© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Jedenfalls ist die verborgene Miniermethode der Larven die Ursache gewesen, daß sie dem Scharfblicke der Menschen sich entziehen konnten.

Um mit diesen Verhältnissen ins klare zu kommen, müssen wir uns zunächst mit der Eierlage befassen.

Die Eier werden in die Ritzen der Rinde abgesetzt. Die trächtigen Weibchen untersuchen zuerst mit dem Kopfe die Stelle, ob sie wohl für die Brut geeignet wäre; finden sie, daß unter einem Rindenstück ein gut verborgenes Winkelchen sich befindet, so kehren sie sich um und dehnen nun ihren Hinterleib merkwürdigerweise aus, so daß er sich beinahe wie eine Legeröhre in die Länge zieht. Sie stecken dann die Abdomenspitze so tief in die Rindenspalte, wie sie es mit der größten Anstrengung zu thun vermögen.

Die abgelegten gelben Eier sind im Verhältnis zum Käfer außerordentlich klein; nicht so sehr hinsichtlich der Länge (1 mm), wie des Breitendurchmessers. Sie sind so dünn wie eine Nadelspitze, und vier Stück, nebeneinander gelegt, geben erst 1 mm.

Sie werden haufenweise an die geeigneten Stellen gebracht und geklebt. Manche glauben, daß die Weibchen zur Eierlage auch die Weinblätter benutzen. In der Gefangenschaft, wo sie trockene und zusammengerollte Blätter fanden, sah ich wohl, daß meine *Eumolpus*-Stücke auch in die Blattrollen hineinlegten; im Freien dürfte aber das wohl niemals geschehen. — Binnen wenigen Tagen beginnen die jungen, weißen Larven, die schon verhältnismäßig lange und kräftige Beine haben, zu erscheinen. Sie können gut kriechen, machen aber sehr gerne herumschlagende Bewegungen, wie Fische, wenn sie gefangen werden. Unter solchen lebhaften Krümmungen gleiten sie zwischen den Rindenstücken durch und suchen gleich die Erde auf. Sind sie einmal im Boden und haben eine Wurzel des Weinstockes erreicht, so wird sie nicht sobald jemand finden, der ihren Versteck nicht kennt.

Sie fressen sich nämlich gleich in die oberflächlichen Gewebe der Wurzel hinein, und je nachdem sie größer werden, nagen sie einen immer breiteren Kanal in der Wurzel weiter. Um diese Kanäle, die nicht bloß in der Mitte, sondern auch an der Peripherie der Wurzeln Platz nehmen, sehen zu können, muß man sie vorher mit der Messerspitze behutsam reinigen; denn so wie die Larve fressend weiterschreitet, wird der Kanal hinter ihr mit Exkrementen und Mulm ausgefüllt, und der betreffende Teil sieht dann so aus, als wäre er einfach in Fäulnis übergegangen. Manchmal giebt es sechs bis sieben solcher Larvenfraß-Kanäle knapp nebeneinander, und wenn man sie behutsam mit der Messerspitze vom Mulm befreit, so machen sie den Eindruck eines sehr in die Länge gezogenen Schraubenganges. (Schluß folgt.)

Die fördernden und hemmenden Beziehungen der Insekten und Pflanzen untereinander.

Von **Oskar Schultz**, Berlin.

Alle Naturdinge stehen in einen beständigen und unzertrennlichen Wechselverkehr miteinander, sei es, daß diese gegenseitigen Beziehungen fördernder oder hemmender Natur sind: das Anorganische mit dem Organischen, das Lebendige mit dem Nichtlebendigen, die Pflanze mit dem Tier, das Tier mit der Pflanze. Es giebt nichts nur für sich Seiendes, sondern jedes einzelne bildet gleichsam einen Faden, welcher im Verein mit anderen zu dem vielmaschigen Netz des Naturganzen verknüpft ist. So steht auch die an Arten so überaus reiche Insekten- und Pflanzenwelt in gegenseitiger Beziehung, indem Insekten und Pflanzen teils in ein freundlich-dienendes, teils in ein feindlich-schroffes Verhältnis zu einander treten.

Auf jedem Spaziergang durch Feld und Wald, durch Wiesen und Fluren ist dem Freunde der Natur Gelegenheit geboten, die mannigfachen Vorteile zu beobachten, welche die Pflanzenwelt dem Reiche der Insekten gewährt. Schmetterlinge und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Käfer, Bienen und Hummeln, Fliegen und Mücken finden sich zahlreich auf den Blüten und Blättern der mannigfaltigsten Pflanzen vertreten. Sie alle sind hier zusammengeströmt und tummeln sich in buntem Wirrwarr durcheinander.

Sie sind herbeigelockt teils durch die leuchtenden Farben der Blumen, teils durch den Duft der Blüten, welcher von der Bildung ätherischer Öle herrührt, besonders aber durch die wohlschmeckenden Süßigkeiten, welche ihnen die Pflanzen in gewissen Teilen ihrer Blumenkrone, den sogenannten Nektarien, aufspeichern.

Abgesehen von den in den Blüten aufgehäuften Honigmengen bieten auch die Blätter der Pflanzen den Insekten ihre Nahrung dar, sei es im entwickelten oder unvollkommenen Zustande. Nach Kaltenbach ernähren allein die deutschen Arten der Gattung *Pinus* 291, *Populus* 251, *Betula* 243, *Prunus* 225, *Pyrus* 176, *Fagus* 147 verschiedene Insektenarten. Selbst die giftigen Pflanzen treten zu den Insekten in ein freundliches Verhältnis und stellen als Nahrungspflanzen den Insekten ihr Kontingent; so frißt — um an einige Beispiele zu erinnern — die Raupe von *Thais polyxena* ausschließlich *Aristolochia*, die von *Deilephila euphorbiae* ausschließlich Wolfsmilcharten, die von *Acherontia atropos* Solanaceen etc. Es giebt kaum eine Pflanze, welche nicht teils in einem, teils in den verschiedenen Ausbildungsstadien irgend einer Insektenart den Lebensunterhalt darbietet. Wurzel, Bast, Holz, Mark, Saft, Blätter, Blüte, Früchte, Samen der Gewächse dienen teils den Larven, teils den entwickelten Insekten zur Nahrung.

Weiter bieten alsdann die Pflanzen den Insekten Brutstätten dar, Gelegenheit zur Ablage der Eier und zur Anlage des Puppengespinstes, schließlich Schlupfwinkel und Schutzmittel durch ihren äußeren Bau und ihre deckende Färbung.

So ist der Nutzen, welchen die Pflanzenwelt den Kerbtieren gewährt, ein überaus großer und mannigfacher. Nähme man sie von der Erde hinweg, so müßte ein großer Teil der Insekten zu Grunde gehen. Andererseits könnte aber auch die Pflanzenwelt ihrerseits ohne die Insektenwelt nur notdürftig bestehen.

Die Natur verfährt hierbei sehr weise: Dem einen Teil ihrer Geschöpfe verschafft sie einen Vorteil und stiftet damit zugleich für den anderen Teil einen Nutzen. Von seiten der Pflanzen findet nicht nur einseitiges Geben statt, sondern auch bereitwilliges Hinnehmen.

Diese Beobachtung, daß die Pflanzen von dem Besuche der Insekten auch einen Vorteil haben, ist erst neueren Datums. Erst nachdem der Botaniker Christian Konrad Sprengel am Ende des vorigen Jahrhunderts darauf aufmerksam gemacht und Darwin eine Menge specieller experimenteller Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt und die gewonnenen Resultate veröffentlicht hat, ist die Aufmerksamkeit der Forscher auf diesen Gegenstand gelenkt worden. Außer den genannten sind besonders durch H. Müller und Lubbock eine Menge vortrefflicher, einschlägiger Studien gemacht worden.

Sehen wir nun einmal, welcher Art der Nutzen ist, den die Insektenwelt dem Pflanzenreiche gewährt!

Bekanntlich werden die Pflanzen in der Weise befruchtet, daß etwas von dem in den Staubbeuteln enthaltenen Pollen in die am oberen Teile des Stempels befindliche Narbe eindringt.

Um diese Übertragung des Pollens auf die Narbe zu vermitteln, sind die Lepidopteren, Dipteren und Hymenopteren durch ihren Körper, welchen sie in die Blüte hineinzwängen und bald mit den Staubgefäßen, bald mit der Narbe in innige Berührung bringen, besonders befähigt. Bienen, Wespen, Hummeln, welche den Pollen für ihre Brut aus den Blüten hervorholen und verschleppen, erweisen den zu befruchtenden Pflanzen manche Dienste. Besonders kommen hierbei diejenigen Insekten in Betracht, deren Körper mit vielen Haaren oder mit starren Borsten bekleidet ist, welcher bei dem Fluge des Insekts von einer Blüte zur anderen oft ganz und gar mit Blütenstaub bedeckt ist und sich uns gleichsam gepudert präsentiert.

Gewiß ist für die Mehrzahl der Pflanzen auch eine Befruchtung ohne Mitwirkung der Insekten möglich; die Konstitution der Pflanzen, der Wind, seltener das Wasser, tragen zur Befruchtung der Pflanzen viel

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei. Andererseits ist aber auch nicht in Abrede zu stellen, daß bei gewissen Pflanzen die Möglichkeit der Befruchtung ausgeschlossen oder unwirksam erscheint, wenn nicht durch das Eingreifen von Insekten das Übertragen des Samenstaubes auf die Narbe vermittelt wird.

Allen Blumen, welche nur durch Vermittelung der Kerfe fruchtbar werden, hat die Natur die merkwürdigsten Eigenschaften verliehen, um die Insekten herbeizulocken: Trittbretter, Stiegen, Schaukelbalken, verführerische Farben, besonders häufig einschmeichelnde Honigdüfte.

Derartige, auf die Befruchtung durch Insekten angewiesene Pflanzen sind die Gewächse mit dichogamischen (getrennt = ehig) Blüten, bei welchen eine Selbstbestäubung deshalb unmöglich ist, weil die Staubbeutel und Fruchtblätter derselben Blüte nicht zu gleicher Zeit, sondern zu verschiedenen Zeiten ihre Reife erlangen und dadurch in den befruchtungsfähigen Zustand eintreten. Beim Sammeln des Nektars vermitteln nun die Insekten unbewußt die Kreuzbefruchtung, indem sie durch besondere Blüteneinrichtungen bei dem Aufsuchen der Nektarien genötigt werden, die Staubbeutel resp. Narben zu streifen, wobei sie durch ihren Körper den mehr oder minder klebrigen Pollen aufnehmen, den sie alsdann beim Besuch einer anderen Blume an die Narbe derselben abgeben. Geschieht dies nicht, so kann die Pflanze keinen Samen ansetzen.

Eine dichogame Blüte ist z. B. die der Osterluzei, *Aristolochia clematitis.* Sie besteht aus einem einzigen, einen geschlossenen Behälter bildenden, röhrigen Blatte, welches an der oben etwas umgebogenen Spitze eine kleine Öffnung hat. Angelockt durch den Duft dieser Blüte, kommt nun ein Insekt — häufig *Cecidomyia pennicornis* —, welches durch die Öffnung in das Innere der Blüte schlüpft, um von dem dortigen Labsal zu genießen. Will das Insekt die Blüte wieder verlassen, so findet es den Eingang verschlossen. Derselbe ist nach innen fischreusenartig mit stacheligen Haaren besetzt, welche beim Hineinschlüpfen der Körper des Insekts wohl beiseite drängte, die ihm aber jetzt den Rückweg unmöglich machen. Beginnt nun das Tier, den Ausweg suchend, unruhig im engen Gefängnis umherzukriechen, so gelangt dabei der Blütenstaub auf das Pistill und die Befruchtung wird erreicht. Meistens stirbt das Insekt, um die Fortpflanzungsfähigkeit der Pflanze zu ermöglichen. Beobachtungen über die Mitwirkung der Insekten bei der Befruchtung dieser Pflanze sind zuerst von Wildenow gemacht worden.

Auch die Pflanzen mit dimorphen Blüten, bei denen zwei wesentlich voneinander sich unterscheidende Blütenformen (lang- und kurzgriffelige) innerhalb ein und derselben Species vorkommen, haben ihre Befruchtung den Insekten zu verdanken. Man hat an diesen durch Versuche und Beobachtungen festgestellt, daß Selbstbestäubung oder Bestäubung von Blumen desselben Stockes untereinander so gut wie resultatlos ist, während Kreuzbefruchtung von den besten Folgen hinsichtlich der Ausbildung und Anzahl der Samen begleitet ist. Es kommt bei der Übertragung des Pollens von einem Stock zum anderen in Betracht, daß ein Insekt in allen Blumen derselben Art dieselbe Stellung einzunehmen pflegt. Die Befruchtung wird nun dadurch erreicht, daß dieselbe Körperstelle des Tieres, welche vorher mit Pollen in Berührung kam, beim Besuch einer anders gestalteten Blume derselben Species notwendig mit der fraglichen Körperstelle die am entsprechenden Orte befindliche Narbe berührt. Die Befruchtung solcher dimorphen Blüten läßt sich bei den Primulaceen leicht und bequem beobachten.

Nicht minder interessant ist die Rolle, welche die Insekten bei der Befruchtung der Orchidaceen spielen. Die am unteren Ende mit einem Klebescheibchen versehenen Pollinien werden dem besuchenden Insekt an der Stirn, den Augen und besonders dem Rüssel festgekittet. Beim Besuche einer anderen Blüte werden diese auf die klebrigfeuchte Narbe derselben übertragen und von dem Insekt förmlich „eingerieben". Kaum dürfte wohl ein Zweifel darüber aufkommen, daß es sich hier um eine Conditio sine qua non betreffs der Fortpflanzungsfähigkeit der Pflanze handelt.

Außer dem thätigen Anteil, welchen, wie wir gesehen haben, die Insekten an der Befruchtung der Pflanzen nehmen, erweisen sie dem Pflanzenreiche auch dadurch wichtige Dienste, daß sie zur Lockerung des Erd-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bodens, zur Auflösung und Zerstörung vegetabilischer Stoffe wesentlich beitragen. Der Zersetzungsprozeß der absterbenden Pflanzenwelt wird durch das Heer der Insekten beschleunigt und so neuer Boden für die Entwickelung und das Gedeihen neuer Pflanzengebilde gewonnen. Durch den ausfließenden Saft des verletzten Stammes werden viele Insekten herbeigelockt und finden willkommene Nahrung; der Stumpf des absterbenden Baumes bietet ihnen Gelegenheit, ihre Eier hineinzulegen; die daraus hervorschlüpfenden Larven ihrerseits minieren ihn. Dadurch wird der Verfall des betreffenden Baumstumpfes beschleunigt und einer neuen Vegetation Platz und Boden geschaffen, während das faulende Kraut- und Laubwerk von gewissen Kurzflüglern, Käfern u. s. w. gefressen und fortgeräumt wird. Auch auf die im Wasser befindlichen, faulenden Pflanzenbestandteile erstreckt sich die purificierende Wirkung der Insekten.

So wirken die Kerbtiere in diesem „Säuberungs- und Wiederbelebungswerke der Natur“ höchst wohlthuend; durch sie wird die Vernichtung toter Materie eine unerschöpfliche Schatzkammer zur Erzeugung neuen, vegetabilischen Lebens.

Bisher haben wir die Pflanzen in ihrem friedlich-dienenden Verhältnis zu der Insektenwelt kennen gelernt. Jedoch fanden wir schon bei der Osterluzei einen Vorgang, welcher uns diese Pflanze in einem gewissermaßen feindlichen Verhältnis zu dem sie besuchenden Insekt zeigte.

In der Pflanzenwelt giebt es nun eine ganze Reihe insektenfeindlicher Pflanzen, welche man unter dem Namen „insektenfressende“ Pflanzen zusammengefaßt hat. Im beständigen Kampf um die Existenz legen sogar Pflanzen ihre passive Natur ab; sie treten in Aktion, von der Natur mit allerlei Werkzeugen zum Insektenfang ausgerüstet. Vermittelst eigenartiger Konstitution sind diese Pflanzen im stande, Insekten, die sich auf ihnen niedergelassen haben, festzuhalten und auszusaugen.

In erster Linie sind von den bei uns vorkommenden insektenfressenden Pflanzen zu nennen die Vertreter der Gattung *Drosera*, die Sonnentaugewächse. Dies sind Kräuter, deren Blattrand und Blattoberseite mit zahlreichen haarförmigen Gebilden, Tentakeln, bekleidet ist, welche an ihrer Spitze ein Köpfchen tragen, welches eine schleimige Flüssigkeit ausscheidet. Sobald sich nun ein Insekt (selbst größere, wie Vertreter der Gattung *Pieris*) auf eine derartige Pflanze niedergelassen hat, wird es durch den klebrigen Saft festgehalten, während sich im Verlaufe einiger Zeit die Drüsenhaare des ganzen Blattes über dem unglücklichen Opfer derart zusammenschlagen, daß sämtliche Köpfe der Tentakeln den Körper des Insektes berühren. Vermöge einer abgesonderten, zersetzenden Flüssigkeit werden dann die Weichteile des Insektes ausgesogen und verdaut, so daß nur die festen Chitinbestandteile übrig bleiben.

Zu derselben Klasse gehört die Aldrovande *(Aldrovandia)*, deren Blatthälften wie die Schalen einer Muschel sich zusammenschließen, sobald ein Wasserinsekt dieselben berührt hat und so den Tod des betreffenden Tieres veranlassen. Auch das Fettkraut *(Pinguicola)* hält vermittelst der drüsig-klebrigen Blatthälften Insekten fest, wölbt die Blatträndер über der Beute und verdaut sie vermittelst einer Flüssigkeit, welche ausgesondert wird.

Mit andersartigen Fangapparaten ist *Utricularia* ausgerüstet. Die blasenartigen Blätter dieser Pflanze sind in ihrem Innern hohl und besitzen einen Eingang mit einer reusenartigen Vorrichtung, welche kleinen Wasserinsekten zwar den Eingang gestattet, aber den Ausgang versperrt. Die Tiere kommen in diesen Fangvorrichtungen um, und ihr verwesender Körper bietet der Pflanze stickstoffhaltige Substanzen, welche als Nahrung aufgenommen werden.

Als Vertreter der interessanten exotischen „Insektenfallen“ möge schließlich die Venusfliegenfalle, *Dionaea muscipula*, hier noch Erwähnung finden. Diese Pflanze besitzt schlauchartige Blätter, die mit einem schließbaren Deckel und mit glatten Wänden versehen sind. Im Innern derselben befindet sich eine wässerige, schleimige Substanz, welche den hineinkriechenden Insekten die Flucht unmöglich macht und dieselben einem sicheren Tode weiht. Oft zeigen sich diese Schläuche bis oben hin mit Bestandteilen ausgesogener Insekten gefüllt.

Weit stärker tritt dieses gegensätzliche, feindliche Verhältnis zwischen Insekten und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pflanzen hervor in der verderblichen Stellung, welche bisweilen die Insekten den Pflanzen gegenüber einnehmen.

Haben wir bisher die Insekten als unschädlich und bis zu einem gewissen Grade selbst als bedingend für den Fortbestand der Pflanzenwelt kennen gelernt, so resultieren aber aus ihrer weitverbreiteten phytophagen Eigenschaft nicht selten sehr beträchtliche Eingriffe und Schädigungen der Vegetation.

So vernichten — um nur einiges anzuführen — die Wanderheuschrecken auf ihren Zügen alles, was ihnen in den Weg kommt; so gehen zuweilen große Schwarzholzwaldungen zufolge des zerstörenden Einflusses größerer, oft auch sehr kleiner Insekten zu Grunde; so werden Obstbäume nicht selten durch Raupenfraß zerstört; so richten andere Insekten manchmal in Blumen- und Gemüsegärten, auf Wiesen und Feldern nicht unbeträchtlichen Schaden an.

Treten aber solche Verwüstungen von seiten der Insekten auf, so sorgen die Insektenfeinde dafür, daß möglichst bald das Gleichgewicht zwischen Pflanzen- und Insektenwelt wiederhergestellt wird. Dadurch, daß jede Schlupfwespe, Raubfliege etc. ihr Leben erhält durch den Tod anderer, vorzugsweise pflanzenfressender Insekten, wird die allzugroße Vermehrung der letzteren im allgemeinen in Schranken gehalten. Überschreitet diese einmal die Grenze, so treten die Raub- und Mordinsekten in verstärkter Anzahl auf und führen nach und nach alles auf das normale Maß zurück. — Jedes Individuum hat das Bestreben, möglichst zahlreiche Nachkömmlinge zu hinterlassen, sei es durch so reichliche Samen- und Eiererzeugung, daß, selbst wenn der größere Teil derselben untergeht, immer noch genügende Menge zur Fortpflanzung des Arttypus übrig bleibt, sei es durch besondere Pflege und Sorge für die Nachkommen, um die kleinere Anzahl derselben vor dem Untergange zu sichern. Wenn nur kurze Zeit sämtliche Samen und Eier zur Entwickelung gelangten, so würde der Raum der Erde kaum ausreichen, die entstandene Pflanzen- und Insektenwelt zu bergen. Um diesem vorzubeugen und der ungeheuren Vermehrungskraft der Pflanzen entgegenzuarbeiten, hat die Natur durch die Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses dafür gesorgt, daß „die Bäume nicht bis in den Himmel wachsen“; andererseits hat aber die Natur auch eine große Menge von Insektenfeinden ins Leben treten lassen, welche der allzugroßen Vermehrung der Kerbtiere eine Schranke entgegensetzen.

Mannigfaltig sind also die Beziehungen, welche zwischen der Insekten- und Pflanzenwelt sich vorfinden; aber gerade wegen dieser Vielseitigkeit, wegen des Einblickes, den uns das Studium dieser Verhältnisse in die Werkstatt der Natur eröffnet, bieten sie so vieles Interessante, daß man nicht aufhören wird, dieses Studium zu pflegen, „ihm neue Gesichtspunkte, neue Probleme und Enthüllungen abzulauschen“.

Das Studium der Braconiden nebst einer Revision der europäischen und benachbarten Arten der Gattungen Vipio und Bracon.

Von Dr. **O. Schmiedeknecht.** (Fortsetzung aus No. 31.)

10. Metathorax glatt. Das zweite Segment nicht bis über die Mitte gestreift, das mittlere, länglich-rhombische Basalfeld bis über die Mitte sich erstreckend.
appellator Nees.

Metathorax punktiert, zuweilen mit Längskiel. Das zweite Segment fast bis zum Ende gestreift, das mittlere Basalfeld kürzer als bei *appellator*.
nominator F.

11. Stigma an der Basis mit gelbem Fleck. Bohrer mindestens doppelt so lang als der Körper. Metathorax runzelig punktiert. Hinterleibsende des ♂ schwarz; bei diesem die Oberseite des Kopfes und des Thorax ganz schwarz. Größere Arten. 12.

Stigma einfarbig schwarz. 13.

12. Bohrer doppelt so lang als der Körper. Das dritte Segment ohne Punktreihe

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Illustrierte Wochenschrift für Entomologie

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Schultz Oskar Otto Karl Hugo

Artikel/Article: Die fördernden und hemmenden Beziehungen der Insekten und Pflanzen untereinander. 506-510