARASSITI.

Tetrastichus sp. (Hymenoptera Chalcidoidea) ⁽¹⁾. — È un parassita endofago delle larve.

L'adulto, verde-azzurro metallico, si osserva abbastanza comunemente sulle piante di Asparago infestate dalle *Crioceris*. Esso è particolarmente attivo nelle ore calde della giornata, durante le quali si vede intento a ispezionare i rametti, specie quelli su cui vi siano delle ovature del Crisomelide. Non è raro notare qualche esemplare posato su un uovo, mentre ne esplora con le antenne la superficie. Durante tale operazione si può staccare il rametto su cui l'Imenottero è posato, avvicinarlo all'occhio ed esaminare più attentamente le mosse dell'insetto con una lente, senza che esso mostri segno alcuno di inquietudine.

Ritengo che l'Imenottero deponga i suoi germi nelle uova del Crisomelide. Di ciò sono prova le due seguenti osservazioni:

a) mentre i *Tetrastichus* si possono osservare frequentemente sulle uova di *Crioceris*, io non ne ho mai visto alcun esemplare su larve in qualsiasi stadio di sviluppo;

b) avendo più volte allevato larve di *Crioceris* da uova raccolte in natura e avendole tenute assolutamente fuori del contatto del-

⁽¹⁾ Determinato dal Prof. L. MASI.

In America fu descritto da CRAWFORD un *Tetrastichus* (*T. asparagi*) la cui biologia, studiata da vari Autori (cfr. RUSSELL H. M., JOHNSTON F. A. — *The Life History of Tetrastichus asparagi* *Crawf.* — Jl. Econ. Entom. (Concord, U.S.A.), V, n. 6, 1912, pp. 429-433; JOHNSTON F. A. — *Asparagus Beetle Egg Parasite.* — Jl. Agric. Research, Washington, D. C., IV, 1915, pp. 303-313, 1 tav.; BRITTON W. E. — *Twenty-first Report of the State Entomologist of Connecticut for 1921.* — Conn. Agric. Expt. Sta., New Haven, Bull. 234, 1922, pp. 115-188, 7 tavv., 5 figg.), ha molti punti di contatto con quella della presente specie. Il *T. asparagi* fu citato più tardi anche per la Francia (cfr. FERRIÈRE C. — *Tetrastichus asparagi* *Crawf.*, *parasite du Criocère de l'Asperge.* — Verh. Schw. Naturf. Ges., Aarau, n. 2, 1918, pp. 276-277; PAILLOT A. — *Note sur le Criocère de l'Asperge et ses parasites.* — Ann. Serv. des Epiphyties, IV, 1917, pp. 335-336). Non mi consta invece che questa specie sia stata mai citata in Italia.

l'ambiente esterno, esse sono spesso poi perite, uccise dal parassita sviluppatosi.

È da osservare che altri *Tetrastichus* (fra cui anche il nominato *T. asparagi*) mostrano il medesimo comportamento.

Gli andirivieni tra le ovature della *Crioceris* non sono però solamente motivati dalla necessità di deposizione dell'uovo, poiché spesso si può notare qualche esemplare di *Tetrastichus* intento a succhiare il liquido sgorgante da uno strappo del corion; tale sembra essere, anzi, la maniera di nutrimento normale.

La schiusura delle uova dell'Imenottero avviene probabilmente poco dopo che le larve della *Crioceris* hanno cominciato a nutrirsi, poiché ne ho vedute alcune nel primo stadio della loro vita già attaccate dal parassita. Il numero delle larve parassite entro la stessa vittima è generalmente di 4-6, qualche volta di 3, talora perfino di 9-13. Ho osservato che nei primi stadi di sviluppo i parassiti vivono nutrendosi del corpo adiposo e del liquido della cavità interna dell'ospite. In un primo tempo la vittima continua a nutrirsi apparentemente sana; i segni evidenti della presenza del parassita non compaiono che verso la maturità, quando l'insetto cessa di nutrirsi e inizia la discesa dalla pianta per apprestarsi il ricovero ove passare il periodo pupale. Le larve colpite riescono però a raggiungere sempre la maturità, a scendere nel terreno ed anche spesso ad apprestarsi la nicchia pupale. Solo allora si afflosciano sul fondo della cella inutilmente costruita, imbruniscono rapidamente e lasciano trasparire il groviglio delle larve parassite. Queste ultime, che hanno intanto raggiunto pure la maturità, non si impupano entro la spoglia informe della *Crioceris*, ma, dopo averla forata, si sparpagliano sulle pareti della celletta, ove rimangono per un paio di giorni, spostandosi ogni tanto e liberando contemporaneamente dalle feci l'intestino. Trascorse circa 48 ore (in estate) avviene l'impupamento e, dopo circa nove giorni dall'impupamento, lo sfarfallamento degli adulti. Questi probabilmente raggiungono la superficie forando le pareti della cella con le mandibole.

Tale è, per quanto mi è stato possibile osservare, il ciclo del parassita durante la stagione estiva e cioè fino alla seconda metà di agosto. A partire da questo tempo, però, le larve fuoriuscite dalla vittima ⁽¹⁾ non si impupano, ma rimangono sulle pareti della celletta, spostandosi di tanto in tanto, per tutto l'autunno e probabilmente anche per tutto l'inverno e attendendo per impuparsi il sopravvenire

(1) Queste larve appartengono con tutta probabilità ad una generazione diversa da quella delle precedenti.

della primavera. Veramente in allevamento ho avuto gli impupamenti e gli sfarfallamenti di questi individui nella seconda metà di dicembre, ma ciò evidentemente è dovuto alla temperatura dell'ambiente più elevata di quella dell'esterno.

La percentuale di larve di *Crioceris* parassitizzate da questo Calcidide, negli anni delle mie osservazioni, era indubbiamente elevatissima e non esiterei a definirla, senza avere però dati numerici precisi, di circa il 90%.

Meigenia mutabilis Fall. (Diptera Tachinidae) ⁽¹⁾. — È un parassita endofago delle larve di *Crioceris asparagi*.

L'adulto si osserva, benché non molto di frequente, sulle piante di Asparago. È facile, specie durante le ore più calde della giornata, assistere alla deposizione dell'uovo, che viene sempre incollato sul corpo della larva. La femmina rimane qualche tempo immobile, a poca distanza dalla vittima prescelta, come per attendere il momento favorevole; poco dopo si avvicina lentamente e, giunta a distanza opportuna, si alza sulle zampe, quindi, piegando fra esse l'addome allungato a canocchiale, prova a deporre un germe; non sempre riesce però al primo approccio. Talora la vittima avverte il pericolo e tenta la sua difesa inarcando bruscamente il capo ed emettendo una goccia di liquido verdastro. Lo scatto improvviso quasi sempre spaventa il Dittero, che fugge precipitosamente a volo, per ritornare, tuttavia, poco dopo all'attacco. Quando il momento favorevole è giunto, la deposizione dell'uovo avviene rapidissimamente, tanto rapidamente anzi che l'occhio non riesce a coglierla. Appena compiuta l'operazione il parassita vola via.

Le uova vengono emesse sulle larve di *Crioceris* un pò ovunque e senza predilezione di localizzazione; esse spiccano, bianchissime e lucide, sulla cuticola giallastra dell'ospite e sono così fortemente incollate ad essa che è impossibile staccarle senza rovinarle irrimediabilmente. Ogni femmina non depone più di un germe alla volta, ma però più femmine possono deporre sullo stesso individuo. Io ho contato su una larva fino a 10 uova. Può capitare di osservare anche spoglie larvali con numerose uova; ma ciò dipende dal fatto che il Dittero

⁽¹⁾ Determinato dal dott. J. VILLENEUVE de JANTI. La specie corrisponde alla *Meigenia floralis* già segnalata da numerosi Autori come parassita delle larve di *Crioceris asparagi* e la cui biologia fu ben studiata, tra gli altri, da PANTEL (cfr. Pantel J. — *Sur la biologie de Meigenia floralis* Mg. — Bull. Soc. Ent. France, 1902, pp. 56-60). Questa *Meigenia* è nota come parassita di altri Coleotteri Crisomelidi, di Imenotteri Tentredinidi e di Lepidotteri (cfr. Couturier A. — *Remarques sur la tendance au parasitisme de Meigenia mutabilis* Fall. sur le *Doryphore* (*Leptinotarsa decemlineata* Say). — Revue Pathol. Vég. et Entom. Agric., XXV, 1938, pp. 195-210).

depone talora i suoi germi su larve prossime alla muta; in tal caso il prodotto di essi può andar perduto e il Crisomelide riesce a liberarsi del parassita. Non ho compiuto osservazioni dirette sulla penetrazione della larva parassita entro il corpo della vittima, ma poiché le uova rimangono esternamente intatte, suppongo che essa fori il corion dal disotto e penetri direttamente senza uscire al di fuori (1). Da una larva di *Crioceris* esce sempre un solo Dittero. Ora, poiché le uova deposte sono di solito numerose, è logico supporre che entro il corpo dell'ospite si svolga una lotta tra le rivali, e che questa cessi con la vittoria di una.

Mi è capitato talora di osservare larve di *Crioceris* che dai segni esteriori apparivano sicuramente ospitare il Dittero, inflaccidirsi senza che da esse fuoriuscisse alcun adulto. Può darsi che in questo caso lo stesso superstite abbia poi dovuto perire, perché la vittima non bastava ormai neppure per la vita di un solo parassita.

Sono pure spesso in concorrenza vitale tra loro la *Meigenia* e il *Tetrastichus*, ed in un caso ho osservato ben 13 larve del Calcidide insieme con una larva del Tachinide!

Non mi è noto quanto duri la vita larvale del Tachinide. La larva giunta a maturità si impupa rompendo la cuticola dell'ospite da cui esce del tutto o in parte; in genere la rottura avviene tra il torace e l'addome. Dopo 9-12 giorni (osservazioni estivo-autunnali) sfarfalla il Dittero adulto, che esce dalla celletta e risale all'aperto.

La percentuale di larve di *Crioceris* parassitizzate dalla *Meigenia mutabilis* è certo molto meno elevata di quella riflettente il *Tetrastichus*.

CHRYSOMELINI

Chrysomela cerealis L. (2)

(Tav. VII, fig. 2)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — È specie diffusa nelle regioni temperate dell'Europa, dalla Gran Bretagna al Bacino Mediterraneo. Il LUIGIONI (3) la dà presente in quasi tutta l'Italia peninsulare.

PIANTE OSPITI. — Ho trovata la *Chrysomela cerealis* vivente solo a spese di *Thymus serpyllum*. Anche BEDEL (4) ritiene probabile che

(1) Così penetrano le larve di *Meigenia floralis* secondo PANTEL (op. cit. a pag. 184).

(2) Nel Veronese questa specie è rappresentata solamente dalla f. *mixta*.

(3) Op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 799.

(4) Bedel L. — *Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine*. V. *Phytophaga*. — 1889-1901. Cfr. pp. 260-261.

questa specie viva sulla medesima pianta. ROSENHAUER (1) invece la allevò su *Mentha sylvestris*.

ETOLOGIA. — Un breve cenno sull'etologia di questa specie è stato dato da ROSENHAUER (1).

Riferisco ora le mie osservazioni.

La *C. cerealis* compare tra la fine d'agosto e i primi giorni di settembre. Il suo apparire si può dire concordi con le prime avvisaglie dell'autunno ed è, credo, in dipendenza dell'abbassamento di temperatura che si verifica in questo periodo dell'anno, unito all'accresciuta umidità. Verso tale epoca gli adulti si vedono abbastanza di frequente, specie nelle zone più brulle delle basse colline, camminare lentamente sul terreno. Essi si muovono in genere nelle ore più fresche della giornata, quando la luce è meno intensa, poiché hanno, come le loro larve, abitudini crepuscolari-notturne. Gli adulti si osservano sulle più svariate piante spontanee e specialmente sulle spighe di parecchie Graminacee selvatiche: non ho però mai osservato che si cibino di esse, ma solamente dei *Thymus*, di cui si limitano a rodere il lembo di qualche foglia. Non è tuttavia improbabile che essi possano vivere a spese anche di qualche altra Labiata. Già nella prima metà di settembre si osservano i primi accoppiamenti. Questi avvengono senza modalità speciali e le coppie si spostano lentamente sul terreno o sulle piante. Mentre la femmina bruca indifferentemente qualche foglia, il maschio si limita, di tanto in tanto, a far vibrare leggermente le antenne. Gli accoppiamenti sembrano durare piuttosto a lungo. Dopo pochi giorni dalla copula si iniziano le deposizioni d'uova. In allevamento ho osservato le prime deposizioni il giorno 18 settembre; in natura il giorno 24 dello stesso mese.

Le uova sono deposte un pò ovunque e, caso abbastanza singolare, quasi mai sulle piante che serviranno poi di nutrimento alle larve. Ne ho osservate su spighe di Graminacee e su altre piante spontanee. Sono deposte in gruppi di 15-50 elementi e appoggiate con il polo aborale; hanno un color bruno-terra scuro, che diventa un bel rosso mattone poco prima della schiusura. Ho più volte osservato dei maschi lacerare con le mandibole il corion delle uova, di cui lambivano poi il liquido che usciva. In un caso da me constatato tutte le uova deposte da una femmina furono così rovinate (2). Questo fatto credo si verifichi anche in natura, poiché mi è capitato di notare ovature del tutto o in parte devastate in simile maniera.

(1) Rosenhauer W. — *Käfer-Larven*. — Entom. Zeit. Stett., 43, 1882, pp. 155-156.

(2) Ho notato un eguale comportamento anche in *Melasoma populi*.

Il numero di uova deposte da ogni femmina si aggira, secondo dati di allevamento, intorno a 250 e le deposizioni continuano fino circa alla fine d'ottobre. L'incubazione dura 8-10 giorni e le prime larve neonate compaiono, secondo le mie osservazioni in natura, ai primi di ottobre. Esse si portano sulle piante ricercate e cominciano a nutrirsi: rodono dapprima solo il parenchima delle piccole foglie dei *Thymus*, poi, man mano che procedono nell'accrescimento, l'intero lembo, non rispettando che la nervatura centrale e talora anche 2-3 nervature laterali. Lo sviluppo larvale avviene attraverso quattro stadi (3 mute) che si susseguono, in allevamento (temperatura 18°-20° C.), alla distanza di circa nove giorni l'uno dall'altro. Indubbiamente però in natura tali intervalli di tempo debbono essere più lunghi. In allevamento larve schiuse ai primi di ottobre erano mature tra la fine di questo mese e i primi giorni di novembre. All'aperto non tutte le larve riescono a raggiungere la maturità prima dell'inverno, perché il 23 novembre ne osservai alcune del primo o del secondo stadio che stavano ancora nutrendosi sui Timi. Io credo che tali larve, al sopraggiungere dei primi freddi invernali, si ritirino in ripari (supposizione che non ho potuto però mai controllare), per riprendere la loro attività nella primavera successiva. Ho infatti constatato, durante il mese di marzo, che qualche larva era ancora intenta a cibarsi. Le larve divenute mature prima della fine dell'autunno scendono nel terreno ove, in una cella terrosa, trascorrono, in stato di quiescenza, probabilmente tutto l'inverno. Da quanto mi è stato possibile osservare le pareti della cella pupale non vengono levigate con alcuna secrezione della larva (1).

Gli adulti non muoiono tutti al sopraggiungere dei rigori invernali: io ne ho trovati, più volte, di ibernanti, sotto le pietre nelle località da essi frequentate durante l'autunno. Sono certamente questi adulti ibernanti che compaiono in scarso numero in primavera, fin dai primi di aprile. Non credo si possa trattare di individui neosfarfallati, avendo essi sempre i tegumenti ben rassodati. Tali adulti però non si accoppiano, né depongono uova, e scompaiono al sopraggiungere dei calori estivi. L'apparizione degli adulti di nuova generazione non si ha, come ho già detto, che agli inizi dell'autunno.

La *Chrysomela cerealis* ha quindi un'unica generazione annuale, che si inizia in settembre; le larve si sviluppano tra l'autunno e la primavera dell'anno seguente; l'impupamento si avrebbe in primavera-estate.

(1) Le osservazioni sull'impupamento furono compiute in allevamento.

Tale è il ciclo biologico quale l'ho potuto osservare nel clima delle basse colline intorno a Verona, ma poiché questa specie ha un'ampia distribuzione ipsometrica (in provincia di Verona ne ho trovati esemplari fino a 1500 m. sul mare), lo svolgimento del ciclo stesso deve subire degli sfasamenti rispetto a quello indicato, secondo le condizioni della località. Ad esempio a 1300 m. s. m. (Valle di Revolto - Foresta di Giazza (Verona)) io ho osservato adulti in attività già nel mese di luglio.

Chrysomela grossa F.

(Tav. VII, fig. 3)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — È specie propria delle regioni europee intorno al Mediterraneo. Secondo LUIGIONI (1) è nota di tutta l'Italia peninsulare e della Sicilia.

PIANTE OSPITI. — Ho osservato questa *Chrysomela* vivente a spese di *Satureja calamintha* v. *nepeta*. MARSEUL (2) a riguardo di essa osserva: « vit sur les peupliers ». Indubbiamente si tratta di una confusione con la *Melasoma populi*, che presenta grossolane somiglianze con *C. grossa*.

ETOLOGIA. — Non mi consta che l'etologia di questa specie sia stata trattata da altri Autori.

Gli adulti compaiono, come quelli della specie precedente, ai primi di settembre e si possono trovare discretamente comuni, particolarmente nelle zone brulle delle basse colline, sulle piante di *Satureja*, delle cui foglie rodono interamente il lembo. Sono insetti poco vivaci, che si muovono lentamente e che hanno abitudini piuttosto crepuscolari e notturne.

Gli accoppiamenti si iniziano già nella prima quindicina di settembre. A breve distanza dalle prime copule si hanno le deposizioni d'uova. Verso la metà di settembre ho ottenuto in allevamento le prime uova. Già dal modo di deposizione che questa specie mi aveva rivelato in cattività (le uova venivano deposte a mucchietti, irregolarmente, sul fondo delle provette o dei vasi) arguii che essa dovesse emettere i suoi germi non sulle foglie, come fanno altre specie di *Chrysomela* (*menthastri*, *cerealis*), ma piuttosto in terra. Tale supposizione venne infatti confermata da osservazioni in natura. Le uova,

(1) Op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 801.

(2) Marseul S. — *Monographie des Chrysomélides de l'Ancien-Monde.* — 1883. Cfr. pag. 105.

di un bel colore giallo arancione, sono deposte a gruppetti, generalmente di 40-50 elementi, nella terra, a 1-2 cm. di profondità, alla base dei cespi di *Satureja*. In allevamento ho avuto un massimo di 393 uova emesse dalla stessa femmina, le cui deposizioni si sono pro-
tratte fino alla metà di ottobre. In questo caso le ovideposizioni hanno così progredito:

11 settembre	40 uova
16 » 	70 »
21 » 	45 »
25 » 	24 »
26 » 	37 »
30 » 	40 »
5 ottobre	50 »
11 » 	41 »
16 » 	46 »

Totale: 393 uova

Le uova non schiudono in ambiente secco (come invece accade per quelle della *Chrysomela cerealis*), ma abbisognano di un'atmosfera satura d'umidità⁽¹⁾. In tali condizioni esse maturano in 9-11 giorni. La larvetta, per uscire, lacera irregolarmente il corion, che rimane poi come una spoglia di color giallo paglierino. In natura la comparsa delle larve si ha tra la fine di settembre e i primi di ottobre. Esse, nel primo stadio, rodono solamente il parenchima delle foglie, poi, procedendo nello sviluppo, divorano l'intero lembo. Come gli adulti, hanno abitudini crepuscolari. Il loro accrescimento avviene attraverso quattro periodi (3 mute) che hanno luogo press'a poco con i seguenti intervalli di tempo:

primo	periodo larvale	7-8	giorni
secondo	»	7-8	»
terzo	»	7-8	»
quarto	»	10	»

In allevamento la maturità è stata raggiunta ai primi di novembre. In natura non tutte le larve riescono a raggiungere il completo sviluppo prima della fine dell'autunno, e ciò in dipendenza al lungo periodo di ovideposizione. Infatti il 10 novembre 1935 ho osservato sulle colline intorno a Verona alcuni individui del primo e del secondo stadio intenti a cibarsi. Questo dato, oltre a provare che non tutte

(1) Ho ottenuto le condizioni volute ponendo le uova su cotone idrofilo, costantemente inumidito, e usando accorgimenti per evitare il pericoloso formarsi di muffe.

le larve riescono a divenire mature, ci dimostra pure che la loro attività dura molto a lungo.

Le larve schiuse dalle prime uova deposte, e che riescono a maturare prima del sopravvenire dell'inverno, si sprofondano in terra e si riparano in piccole cavità, le cui pareti non sono levigate da alcuna secrezione ⁽¹⁾ e dove rimangono torpide ed immobili fino alla primavera seguente. Alcune, che si erano infossate il 1° novembre 1935, erano ancor vive il 20 marzo 1936, avendo trascorso quindi quasi cinque mesi in completa immobilità. Esse però, per cause a me ignote, perirono poi, e così mi fu impossibile osservarne l'impupamento, ma credo sia lecito di arguire che esso avvenga nella primavera. Lo sfarfallamento degli adulti della nuova generazione si ha nei primi giorni di maggio. In tale epoca infatti osservai numerosi esemplari, con i tegumenti ancora non rassodati, sulle piante di *Satureja* delle colline veronesi. In questa stagione, però, non si verificano né accoppiamenti, né ovideposizioni. I primi calori accompagnati dalla siccità estiva fanno scomparire gli insetti, i quali non ricompaiono, come si è detto, che ai primi di settembre.

Il ciclo biologico della specie si svolge quindi nella seguente maniera:

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------------------|
| Primi di settembre. | - Comparsa degli adulti. |
| Settembre-metà ottobre. | - Accoppiamenti e ovideposizioni. |
| Ottobre-metà novembre. | - Sviluppo larvale. |
| Metà novembre-marzo. | - Svernamento delle larve. |
| Marzo. | - Ripresa di nutrimento delle larve non mature. |
| Maggio. | - Sfarfallamenti. |
| Giugno-agosto. | - Estivazione degli adulti. |

PHAEDONINI

Plagiodera versicolora Laich.

(Tav. VIII, fig. 2)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — È specie a vasta distribuzione, essendo diffusa in tutta l'Europa, nell'Asia fino all'Estremo Oriente e nell'Africa settentrionale. Nell'America del Nord fu importata da una ventina d'anni e vi si è rapidamente diffusa. Essa è presente in tutta Italia.

(1) Le osservazioni sull'impupamento furono compiute in allevamento.

PIANTE OSPITI. — Io l'ho osservata vivente a spese di *Salix alba*, *Salix viminalis* e, meno frequentemente, di *Populus nigra*. Le stesse piante sono pure indicate dagli Autori che si sono occupati di questo Crisomelide.

ETOLOGIA. — L'etologia della *Plagioder*a fu studiata da numerosi Autori.

Tra i lavori più recenti ⁽¹⁾ ricordo quelli di TAKAHASHI ⁽²⁾ nel Giappone, di WEISS e DICKERSON ⁽³⁾ nel Canada, di LUDWIGS e SCHMIDT ⁽⁴⁾ in Germania, di CHEN ⁽⁵⁾ in Francia.

Io ho potuto seguirne il ciclo biologico completo nei boschi di Salici e di Pioppi situati lungo le rive dell'Adige presso Verona.

Il Crisomelide sverna allo stato adulto, specialmente sotto le cortecce dei Salici e dei Pioppi, nelle cavernosità dei tronchi, tra il legno marcito o nelle gallerie larvali abbandonate di insetti xilofagi. Lo svernamento ha luogo più raramente fra i detriti o le foglie cadute alla base degli alberi. Sotto le scorze dei Salici si osserva talora in colonie molto numerose e spesso assieme ad altri Crisomelidi dannosi ai vincheti quali le *Phyllodecta* e l'*Haltica tamaricis*. Durante la stagione invernale molti individui soggiacciono a infezioni fungine, e non è raro trovare nelle colonie degli ibernanti esemplari morti, ricoperti da muffe biancastre. La fuoriuscita dei primi adulti dai quartieri invernali dipende, naturalmente, dallo stato di vegetazione delle piante ospiti e quindi dal decorso della stagione. Generalmente le prime apparizioni coincidono con la schiusura delle gemme dei Salici e si verificano pertanto nella seconda metà di marzo. Riporto alcune date delle prime comparse degli individui all'aperto:

1933	23	marzo
1934	23	»
1935	17	»
1936	22	»

⁽¹⁾ Per la bibliografia anteriore al 1900 cfr. RUPERTSBERGER M., op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 254 (1880) e pag. 264 (1894).

⁽²⁾ Takahashi R. — On *Plagioder*a versicolora Laich. — J. Plant Prot., XX, 1933, pp. 39-43 (in giapponese).

⁽³⁾ Weiss H. B., Dickerson E. L. — *Plagioder*a versicolora Laich. An imported Poplar and Willow Pest. — Canadian Entomologist, London, Ont., XLIX, n. 3, 1917, pp. 104-109, 1 tav.

⁽⁴⁾ Ludwigs K., Schmidt M. — *Korbweidenschädlinge*. — Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw., Flugbl. 81, 1925, 12 pp., 10 figg.

⁽⁵⁾ Chen S. H. — *Recherches sur les Chrysomelinae de la Chine et du Tonkin*. — Ann. Soc. Ent. France, CIV, 1935, pp. 127-158, 37 figg. (Nonostante il titolo, che può trarre in inganno, le osservazioni sull'etologia della *Plagioder*a furono compiute in Francia).

Le prime sporadiche apparizioni non sono sempre seguite dalla gran massa degli individui, e spesso, per una caduta della temperatura o per il sopravvenire di giornate burrascose (caso tutt'altro che raro in questa stagione) si può avere un arresto nella comparsa e un ritorno dei primi individui usciti nei quartieri invernali. Comunque, verso la fine di marzo si ha l'apparizione della maggior parte degli ibernanti. Le Plagiodere, appena uscite dai ricoveri, si gettano subito sui giovani germogli dei Salici che cominciano a rodere voracemente, compiendo larghe abrasioni sulle tenere foglie appena schiuse. Dopo essersi nutriti per alcuni giorni (per circa una decina di giorni), nella prima decade di aprile gli insetti cominciano ad accoppiarsi.

Prima della copula il maschio si limita talora a sollevare le elitre e a far vibrare le ali. Gli accoppiamenti non durano a lungo (generalmente poche ore e anche pochi minuti), ma si ripetono molto frequentemente durante la giornata. Negli allevamenti osservai copule numerose tra lo stesso maschio e la stessa femmina, ma è probabile che in natura ogni femmina venga fecondata da più maschi. Il periodo degli amori dura a lungo e si prolunga fino a tutto maggio.

Un paio di giorni dopo i primi accoppiamenti si iniziano le ovid deposizioni, che si notano già verso la fine della prima decade di aprile, e continuano poi per tutto maggio, raggiungendo un massimo di intensità nella seconda metà di aprile. Le uova sono deposte sulle foglie delle piante colpite. La femmina si ferma generalmente sulla pagina inferiore e, dopo aver saggiato con l'addome il punto ove emettere il germe, compie la deposizione dell'uovo, che viene fissato al lembo fogliare perpendicolarmente, per il polo aborale. L'emissione di ciascun elemento dura circa un minuto. Il secondo uovo è incollato nella stessa maniera, a una piccola distanza dal primo, e così la femmina continua fino a formare un gruppetto generalmente di 10-25 elementi (raramente più o meno) ⁽¹⁾.

Ecco ad esempio il numero di uova di 22 ovature: 20, 18, 22, 12, 15, 17, 20, 20, 19, 9, 18, 16, 18, 15, 16, 15, 10, 22, 7, 28, 8, 12.

Il numero massimo di uova ottenute in allevamento dalla stessa femmina è stato di 300 (nella generazione autunnale); in primavera ho constatato invece un massimo di 167 uova. Nel primo caso ricordato le deposizioni si sono così succedute:

(1) BALACHOWSKY e MESNIL (op. cit. a pag. 179) affermano: « les oeufs sont déposés au fond d'une petite cavité pratiquée dans le limbe par la femelle ». Io non ho mai osservato tale modo di deposizione!

8 settembre	28 uova
9 »	22 »
15 »	20 »
16 »	23 »
17 »	17 »
19 »	34 »
21 »	22 »
24 »	28 »
27 »	25 »
27 »	26 »
28 »	23 »
3 ottobre	16 »
3 »	16 »

Totale: 300 uova

Le uova appena emesse sono di un color giallo-paglierino chiarissimo, che diventa poi un pò più scuro durante la maturazione. La durata della incubazione è in stretta dipendenza colla temperatura dell'ambiente: negli allevamenti, a una temperatura di circa 20° C., essa è durata intorno a 6 giorni. In natura ho osservato un massimo di 11 giorni.

Le larve neonate, dopo esser rimaste per un pò di tempo tra le spoglie delle uova ⁽¹⁾, cominciano a nutrirsi. Esse, specialmente nei primi periodi della loro vita, vivono gregarie, avanzando in gruppo compatto sul lembo della foglia del cui parenchima si nutrono, rispettando anche le più minute nervature; solo presso la maturità si sparpagliano e vivono isolate. Hanno movimenti poco vivaci e si spostano raramente.

Generalmente quando cominciano a mangiare una foglia non passano ad un'altra se prima quella non è completamente o quasi finita. Le foglie così scheletrizzate e coperte dai numerosi escrementi delle larve, imbruniscono rapidamente e si raggrinzano quasi come se fossero ustionate. Se la pianta è fortemente invasa mostra un particolare aspetto intristito che si può notare già a distanza. Lo sviluppo delle larve avviene attraverso tre periodi (2 mute). La durata di questi periodi è naturalmente in relazione con la temperatura e forse anche con l'umidità dell'ambiente.

(1) Ho notato che talora le larvette si cibano di tali avanzi delle uova.

Il ciclo biologico della generazione primaverile si può così schematizzare:

primo periodo larvale	11	giorni
secondo » »	7	»
terzo » » e periodo di eopupa	10	»
periodo di pupa	4	»

Le mute avvengono senza che le larve rimangano lungo tempo quiescenti; esse restano immobili per poche ore, poi la cuticola si fende sul dorso e dallo strappo esce il nuovo individuo, che è dapprima tutto di un color giallo zolfo e che va poi man mano assumendo la tinta normale.

Le larve, giunte alla maturità dopo la seconda muta, cessano di nutrirsi e si apprestano a trovare un luogo ove impuparsi. Ho osservato che molto raramente la larva si impupa nello stesso posto ove si è nutrita; essa generalmente girovaga a lungo prima di fermarsi e fissarsi per l'impupamento. Questo avviene sempre sulle piante, ma un pò ovunque: spesso sulle foglie dei Salici, sui rametti, più raramente sul tronco, talora anche su altre piante arboree o erbacee che crescono presso gli alberi colpiti o sotto la chioma di essi. La larva, trovato il posto adatto, si fissa, sospendendosi con la testa all'ingiù e incurvandosi leggermente. Da questo momento essa diventa inerte e le zampe cessano di funzionare e di far presa col supporto. Rimane in tale stato (di eopupa) per circa due giorni, quindi si trasforma in pupa. Lo stadio pupale dura circa 4 giorni, dopo i quali sfarfalla l'adulto. L'adulto appena sfarfallato ha le elitre di un colore bianco cremeo; solo il protorace e il capo sono bluastri. Rimane immobile sopra la spoglia pupale circa un giorno per rassodare i tegumenti e acquistare il colore normale, quindi prende il volo e comincia a nutrirsi.

La generazione primaverile si svolge dunque nella seguente maniera: fuoriuscita degli adulti che hanno ibernato, verso la fine di marzo; inizio degli accoppiamenti e delle deposizioni d'uova nella prima decade di aprile; accoppiamenti e deposizioni d'uova fino a tutto maggio con un massimo nella seconda metà di aprile; schiusura delle larve fra la fine d'aprile e i primi di maggio; sviluppo larvale nel maggio; sfarfallamento degli adulti nella prima quindicina di giugno. Ciò ha luogo però solo nella massa degli individui, poiché si può osservare da maggio in poi la presenza simultanea di uova, di larve neonate e di larve nei diversi stadi. Ai primi di giugno ho osservato ancora qualche sporadica deposizione d'uova, e insieme larve mature, pupe e perfino adulti neosfarfallati. Ciò porta naturalmente

ad un accavallarsi delle generazioni, che risultano infatti poco distinte fra loro.

Comunque, si può dire che dalla metà di giugno alla metà di luglio si ha un rallentamento nell'attività della specie. In tale periodo infatti non ho notato mai, fino ad ora, alcuna deposizione d'uova, poiché probabilmente tutti gli individui che hanno ibernato sono scomparsi e quelli della nuova generazione non sono ancora sessualmente maturi.

Verso la metà di luglio ho osservato, generalmente, una ripresa di accoppiamenti e di deposizioni che segnano l'inizio di una seconda generazione. Essa si svolge come la precedente, ma, naturalmente, per la temperatura molto più elevata, in tempi più brevi. Ho constatato la seguente durata dei diversi stadi nella generazione estiva:

incubazione delle uova	4	giorni
periodi della vita larvale (1°-3°)	9	»
periodo di eopupa	1	»
periodo di pupa	4	»

La seconda generazione ha termine verso la fine di agosto. Dopo un periodo di rallentata attività, si ha una nuova ripresa di accoppiamenti e di deposizioni d'uova verso la metà di settembre con cui si inizia la terza e ultima generazione dell'annata. La generazione autunnale si svolge, secondo le osservazioni da me compiute, nella seguente maniera:

incubazione delle uova	5	giorni
primo periodo larvale	4	»
secondo »	6	»
terzo »	6	»
periodo di eopupa	2	»
periodo di pupa	6	»

Questa generazione termina verso la metà di ottobre, epoca in cui gli adulti si fanno sempre più rari all'aperto, perché cominciano a ritirarsi nei quartieri invernali. Ho osservato qualche tardiva deposizione d'uova ai primi di ottobre; è probabile che solo eccezionalmente, in autunni particolarmente miti, esse possano dare degli adulti ⁽¹⁾.

(¹) TAKAHASHI (op. cit. a pag. 191) ha riscontrato in Giappone 4 generazioni; BALACHOWSKY e MESNIL (op. cit. a pag. 179), in Francia, 2. Il 10 novembre di quest'anno presso Barche di Solferino (Mantova), in regione di pianura, ho osservato alcune larve di *Plagioderà*, al secondo o al terzo stadio, ancora in attività. Può darsi che si tratti in questo caso dell'accento di una quarta generazione.

Il ciclo biologico annuale della *Plagiodera* può essere riassunto nel seguente specchio:

I generazione.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Seconda metà di marzo. | - Fuoriuscita degli individui che hanno ibernato. |
| Aprile-maggio | - Accoppiamenti e ovideposizioni. |
| Seconda metà di aprile-maggio. | - Larve. |
| Prima metà di giugno. | - Sfarfallamenti degli adulti della prima generazione. |

II generazione.

- | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Seconda metà di luglio. | - Accoppiamenti e ovideposizioni. |
| Fine di luglio - prima metà di agosto. | - Larve. |
| Seconda metà di agosto. | - Sfarfallamento degli adulti della seconda generazione. |

III generazione.

- | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Prima metà di settembre. | - Accoppiamenti e ovideposizioni. |
| Seconda metà di settembre-primi di ottobre. | - Larve. |
| Prima metà di ottobre. | - Sfarfallamenti degli adulti della terza generazione. |
| Seconda metà di ottobre. | - Ritiro degli adulti nei quartieri invernali. |
| Novembre-prima metà di marzo. | - Svernamento. |

Debbo osservare che la seconda generazione non sempre si verifica. Nel 1935, in cui si ebbe un'estate particolarmente calda e siccitosa, notai una pausa di attività dalla seconda metà di giugno fino ai primi di settembre, epoca in cui osservai una ripresa di accoppiamenti e deposizioni. In tale anno quindi il ciclo della *Plagiodera* si svolse con due sole generazioni per l'annullamento di quella estiva. È probabile che in questi periodi siccitosi si abbia una vera diapausa estiva (estivamento) simile a quella invernale. Tale fatto è stato osservato anche in altre specie di Crisomelidi.

PARASSITI.

Pteromalinae gen. sp. (Hymenoptera Chalcidoidea). - Ho osservato l'adulto verso la metà di maggio, epoca in cui si iniziano gli impupamenti della prima generazione della *Plagiodera*. Si notano i piccoli Calcididi ispezionare attivamente i rametti di Salice frequentati dal Crisomelide e soffermarsi particolarmente sulle pupe, palpeggiandole

con le antenne. Negli allevamenti ho osservato i maschi rincorrere velocemente le femmine facendo vibrare rapidamente le ali; non ho però mai assistito ad alcun accoppiamento. L'uovo viene sempre emesso sulla parte ventrale della pupa, tra le pteroteche o tra le spoglie raggrinzite della larva. Ogni femmina può deporre più uova sulla stessa pupa (probabilmente però non più di tre). Credo inoltre che in una medesima pupa vengano compiute deposizioni da diverse femmine. Tale mia supposizione è basata sul fatto che si possono osservare sul medesimo individuo larve a diversi stadî di sviluppo o anche larve assieme con pupe. Le larve parassite vivono ectofaghe, rimanendo però sempre sulla parte ventrale della pupa, che divorano, alla fine, completamente, non risparmiandone che la cuticola. La pupa del Crisomelide che sembra, in un primo tempo, sana (si possono osservare le larve parassite intente a nutrirsi solamente sollevandola) imbrunisce poi rapidamente fino ad assumere un colore avana-scuro. Le larve parassite si impupano direttamente sotto la spoglia della vittima e sfarfallano dopo circa 7 giorni (in maggiugno), spesso praticando un foro su di essa. In ciascuna vittima ho notato generalmente 2-3 individui del parassita, più raramente 1 o 4.

La durata del ciclo biologico del Calcidide sarebbe, in maggiugno, di una ventina di giorni. Una sola osservazione contrasterebbe con il dato sopra esposto: una pupa di *Plagiodera*, infatti, trovata il 20 maggio con tre uova del parassita fra i residui della spoglia larvale, mi dava già il 31 maggio gli individui sfarfallati.

Questo Pteromalino è parassita quasi esclusivo delle pupe; una sola volta l'ho visto svilupparsi da una larva che, si noti bene, era già nello stadio di inerzia (eopupa). Esso è indubbiamente molto efficace poiché riesce a parassitizzare un'alta percentuale delle pupe della *Plagiodera* durante la generazione primaverile e, si può dire, la quasi totalità di esse nella generazione estiva. Mi è sembrato invece molto meno comune durante la generazione autunnale.

Ptilopsina nitens Zett. (Diptera Tachinidae) ⁽¹⁾. — È un parassita più raro del precedente. L'adulto si osserva, talora, sulle foglie dei Salici invasi dalla *Plagiodera*, ma non ho potuto mai vederne alcuno deporre le uova; solo una volta, in allevamento, mi è stato possibile assistere a qualche atto preliminare. Introdotto un adulto in una provetta, insieme con una decina di larve di *Plagiodera*, vidi il Dittero,

⁽¹⁾ Determinato dal dott. J. VILLENEUVE de JANTI.

Questo Dittero fu trovato come parassita della *Plagiodera* oltre che a Verona da me, anche nei dintorni di Cesena dal mio amico e compagno di Laboratorio dott. L. GOLFARI.

dopo qualche istante, avvicinarsi a queste, quindi alzarsi sulle zampe, ripiegare l'addome fra esse e tentare la deposizione di un uovo. La larva presa di mira, però, avvertito il pericoloso vicino, dopo essersi inarcata, assunse l'atteggiamento di difesa, ciò che valse a far fuggire precipitosamente il parassita. Dopo aver ripetuto per poche volte tali avvicinamenti, il Dittero rinunciò alla deposizione. È possibile tuttavia arguire da tale osservazione che l'uovo è con probabilità deposto sulla cuticola della vittima (1). Non ho alcun dato sullo sviluppo larvale del parassita. La larva, divenuta matura, fora la spoglia raggrinzita dell'ospite e, sotto di essa, (rimanendone, in certo qual modo, protetta) si impupa.

Ho osservato che questo Dittero è più raro nelle generazioni primaverile ed autunnale, un pò meno in quella estiva. Le sue pupe sono parassitizzate a loro volta da un Calcidide Pteromalino (? *Trichomalus*), sulla cui biologia, però, non ho raccolto alcun dato.

Hydrothassa marginella L.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — È specie diffusa nell'Europa centro-settentrionale e nella Siberia. In Italia, secondo LUIGIONI (2), fu trovata solo in alcune regioni settentrionali (Piemonte, Lombardia, Veneto).

PIANTE OSPITI. — Ho osservato questo Crisomelide su *Ranunculus* sp. BEDEL (3), in Francia, lo raccolse su vari *Ranunculus* (*acris*, *repens*, *bulbosus*), PATERSON (4), in Inghilterra, su *Ranunculus* e *Caltha palustris*.

ETOLOGIA. — L'etologia dell'*Hydrothassa marginella* fu molto brevemente trattata da CORNELIUS (4) e dalla PATERSON (4). Io ho potuto fare alcune osservazioni un pò più estese a S. Pancrazio, presso Verona, in alcune praterie intensamente umide, lungo l'Adige. Gli adulti compaiono nella prima metà di aprile, ma non sono mai molto frequenti; essi si nutrono delle foglie dei Ranuncoli, di cui divorano

(1) Non ho mai osservato più di una larva del Dittero entro il corpo dell'ospite.

(2) Op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 806.

(3) Op. cit. a pag. 185. Cfr. pag. 267.

(4) **Cornelius C.** — *Ernährung und Entwicklung einiger Blattkäfer.* — Stettin. Ent. Zeit., 18, 1857, pp. 162-171. — **Paterson F. N.** — *The bionomics and comparative morphology of the early stages of certain Chrysomelidae (Col. Phyt.).* — Proc. Zool. Soc. London, 1931, pp. 879-949, 30 figg., 3 tavv. Cfr. pag. 923.

l'intero lembo o, più spesso, dei fiori, di cui mangiano specialmente i petali. Gli accoppiamenti si osservano già dalla prima metà di aprile. Anche la deposizione delle uova (per lo meno negli allevamenti) segue a breve distanza di tempo gli accoppiamenti e si prolunga fino a tutto il mese di maggio. Sul curioso modo di ovideposizione di questo Crisomelide ho potuto compiere in natura una sola osservazione, che però conferma quelle numerose da me fatte in parecchi allevamenti. Ho notato, infatti, che negli steli (per lo più internamente cavi) delle Ranunculacee date come nutrimento agli individui allevati vengono praticate dalle femmine ovigere delle intaccature profonde che giungono fino alla cavità centrale dello stelo stesso. Sezionando tali steli si osserva nell'interno di essi, poco sotto al foro determinato dal Crisomelide, un gruppetto d'uova di color giallo citrino. Risulta chiaro che la femmina, dopo aver fatto un foro con le mandibole nello stelo di un Ranuncolo, si volta e vi introduce un certo numero di germi.

Le uova non schiudono che in ambiente fortemente umido. Le larvette neonate cominciano a nutrirsi delle foglie dei Ranuncoli di cui rodono il solo parenchima, rispettando l'epidermide sottostante. Su tali parti della pianta si trovano però di rado e si osservano quasi sempre, impolverate di polline, intente a cibarsi dei fiori, sia aperti, sia in boccio, di cui rodono i petali, ma soprattutto gli stami e il pistillo. Quando il fiore è ancora chiuso, le larve penetrano entro di esso e lo rodono internamente, non risparmiando che l'esile involucro dei petali più esterni. Si può asserire che le larve dell'*H. marginella* hanno un regime quasi essenzialmente antofago.

Lo sviluppo larvale avviene attraverso tre periodi (2 mute) che si seguono con i seguenti intervalli di tempo:

primo	periodo	larvale	5	giorni
secondo	»	»	5	»
terzo	»	»	7	»

Non ho mai potuto osservare alcuna pupa in natura, nonostante le più attente ricerche; credo, comunque, di poter escludere che l'impupamento avvenga sulle foglie o su altre parti delle piante attaccate. Ho potuto invece ottenere numerosissimi impupamenti in allevamento e, data la costanza delle modalità con cui essi si sono effettuati, penso che qualcosa di simile debba certo verificarsi anche all'aperto. La larva matura penetra entro uno stelo cavo di *Ranunculus* e, dopo aver delimitato una celletta poco più lunga del suo corpo, tamponando le due estremità della cavità con minuti frammenti di origine non ben determinata (escrementi?), si incurva leggermente e rimane immobile, nello stadio eopupale, per circa tre giorni,

trascorsi i quali si trasforma in pupa. Mi è capitato di osservare, talora, nei miei allevamenti, fin tre di tali cellette sovrapposte entro lo stelo di una Ranunculacea (1). Lo stadio pupale dura quattro giorni.

Gli individui sfarfallati tra la fine di maggio e i primi di giugno non hanno dato luogo, negli anni in cui ho compiuto le mie osservazioni, ad altre generazioni.

Non ho raccolto alcun dato sullo svernamento di questo Crisomelide.

PARASSITI.

Meigenia mutabilis var. **floralis** Meig. (Diptera Tachinidae) (2). — È un parassita endofago delle larve di *Hydrothassa marginella*. Dal poco che mi è stato possibile osservare, la sua biologia non differisce da quella della *Meigenia* parassita della *Crioceris asparagi*. Le uova sono deposte sul corpo della vittima, su cui spiccano bianchissime. Su una larva possono essere incollate numerose uova del parassita, ma ciò nonostante da ogni vittima non sfarfalla più di un Dittero. Il pupario rimane entro la spoglia svuotata dell'ospite, da cui fuoriesce appena attraverso un foro aperto ventralmente poco sotto il capo.

GALERUCINI

Galeruca pomonae Scop.

(Tav. VII, fig. 1)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — È specie diffusa in quasi tutta l'Europa, nel Caucaso, nel Turkestan e nella Siberia occidentale. Fu importata nell'America settentrionale (Illinois). Secondo LUIGIONI (3) è nota di tutta l'Italia.

PIANTE OSPITI. — BEDEL (4), in Francia, l'ha raccolta su *Centaurea jacea* e *Knautia arvensis*; LABOISSIÈRE (5) ha ricordato tra le piante ospiti di questa *Galeruca*: *Centaurea jacea*, *Knautia arvensis*, *Scabiosa*

(1) Le mie ricerche di pupe in natura sono state certo frustrate dalla scarsa frequenza di questo Crisomelide.

(2) Determinato dal dott. J. VILLENEUVE de JANTI. V. nota (1) a pag. 184.

(3) Op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 813.

(4) Op. cit. a pag. 185. Cfr. pag. 282.

(5) Laboissière V. — *Galerucinae de la faune française*. — Ann. Soc. Ent. France, CIII, 1934, pp. 1-108, 54 figg. Cfr. pp. 13-14.

succisa, *Cirsium palustre*. In America fu trovata da DAVIS (1) su *Phlox divaricata*, mentre RONDANI (1), in Italia, la citò come dannosa al Trifoglio. Io, infine, la osservai in natura e la allevai su *Salvia pratensis* e *Capsella bursa-pastoris*. È quindi probabile che la presente specie sia una forma piuttosto polifaga.

ETOLOGIA. — Vari Autori si sono più o meno brevemente occupati di questa specie. Ricordo: DAVIS (2) e BÖVING (3) in America, LABOISSIÈRE (4) in Francia, OGLOBIN (5) in Russia, VASVARY (6) in Ungheria.

Riporto, per ora, solamente le osservazioni da me compiute nei dintorni di Verona.

Gli adulti entrano in attività tra gli ultimi giorni di settembre e i primi di ottobre, epoca in cui si possono osservare muoversi lentamente fra l'erba dei prati, particolarmente nella zona delle basse colline, sulle costiere soleggiate.

Essi si nutrono delle foglie della *Salvia pratensis* e della *Capsella bursa-pastoris*, aprendo larghi fori sul loro lembo. Non ho potuto osservare alcun accoppiamento, ma, verso la metà di ottobre, già femmine gravide che trascinavano penosamente il loro addome, divenuto enorme e turgido per le molte uova contenute. Le uova sono deposte in masse di forma irregolarmente emisferica e del diametro di circa un centimetro; tali masse sono costituite da uno strato sottile esterno protettivo, formato di una sostanza nero-opaca, sotto cui giacciono le uova di un color giallo-arancio. Ogni elemento non è a contatto diretto degli altri vicini, ma si trova incapsulato in una loggetta costituita da una membranella ad esso aderente e che può darsi sia costituita da liquido emesso dalle glandole colleteriali, disseccato poi all'aria. Ho osservato più volte in allevamento l'emissione di tale grumo d'uova che viene deposto un pò ovunque: sulle foglie, sul fondo del vaso, sulle sue pareti, etc. In natura è probabile avvenga altrettanto. Comunque, le ovature da me osservate erano state sempre incollate sulle foglie

(1) Desunto da: **Leonardi G.** — *Elenco delle specie di insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia fino all'anno 1911.* — Portici, 1922. Cfr. pag. 357.

(2) **Davis J.** — *Life-History and Habits of Galeruca pomonae Scop. in Illinois.* — Ent. News, 18, 1907, pp. 269-275, 12 figg.

(3) **Böving A. G.** — *Beetle larvae of the subfamily Galerucinae.* — Proc. U. S. Nat. Mus., 75, 1929, pp. 1-48, 5 tavv.

(4) Op. cit. a pag. 200.

(5) **Oglobin D. A.** — *Galerucinae*, in: *Faune de l'U.R.S.S.*, XXVI, n. 1, 1936, pp. XIV-455, 146 figg. Cfr. pag. 39.

(6) **Vasvary** — *Metamorphose der Adimonia rustica.* — Rovart. Lapok. Budapest, III, 1886, pag. 137, fig. (non consultato).

delle piante attaccate. L'addome della femmina, subito dopo la fuoriuscita dell'ingente massa di germi, si affloscia, per tornare poi, a poco a poco, ad inturgidirsi.

Non ho dati sicuri sul numero di tali gruppi d'uova deposti da una femmina durante la stagione autunnale; posso solo dire che gli adulti rimangono in attività molto a lungo e che sopportano bene indubbiamente temperature assai rigide. Ho infatti più volte osservato in novembre, e talora anche in dicembre, sulle costiere collinari soleggiate e nelle ore calde delle giornate più tiepide, femmine torpide o pigramente deambulanti tra la rada vegetazione dei prati. Qualche femmina ha, anche in tale epoca, l'addome notevolmente turgido, cosa che farebbe pensare a deposizioni d'uova tardive. Io credo, comunque, che l'attività di tali insetti non si sospenda che durante il rigido inverno, epoca in cui certo molti individui periscono.

Qual'è la sorte delle ovature deposte nell'autunno? Indubbiamente molte di esse passano la stagione invernale ⁽¹⁾ come lo provano osservazioni compiute nel febbraio del 1938, durante il quale ne vidi, nelle colline di Verona, alcune di intatte sulle foglie di *Salvia*, avvizzite fino dall'autunno prima. In allevamento, alcuni gruppi d'uova deposti nell'autunno non diedero però alcuna schiusura nella primavera seguente, forse perché non si seppero realizzare soddisfacenti condizioni ambientali. Debbo inoltre far notare che nella seconda metà di marzo si possono già trovare larve in stadi di sviluppo piuttosto avanzato, cosa che può far supporre con fondatezza che qualche ovatura fra quelle deposte più precocemente possa schiudere nell'autunno stesso e che le larve passino quindi l'inverno.

In primavera (verso la fine di marzo), le poche femmine scampate ai rigori invernali riprendono la loro attività, nutrendosi e ovificando nuovamente. Una femmina con l'addome notevolmente gonfio, da me raccolta il 29 marzo, depose durante la notte un grumo d'uova e poi ancora ne depose il 2, il 13 e il 20 aprile. Le uova emesse in quest'epoca rimangono in incubazione circa un mese.

Le larvette neonate escono all'aperto aprendosi dei fori nello strato nerastro che ricopre esternamente le uova. Le prime larve neonate

(1) Un caso simile accade in una specie dello stesso genere, che ha una biologia somigliante a quella di *Galeruca pomonae* (cfr. Arakawa Y. - *The Life-history of Galeruca Banghaasi Wse.* - Insect Wld., XXXIV, 1930, pp. 74-79, 3 figg. (in giapponese); Arakawa Y. - *The Life-history of Galeruca Banghaasi Wse.* - Insect Wld., XXXIV, 1930, pp. 110-114 (in giapponese)).

Secondo DAVIS (op. cit. a pag. 201), in America tutte le uova sono deposte nell'autunno e schiudono quindi nella primavera successiva.

(certamente schiuse da ovature deposte nell'autunno) si notano verso la fine di marzo, fra l'erba ancora rada dei prati; esse si nutrono delle foglie di *Capsella* o di *Salvia* di cui rodono l'intero lembo, non rispettando che qualche nervatura più coriacea (1). È da notare che già in quest'epoca si possono trovare contemporaneamente larve in stadi diversi di sviluppo, ciò che va messo in relazione con il lungo periodo di ovideposizione delle femmine e forse, come è stato detto più sopra, con il fatto che qualche larva può nascere già nell'autunno. La vita larvale si svolge in tre periodi (2 mute) che si seguono, in primavera, press'a poco con i seguenti intervalli di tempo:

primo	periodo larvale	16	giorni
secondo	»	12	»
terzo	»	12	»

Le larve hanno movimenti piuttosto lenti, specialmente presso la maturità. È interessante ricordare che esse rimangono per un lungo periodo (anche per 8 giorni negli allevamenti) torpide, in stato di inerzia, senza nutrirsi, prima di ogni muta. Anche in natura ho osservato larve così intorpidite, piegate un pò ad arco, nascoste nelle crepe del terreno o sotto le pietre.

Dato il lungo periodo di ovideposizione e la relativa differente epoca di schiusura, le larve raggiungono il loro completo sviluppo in epoche abbastanza differenti; io ne osservai di mature già fino dai primi di aprile.

Le larve mature si sprofondano nel terreno (così almeno accade negli allevamenti) e si impupano, a poca profondità (2), entro una celletta malamente abbozzata e con le pareti non consolidate, per quanto ho potuto osservare, da alcuna secrezione (3). La larva, raggiunto il posto adatto all'impupamento, si incurva e rimane immobile per circa 9 giorni, trascorsi i quali si impupa. L'adulto sfarfalla dopo una quindicina di giorni. Ho osservato adulti sfarfallati fino dalla seconda metà di aprile; gli sfarfallamenti continuano, però, a lungo, fino alla prima metà di giugno (ciò è naturalmente sempre in relazione alla differente epoca di schiusura delle larve). Gli adulti rimangono poco in attività (almeno nelle regioni da me frequentate) e, appena sopraggiungono i calori estivi, spesso accompagnati dalla siccità, re-

(1) Su *Capsella* ho osservato che le larve possono cibarsi anche dei fiori o dei frutti.

(2) I dati relativi all'impupamento furono raccolti negli allevamenti.

(3) DAVIS (op. cit. a pag. 201) afferma che la larva emette alcuni fili sericei nell'interno della cella. Io non ho osservato questo particolare.

stano inerti sotto le pietre ed estivano, per riprendere la loro vita attiva verso la fine di settembre.

Il ciclo di questa specie, che ha quindi una sola generazione annuale, può essere così schematizzato:

- Fine settembre-primi di ottobre. — Gli adulti entrano in attività.
Seconda metà di ottobre-novembre. — Ovideposizione; (?) schiusura di qualche larva.
Dicembre-marzo. — Svernamento di qualche femmina, delle uova e (?) di qualche larva.
Fine marzo. — Ripresa dell'attività degli adulti, nuove ovideposizioni, schiusura delle uova.
Aprile-maggio. — Sviluppo larvale.
Fine aprile-giugno. — Sfarfallamento degli adulti della nuova generazione.
Giugno-settembre. — Estivamento degli adulti neosfarfallati.

Galeruca tanaceti L. (1)

(Tav. VII, fig. 4)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — È specie nota dell'Europa, del Caucaso, del Turkestan, della Siberia occidentale; fu importata nell'America del Nord (Illinois). In Italia, secondo LUIGIONI (2), è presente ovunque.

PIANTE OSPITI. — È probabilmente una forma polifaga. BEDEL (3) la trovò su *Achillea millefolium* e LABOISSIÈRE (4) su *Achillea millefolium*, *Cardamine pratensis*, *Tanacetum vulgare*, *Cerastium* sp.; SCHOYEN (5)

(1) Riferisco i pochi dati raccolti nella regione veronese sull'etologia di questa specie, che ha un ciclo biologico probabilmente molto simile a quello della precedente, poichè essi servono, in certo qual modo, di conferma a qualche osservazione compiuta su *Galeruca pomonae*.

(2) Op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 812.

(3) Op. cit. a pag. 185. Cfr. pag. 281.

(4) Op. cit. a pag. 200. Cfr. pp. 13 e 19.

(5) Schoyen T. H. — *Melding om skadeinsektenes optreden i land- og havebruket i arene 1930-33.* — Landbruksdirekt. Årsberetn 1930-33, Oslo, 1934, pp. 1-44, 26 figg.

Schoyen T. H. — *Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land og havebruket 1915.* — Kristiania, 1916, pp. 37-92, 30 figg.

la citò come dannosa in Norvegia a varie Crocifere, alle Patate, all'Avena, alle Rape, e ZACHER (1), in Germania, la riscontrò dannosa alle Patate; TULGREN (2) scrisse che questa specie apparve in Svezia a milioni di esemplari e defogliò completamente delle piantagioni di Rape; MÜLLER e MOLZ (3) la ricordarono come dannosa in Germania a un grande numero di piante ortensi (Rabarbaro, Rape, Ravanelli, Cipolle, Patate, ecc.); anche PICARD (4) in Francia trovò questa *Galeruca* sulla Patata. In Italia fu pure considerata tra gli Insetti che attaccano la Patata (5). Io, fino ad ora, l'ho trovata ed allevata solamente su *Achillea millefolium*.

ETOLOGIA. — Dell'etologia della *G. tanaceti* si sono occupati vari Autori nel secolo scorso (HORNUNG, FUSS, KORNUBER, KITTEL) (6). Più di recente l'hanno più o meno brevemente trattata LABOISSIÈRE (7) in Francia, MÜLLER e MOLZ (3) in Germania, OGLOBIN (8) in Russia.

Secondo le mie osservazioni anche questa specie entra in attività, nella regione collinosa, verso la fine di settembre o ai primi di ottobre. Ha costumi molto simili a quelli della *G. pomonae* (9). Le femmine si osservano già dalla seconda metà di ottobre con l'addome turgido e gonfio. La deposizione delle uova avviene in maniera del tutto analoga a quella della specie precedente e le ovature mi sono sembrate fra loro praticamente indistinguibili.

Nella zona montuosa la *G. tanaceti* comincia a muoversi notevolmente prima, poiché il prof. GRANDI ha osservato vicino a Sestola (1100 m., nell'Appennino modenese) deposizioni di uova già nella prima

(1) Zacher F. — *Ein neuer Schädling der Kartoffelpflanze*. — Deutsche Landwirtschaftl. Presse, Berlin, XLIV, 1917, pag. 481.

(2) Tulgren A. — *Skadejur i Sverige Åren 1912-1916*. — Medd. från Centralanstalten för Jorbruksförsök, n. 152; Entomologiska Avdelningen, n. 27, 104 pp.

(3) Müller H. C., Molz E. — *Ueber zwei seltene aber gefährliche Schädlinge: Urocystis cepulae Frost und Galeruca tanaceti L.* — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Stuttgart, XXVII, 1917, pp. 103-106, 4 figg.

(4) Picard F. — *Sur un changement de régime chez Galeruca tanaceti L.* — Bull. Soc. Ent. France, XLI, 1936, pp. 231-232.

(5) V. LEONARDI G., op. cit. a pag. 201. Cfr. pag. 397.

(6) V. RUPERTSBERGER M., op. cit. a pag. 185. Cfr. pp. 256 (1880) e 266 (1894).

(7) Op. cit. a pag. 200. Cfr. pp. 13 e 19.

(8) Op. cit. a pag. 201. Cfr. pag. 33.

(9) La *G. tanaceti* ha una distribuzione ipsometrica più estesa di quella della specie precedente, poiché io l'ho trovata dalla pianura fino a circa 2000 m. s. m.; indubbiamente alle differenti altitudini le fasi del suo ciclo biologico debbono subire notevoli spostamenti di stagione, come è anche, del resto, confermato da qualche mia osservazione.

metà di settembre. È interessante ricordare che tali ovature erano state deposte entro le ombrelle disseccate dei *Daucus carota*.

Anche per questa specie non ho avuto schiusure di uova durante l'autunno, ma credo che ciò debba sicuramente verificarsi perché ho osservato larve mature già alla fine di marzo, quando la vegetazione era appena iniziata. Esse indubbiamente debbono aver trascorso l'inverno. È interessante notare invece che a 1600-1700 m. s. m. (M. Malera sui Lessini veronesi) ho raccolto larve a completo sviluppo solo alla metà di luglio.

Le larve mature si infossano nel terreno come quelle della *Galeruca pomonae*. Il periodo eopupale dura nella zona collinosa, in aprile, circa 12 giorni, quello pupale una quindicina. Al Passo Lora (Lessini veronesi) a circa 1800 m. s. m. ho raccolto una pupa di questa specie, alla metà di luglio, libera, sotto una pietra.

Galerucella lineola F.

(Tav. VIII. fig. 3)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — È specie nota dell'Europa, dell'Africa settentrionale e della Siberia occidentale. Secondo LUIGIONI (1) in Italia fu osservata nelle regioni settentrionali e centrali, nella Campania, nella Sicilia e nella Sardegna.

PIANTE OSPITI. — Questa *Galerucella* vive particolarmente a spese dei Salici, ma può attaccare sporadicamente anche altre essenze forestali. BEDEL (2) e LABOISSIÈRE (3) in Francia l'hanno raccolta su *Salix vitellina*, *Salix viminalis*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*. Anche da PICARD (4) e ROSENHAUER (5) è stata osservata vivente sugli *Alnus*. FOWLER (6) affermò che questa specie vive in Inghilterra su *Lysimachia vulgaris*, mentre SCHOYEN (7) in Norvegia l'ha citata come gravemente dannosa a frutteti di Peri e Meli. Tali reperti meritano però conferma.

Io l'ho raccolta quasi sempre su *Salix viminalis*, su cui normal-

(1) Op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 814.

(2) Op. cit. a pag. 185. Cfr. pag. 279.

(3) Op. cit. a pag. 200. Cfr. pp. 17 e 65.

(4) PICARD F. — *Sur un cas d'allotrophie chez Galerucella nymphaeae L.* — Bull. Soc. Ent. France, XLI, 1936, pp. 45-46.

(5) Op. cit. a pag. 186. Cfr. pag. 164.

(6) Da LABOISSIÈRE, op. cit. a pag. 200. Cfr. pag. 65.

(7) Schoyen T. H. — *Beretning over skadeinsekter och plantesygdomer i land og havebruket 1913.* — Kristiania, 1914, pp. 31-58, 17 figg.

mente si sviluppano le larve. Solo più raramente ho notato adulti su *Populus nigra*, e del tutto sporadiche sono poi in natura le deposizioni d'uova su tale pianta. Credo interessante riferire, a questo proposito, che alcune coppie di *Galerucella lineola*, alimentate esclusivamente con foglie di Pioppo, vi si sono adattate abbastanza bene. L'ovideposizione fu, però, stentata e irregolare e le ovature riuscirono tutte malformate. Ciò sembra denotare una certa repulsione alla deposizione sulle foglie di Pioppo.

Una sola volta ho potuto osservare la specie su *Alnus incana* nella foresta demaniale di Giazza (Valle di Revolto - Verona) a circa 1000 m. s. m.: gli adulti erano numerosi sulle foglie su cui avevano compiuto più di una deposizione d'uova. La mia breve permanenza in quella località non mi permise purtroppo osservazioni più estese.

ETOLOGIA. — Pochi Autori si sono occupati dell'etologia di questa specie. Oltre ai vecchi lavori di ROSENHAUER, LUCAS e WEISE ⁽¹⁾ ricordo quello recente di HUTCHINSON e KEARNS ⁽²⁾.

Secondo le mie osservazioni, compiute nei dintorni di Verona, i primi adulti si possono osservare all'aperto verso la metà di marzo, e cioè quando i Salici iniziano la schiusura delle gemme. Si vedono intenti a nutrirsi delle piccole foglie, su cui aprono larghi fori (sulle foglie più sviluppate talora rispettano le nervature più coriacee); sono molto voraci e forse in conseguenza di ciò essi defecano molto spesso.

Già verso la fine di marzo si hanno i primi accoppiamenti. Come in molti altri Galerucini, ogni femmina si accoppia più volte durante la giornata e con maschi diversi. Gli accoppiamenti si ripetono frequenti per tutto aprile e vanno poi man mano diminuendo: nella seconda metà di maggio non se ne osservano generalmente altri. Anche gli adulti vanno a poco a poco diminuendo di numero, sicché ai primi di giugno sono quasi scomparsi.

Dopo 4-5 giorni dai primi accoppiamenti si iniziano le ovideposizioni. Ne ho potuto osservare qualcuna anche in natura: la femmina sta posata presso l'orlo della foglia, generalmente sulla pagina superiore, e tiene le zampe anteriori ripiegate al di sotto della lamina fogliare. Le uova sono deposte riunite in placchette subcircolari, in un unico strato di 15-20 elementi strettamente aderenti l'uno all'altro. È interessante osservare che, subito dopo emesso ciascun germe, la femmina deposita su di esso una piccola masserella di escrementi.

⁽¹⁾ V. RUPERTSBERGER M., op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 265 (1894).

⁽²⁾ Hutchinson H. P., Kearns H. G. H. — *The control of Galerucella lineola a major Pest of Willows.* — Rep. Agric. Hort. Res. Sta. Bristol 1930, pp. 108-111.

Le uova sono primieramente subsferiche, ma per il contatto reciproco assumono poi una forma irregolarmente poliedrica; dopo qualche tempo dalla deposizione divengono di un giallo paglierino chiarissimo (1).

L'incubazione, in natura, varia da quindici giorni a un mese. Le prime larve neonate, infatti, non si notano che al principio di maggio, mentre le prime deposizioni d'uova si hanno agli inizi di aprile. Più tardi invece, con l'elevarsi della temperatura, il periodo di incubazione si accorcia fino a una quindicina di giorni.

Le larve escono dall'uovo aprendo un largo foro al suo apice, ma poiché il corion è notevolmente consistente, i residui delle ovature rimangono lungo tempo aderenti al supporto. Le larve neonate si portano sulle foglie di cui rodono il parenchima rispettando fin le più minute nervature; vivono talora gregarie, ma più spesso isolate e, quando avvertono la vicinanza di corpi estranei, scuotono piuttosto violentemente l'addome da destra a sinistra.

Lo sviluppo larvale avviene attraverso tre periodi (2 mute), che si susseguono con i seguenti intervalli di tempo:

primo	periodo larvale	8	giorni
secondo	»	11	»
terzo	»	7	»

La larva divenuta matura scende dalla pianta che l'ha ospitata e si porta nel terreno dove, a una profondità di pochi centimetri, si appresta all'impupamento. Il ricovero pupale è costituito da una nicchietta malamente abbozzata, che la larva scava girando su sé stessa, e le cui pareti non sono rese coerenti da alcuna secrezione. Riparata così alla meglio, la larva si incurva e rimane quindi immobile da 4 a 8 giorni, trascorsi i quali si impupa. Dopo 7-9 giorni sfarfalla l'adulto.

Il ciclo biologico si può quindi così riassumere:

- Seconda metà di marzo. — Uscita degli adulti; primi accoppiamenti e prime deposizioni d'uova.
- Aprile-maggio. — Continuano gli accoppiamenti e le deposizioni d'uova con un massimo nella seconda metà di aprile.
- Primi di maggio. — Comparsa delle prime larve.
- Maggio. — Sviluppo della maggior parte delle larve.
- Fine maggio-primi di giugno. — Impupamenti e sfarfallamenti.

(1) La fecondità delle femmine è certo notevole: in allevamento ho avuto un massimo di 502 uova deposte in 27 ovature (dal 6 aprile al 1° giugno).

Verso i primi di giugno gli adulti della precedente generazione scompaiono per dar posto ai neosfarfallati. Negli anni in cui ho compiuto le mie osservazioni non ho notato una seconda generazione estiva ⁽¹⁾. Non ho dati sicuri sull'epoca in cui il Crisomelide entra in ibernamento.

PARASSITI.

Omphalinae gen. sp. (Hymenoptera Chalcidoidea). — Da larve mature di *Galerucella lineola* ho ottenuto lo sfarfallamento di alcuni individui di questo Imenottero, non meglio identificato, e sulla cui biologia non mi è stato possibile raccogliere alcun dato.

Lochmaea capreae L.

(Tav. VIII, fig. 4)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — La distribuzione di questa specie si estende all'Europa e all'Asia settentrionale fino all'Estremo Oriente. LUIGIONI ⁽²⁾ la cita dell'Italia settentrionale e centrale, della Campania e della Calabria.

PIANTE OSPITI. — BEDEL ⁽³⁾ e LABOISSIÈRE ⁽⁴⁾, in Francia, l'hanno trovata vivente su *Salix aurita*, *Salix caprea*, *Populus* e *Betula*; OGLOBIN ⁽⁵⁾ in Russia ha citato come piante ospiti di questa *Lochmaea*

⁽¹⁾ HUTCHINSON e KEARNS, in Inghilterra, hanno osservato due generazioni annuali.

Proprio nell'ottobre di quest'anno, su alcuni Salici presso Verona, ho notato alcune larve di questa *Galerucella*, il che dimostra che è possibile, in stagioni favorevoli, l'effettuarsi di una seconda generazione.

A mio avviso, può darsi che la mancanza, in alcune annate, di questa sia dovuta più che altro a sfavorevoli condizioni ambientali durante l'estate (caldo eccessivo, siccità), che provocano una sosta nell'attività degli insetti.

Anche riguardo alla *Galerucella luteola* Müll. gli Autori non sono concordi sul numero di generazioni. SILVESTRI afferma che in Italia ve ne sono due, mentre BALACHOWSKY e MESNIL, per la Francia e la Spagna, non ne ammettono più di una. È probabile che anche per essa si possano verificare, secondo le stagioni, l'uno o l'altro caso. Per quanto riguarda le mie osservazioni su quest'ultima specie (osservazioni compiute nel Veneto) posso dire di averne sempre constatato due. Nel 1937 ho assistito, ad esempio, a una prima enorme invasione di larve durante il maggio (v. Tav. IX, figg. 1-2) a cui ne seguì una di più debole durante l'estate. In estate gli stadi larvali durerebbero una ventina di giorni, quello di eopupa circa 5 giorni e quello di pupa 6. La seconda generazione ha termine verso la metà di settembre.

⁽²⁾ Op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 813.

⁽³⁾ Op. cit. a pag. 185. Cfr. pag. 280.

⁽⁴⁾ Op. cit. a pag. 200. Cfr. pp. 17 e 58.

⁽⁵⁾ Op. cit. a pag. 201. Cfr. pag. 88.

i *Salix caprea*, *triandra* e *viminalis*; HENELL (1) la osservò sulla Betulla in Germania, mentre PRINTZ (2) la ricordò come dannosa alla Vite. In Italia fu menzionata da CECCONI (3) come dannosa ai vincheti (*Salix caprea* e *purpurea*) delle regioni montuose alpine ed appenniniche. Io raccolsi la *Lochmaea capreae* più comunemente su *Salix alba* e *viminalis* e più di rado su *Populus nigra*; una sola volta, sul M. Merzli presso Tolmino (Gorizia), ho raccolto la specie su *Salix caprea*.

ETOLOGIA. — L'etologia di questo Crisomelide è stata brevemente trattata da PRINTZ (2), da LUDWIGS e SCHMIDT (4), da LABOISSIÈRE (5), da BÖVING (6), da OGLOBIN (7), dalla PATERSON (8); il lavoro più notevole è però quello recente di LÜHMANN (9).

Secondo le mie osservazioni, compiute nei dintorni di Verona, lo svernamento avviene allo stato adulto ed ha luogo fra i detriti vegetali, sotto le foglie cadute o nel terriccio alla base delle piante dei Salici. Non appena la temperatura accenna ad alzarsi (nel clima di Verona ciò si è verificato verso la metà di marzo), e quando la vegetazione dei Salici è appena iniziata e le gemme sono ancora semichiuse, gli adulti escono dai ripari invernali. Negli anni in cui feci le ricerche, le date delle prime apparizioni degli adulti all'aperto furono le seguenti:

1933	20	marzo
1934	19	»
1935	18	»
1936	9	»

La fuoriuscita più precoce, avuta nel 1936, fu in correlazione a un'invernata particolarmente mite e ad una anticipata vegetazione dei Salici.

Gli adulti, appena usciti dal terreno, risalgono i tronchi delle piante e si portano sui rametti, dove si possono osservare intenti a rodere

(1) Henell K. — *Der Blattkäfer Galeruca capreae L. ein Birkenvernichter grossen Asmasses.* — Forstarchiv 10, n. 1, 1934, pp. 1-3.

(2) Printz Y. — *Notes on Vine Pests and Diseases and the Artificial Fertilisation of the Vine.* — Publ. «Concordia», 94 pp., 14 figg., 1925 (in russo).

(3) Cecconi G. — *Manuale di Entomologia forestale.* — Padova, 1924, 680 pp., 786 figg. Cfr. pp. 372-373.

(4) Op. cit. a pag. 191.

(5) Op. cit. a pag. 200. Cfr. pp. 17 e 58.

(6) Op. cit. a pag. 201. Cfr. pag. 31.

(7) Op. cit. a pag. 201. Cfr. pag. 88.

(8) Op. cit. a pag. 198. Cfr. p. 899.

(9) Lühmann M. — *Beiträge zur Chrysomelidenbiologie: 2. Beobachtungen an Lochmaea capreae L.* — Ent. Bl. 32, 1936, pp. 126-128, 1 fig.

le giovani gemme semichiuse (in cui praticano profonde incisioni). Durante il mese di marzo possono, però, verificarsi ancora repentini abbassamenti di temperatura, subito risentiti dai Coleotteri che, abbandonano allora le piante per rifugiarsi di nuovo alla base di esse, tra il fogliame secco. Ciò mi accadde di osservare nel 1933 in cui ad alcune giornate tiepide, tra il 20-22 marzo, seguì improvvisamente un rapido abbassamento di temperatura. Ora, mentre nei giorni tra il 20 e il 22 gli adulti erano assai comuni sui Salici, il 23 non ne rinvenni che pochi esemplari all'aperto e molti invece ne osservai tra il fogliame alla base degli alberi.

Gli adulti sono insetti abbastanza vivaci e, particolarmente nelle ore di sole, si vedono correre velocemente sui rametti e spostarsi a volo da una pianta all'altra. Allorché vengono in qualsiasi modo disturbati (per una scossa al ramo o per l'ombra di una mano che si avvicini ad essi) si appiattano in un primo tempo, e si lasciano poi cadere a terra, dove rimangono immobili e dove perciò, per il loro colore gialliccio, è assai malagevole scorderli.

Dopo pochi giorni di nutrizione hanno inizio gli accoppiamenti: durante le mie osservazioni i primi furono constatati alle seguenti date (si pongano in relazione con le apparizioni dei primi adulti):

1933	25 marzo
1934	28 »
1936	15 »

Come si può constatare, l'intervallo è sempre piuttosto breve. Si hanno talora dei preliminari all'accoppiamento ed il maschio mostra una particolare eccitabilità che si manifesta con frenetiche corse dietro la femmina se questa gli passa a poca distanza. Raggiuntala, monta sul suo dorso e talvolta, sollevando le elitre, fa fremere le ali, come se dovesse spiccare il volo, mentre con le antenne in continua agitazione percuote vivacemente il dorso della compagna. Dopo tali preliminari che durano pochi minuti ha luogo la copula. Questa non dura, per quanto ho potuto osservare, mai a lungo, ma si ripete molto frequentemente nel corso della giornata. Ho osservato che gli accoppiamenti possono aver luogo durante tutto il periodo dell'ovideposizione. Indubbiamente poi ogni femmina si può accoppiare con numerosi maschi. Le prime deposizioni di uova si osservano 5-15 giorni dopo i primi accoppiamenti. Negli anni in cui furono compiute le presenti osservazioni le prime ovature furono osservate alle seguenti date:

1934	2 aprile
1935	15 »
1936	30 marzo

Si può quindi dire, in linea generale, che nel nostro clima le prime deposizioni d'uova si hanno entro la prima quindicina d'aprile.

Per l'ovideposizione le femmine scendono lungo i tronchi delle piante su cui si sono alimentate e si portano alla base di esse dove tra le foglie secche e l'humus depongono le uova in mucchietti irregolari, generalmente di una ventina di elementi ⁽¹⁾.

Le uova, appena deposte, sono di un color giallo-zolfo vivo; in seguito vanno man mano oscurandosi, fino ad assumere una tinta arancione piuttosto intensa. Deposte singolarmente, esse hanno poi una forma subsferica, ma insieme, per compressione reciproca, assumono una forma irregolarmente poliedrica.

La deposizione delle uova ha inizio, come si è già detto, alla fine di marzo e si prolunga per quasi tutto maggio. Le deposizioni si susseguono, mi sembra, circa ogni tre giorni e ognuna consta di 15-20 elementi. In tutto il periodo di ovideposizione vengono emesse da una stessa femmina in media 250-300 uova. Io ho constatato però un massimo di 363 germi.

Ecco alcuni dati più particolareggiati, raccolti in allevamenti da me compiuti:

— una femmina	dal 27 marzo	al 9 aprile	depose	81 uova
— »	»	» 27 »	» 12 »	» 90 »
— »	»	» 27 »	» 2 maggio	» 140 »
— »	»	» 29 »	» 2 »	» 235 »
— »	»	» 29 »	» 3 »	» 285 »
— »	»	» 26 »	» 3 »	» 160 »
— »	»	» 24 »	» 4 giugno	» 281 »
— »	»	» 31 »	» 4 »	» 363 »
— »	»	» 30 »	» 1° »	» 203 »

Le uova schiudono solamente se tenute in ambiente fortemente umido. Durante la maturazione esse aumentano notevolmente di volume e tale aumento si nota facilmente anche ad occhio nudo.

I dati di allevamento darebbero un periodo di incubazione di

⁽¹⁾ LUDWIGS e SCHMIDT (op. cit. a pag. 191) affermano che la *Lochmaea capreae* depone le uova sulla pagina inferiore delle foglie; è probabile che questi Autori abbiano confuso le ovature di *Galerucella lineola* con quelle di questa specie. LÜHMANN (op. cit. a pag. 210), invece, afferma di aver osservato che la deposizione delle uova avviene nel terreno. Del resto anche specie affini (*Lochmaea suturalis*) si comportano nella stessa maniera. Un'altra specie di *Lochmaea* (*L. crataegi*) che vive su *Crataegus*, *Pirus*, ecc., e che io ebbi in allevamento per qualche tempo, dovrebbe pure, secondo quanto mi è stato possibile osservare, comportarsi egualmente.

10-20 giorni. Credo però che in natura essa duri più a lungo, particolarmente quella delle prime uova deposte. Si deve notare, infatti, che le prime deposizioni si hanno, come già si è detto, verso la fine di marzo, mentre le prime larvette neonate non si notano sulle foglie dei Salici prima della fine di aprile.

La larvetta esce dall'uovo lacerando irregolarmente il corion che, essendo notevolmente resistente, rimane a lungo tra i detriti, tanto che se ne possono trovare ancora i resti nell'invernata successiva, alla base delle piante attaccate. La larva, appena sgusciata, inizia subito la scalata dell'albero e si porta sulle foglie dove comincia a nutrirsi.

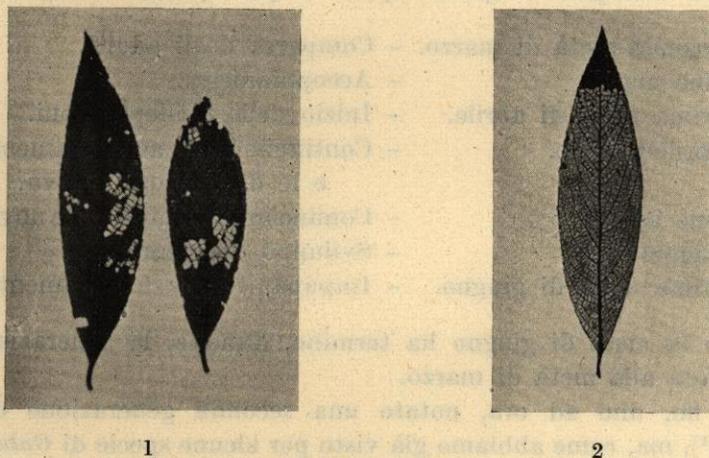


FIG. I.

1. Foglie di *Salix alba* erose da adulti di *Lochmaea capreae* L. - 2. Una foglia della stessa pianta erosa da larve della medesima specie.

Le larve di questo Galerucino vivono isolate; esse attaccano il parenchima delle foglie, rispettando l'epidermide sottostante e anche le più minute nervature e compiendo sul lembo fogliare delle abrasioni più o meno estese (v. fig. I, 2). È difficile che una foglia venga interamente consumata, perché le larve si spostano spesso. Qualora però il lembo sia gravemente attaccato, esso dissecca, si contorce e, in seguito, cade.

L'accrescimento della larva in maggio è piuttosto rapido ed avviene attraverso tre stadi (2 mute). Secondo le osservazioni da me compiute in allevamento e controllate con osservazioni in natura, lo svolgimento di questi tre stadi avviene entro i seguenti limiti di tempo:

primo	stadio larvale	7	giorni
secondo	»	8	»
terzo	»	8	»

La larva, divenuta matura, scende lungo il tronco della pianta ospite e si porta in terra, dove si infossa a piccola profondità (pochi centimetri). L'impupamento ha luogo in una nicchietta irregolare, abbozzata dalla larva con movimenti del corpo, le cui pareti non sono rinforzate da alcuna secrezione. Essa, dopo esser penetrata nel terreno e dopo essersi alla meglio apprestata il ricovero per la ninfa, si piega ad U e rimane per una decina di giorni immobile. Dopo questo tempo la cuticola si fende sul dorso ed esce la pupa. Lo stadio pupale dura un'altra decina di giorni, trascorsi i quali si ha lo sfarfallamento degli adulti.

Il ciclo biologico di questa specie si può quindi così riassumere:

Seconda metà di marzo.	— Comparsa degli adulti.
Fine marzo.	— Accoppiamenti.
Prima metà di aprile.	— Inizio delle ovideposizioni.
Aprile-maggio.	— Continuano gli accoppiamenti e le deposizioni d'uova.
Fine aprile.	— Cominciano a schiudere le uova.
Maggio.	— Sviluppo delle larve.
Prima metà di giugno.	— Impupamenti e sfarfallamenti.

Verso la metà di giugno ha termine, dunque, la generazione che si è iniziata alla metà di marzo.

Non ho, fino ad ora, notato una seconda generazione durante l'estate ⁽¹⁾, ma, come abbiamo già visto per alcune specie di *Galerucella*, non si può escludere a priori che in annate particolarmente favorevoli essa non possa verificarsi.

Non ho dati sicuri sull'epoca in cui tale specie entra in ibernamento.

HALTICINI

Haltica tamaricis Schrank

(Tav. VIII, fig. 5)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — È specie nota dell'Europa e della Siberia. Secondo LUIGIONI ⁽²⁾ essa è diffusa in tutta Italia.

⁽¹⁾ Anche LÜHMANN (op. cit. a pag. 210) afferma che questa specie ha un'unica generazione annuale.

⁽²⁾ Op. cit. a pag. 179. Cfr. pag. 827.

PIANTE OSPITI. — Ho raccolto ed allevato quest'*Haltica* su *Salix alba*, *Salix viminalis* e *Populus nigra*. HEIKERTINGER (1) in Germania l'ha osservata su *Salix alba*, *Salix viminalis*, *Myricaria germanica*, *Hippophaë rhamnoides*; VASILEV l'ha citata, in Russia, come dannosa al Cotone (2).

ETOLOGIA. — L'etologia di questa specie è poco conosciuta, sicché ho ritenuto opportuno di pubblicare le mie osservazioni, compiute nei dintorni di Verona, anche se incomplete.

Lo svernamento è subito dall'adulto nei luoghi frequentati da altri Crisomelidi dannosi ai Salici e cioè specialmente sotto le scorze e nelle cavernosità dei vecchi tronchi carciati.

Gli adulti fuoriescono assai per tempo, nelle prime giornate tiepide di primavera, quando la vegetazione dei Salici è iniziata da poco. Io ne ho osservato all'aperto anche il 9 marzo. In quest'epoca si nutrono, specialmente nelle ore di sole più calde, sui rami ancor quasi nudi, delle gemme appena schiuse e, più tardi, delle giovani foglie, di cui rodono l'intero lembo. Essi si spostano spesso, saltando vivacemente e talora anche con brevi voli.

Gli accoppiamenti si verificano assai per tempo, poiché già nella seconda metà di marzo si possono osservare individui in copula. Durante la copula il maschio percuote ritmicamente con le antenne il dorso della compagna, che intanto si sposta (talora anche saltando) e si nutre. Gli accoppiamenti sono generalmente di breve durata, ma si ripetono molto frequentemente nel corso della giornata. Essi si prolungano, inoltre, molto anche nel tempo, avendo luogo fino alla metà di maggio ed anche più avanti. Dopo 10-15 giorni dall'epoca in cui sono avvenuti i primi, si iniziano le deposizioni d'uova (in natura ho osservato le prime uova deposte al principio di aprile). Le uova, sub-ovali allungate, sono accollate di fianco, l'una accanto all'altra, in gruppetti generalmente poco numerosi (comprendenti da 1 a 11 elementi; più spesso però 3-5). Esse sono deposte un pò ovunque. Io ne ho vedute sulla pagina inferiore delle foglie (più comunemente), sui rametti, tra le screpolature delle cortecce, su pagliuzze alla base delle piante attaccate e perfino libere tra la sabbia sotto i Salici (una sola volta!).

Non ho dati molto sicuri sul numero di uova deposte. Tra quelli raccolti negli allevamenti posso riferire i due seguenti:

(1) Heikertinger F. — *Resultate fünfzehnjähriger Untersuchungen über die Nahrungspflanzen einheimischer Halticinen.* — Ent. Blätt., 21, 1925, pag. 90.

(2) Vasilev I. V. — *Cotton Pests.* — Cotton Ind., III, 1924, pp. 86-116, 37 figg. (in russo).

1^o) coppia raccolta il 24 marzo: la femmina cominciò a deporre uova il 14 aprile e continuò fino al 14 maggio. In questo periodo compì 6 deposizioni con un totale di 94 germi;

2^o) due coppie raccolte il 24 marzo: le femmine cominciarono a deporre le uova il 2 aprile e continuarono fino al 3 maggio. In tale epoca deposero 180 germi. Da quanto ho potuto osservare anche in natura, penso che il periodo delle ovideposizioni debba durare circa una cinquantina di giorni e cioè dai primi di aprile fino alla metà di maggio. Benché sia difficile poter dire quale sia il numero di uova deposte in tale periodo, credo di poter affermare che quest'*Haltica* ha una fecondità limitata, avendo osservato in natura uno scarso numero di ovature e sempre di pochi germi.

L'incubazione delle uova è piuttosto lunga: in allevamento è durata una ventina di giorni al massimo. All'aperto essa è certamente ancor più lunga. Infatti, quando si pensa che le prime uova sono deposte verso i primi di aprile e che le prime larve neonate si osservano al principio di maggio, si può concludere che l'incubazione dura intorno ad un mese. Le giovani larve si portano sulle foglie dei Salici e cominciano a nutrirsi, vivendo generalmente solitarie o in gruppi di 2-3 individui; esse rodono il parenchima delle foglie di cui rispettano fin le più minute nervature. Si nutrono preferibilmente delle foglie più tenere, specialmente di quelle dei germogli. Ho anzi spesso osservato che esse si internano entro questi ultimi, rodendoli poi dal di dentro. Lo sviluppo larvale si svolge in tre periodi (2 mute) che si seguono con i seguenti intervalli:

primo	periodo larvale	15	giorni
secondo	»	»	15 »
terzo	»	»	15 »

Non ho potuto, purtroppo, raccogliere alcun dato sull'impupamento di quest'*Haltica* né con allevamenti, né con osservazioni in natura. Posso escludere che esso avvenga liberamente sulle piante attaccate; è più probabile che abbia luogo invece in terra, come è noto per qualche altra specie dello stesso genere.

Le mie osservazioni, compiute nei vincheti lungo l'Adige, non mi hanno portato a constatare una seconda generazione durante l'estate, ma non è improbabile che in annate favorevoli essa, come per altri Crisomelidi, si possa verificare.

Longitarsus tabidus F.

(Tav. VIII, fig. 6)

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA. — Questo *Longitarsus* è noto di quasi tutta l'Europa, dell'Africa settentrionale (Algeria) e dell'Asia minore; esso è pure diffuso in tutta l'Italia.

PIANTE OSPITI. — Fu trovato da BEDEL⁽¹⁾ su *Verbascum thapsus* e *nigrum* e da HEIKERTINGER⁽²⁾ su *Verbascum phlomoides*, *lychnites* e *nigrum*. In Italia è stato citato come dannoso al *Citrus aurantium*⁽³⁾, ma la notizia riesce alquanto dubbia. Io l'ho raccolto ed allevato su *Verbascum phlomoides*.

ETOLOGIA. — L'etologia di questa specie è stata molto brevemente trattata da BUDDEBERG⁽⁴⁾.

Secondo le mie osservazioni, compiute sulle colline del Veronese, gli adulti compaiono intorno alla metà di settembre. La loro apparizione è certo in relazione con l'abbassamento di temperatura e con l'aumento di umidità atmosferica che si verifica in quest'epoca. Essi si osservano discretamente numerosi sui *Verbascum*; stanno generalmente tra le foglie della pianta attaccata di cui si cibano, rodendone l'intero lembo. Ho notato che prima di nutrirsi essi tagliano la lunga peluria che ricopre le foglie, peluria che si vede poi ammassata in gruppetti lungo l'orlo dell'abrasione. Sono insetti generalmente poco vivaci; se disturbati però saltano, ricadendo quindi immobili a terra con le antenne e le zampe ripiegate sotto il corpo. Subito dopo le prime apparizioni autunnali si hanno gli accoppiamenti (nella seconda metà di settembre). Durante la copula il maschio si limita a muovere di tanto in tanto le antenne. Gli accoppiamenti durano generalmente qualche ora, ma si ripetono frequentemente durante tutto il periodo di attività dell'insetto.

Già alla fine di settembre (e cioè pochi giorni dopo gli accoppiamenti) si iniziano le deposizioni d'uova. Queste sono subovali allungate, di un color giallo-zolfo vivo appena deposte; arancione più tardi. Il corion è notevolmente resistente. Le uova sono deposte gene-

(1) Op. cit. a pag. 185. Cfr. pag. 312.

(2) Op. cit. a pag. 215. Cfr. pag. 4 (22, 1926).

(3) V. LEÓNARDI, op. cit. a pag. 201. Cfr. pag. 365.

(4) **Buddeberg C.** — *Beobachtungen über Lebensweise und Entwicklungsgeschichte einheimischer Käferarten.* — Jahrbüch. Nass. Ver. Naturk., 41, 1888, pp. 20-43. Cfr. pp. 40-41.

ralmente isolate, più di rado a gruppetti di due elementi, di fianco, oppure sul polo aborale, tra la densa peluria delle foglie di *Verbascum*, (sia sulla pagina superiore che su quella inferiore) (v. tav. IX figg. 3-4).

L'attività degli adulti, e quindi anche le deposizioni, durano assai a lungo. Si può dire che essi siano arrestati nella loro funzione solo dai primi freddi invernali, poiché ho trovato questi Crisomelidi ancora vivaci alla metà di novembre. Non ho però alcun dato sul numero di uova deposte in tale stagione. Durante l'autunno non ho mai constatato alcuna schiusura d'uova, né ho notato larve di *Longitarsus*, per cui credo di poter asserire con sicurezza che, nel nostro clima, nessun uovo schiude in questa stagione. È indubbio poi, per lo meno, che moltissimi germi svernano ben protetti tra la fitta peluria delle foglie dei *Verbascum*, anche se queste intanto si sono appassite o disseccate. Ho infatti osservato numerose volte durante il rigido inverno e anche dopo neviccate, uova di *Longitarsus* non ancora schiuse e in ottime condizioni. Lo svernamento delle uova è provato anche da osservazioni di allevamento ⁽¹⁾.

Oltre alle uova svernano pure parecchi adulti, che si possono osservare specialmente tra i minuti detriti, alla base delle piante attaccate. È interessante osservare che questi adulti escono dai loro ripari anche durante l'inverno (specialmente in febbraio), nelle ore più luminose e più calde di qualche giornata di sole. Si vedono allora tra le foglie dei *Verbascum*, un pò intorpiditi dalla temperatura ancora piuttosto bassa; essi si muovono pigramente e solo raramente reagiscono col salto. Mi è parso di osservare in quest'epoca anche qualche deposizione d'uova. Verso la fine di marzo, poi, tutti gli adulti che hanno ibernato abbandonano i loro rifugi e ricominciano la loro attività, nutrendosi, accoppiandosi nuovamente e deponendo anche numerose uova con modalità del tutto eguali a quelle d'autunno. Essi continuano così per tutto aprile (in tale periodo ho osservato deposizioni di un'ottantina d'uova da parte di una sola femmina), poi, a poco a poco, diventano meno numerosi, e scompaiono quindi del tutto verso la metà di maggio.

Intanto le uova deposte in autunno, dopo più di cinque mesi, cominciano a schiudere verso la fine di marzo. Le larvette neonate scendono generalmente lungo la nervatura centrale delle foglie e penetrano attraverso un minuscolo forellino, appena percettibile come

⁽¹⁾ Anche una specie americana (*L. menthae*) sverna allo stato di uovo (v. **Gentner L. G.** - *The Mint Flea-beetle* *Longitarsus menthae*. - Qtrly. Bull. Mich. Agric. Expt. Sta., VII, 1925, pp. 109-110, 2 figg.).

una macchiolina scura, entro di essa; quest'operazione non dura, secondo quanto ho osservato in natura, più di un'ora. Dopo che la larva si è posta al riparo, si sottrae quasi completamente alle osservazioni ed è lecito seguirla solo indirettamente, attraverso ripetute sezioni delle foglie colpite. La larvetta si scava entro la carnosa nervatura centrale una galleria del diametro del corpo, galleria che può essere ascendente o discendente e che non ha un andamento ben definito. Gli spostamenti entro di essa sono piuttosto lenti, ciò che si può forse spiegare con periodi di quiescenza della larva, dovuti a preparazione delle mute. L'interno della galleria è bruno-nerastro, probabilmente per gli escrementi dell'ospite. Quando, come spesso capita, ogni nervatura ospita più larve (anche una diecina) il tessuto imbrunisce, necrotizza e diviene putrescente.

Le larve, come ho già detto, vivono generalmente entro la nervatura principale mediana delle foglie, ma talora (benchè assai più di rado) si possono trovare anche in nervature secondarie. Una sola volta ne ho osservato entro la radice della pianta, presso al colletto di essa. In allevamento ho notato che esse possono abbandonare una galleria, per penetrare in un altro punto della nervatura; credo che ciò si verifichi anche in natura. Lo sviluppo è lento: da osservazioni compiute negli allevamenti risulta che esso dura all'incirca tre mesi, cosicché le larve diverrebbero mature a partire dalla prima metà di giugno. Ciò è confermato anche da osservazioni in natura. L'insetto, raggiunta la maturità, esce dalla galleria che l'ha ospitato e si interra direttamente sotto la pianta a pochi centimetri di profondità, nelle anfrattuosità del suolo, senza costruirsi una particolare celletta pupale. Lo stadio pupale dura una quindicina di giorni e i primi adulti sfarfallano verso la fine di giugno.

Questi adulti della nuova generazione rimangono per poco tempo all'aperto: al sopraggiungere dei calori estivi si riparano nel terreno, ove trascorrono il periodo siccitoso e caldo che va da luglio alla metà di settembre, mese in cui, come è stato detto sopra, entrano nuovamente in attività.

Il ciclo biologico di questa specie si svolge quindi come segue:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Metà di settembre. | — Gli adulti entrano in attività. Primi accoppiamenti e prime deposizioni di uova. |
| Ottobre-prima metà di novembre. | — Continuano gli accoppiamenti e le deposizioni di uova. |
| Novembre-metà di marzo. | — Svernamento delle uova e degli adulti. |

- Fine di marzo. — Nuovi accoppiamenti e nuove deposizioni di uova da parte degli adulti che hanno ibernato. Schiusura delle uova deposte nell'autunno.
- Aprile-metà di maggio. — Accoppiamenti e ovideposizioni. Gli adulti vanno man mano scomparendo.
- Aprile-metà di giugno. — Sviluppo larvale.
- Fine di giugno. — Impupamenti e sfarfallamenti.
- Luglio-metà di settembre. — Estivamento degli adulti.

RIASSUNTO

Nella presente memoria l'A. espone i primi risultati delle sue ricerche sull'etologia dei CRISOMELIDI. Sono trattate 11 specie appartenenti a 5 tribù, e cioè:

CRIOCERINI.

Crioceris asparagi L. Viene studiata la generazione estiva. Lo sviluppo larvale (le larve si cibano delle foglie degli Asparagi) si svolge in 4 periodi (3 mute). L'impupamento avviene in una celletta sotterranea. Lo svernamento degli adulti ha luogo sotto le cortecce degli alberi. La specie ha nei nostri climi 2 generazioni annuali (primavera, estate). Sono ricordati 2 parassiti endofagi delle larve: un Imenottero Calcidide del gen. *Tetrastichus* e un Dittero, la *Meigenia mutabilis* Fall.

CRISOMELINI.

Chrysomela cerealis L. e **Chrysomela grossa** F. Hanno un'unica generazione annuale che si svolge tra l'autunno e la primavera successiva. Vivono su Labiate (rispettivamente *Thymus serpyllum* e *Satureja calamintha* v. *nepeta*). La deposizione delle uova avviene sulle foglie (*cerealis*) o in terra (*grossa*). Lo sviluppo larvale (le larve si cibano delle foglie) si svolge in 4 periodi (3 mute). L'impupamento ha luogo in una cella terrosa. Le larve svernano per impuparsi nella primavera.

FEDONINI.

Plagiodera versicolora Laich. Fu trovata su *Salix alba*, *Salix viminalis* e *Populus nigra*. Ha tre generazioni annuali (marzo-giugno, luglio-agosto, settembre-ottobre); talora, per avverse condizioni ambientali, può mancare la generazione estiva; eccezionalmente si ha l'accento di una quarta. Lo svernamento ha luogo allo stato adulto. Le uova sono deposte sulle foglie e lo sviluppo larvale (le larve mangiano il parenchima delle foglie) avviene in 3 periodi (2 mute). L'impupamento è compiuto sulle foglie. Sono citati 2 parassiti: un Imenottero Calcidide (*Pteromalinae* gen. sp.) parassita ectofago delle pupe e un Dittero, la *Ptilopsina nitens* Zett. parassita endofago delle larve.

Hydrothassa marginella L. Fu osservata su *Ranunculus* sp. Le uova sono deposte entro gli steli delle piante attaccate, attraverso aperture praticate con le mandibole dalla femmina. Le larve vivono sulle foglie e più spesso sui fiori; il loro sviluppo avviene in 3 periodi (2 mute). L'impupamento negli allevamenti ebbe luogo entro gli steli delle piante attaccate. Fu constatata una sola generazione annuale. Dalle larve si ottenne un parassita endofago, il Dittero **Meigenia mutabilis** var. **floralis** Meig.

GALERUCINI.

Galeruca pomonae Scop. e **Galeruca tanacetii** L. Furono trovate, la prima su *Capsella bursa-pastoris* e su *Salvia pratensis*, la seconda su *Achillea millefolium*. Hanno una unica generazione annuale tra l'autunno e la primavera seguente. Le uova sono deposte, in masse ricoperte da una sostanza nerastra, sulle foglie o su altre parti delle piante. Le uova svernano e schiudono nella primavera seguente. Lo sviluppo larvale (le larve si cibano delle foglie) avviene in 3 periodi (2 mute). L'impupamento ha luogo in terra entro una cella terrosa o anche liberamente. Gli adulti generalmente estivano.

Galerucella lineola F. Fu osservata su *Salix viminalis*, più raramente su *Populus nigra* e su *Alnus incana*. Sverna allo stato adulto. Le uova sono deposte sulle foglie. Lo sviluppo larvale (le larve scheletrizzano le foglie) avviene in 3 periodi (2 mute). L'impupamento ha luogo in terra. Si hanno 1 o 2 generazioni annuali. Si è ottenuto un Imenottero (**Omphalinae** gen. sp.) parassita endofago delle larve.

Lochmaea capreae L. Fu trovata su *Salix alba*, *Salix viminalis*, *Salix caprea* e su *Populus nigra*. Le uova sono deposte in terra alla base delle piante attaccate. Le larve, che si cibano del parenchima fogliare, si sviluppano in 3 periodi (2 mute) e si impupano poi in terra. Si ha una sola generazione (primavera). Lo svernamento ha luogo allo stato adulto.

ALTICINI.

Haltica tamaricis Schrank. Fu raccolta su *Salix alba*, *Salix viminalis* e *Populus nigra*. Le uova sono deposte sulle foglie, sui rami o anche in terra. Lo sviluppo larvale (le larve si cibano del parenchima delle foglie) avviene in 3 periodi (2 mute). L'impupamento ha probabilmente luogo in terra. Fu constatata una sola generazione annuale (primavera).

Longitarsus tabidus F. Fu osservato su *Verbascum phlomoides*. Ha un'unica generazione annuale tra l'autunno e la primavera seguente. Le uova sono deposte tra la peluria delle foglie. Gli adulti e le uova svernano; queste schiudono nella primavera seguente, mentre le femmine continuano a deporre, non arrestandosi che durante i massimi freddi. Le larve si sviluppano entro la nervatura centrale delle foglie nei cui tessuti si scavano delle gallerie. L'impupamento ha luogo liberamente in terra. Gli adulti estivano.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. VII.

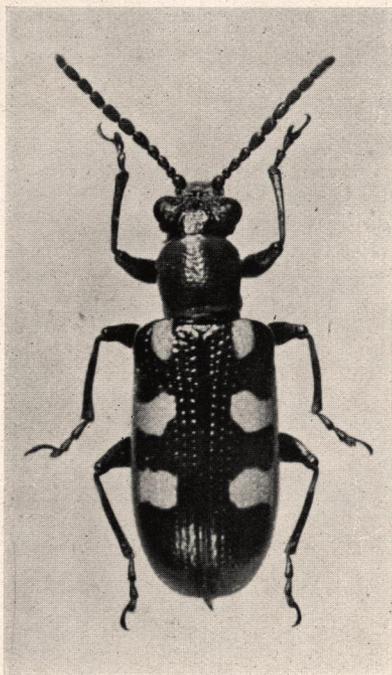
1. — *Crioceris asparagi* L. (ingrandita circa 9 volte).
2. — *Chrysomela cerealis* L. (ingrandita circa 5 volte).
3. — *Chrysomela grossa* F. (ingrandita circa 5 volte).
4. — *Galeruca tanaceti* L. (ingrandita circa 6 volte).

TAV. VIII.

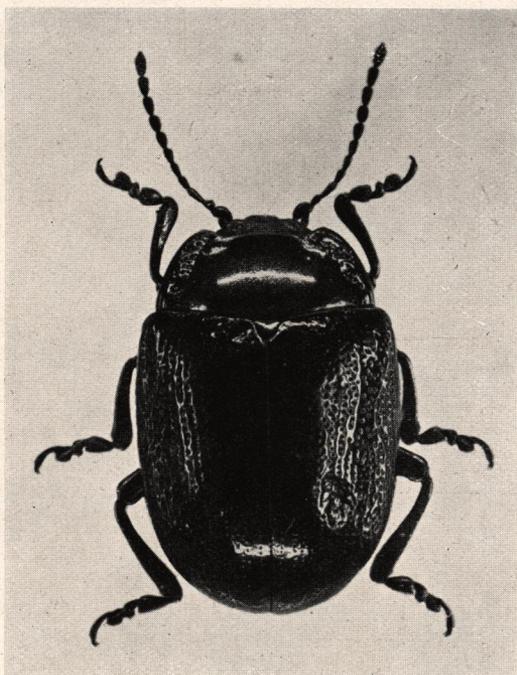
1. — *Galeruca pomonae* Scop. (ingrandita circa 5 volte).
2. — *Plagiodera versicolora* Laich. (ingrandita circa 7 volte).
3. — *Galerucella lineola* F. (ingrandita circa 5 volte).
4. — *Lochmaea capreae* L. (ingrandita circa 6 volte).
5. — *Haltica tamaricis* Schrank (ingrandita circa 6 volte).
6. — *Longitarsus tabidus* F. (ingrandito circa 5 volte).

TAV. IX.

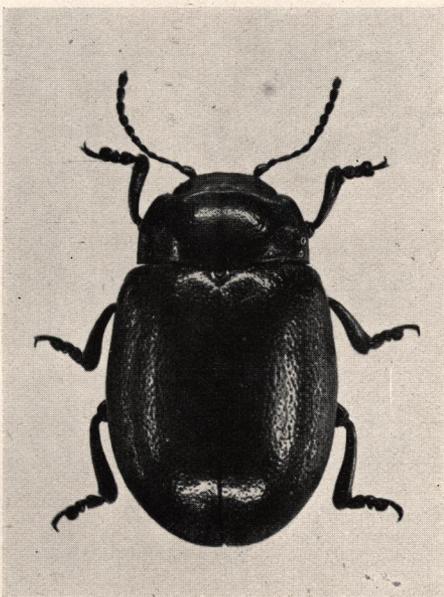
- 1-2. — Larve mature di *Galerucella luteola* Müll. riunite intorno al tronco di un Olmo per impuparsi (si osservi che alcune sono già arcuate).
- 3-4. — Uova di *Longitarsus tabidus* F. deposte tra la peluria delle foglie di *Verbascum phlomoides* (molto ingrandite).



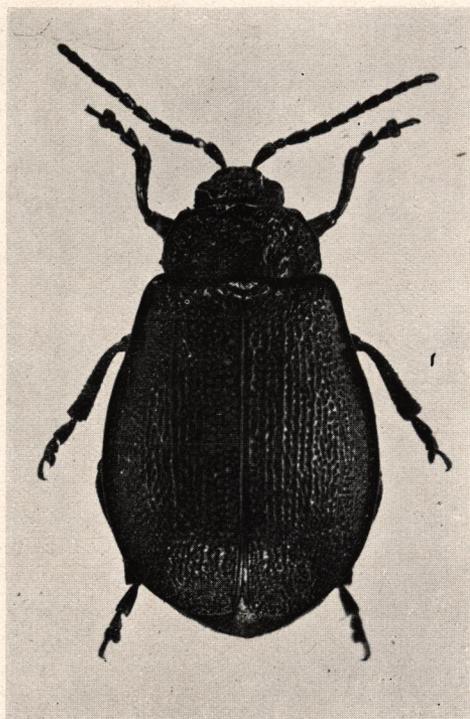
1



3

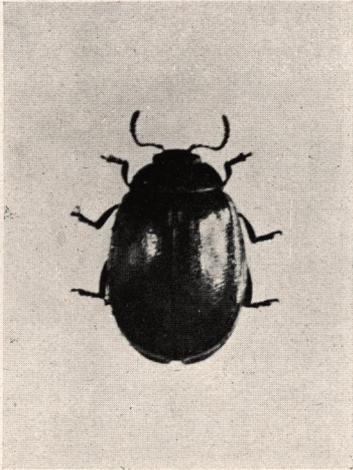


2



4

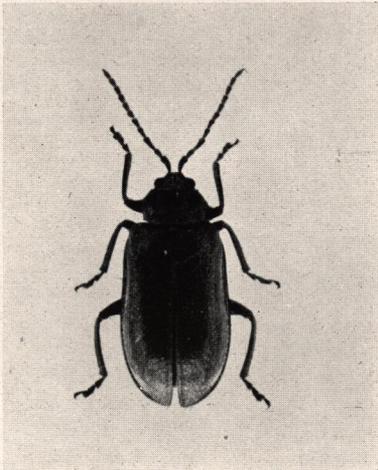
Crioceris asparagi L., *Chrysomela cerealis* L.,
Chrysomela grossa F., *Galeruca tanacetii* L.



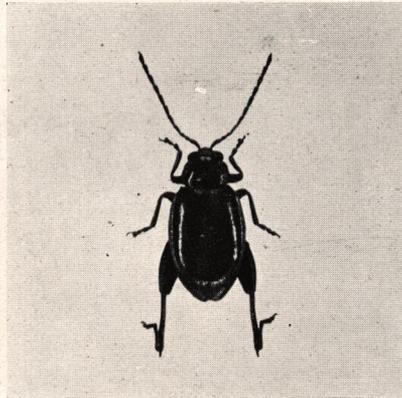
2



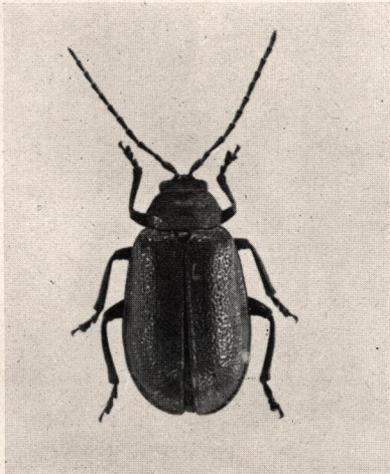
1



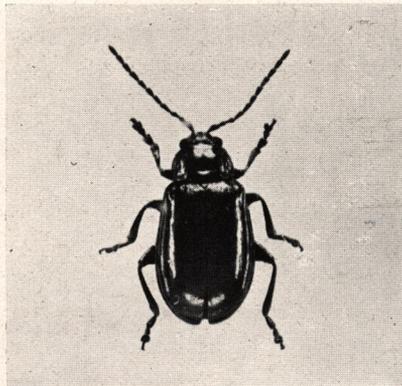
3



6

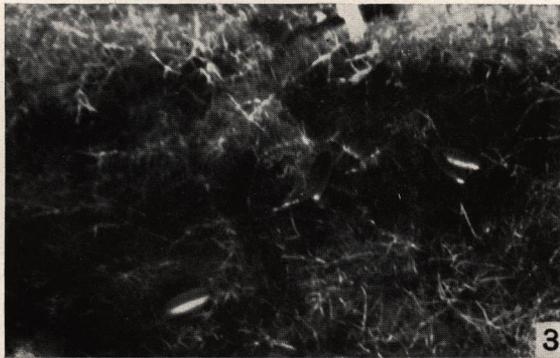
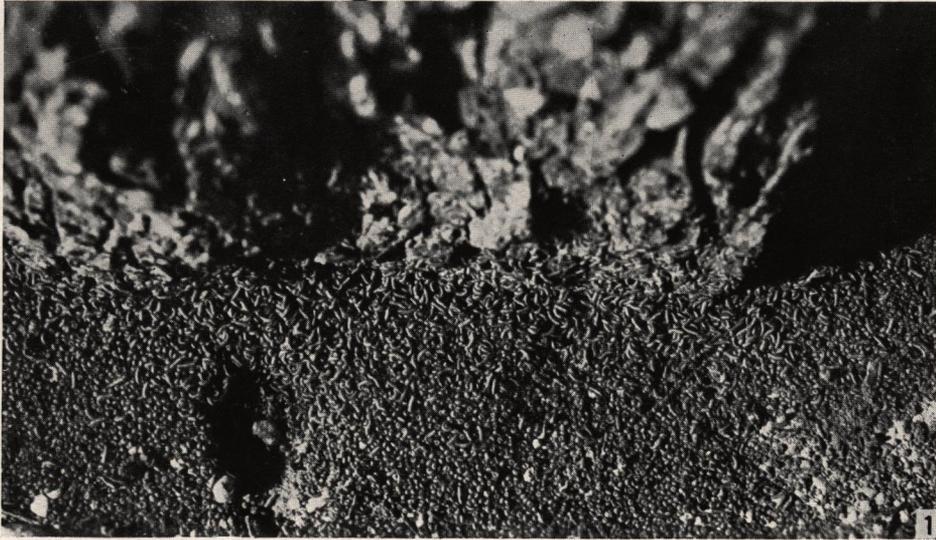


4



5

Galeruca pomonae Scop., *Plagiodera versicolora* Laich.,
Galerucella lineola F., *Lochmaea capreae* L.,
Haltica tamaricis Schrank, *Longitarsus tabidus* F.



Galerucella luteola Müll., *Longitarsus tabidus* F.