

H.-G. AMSEL und M. HERING

Berlin

Beitrag zur Kenntnis der Minenfauna Sardiniens.

Herr Prof. Dr. G. GRANDI, Direktor des Entomologischen Instituts der Universität Bologna, dem einige der in vorliegender Mitteilung aufgezählten Minierlarven für seine Untersuchungen anvertraut worden sind, hat sich liebenswürdigst bereit erklärt, auch die allgemeine Arbeit für die Zeitschrift seines Instituts anzunehmen. Es sei Herrn Prof. Dr. G. GRANDI auch an dieser Stelle noch einmal der verbindlichste Dank der Verf. für sein Entgegenkommen ausgesprochen.

Im Frühjahr 1933 entschloss sich einer der beiden Verfasser (H.-G. AMSEL), eine Studienreise nach Sardinien zu unternehmen, um die dortige Microlepidopteren- und Minenfauna zu untersuchen. Soweit es sich um die Ergebnisse der Minenforschung handelt, sollen sie im folgenden zur Darstellung gelangen, wobei wir uns allerdings im wesentlichen mit einer Aufzählung der gefundenen Minen begnügen und zoogeographische Spekulationen sowie allgemeine Betrachtungen über den Charakter der dortigen Minenfauna zurückstellen wollen, so lange das vorhandene Material noch so gering ist wie augenblicklich. Ist doch die vorliegende Arbeit die erste, die über sardische Minen berichtet, und es stammen zudem die hier aufgeführten Minen nur aus zwei Punkten Sardiniens, nämlich von Tempio und Aritzo. Immerhin lässt schon diese Ausbeute erkennen, in wie hohem Masse eurosibirische Arten in diesen beiden hochgelegenen Gebieten Sardiniens vertreten sind; denn von den hier aufgeführten 79 Arten sind nur die unter Nr. 13, 14, 15, 17, 18, 23, 33, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 55, 60 aufgeführten 15 rein mediterran, die 8 unter Nr. 8, 11, 25, 29, 34, 54, 61, 66 aufgeführten vorzugsweise mediterran, während alle anderen 56 das Zentrum ihrer Verbreitung in Mitteleuropa finden, also höchstwahrscheinlich zum eurosibirischen Faunenelement gestellt werden müssen. *Die Vertreter der Minenfauna Sardiniens, soweit sie den mittelhohen Gebirgen entstammen, gehören also auf Grund der vorliegenden Ausbeute ganz überwiegend, nämlich zu 70⁰/₀, zum eurosibirischen*

Faunenelement. Diese Feststellung ist überraschend und bedarf natürlich noch einer Bestätigung durch zukünftige Forschungen. Sie stimmt aber mit den Ergebnissen der microlepidopterologischen Ausbeute sehr stark überein. Es stellte sich nämlich schon bei einer flüchtigen Übersicht über die rund 3.000 Stück umfassende Ausbeute heraus, dass ein etwa ebenso hoher Prozentsatz der Arten, also etwa 70 % der Tiere, auch in Mitteleuropa vorkommen, und dass die typisch mediterranen Arten in auffallend starker Weise zurücktreten. Ob eine Analyse der gesamten Lepidopterenfauna Sardiniens ebenfalls zu einem ähnlichen Ergebnis gelangen würde, mag dahingestellt bleiben. Es wird die Aufgabe einer späteren Arbeit sein, eine solche Analyse durchzuführen und dabei die zoogeographischen Verhältnisse Sardiniens, die Beziehungen zu den verschiedenen Inseln und Kontinenten, sowie die Anteile der einzelnen Faunenelemente am Aufbau der Fauna, eingehend zu untersuchen.

Wie überall im mediterranen Gebiet, so ist auch in Sardinien keine reiche Minenfauna vorhanden. Die Gründe, warum die Gebiete der Subtropen *so wenig minierende Arten aufweisen*, haben wir an anderer Stelle ⁽¹⁾ bereits ausführlich dargelegt, sodass wir auf dieses Problem hier nicht mehr einzugehen brauchen. Trotzdem enthält die Ausbeute einige sehr bemerkenswerte Arten. So vor allem *Phyllobrostis hartmanni* Stgr., die bisher nur aus Süddeutschland und Österreich bekannt war, dagegen im Mittelmeergebiet noch nicht aufgefunden wurde. Sie gehört auch in Sardinien zu den seltenen Erscheinungen der Fauna und wurde bisher nur in wenigen Stücken gezogen. Bemerkenswert, wenn auch nicht überraschend, ist die Auffindung von *Bucculatrix lavaterella* Mill., die, aus Südfrankreich bekannt, in Tempio häufig an *Malva* sp. beobachtet wurde. Einer der verbreitetsten Minierer der Fauna überhaupt ist ohne Zweifel *Apterona crenulella* Brd., deren eigentümliche, schneckenförmige Gehäuse an nicht weniger als 11 verschiedenen Substraten, die den verschiedensten Pflanzenfamilien angehören, festgestellt werden konnte. Bemerkenswert ist dabei die ausgesprochene Vorliebe der Art für die kleine Papilionacee *Scorpiurus muricatus* L., eine Erscheinung, die von M. HERING auch in Andalusien beobachtet wurde. In zweiter Linie bevorzugt die Art *Cistus*, ist aber sonst auf verholzten Gewächsen nicht anzutreffen, sondern als reiner Kräuter-Minierer zu bezeichnen.

Gesammelt wurde vom 27.4-20.5 in Tempio und vom 21.5-14.6 in Aritzo. Tempio liegt im Nordosten der Insel, etwa 5 Km. vom Fusse

⁽¹⁾ Amsel H. G. und Hering M. - Beitrag zur Kenntnis der Minenfauna Palästinas. Deut. Ent. Ztschr. 1931, Nr. 2/3, pp. 116-118.

des zweithöchsten Gebirgszuges Sardiniens, des Limbara, entfernt, in Höhe von etwa 600 m. Es befindet sich inmitten ausgedehnter Korkeichenwäldungen, die besonders in Richtung nach Aggius der Landschaft das Gepräge geben. Die Macchienvegetation des Limbara selbst ist vorzugsweise durch *Erica arborea* L., *Arbutus* und *Cistus* bestimmt, in den höheren Lagen, von etwa 1000 m. aufwärts, hauptsächlich durch *Genista corsica* DC. Bestandbildend tritt ferner *Lavandula stoechas* L. und eine *Phagnalon* sp. auf, dagegen fehlen die *Pistacia*-Arten fast ganz. Auf dem z. T. wiesenartigen Gelände um Tempio finden wir zahlreiche Orchideen, wie *Orchis papilionacea* L., *O. longicornum* Poir., *O. provincialis* Balb. Von Compositen ist sehr typisch *Urospermum Daleschampi* Schm., von Euphorbiaceen die beiden *Euph. helioscopia* L. und *Euph. characias* L. Die Umbelliferen fallen in erster Linie durch *Smyrnum perfoliatum* L. und die Liliaceen durch *Asphodelus ramosus* L. auf. Von sonstigen, für wiesiges Gelände typischen Pflanzen seien erwähnt: *Echium plantagineum* L., *Pteridium aquilinum* Kuhn., *Allium roseum* L., *Cyclamen repandum* Libth. et Sm., *Muscari comosum* Miller, *Eryngium campestre* L., *Echium italicum* L. Für die Vegetation der Wegränder ist *Pulicaria dysenterica* Bernh., *Cyclamen* und *Ruscus aculeatus* L. sehr charakteristisch. An Sträuchern und Bäumen sind für das Gebiet von Tempio neben Korkeichen die beiden anderen Eichenarten *Quercus cerris* Lam. und *Qu. coccifera* L. typisch. Verschwindend selten sind Pinien, nicht häufig Ulmen und Eschen, weit verbreitet *Crataegus*, *Prunus spinosa* L. und *Cytisus monspessulanus* L.

Im Gebiet von Aritzo in Zentralsardinien müssen wir die Umgebung des rund 800 m. hoch gelegenen Dorfes selbst und die einzelnen Formationen des Gennargentu-Massivs, das bis zu 1800 m. Höhe ansteigt, unterscheiden. Die Vegetation bei Aritzo ist wesentlich von der bei Tempio unterschieden. Korkeichen fehlen so gut wie ganz, dafür treten ausgedehnte Kastanien- und Haselnusswälder auf. Die Macchia erfährt durch die massenhaft auftretende *Santolina chamaecyparissus* L. eine für das dortige Gebiet ungemein bezeichnende Bereicherung. Die Pflanze fehlt bei Tempio vollständig. *Daphne gnidium* L. tritt teilweise fast bestandbildend auf, während es bei Tempio meist recht einzeln erscheint. Dagegen ist *Echium italicum* L. bei Tempio ungleich häufiger. An Sträuchern fallen die sehr zahlreich vorkommenden Stechalten *Ilex aquifolium* L. auf, die besonders auf dem Wege zum Gennargentu in mächtigen Exemplaren zu finden sind. In ihren Spitzentrieben leben massenhaft die Raupen der *Rhopobota naevana* Hb. Das weitaus interessanteste Gebiet ist der Gennargentu selbst, der leider wegen zu grosser Entfernung von Aritzo (6 Stunden Anmarsch!) nur einmal auf-

gesucht werden konnte und zudem für entomologische Zwecke erst von Ende Juni, hauptsächlich aber vom Juli ab, erfolgversprechend ist. Die Bäume hören hier bei 1200 m. fast ganz auf, ab und zu finden sich noch einmal ein paar Eichen; von 1500 m. ab wird auch das Heidekraut spärlich, und nun beginnt die für den Gennargentu so sehr charakteristische *Taxus*-Formation: der Boden ist über und über mit Taxusbüschen bedeckt, die wie im Hochgebirge in der Form des Polsterwuchses erscheinen. Dazu gesellt sich *Genista corsica* DC. und von niedrigen Gewächsen und Büschen eine Anzahl nur auf dem Gennargentu vorkommender Arten, darunter *Ranunculus lanuginosus* var. *umbrosus* Ten. et Guss., *Potentilla rupestris* var. *pygmaea* Duby, *Silene sedoides* Poir., *Saxifraga pedemontana* var. *cervicornis* Fiori, *Armeria vulgaris* var. *sardoa* Fiori, *Ornithogalum exscapum* Ten., *Astragalus sirinicus* Ten., *Gagea foliosa* var. *soleirolii* Schultes, *Berberis aetnensis* Presl., *Prunus prostrata* var. *humilis* Colla u. a. Die Minenfauna dieser hochmontanen Region, die leider wegen des im Jahre 1933 besonders späten Frühjahrs (Ende Mai wurde noch in Aritzo geheizt!) noch nicht untersucht werden konnte, dürfte wahrscheinlich eine grosse Anzahl neuer und zugleich endemischer Arten aufweisen. Es wird sich aber für zukünftige Forschungen empfehlen, den Gennargentu nicht vor dem Juli aufzusuchen, da zur Zeit meiner Besteigung, am 4. VI., noch alles, Flora und Fauna, in der Entwicklung begriffen war. Jedenfalls konnte zu diesem Zeitpunkt nicht ein typisches Insekt dort gefunden werden, obwohl die Formation zweifellos deren viele aufweisen wird.

Damit sollen die allgemeinen Betrachtungen abgeschlossen sein. Wir lassen nunmehr das Verzeichnis der beobachteten Minen folgen:

VERZEICHNIS DER BEOBACHTETEN MINEN.

1. *ACHILLEA LIGUSTICA* L. (*Comp.*). Bräunlich glasklare Flecke, ohne eine Spur von Kot in der Mine. Die Raupe miniert von einem schneckenförmig gewundenen Sacke aus, genau wie eine Coleophore. Unter den Lepidopteren-Minierern ist diese die am ausgesprochensten polyphage Art. — Aritzo, 25. V.

Erzeuger: *Apterona crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

2. *ACHILLEA LIGUSTICA* L. (*Comp.*). Grauweisse bis bräunliche Gangminen, die erst den Fiederschnitten folgen, dann meistens sich der Mittelrippe zuwenden und vielfach einen grossen Teil eines Blättchens einnehmen. Der Kot liegt in ziemlich grossen, isolierten, schwarzen Körnchen unregelmässig in der Mine. In einigen Minen befanden sich Puparien. — Aritzo, 30. V.

Erzeuger: *Phytomyza matricariae* Hendel (*Dipt.*) (verosimiliter).

3. ALNUS sp. (*Betulac.*). Glasklare bräunliche Flecke, ohne jede Spur von Kot, beiderseitig ausminiert, auf der Unterseite eine kreisrunde Oeffnung. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Coleophora fuscedinella* Z. (*Lep.*).

4. ANCHUSA ITALICA L. (*Borrag.*). Grosse oberseitige grünliche Platzminen, die im Zentrum bräunlich werden und deutliche Frassspuren aufweisen. Kot in unregelmässigen Körnern abgelagert. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Agromyza rufipes* Mg. (*Dipt.*).

5. ANTHYLLIS VULNERARIA L. var. TRICOLOR Vucotin. (*Papil.*). Flache oberseitige weissliche Gänge, in denen der Kot in Strichen oder Linien zusammenhängend bald auf der einen bald auf der andern Seite des Ganges abgelagert ist. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Aritzo, 25. V.

Erzeuger: *Liriomyza congesta* Beck. (*Dipt.*).

6. APIUM GRAVEOLENS L. (*Umbell.*). Breite, von Anfang an beiderseitige, bräunliche Gänge mit geringer Kotablagerung, später sich zum grossen grünlichen bis bräunlichen Platze erweiternd. Verwandlung ausserhalb. — Oristano, VI.

Erzeuger: *Philophylla heraclei* (L.) (*Dipt.*).

7. ATRIPLEX sp. (*Chenop.*). Grosse oberseitige bis fast beiderseitige grünliche bis weissliche Plätze, mit unregelmässiger Kotspur darin. — Tempio, 30. V.

Erzeuger: *Pegomyia atriplicis* Gour. (*Dipt.*).

8. BALLOTA NIGRA L. (*Labiata*). Oberseitige schmale Gangminen, die sich später zum grossen Platze erweitern, in dem der Kot in grossen schwarzen Körnern unregelmässig verstreut liegt, während er im Gang dicht an den Wänden \perp kontinuierlich abgelagert ist. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Dizygomyza* (*Amauromyza*) *morionella* (Zett.) (Die Art wurde zwar nicht erzogen, das allgemein häufige Auftreten grade dieser Art in den Mittelmeerländern lässt aber vermuten, dass es sich hier um sie und nicht um *D. labiatarum* Hend. oder *D. lamii* (Kalt.) handelt) (*Dipt.*).

9. BORRAGO OFFICINALIS L. (*Borrag.*). Oberseitige, sehr schmale Gangminen, in denen der Kot in einer schwarzen Mittellinie liegt, erweitern sich später zu einem oberseitigen, grünlichen, im Zentrum bräunlichen Platze, der grosse schwarze Kotkörner enthält. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Agromyza rufipes* Mg. (*Dipt.*).

10. CARDUUS sp. (*Comp.*). Grosse oberseitige grünliche Blasen, die im Zentrum mehr braun bis schwarz erscheinen, und in denen der

Kot in unregelmässigen Körnern abgelagert ist. Die Minen beginnen mit einem unentschlossen sich mehrmals verästelnden breiten Gange, der sehr kurz bleibt und später im Platze aufgeht. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Pegomyia steini* Hendel (*Dipt.*).

11. *CASTANEA SATIVA* L. (*Fagac.*). Kleine unterseitige am Blattrande liegende Faltenmine, die unterseitig nur eine Längsfalte aufweist, oberseitig fast ganz hell ist und wenig Marmorierung zeigt, das Blatt etwas über der Mine zusammengezogen. Verwandlung in der Mine. Falter erzogen. — Aritzo, 10. VI.

Erzeuger: *Lithocolletis messaniella* Z. (*Lep.*).

12. *CHAEROPHYLLUM TEMULUM* L. (*Umbell.*). Weissliche bis graugrüne oberseitige Gangmine, die streng dem Blattrande folgt und sich allmählich erweitert. Der Kot liegt in kleinen Körnchengruppen abwechselnd an den Gangseiten. Verwandlung ausserhalb. — Aritzo, 30. V.

Erzeuger: *Phytomyza chaerophylli* Kltb. (*Dipt.*).

13. *CIRSIUM* sp. (*Comp.*). Beiderseitige glasigweisse Platzminen, die gewöhnlich an der Blattspitze beginnen und einen grossen Teil des Blattes einnehmen können. Der Kot liegt in zahlreichen schwarzen Körnchen und füllt einen grossen Teil der Mine aus. Verwandlung erfolgt ausserhalb der Mine. — Aritzo, 30. V.

Erzeuger: *Depressaria aridella* Mann (*Lep.*) (det. H. REBEL, Wien).

14. *CISTUS MONSPELIENSIS* L. (*Cistac.*). Kleine glasklar bräunliche Fleckminen ohne Kot; die Raupe miniert von einem aus 3 schrägliegenden rostbraunen Blattstücken zusammengesetzten Sack aus, der an den unserer Weiden-Art *C. viminetella* Z. erinnert. Nicht erzogen. — Tempio, 1. V. Auch in Andalusien beobachtet.

Erzeuger: *Coleophora* sp. ign. (*Lep.*).

15. *CISTUS MONSPELIENSIS* L. u. *SALVIAEFOLIUS* L. (*Cistac.*). Oberseitige undurchsichtige braune Blasenminen, die einen grossen Teil des Blattes einnehmen. Die Larve wechselt mehrmals das Blatt und verpuppt sich zuletzt in einem breiten Gangstück über der Mittelrippe.

Erzeuger: *Hispa testacea* L. (*Coleopt.*).

16. *CISTUS SALVIAEFOLIUS* L. (*Cistac.*). Grünliche oder bräunliche beiderseitige glasklare Flecke, ähnlich denen von Nr. 14, von denen sie nicht mit Sicherheit unterschieden werden können; die Raupe miniert aber von dem schneckenhausartig gewundenen Sacke aus. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Apterona crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

17. *CISTUS SALVIAEFOLIUS* L. (*Cistac.*). Ziemlich lange, wenig erweiterte, bräunliche Gangmine auf der Oberseite, in der der Kot in einer

Mittellinie liegt. Der Gang erweitert sich nur ganz allmählich. Die Verwandlung erfolgt ausserhalb. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Nepticula cistivora* Peyer. (*Lep.*).

18. CLEMATIS FLAMMULA L. (*Ranunc.*). Oberseitige aus einem Gewirr von Gangteilen bestehende Platzminen im Zentrum eines Blättchens, von dem ein breites Gangstück nach dem Blattrande geht; in diesem sind deutlich primäre und sekundäre Frassspuren zu erkennen, der Kot liegt in grossen Körnern nahe dem Gangrande. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Phytomyza* sp. ign. (*Dipt.*).

19. CONVULVULUS sp. (*Convolv.*). Die bekannten beiderseitigen braunen Plätze, in denen teilweise die schwarzen Kotkörner liegen, während sie zum ändern Teile aus der Mine entfernt werden und sich dann in dem unter der Mine befindlichen Gespinst festsetzen. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Bedellia somnulentella* Z. (*Lep.*).

20. CRATAEGUS OXYACANTHA L. (*Rosifl.*). Glasklar bräunliche kleine Minenflecke, ganz ohne Kot, unterseits mit einer kreisrunden Oeffnung. — Aritzo, 10. VI.

Erzeuger: *Coleophora nigricella* Stph. (*Lep.*).

21. CRATAEGUS OXYACANTHA L. (*Rosifl.*). Oberseitige grosse rostbräunliche oder silbrigweisse Faltenminen, die sich längs der Mittelrippe erstrecken und das Blatt stark zusammenziehen können. Verwandlung innerhalb der Mine. — Aritzo, 10. VI.

Erzeuger: *Lithocolletis corylifoliella* (Hbn.) (*Lep.*).

22. CRATAEGUS OXYACANTHA L. (*Rosifl.*). Sehr lange schmale beiderseitige Gangmine, in der der Kot in der Mitte abgelagert wird, und die sich in mehreren Windungen durch das Blatt hinzieht, das kotlose Endstück mehrmals länger als breit. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Lyonetia clerkella* (L.) (*Lep.*).

23. DAPHNE GNIDIUM L. (*Thymelaecac.*). Grosse braune oberseitige Plätze, die den grössten Teil des Blattes einnehmen, und die fast ganz mit dem schwarzen Kot gefüllt sind. Sie beginnen mit einem linienschmalen Gang am Blattrande, in dem der Kot in der Mitte liegt. Verwandlung ausserhalb der Mine zwischen 2 zusammengesponnenen Blättern, gewöhnlich weiter oberhalb an der Pflanze. — Aritzo, 1. VI., Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Phyllobrostis daphneella* Stgr., doch schlüpften auch einige *Ph. hartmanni* Stgr. (*Lep.*). Die Minen beider wurden nicht getrennt.

24. ECHIUUM ITALICUM L. (*Borrag.*). Bräunliche, trübe, aber ganz kotlose Flecke, die gewöhnlich an der Spitze oder am Blattrande liegen,

wo die Raupe von einem dicht wollig-filzigen Sacke aus kurze Strecken in das Blatt miniert. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Coleophora onosmella* (Brahm) (*Lep.*).

25. *ECHIU M ITALICUM* L. (*Borrag.*). Grosse, trübe und wenig durchsichtige Blasenminen, gewöhnlich in der Nähe der Blattspitze gelegen, deren Mitte kugelig aufgetrieben ist; hier erfolgt auch die Verpuppung. Es handelt sich in keinem Falle dabei um irgendwelche Gallbildungen, wie früher immer angenommen wurde. Einen Unterschied gegen die ähnlichen Minen von *Phlyctaenodes pustulalis* (Hbn.) an *Anchusa* konnten wir nicht feststellen. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Cynaeda dentalis* (Schiffm.) (*Lep.*).

26. *ECHIU M PLANTAGINEUM* L. (*Borrag.*). Die gleichen Minen wie bei Nr. 4. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Agromyza rufipes* Mg. (*Dipt.*).

27. *GLECHOMA HEDERACEA* L. var. *SARDOA* Beg. (*Labiät.*). Oberseitige bräunliche Gangminen, die an den Blattrand angelehnt sind und sich ziemlich beträchtlich erweitern, der Kot liegt in kleinen Körnern unregelmässig in der Mine. Primäre und sekundäre Frassspuren sind deutlich erkennbar. Die Verwandlung erfolgt ausserhalb der Mine. — Aritzo, 30. V.

Erzeuger: ? *Phytomyza glechomae* Kaltb. (*Dipt.*). Die relative Breite des Ganges macht die Bestimmung etwas unsicher.

28. *HELIANTHEMUM GUTTATUM* Mill. u. *H. TUBERARIA* Mill. (*Cistac.*). Glasklar bräunliche beiderseitige Fleckminen, ohne Kot, Raupe miniert von schneckenförmig gewundenem, mit Sandkörnern bekleidetem Sacke aus. — Aritzo, 25. V.-10. VI.

Erzeuger: *Apteron a crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

29. *INULA CONYZAE* Ait. (*Comp.*). Flache oberseitige graulich-weissliche Gangminen, die oft grössere Strecken an die Mittelrippe angelehnt sind. Kot in einzelnen Körnern abwechselnd an den Gangseiten liegend. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Tempio, 15. V.

Erzeuger: *Phytomyza conyzae* Hend. (ob. ssp. *rivierae* Hering?) (*Dipt.*).

30. *LAVANDULA STOECHAS* L. (*Labiät.*). Fleckminen wie Nr. 28. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Apteron a crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

31. *LEPIDIU M DRABA* L. (*Crucif.*). Flache oberseitige weissliche Gangminen, in denen der Kot in isolierten scharf schwarzen Körnchen abwechselnd an den Gangseiten liegt. Die Verwandlung erfolgt in einer Puppenwiege an der Unterseite des Blattes. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Phytomyza atricornis* Mg. (*Dipt.*).

32. *LOTUS ORNITHOPOIDES* L. (*Papilionac.*). Die hier weisslichen und grösseren Fleckminen ohne Kot wie bei Nr. 1. — Tempio, 12. V.

Erzeuger: *Apteron a crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

33. MALVA sp. (*Malvac.*). Sehr zarte feine Gangminen beginnen an der Mittel- oder einer Nebenrippe, an der sie erst ein grösseres Stück entlanglaufen und in diesem Stadium schwer sichtbar sind. Hier befindet sich die kontinuierliche schwarze Kotlinie in der Mitte oder liegt einer Gangwand an. Später entfernt sich das letzte etwas breiter gewordene Gangstück von der Rippe, und die Raupe verlässt nun die Mine, um sich unter flachem Cocon zu häuten. Das letzte Gangstück ist kotlos und deshalb ganz glasklar durchsichtig. Die Raupe erzeugt später Fenster- und dann Lochfrass von der Unterseite her. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Bucculatrix lavaterella* Mill. (*Lep.*).

34. MALVA sp. (*Malvac.*). Bräunliche, glasig durchsichtige Platzminen, ohne Anfangsgang, die am häufigsten am Blattrande, seltener im Innern des Blattes gelegen sind, in denen der Kot in unregelmässigen verstreuten Körnchen abgelagert wird, am Anfang des Platzes gehäuft erscheint. Die lackschwarz glänzende Eischale, die die Mine charakterisiert, liegt an der Blattunterseite. Verpuppung frei in der Mine. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Trachys pygmaea* (F.) (*Coleopt.*).

35. MALVA sp. (*Malvac.*). Flache weissliche Gangminen, die im grössten Teile unterseitig sein können, aber auch auf die Oberseite übergreifen, wie die Lage auch umgekehrt sein kann. Verpuppung in einer Puppenwiege, meist auf der dem Anfang entgegengesetzten Seite. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Phytomyza atricornis* Mg. (*Dipt.*).

36. MELANDRYUM ALBUM Garcke (*Caryophyll.*). Aus flachem Gang entstehende weissliche Platzmine, die ober- oder unterseitig liegen kann, in andern Fällen auch von der einen auf die andere Blattseite hinüberwechselt. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Dizygomyza (Trilobomyza) flavifrons* (Mg.) (*Dipt.*).

37. ORNITHOPUS COMPRESSUS L. (*Papilionac.*). Die unter Nr. 32 genannten Fleckminen. — Aritzo, 25. V.

Erzeuger: *Apteronia crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

37a. PHAGNALON sp. (*Compos.*). Kleine, kotlose Fleckminen, die Raupe miniert von einem seitlich zusammengedrücktten Sack aus, dessen Ende zweiklappig ist; die Mitte ist an der Ventralseite etwas ausgebaucht, die Mundöffnung ist mit der Sacklängsachse parallel, die Farbe des Sackes ist schwärzlich. — Aritzo, V. Nicht erzogen.

Erzeuger: *Coleophora* sp. (*Lep.*).

38. PHILLYREA ANGUSTIFOLIA L. (*Oleac.*). Sehr schmale, oft verzweigte Gangminen, die glasigbräunlich erscheinen und immer beiderseitig sind. Der Kot wird restlos entfernt durch eine oder mehrere Oeffnungen, die am Beginn des Ganges sich befinden. Stellenweise kann man an den Gangwänden Spuren der Gespinsttätigkeit feststellen. Die Minen unter-

scheiden sich von den ähnlichen von *Prays oleellus* (F.) dadurch, dass bei den letzteren der Kot nicht restlos aus dem Gange entfernt wird, dass sie trüber und nicht so gleichmässig breit erscheinen und dass in ihnen keine Gespinstfäden sich befinden. — Aritzo, VI.

Erzeuger: *Cacophya permixtella* HS. (*Lep.*).

39. PHILLYREA ANGUSTIFOLIA L. (*Oleac.*). Flache oberseitige gelbgrünliche oder weissliche Platzminen, in denen der Kot im Zentrum gehäuft liegt. Die Minen befinden sich immer auf der Blattoberseite. Puparium im Zentrum der Mine. — Aritzo, VI.

Erzeuger: *Phytomyza phillyreae* Hering (*Dipt.*).

40. PHILLYREA ANGUSTIFOLIA L. (*Oleac.*). Grosse beiderseitige Platzminen, etwas schmal, aber ohne Gang beginnend, in denen der Kot in dichten schwarzen Klumpen den grössten Teil der Mine ausfüllt. Verwandlung in der Erde. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: Unbekannt, vermutlich Larve einer *Tenthredinide*. (Eine im Mittelmeergebiet weit verbreitete Art, die noch nicht erzogen werden konnte).

41. PHILLYREA LATIFOLIA L. (*Oleac.*). Aus schmalem, meist verzweigtem Gang sich verbreiternde grosse Platzmine, die meist den grössten Teil des Blattes einnimmt, immer aber eine ausgesprochene Anlehnung an die Blattränder erkennen lässt. Die Mine ist immer oberseitig und zeigt eine dichte Ablagerung des braunen Kotes in der Mitte. Die Verwandlung erfolgt in der Mine, die über der Puppe zusammengezogen wird, wodurch an der Unterseite eine längliche Hervorwölbung erscheint. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Gracilaria (Parectopa) latifoliella* (Mill.) (*Lep.*).

42. PHILLYREA LATIFOLIA L. (*Oleac.*). Die gleichen Minen wie Nr. 40. Tempio, 1. V.

Erzeuger: Unbekannt.

43. PHILLYREA LATIFOLIA L. (*Oleac.*). Dieselben Minen wie Nr. 39. Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Phytomyza phillyreae* Hering (*Dipt.*).

44. PLANTAGO MONTANA L. (*Plantag.*). Oberseitige weissliche bis bräunliche Faltenminen, gewöhnlich am Blattgrunde beginnend und sich an der Mittelrippe entlang erstreckend, mit Kotablagerung in der Mine. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Gracilaria tringipennella* Z. (*Lep.*).

45. POLYGONUM AVICULARE L. (*Polygonac.*). Grosse Fleckminen wie bei Nr. 32. — Aritzo, 10. VI.

Erzeuger: *Apteronia crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

46. POTENTILLA sp. (*Rosifl.*). Flache oberseitige Platzminen, die mit einem oft in ihnen aufgehenden bräunlichen Gange beginnen, Kot

in Körnern unregelmässig abgelagert. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Agromyza spiraeae* Klt. (*Dipt.*).

47. PRUNUS CERASUS L. (*Rosifl.*). Lange Gangminen wie Nr. 22. — Tempio, 30. V.

Erzeuger: *Lyonetia clerkella* (L.) (*Lep.*).

48. PRUNUS SPINOSA L. (*Rosifl.*). Glasklare beiderseitige weissliche Plätze, ohne Kot, unterseits mit kreisrundem Loche. Raupe miniert von gelbbraunlichem, dreiklappigem Röhrensacke aus. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Coleophora nigricella* Stph. (*Lep.*).

49. PRUNUS SPINOSA L. (*Rosifl.*). Aus schmalem Gang zu grossem, beiderseitigem Platz sich erweiternde Mine, in deren Zentrum der braune Kot dicht abgelagert wird. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Nepticula plagicolella* Stt. (*Lep.*).

50. PULICARIA DYSENTERICA Bernh. (*Comp.*). Grosse beiderseitige Platzminen, die einen grossen Teil des Blattes einnehmen, aus denen der Kot zuweilen entfernt wird, in denen er in andern Fällen verbleibt. Blatt und Mine werden von der Raupe öfter gewechselt. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 10. V.; Aritzo, 1. VI.

Erzeuger: *Acrolepia granitella* (Tr.) (*Lep.*).

51. PULICARIA DYSENTERICA Bernh. (*Comp.*). Grosse beiderseitige durchsichtige Fleckminen, ähnlich denen der vorigen. Kot wird meist aus der Mine entfernt. An der Unterseite zeigt sich aber die charakteristische kreisrunde Oeffnung. Raupe miniert von grossem, braunem, am Ende zweiklappigem Scheidensack aus. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Coleophora inulae* Hein.-Wck. (*Lep.*).

52. PULICARIA DYSENTERICA Bernh. (*Comp.*). Oberseitige, breite, vielfach verschlungene Gangminen, der Kot darin in einzelnen schwarzen Körnchen unregelmässig abgelagert. Verwandlung ausserhalb der Mine. Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Phytomyza* sp. (*Dipt.*). Die Mine erinnert an die der *Ph. conyzae* Hend.

53. QUERCUS ILEX L. (*Fagac.*). Oberseitige silbrigweisse Gangminen, die sich zu grossen, ebenso gefärbten Plätzen erweitern. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Coriscium brongiardellum* (F.) (*Lep.*).

54. QUERCUS ILEX L. (*Fagac.*). Unterseitige Faltenmine, mit nur einer Falte, oberseits hell, fast ohne Marmorierung. Verwandlung in der Mine. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Lithocolletis messaniella* Z. (*Lep.*).

55. QUERCUS ILEX L. (*Fagac.*). Oberseitige breite bräunliche Gänge,

die sich wenig erweitern und ganz vom braunen Kot gefüllt sind. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Nepticula suberivora* Stt. (*Lep.*).

56. QUERCUS LANUGINOSA Lam. (*Fagac.*). Die unter Nr. 53 beschriebenen Gangplatzminen. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Coriscium brongniardellum* (F.) (*Lep.*).

57. QUERCUS LANUGINOSA Lam. (*Fagac.*). Aus schmalem an der Mittelrippe entspringenden Gang sich zu grossem, grünlichem Platz erweiternde Mine, in der der Kot unregelmässig verstreut liegt. Verwandlung in der Mine. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Rhynchaenus quercus* (L.) (*Coleopt.*).

58. RANUNCULUS REPENS L. (*Ranuncul.*). Flache weissliche oberseitige gewundene Gangminen, mit sparsamen schwarzen Kotkörnchen. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Aritzo, 20. V.

Erzeuger: *Phytomyza ranunculi* Schrk. (*Dipt.*).

59. ROSA sp. (*Rosifl.*). Oberseitige schmale Gangmine, in der der Kot zum grössten Teile aufgelockert fast den Minenhohlraum ausfüllt, erst zuletzt eine schmale Mittellinie darstellt, Eiablage unterseitig. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Nepticula* sp. (*Lep.*).

60. RUBIA PEREGRINA L. (*Rubiace.*). Grosse beiderseitige bräunliche Platzminen, die einen grossen Teil des Blattes einnehmen, und in denen der Kot in grossen schwarzen Körnern liegt. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Aritzo, 30. V.

Erzeuger: Unbekannt (*Lep.*). Die Art wurde von uns bereits für Palästina angegeben, ist also wahrscheinlich weiter verbreitet.

61. RUBUS sp. (*Rosifl.*). Oberseitige Gangmine, das Blättchen bogig durchziehend, ohne an eine Rippe angelehnt zu sein. Der Kot in aufgelockerter Mittellinie, die aber die Ränder frei lässt. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Nepticula aurella* (F.) (*Lep.*).

62. RUBUS sp. (*Rosifl.*). Oberseitige bräunliche langgestreckte Faltenmine, das Blatt über der Mine stark zusammengezogen. Durch die Gespinstanlage unter der Epidermis wird die Mine trüb und wenig durchsichtig. Verwandlung in der Mine. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Tischeria marginea* (Haw.) (*Lep.*).

63. RUMEX sp. (*Polygonac.*). Oberseitige weisslichgrüne Platzminen, die aus schmalem Gange entstehen, in denen der Kot in feinen Körnchen unregelmässig zerstreut liegt. Stellenweise wird die Mine auch beiderseitig. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Pegomyia nigritarsis* (Zett.) oder *P. bicolor* (Wied.) (*Dipt.*).

64. SANGUISORBA MINOR Sc. (*Rosifl.*). Kleine bräunliche kotlose Fleckminen wie bei Nr. 1. — Aritzo, 25. V.

Erzeuger: *Apteronia crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

65. SCORPIURUS MURICATUS L. (*Papilionac.*). Grosse Fleckminen wie Nr. 32. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Apteronia crenulella* (Brd.) (*Lep.*). Hier wie auch in Andalusien wurde beobachtet, dass *Scorpiurus* von dieser äusserst polyphagen Art vorzugsweise angenommen wird. In Norddeutschland findet man sie (ihre f. parth. *helix* Sieb.) am häufigsten auf *Berteroa* und *Centaurea*.

66. SILENE INFLATA Sm. (*Caryophyll.*). Oberseitige grünlichweisse langgestreckte Platzminen, in denen der Kot in so feinen Körnchen verstreut liegt, dass er ohne Vergrösserung nicht sichtbar wird; später wird die Mine auch beiderseitig, und dann liegt der Kot in grösseren schwarzen Körnern in der Mine. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Pegomyia silenes* Hering (*Dipt.*).

67. SIUM ANGUSTIFOLIUM L. (*Umbellif.*). Die unter Nr. 6 beschriebenen beiderseitigen Gangplatzminen. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Philophylla heraclei* (L.) (*Dipt.*).

68. SMYRNIUM OLUSATRUM L. (*Umbellif.*). Die gleichen Minen wie bei der vorgenannten Art. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Philophylla heraclei* (L.) (*Dipt.*).

69. SONCHUS sp. (*Comp.*). Lange flache, weissliche, oberseitige und unterseitige Gangmine, mit zerstreuten feinen schwarzen Kotkörnern. Puparium unterseitig in einer Puppenwiege. — Tempio, 8. V.

Erzeuger: *Phytomyza atricornis* Mg. (*Dipt.*).

70. STELLARIA MEDIA L. (*Caryophyllac.*). Beiderseitige oder auch stellenweise nur oberseitige schmale Platzmine, stellenweise mit dicken Kotballen. — Tempio, 10. VI.

Erzeuger: *Scaptomyzella incana* Mg. (*Dipt.*).

71. TARAXACUM OFFICINALE Web. (*Comp.*). Die gleichen Minen wie Nr. 69, oft mit Anthocyanbildung über dem Minengange in der Epidermis. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Phytomyza atricornis* Mg. (*Dipt.*).

72. TEUCRIUM CHAMAEDRYS L. (*Labiata.*). Die grossen Fleckminen wie bei Nr. 32. — Aritzo, 25. V.

Erzeuger: *Apteronia crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

73. TEUCRIUM MASSILIENSE L. (*Labiata.*). Fleckminen wie bei voriger, aber kleiner. — Aritzo, 10. VI.

Erzeuger: *Apteronia crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

74. TRIFOLIUM sp. (*Papilionac.*). Aus schmalem Gang zu grossem

Platz erweiterte Minen, die anfänglich nur oberseitig sind, im Platzteil aber auch stellenweise beiderseitig werden. Verwandlung ausserhalb der Mine. — Tempio, 1. V.

Erzeuger: *Agromyza nana* Mg. (Dipt.).

75. *ULMUS CAMPESTRIS* L. (*Ulmac.*). Bräunliche Blasenminen an den jungen Blättern, meist an der Blattspitze gelegen, mit zerstreutem Kot. In der Mitte eine kugelige Aufblähung, in der die Verpuppung erfolgt. Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Rhynchaenus alni* (L.) (*Coleopt.*).

76. *URTICA* sp. (*Urticac.*). Mit schmalem Gang beginnende Mine, die zuerst genau längs des Blattrandes in den Blattzähnen entlangzieht, später sich zum grossen Platze erweitert, in dem der Kot in grossen schwarzen Körnern liegt. Verwandlung ausserhalb. — Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Agromyza reptans* Fall. (Dipt.).

77. *VERBASCUM* sp. (*Scrophular.*). Die bräunlichen Fleckminen wie bei Nr. 1. — Aritzo, 10. VI.

Erzeuger: *Apteronia crenulella* (Brd.) (*Lep.*).

78. *VERBASCUM* sp. (*Scrophular.*). Oberseitige gelblichgrüne grosse Platzminen, die sich aus einem kurzen Gange entwickeln. Der Kot liegt in sehr feinen schwarzen Körnchen durch die Mine verstreut. Verwandlung ausserhalb. — Aritzo, 10. VI.

Erzeuger: *Dizygomyza (Trilobomyza) verbasci* (Bché.) (Dipt.).

79. *VICIA* sp. (*Papilionac.*): Flache weissliche oberseitige Gangmine, die zuerst streng dem Blattrande folgt, sich dann zu einem grossen Platze erweitert, der den grössten Teil eines Fiederblättchens einnimmt. Im Gangteil der Kot fast fehlend, im Platzteil, der später auch beiderseitig wird, Kot in grossen schwarzen Körnern. Verwandlung ausserhalb. Tempio, 10. V.

Erzeuger: *Agromyza bicophaga* Hering (Dipt.).

Zum Schluss möchten wir nicht versäumen Herrn Hofrat Prof. Dr. H. REBEL (Wien) für die liebenswürdige Bestimmung der *Depr. aridella* Mann und Herrn HERB. G. STROH (Berlin) für die liebenswürdige Bestimmung der Pflanzen unseren aufrichtigen Dank abzustatten. Ebenso danke ich an dieser Stelle Herrn WALTER GRIESCHE (Tempio) für die stets hilfsbereite Unterstützung meiner Arbeiten in Sardinien.

RIASSUNTO

In questa memoria vengono ricordati 80 tipi di mine osservate in Sardegna e prodotte da Insetti vari. Sulla base del loro studio gli AA. affermano che la fauna di minatori della Sardegna, per quanto riguarda le regioni montagnose di media altezza, è composta, per il 70 %, da forme eurosibiriche.