

PRAKTISCHE ANLEITUNGEN ZUM FOTOGRAFIEREN DER GEHÄUSE FÜR MALAKOLOGISCHE VERÖFFENTLICHUNGEN

PRACTICAL INSTRUCTIONS FOR PHOTOGRAPHING OF MOLLUSCAN SHELL FOR MALACOLOGICAL PUBLICATIONS

OLDRICH KROUPA

Brno, Czech Republic

ABSTRACT: The best photographs of mollusc shells can be obtained by means of a double-extension studio-camera. However, to increase the maximum depth of field one needs a special equipment which is presented in the paper. The author does not deal with techniques applied to photographing microscopic mollusc shells and radulae with a raster electron microscope (REM).

KEY WORDS: photography, Gastropoda, Bivalvia, new techniques

Folia Malacologica 3/1989 was originally published as No. 1216 of Scientific Bulletins of University of Mining and Metallurgy, Cracow. This digitalised version was prepared by the Association of Polish Malacologists and first published on-line on December 30th, 2016.

OLDŘICH KROUPA

PRAKTISCHE ANLEITUNGEN ZUM FOTOGRAFIEREN DER GEHÄUSE FÜR MALAKOLOGISCHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Abstract: The best photographs of mollusc shells can be obtained by means of a double-extension studio-camera. However, to increase the maximum depth of field one needs a special equipment which is presented in the paper. The author does not deal with techniques applied to photographing microscopic mollusc shells and radulae with a raster electron microscope (REM).

Das Fotografieren der Gehäuse ist eine der schwierigsten Techniken in der Zoologie. Das Problem besteht vor allem in den Ausmassen der meisten Konchylien, welche die Anwendung der Mikrofototechnik unmöglich machen. Es handelt sich nämlich um eine Vorrichtung zum optischen Mikroskop. Ausserdem erfordern die Gehäuse, wegen ihrer kleinen Ausmasse, eine beträchtliche Schärfentiefe. Dieses Problem wird heutzutage teilweise durch die Anwendung des Rasterelektronenmikroskops gelöst. Anhand dieser Methode können aber nur die mikroskopisch kleinen Arten bzw. deren Teile (Embryonalwindungen, Skulptur) fotografiert werden.

Beim Durchblättern verschiedener, sowohl heutiger als auch älterer malakologischer Veröffentlichungen, zeigt es sich eindeutig, dass das Fotozubehör auf einem niedrigen Niveau steht, wobei keine der gegenwärtigen Fototechniken imstande ist diesen Zustand zu ändern. Die besten Aufnahmen von Gehäusen in Europa stammen vom verstorbenen Malakologen J. Brabeneč, der fast 4 Tausend gelungener Fotoplattenegative hinterlies, die gegenwärtig der Zoologischen Abteilung des Nationalmuseums in Prag angehören. Ausser Brabeneč begann sich mit solcher Fotografie vor zehn Jahren auch sein Schüler (der Verfasser dieses Artikels) zu befassen.

Im vorliegenden Artikel wird eine Methode der Herstellung von schwarz-weißen Aufnahmen (Farbaufnahmen haben bisher in den wissenschaftlichen Veröffentlichungen keine Anwendung gefunden) anhand einer Plattenkamera beschrieben, die gegenwärtig imstande ist die besten Aufnahmen dieser Art anzufertigen. Es ist aber eine in jeder Hinsicht anspruchsvolle und kostspielige Methode, die sehr geringe Effekte im Vergleich mit der Qualität der Aufnahmen und dem Zeitverlust gibt.

VORRICHTUNG ZUR NEGATIVHERSTELLUNG

Die ganze Vorrichtung besteht aus einer Plattenkamera mit Balgen sowie einer Vorrichtung mit fungierender Klappe für das Format 9 x 12 cm. Es ist vorteilhafter direkt auf die Platten zu fotografieren, aber z. Z. sind diese Bestandteile unerrreichbar. Auch die Plattenbearbeitung ist sehr kostspielig und zeitraubend. Man muss sich im voraus bewusst sein, dass nur ein kleiner Teil der Aufnahmen als gelungen bezeichnet werden kann. Ausser Platten kann auch ein in die Plattenkassetten eingelegter Planfilm verwendet werden, welcher gegenüber dem Rollfilm viele Vorteile aufweist. Die perfektesten Aufnahmen können aber auch auf den Rollfilmformaten 6 x 6 und 6 x 9 gewonnen werden. Die Anwendung des Kinefilms (36 x 24 mm) ist jedoch wegen seiner kleinen Ausmasse ausgeschlossen. Für die obenerwähnten Rollfilmformate muss eine Adaptationsvorrichtung hergestellt werden. Dazu genügt es, wenn der hintere Teil eines billigen Bakelitfotoapparates so ausgeschnitten wird, damit seine hintere Wand sowie die Filmwickelvorrichtung erhalten bleiben. Diese Vorrichtung muss mit Harz oder Asphalt auf der Originalkassette, in welcher eine Öffnung von der Grösse 6 x 6 (6 x 9) auszuschneiden ist, befestigt werden. Da der Film durch die Anwendung der Adaptationsvorrichtung um wenige Zentimeter verschoben wird, ist die Benutzung der Originalmattscheibe unmöglich und deshalb muss diese angepasst werden. Dazu genügt es, in einer der Kassetten eine Öffnung auszuschneiden, darauf eine Blechumzäunung von derselben Höhe, wie die Entfernung zwischen der Vorwand des Adaptationsapparates und dem Film zu loten und diese Umzäunung mit einer Mattscheibe zu schliessen. Die Messung muss selbstverständlich sehr genau sein, sonst ist eine Scharfeinstellung nicht möglich. Als Mattscheibe eignet sich ein abnehmbarer, kantiger Tubus, welcher bei der Scharfeinstellung das seitliche Lichteindringen verhindert.

Das Objektiv, welches ein Bestandteil der alten Plattenfotoapparate ist, hat $F = 135$ mm und ist für unserer Zwecke verwendbar. Zum Fotografieren kleinerer Arten müssen andere Objektive verwendet werden und zwar $F = 75$ und $F = 50$ mm. Das Objektiv $F = 35$ mm eignet sich für unsere Zwecke nicht, weil dasselbe in solcher Nähe vom Objekt sein müsste, dass seine vollkommene

Beleuchtung unmöglich wäre. Auf die gegenwärtig hergestellten Objektive müssen nur Reduktionsringe aufgesetzt werden, die angefertigt werden müssen.

Die originalen, alten Objektivlinsen sind mit keiner Antireflexschicht versehen, was allerdings für schwarzweisse Aufnahmen ohne Bedeutung ist. Die Anwendung eines Polarisationsfilters ist beim senkrechten Fotografieren der Objekte zwecklos, denn dessen Rolle kommt nur bei einem bestimmten Winkel zur Geltung. Es ist günstig auf die Objektivlinse noch zusätzliche einen Papiertubus aufzusetzen, welcher dem Einfluss des von den Fotolampen stammenden Seitenlichtes direkt vor dem belichteten Objekt vorbeugt.

Zum Fotografieren kleinerer Konchylien genügt sogar ein Doppelauszug des Fotoapparatbalgens. Es ist daher notwendig diesen Auszug mittels eines kantigen Teleskoptubus oder eines hinzugefügten Balgens-welcher zwischen den Fotoapparat und die Mattscheibe (Adaptationsvorrichtung) eingelegt wird-zu verlängern. Die ganze Vorrichtung zum Fotografieren kleiner Gehäuse misst etwa 1 Meter, was die Unmöglichkeit der Anwendung von Zwischenringen als auch der für Mikrofotos hergestellten Sonderausstattungen rechtfertigt.

Die ganze Vorrichtung ist während der Arbeit mittels einer vertikalen Stange des Gestells zu versehen um den Bewegungen des Fussbodens entgegenzuwirken. Der Verschluss wird anhand eines Drahtauslösers betätigt. Da sämtliche Expositionszeiten Zehntel von Sekunden betragen, spielt die Automatik des Fotoapparates keine Rolle. Überflüssig sind auch die in die heutigen Objektive eingebauten Blenden. Es ist notwendig die stärksten Blenden (d.h. 36) mit denen die Plattenkameras ausgestattet sind zu verwenden.

BELEUCHTVORRICHTUNG

Da die Objekte mit maximaler Blende und langen Expositionszeiten fotografiert werden, müssen 40 W-Fotolampen benutzt werden. Zur Nahbeleuchtung werden Opallampen mit kleinen, kugeligen Kolben bevorzugt. Man kann entweder ein oder zwei in Gelenkstativen ohne Schirm befestigte Fotolampenpaare benutzen. Die Fotolampen dürfen niemals weiter als 7 cm vom Objekt entfernt sein. In manchen Fällen ist eine Beleuchtung mit beiden Fotolampenpaaren, die in Form eines Kreuzes aufgestellt sind, notwendig, denn anderenfalls würden die angelehnten Seiten der Gehäuse sehr schlecht beleuchtet sein. Bei gewissen Gehäuseformen wird jedoch eine vollkommenere Durchzeichnung durch die Anwendung eines Fotolampenpaares erreicht. In diesem Falle ist es aber notwendig ausser der Expositionslänge auch die Entfernung vom Objekt zu ändern. Gegenüber der Glasplatte mit dem befestigten Objekt klemmen die Fotolampen unter einem kleineren Winkel als 45°. Die

Anwendung einer einzigen Fotolampe, wie dies manchmal bei den Aufnahmen von Fossilien empfohlen wird, muss abgelehnt werden.

Zum wichtigsten Faktor bei der Aufnahme der Gehäuse gehört die richtige Wahl der Beleuchtung. Es können aber keine festen Normen bestimmt werden, da diese von einer grösseren Zahl von Faktoren abhängig sind, besonders der Färbung und der Oberfläche des Gehäuses, seiner Form, Grösse, Länge des Balgens, Neigung der Fotolampe, die der Durchleuchtung der Gehäuse unbedingt anzupassen sind- als auch von anderen Faktoren. Zu den konstanten Faktoren gehören nur: die Filmempfindlichkeit, die Blende, zwei Farben der Unterlage und die drei benutzten Objektive. Ein präzise belichtetes Negativ ist praktisch unerreichbar. Man sollte sich bemühen, solche Negative zu erhalten, bei welchen man das Bild bei seiner Vergrösserung auf das Papier durch partielles Abwedeln und Nachbelichten vervollkommen kann. Mindestens etwa 60% der Negative müssen jedoch als unvollkommen bezeichnet werden und erfordern einer Wiederholung. Die Fotolampen sind je zu zweit zu verbinden und mittels einer Schaltuhr an das Netz anzuschliessen. Sämtliche Lichtstrahlen liegen dann in einer Spannweite zwischen 20 - 60 Sekunden.

VERBEREITUNG DER OBJEKTE ZUM FOTOGRAFIEREN

Die zum Fotografieren bestimmten Konchylien zuerst vollkommen gereinigt werden. Die kleinsten von ihnen werden mit einem Rosshaar oder einer entomologischen Minuzie gereinigt und im Alkohol aufgeschüttelt. Auf die grösseren Konchylien kann man nachher (nach dem Entfetten mit Alkohol) mit der Tuschfarbe neben der Katalognummer noch die Nummer des Fotoexemplars auftragen, damit es zu keiner Verwechslung kommen kann. Die braun gefärbten Konchylien sind auf weissem Untergrund zu fotografieren. Sie besitzen aber oft einen porzellanweissen Mündungsrand, welcher höchstwahrscheinlich mit dem Untergrund zusammenfliessen würde. Es genügt aber, wenn man den Ausserad dieser Mündung mit dem Finger mit Graphit bestreicht.

Neben Aufnahmen mit stark vergrösserter Oberflächenstruktur ist es oft notwendig verschiedene Details der Mündungsarmatur-z B. bei den Clausiliidae die Gaumenfalten, bei den Pupillidae die Mündungsverzahnung-zu fotografieren. Auch hier muss man sich durch eine Kontraststeigerung einzelner Gebilde gegenüber dem Hintergrund zu helfen wissen. Die porzellanweisse Verzahnung der Pupillidae tritt sehr gut hervor, wenn man den Nacken mit schwarzer Tuschfarbe anstreicht. Auch auf dem ausgebrochenen Gaumenteil der Clausiliidae treten die Gaumenfalten (die meistens porzellanweiss sind) einwandfrei hervor, wenn dieses Gaumenfragment von aussen mit Tuschfarbe angestrichen wird. Diese Art von Kontraststeigerungen ist in der wissenschaftlichen Fotografie nicht als Betrug anzusehen.

Vor dem Fotografieren muss das Fotoexemplar notiert und gemessen werden. Sollte seine Bezeichnung wegen eines zu geringen Ausmasses oder seiner behaarten Oberfläche unmöglich sein, ist es in einer speziellen Ampulle mit der einschlägigen Bezeichnung aufzubewahren.

INSTALLATION DES OBJEKTS

Zur Anbringung der Gehäuse auf den Glasplatten wird eine Bienenwachs-Paraffin-Mischung verwendet. Diese darf aber nicht zu dicht sein, denn das würde mit einer Zerdrückung der Gehäuse drohen, auch darf sie keinen zu grossen Anteil an Bienenwachs enthalten, denn dieser würde dann teilweise an den Gehäusen haftenbleiben, was beim Erwärmen zu ihrem Einsturz führen könnte. (Sehr schwer ist z.B. das Fotografieren der Gehäuse der Gattung: Anisus von vorn).

Auf eine perfekt geputzte Glasplatte wird ein Kügelchen der Paraffin-Wachs-Substanz aufgetragen und das Gehäuse in gewünschter Lage festgeklebt. Da ein so situiertes Objekt Schatten werfen könnte, werden deswegen zwischen die Glasplatte (auf welcher das Objekt installiert wurde) und die farbige Unterlage 4 Flaschenkorkpfropfen angebracht um die Glasplatte in ihren Ecken aufrechtzuerhalten (etwa 2 cm hoch). Auf diese Weise wird auf dem Negativ kein Schatten abgebildet.

Als farbige Unterlage dienen Opaxitplatten u.zw. nur schwarze und weisse. Grundsätzlich wird keine Skalaabtönung eingeführt, weil diese Unterlage eine unerwünschte graue Färbung aufweist. Eine perfekte Aufnahme kann nur auf perfekt schwarzem (sieht günstiger aus) oder perfekt weissem Untergrund erlangt werden. (Anders sieht die Sache bei der farbigen Exposition aus). An einer grauen Unterlage kann man immer einen Anfänger erkennen.

Objekte, die schon einmal auf der Platte installiert wurden, werden nicht mehr heruntergenommen, sondern mit der umgekehrten Petri-Schale gegen Staub geschützt und mit der Nummer des Fotoexemplars versehen. Nachher geht man zum Fotografieren weiterer Fotoexemplare über.

POSITION DER INSTALLIERTEN OBJEKTE

In manchen älteren malakozologischen Veröffentlichungen wurden auf den bezeichneten Tafeln bestimmte Standardlagen der Gehäuse eingehalten mit Ausnahme der Clausiliidae, die oft mit der Spitze nach unten und der Mündung nach oben dargestellt wurden. Heute werden in den wissenschaftlichen Veröffentlichungen die bestimmten Positionen streng eingehalten in manchen aber, popularen Publikationen, besonders im Falle der farbigen Abbildungen der Meereskonchylien, werden ganz zufällige Lagen angewendet. Da-

mit kann aber kein Malakozologe einverstanden sein, denn Aufnahmen die keinen Einblick in die Hauptunterscheidungsmerkmale bieten, sind zwecklos.

Deshalb müssen folgende Positionen angewendet werden: die Grundstellung des Gehäuses ist die mit der Spitze nach oben. Die Gehäuseachse (Columella) verläuft dann vertikal, wobei der senkrechte Blick in die Mündung gerichtet ist. Es handelt sich natürlich um die Stellung von vorn, denn in dieser kommt die grösste Zahl der Merkmale zum Vorschein. Vor allem wird hier das Verhältnis zwischen der Windungs- und Mündungshöhe, die Mündungsform, die Gewindewolbung u.a. sichtbar. Bei den Clausiliidae ragt auch die Ober- und Unterlamelle hervor.

Die zweite Position, welche die grössten Schwierigkeiten beim Fotografieren darstellt und selten abgebildet wird ist diejenige, die durch die Wendung des Gehäuses aus der Grundstellung um 45° nach links oder rechts (im Falle der rechts- oder linksgewundenen Gehäuse) entsteht. Hier wird ein wichtiges Merkmal sichtbar, welches in keiner anderen Lage zu sehen ist u.zw. der Abhang des letzten Gewindes vor der Mündung und der Abhang des Mundungsraumes.

Bei den Clausiliidae ist oft diejenige Position wichtig, welche durch weitere Drehung des Gehäuses um 45° entsteht, also einen Blick auf den Nacken und dessen Rippung ermöglicht. Bei den dünnwandigen und durchscheinenden Gehäusen der Clausiliidae wird hier die gegenseitige Stellung der Gaumenfalten und der Lunella gut sichtbar, was zu den wichtigsten Merkmalen der Clausiliidae gehört.

Bei den undurchsichtigen Gehäusen muss die ganze Partie abgerissen, gewendet und als besonderes Objekt fotografiert werden.

Bei denjenigen Gehäusen, wo die Breite grösser ist als in den vorwiegenden Fällen (fast alle Helicidae) ist es notwendig ihre Lage von oben zu fotografieren d.h. mit einem senkrechten Blick auf die Gehäusespitze. Nur dann ist es möglich die Zahl der Windungen als auch ihre Form zu sehen.

Eine völlig umgekehrte Lage wird beim Blick von unten erhalten bei welchem die Nabelumgebung also der Nabelbereich und dessen Abdeckeln mit dem Spindelumschlag des Mundsaumes sichtbar ist.

Andere Lagen müssen bei den Bivalven gewählt werden. Hier gilt als Grundstellung der Blick auf die linke Valva, wenn der vordere (d.h. stumpfere Teil der Muschel) bei den Unionidae nach links gerichtet ist. Weitere Lagen können beim Blick von vorn und von oben erhalten werden. Bei denjenigen Bivalvia, deren Schliessapparat mit Lamellen und Zähnen versehen ist (Unio, Pisidium) ist es notwendig auch diese Einrichtung abzubilden und zwar auf beiden Valven (die linke und rechte Valva greifen ineinander und deshalb sind ihre Formen in diesem Bereich unterschiedlich).

Die meisten Details müssen bei den Clausiliidae dargestellt werden. Dazu ist aber eine grösse Zahl von Exemplaren notwendig, da die Details aus

den Konchylien herausgebrochen werden müssen. Am häufigsten wird der Blick auf das Innere des Gaumens mit den Gaumenfalten und der Lunella, ofters auch das auspräparierte Clausilium abgebildet. Dazu ist es aber notwendig die ganze Mündung und den Gaumen zu zerstören, damit ein Blick auf die gegenseitige Stellung der Oberlamelle zur Spirallamelle möglich ist. Bei den Prosobranchia ist es üblich auch das Operculum abzubilden.

Zur schwierigsten Aufgabe gehört die Abbildung der Schliessvorrichtungen bei den Arten der Gattung Pisidium und das hauptsächlich wegen ihrer kleinen Ausmasse. Ausserdem schimmern diese Schliessvorrichtungen sehr stark. Deshalb ist es notwendig die einzelnen Valven in stark verdünnter Lauge (KOH) aufzukochen oder sie mit Schichtchen des Ammoniumchlorids (NH_4Cl) mittels sublimierender Dämpfe zu färben (weiss).

FOTOGRAFIEREN DER OBJEKTE AUF DAS NEGATIV

Auf den Aufsatz des Fotoapparates wird eine Mattscheibe aufgesetzt, die Blende und der Verschluss geöffnet und die Fotolampen eingeschaltet. Diese werden so aufgestellt, damit die Beleuchtung uns gleichmässig erscheint. Gleichzeitig muss über die Benutzung von zwei oder vier Fotolampen entschieden werden. Die Gleichmässigkeit der Belichtung wird nach dem direkten Blick und nicht durch die Mattscheibe geschätzt. Nachher muss das Objektiv möglichst nah an das Objekt herangeschoben und nach der Scharfeinstellung wieder hochgezogen werden, um das Objekt nicht zu bedrohen. Während der gleichzeitigen Bewegung des Objektivs nach oben und der kreisförmigen Bewegung der Objektivlinsen sucht man das Objekt auf der Mattscheibe auf. Da die Achse des Verlängerungsbalgens praktisch ausgewichen ist, kann das Objekt unter der Objektivmitte nicht ermittelt werden. Nach seiner Ermittlung wird die Entfernung des Objektivs und die Länge des Auszuges der Verlängerungsvorrichtung bis zur erwünschten Vergrösserung koordiniert. Nachher muss das ganze Bild durchgesehen werden und man muss entscheiden ob diese Vergrösserung die passendste ist. Es ist danach zu streben, damit das Bild möglichst gross ist, denn davon hängt der ganze Erfolg ab. Wenn nämlich das Bild auf ein Positiv kopiert werden soll, dann muss das Negativ auf das Positiv wenig vergrössert werden. Ideal wären deshalb Platten 9 x 12 oder grössere auf denen das Bild 1:1 oder verkleinert kopiert werden könnte. Aus der Praxis muss man wissen mit welcher Genauigkeit unsere Vorrichtung ausgeführt werden muss und inwiefern sich der Ausschnitt auf der Mattscheibe mit dem auf dem Film deckt.

Es ist zur Kenntnis zu nehmen, dass das System der Mattscheibe, des Aufsatzes mit dem Blasbalg, sowie des Fotoapparates nicht auf ein und derselben Geraden liegen. Wegen all dieser Ungenauigkeiten muss man die Ab-

bildung des Objekts auf der Mattscheibe verkleinern, falls auf dem Negativ die ganze Konchylie abgebildet werden soll. Beim optischen Schnitt werden dann die breitesten Ausmasse berücksichtigt. Jeweils sind auch jegliche Verunreinigungen aufzusuchen, die mit dem blossen Auge auf dem beleuchteten Objekt unsichtbar sind. Diese werden mit einem Pinsel beseitigt. Härchen, die aus dem Konchylienumriss hinausragen, bereiten keine Schwierigkeiten, denn diese sind auf schwarzem Hintergrund auf dem Positiv garnicht sichtbar, da sie vom Hintergrund "absorbiert" werden. Im Falle eines weissen Untergrundes werden sie auf dem Positiv beim Ausbleichen zusätzlich unsichtbar gemacht. Die auf der Oberfläche des Gehäuses haftengebliebenen Härchen können jedoch jede Aufnahme völlig entwerten.

Die Scharfeinstellung des Bildes auf der Mattscheibe erfolgt bei noch ganz offener Blende und geschärft wird grundsätzlich auf den höchsten, also nächstliegenden Punkt der Konchylie. Der Rest des Bildes erscheint uns dabei völlig verwischt. Nach der Scharfeinstellung wird die möglichst grösste (d.h. 36) Blende benutzt und der Verschluss des Fotoapparates geschlossen. In Wirklichkeit zeichnet das Objektiv am schärfsten bei den Blenden 8 - 11, während es bei weiterem Abblenden zur Lichtstreuung kommt, die zur Unschärfe führt. Dies findet Anwendung beim Fotografieren flacher Gegenstände. Für unsere Zwecke wäre ein ungenügendes Abblenden für die Scharfentiefe nachteilig sein.

In das Protokoll wird die Nummer des Fotoexemplars, der gewählte Untergrund, die Objektivgrösse, die Anwendung von Aufsätzen sowie die gewählte Belichtungszeit eingetragen. Die gewählte Belichtungszeit wird auf der angeschlossenen Messuhr eingestellt und die Fotolampen geloscht. Nachher muss die Mattscheibe gegen einen Adapter mit Film getauscht und die Kasettenwand des Adapters herausgenommen werden. Nun wird vorsichtig mittels eines Drahtauslösers die Klappe des Fotoapparates geöffnet. Jetzt muss etwa 20 sek. abgewartet werden bis die ganze Vorrichtung zum Stillstand kommt. Dann werden die an die Messuhr angeschlossenen Fotolampen eingeschaltet, wobei geachtet werden muss, damit während der ganzen Belichtungszeit jegliches Bodenbeben vermieden wird. Das Relais schaltet die Fotolampen aus und nach der Einsetzung der Adapterwand wird dieser heruntergenommen und die Hilfslampe eingeschaltet. Nach dem Verschieben der Filmbilder muss wieder die Mattscheibe aufgesetzt, die Blende geöffnet und die Scharfeinstellung auf dem Ausschnitt der Aufnahme kontrolliert werden. Dann wird dasselbe Objekt bei einer geänderten Expositionszeit fotografiert (bei der Belichtung mit 2 Fotolampen dreht man das Objekt um 90°).

Eine kleine Entfernung der Fotolampen vom Objekt ist ungünstig, denn teilweise wird der Paraffinwachsstoff mit dem Objekt erwärmt und fällt ab, teils dagegen kann sich das Herunternehmen der mit Härchen versehenen Gehäuse sehr komplizieren, denn diese sind hygroskopisch und bilden bei

der Erwärmung, wegen ihrer Rotation rundum der Achse, verwischte Spähren. Solche behaarten Gehäuse müssen unbedingt vorgewärmt werden. Auch die Verschlusslamellen des Fotoapparates dehnen sich bei der Erwärmung aus, was zur zeitweiligen Arbeitsunfähigkeit des Verschlusses führt. Dies kann allerdings ziemlich spät festgestellt werden.

BEARBEITUNG DER NEGATIVE

Es werden grundsätzlich Negativfilme von der Empfindlichkeit 15 DIN benutzt, da ein scharfer Kontrast erforderlich ist. Die Filme müssen sofort nach der Herstellung der Aufnahmen entwickelt werden, da die festgestellten Ergebnisse über den weiteren Arbeitsplan entscheiden. Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, dass nur ein kleiner Teil der Aufnahmen als gelungen angesehen wird. Der soeben entwickelte Film zeugt davon, welche Aufnahme wiederholt werden muss und welche auf Erfolg hindeutet.

Die Bearbeitung der Negative unterscheidet sich keineswegs von der üblichen fotografischen Praxis. Es werden hart arbeitende, flüssige Entwickler von bester Qualität verwendet. Auch die Zeiten des Entwicklungs- und Fixierungsprozesses werden streng eingehalten. Die Benutzung von entkräfteten Entwicklersubstanzen darf nicht riskiert werden. Der Film muss in der Entwicklungsdose ständig bewegt werden, damit sich keine Luftbläschen auf der Emulsion festsetzen, was zur Zerstörung der Aufnahme herbeiführt. Die nachträgliche Anwendung eines Abschwächers oder Verstärkers der Negative bringt keine Lösung.

Es ist in vielen Fällen, besonders bei Anfängern, notwendig eine und dieselbe Aufnahme bis hundertmal zu wiederholen. Aber auch dann sind manche Objekte völlig unphotogen. Die besten Ergebnisse erzielt man bei den undurchsichtigen Konchylien, die sich wegen ihrer weissen Färbung gut für eine schwarze Unterlage eignen, z. B. Zebrina, Helicella. Auch die starke Gliederung der Gehäuseoberfläche, vor allem die Rippung der Umgänge, bietet eine gute Bearbeitung der Schatten und Glanze. Das Gegenteil stellen dagegen die durchsichtigen, stark glänzenden (z. B. Perforatella dibothryon) und kugelförmigen (z. B. Arianta arbustorum) Gehäuse dar. Ebenfalls die mikroskopischen Arten, welche beträchtliche Vergrößerungen erfordern, geben schlechte Ergebnisse. Solche Objekte eignen sich eher für die Fototechnik u. zw. das Rasterelektronenmikroskop.

BEARBEITUNG DES POSITIVS

Ein perfekter Negativ ist praktisch unerreichbar. Deshalb ist die Herstellung von Positiven nicht nur eine anstrengende Arbeit aber sie ist mit einem grossen Verbrauch an empfindlichen Materialien zu rechnen. Das ge-

ringste Übel stellen die unter- und überbelichteten Negative dar. Die unterbelichteten Negative können bei starkem Abblenden des Vergrößerungsgerätes überprüft werden und meistens muss man sich um ein neues Negativ bemühen. Bei den überbelichteten Negativen ist es dagegen möglich, sich zu den gelungensten Positiven durchzuarbeiten u. zw. auch dann, wenn die Expositionszeit des Positivs über 60 sek. beträgt. Besonders beim Fotografieren der Subfossiliengehäuse, die in Wirklichkeit kalkweiss, schimmerlos und schattenlos sind, erlangt man bei einer langen Exposition eine schön ausgeschattete Oberfläche des weissen Gehäuses auf schwarzer Unterlage.

Die meisten Negative bieten jedoch ein Bild, welches stellenweise entweder mit der schwarzen oder weissen Unterlage zusammenfliesen. Es ist deshalb notwendig die Positivfläche gleichmässig zu belichten u. zw. durch das Abhalten und Nachbelichten. Bei der Beleuchtung des Objekts mit 2 Fotolampen wird auf dem Negativ entweder die kurze oder die lange Gehäuseachse ungenügend beleuchtet und deshalb ist die Gehäusespitze und die Nabelumgebung fast immer ziemlich unter- oder überbelichtet.

Beim Fotografieren auf weisser Unterlage kann man den entsprechenden Teil des Papierstreifens mittels des Flackerns über der Emulsion gewissermassen beschatten. Es kommt auch oft vor, dass der glänzendweisse Mundsaum auf dem Positiv kalkweiss und schlecht umrissen ist und erst eine zusätzliche Belichtung stellt ihm seine eigentliche Gestalt wieder. Dass dabei die weisse Unterlage rundum des Mundsaumes dunkel wird ist bedeutungslos, da die weisse Unterlage gänzlich ausbleicht.

Im Falle der Objekte auf schwarzer Unterlage darf man diese nur sehr leicht beschatten, weil dadurch zugleich die Satttheit der schwarzen Unterlage geschwächt wird. Diese Tätigkeit erfordert aber einer längeren Praxis. Die Feststellung aller optimalen Belichtungsfaktoren des Papiers beansprucht eine solche Menge von zerstörbarem, empfindlichem Material, dass bei deren Ermittlung danach gestrebt werden muss, um alle Positive die eventuelle zukünftig gebraucht werden könnten, vorrätig zu halten. Dabei darf der Anteil der gelungenen Aufnahmen zum verbrauchten Papier keine 25% überschreiten. Negative die uns auf den ersten Blick als vollkommen erscheinen, erweisen sich oft als ganz defekt.

Die Gehäuseaufnahmen werden zum Druck nicht in Form von normalisierten Ansichtskarten geschickt, wie dies z. B. im Falle der Aufnahmen von Fundorten üblich ist. Die Vergrößerung hängt nicht von der Papiergrösse ab sondern umgekehrt: die Papiergrösse wird der objektvergrößerung angepasst. Es ist vorteilhaft ein bestimmtes Vergrößerungssystem einzuführen. Der Verfasser dieses Artikels verwendet z. B. solche Vergrößerungen, dass bestimmte Gruppen (Gattung, Familie) im demselben Verhältnis zu ihren wirklichen Ausmassen (z. B. alle Clausiliidae im Verhältnis 1:7) vergrössert werden. Dabei muss solcher Massstab gewählt werden, damit das Objekt

nicht weniger als 6 cm und nicht mehr als ca. 20 cm gross ist (die Fototafeln werden beim Druck in der Regel um ein Drittel d.h. 0,66:1 verkleinert). Falls auf einer Seite einige Arten derselben Gattung abgebildet werden, dann sind die Grössenverhältnisse viel anschaulicher als eine zufällige Vergrösserung mit einer Vergleichsskala.

Die weitere Bearbeitung der Positive unterscheidet sich wenig von der üblichen Fotopraxis. Das Papier muss hart und glänzend und zum Druck noch zusätzlich auf Halbkarton ohne Farbabtönung und kontrastreich sein. Auch die Entwicklerlösung soll hart arbeiten. Bei der Bearbeitung mehrerer Negative ist es ratsam-besonders wenn die im Programm aufgeführten Arten einander ähnlich sind- sofort nach deren Unterbringung im Vergrösserungsapparat auf der hinteren Seite des Fotopapiers die Negativnummer zu registrieren.

AUFBEWAHRUNG DER NEGATIVE

Die Negative (6 x 6 oder 6 x 9) werden immer flach (nicht eingerollt) und einzeln aufbewahrt (was durch die Zahl der gelungenen Aufnahmen bestimmt wird). Jede Aufnahme muss mit der Registernummer versehen sein, welche direkt auf die Emulsion mit der Tuschefarbe aufgetragen wird. Die Benutzung der Tinte ist unzulässig, da mit einer Verunreinigung und dem Wassertröpfeln (des Mediums) auf das Negativ zu rechnen ist. Solch ein Negativ muss nochmals im Wasser ausgewaschen werden um die Tinte zu lösen.

Um das Zusammenkleben der Negative zu vermeiden, müssen diese in Pergamentbeuteln aufbewahrt werden, damit die Registernummer sichtbar bleibt. Zellophanbeutel können nicht verwendet werden, weil sie nach einiger Zeit an der Emulsion haftenbleiben und nach ein paar Jahren bersten. Auch Papierbeutel können die Negative nach einiger Zeit beschädigen. Die Beutel müssen dem Negativformat 6 x 9 entsprechen und werden nachher in die Kartei vom Typ A₇ eingereiht. Zur Orientierung im Negativ-Fotoarchiv dient die Kartei oder der Negativenkatalog und nicht die Negative selbst.

SCHLUSSBEARBEITUNG DER POSITIVE

Das Zuschneiden des Gehäuses auf dem Positiv muss so durchgeführt werden, damit rundum des Gehäuses ein enger Rand erhalten bleibt. Da es teilweise aus ästhetischen Gründen, teils auch mit Rücksicht auf eine leichtere Montage der Positive auf den Tafeln notwendig ist, dass die Positive zumindest gewissermassen normalisiert sind, müssen die Ausmasse der einzelnen Positivkanten so gewählt werden, damit sie in ganzen, geraden Zentimetern z. B. 8 x 6, 6 x 10 usw. ausgedrückt werden. Wegen der Muhsamkeit

der Schnittvermessung ist es erwünscht die Rechtecke der Ausmasse aus Plexiglas herzustellen. Das Glas wird auf das Positiv so aufgelegt, damit das Gehäuse in der Mitte situiert wird, wonach es mit dem Bleistift umzeichnet und abgeschnitten wird.

Bei der Wahl der Ausmasse muss geachtet werden, damit alle Positive, die sich gemeinsam auf der Tafel befinden (z. B. drei Abbildungen desselben Gehäuses) dieselbe Breite besitzen. Es ist notwendig die rechten Winkel der Positive streng einzuhalten, besonders im Falle einer schwarzen Unterlage.

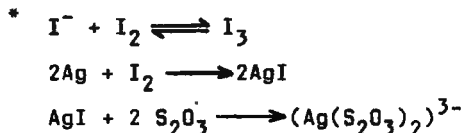
DAS AUSBLEICHVERFAHREN

Nach der Entfernung des Überflüssigen Positivrandes muss das Ausbleichen sämtlicher weissen Hintergründe des Gehäuses durchgeführt werden.

Das Ausbleichsmedium wird folgendermassen vorbereitet: es wird eine hochkonzentrierte Lösung von Kaliumjodid im Wasser hergestellt in welcher kristallines Jod zu lösen ist. Solche Lösung muss eine ziemlich dunkle, kaffeebraune Färbung besitzen und kann im Dunkeln eine unbeschränkte Zeit aufbewahrt werden.

Das Auftragen der Lösung auf das Positiv erfolgt mittels eines scharf zugespitzten Pinsels ohne Metallmuffe. Auch das Mediumgefäss darf nicht metallisch sein. In einer anderen Schale wird die Lösung des Fixiersalzes Natriumthiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ - etwa 200 g pro Liter Wasser) bzw. ein komplettes Fixierbad, d. h. eine Mischung von Natriumthiosulfat und Kaliumpyrosulfat ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$) vorbereitet. Mittels einem im Ausbleichsmedium eingetauchten Pinsel wird das Gehäuse mit seinem ganzen Hintergrund abgezogen, wobei geachtet werden muss damit die Lösung nicht vom Objekt herunterfliesst oder das Bild nicht mit dem Pinsel bespritzt wird. Gleich nach der vollendeten Abziehung wird das Positiv in die Lösung gelegt, wo die gelbe Jodfärbung sofort verschwindet. Auch die rostigen und violetten Flecke, welche auf dem Positiv im Fixierbad manchmal erscheinen, verschwinden nach diesem Ausbleichverfahren, falls sie nur auf dem Hintergrunde des Gehäuses entstanden sind.

Nach dem Ausbleichen des Hintergrundes muss das Positiv nochmals im Wasser ausgewaschen und gebohnt werden*. Dieser Ausbleichprozess ist jedem tüchtigen Fotografen gut bekannt und es ist fast unglaublich, dass derselbe in der zoologischen Fotografie völlig unbekannt ist. Es werden



immer Aufnahmen von erbärmlicher Qualität veröffentlicht und das nur infolge des grauen Hintergrundes. Die Gehäuseformen sind dann, wegen ihrer schwachen Gliederung, für diesen Prozess fast ideal. Keinesfalls dürfen die Objekte aus ihrem Hintergrund herausgeschnitten werden, wie das oft in den Redaktionen der weltberühmten malakozologischen Zeitschriften vorkommt.

Bei den Anwendung stärker konzentrierter Ausbleichsmedien, kann auch ein absolut schwarzer Hintergrund ausgebleicht werden. Wenn nach dem Auswaschen im NaS_2O_3 die Flecken auf dem Hintergrund trotzdem ungenügend ausgebleicht sind (entkräftetes Medium auf dem Pinsel oder Ausfal eines Pinselzuges) muss nach dem Bohnern der Ausbleichprozess wiederholt werden.

DIE RETUSCHE

Falls es notwendig ist, wird zum Schluss eine Retusche der Positive mittels Retuschierfarben folgendermassen durchgeführt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, inwiefern eine renommierte Zeitschrift imstande ist Lichtbilder zu reproduzieren, wenn es sich um den Retuschierprozess handelt. Ausserdem muss man in Betracht nehmen, dass das Bild verkleinert wird.

REGISTRIERUNG

Zur letzten Arbeit bei der Herstellung der Positive gehört die Ergänzung der Angaben auf ihrer hinteren Seite, damit jedes Positiv über die Nummer des Fotoexemplars, den Artennamen, die Vergrösserung bzw. andere Angaben, als auch die Autorschaft (Stempel) der Aufnahme verfügt.

AUSNUTZUNG DER POSITIVE

Sämtliche aufnahmen müssen in der Veröffentlichung ihren eigentlichen Platz finden, anderenfalls ist ihre Anfertigung gegenstandslos. Ausser Positiven die zum Druck übersandt werden, sind Duplikate in unserem eigenen Archiv auf zubewahren. An die Redaktion müssen die einzelnen Positive frei, nicht aufgeklebt eingereicht werden.

Bei der Herstellung von Tafeln sind meiner Meinung nach die Positive auf einem Bogen mittels Fotoecken festzukleben, denn dann wird nämlich klar (besonders im Falle der malakozologischen Zeitschriften) welche Aufnahmen zueinander gehören und wie die einzelnen Positive situiert werden sollen. Dennoch müssen die Positive auf ihren hinteren, oberen Teil beschriftet werden. Im Falle der schwarzweissen Lichtbilder nehmen die Redaktionen ausschliesslich Positive an. Sollten jedoch aus irgendwelchen Gründen Negative angefordert werden, muss man sich mittels einer genauen Beschriftung

tung derselben gegen die Publizierung von unerwünschten Deviationen schützen, die infolge z. B. des Spiegelreflexes entstehen könnten.

Wenn man sich entschieden hat im eigenen Archiv die Positive auf ein Karton aufzukleben, dann müssen die Bogen sorgfältig liniert und die Positive in die gekennzeichneten Rechtecke geklebt werden. Auch die rechtwinklig zugeschnittenen Positive verwerfen sich auf dem Halbkarton unter dem Einfluss des Klebestoffes und es entstehen schliesslich grosse Ungenauigkeiten, sogar bei Einhaltung der angeblich gleichen Entfernungen.

Die gegenwärtigen, fotografischen Abhandlungen lehnen dagegen die Benutzung von verschiedenen Klebstoffarten ab. Nach manchen Autoren soll der Halbkarton nach einiger Zeit durch die Azetonklebstoffe zerstört werden, nach anderen Autoren wird solche Tätigkeit gerade durch die Stärkeklebstoffe verübt. Zu diesem Problem sei nur bemerkt, dass die Stärkeklebstoffe noch nach etwa zwei Jahrzehnten keine destruktive Tätigkeit aufweisen. Die Negative sollen nicht mit ihrer ganzen Fläche, sondern nur entlang der langen Seiten festgeklebt werden um dem Papier hygroskopisch arbeiten zu lassen.

DAS FOTOGRAFIEREN ANDERER MALAKOZOOLOGISCHER OBJEKTE

Die Benutzung der Plattenkamera begrenzte sich nur zum Fotografieren der Gehäuse von üblichen Grössen. In den malakozoologischen Veröffentlichungen werden jedoch ausserdem noch andere Aufnahmen benötigt, über deren Beschaffung hier einige Worte aus der Praxis hinzuzufügen sind.

Wie schon erwähnt, gewinnt man die vorteilhaftesten Aufnahmen der kleinen Gehäuse mittels eines Rasterelektronenmikroskops, da dann die Skulpturdetails der Schnecken oberfläche viel deutlicher zum Vorschein kommen. Schier phantastische Aufnahmen werden bei der Anwendung dieser Technik beim Fotografieren der Radulen (z. B. in der holländischen Zeitschrift "Basteria") erreicht, weshalb Bemühungen zur Herstellung der Radulenfotos mittels des Phasenkontrastes gegenstandslos sind.

Die grossen Weichtierarten (Unionidae) können ebenfalls anhand einer Plattenkamera fotografiert werden, aber in diesem Falle erhält man bessere Ergebnisse bei der Anwendung modernster Fotoapparate. Eine Plattenkamera eignet sich auch zum Fotografieren der Balsampräparate von Geschlechtsorganen.

Das Fotografieren der lebendigen Weichtiere, als auch die Benutzung der Farbfotomaterialien, findet in der wissenschaftlichen Fotografie eigentlich keine Anwendung. Tatsache ist, dass im Falle der Nacktschnecken (Arionidae, Limacidae u. a.) die lebendigen Individuen einige Merkmale aufweisen, die bei der Fixierung entbehrt werden könnten (vor allem die Färbung, die aus den schwarzweissen Aufnahmen auch gut zu erraten ist).

Unsere Vorrichtung findet bei statischen Aufnahmen keine Anwendung, weil irgendwelche Fixierung eines lebendigen Individuums keine Reizreaktion auslöst (Eingriff mit tiefkühlenden Anästhetika, Tiefkühlung, Hypnotika, Enthüllung des Körpers). Gute aber anspruchsvolle Ergebnisse gibt die Anwendung des Blitzlichtes beim Fotografieren eines sich im verdunkelten Raum bewegenden Tieres.

SCHLUSSBEMERKUNGEN

Dieser Artikel hatte nur die Aufgabe die Anfänger mit zahllosen praktischen Ratshlägen zu fördern, deshalb wurden irgendwelche theoretischen Lehrsätze nicht erörtert. Der Autor selbst würde es sehr begrüßen, wenn man die ganze hier beschriebene Technik als überlebt erklären könnte. Da dies aber vorläufig nicht möglich ist, wäre es erwünscht, wenn zumindest in dieser anspruchsvollen fotografischen Disziplin eine grössere Zahl von Malakozoologen arbeiten würde. Sowohl die fotografischen als auch zoologischen Abhandlungen geben zu diesem Thema sehr knappe Ratschläge und deshalb gibt es bisher keine Quelle, die für Anfänger so nützlich, wie die des Autors wäre.

Die hier beschriebene Technik ist nicht nur ein Ergebnis der Experimentierung des Autors dieses Artikels, sondern auch das des tschechischen Malakozoologen Jaroslav Brabenec, der während seines ganzen Lebens auf diesem Gebiete ein riesiges Werk in Form seines Fotoarchivs schuf, aber dem die Veröffentlichung seiner Arbeitsergebnisse nicht vergönnt waren.

LITERATUR

- FIALA J., SCHLEMMER J. 1956. Zaklady praktické makrofotografie a mikro-fotografie. Praha.
 JIROVEC O. 1942. Zoologická technika. Praha.

Str. Staňkova 8
 CS-602 00 Brno
 Tschechoslowakei

PRAKTYCZNE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE FOTOGRAFOWANIA MUSZLI
DO PUBLIKACJI

Streszczenie: Najlepsze fotografie muszli mięczaków można uzyskać stosując aparat studyjny z podwójnym wyciągiem mieszka. Problem wydłużenia maksymalnej głębi ostrości wymaga jednakże specjalnego wyposażenia fotograficznego, co zostało omówione w tej pracy. Techniki stosowane przy użyciu rastrującego mikroskopu elektronowego (REM) do fotografowania mikroskopijnych muszli i terek mięczaków nie zostały omówione przez autora.

TAFELERKLÄRUNGEN

- T.1, Abb.1. Helicigona cingulata gobanzi 22, 8:19, 1:11,5 mm, Tirol - Val Vestino, Sine dat., Ex. coll.: Gredler.
- T.1, Abb.2. Helicigona trizona inflata, 25,4:21, 5:14,3 mm, Jugoslawien - Crna gora (Montenegro), Peć, 9.07.1979, Lgt.: Kroupa.
- T.1, Abb.3. Bielzia coerulans, Long. oca 130 mm, Tschechoslovakei - Mahren - Kopřivnice, Non in coll., Photo (Negat.): Brabeneč.
- T.2, Abb.4. Helicigona trizona cf. rumelica, 30,0:25, 0:17,9 mm, Bulgarien - Rhodopen Gbg., Peschtera Stadt - Snezhanka Höhle, 19.07.1972, Lgt.: Ditrich.
- T.2, Abb.5. Helicigona trizona balcanica 25,8:22,6:14,5mm, Bulgarien - Stara planina Gbg. (=Balcan Gbg.) - Raj Hütte, 15.07.1978, Lgt.: Ditrich.
- T.2, Abb.6. Theodoxus danubialis, Slowakei mer. - Šturovo, Sine dat., diam., Lgt. et Coll.: Brabeneč, Photo (Negativ): Brabeneč.
- T.3, Abb.7. Cepaea nemoralis 25,8:21,6:18,4 mm, Poland - Kraków, 11.10.1984. Lgt.: Jankovská.
- T.3, Abb.8. Helicella obvia 9,1:16,3 mm, Böhmen - Svatý Prokop, Sine dat., Coll.: Brabeneč, Photo (Negativ): Brabeneč.
- T.3, Abb.9. Diodora sp. 36,6:25,5:9,7 mm, Jugoslawien - Bibinje bei Zadar, 22.08.1984, Lgt.: Jankovská.
- T.4, Abb.10. Helicigona sztolcmani 5,7:10,8:9,5 mm, Bulgarien - Pirin Gbg. - Vikhren Berg, 8.08.1974, Lgt.: Kroupa.
- T.4, Abb.11. Wenn bei allen Positionen die schwarze Unterlage nicht satt genug ist, wird es auf den weissen übertragen: Helicigona sztolcmani 10,8:9,5:5,7 mm, Bulgarien - Pirin Gbg.
- T.4, Abb.12. Manchmal ist schwer die Unterlage zu entscheiden: Zebrina fasciolata fasciolata 22,1:7,4 mm, Turkey - Karatas.
- T.4, Abb. 13. Oxychilus glaber 5,3:10,5 mm, Tschechoslovakei - Libřice, Sine dat., Coll.: Brabeneč, Photo (Negativ): Brabeneč.
- T.4, Abb.14. Succinea nutris 19,0:11,0 mm, Únětice bei Prag, Sine dat., Coll.: Brabeneč, Photo (Negativ): Brabeneč.

- T.5, Abb.15. Zebrina detrita 30,6:12,9 mm, Bulgarien - Rhodopen Gbg. - Tschudnite mostove, 18.08.1977, Lgt.: Kroupa.
- T.5, Abb.16. Zebrina dardana 23,6:8,2 mm, Turkey - Istanbuler Tor in Iznik, 5.05.1975, Lgt.: Seidl.
- T.5, Abb.17. Zebrina eburnea 28,8:6,9 mm, Anadoli - Ceyhan, 22.8.1947, Lgt.: Expedition Nationalmus. Prag.
- T.5, Abb.18. Der Mündungsraum ist manchmal porzellanweiss. In solchen Zustand muss man ihr erhalten, auch wenn er den Gesamteindruck stört: Jaminia ovularis 4,6:2,7 mm, Bulgarien - Zlatni pjasăci.
- T.5, Abb.19. Rumina decollata decollata 26,0:9,6 mm, Jugoslawien - Krmčine bei Zadar, 25.07.1968, Lgt.: Seidl.
- T.5, Abb.20. Zebrina varnensis 21,9:5,8 mm, Bulgarien - Druzha, 29.05.1972, Lgt.: Mácha.
- T.5, Abb. 21. Vertigo pusilla 2,0:1,2 mm, Böhmen - Radotín, Sine.dat., Coll.: Brabeneč, Photo (Negativ): Brabeneč.
- T.5, Abb.22. Zebrina detrita 17,7:8,4 mm, Bulgarien - Vratza Gbg. - Părschewitzta Hütte, 19.07.1978, Lgt.: Kroupa.
- T.6, Abb.23. Herilla bosniensis bosniensis 25,9:6,6 mm, Jugoslawien - von Banja Luka in Richt. Jajce, 13.07.1973, Lgt.: Seidl.
- T.6, Abb.24. Herilla zieglerei jaeckeli 22,9:5,9 mm, Jugoslawien - Crna gora - Peć, 9.07.1979, Lgt.: Kroupa.
- T.6, Abb.25. Macedonica sp. 19,9:4,5 mm, Bulgarien - Vratza Gbg. - Părschewitzta Hütte, 19.07.1978, Lgt.: Kroupa.
- T.6, Abb.26. Alopia sp. 18,0:4,6 mm, Rumänien - Piatra Craiului Gbg. (=Königstein) - Prăpăstiile Zărneștilor, 19.06.1985, Lgt.: Kroupa.
- T.6, Abb.27. Die Detail der Stellung der Oberlamella, Spirallamella und Unterlamella dieser Art Alopia.
- T.6, Abb.28. Scala communis 18,4:7,2 (part. decol.), Bulgarien - Sozopol - Camping Zlatna ribka, Sine dat. Lgt.: Jankovska.
- T.6, Abb.29. Melanopsis parreyssi 14,5:6,5 mm, Romania - Baile 1. Mai Dorf, 15.08.1980, Lgt.: Kroupa.
- T.7, Abb.30. Acanthocardia echinata = Cardium echin. 40,2:39,6:30,7 mm, Jugoslawien - Pag Insel, 17.06.1982, lgt.: Crhan.
- T.8, Abb.31. Acanthocardia aculeata=Cardium aculeatum 47,0:43,1:35,0 mm, Sine local., dat., Ex coll.: Jankovska.
- T.8, Abb.32. Aporrhais pespelecani 42,4:28,4 mm, Jugoslawien - Biograd, Sine dat., Lgt.: Gloser.
- T.8, Abb.33. Murex brandarius
- T.9, Abb.34. Glycimeris glycimeris 72,6:69,5:41,4 mm, Jugoslawien - Omiš, 18.08.1984, Lgt.: Jankovská.
- T.9, Abb.35. Schlosszähne von Glycimeris.
- T.9, Abb.36. Nicht ganz schwarzer Untergrund kann man mittels der Mine kontrast machen: Glycimeris pilosa 79,9:80,0 mm, Jugoslawien - Omiš, Lgt.: Jankovská.
- T.10, Abb.37. Venus verrucosa 40,0:35,5:26,9 mm, Jugoslawien - Makarska, 1980, Lgt.: Zronek.
- T.10, Abb.38. Auch die sattschwarze Untergrund lässt sich ausbleichen.
- T.10, Abb.39. Kalkweisse Versteinerungen kann man bei der Exposition auf Papier durchzeichnen: Aporrhais scaldensis 18,2:18,2 mm, Belgium (Pliocene:Scaldisien), Ex coll.: R. M. van Urk.

T.11, Abb.40. Radula in optisches Mikroskop: Helicigona faustina, Rumänien - Poiana bei Brasov, Photo: Kroupa.

T.11, Abb.42. Radula in REM. Helicella obvia, Bulgarien - Plovdiv, Photo: REM Tesla BS 300, Lhotecký und Kroupa.

T.11, Abb. 43. Radula in Rasterelektronmikroskop.

T.12, Abb.44. Pagodulina subdola brabeneci 3,0:2,0 mm, Bulgarien - Stara planina Gbg. (=Balcan Gbg.) - Raj Hütte, 15.07.1978 Lgt.: Ditrich, Photo: REM Tesla BS 300, Lhotecky und Kroupa.

T.12, Abb.45. REM entdeckt die sekundären Strukturen, die dem optischen Mikroskop verbergen bleibt.

T.13, Abb. 46. Autor's Forrichtung in die Aktion.

T.13, Abb.47. Diese automatische Apparatur ist für Gehäusephotographieren unbenutzbar.

T.13, Abb.48. Geschlechtsapparat von Helicigona polinskii - Bulgarien - Pirin Gbg.

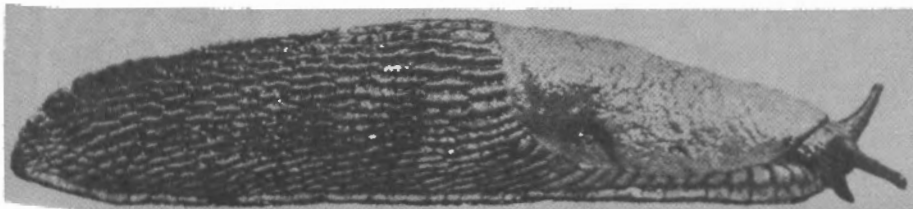
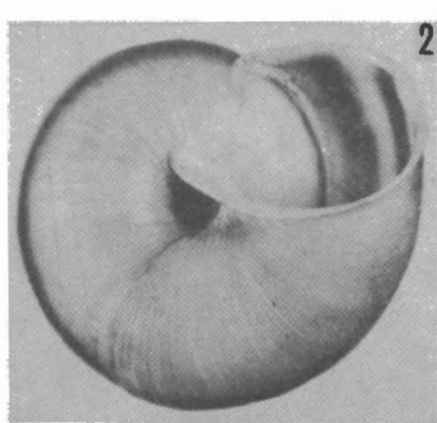
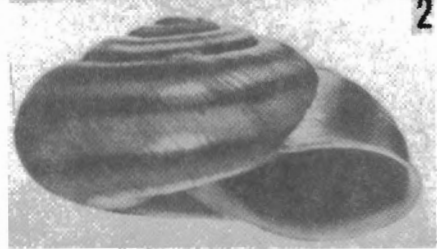
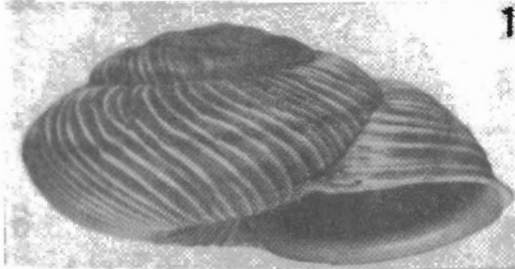
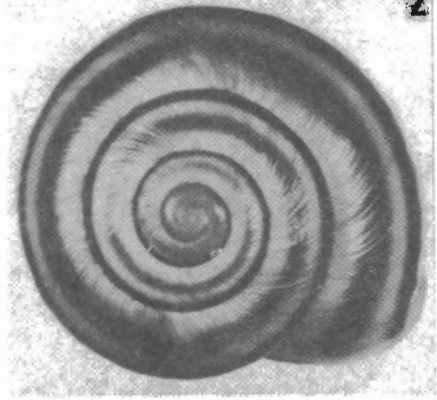
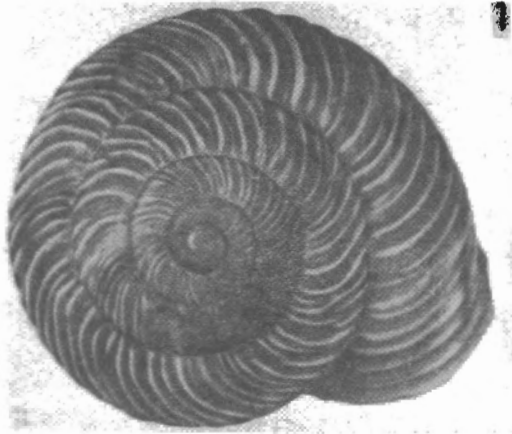
T.13, Abb.49. Wegen der Möglichkeit der Photographieren ist notwendig den Geschlechtsapparat ins Canadabalsam vergiessen.

T.13, Abb.50. J. Brabenec, der Gründer der geschriebenen Technologie.

T.14, Abb.51. Glycimeris pilosa 69,6:68,5:49,3 mm, Jugoslawien - Omis. 18.08.1984, Lgt.: Jankovská.

T.14, Abb. 52. Acanthocardia aculeata = Cardium aculeatum, 47,0:43,1:35,0, Sine local., dat., Ex. coll.: Jankovská.

T. 1



STERN

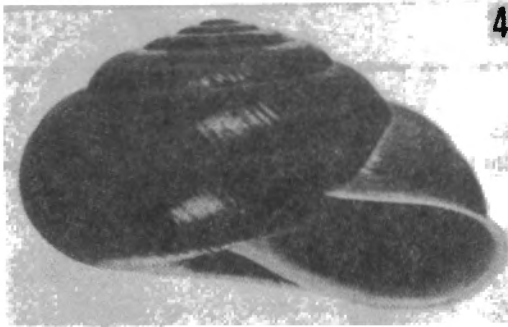
T.2



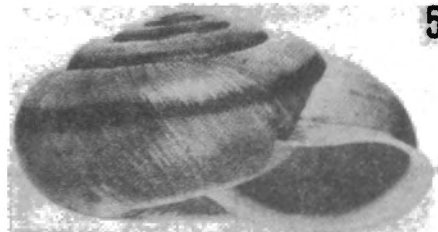
4



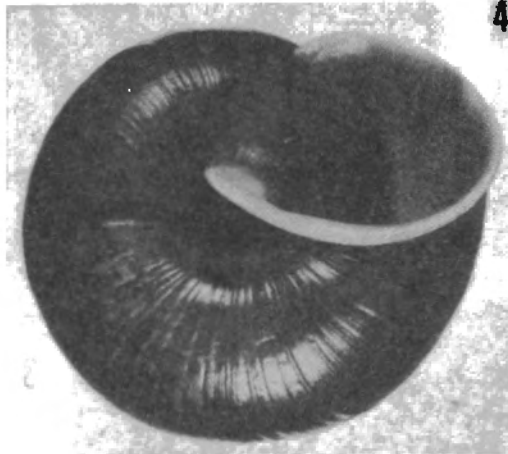
5



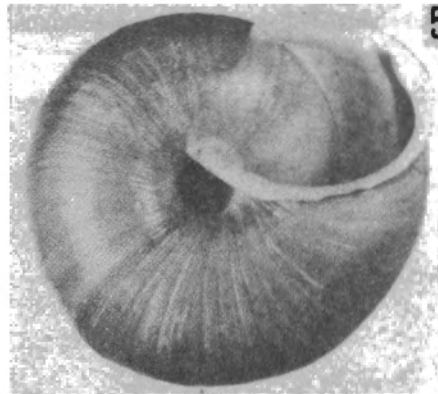
4



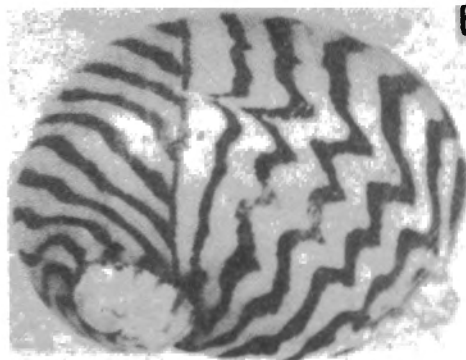
5



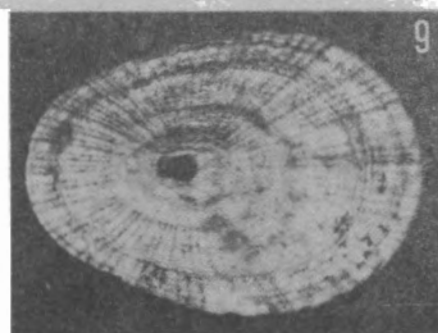
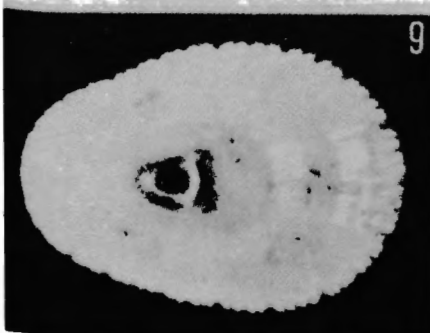
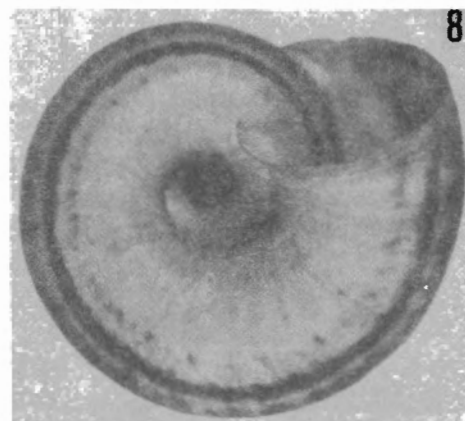
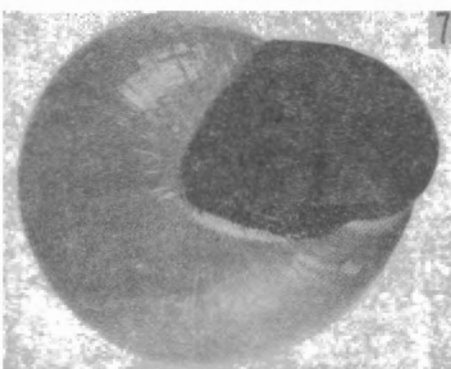
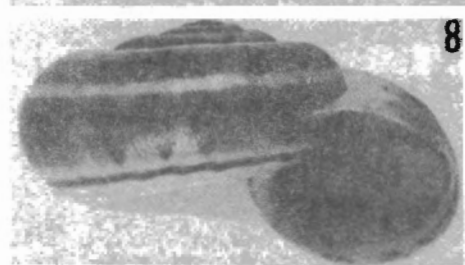
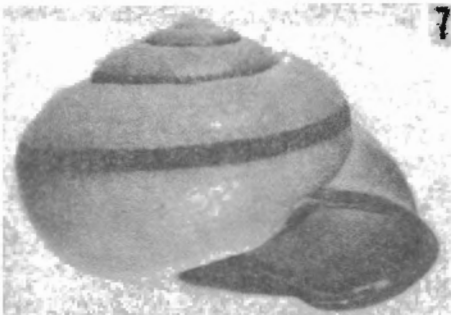
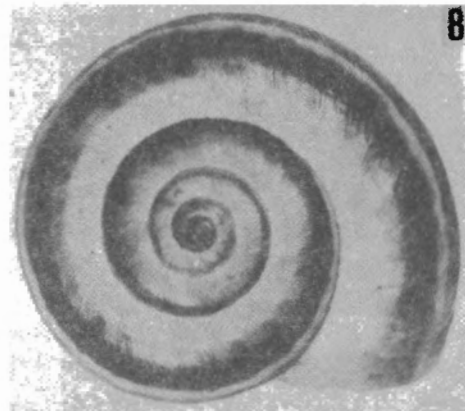
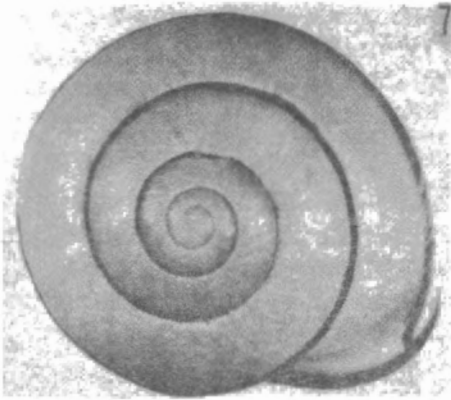
4



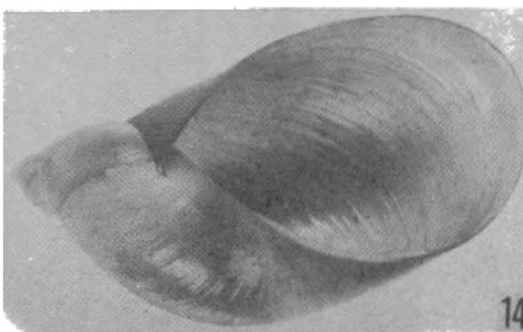
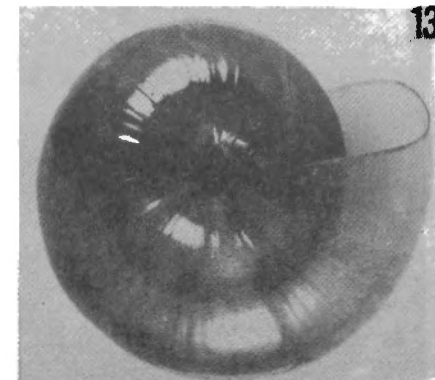
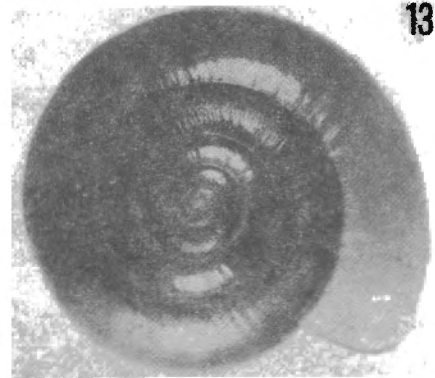
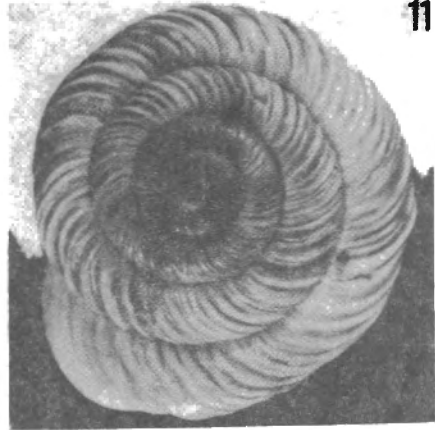
5

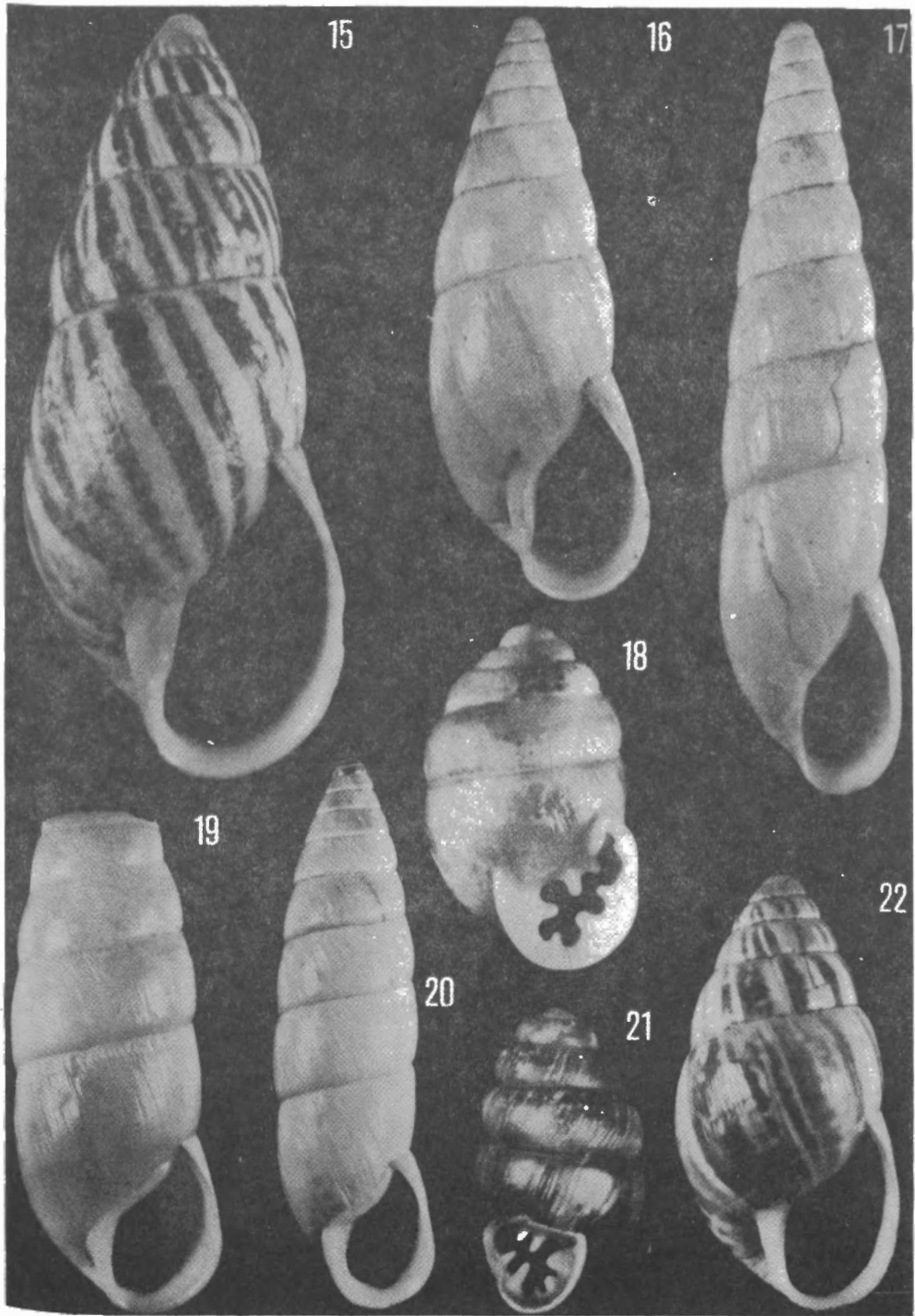


6

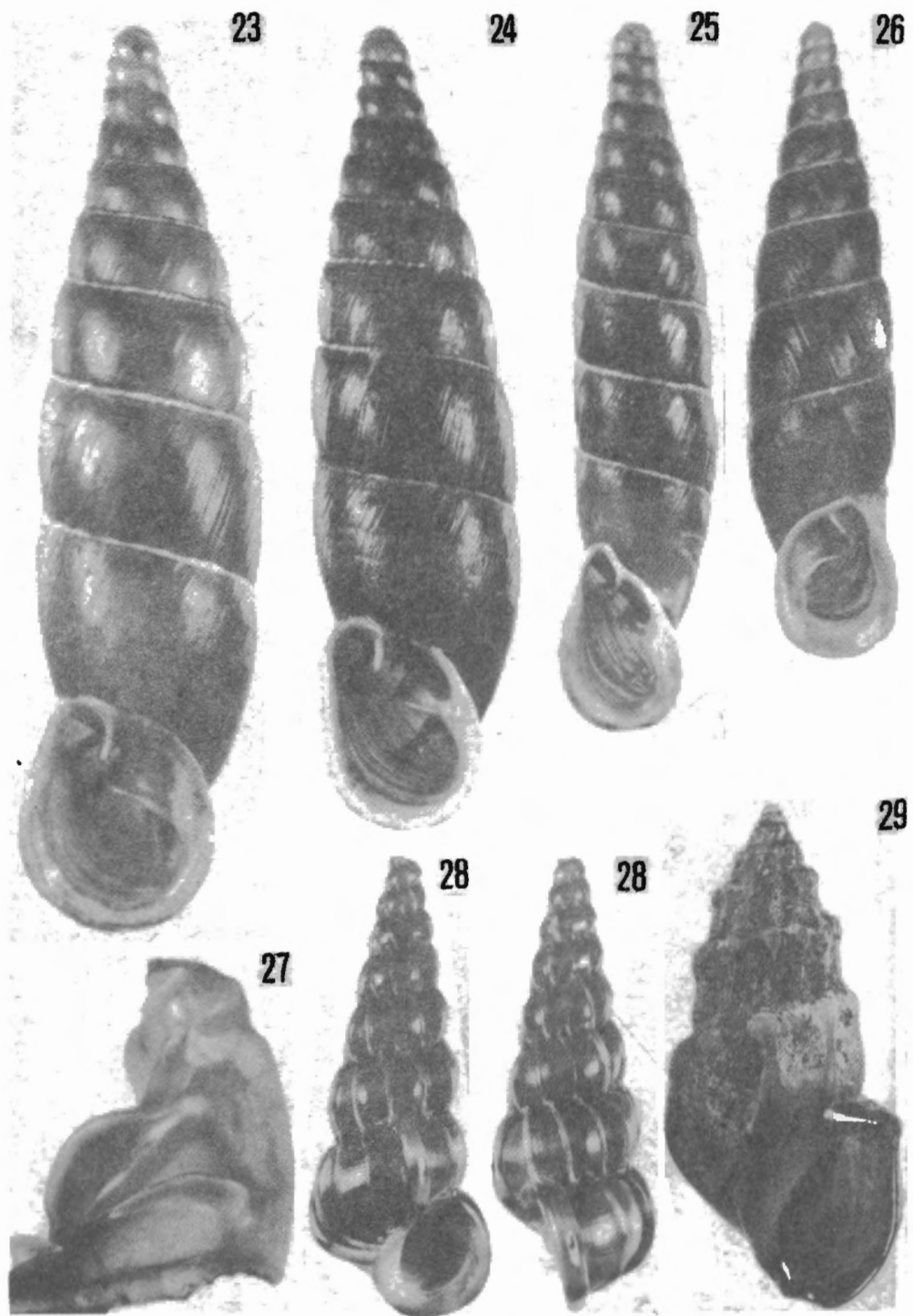


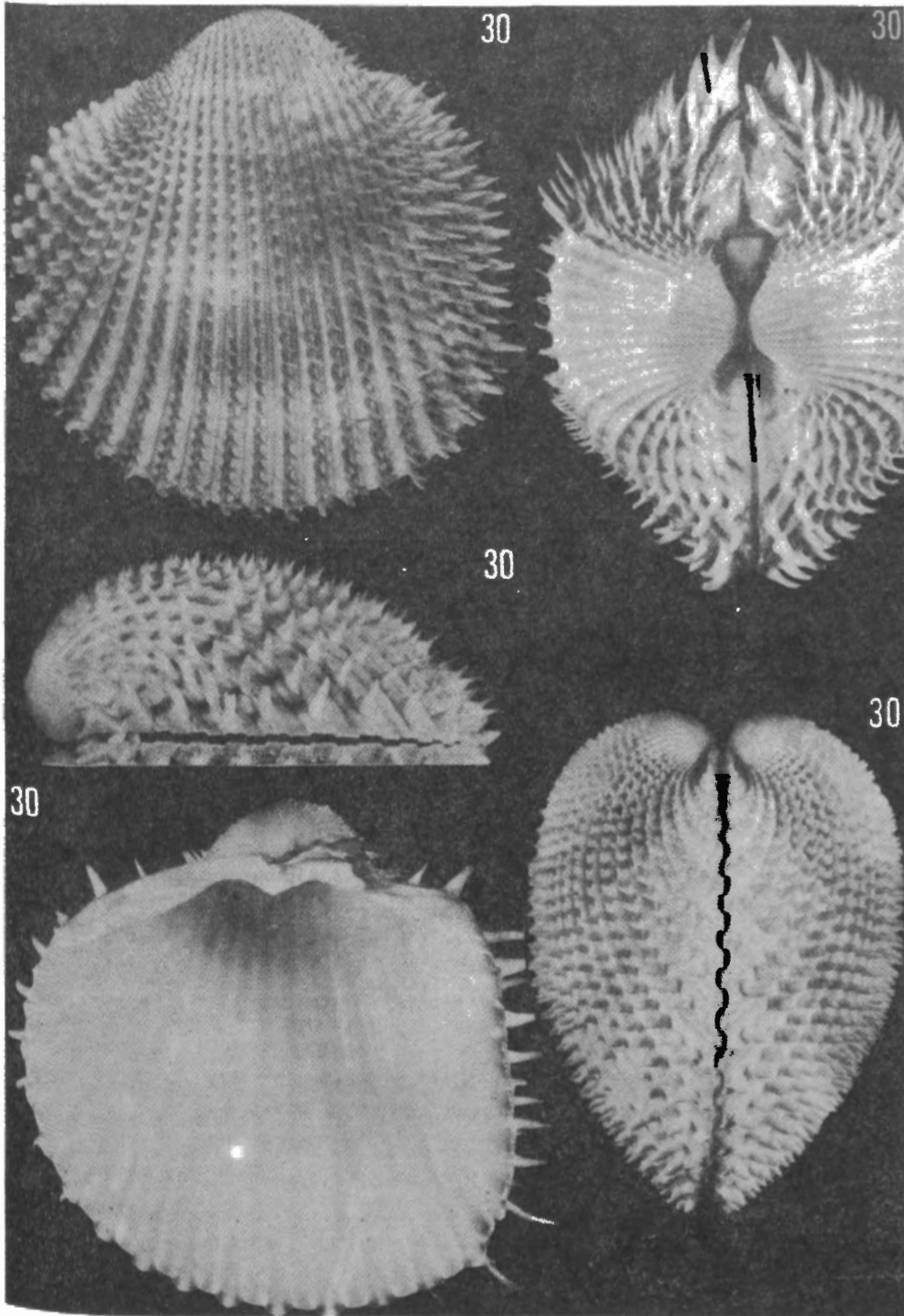
T. 4



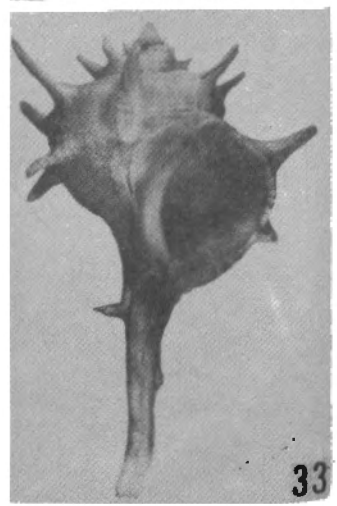
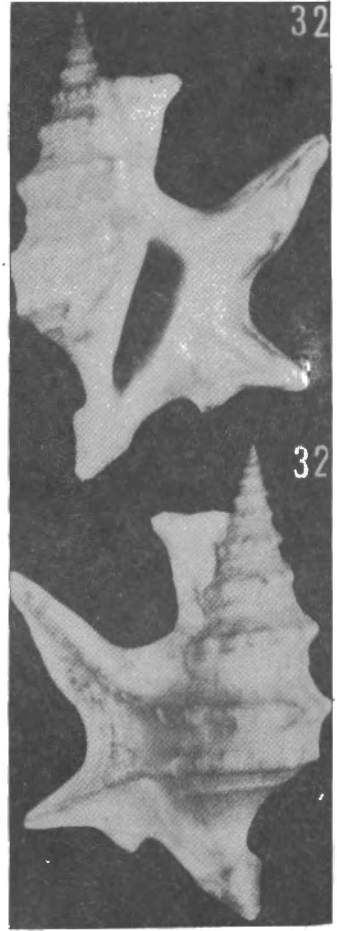
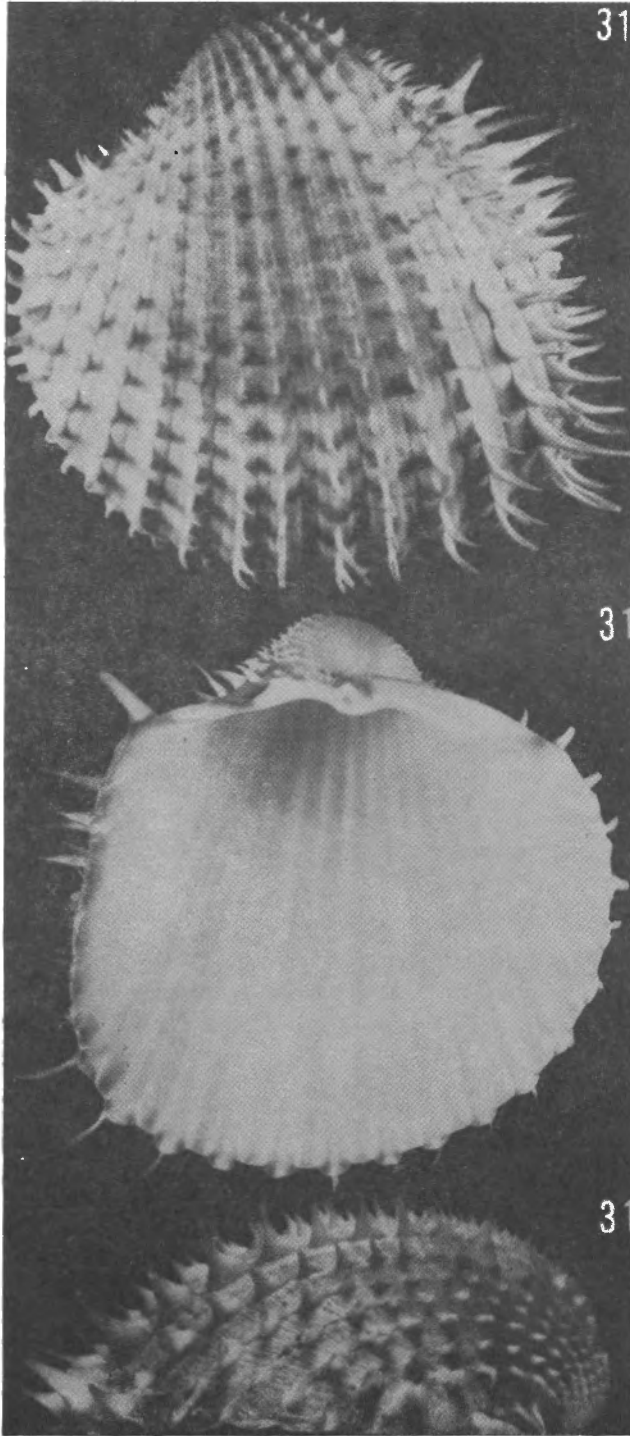


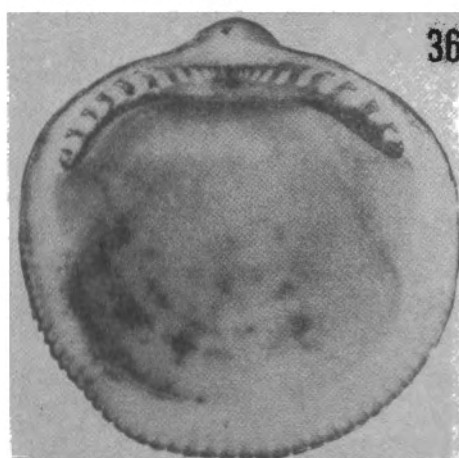
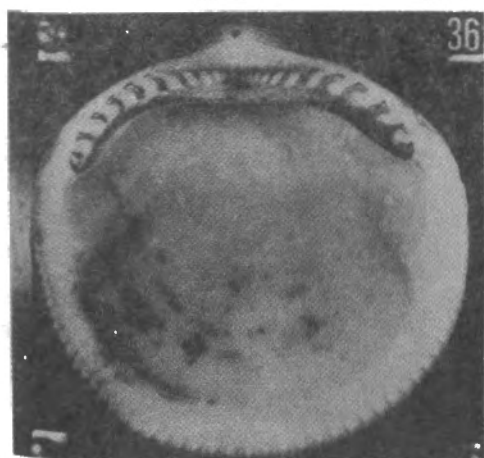
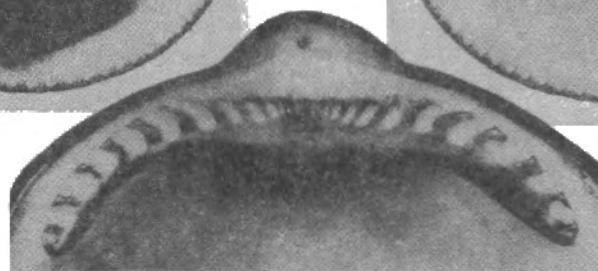
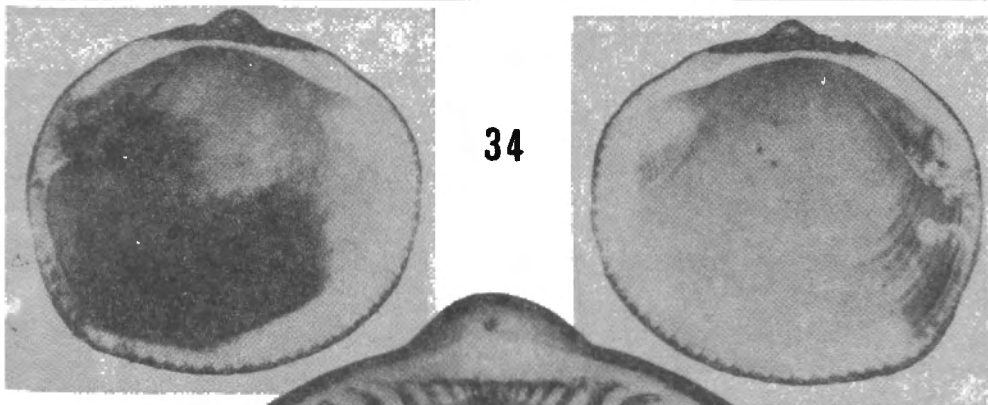
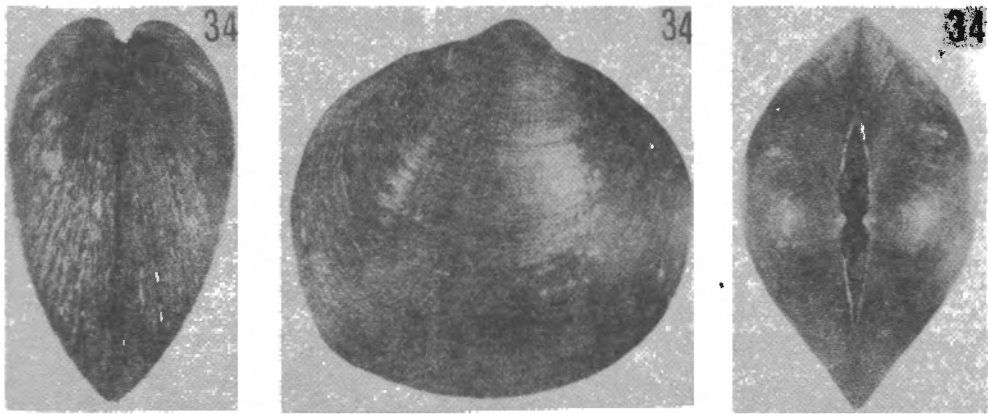
T. 6



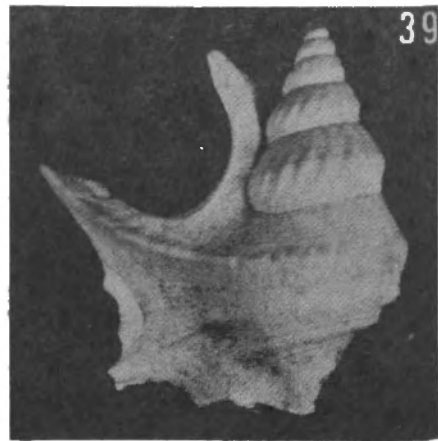
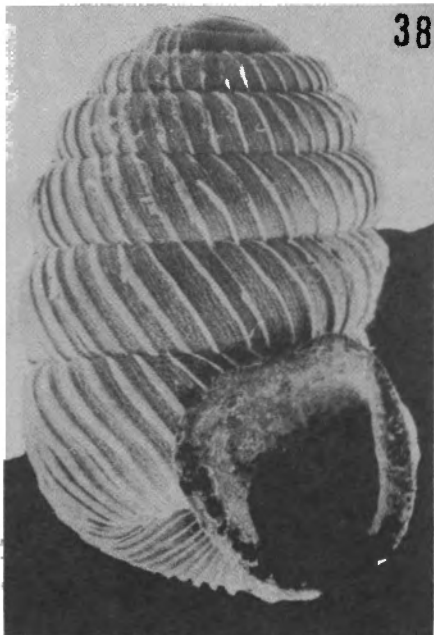
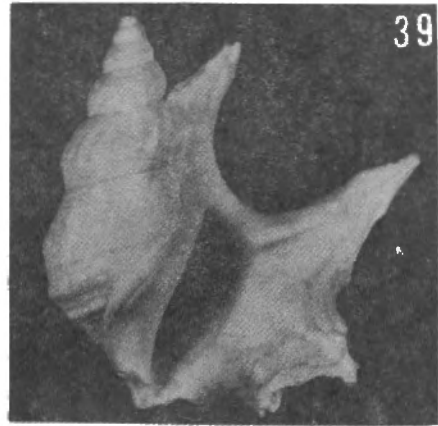
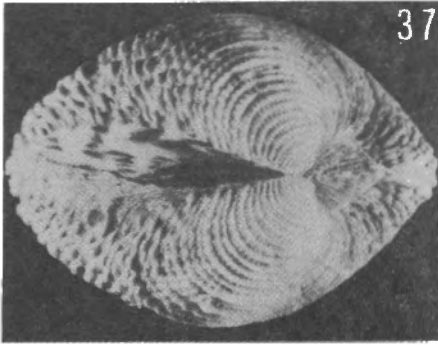
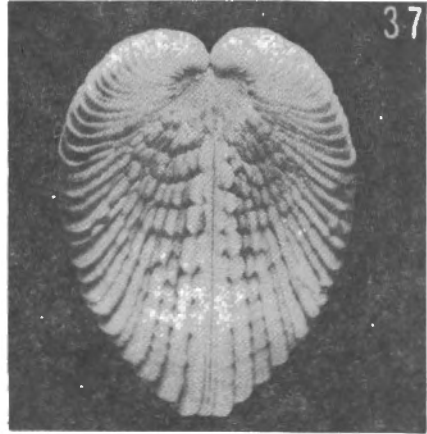
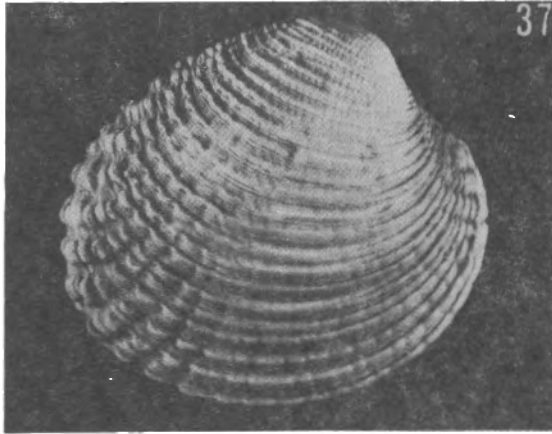


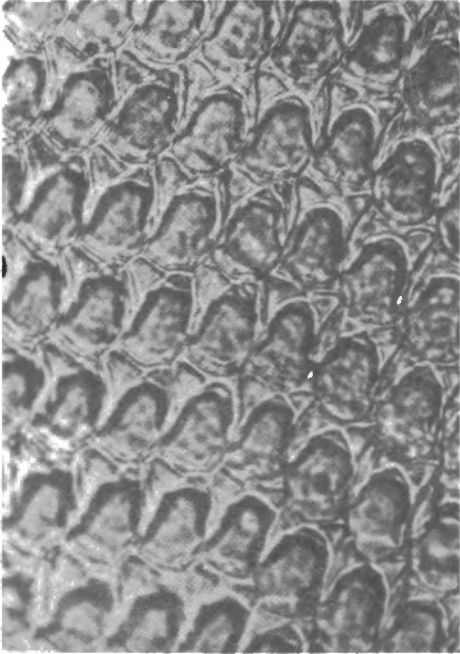
T. 8



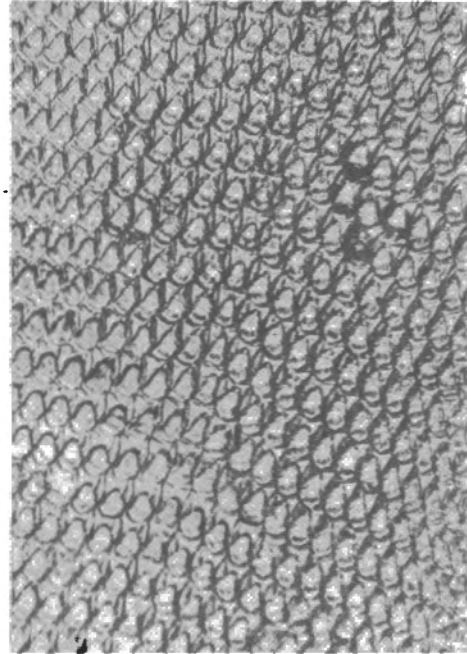


T. 10

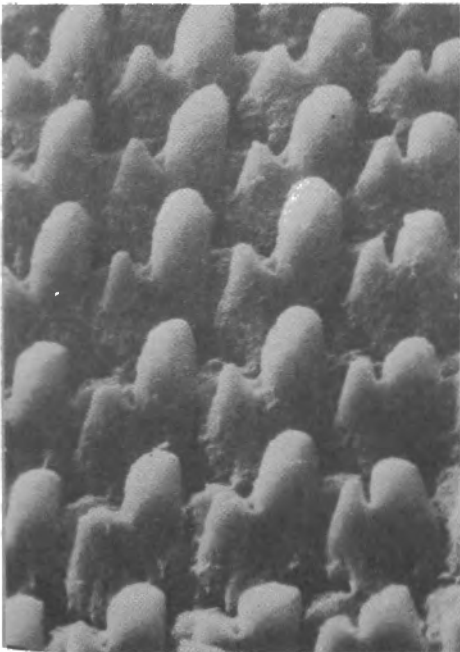




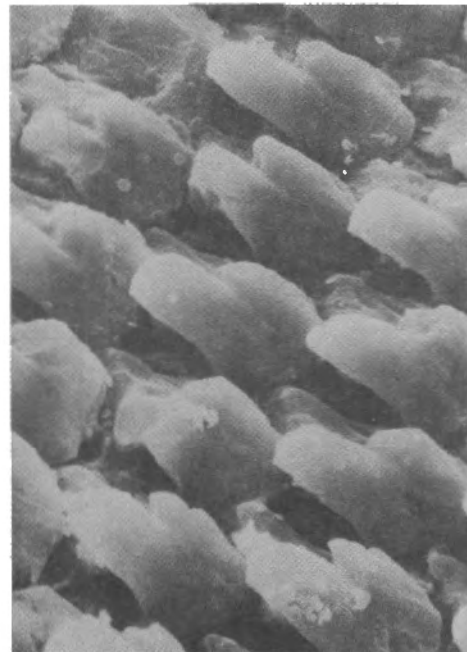
40



41

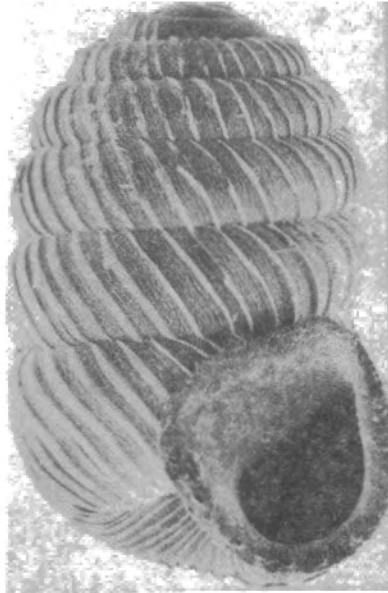


42

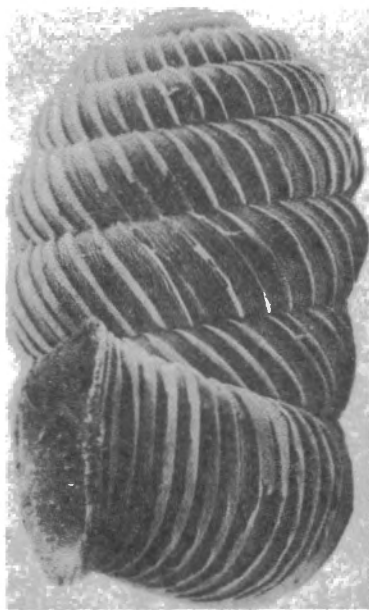


43

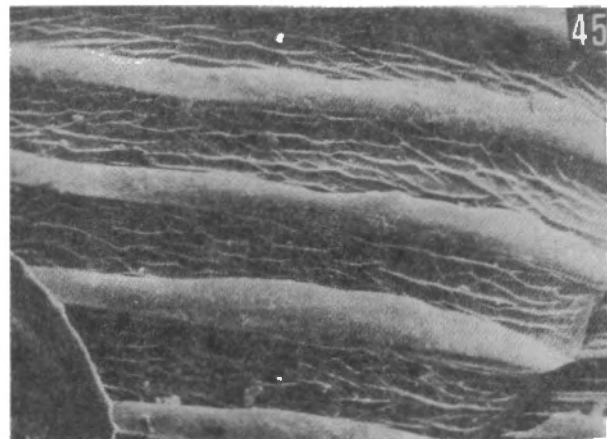
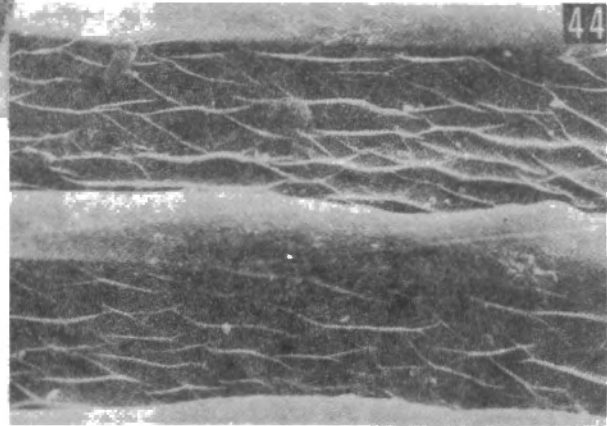
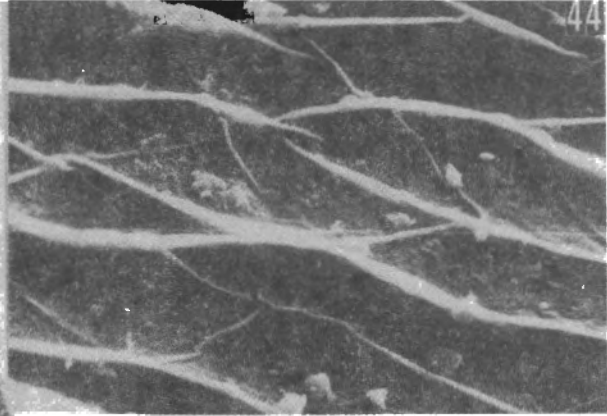
T. 12

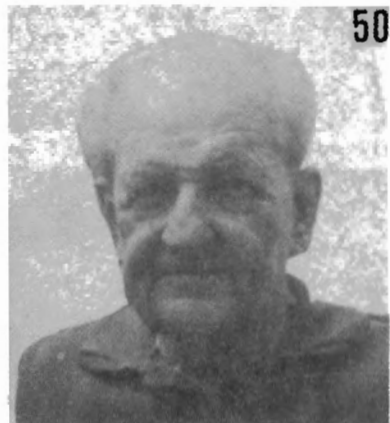
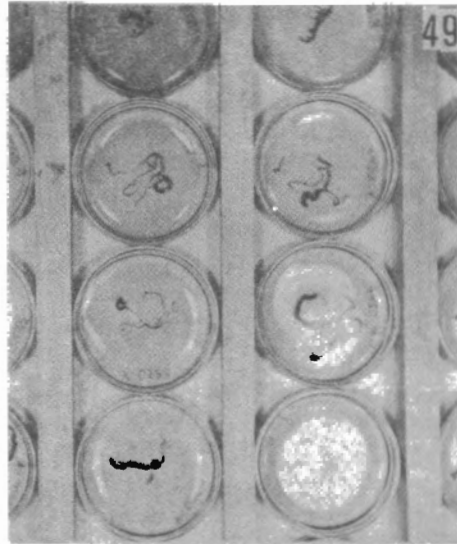
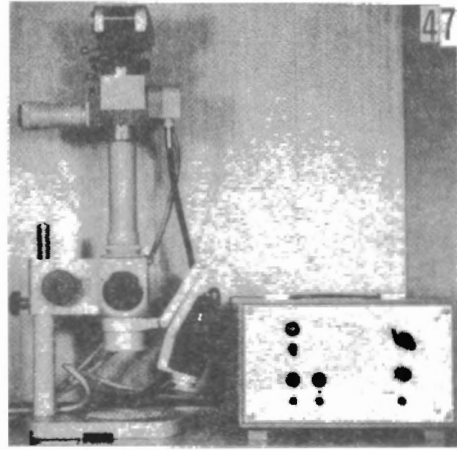
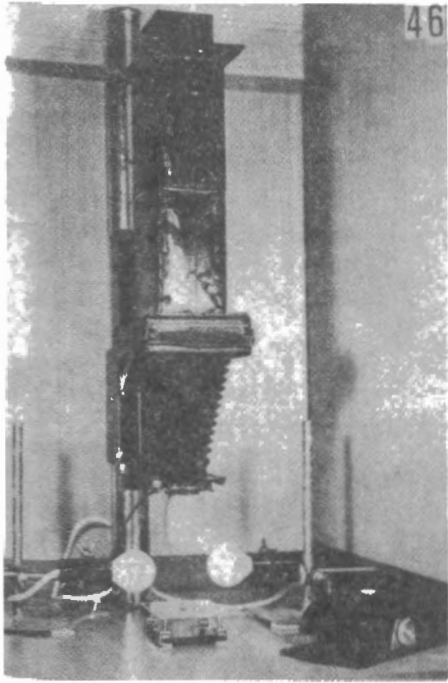


44



44





T. 14

