

P.99  
N° 3—4 B II

MARS—AVRIL

1934

BULLETIN INTERNATIONAL  
DE L'ACADÉMIE POLONAISE  
DES SCIENCES ET DES LETTRES

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES

SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES (II)

CRACOVIE  
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ  
1934



[rcin.org.pl](http://rcin.org.pl)



Publié, par l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, sous la direction de  
M. S. Maziarski, Secrétaire de la Classe des Sciences Mathématiques et Natu-  
relles (Cracovie, Institut d'Histologie de l'Université, rue Wielopole 15).

---

Cette publication est subventionnée par le Fonds Tyszkowski, administré  
par l'Académie.

Nakładem Polskiej Akademji Umiejętności.  
Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.



*Unerwienie i narządy zmysłowe skrzydeł karakona Phyllodromia germanica L. — Über die Innervierung und die Sinnesorgane der Flügel von Schabe Phyllodromia germanica L.*

Mémoire

de M. J. ZACWILICHOWSKI,

présenté le 5 mars 1934, par M. M. Siedlecki m. t.

(Planche 6).

Das sensible Nervensystem der Flügel von Schaben wurde noch nicht untersucht. Die vorliegende Arbeit ist ein Resultat der von mir mittels Methylenblau- und Rongalitweißfärbungsmethode ausgeführten Untersuchungen. Als Objekt benutzte ich die häufigste Art, die *Phyllodromia germanica* L.

**Die chitinösen Sinnesorgane des Vorderflügels.**

Zu den Sinnesorganen gehören die härchenartigen Gebilde, die Sinneskuppeln und die Chordotonalorgane.

An den Flügeln vieler anderer Insekten werden die ersteren als Sinneshärchen und Sinnesborsten scharf differenziert, was sowohl deren morphologischem Charakter wie auch der Innervierungsweise entspricht. Bei der *Phyllodromia* jedoch trifft man primitive Verhältnisse an. Ein gemeinsames Merkmal für alle härchenartigen Sinnesorgane der Flügel von *Phyllodromia* bilden die engen Basalgruben, welche für die eigentlichen Sinneshärchen anderer Insekten so charakteristisch sind, sowie teilweise die Innervierungsweise, welche sogar bei den morphologisch sich voneinander nicht unterscheidenden Härchen bald durch eine einzige Sinnesnervenzelle, wie bei den eigentlichen Sinneshärchen, bald durch 4—5-zellige Gruppe zustande kommt. Die letzterwähnte



Innervierungsweise mittels Gruppen von 4—5 Sinnesnervenzellen ist für die Sinnesborsten typisch, welche an den Flügeln anderer Insekten vorkommen. Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß zwei Grundformen von Sinneshärchen zu unterscheiden sind, und zwar die mit einer Sinnesnervenzelle innervierten, also die eigentlichen Sinneshärchen und die anderen, deren Sinnesnervenapparat von einer Gruppe von 4—5 Sinnesnervenzellen gebildet wird. Diese Härchen stellen meines Erachtens nach die primitiven Sinneshärchen dar, von denen die eigentlichen Sinneshärchen abzuleiten sind.

Unter den primitiven Sinneshärchen trifft man sogar solche an, welche schon in der Richtung der Sinnesborsten differenziert sind, da sie eine senkrechtere Stellung annehmen und eine etwas umfangreichere Basalgrube aufweisen. Sie sind auch etwas dunkler.

Man kann also annehmen, daß die auf den Flügeln der Insekten vorkommenden Sinneshärchen und Sinnesborsten das Differenzprodukt der primitiven, mittels Vierzellengruppen innervierten Härchen sind.

Alle auf den Flügeln von *Phyllodromia* vorkommenden Sinneshärchen werde ich kurz Härchen nennen.

Die Härchen des Vorderflügels unterscheiden sich morphologisch untereinander hauptsächlich durch ihre Größe, aber auch durch ihre Gestalt. Es lassen sich leicht auf der Oberseite des Flügels 4 Gruppen unterscheiden und zwar: 1) die kleinsten Härchen, die mittelgroßen, die wiederum in zwei weitere Gruppen zerfallen: 2) die dicken (die dickeren) und 3) die dünnen (die dünneren), sowie 4) die größten. Dazu kommen noch die ausschließlich auf der Unterseite des Flügels vorkommenden 5) ventralen Aderrandhärchen. Die vier erstgenannten Formen von Sinneshärchen treten in größter Anzahl auf der Oberseite des Flügels auf, sie sind aber auch auf der Unterseite, wenn auch in kleinerer Anzahl, sowie auf dem Flügelrande vorhanden (Taf. 6, Fig. 4).

Die kleinsten Härchen sind gewöhnlich 12—16  $\mu$ , selten bis 20  $\mu$  lang. Sie sind vor allem auf der Flügelmembran, weniger zahlreich an dem Flügelrande sowie auf den Adern in dem proximalen Teile des Flügels, spärlich dagegen in dem distalen Teile vorhanden. Sie werden bald mittels einzelner Sinnesnervenzellen, bald mittels deren 4—5-zelliger Gruppen innerviert. Die auf die erste Weise innervierten Härchen sind zahlreicher.



Von den mittelgroßen Härchen, welche durchschnittlich 35 bis 70  $\mu$  lang sind, kann man zwei Hauptformen unterscheiden: 1) die dickeren und 2) die dünneren Härchen. Die ersteren befinden sich hauptsächlich, wenn nicht ausschließlich, in der Nähe des Vorderandes des Flügels oder auf demselben, die dünneren dagegen sind auf der Flügelmembran vorhanden. Die letzteren sind durchschnittlich etwas länger. Alle oder fast alle mittelgroßen Härchen werden mittels Gruppen von 4—5 Sinnesnervenzellen innerviert, doch trifft man unter den dünneren auch solche, deren Nervenapparat eine einzelne Zelle bildet. Höchst wahrscheinlich sind von diesen dünneren Härchen die dünnen Sinneshärchen der Flügel von *Chrysopa* und *Anabolia* ableitbar.

Die größten Härchen, welche stets mit Gruppen von Sinnesnervenzellen innerviert werden, sind gewöhnlich 100—175  $\mu$  lang. Sie sind meistens leicht bogenförmig gebogen, wie dies sonst bei den vorher besprochenen Härchen der Fall ist.

Die ventralen Aderrandhärchen sind an der Unterseite der Subkostalader sowie an den schräg nach der Vorderrandader zu verlaufenden Queradern angesetzt. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie gerade gestreckt sind und sich schon von ihrer Basis an gleichmäßig und allmählich verjüngen. Die der Subkostalader zugehörigen Härchen sind zirka 55—100  $\mu$  lang. Die proximal angesetzten Härchen richten sich gewöhnlich dem Vorderrande zu, die distal gesetzten und die den radialen vorderen Queradern zugehörigen Härchen sind dagegen schräg gegen den Hinterrand des Flügels gerichtet. Die letzten, nahe der Flügelspitze verlaufenden radialen Queradern weisen nur je einige Aderrandhärchen auf.

Die Mehrzahl der Aderrandhärchen wird mit einzelnen Sinnesnervenzellen innerviert, doch sind nicht selten auch solche vorhanden, besonders in dem proximalen Teile des Flügels, deren Nervenapparat von 2—3- oder von 4—5-zelligen Gruppen gebildet wird.

Von den Sinneskuppeln gibt es auf dem Vorderflügel zwei Kuppelgruppen sowie einige wenige einzeln verstreute Sinneskuppeln. Beide Kuppelgruppen befinden sich an der Unterseite des Flügels. Die eine derselben, die aus 5—7 Sinneskuppeln besteht, liegt an der Stelle, wo distal von dem basalen Sklerit der Hohlraum der Subkostalader beginnt und zwar an der Chitin-



membran, welche die Hohlräume der Subkostal- und der Radialader (bzw. *RM*) von unten bedeckt. Die Gruppe rückt ja scheinbar bis unter das Basalstück der Radialader vor, da sie jedoch mit den von dem Subkostalnerv gesonderten Sinnesnervenelementen innerviert ist, so gehört sie zweifellos der Subkostalader an und ist daher als proximale Subkostalgruppe zu bezeichnen (Taf. 6, Fig. 3). Auch die andere Kuppelgruppe gehört der Subkostalader an als distale Subkostalgruppe. Sie besteht gewöhnlich aus 6—9 Sinneskuppeln, welche in einer mehr oder minder gebogenen Längsreihe auf der Unterseite der Subkostalader auf einer kurzen Strecke gelegen sind. Die erste Sinneskuppel dieser Gruppe liegt etwas distal von der proximalen Kuppelgruppe, doch sehr nahe derselben (Fig. 3).

Die einzeln verstreuten Kuppeln kommen in sehr geringer Anzahl irgendwo auf den Längsadern sowie auf der Vorderrandader vor.

Alle Sinneskuppeln sind verhältnismäßig klein, sie besitzen jedoch einen deutlichen Chitinringwall von rundlicher oder leicht elliptischer Gestalt.

### Die Chordotonalorgane.

Da bisher in den Flügeln der Orthopteren samt den Blattarien das Chordotonalorgan noch nicht gefunden wurde, so wird als sicher angenommen, daß in den Flügeln dieser Insekten kein Chordotonalorgan vorkommt. Doch sind in dem Vorderflügel von *Phyllodromia* zwei Komplexe von Chordotonalorganen vorhanden (Fig. 3). Beide stellen zwar geringe, ziemlich lose Bündel von Sinnesnervenzellen dar, welche einige primitive Züge aufweisen und keineswegs so hoch differenziert sind, wie dies bei anderen Insekten der Fall ist, doch fungieren sie zweifellos als eigentliche Chordotonalorgane. Als solche muß man die genannten Zellbündel bestimmen, denn: 1) sie sind eigentümlich in der für Chordotonalorgane charakteristischen Weise zusammengesetzt, 2) die das Bündel aufbauenden Sinnesnervenzellen besitzen typische, zu beiden Seiten spindelförmig gestreckte und nach der Unterseite des Flügels zu gerichtete Terminalfortsätze, die zwar nicht so lang sind, wie bei den anderen Insekten, doch länger als diejenigen anderer Sinnesnervenzellen, 3) das Fehlen jeglicher sensibler Chitinorgane, wie Sinneshäärchen, Sinneskuppeln usw. in



der Gegend, wo die genannten Terminalfortsätze endigen, sowie 4) das Vorhandensein einer sehr feinen, wellenartigen Chitinmembran, welche stets bei allen bisher bekannten Insekten in den Flügeln in nächster Nähe der Chordotonalorgane vorkommt, ist stets nachzuweisen. Die stiftförmigen Körperchen dürften nicht mit vollkommener Sicherheit festgestellt worden sein; möglich ist, daß eine richtige Farbstofflösungskonzentration aus technischen Gründen nicht aufzufinden war.

Der eine Komplex von Chordotonalorganen ist noch vor der Flügelwurzel gelegen und ist mit dem Kostalnerv verbunden. Meistens besteht er aus zwei gesonderten Organen: dem proximalen und dem distalen, von denen das proximale zweifellos das Chordotonalorgan darstellt, während das distale als ein ziemlich rätselhaftes Sinnesnervenzellenbündel vorkommt und nur mutmaßlich als Chordotonalorgan fungiert. Die Ungewißheit kommt daher, weil an meinen Präparaten die Richtung sowie die Endungsstelle der Terminalfortsätze dieser Sinnesnervenzellen nicht feststellbar ist, und es insbesondere zweifelhaft ist, ob sie sich vielleicht nicht so verlängern können, daß sie die Basalgruben der an dem Vorderrande des Flügels angesetzten Härchen erreichen. Dieses distale mutmaßliche Chordotonalorgan besteht aus einigen Sinnesnervenzellen, welche kurz vor der chitinösen Flügelwurzel liegen und mit dem Kostalnerv, bzw. dem Tegulokostalnerv verbunden sind.

Das proximale antealare Chordotonalorgan liegt ventral in dem Tegulahohlraum und ist gewöhnlich aus 6, 8 oder mehr dicht beieinander liegenden Sinnesnervenzellen zusammengesetzt. Die Terminalfortsätze derselben sind distalwärts nach vorn und zugleich nach der Unterseite der Tegula zu gerichtet.

Der zweite Komplex gehört zu dem Radialnerv, bzw. dem Radiomediokubitalnerv, er kann also als radiales Chordotonalorgan bezeichnet werden. Es besteht ebenfalls meistens aus zwei dicht nebeneinander gelegenen Teilen (zwei Organen); nur selten kommt es als ein ziemlich einheitliches Organ vor. Jeder Teil besteht gewöhnlich aus 6 Sinneszellen. Diese liegen dicht nebeneinander, in ein Bündel gruppiert, welches mit dem Radiomediokubitalnerv mittels eines kurzen Nervenzweiges (des Radiochordotonalnervs) verbunden ist. Beide Organe kommen in dem Basalabschnitte der Ader  $R + M$  vor, an der Stelle, wo eine stark chitinisierte Ausbuchtung vorhanden ist, doch ventral von derselben (Fig. 3). Ihre



Terminalstränge sind nach dem Vorderrande des Flügels zu gerichtet, doch die des proximalen Organs zugleich nach der Flügelspitze zu, also distalwärts, die des distalen — etwas proximalwärts. Sie heften sich an der Unterseite des Flügels an. Wenn ein einheitliches Organ vorhanden ist, so sind alle Terminalfortsätze übereinstimmend nach dem Flügelvorderrande zu gerichtet. Auch ist dann ein deutlich abgesonderter Radiochordotonalnerv vorhanden, der relativ ziemlich lang ist.

### Die Verbreitung der Nervenzweige in dem Vorderflügel.

Bevor ich die Verbreitung der Nervenzweige bespreche, muß ich bemerken, daß das Geäder des Vorderflügels von *Phyllostromia* sehr veränderlich ist. Bei den von mir untersuchten Exemplaren stimmte das Geäder nur selten mit dem von Comstock<sup>1)</sup> angegebenen Schema überein. Die Abweichungen betreffen größtenteils die Verzweigungsweise der Kubital- und der Medialader. Häufig kommt auch die Verschmelzung der Basalabschnitte der oben genannten Adern, sowie das Fehlen von dem Radialsektor vor. Dementsprechend zeigt auch die Verbreitung der Nervenzweige häufige Abweichungen, weil das Verlaufen der Längsnerven von dem Verhalten der Längsader hochgradig abhängig ist. Wenn die eine oder die andere Längsader nicht vorhanden ist, so fehlt auch der entsprechende Nervenzweig und wenn die übermäßigen Adern erscheinen, so ist auch die Anzahl der Längsnerven entsprechend angepaßt. So ist auch das gesamte Bild der Innervierung des Vorderflügels von *Phyllostromia* in manchen Einzelheiten recht veränderlich.

Der Flügelnerf spaltet weit vorn vor dem Eindringen in die Flügelbasis einen kräftigen Nervenzweig ab (Fig. 2, 3). Dieser liegt dicht dem Hauptstamm an und indem er unter der Tegularplatte verläuft, entsendet er einige Verästelungen. Unter denen gibt es gewöhnlich zwei, welche mit den oben besprochenen antealaren Chordotonalorganen endigen; die anderen innervieren nach vorheriger baumartiger Spaltung in einzelne Nervenfasern die Sinneshäärchen der Tegularplatte. Die weiteren, meist einzeln abgespaltenen Nervenzweige versorgen mit Sinnesnervenzellen die an der Wurzel der Kostalader vorhandenen Häärchen sowie diejenigen

<sup>1)</sup> Comstock J. H., The Wings of Insects. Ithaca N. Y. 1918.



des Kostalfeldes. Der Nerv selbst dringt inzwischen in die Kostalader, wo er bald endigt oder sich mit den proximalen Verästelungen des Subkostalnervs vereinigt. Er soll als *N. tegulocostalis* bezeichnet werden (Fig. 3).

Nach vorheriger Absonderung des letztgenannten Nervenzweiges nähert sich der Flügelnerv den Basalskleriten des Flügels und teilt sich in drei Längszweige, von denen der erste den Subkostal-, der zweite den Radiomediokubitalnerv und der dritte den gemeinsamen Arm der Analnerven darstellt (Fig. 3). Jeder der zwei ersteren Nerven dringt sofort in den basalen Hohlraum der entsprechenden Ader ein, der dritte dagegen richtet sich nach rückwärts und verläuft zwischen den basalen Skleriten des Analteiles des Flügels.

Der Subkostalnerv gibt, nachdem er in die Ader *Sc* eingetreten, ein Bündel ab und dann eine Reihe von meist einzeln nach der Hinterseite zu abgesonderten Sinnesnervenzellen, welche die beiden Gruppen der Sinneskuppeln innervieren (Fig. 3). Nach vorn entsendet der Nerv eine ansehnliche Anzahl von seitlichen, reichlich mit Sinnesnervenzellen ausgestatteten Verästelungen. Diese verlaufen schräg über das Kostalfeld, verästeln sich baumartig und dringen schließlich in die Vorderrandader ein. Sie innervieren die Härchen des Kostalfeldes sowie diejenigen der Vorderrandader. Der Hauptnerv verläuft durch die Subkostalader, tritt in die Vorderrandader ein und vereinigt sich dort mit den terminalen Verästelungen des folgenden Nervenzweiges, d. h. des Radiomediokubitalnervs (Fig. 2). In dem distalen Abschnitte entsendet der Subkostalnerv auch die nach hinten, d. h. nach der Radialader zu gerichteten Verästelungen.

Der Radiomediokubitalnerv gibt beim Passieren des Basalsklerits und zugleich noch vor dem Eindringen in den eigentlichen Aderhohlraum einige nach hinten zu gerichtete Nervenfasern ab. Diese versorgen mit ihren Sinnesnervenzellen eine Gruppe von Härchen (meistens 4), welche an der basalen Aderplatte liegt und der Lage nach denjenigen der Panorpen und Trichopteren entspricht (Fig. 3). Im weiteren Verlaufe und zwar in der Gegend der dorsalen Aderausbuchtung ist der genannte Nervenzweig mit dem radialen Chordotonalorganenkomplex verbunden. Bald darauf gibt er manchmal und zwar in den Fällen, wenn auf der vorderen Aderwand einige kleine Sinneshärchen



vorkommen, eine entsprechende Anzahl von kurzen Nervenfasern ab, deren jede mit einer Sinnesnervenzelle endigt und das Härchen innerviert. In der Höhe der zweiten von der Hinterseite der Sammelader abgespalteten Längsader (welche nach Comstock der Medialader entsprechen soll, doch meistens den gemeinsamen Basalabschnitt für *M* und für vordere, in der Zahl veränderliche Äste der Kubitalader darstellt) entsendet der Nerv einen ziemlich kleinen und feinen Zweig, welcher in den erwähnten Basalabschnitt der Ader eindringt, ihn jedoch bald verläßt, indem er sich gegen die Bogennaht des Flügels richtet und durch die Querader in die nachfolgende, also die als erste von der Sammelader abgesonderte Längsader eindringt. Von nun an gibt der letzterwähnte Zweig eine Reihe der nach der Bogengelenksnaht zu gerichteten Verästelungen für die dort vorhandenen Härchen ab. Da er den basalen Abschnitt des Kubitalfeldes innerviert, so soll er *N. basocubitalis* genannt werden (Fig. 2). Der distale Teil des Kubitalfeldes wird dagegen mit den Abzweigungen des folgenden d. h. des Mediokubitalnervs versorgt. Dieser entspringt aus dem Radiomediokubitalnerv, als ein zweiter hinterer Zweig<sup>1)</sup>. Der übrige Rest des Hauptnervs repräsentiert von nun an den Radialnerv.

Der Mediokubitalnerv dringt von der vorderen Seite in den schon erwähnten zweiten hinteren Ast der Sammelader, bzw. in die Medialader ein. Die Eindringungsstelle des Nervs liegt dort, wo der Basokubitalnerv die Ader verläßt. Der neueindringende Nerv entsendet sofort eine Verästelung, welche den distalen Abschnitt der als *Cu<sub>4</sub>* (an der Abbildung) bestimmten Ader (Fig. 2) innerviert, dann aber teilt er sich in so viele nacheinander folgende Abzweigungen, als es Längsaderzweige gibt. Auf diese Weise werden alle Längsadern und zwar alle Zweige der Kubital- und der Medialader innerviert. Dementsprechend sind folgende Nervenzweige vorhanden: *N. mediocubitalis*, *N. medialis I—IV*, *N. cubitalis I—IV* (Fig. 2).

Die Nervenzweige spalten sich grundsätzlich nicht vor der Aderspaltungsstelle ab, wie dies gewöhnlich bei anderen Insekten der Fall ist, sondern entweder bei der Aderteilungsstelle selbst oder aber, was öfters vorkommt, etwas distal von ihr. So

<sup>1)</sup> Manchmal ist noch vor dem Basokubitalnerv ein kleines, von dem Hauptnerv abgespaltenes Zweigchen vorhanden (Fig. 2), dann erscheint der Mediokubitalnerv als der dritte hintere Zweig des Radiomediokubitalnervs.



dringt ein Teil der Nervenzweige in die entsprechenden Adern nicht durch deren Basis, sondern von der Seite ein. Außerdem sind manche Nervenzweige nicht so lang, wie die durch dieselben innervierten Adern; sie endigen manchmal kurz nach dem Eindringen. In solchen Fällen treten die von den benachbarten Nervenzweigen abgespalteten Abzweigungen ein und nehmen die Stelle der in den Adern fehlenden Nervenabschnitte ein. Und so kommt es, daß in allen Längsadern durch deren ganze Länge Nervenzweige laufen. Sie endigen dicht an der Randader, ohne in dieselbe einzudringen. Eine Ausnahme bildet manchmal nur der erste Nervenzweig, d. h. *N. medialis I.*: er dringt zuweilen in die Randader ein und vergabelt sich dort in zwei kurze Arme, die mit den Sinnesnervenzellen endigen (Fig. 2).

Auch gibt der Radiomediokubitalnerv nach vorne eine ansehnliche Anzahl von Verästelungen ab. Schon in der Gegend des Chordotonalorgans entsendet er einige einzelne kurze Nervenfasern mit den die Härchen innervierenden Zellen; von diesem sowie von dem Radialnerv entspringen dann stärkere Abzweigungen (*Rami anteriores*), die durch die vorderen schräg gestellten Queradern in die Vorderrandader eindringen, wo sie sich gewöhnlich in zwei entgegengerichtete Arme vergabeln. Auf diese Weise sind auch die schräg verlaufenden Queradern mit Nervenzweigen versorgt (Fig. 2). Die benachbarten terminalen Vergabelungen derselben vereinigen sich stellenweise miteinander; dadurch entsteht ein gemeinsamer, fast einheitlicher Nervenstrang, welcher besonders in dem proximalen Abschnitte der Vorderrandader, meistens ohne Unterbrechung verläuft. In dem distalen Abschnitte, wo die Verbindungen der Nervenarme seltener zustande kommen, sind deutliche Unterbrechungen in dem Randadernervenstrange sichtbar. Auch treten Zerspaltungen sowie Anastomosen zwischen den nebeneinander verlaufenden *Rami anteriores* recht oft auf, so wie dies bei den Kubital-, den Medial- und den Analnerven der Fall ist. Die miteinander anastomosierenden Nervenzweige laufen von der einen nach der anderen Längsader meistens durch die Queradern oder durch das Zwischengeäßer.

In den seltenen Fällen, wo ein deutlicher Radialsektor vorhanden ist, erhält dieser einen eigenen Nervenzweig (*N. sectoralis*), welcher dem Radialnerv entspringt. Wenn aber der Radialsektor nicht vorhanden ist, so wird der Sektoralnerv zum Medialnerv I



oder verschmilzt teilweise mit dem letzteren in einen einheitlichen Nervenzweig (Fig. 2). Ich meine übrigens, daß in solchen Fällen die als  $M_1$  bezeichnete Ader eigentlich den nicht von der Radialader abgesonderten Radialsektor repräsentiert. Die Irrtümer der Bezeichnung beruhen in diesem Falle darauf, daß die einzelnen Längsadern sich an verschiedener Stelle voneinander trennen dürften.

Der von dem Flügelnerf als letzter abgesonderte Hauptnerf bildet die Basis für die Analnerven. Er drängt sich zwischen die Basalskleriten des Analteiles des Vorderflügels und zerspaltet sich noch vor dem Eindringen in die Basis des Analfächers in drei Längszweige, von denen gewöhnlich der zweite — der mittlere — noch in drei Teile zerfällt oder jeder der beiden hinteren sich zweimal teilt. Es entstehen so 5 Längsnerven, die in die Adern eindringen (Fig. 2, 3). Da jedoch in der Ader *An I*, welche meines Erachtens nach in der Bildung der Gelenksfalte teilnimmt, kein Nervenzweig verläuft, so ist der die Ader *An II* versorgende Nervenzweig als *N. analis I*, und dementsprechend auch die folgenden (*N. analis II—V*) zu bezeichnen. Der Analnerv I versorgt also bei *Phyllodromia* die Ader *An II* im Gegensatz zu den anderen Insekten, wo er die Ader *An I* innerviert. Der distale Abschnitt der umgestalteten Ader *An I* erhält jedoch die Nerven-elemente, indem der terminale Teil eines der Analnerven (meistens *N. analis II*) in die Gelenksfalte eindringt und bis zu deren Abschluß verläuft. Die übrigen Analnerven endigen meistens dicht vor der Gelenksfalte oder verbinden sich mit dem dort verlaufenden Nervenzweig. Zwischen den benachbarten Analnerven kommen recht häufig Anastomosen vor.

Der Hinterrand des Flügels, von der Mündungsstelle der Ader  $M_1$  oder des Radialsektors an, weist weder Nerven-elemente noch chitinöse Sinnesorgane auf (Fig. 2).

Im Vergleich mit anderen Insekten ist die Anzahl der Sinnesnerven-elemente auf dem Vorderflügel von *Phyllodromia* ungewöhnlich groß (Fig. 4). Die Saltatorien (*Stauroderus*) und sogar die Koleopteren, welche einen großen Reichtum von Sinnesnerven-elementen der Elytren aufweisen, besitzen eine viel kleinere Anzahl von Sinnesnervenapparaten. Von den mir in dieser Hinsicht bekannten Insekten weist allein der Mehlkäfer (*Tenebrio molitor L.*) eine relativ gleiche Anzahl von Sinnesnerven-elementen auf. Es



ist kaum zweifelhaft, daß eine so große Menge von Sinnesorganen der Flügel denjenigen von den vorwiegend kriechenden Insekten eigentümlich ist, welche Nachttiere sind und den Tag im Verborgenen verbringen, oder welche zugleich die freie Lebensweise verändert haben, in die Gebäude der Menschen eindringen und zum »Haustiere« geworden sind. In diesem Falle dürfte man zweifeln, ob die Sinnesorgane der Flügeloberfläche nur als ausschließlich mechanische, tangoreceptorische Organe fungieren oder ob denselben nicht eine andere, wahrscheinlich chemoreceptorische Funktion zuzuschreiben ist.

### Die Sinnesorgane des Hinterflügels.

Von den chitinösen Sensillen sind auf dem Hinterflügel hauptsächlich die drei ersteren, aus dem Vorderflügel schon bekannten Formen der Sinneshärchen vorhanden. Sie kommen in größter Anzahl in der Gegend des Flügelvorderrandes vor; der übrige Flügelteil weist nur spärlich auf den Adern verstreute Sinneshärchen auf.

Gruppen von Sinneskuppeln fehlen vollkommen auf dem Hinterflügel; man trifft nur einige einzeln verstreute Sinneskuppeln an verschiedenen Adern an.

Von den Chordotonalorganen kommt nur das eine und zwar das radiale Organ vor (Fig. 5). Der Lage nach entspricht es vollkommen demjenigen des Vorderflügels und besteht aus einigen (meistens 6) Sinnesnervenzellen. Diese besitzen deutlich verlängerte und spindelförmig erweiterte, doch nicht zu lange Terminalfortsätze, welche schräg nach vorne und zugleich nach der Unterseite des Flügels zu gerichtet sind.

### Die Verbreitung der Nervenzweige in dem Hinterflügel.

Die gesamte Innervierungsweise des Hinterflügels ist bei *Phyllodromia* derjenigen des Vorderflügels sehr ähnlich, doch ist die Anzahl der Sinnesnervenzellen viel geringer; außerdem sind dieselben in größerer Anzahl in dem vorderen Flügelteile lokalisiert (Fig. 1).

Der Flügel nerv teilt sich so wie im Vorderflügel in 4 Hauptzweige. Der erste derselben spaltet sich schon weit vor der Flügelbasis ab und verläuft unter dem tegulaartigen Vorsprunge, welcher vorn an der Basis des Flügelvorderrandes anliegt. Der Nerv



entsendet in den erwähnten Vorsprung eine Anzahl von Sinnesnervenzellen. Diese innervieren hauptsächlich die Härchen des Vorsprungs, doch gibt es einige, welche nicht in den Chitinhärchen endigen. Sie scheinen nach der dünnen Chitinmembran zu gerichtet zu sein, welche in der Gegend des Vorsprungs vorkommt. Es konnte nicht festgestellt werden, ob die erwähnten Zellen die freien Endigungen darstellen oder vielleicht den Chordotonalnervenzellen entsprechen.

Nach vorheriger Versorgung des Vorsprungs dringt der Nerv in den basalen Abschnitt der Vorderrandader und endigt dort bald, indem er entweder in einzelne Nervenfasern vollkommen zerfällt oder die Fasern nacheinander entsendet, welche die Härchen der Vorderrandader innervieren. Diese werden mit 2—4-zelligen Gruppen oder auch mit einzelnen Zellen innerviert. Der Nerv soll als *N. costalis* bezeichnet werden (Fig. 5).

Der folgende ist der Subkostalnerv. Er dringt sofort in die Subkostalader ein und gibt bald nachher einige (2—4) feine doch lange Abzweigungen ab, welche die Subkostalader verlassen und sich nach dem Flügelrande zu richten, bis sie schließlich nacheinander in die Vorderrandader eindringen. Die erste derselben dringt an der Stelle ein, wo der Kostalnerv endigt. Alle innervieren die Sinneshärchen der Vorderrandader. Der Hauptnerv verläuft inzwischen längs der ganzen Subkostalader und wird dann in der Vorderrandader an einer Strecke sichtbar, bis er sich endlich mit den benachbarten Nervenzweigen verbindet (Fig. 1).

Der dritte Hauptzweig stellt den Radiomediokubitalnerv dar. Kurz nach seiner Eindringung in die entsprechende Sammelader ist er mit dem radialen Chordotonalorgan verbunden, dann spaltet er nach der Hinterseite zu einen starken Nervenzweig ab, welcher sich fast sofort in zwei weitere Zweige teilt. Es sind dies: der Medial- und der Kubitalnerv, während der Hauptnerv jetzt zum Radialnerv wird (Fig. 5). Jeder derselben verläuft in entsprechender Ader bis zur Mündungsstelle derselben in die Randader. Der Medial- und der Kubitalnerv dringen in die Adern nicht von der Basis aus ein, sondern von vorne und endigen an der Mündungsstelle der Ader mit einigen die Härchen innervierenden Vierzellengruppen oder mit einzelnen Sinnesnervenzellen, ohne in die Randader einzutreten. Der Radialnerv entsendet dagegen nach vorn eine Reihe von schräg dem Vorderrande zu gerichteten Abzwei-



gungen, welche als *Rami anteriores* durch die vorderen radialen Queradern in die Randader eindringen; von der Hinterseite dagegen spaltet er den Sektoralnerv ab, welcher sich samt der Ader weiter teilt (Fig. 1).

Die vorderen Zweige des Radialnervs (*Rami anteriores n. radialis*) anastomosieren häufig miteinander durch das Zwischengeäder, sowie vorwiegend in der Randader.

Die Nervenzweige, welche den terminalen Abschnitten der Längsadern (*R, Rs, M, Cu*) angehören und in der Flügelspitze selbst beobachtet werden können, treten niemals in die Randader ein und verbinden sich daher miteinander nicht. Das Vereinigen der benachbarten Nervenendabschnitte trifft man ausschließlich in dem Flügelvorderrande an (Fig. 1).

Der vierte Nervenzweig bildet den gemeinsamen Stamm für die Analnerven. Er biegt sich stark nach dem Hinterteile des Flügels zu und verläuft zwischen den Skleriten bis zur Basis des Analfächers. Noch weit vor derselben entsendet er nach vorne die erste Abzweigung, welche als *N. analis I* in die Ader *An I* eindringt und sich längs deren ganzen Länge erstreckt, bis sie schließlich kurz vor der Randader endigt. Manchmal spaltet sich von dem genannten Nerv eine feine und kurze Abzweigung ab (Fig. 5). Diese dringt in den Basalabschnitt der Kubitalader ein, wo sie bald endigt. Sie soll als *N. basocubitalis* bezeichnet werden. Ein andermal stammt der Basokubitalnerv aus dem gemeinsamen Analnerv (Fig. 1).

Vor der Basis des Analfächers teilt sich der noch gemeinsame Analnerv in einige (meistens 4) Nervenzweige. Die drei hinteren dringen nacheinander in die entsprechenden Analadern, der erste Nervenzweig dagegen spaltet sich in 5 nacheinander folgende Längsnerven. Es entstehen also 8 Längsnerven, die als *Nervi anales II—IX* die entsprechenden Analadern innervieren. Sie endigen in den Adern schon vor der Randader (Fig. 1).

Den Analnerven gehört eine geringe Anzahl von Sinnesnervenzellen an, da auch die chitinösen Sinnesorgane nur spärlich auf den Analadern vorkommen. Die größte Anzahl von Sinnesnervenelementen ist auf dem Vorderrande des Flügels vorhanden, von seiner Basis an bis zur Spitze.



### Schlußbemerkung.

Trotz einer relativ starken Differenzierung beider Flügelpaare von *Phyllodromia* erweist sich die Innervierungsweise derselben als fast identisch, obwohl sie hochgradig von dem Geäder abhängig ist. Sie zeigt zugleich einige eigentümliche Merkmale. Die wichtigsten sind:

1) die Selbständigkeit des Kostal- bzw. Tegulokostal- und des Subkostalnervs, welche unabhängig voneinander sich vom Flügel-nerv abspalten,

2) das Vorhandensein eines einheitlichen Radiomediokubital-nervs, sowie eine von demselben teilweise Trennung zweier Nerven der Kubitalader: des Basokubital- und des Kubitomedialnervs,

3) das Verbinden des Medialnervs mit dem Kubitalnerv und dadurch: das Nichtvorhandensein der selbständigen Nerven: des Medial- und des Kubitalnervs,

4) die bedeutende Anzahl (5 in dem Vorder-, 9—11 in dem Hinterflügel) der Analnerven,

5) der Reichtum an den die Sinneshärchen innervierenden Sinnesnervenzellen und besonders denjenigen, welche Vierzellen-gruppen bilden,

6) die schwache Differenzierung der härchenförmigen Sinnes-organe,

7) die Lokalisierung der Chordotonalorgane sowie die geringe Anzahl derselben.

Die oben erwähnten Merkmale stellen meines Erachtens nach die primitiven Züge des sensiblen Nervensystems der Insekten-flügel dar.

### Erklärung der Abbildungen auf Tafel 6.

Alle Abbildungen sind mittels des Zeichenapparats von Abbe ganz genau nach den Präparaten von Flügeln der Schabe *Phyllodromia germanica* L. gezeichnet worden. Die Flügelladern wurden mittels punktierter oder gestrichener Linien angedeutet. Das Zwischengeäder ist meistens nicht gezeichnet worden.

### Gemeinsame Bezeichnungen für sämtliche Figuren 1—5.

ach — der antealare Komplex von Chordotonalorganen.

aI—aIX — Nervus analis I—IX.

bc — N. baso-cubitalis.

cu — N. cubitalis.



cuI—cuIV — N. cubitalis I—IV.

k — die Sinneskuppel.

m — N. medialis.

mc — N. medio-cubitalis.

mI—mIV — N. medialis I—IV.

nc — N. N. costalis.

nr — N. radialis.

ns — N. sectoralis.

ra — N. radialis anterior.

rc — N. radio-medio-cubitalis.

rp — N. radialis posterior.

R — der radiale Komplex von Chordotonalorganen.

sc — N. subcostalis.

tc — N. tegulo-costalis.

1. — die kleinsten Sinneshärchen.

2. — die mittelgroßen dickeren Sinneshärchen.

3. — die mittelgroßen dünneren (schlanken) Sinneshärchen.

4. — die größten Sinneshärchen.

5. — die ventralen Aderrandhärchen.

I. — die proximale Subkostalgruppe von Sinneskuppeln

II. — die distale Subkostalgruppe von Sinneskuppeln.

Fig. 1. Der Hinterflügel mit den Nervenzweigen und den Sinnesnervenzellen.

Fig. 2. Der linke Vorderflügel.

Fig. 3. Der basale Teil des Vorderflügels.

Fig. 4. Ein Fragment von dem Vorderflügel: die distale Hälfte der Subkostalader mit sämtlichen Sinnesnervenelementen. Die Neurilemmkerne sind nicht gezeichnet worden.

Fig. 5. Der basale Teil des Hinterflügels.

Aus dem Histologischen Institut der Jagiellonischen Universität in Kraków.

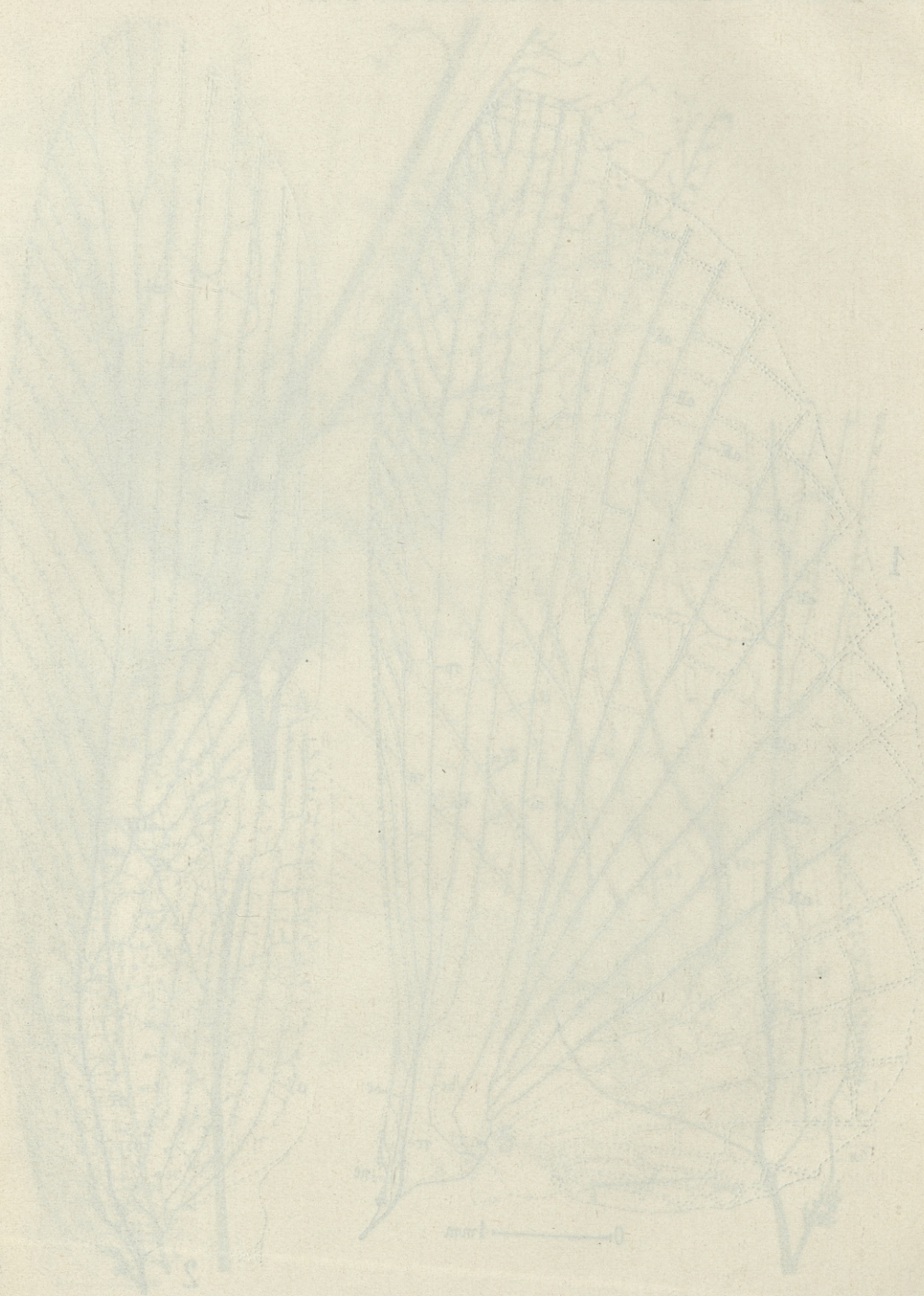












J. Z. (1953)



*Badania cytochemiczne nad spopieloną komórką nerwową.—  
Cytochemische Untersuchungen der veraschten Nervenzelle.*

Mémoire

de **M. J. KRUSZYNSKI**,

présenté le 5 mars 1934, par M. H. Hoyer m. t.

(Planche 7).

Die Chemie der pflanzlichen und tierischen Zelle wurde seit langem mit Zuhilfenahme verschiedener Methoden bearbeitet, in den letzten Jahren jedoch wandte man eine neue Methode an, namentlich die Mikroveraschung, welche nicht nur den anorganischen Inhalt und die Zusammensetzung gewisser Gewebe und Zellen, sondern auch deren Topographie zu bestimmen ermöglicht. Die Untersuchungen der Spodogramme wurden durch *Liesegang* (1910) und *Herrera* (1912, 1925) eingeleitet. Diese Forscher stellten fest, daß nach der Veraschung der Präparate, eine gewisse Menge der anorganischen Substanz übrigbleibt, welche genau die Gestalt des gegebenen Gewebes wiedergibt. Diese Methode haben *Policard* (1923, 1924, 1929) und *Tschopp* (1929) durch Herstellung eines elektrischen Ofens, in welchem man die Präparate einäschern kann, verbessert.

Die bisherigen Untersuchungen der Spodogramme beschränkten sich hauptsächlich darauf, die Quantität der Ablagerungen und deren allgemeine Topographie in den Geweben festzustellen, wogegen die bisherige Literatur über die veraschte tierische Zelle im allgemeinen, und die nervöse im besondern sehr arm ist. Eine Anzahl von Autoren, unter ihnen *Policard* (1929) und *Tschopp* (1929) behauptet, daß sich die bisherige Technik der Mikroveraschung speziell bei Untersuchungen von so kleinen Strukturen, wie es die Zellen sind, nicht anwenden läßt. *Scheid* (1930) behauptet,



daß in der Nervenzelle »von einer intracellulären Struktur jedoch nichts mehr zu erkennen ist, Kern, Kernkörperchen, Tigroid sind nach der Veraschung nicht mehr wahrzunehmen« (l. c. S. 679).

In einer Reihe von Arbeiten wurde beschrieben, daß man manchmal nach Veraschung der Zelle die mineralischen Ablagerungen, die dem Kern entsprechen, wahrnehmen kann (Policard 1928 abc, Jacobi und Keutscher 1927, Tschopp 1929, John 1931, Bagiński 1930, 1932, Kruszyński 1933). Diese Beobachtungen dienten als Ausgangspunkt für die Arbeiten von Scott (1930) und Funaoka und Ogata (1930), in welchen diese Verfasser bei Untersuchungen von sich teilenden Pflanzen und Tierzellen bewiesen, daß die Chromosomen in den veraschten Zellen mineralische Salze zurücklassen.

Die Cytoplasmaablagerungen haben Policard (1928, 1929), Horning und Scott (1932), Scheid (1930), Schultz-Brauns (1929), Tschopp (1929), Bagiński (1927), Kruszyński (1933) beschrieben. In diesen Arbeiten wurde, ohne weitere Schlüsse zu ziehen konstatiert, daß man im Spodogramm kleine Körnchen einer anorganischen Substanz bemerken kann. In meiner vorigen Arbeit (1933), welche die Knorpelzelle der *Sepia officinalis* behandelte, bewies ich, daß ein Teil dieser Ablagerungen dem sog. Nebenkernapparat entspricht.

In der vorliegenden Arbeit habe ich mir die Aufgabe gestellt, genau die Chemie der Bestandteile der Nervenzelle zu beschreiben und die Verhältnisse der einzelnen Strukturen, besonders des Chromatins und der Nisslkörperchen festzustellen.

### Material und Technik.

Als Material zur Untersuchung der Nervenzelle dienten mir die Intervertebralganglien, die Vorderhorn-, die Großhirnrinde- und Kleinhirnzellen der Katze, des Hundes und des Meerschweinchens. Vergleichende Untersuchungen stellte ich an den Zellen von Großhirn und Rückenmark der *Rana esculenta* und *Cottus scorpius* L. (Teleostei) und von den Wirbellosen an den Thoracalganglienzellen der *Mesidothea entomon* L. (Isopoda) an.

Das Material zur vorliegenden Arbeit an *Cottus* und *Mesidothea* erhielt ich von der Meeresstation in Hel. An dieser Stelle danke ich deren Leiter, Herrn Professor Dr M. Bogucki, für das mir dort erwiesene Entgegenkommen.



Das Material wurde in absolutem und 95%-igem Alkohol und in Bagiński's Flüssigkeit (1930) fixiert. Außerdem habe ich mich einer kurzen, 2 bis 4 Stunden dauernden Fixierung in schwächerem z. B. 90%-igem und 85%-igem Alkohol bedient. Die letztere Methode ergab gute Resultate, weil die Gewebe weniger zusammenschrumpften und die Menge der Mineralsalze für die genaue Untersuchung der Spodogramme vollkommen ausreichte. Als vermittelnde Flüssigkeit habe ich Chloroform benutzt, in welchem ich die Gewebe auf längere Zeit, nämlich 3—5 Stunden liegen ließ, damit sich die Lipoiden auflösen. Die Dicke der Paraffinschnitte war möglichst gering, sie betrug 1 bis 2, höchstens 3  $\mu$ . Das hat deswegen eine große Bedeutung, weil meiner Meinung nach die dickeren Präparate, trotzdem sie mehr Mineralsalze enthalten, während der Veraschung mehr zusammenschrumpfen und deshalb das genaue Erkennen der Zellstruktur ganz unmöglich machen. Die Paraffinschnitte wurden mit Hilfe von destilliertem Wasser und 95%-igem oder absolutem Alkohol auf speziell schwer schmelzbare Objektträger aufgeklebt.

Als ich diese Methoden miteinander verglich, konnte ich mich überzeugen, daß die mit Hilfe von Wasser aufgeklebten Präparate weniger Ablagerungen nach der Veraschung besaßen. Um festzustellen, ob die in den Geweben sich befindenden Mineralsalze durch das Wasser, welches dazu dient um ein Zusammenschrumpfen der Paraffinschnitte zu verhindern, wirklich aufgelöst werden, habe ich mich folgender Methode bedient: mit Hilfe eines Diamanten habe ich den das Wasser<sup>1)</sup> enthaltenden Raum auf dem Objektträger umgrenzt und, nachdem das Präparat ausgetrocknet und veraschert war, habe ich es im auffallenden Lichte untersucht. Der mit dem Diamanten bezeichnete Raum außerhalb des Präparates besaß anorganische Reste, die dagegen außerhalb der Linie fehlten. Der oben ausgeführte Versuch erlaubte mir festzustellen, daß das Wasser einige Salze, die in den in Paraffin eingebetteten Geweben vorhanden sind, auflöst. Die aufgeklebten Präparate habe ich im Ofen (System Policard 1924) bei Rotgluttemperatur der Kieselsteinröhre während 10 bis 20 Min. verascht und die Spodogramme im auffallenden Lichte im Ultropak von Leitz untersucht.

<sup>1)</sup> Das Wasser wurde zweimal destilliert und enthielt keine Mineralsalze, was von mir kontrolliert wurde.



Eine genaue Untersuchung der Spodogramme, besonders bei mittleren oder stärkeren Vergrößerungen ist nur dann möglich, wenn der Hintergrund ganz dunkel ist. Dieser Umstand ist beim Photographieren des Spodogrammes noch wichtiger. Kleine anorganische Körnchen leuchten fast ebenso wie der Hintergrund, und deshalb werden sie auf der Platte nicht sichtbar. Um den Hintergrund zu verdunkeln empfiehlt Policard (1929) die Spodogramme im auffallenden Lichte zu untersuchen, wobei man zuvor die Öffnung für das durchgehende Licht im Objektisch zudeckt, oder wenigstens den Kondensor herunter gelassen hat, und dies aus dem Grunde, um das Zurückstrahlen des auffallenden Lichtes von der Kondensorlinse und das Leuchten des mikroskopischen Bildes zu verhindern. Trotzdem haben die beim zugedeckten Kondensor untersuchten Präparate keinen ganz dunklen Hintergrund, weil der Deckel von dem auffallenden Lichte teilweise beleuchtet wird. Bei den mittleren Vergrößerungen (und besonders beim Photographieren) kann bisweilen selbst das vollständige Beseitigen des Deckels und des Kondensors nichts nützen; das von oben auf das Präparat fallende Licht dringt wahrscheinlich durch den Objektträger, reflektiert von seiner unteren Oberfläche und veranlasst die Beleuchtung des Hintergrundes. Um dieses Hindernis zu vermeiden, habe ich sehr sorgfältig die untere Oberfläche des Objektträgers gereinigt und vorsichtig den Objektträger mit dem Präparat nach unten gewandt (die Mineralablagerungen sind widerstandsfähig genug um diese Handlungsweise ohne Nachteil zu ertragen), und dann die Präparate untersucht. Erst auf diese Weise konnte ich einen echt schwarzen Hintergrund im mikroskopischen Bilde erlangen. Dieses Verfahren kann leider nur bei diesen Vergrößerungen angewandt werden, bei welchen dies die Dicke des Objektträgers zuläßt.

### Ergebnisse der Untersuchungen.

Die Bilder, die ich von den Spodogrammen des Nervengewebes der obenerwähnten Tiere erhalten habe, sind einander sehr ähnlich. Deshalb werde ich beim Besprechen der einzelnen Zellbestandteile alle Ergebnisse zusammenfassen, anstatt die Spinalganglien-, Vorderhorn-, Großhirn- und Kleinhirnzellen gesondert zu beschreiben. Die Spodogramme geben nicht nur genau das ganze Präparat (Taf. 7, Abb. 1, 2), sondern wie man auf Abb. 1 und Taf. 7, Abb. 4, 6, 7 sieht, auch die Gestalt der einzelnen Zellen wieder.



Der Zellkern. Der Zellkern erscheint auf dem Spodogramm als ein an Mineralsalzen armer Raum, der von dem Protoplasma durch größere Mengen Ablagerungen, die der Kernmembran entsprechen, abgegrenzt ist. Sie sind besonders deutlich und erscheinen

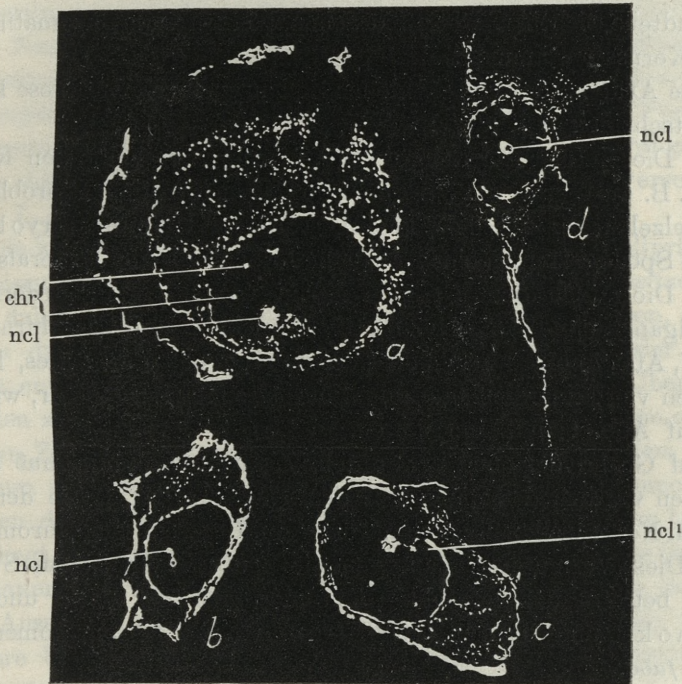


Abb. 1. a, b, c — veraschte Intervertebralganglienzellen des Meerschweinchens. d — veraschte Vorderhornzelle der Katze. Auf Abb. a und b ist die Kernmembran deutlich sichtbar. chr — Chromatinkörnchen, ncl — Nucleolus, ncl<sup>1</sup> — Nebennucleolus. In diesem Präparat wurde der Hauptnucleolus wahrscheinlich unter dem Druck des schneidenden Messers verschoben.

in größerer Menge in den Thoracalganglienzellen bei *Mesidothea entomon* L. (Taf. 7, Abb. 6), In der Mitte sind die mineralischen Reste des einen oder auch einiger Nucleoli sichtbar (Abb. 1 im Text, Taf. 7, Abb. 4, 7). Hiezu muß bemerkt werden, daß im Kernkörperchen sehr reichliche Ablagerungen sind, so daß sie im Präparate eine helle Anhäufung bilden, die schon bei einer schwachen Vergrößerung ins Auge fällt. In den Kernen der veraschten Spinalganglienzellen des Meerschweinchens konnte man nicht nur die Ablagerungen



des Hauptnucleolus, sondern auch Nebennucleolen (argentophile Körnchen von Saguchi) bemerken, die in der Zahl von 3—4 gewöhnlich in der nächsten Nachbarschaft des Hauptnucleolus liegen (Abb. 1 im Text). Außer der Mineralasche der Kernmembran und der Kernkörperchen sind auch kleine Körnchen der anderen Kernbestandteile sichtbar. Diese Körnchen können vom Chromatin und dem Kernsaft stammen.

Die Analyse der verschiedenen Zellentypen scheint diese Frage zu entscheiden und zwar:

1) Die eine große Menge von Chromatin enthaltenden Kerne, wie z. B. die Kerne von Knorpelzellen, Lymphocyten, Fibroblasten, Epithelzellen, die Zellen der Medullarröhre des Hühnerembryo bilden in den Spodogrammen eine reichliche Anhäufung von Mineralsalzen.

2) Die an Chromatin armen Kerne, wie z. B. die Vorderhorn-, Spinalganglien- (Taf. 7, Abb. 5), Großhirnrinde- und Kleinhirnzellen (Taf. 7, Abb. 3) bieten nach der Veraschung das Bild eines, kleine Mengen von Mineralablagerungen enthaltenden Feldes dar, wie wir das auf Abb. 1 (im Text) sehen.

Auf Grund der eben erwähnten Zusammenstellung muß angenommen werden, daß die neben dem Nucleolus im Kerne der veraschten Nervenzellen liegenden Körnchen, Überreste des Chromatins sind. Diese Vermutung bestätigen die Beobachtungen von Scott (1930) betreffs der veraschten Chromosomen der Ratte und von Funaoaka und Ogata (1930) — betreffs der Chromosomen der *Vicia faba*.

Ich muß überdies feststellen, daß der Kernsaft nach der Veraschung keine Mineralreste zurückläßt.

Das Protoplasma. Das Protoplasma der Nervenzellen enthält verschiedene Mengen von Mineralablagerungen, im allgemeinen aber ist es reicher an Salzen als der Kern. Die Ablagerungen bestehen aus kleinen Körnchen, die entweder gleichmäßig zerstreut sind, oder größere und kleinere Anhäufungen bilden. Es entsteht die Frage, welchen Strukturgebilden des Plasmas diese Salze entsprechen, ob sie nämlich Überreste von dem gestalteten Protoplasma, also dem Netzapparate, der Mitochondrien, der Nisslsubstanz, der Neurofibrillen, oder von dem gestaltlosen Protoplasma, oder endlich Überreste von beiden zusammen sind.

Daß es keine Überreste des Golgiapparates sind, beweist die Art der Anhäufung der Mineralkörnchen. Diese Struktur läßt in



den Nervenzellen einen freien Raum rings um den Kern und auf der Peripherie der Zelle übrig, was auf den eingäscherten Präparaten nicht zu sehen ist.

Die Art der Anhäufung der Ablagerungen spricht auch dafür, daß es keine Überreste des gestaltlosen Protoplasmas sind. Die Mineralreste sind gleichmäßig in der ganzen Zelle zerstreut, außer dem Neuritaustritt<sup>1)</sup>. Dieses Faktum, das für die Nisslsubstanz eigentümlich ist, läßt den Gedanken aufkommen, ob diese Ablagerungen nicht Überreste der Tigroidsubstanz sind. Für diese Vermutung spricht die Quantität der Protoplasmaablagerungen: sie ist in den verschiedenen Zellen desselben Präparates verschieden (Taf. 7, Abb. 7).

Die von den nächsten Schnitten hergestellten Kontrollpräparate beweisen, daß die einen Zellen viele Nisslkörperchen besitzen, und sich daher intensiv mit den basischen Farbstoffen färben, die anderen dagegen chromophob, arm an Tigroid sind, oder es gar nicht enthalten und daß endlich eine ganze Reihe von Übergangsstadien zwischen den einen und den anderen besteht. Die chromophilen Zellen des Kontrollpräparates entsprachen auf dem Spodogramm den an Mineralsalzen reichen Zellen und die chromophoben Zellen den Zellen, die eine kleine Menge von Mineralsalzen besitzen. Es liegt überdies die Vermutung nahe, daß die ungleiche Quantität der anorganischen Substanz der Nervenzellen desselben Schnittes ein Ausdruck von verschiedenen funktionellen Zuständen ist. Die nähere Untersuchung dieses interessanten Problems verlege ich auf später.

Die Mineralkörnchen, die an der Stelle des Cytoplasmas zerstreut sind, bilden eine deutliche Anhäufung an der Peripherie, so, daß sie auf den Spodogrammen der Nervenzelle vorwiegend eine sehr deutliche Grenze bilden (Abb. 1 ab, im Text). Es ist schwer eine Antwort auf die Frage zu finden, ob diese Anhäufung der Oberflä-

<sup>1)</sup> Scheid (1930) hat in der Arbeit über das Kleinhirn mit Hilfe der Schnittveraschung bemerkt, daß »der Neurit selbst an Stellen, wo die Lage der Purkinjeschen Zellen von der Körnerschicht deutlich abgedrängt liegt, niemals im Aschenbild zu erkennen ist« (l. c. S. 682). Scott (1933) erwähnt in dem Referat über die Bedeutung der Veraschung (Protoplasma 20) auf S. 145, daß »in large nerve cells, for example those of the spinal ganglia, the small individual ash deposits are dispersed with almost geometrical precision, except in the axone hillock«, weist aber nicht auf die Quelle dieser Beobachtung hin.



chenschicht oder dem Plasmaoberflächenhäutchen entspricht. Diese Ablagerungen können von der zusammengeschrunpften äußeren Plasmaschicht der Zelle stammen, es konnte aber auch hier während der Fixierung eine Dislokation der mineralen Bestandteile entstehen. Außer der Feststellung, daß auf der Peripherie der eingäscherten Zelle eine größere Menge von anorganischen Substanzen vorhanden ist, können wir gegenwärtig keine weiteren Schlüsse ziehen. Das Nichtvorhandensein von Mineralsalzen im Neuritursprung und die körnige Struktur der Ablagerungen sprechen auch gegen die Möglichkeit, daß diese Salze Überreste von Neurofibrillen sind. Diese Struktur ist faserig und füllt gleichmäßig die ganze Zelle aus. In dem Neuritursprung bildet sie ein dickes, konvergentes Faserbündel, das auf dem Spodogramm keine Mineralüberreste zurückläßt.

### Die chemische Zusammensetzung.

Die chemische Zusammensetzung der mineralischen Überreste in der Nervenzelle ist durchaus interessant. Um festzustellen, aus welchen Substanzen die Aschenablagerungen des Präparates bestehen, habe ich mehrere Versuche gemacht und mich der folgenden Methoden bedient:

1) Erstens habe ich die Fluoreszenzfarbe der Ablagerungen untersucht. Es ist dies die Fluoreszenzmethode nach Policard, der das Präparat im Ultraviolettlicht mit Hilfe von Woodfilter bestrahlt und die Fluoreszenz im auffallenden Lichte besichtigt. Diese Methode hat keine positiven Resultate ergeben, trotzdem man Kromayers Lampe benutzte und das Licht mit Hilfe einer Kiesellinse sammelte. Dieses negative Ergebnis wurde wahrscheinlich durch die allzu kleinen Mengen von Mineralablagerungen verursacht, welche nach der Veraschung eines 1—2  $\mu$  dicken Schnittes übrigbleiben.

2) Die Qualitätsanalyse habe ich sodann mittels der gewöhnlichen chemischen Reaktionen mit Hilfe eines Mikromanipulators vollzogen. Die einzelne Zelle habe ich mit der Reagensflüssigkeit, die ich mit Hilfe einer Mikropipette auf den Objektträger gebracht, angefeuchtet und die eintretende Reaktion bei starken Vergrößerung beobachtet. Um die Oberflächenspannung der in die Mikropipette eingesogenen Flüssigkeit zu verkleinern, habe ich zu dem Reagens Alkohol hinzugefügt (Hiller). Die obenangeführte Art der Ausführung chemischer Reaktionen in den veraschten Zellen mit Hilfe



eines Mikromanipulators (die bisher, soviel ich weiß, mit Ausnahme des Histologischen Instituts in Wilno von niemandem angewendet worden war), gestattete mir die Reaktion genau zu lokalisieren und die Prüfung auf eine einzelne oder einige benachbarte Zellen zu beschränken.

Das angeführte Verfahren erlaubte mir festzustellen, daß die Mineralablagerungen nach der Veraschung einer Nervenzelle Ca, Mg, K und Fe enthalten. Diese Bestandteile habe ich mit folgenden Methoden ausfindig gemacht:

- Ca — mit Hilfe 2%  $H_2SO_4$  (Kristalle  $CaSO_4$ )  
 K — « « 10%  $H_2PtCl_6$  (verzweigte zitronengelbe Kristalle)  
 Mg — « «  $Na_2PO_4$   
 Fe — « « mit Ammonium Rhodanit (ohne Eisenverunreinigung).

Diese Reaktionen sind in den einzelnen Zellen gut ausgefallen mit Ausnahme derjenigen von Mg-Salz. Diese Reaktion kann im Mikromanipulator aus technischen Rücksichten nicht vollzogen werden und deswegen konnte ich die Reaktion nur an einer größeren Zellenansammlung mit Hilfe einer kleinen Pipette vollziehen. Die oben angeführten, mit Hilfe anderer Methoden im Nervengewebe entdeckten Elemente (Weil 1914, Scheid 1930, Macallum 1908, Mackenzie<sup>1)</sup>, Jacobi und Keutschner 1927), die für den Kern und das Chromatin charakteristisch sind (Lauda und Haam 1925, Macallum 1908, Scott<sup>2)</sup>) bilden Ablagerungen der Nisslsubstanz<sup>3)</sup> in der Nervenzelle; wir müssen daher annehmen, daß zwischen dem Chromatin und der Nisslsubstanz eine enge chemische Verwandtschaft besteht.

<sup>1)</sup> Macallum 1908, S. 637. Bielschowsky 1928.

<sup>2)</sup> Bielschowsky 1928.

<sup>3)</sup> Bei der Besprechung von der Entstehung und von der chemischen Zusammensetzung der Nisslsubstanz berühre ich nicht die Frage, ob die Nisslkörperchen als solche ein Organellum der lebendigen Zelle oder ein künstliches, infolge des Wirkens von Fixierungsflüssigkeiten entstandenes Gebilde sind. Wenn auch die Nisslkörperchen in der Gestalt, in welcher wir sie kennen, in der lebendigen Zelle nicht vorhanden sind, existiert doch die Substanz, aus welcher sie unter dem Einfluß der fixierenden Flüssigkeiten entstanden sind. Ohne mich mit dieser Frage in dieser Arbeit näher zu beschäftigen, bediene ich mich anstatt »Nisslkörperchen«, der Benennung »Nisslsubstanz«.



Die chemische Verwandtschaft der Kernbestandteile und der Tigroidssubstanz bestätigt Saguchi 1928, Heidenhain 1911 u. a. Es kann nämlich festgestellt werden, daß sich die Muttersubstanz des Tigroids in dem Zellkern befindet. Obgleich es sehr wahrscheinlich ist, daß die Nisslsubstanz von dem Kernkörperchen abhängig ist (Saguchi 1928), kann doch diese Frage mit Hilfe des Mikromanipulators infolge der kleinen Mengen von Ablagerungen und technischer Schwierigkeiten beim Kennenlernen der Zusammensetzung nicht verifiziert werden. Auch muß sich hier die chemische Reaktion ausschließlich auf das Kernkörperchen beschränken.

### Zusammenfassung.

Zusammenfassend stelle ich fest:

- 1) Die nach Veraschung der dünnen Nervenzellschnitte entstandenen Mineralablagerungen geben genau die einzelnen Zellstrukturen, wie den Kern, Kernkörperchen, Kernmembran, Chromatin und Protoplasma wieder.
- 2) Der Kernsaft hinterläßt nach Veraschung der Nervenzelle keine Mineralreste.
- 3) Die dem Zellprotoplasma entsprechenden Mineralablagerungen sind teilweise Überreste der Nisslsubstanz.
- 4) Das ungestaltete Protoplasma und die Neurofibrillen hinterlassen nach der Veraschung der Nervenzellen keine anorganischen Salze.

### Literatur.

1. Bagiński S. 1929. O zastosowaniu pozafioletkowych promieni w mikroskopji. Pam. Wil. Tow. Lek. 5. — 2. Bagiński S. 1927. Sur la nature des cellules lipopigmentaires dites de »Ciaccio«. Bull. Histol. appl. 4. — 3. Bagiński S. 1930. Sur la detection histochemique des divers cations. Pam. Wil. Tow. Lek. 6. — 4. Bagiński S. 1932. Recherches histochemiques sur des composés inorganiques des tissus. Pam. Wil. Tow. Lek. 7. — 5. Bielschowsky M. 1928. Morphologie d. Ganglienzelle. Hdb. d. mikr. Anat. IV. I. — 6. Cretin A. 1924. Le chaux soluble dans les tissus. C. r. Assoc. Anat. — 7. Funakura und Ogata 1930. Über die Lokalisation der Mineralstoffe in den Zellen. Fol. anat. jap. 8. — 8. Henckel K. O. 1929. Die Mikroveraschung. Hdb. d. biol. Arb. Abderhalden. 305. V. — 9. Hiller S. und Bagiński. Badania histochemiczne nad regeneracją u aksolotla (in Vorbereitung). — 10. Horning E. S. und Scott G. H. 1932. A preliminary study of the distribution and changes in the inorganic salts during embryonic development of the chick. Anat. Rec. 52. — 11. Jacobi W. und Keutscher W.



1927. Über den mikrochemischen Kalium- und Calciumnachweis im histologischen Schnitt. Arch. f. Psychiatrie, 79. — 12. John K. 1931. Nochmals »Aschenbilder und Verkohlungspräparate«. Z. f. wiss. Mikrosk. 47. — 13. Kruszyński J. 1933. Entwicklung, Cytologie u. Histochemie d. Knorpel u. d. chondroiden Gewebe des Auges der Sepia. Z. f. Zellforschung, 19. — 14. Lauda E. und Haam. 1925. Histochemisch nachweisbares Eisen im Zellkern. Beitr. path. Anat. 74. — 15. Macallum A. B. 1908. Die Methoden u. Ergebnisse d. Mikrochemie in der biologischen Forschung. Erg. d. Phys. 7. — 16. Ostergag B. 1927. Über die Veraschung des histologischen Schnittes zur Anstellung histochemischer Reaktionen am Zentralnervensystem. Arch. f. Psychiatrie, 80. — 17. Policard A. 1928. Recherches histochimiques sur la teneur en cendres diverses parties de la cellule. Bull. Histol. appl. 5. — 18. Policard A. 1928 b. Sur la richesse du noyau cellulaire en composés calciques. C. r. Soc. Biol, 98. — 19. Policard A. 1928 c. Nouvelles recherches sur la microincineration des cellules et des globules rouges nucléés. Bull. Histol. appl. 5. — 20. Policard A. 1929. La microincineration des cellules et des tissus. Protoplasma 7. — 21. Saguchi S. 1928. Zytologische Studien II. — 22. Scheid K. F. 1930. Histologische Studien am Gehirn mit Hilfe der Schnittveraschung. Virchows Arch. 277. — 23. Schultz-Brauns O. 1929. Histo-topochemische Untersuchungen an krankhaft veränderten Organen unter Anwendung der Schnittveraschung. Virch. Arch. 273. — 24. Schultz-Brauns O. 1931. Die Methode der Schnittveraschung unfixierter tierischer Gewebe. Z. f. wiss. Mikroskopie. 48. — 25. Scott G. H. 1930. The disposition of the fixed mineral salts during mitosis. Bull. Histol. appl. 7. — 26. Scott G. H. 1933. A critical study and review of the method of microincineration. Protoplasma. 20. — 27. Tschop 1929. Die Localisation anorganischer Substanzen in den Geweben (Spodographie). Hdb. d. mikr. Anat. I—1. — 28. Weil A. 1914. Studien verschiedenartiger Nervensubstanz an Aschenbestandteilen. Z. f. physiol. Chemie. 89. (Hoppe-Seylers).

### Erklärung der Abbildung auf der Tafel 7.

Abb. 1. *Rana esculenta*. Großhirnrinde. Hämatoxylin u. Eosin. Zeiss, 16 mm, ocul.  $\times 4$ .

Abb. 2. Wie oben. Kontrollpräparat. Spodogramm. Ultropak von Leitz.  $\times 11$ , ocul.  $\times 4$ .

Abb. 3. Spodogramm der Kleinhirnrinde der Katze. K — Körnerschicht, P — Purkinjesche Zellen. M — Molekulärschicht. In den veraschten Purkinjeschen Zellen sind die Kernkörperchen sichtbar. Ultropak von Leitz.  $\times 11$ , ocul.  $\times 8$ .

Abb. 4. Spodogramm des Rückenmarkes der Katze. Längendurchschnitt. Die Vorderhornzellen. Die Zellkerne sind in der Zelle in Gestalt eines dunklen Feldes sichtbar, innerhalb des Feldes befindet sich eine helle Anhäufung von anorganischen Salzen, die dem Kernkörperchen entsprechen. Vergr. wie oben.

Abb. 5. Spodogramm der Spinalganglien des Meerschweinchens. Vergr. wie oben.

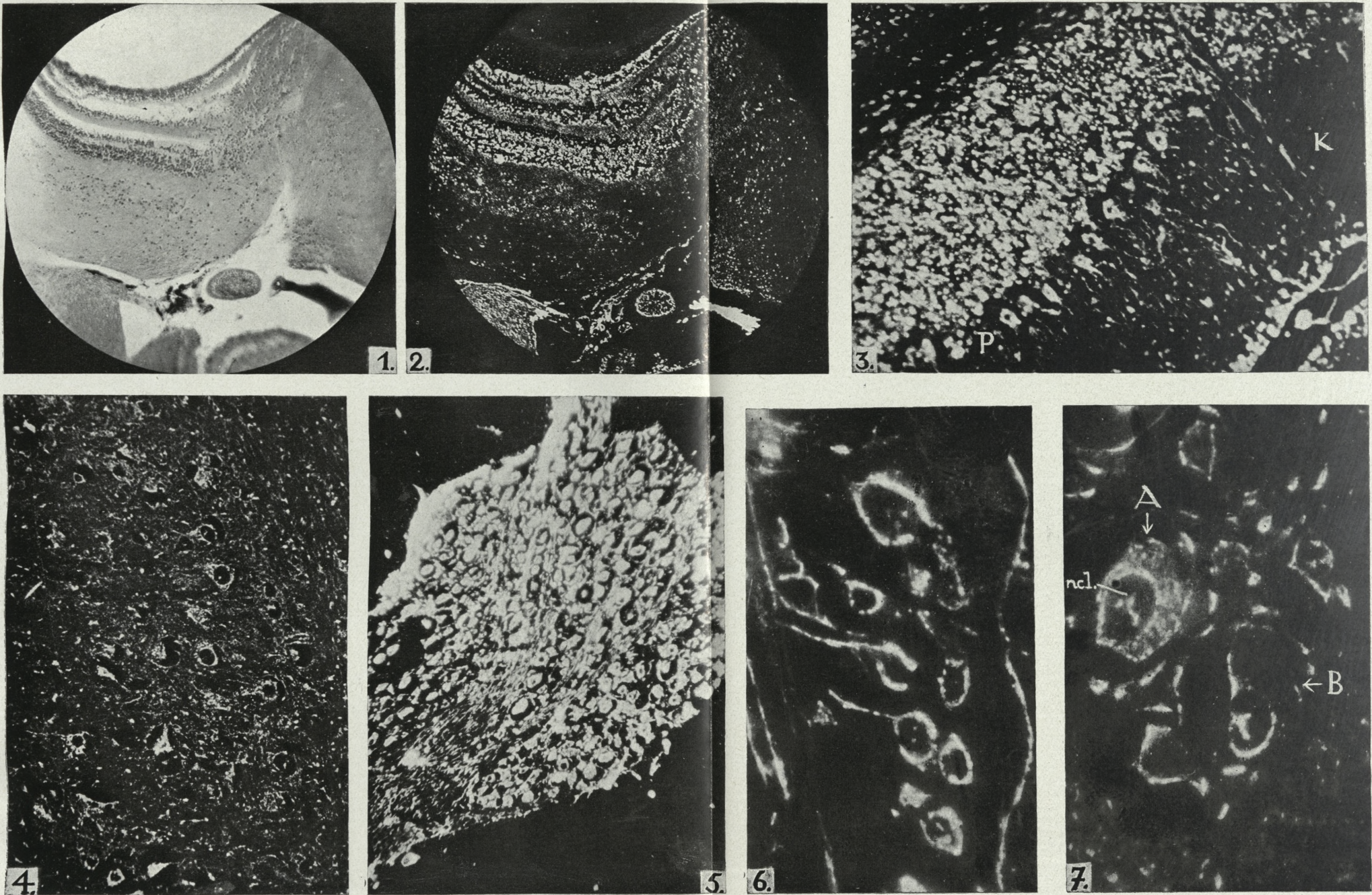


Abb. 6. Spodogramm der Thoracalganglien der Mesidothea entomon L. Der Zellkern bietet ein an Mineralablagerungen armes Feld dar. Innerhalb des Kernes sind die Mineralüberreste des Kernkörperchens sichtbar. Ultropak von Leitz.  $\times 50$ , ocul.  $\times 8$ .

Abb. 7. Spodogramm der Spinalganglien des Meerschweinchens. A — eine an Protoplasmaablagerungen reiche Zelle. B — eine an Protoplasmaablagerungen arme Zelle. ncl — Kernkörperchen, neben welchen Chromatinablagerungen liegen. Ultropak  $\times 50$ , ocul.  $\times 8$ .

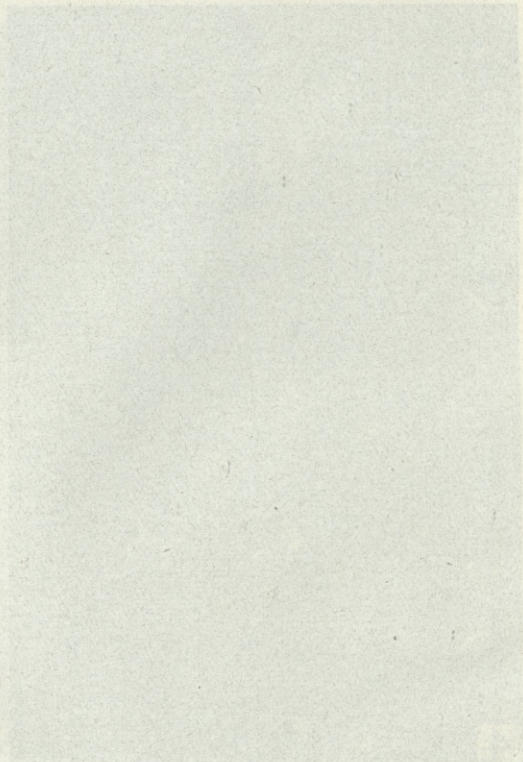
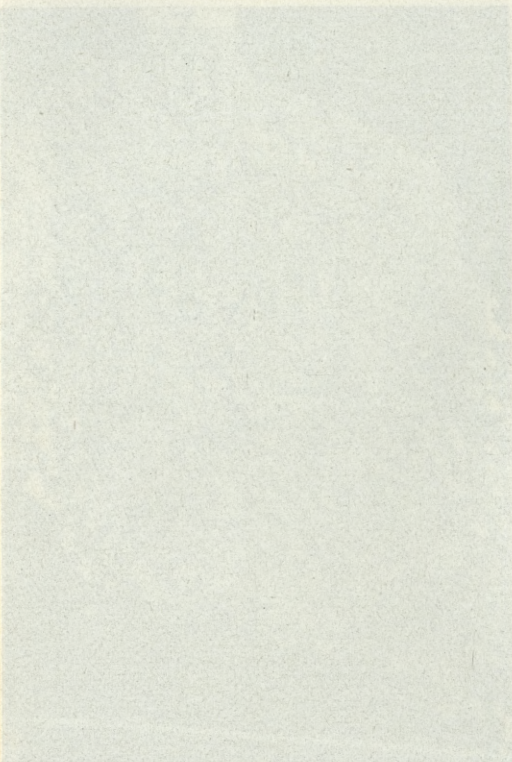
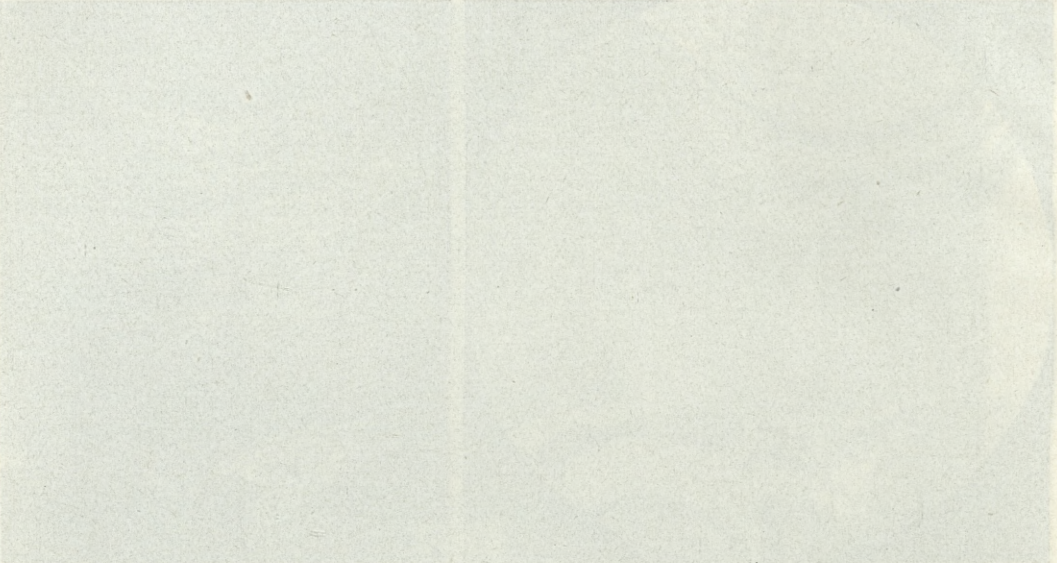
Aus dem Histologischen und Embryologischen Institut der Universität in Wilno, Polen, Direktor Prof. Dr. S. Hiller.





J. Kruszyński phot.







*Badania nad przysadką mózgową u konika polskiego typu tarpana stepowego i leśnego, jako dalszy przyczynek do jego morfologii. Cz. III. — Einleitende Studien über die Hypophyse beim polnischen Konik (Steppen- und Waldtarpantypus), als weiterer Beitrag zu dessen Morphologie.*  
*III Teil.*

Mémoire

de MM. **T. VETULANI** et **R. SCHULZE**,

présenté le 5 mars 1934, par M. H. Hoyer m. t.

**D. Unterschiede in der Bemuskelung und in manchen Eigentümlichkeiten der Muskelgewebe.**

Bevor wir zur Analyse der betreffenden Unterschiede bei den verglichenen Konikstuten Nr. 3 und Nr. 5 übergehen, soll im allgemeinen bemerkt werden, daß die polnischen Koniks des Waldtarpantypus in ähnlicher Weise wie andere nordeuropäische Ponies dieses Typus sich durch runde Körperformen, welche auf eine reichlichere, an Muskelhypertrophie grenzende Bemuskelung deuten, charakterisieren. Von der runden walzenartigen Rumpfform wie auch von den rundgewölbten Rippen der Koniks dieses Typus war schon früher die Rede, und zwar bei der Charakteristik des Exterieurs. Auf Grund seiner bisherigen, bisher noch nicht veröffentlichten Studien über das Exterieur des polnischen Koniks, ist Vetulani der Ansicht, daß die runde bzw. flache, d. h. schmale Form unter anderen eines der wichtigsten Merkmale sei, welches den Konik des Waldtarpantypus vom Konik des Steppentarpantypus zu unterscheiden erlaubt. Daß wir es bei den Koniks des Waldtarpantypus in diesen muskulären Körperformen mit einem Konstitutionsmerkmale und nicht mit irgend einer ausnahmsweise guten Kondition zu tun haben, dafür spricht der



Umstand, daß sich, wie dies allgemein zu beobachten ist, jenes Merkmal bei den Koniks und Ponies des Waldtarpanotypus auch unter sehr durchschnittlichen und sogar unter extensiven Lebensbedingungen erhält. Zahlreiche Beobachtungen aus der Weltkriegsperiode wie auch die Observationen in zoologischen Gärten, welche Koniks halten, deuten dahin, daß dieselben auf bessere Lebensbedingungen rasch und energisch insbesondere durch volle und runde Körperformen, besonders in der hinteren Partie, reagieren. Bei der vorliegenden Analyse der Verhältnisse bezüglich der Bemuskelung der verglichenen Koniks ist der Umstand wichtig, daß sowohl Konik Nr. 3 wie auch Konik Nr. 5 sich zur Zeit ihrer Schlachtung in einer relativ gleich guten Kondition befanden, infolge welcher die in der Art ihrer Bemuskelung vorkommenden Unterschiede ausschließlich der Verschiedenheit ihrer Typenzugehörigkeit zuzuschreiben sind. Im Bezug auf Konik Nr. 3 ist insbesondere zu bemerken, daß er, nachdem er aus der Zucht und Nutzung ausgeschaltet und direkt zu einem Spottpreise und zwar keineswegs zu Konsumptionszwecken, sondern direkt, zur ausschließlichen Hautgewinnung verkauft wurde, im Gegensatz zu Konik Nr. 5 eine volle und runde Gestalt aufwies.

Einen relativ guten Einblick in die Verhältnisse der Bemuskelung der einzelnen untersuchten Koniks, deren Kondition in Tabelle I bezeichnet wurde, gestatten die zu diesem Zwecke berücksichtigten Gewichte ihrer rechten Hinterbeine wie auch die relativen Gewichte des Fleisches und der Knochen an den rechten Hinterbeinen. Die diesbezüglichen Angaben in absoluten und relativen Werten, macht Tabelle XXI ersichtlich.

Die in Tabelle XXI ersichtlichen Angaben analysierend sehen wir, daß zwischen den Koniks Nr. 3 und Nr. 5 bloß sehr unbedeutende Unterschiede im relativen Fleisch- und Knochengewichte des Hinterbeines vorkommen; nichtsdestoweniger verdient der Umstand Beachtung, daß gerade beim Konik Nr. 3 sich eine gewisse, prozentuelle Erhöhung des Fleischgewichtes und eine Verminderung des Knochengewichtes, angedeutet hat. Den zarten Knochenbau beim Konik Nr. 3 bezeugt hier der Umstand, daß im Vergleiche mit dem 1½-jährigen Fohlen, bei welchem das Knochengewicht des rechten Hinterbeines ohne Zehenglieder (und ohne Beckenknochen) im frischen Zustande 2·6 kg betrug, beim 10—12 jährigen Konik Nr. 3 dieses Gewicht bloß wenig mehr



TABELLE XXI.

Angaben der absoluten und relativen Fleisch- und Knochengewichte am rechten Hinterbeine der untersuchten Stuten in kg. und %.

| Nr. | Stuten  | Koniks |       |              |      |              | Pferde |       |      |       |
|-----|---|--------|-------|--------------|------|--------------|--------|-------|------|-------|
|     |   | 1      | 2     | 3            | 4    | 5            | A      | B     | C    | D     |
| 1   | Gewicht des ganzen Hinterbeines mit Fleisch ohne Becken . . . . | 14·95  | 16·3  | <b>20·2</b>  | 11·4 | <b>22</b>    | 24     | 20·2  | 20·6 | 20·2  |
| 2   | Gewicht der Knochen, ohne Zehenglieder . .                      | 3·15   | 3·7   | <b>2·85</b>  | 2·6  | <b>3·2</b>   | 5·5    | 4·05  | 4·1  | 4·05  |
| 3   | Gewicht der Zehenglieder samt Huf . . . .                       | 0·77   | 0·85  | <b>0·8</b>   | 0·45 | <b>0·85</b>  | 1·1    | 0·95  | 0·7  | 0·9   |
| 4   | Fleisch-Gewicht . . . .   | 11·03  | 11·75 | <b>16·55</b> | 8·35 | <b>17·95</b> | 17·4   | 15·2  | 15·8 | 15·25 |
| 5   | % des Fleisches im Verhältnisse zu 1 . . . .                    | 73·8   | 72·1  | <b>81·9</b>  | 73·2 | <b>81·6</b>  | 72·5   | 75·2  | 76·7 | 75·5  |
| 6   | % der Knochen ohne Zehenglieder im Verhältnisse zu 4 . . . .    |        |       | <b>17·2</b>  |      | <b>17·8</b>  |        |       |      |       |
| 7   | % der Knochen samt Zehenglieder, im Verhältnisse zu 1 . . . .   | 26·2   | 27·9  | <b>18·1</b>  | 26·8 | <b>18·4</b>  | 27·5   | 24·8  | 23·3 | 24·5  |
| 8   | % der Knochen ohne Zehenglieder im Verhältnisse zu 1 . . . .    | 21·1   | 22·7  | <b>14·1</b>  | 22·8 | <b>14·5</b>  | 22·9   | 20·05 | 19·9 | 20·05 |

nämlich 2·85 kg also bloß um 9·6% mehr ausmachte, während beim Konik Nr. 5 dieses Übergewicht im Verhältnisse zum Fohlen 23·1% beträgt. Diese letztangeführten Angaben sind besonders wichtig, weil aus denselben unzweideutig hervorgeht, daß bei guter Fütterung und Haltung, wie sich dies wirklich beobachten läßt, bei sehr zartem Knochenbau sich die relativen Verhältnisse der Bemuskulung des Hinterbeines noch günstiger verhalten können als beim Konik Nr. 3, welcher sehr primitiven Daseinsbedingungen entstammte.

Den Grad der Entwicklung im Fleische des intramuskulären Bindegewebes und Fettes, hat man vor allem makroskopisch unmittelbar nach dem Abschlachten jeder einzelnen Stute auf mehreren Querschnitten verschiedener Muskelkomplexe kontrolliert und nachher mikroskopisch auf histologischen Präparaten der Proben aus dem Muskelkomplexe *Errector trunci*, aus der Gegend zwischen dem IV und VII Rückenwirbel, genauer untersucht. Die



TABELLE

Einige Einzelheiten bezüglich des Fleisches und der Muskeln der unter-  
Untersu-

|               | Stuten                      | Koniks |         |   |
|---------------|-----------------------------|--------|---------|---|
|               |                             | 1      | 2       | 3   |
| makroskopisch | Fleischfarbe                | hell   | hellrot | dunkelrot   |
|               | Intramuskuläres Bindegewebe |        |         | Marmorierung<br>schwach an-<br>gedeutet                     |
|               | Intramuskuläres Fett        | keines | keines  | ein wenig um<br>die Muskel-<br>bündeln                      |
|               | Fett in der Bauchhöhle      |        |         | ein wenig in<br>der Nierenge-<br>gend und am<br>Mesenterium |
| mikroskopisch | Intramuskuläres Bindegewebe | keines | keines  | reichlich   |
|               | Fettzellen                  | wenig  | wenig   | nur in Stellen<br>der Anhäufung                             |

diesbezüglichen Beobachtungen sind in der Tabelle XXII zusammengestellt. Die Fleischfarbe wurde gleich nach dem Abschlachten der Stuten bestimmt.

Bei Untersuchung der Verhältnisse bezüglich des Bindegewebes und des Fettes in den Muskeln der untersuchten Koniks und Pferde (vergl. Tabelle XXII) ist zu beachten, daß wir es hier mit weiblichen Tieren zu tun haben, bei welchen, wie bekannt, das reichlichere Vorhandensein sowohl des intramuskulären Bindegewebes wie auch der Muskeln gewissermaßen ein Geschlechtsmerkmal bildet. Außerdem ist zu bedenken, daß wir angesichts der ungleichen Kondition der untersuchten Stuten, in dieser Hinsicht nur die beinahe in demselben Ernährungszustande sich befindlichen Exemplare, wie z. B. die Koniks Nr. 3 und Nr. 5, untereinander vergleichen können.

Wenn wir somit die genannten Koniks Nr. 3 und Nr. 5 bezüglich der besprochenen Einzelheiten vergleichen, so gelangen



## XXII.

suchten Stuten, auf Grund der makroskopischen und mikroskopischen

| Koniks  |  | Pferde                       |                               |                              |                     |
|---|--|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 4   | 5  | A                            | B                             | C                            | D                   |
| hellrot   | dunkelrot                                  | dunkelrot                    | dunkelrot                     | dunkelrot                    | dunkelrot           |
| fehlt gänzlich  | weniger als bei 3, an dem Bindege-<br>webe | keine Mar-<br>morie-<br>rung | schwache<br>Marmorie-<br>rung | keine Mar-<br>morie-<br>rung | keines              |
| sehr wenig  | wie bei 3                                  | keines                       | ein wenig                     | keines                       | keines              |
| stellenweise<br>in Häufchen<br>an den Mus-<br>kelhüllen | wenig                                      | keines                       | sehr wenig                    | keines                       | keines              |
| wenig   | wenig                                      | wenig                        | wenig                         | auffallend<br>wenig          | auffallend<br>wenig |

wir zu dem Schlusse, daß der Konik Nr. 3 des Waldtarpanotypus sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch mehr intramuskuläres Bindegewebe und intramuskuläres Fett als der Konik Nr. 5 des Steppentarpantypus aufwies. Nichtsdestoweniger ist zu unterstreichen, daß die vollen und runden Formen des Koniks Nr. 3 vor allem mit der oben besprochenen, den Koniks dieses Typus eigentümlichen Hypertrophie der Muskelgewebe zu verknüpfen sind.

Aus den Zahlenangaben der Tabelle XXIII ersehen wir, daß die chemische Analyse sowohl die makroskopischen als auch die mikroskopischen Beobachtungen bezüglich des größeren Gehaltes an Fett in den Muskeln des Koniks Nr. 3 im Vergleiche zum Konik Nr. 5 bestätigt hat. Im Muskelkomplex *Errector trunci*, beträgt beim Konik Nr. 3 der diesbezügliche Überschuß des Fettes sogar 78,6%. Ein etwas geringerer Gehalt von Trockensubstanz im Fleische des Koniks Nr. 3 scheint für eine größere Saftigkeit des Fleisches dieses Koniks zu sprechen.



TABELLE XXIII.

Resultate der chemischen Analyse des Fleisches der untersuchten Stuten  
(prozentuelle Mittelwerte aus 3-maligen Bestimmungen).

| Nr. | Stuten                    | Koniks         |                | Pferde  |         |
|-----|---------------------------|----------------|----------------|---------|---------|
|     |                           | 3              | 5              | A       | C       |
| 1   | Trockensubstanz . . . . . | <b>25·7942</b> | <b>26·3262</b> | 23·0620 | 26·3980 |
| 2   | Rohfett . . . . .         | <b>4·3403</b>  | <b>2·4331</b>  | 1·0243  | 0·7428  |
| 3   | Rohprotein . . . . .      | <b>21·0000</b> | <b>22·9000</b> | 21·5000 | 25·7600 |
| 4   | Asche . . . . .           | <b>1·1643</b>  | <b>1·3004</b>  | 1·1114  | 1·4200  |

Weitere wichtige Unterschiede machen sich bei den verglichenen Koniks Nr. 3 und 5 in der Flächengröße der Muskelfaserquerschnitte ihres *Errector trunci* bemerkbar. Diese Unterschiede ergeben sich aus den Zahlenangaben der Tabelle XXIV.

TABELLE XXIV.

Flächengröße der Muskelfaserquerschnitte der untersuchten Stuten in mm<sup>2</sup>  
( $m$  = mittlerer Fehler des Mittelwertes,  $\sigma$  = mittlere Abweichung,  $V$  = Variationskoeffizient,  $n$  = Zahl der gemessenen Muskelfaserquerschnitte).

| Stuten | $n$ | Arithm. Mittelw. in mm <sup>2</sup> | Biometr. Mittelw. in mm <sup>2</sup> | min. in mm <sup>2</sup> | max. in mm <sup>2</sup> | $m \pm$         | $\sigma \pm$    | $V$ in %     |
|--------|-----|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 1      | 100 | 0·001824                            | 0·001818                             | 0·000348                | 0·003380                | 0·000058        | 0·000582        | 32·01        |
| 2      | 50  | 0·001493                            | 0·001492                             | 0·000744                | 0·002660                | 0·000076        | 0·000538        | 36·06        |
| 3      | 100 | <b>0·002408</b>                     | <b>0·002408</b>                      | <b>0·000648</b>         | <b>0·005360</b>         | <b>0·000045</b> | <b>0·000450</b> | <b>18·69</b> |
| 4      | 100 | 0·001090                            | 0·001090                             | 0·000168                | 0·001948                | 0·000040        | 0·000400        | 36·70        |
| 5      | 100 | <b>0·001844</b>                     | <b>0·001834</b>                      | <b>0·000408</b>         | <b>0·003260</b>         | <b>0·000060</b> | <b>0·000600</b> | <b>32·72</b> |
| A      | 100 | 0·001579                            | 0·001568                             | 0·000372                | 0·003048                | 0·000052        | 0·000516        | 32·91        |
| B      | 100 | 0·001303                            | 0·001300                             | 0·000432                | 0·002312                | 0·000035        | 0·000352        | 27·08        |
| C      | 100 | 0·001401                            | 0·001400                             | 0·000292                | 0·003460                | 0·000053        | 0·000532        | 38·00        |
| D      | 100 | 0·001167                            | 0·001172                             | 0·000648                | 0·002560                | 0·000038        | 0·000376        | 32·08        |

Aus den Angaben der Tabelle XXIV geht hervor, daß übereinstimmend mit den von Adametz und Schulze (8) beim brachycephalen Alpenrinde festgestellten Verhältnissen unter den



vergleichenen Koniks und überhaupt unter allen untersuchten Stuten der Konik Nr. 3 (Vertreter des Waldtarparantypus), dessen Merkmale der Brachycephalie und Mikromelie oben nachgewiesen und besprochen wurden, die größten Muskelfasern aufwies. Bei gleich guter Kondition beträgt die mittlere Fläche von dessen Muskelfasern (Dicke) an vertikalen Querdurchschnitten gemessen  $0.002408 \text{ mm}^2$  (min.  $0.000648$ , max.  $0.005360 \text{ mm}^2$ ), während beim Konik Nr. 5 des Steppentarpantypus der diesbezüglich biometrische Mittelwert  $0.001834 \text{ mm}^2$  (min.  $0.000408$ , max.  $0.003260 \text{ mm}^2$ ), ausmacht. Der Überschuß an Dicke der Muskelfasern beträgt somit beim Konik Nr. 3 im Vergleiche zum Konik Nr. 5 im Mittel  $31.3\%$ . Die Differenz zwischen der mittleren Dicke der Muskelfasern beider verglichenen Koniks beträgt:  $\text{Diff} = 0.00057$ ; der mittlere Fehler dieser Differenz,  $m \text{ Diff.} = \pm 0.000075$ . Das Verhältnis des mittleren Fehlers zu Differenz:  $\text{Diff.}/m \text{ Diff.}$  ist  $8.1$ . Nachdem die Differenz mehr als vierfach ihren wahrscheinlichen Fehler überschreitet, so kann man sie als biometrisch wesentlich betrachten. *Eo ipso* muß man auch den oben ausgewiesenen Unterschied bezüglich der Dicke der Muskelfasern bei den verglichenen Koniks als wesentlich betrachten.

Wir sehen somit, daß die zu Anfang dieses Abschnittes besprochene, dem polnischen Konik des Waldtarparantypus eigentümliche Muskelhypertrophie vor allem in einer bedeutenden Verdickung der Muskelfasern, und zwar ganz analog wie es Adametz und Schulze beim brachycephalen Alpenrinde festgestellt haben, ihre Erklärung findet.

TABELLE XXV.

Absolute und relative Gewichte der Haut der untersuchten Stuten in kg.

| Nr. | Stuten   | Koniks |       |              |       |              | Pferde |      |       |       |
|-----|--|--------|-------|--------------|-------|--------------|--------|------|-------|-------|
|     |  | 1      | 2     | 3            | 4     | 5            | A      | B    | C     | D     |
| 1   | Lebendgew. d. Stuten                                       | 246    | 241.5 | <b>262.5</b> | 135.5 | <b>280.5</b> | 282    | 276  | 267.5 | 295.5 |
| 2   | Gewicht der Haut im frischen Zustande .                    | 16.05  | 17.1  | <b>18.7</b>  | 11.25 | <b>21.4</b>  | 19.5   | 21.4 | 21    | 21.95 |
| 3   | % des Hautgewichtes im Verhältnisse zum Lebendgewichte . . | 6.5    | 7.1   | <b>7.1</b>   | 8.3   | <b>7.6</b>   | 6.9    | 7.8  | 7.9   | 7.4   |

9\*



Zum Schlusse sind hier noch die absoluten und relativen Hautgewichte der untersuchten Stuten zu erwähnen. Bei gleich guter Kondition ist beim Konik Nr. 3 das relative Hautgewicht in Prozenten des Lebendgewichtes ausgedrückt etwas niedriger als beim Konik Nr. 5. Ob und inwiefern dies mit einer besseren Fleischausbeute beim Konik Nr. 3 in Verbindung zu bringen wäre, ist schwer zu beurteilen, da insbesondere technische Schwierigkeiten, unter welchen die Autoren in Biłgoraj ihre Untersuchungen ausführten, das vollständige Schlachtgewicht der untersuchten Stuten festzustellen nicht erlaubten.

### 3. Charakteristik der Hypophyse (*Hypophysis cerebri*) und des Türkensattels (*Sella turcica*) der untersuchten Stuten und Zusammenhang dieser Merkmale mit den oben nachgewiesenen Unterschieden zwischen den polnischen Koniks des Wald- und des Steppentartypus.

#### A. Hypophyse.

Bevor wir zur Charakteristik der Hypophyse der untersuchten Stuten übergehen, erscheint es zweckmäßig manche Einzelheiten bezüglich der Morphologie und Funktion der Hypophyse im allgemeinen und beim Pferde speziell, in Erinnerung zu bringen. Wie dies Křiženecký (38) angibt, wurde der Einfluß dieser endokrinen Drüse auf das Wachstum, die Geschlechtsentwicklung und auch auf die Produktion der Gebrauchstiere (insbesondere auf die Milchergiebigkeit und Eierproduktion) in einer Reihe spezieller Untersuchungen seitens verschiedener Autoren nachgewiesen. Man hat außerdem die Erhöhung des Gewichtes der Hypophyse sowohl mit fortschreitendem Alter des Tieres wie auch mit zunehmendem Lebendgewichte festgestellt. Auch der Zusammenhang des Gewichtes der Hypophyse mit dem Geschlechte und mit dem Geschlechtszustande des gegebenen Individuums wurde festgestellt. Jedoch sind bei Pferden die Resultate bezüglich der Gewichtsunterschiede der Hypophyse in Abhängigkeit vom Geschlechte nicht einstimmig. Was die Gestalt der Hypophyse anbelangt, so wird dieselbe von Trautmann (70 u. 71) als ein in der Regel längliches, flaches, herzförmiges oder kastanienartiges Gebilde charakterisiert. Die Ausmaße der Hypophyse beim Pferde bezeichnet dieser Verfasser wie folgt: Länge bei jungen Pferden



21—24 mm, bei älteren im Mittel 17 mm; größte Breite (am hinteren Teile) 20 mm, geringste Breite (am vorderen Teile) 15 mm, Dicke 6·5—8 mm. Das Gewicht der Hypophyse inklusive des Infundibulum, schwankt nach Trautmann in den Grenzen zwischen 1·85 und 2·1 gr. Bei Kříženecký (38) finden wir für das Gewicht und die Ausmaße der Hypophyse beim Pferde noch folgende Angaben: nach Trautmann Gewicht 1·85—2·8 gr, Länge 21—24 mm, Dicke 6—8 mm; nach Kühn durchschnittliches Gewicht bei Hengsten 2·701 gr, bei Stuten 2·645 gr, bei Wallachen 2·432 gr; nach Saito Durchschnittsgewicht bei Stuten 1·84 gr, bei Wallachen 1·76 gr. Dieser von Kříženecký letztens zitierte Autor, welcher bei den Stuten den Einfluß der Trächtigkeit auf eine deutliche Vergrößerung der Hypophyse nachgewiesen hat, gibt außerdem für die Stuten in Abhängigkeit von der Trächtigkeit folgende Durchschnittsgewichte der Hypophyse an: bei nicht-trächtigen Stuten 1·84 gr, bei trächtigen Stuten 2·06 gr. Saito hat außerdem nachgewiesen, daß die genannte Erhöhung des Gewichtes der Hypophyse während der Trächtigkeit auf Vergrößerung des vorderen Drüsenlappens der Hypophyse (Pars anterior) beruht. Analoge Verhältnisse haben manche andere Forscher auch beim Rinde und bei Schweinen festgestellt.

Im Zusammenhange mit den angeführten Kenntnissen über den Einfluß verschiedener Faktoren auf das Gewicht der Hypophyse der Pferde ist der Umstand wichtig, daß in den vorliegenden Studien über die Hypophyse der untersuchten Stuten das ganze Material demselben Geschlechte angehörte und daß keine der Stuten trächtig war. Bezüglich der verglichenen Stuten Nr. 3 und Nr. 5 ist es wichtig, daß dieselben in gleich gutem Ernährungszustande sich befanden und daß sie keine größeren Unterschiede weder betreffs des Alters noch betreffs des Lebendgewichtes aufwiesen.

Was das Gewicht und die Maße der Hypophyse bei den untersuchten Stuten anbelangt, so ist vor allem festzustellen, daß in dieser Hinsicht deutliche Unterschiede zwischen den Koniks und den Pferden vorkommen. Die Hypophyse der typischen tarpanähnlichen Koniks weist nämlich außer einer typisch herzförmigen Gestalt auch ein bedeutend geringeres Gewicht und geringere Längen- und Breitenmaße auf; dagegen ist die Dicke in der Hypophyse der tarpanähnlichen Koniks (Nr. 3 und Nr. 5) angesichts



TABELLE

Angaben über Gestalt, Gewicht und Maße der Hypophyse

| Nr. | Stuten                            | Koniks   |  |                                  |
|-----|-----------------------------------|--|--|----------------------------------|
|     |                                   | 1  | 2  | 3                                |
| 1   | Gestalt                           | flach, länglich-oval   | herzförmig   | unregelmäßig herzförmig          |
| 2   | Charakteristik der unteren Fläche | Vertiefung längs sagittaler Achse auf der Strecke von $\frac{3}{4}$ d. Länge | ganz seichte Vertiefung vorne auf der Strecke v. $\frac{1}{4}$ Länge, sonst konvex | seichte Delle in vorderer Hälfte |
| 3   | Gewicht im frischen Zustande      | 1·364  | 1·230  | <b>1·252</b>                     |
| 4   | Gewicht nach Fixierung            | 1·032  | 0·948  | <b>0·982</b>                     |
| 5   | Länge                             | 19·5   | 13   | <b>14</b>                        |
| 6   | Breite                            | 17·5   | 14·5   | <b>16·5</b>                      |
| 7   | Höhe (Dicke)                      | 6  | 9·5  | <b>8</b>                         |

ihrer typischen Herzförmigkeit größer als in den flachen Hypophysen der Pferde. Ob man diese Verhältnisse als Regel betrachten darf, ist hier angesichts des knappen Materials schwer endgiltig zu entscheiden. Nichtsdestoweniger verdient der Umstand Beachtung, daß in der Hypophyse der Stute B, bei welcher trotz des gemischten Charakters die Merkmale des Koniks schon auf Grund oberflächlicher Beurteilung festgestellt wurden, das entsprechende Dickenmaß an die Verhältnisse bei den tarpanähnlichen Koniks erinnert.

Wie aus der Tabelle XXVI hervorgeht, sind bei den untersuchten Koniks und Pferden die diesbezüglichen Hypophysengewichte und -Maße folgende: bei den ausgewachsenen Koniks (Stuten) beträgt das mittlere Gewicht im frischen Zustande 1·283 gr (min. 1·230, max. 1·364 gr), nach Fixierung in »Susa« im Mittel 0·995 gr (min. 0·948 max. 1·032 gr), dagegen bei den ausgewachsenen Pferden (Stuten) beträgt das Gewicht der Hypophyse im frischen Zustande 1·781 gr (min. 1·530, max. 2·135 gr), nach Fixierung Mittelwert 1·395 gr (min. 1·216, max. 1·645 gr). Die Maße der



## XXVI.

der untersuchten Stuten (Gewichte in gr — Maße in mm).

| Koniks          |  | Pferde                                |  |  |                            |
|-----------------|--|---------------------------------------|--|--|----------------------------|
| 4               | 5  | A                                     | B  | C  | D                          |
| kastanienförmig | typisch herzförmig                             | fast quadratförmig                    | kastanienförmig mit Tendenz zur Herzförmigkeit | unregelmäßig herzförmig                              | länglich-oval              |
| leicht konvex   | gleichmäßig konvex, ohne Spur einer Vertiefung | breite Furche längs der Sagittalachse | seichte Delle in vorderer Hälfte, sonst konvex | etwas tiefere Delle in vorderer Hälfte, sonst konvex | seichte Delle, sonst flach |
| 0·695           | <b>1·287</b>                                   | 1·560                                 | 2·135  | 1·530  | 1·900                      |
| 0·533           | <b>1·017</b>                                   | 1·257                                 | 1·645  | 1·216  | 1·461                      |
| 12              | <b>15</b>                                      | 18·5                                  | 16   | 16   | 20                         |
| 12·5            | <b>15·5</b>                                    | 18·5                                  | 17·5   | 18·5   | 17·5                       |
| 7               | <b>9</b>                                       | Mitte 5<br>Rand 6·5                   | 9  | 7·5  | 7·5                        |

Hypophyse, kontrolliert nach der Fixierung waren folgende: bei den ausgewachsenen Koniks Länge im Mittel 15·4 mm (min. 13, max. 19·5 mm), Breite Mittelwert 16 mm (min. 14·5, max. 17·5 mm); Dicke (Höhe) im Mittel 8·1 mm (min. 6, max. 9·5 mm). Bei den Pferden folgende Maße: Länge im Mittel 17·6 mm (min. 16, max. 20 mm), Breite Mittelwert 18 mm (min. 17·5, max. 18·5 mm), Dicke (Höhe) im Mittel 7·6 mm (min. 6·5, max. 9 mm). Es ist jedoch zu bemerken, daß in den oben angeführten Maßen der Hypophyse der Koniks die Vergrößerung des mittleren Längen- und Breitenmaßes wie auch die Verminderung des mittleren Dicken-(Höhen)-Maßes durch die Hypophyse des Koniks Nr. 1 beeinflusst wurden, welcher trotz des kleineren Wuchses und der mausgrauen Farbe schon bei oberflächlicher Besichtigung eine gewisse Abweichung vom Tarpantypus verriet und bei welchem, wie schon früher bemerkt wurde, insbesondere die Hypophyse im Vergleiche zu den Koniks Nr. 2, 3 und 5 eine atypische Form aufweist. Bei Nichtberücksichtigung der Hypophyse dieser Stute gestalten sich somit die Mittelwerte des Gewichtes und der Maße der Hypophyse,



berechnet auf Grund der tarpanähnlichen Koniks Nr. 2, 3 und 5 wie folgt: Gewicht im frischen Zustande im Mittel 1·256 gr, nach Fixierung im Mittel 0·982 gr; Länge im Mittel 14 mm, Breite im Mittel 15·5 mm, Dicke (Höhe) im Mittel 8·8 mm. Im Lichte der vorstehend angeführten, großen Unterschiede sowohl bezüglich des Gewichtes wie auch der Maße der Koniks und der Pferde finden die Beobachtungen der von Kříženecký (38) zitierten Autoren bezüglich der Abhängigkeit des Gewichtes und der Größe der Hypophyse vom Körpergewichte des Tieres, ihre Bestätigung. Im Zusammenhange mit den kleinen Körpergestalten und dem kleinen Lebendgewichte der Koniks sind diese geringen Gewichte und Maße der Hypophyse bei den Koniks zusammen mit der oben nachgewiesenen Formverschiedenheit zugleich auch als Rassemerkmale zu betrachten. Auf Grund der angeführten Unterschiede sehen wir außerdem, daß die seitens Kříženecký als Durchschnittswerte für die Pferde angegebenen mittleren Hypophysengewichte und -Maße nicht zu verallgemeinern sind.

TABELLE XXVII.

Relative quantitative Verhältnisse der Hypophyse bei den untersuchten Stuten.

| Stuten          | Menge der Hypophyse in Grammen auf:  |                          |                            |                       | Mengen mancher Ausmaße bzw. Gewichte, die auf 1 Gramm der Hypophyse entfallen |                  |                  |                    |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|---|------------------|------------------|--------------------|
|                 | 100 mm der Basilarlänge des Schädels | 100 cm der Widerristhöhe | 100 kg des Lebendgewichtes | 100 gr des Grobhirnes | Basilarlänge des Schädels mm  | Widerristhöhe cm | Lebendgewicht kg | Grobhirngewicht gr |
| 1               | 0·300                                | 1·041                    | 0·554                      | 0·329                 | 333·6   | 96·0             | 180·4            | 304·087            |
| 2               | 0·252                                | 0·932                    | 0·509                      | 0·266                 | 397·6   | 107·3            | 196·3            | 376·602            |
| 3               | 0·261                                | 0·986                    | 0·477                      | 0·304                 | 383·4   | 101·4            | 209·7            | 329·473            |
| 4               | 0·169                                | 0·604                    | 0·513                      | 0·178                 |   |                  |                  |                    |
| 5               | 0·267                                | 1·005                    | 0·459                      | 0·250                 | 374·5   | 99·5             | 217·9            | 400·778            |
| Mittelw. ohne 4 | <b>0·270</b>                         | <b>0·991</b>             | <b>0·500</b>               | <b>0·287</b>          | <b>372·3</b>  | <b>101·05</b>    | <b>201·1</b>     | <b>352·735</b>     |
| A               | 0·307                                | 1·099                    | 0·553                      | 0·341                 | 325·6   | 91·0             | 180·8            | 293·058            |
| B               | 0·442                                | 1·536                    | 0·774                      | 0·451                 | 226·2   | 65·1             | 129·3            | 221·719            |
| C               | 0·304                                | 1·133                    | 0·572                      | 0·348                 | 329·4   | 88·2             | 174·8            | 287·529            |
| D               | 0·382                                | 1·407                    | 0·643                      | 0·372                 | 261·6   | 71·1             | 155·5            | 269·079            |
| Mittelw.        | <b>0·359</b>                         | <b>0·294</b>             | <b>0·636</b>               | <b>0·378</b>          | <b>285·7</b>  | <b>78·85</b>     | <b>160·1</b>     | <b>267·846</b>     |



Die geringeren Gewichte der Hypophyse bei den Koniks im Vergleiche mit den Pferden lassen sich noch besser durch die Analyse des gegenseitigen Verhältnisses zwischen dem Gewichte der Hypophysensubstanz und manchen quantitativen Merkmalen bei den untersuchten Stuten (vergl. Tabelle XXVII) beobachten. Außerdem haben, wie aus Tab. XXVIII zu ersehen ist, die Autoren auch die Korrelation zwischen dem Gewichte der Hypophyse im frischen Zustande und einer Reihe von Merkmalen der untersuchten Stuten berechnet.

TABELLE XXVIII.

Korrelationen zwischen dem Gewichte der Hypophyse im frischen Zustande und manchen Merkmalen bei den untersuchten Stuten ( $r \pm Er$  = Korrelationskoeffizient samt wahrscheinlichen Fehler;  $r/Er$  = Verhältnis des Korrelationskoeffizienten zum wahrsch. Fehler;  $n$  = Anzahl der Stuten).

| Nr. | Verglichene Merkmale  | $r \pm Er$      | $r/Er$ | $n$ |
|-----|---|-----------------|--------|-----|
| 1   | Lebendgewicht . . . . .                                     | + 0.519 ± 0.258 | 2      | 8   |
| 2   | Hautgewicht . . . . .                                       | + 0.512 ± 0.261 | 2      | 8   |
| 3   | Hautgewicht in % v. 1 . . . . .                             | + 0.366 ± 0.306 | 1.2    | 8   |
| 4   | Gewicht des Hinterbeines . . . . .                          | + 0.381 ± 0.302 | 1.3    | 8   |
| 5   | Fleischgewicht des Hinterbeines . . . . .                   | + 0.239 ± 0.333 | 0.7    | 8   |
| 6   | Dasselbe in % v. 4 . . . . .                                | + 0.397 ± 0.298 | 1.3    | 8   |
| 7   | Dasselbe in % v. Knochengewicht des Hinterbeines . . . . .  | - 0.188 ± 0.341 | 0.6    | 8   |
| 8   | Knochengewicht des Hinterbeines ohne Zehenglieder . . . . . | + 0.538 ± 0.251 | 2.1    | 8   |
| 9   | Knochengewicht (8) in % von 4 . . . . .                     | + 0.296 ± 0.322 | 0.9    | 8   |
| 10  | Schädelgewicht mit Fleisch und Zunge . . . . .              | + 0.241 ± 0.333 | 0.7    | 8   |
| 11  | Großhirngewicht . . . . .                                   | + 0.342 ± 0.312 | 1.1    | 8   |
| 12  | Groß- und Kleinhirngewicht . . . . .                        | + 0.388 ± 0.300 | 1.3    | 8   |
| 13  | Widerristhöhe . . . . .                                     | + 0.673 ± 0.193 | 3.5    | 8   |
| 14  | Basilarlänge des Schädels . . . . .                         | + 0.230 ± 0.335 | 0.7    | 8   |

Wie bekannt, kann man den Korrelationskoeffizienten bloß dann als biometrisch wesentlich betrachten, wenn er wenigstens dreifach seinen wahrscheinlichen Fehler überschreitet. In diesem Falle sind infolge der sehr geringen Anzahl der berücksichtigten Individuen fast alle Koeffizienten mit einem großen, wahrscheinlichen Fehler behaftet. Wenn trotzdem der Koeffizient der positiven Korrelation zwischen



dem Gewichte der Hypophyse und dem Maße der Widerristhöhe seinen wahrscheinlichen Fehler 3·5-mal überschreitet, so bedeutet dies, daß man diese Korrelation als biometrisch wesentlich betrachten darf. Die stärksten Korrelationen haben sich sonst zwischen dem Gewichte der frischen Hypophyse und folgenden Merkmalen bemerkbar gemacht: Knochengewicht des Hinterbeines, Lebendgewicht und Hautgewicht. Die durch Kříženecký zitierten Beobachtungen mancher Autoren bezüglich einer positiven Korrelation zwischen dem Gewichte der Hypophyse und dem Lebendgewichte der Tiere, werden hier somit gewissermaßen bestätigt. Falls die untersuchten Stuten in ihrer Kondition mehr ausgeglichen wären, hätte sich wahrscheinlich diese positive Korrelation in einer biometrisch deutlicheren Form geäußert. Diese ungleichmäßige Kondition der hier untersuchten Stuten hat insbesondere in dem, aus der Tabelle XXVIII ersichtlichen Mangel einer wesentlichen Korrelation zwischen dem Gewichte der Hypophyse und den relativen Gewichten sowohl des Fleisches wie auch der Knochen im Hinterbeine, ihren Wiederklang gefunden; ohne Zweifel wurden gerade infolge dieser verschiedenen Kondition, die diesbezüglichen Koeffizienten mit größeren Fehlern behaftet. Am schwächsten hat sich die positive Korrelation zwischen dem Gewichte der Hypophyse und dem Schädelgewichte wie auch der Basilarlänge des Schädels geäußert, deutlicher, aber auch biometrisch unwesentlich, zwischen dem Gewichte der Hypophyse und dem Hirngewichte.

TABELLE XXIX.

Hirngewichte der untersuchten Stuten in gr.

| Nr. | Stuten                             | K o n i k s |         |                |         |                | P f e r d e |         |         |         |
|-----|------------------------------------|-------------|---------|----------------|---------|----------------|-------------|---------|---------|---------|
|     |                                    | 1           | 2       | 3              | 4       | 5              | A           | B       | C       | D       |
| 1   | Großhirn . . . .                   | 414·775     | 463·221 | <b>412·500</b> | 390·365 | <b>515·801</b> | 457·170     | 473·370 | 439·920 | 511·250 |
| 2   | Großhirn samt<br>Kleinhirn . . . . | 470·390     | 529·701 | <b>469·660</b> | 440·790 | <b>582·316</b> | 523·685     | 529·680 | 498·435 | 571·855 |

Wie aus den diesbezüglichen Abbildungen <sup>1)</sup> und Zahlenangaben hervorgeht, unterscheiden sich die Hypophysen der untersuchten Stuten und insbesondere im Bereiche der Koniks der verglichenen

<sup>1)</sup> Siehe Taf. 10, beigelegt zum IV Teil.



Konikstuten Nr. 3 und Nr. 5 (Vertreter des Wald- bzw. Steppentarpantypus) untereinander sowohl in der Form als auch im Gewichte und in den Maßen. Aus den Abbildungen 1, 2 und 4 (Taf. 10) wie auch aus der Tabelle XXVI sieht man vor allem, daß in der Gruppe der Koniks die Stute Nr. 5, welche den Steppentarpantypus repräsentiert, wie auch die ihr bezüglich einer ganzen Reihe von Merkmalen sehr nahestehende Stute Nr. 2, eine Hypophyse besitzen, welche in normaler Lage (von oben) betrachtet eine typisch herzförmige Form aufweist. Auf den Abbildungen 3 und 5 sehen wir, daß auch die untere Fläche (Basis) der Hypophyse bei den genannten beiden Konikstuten Nr. 2 und Nr. 5, hervorgewölbt (konvex) ist. Im Gegensatze zu diesen Hypophysen und insbesondere im Gegensatze zur Hypophyse des Koniks Nr. 5 weist die Hypophyse des Koniks Nr. 3, also des Repräsentanten des Waldtarpantypus, gewisse Unterschiede auf, die eine besondere Beachtung verdienen. Aus den Abbildungen 1, 2 und 4 geht nämlich hervor, daß die Form dieser Hypophyse, indem sie eine Deformation zeigt, von der dem Konik Nr. 5 eigentümlichen regulären Herzform der Hypophyse ein wenig abweicht. Insbesondere lassen die Abbildungen 3 und 5 unzweideutig eine Abplattung der unteren Fläche dieser Hypophyse erkennen und aus der Abbildung 6 geht hervor, daß diese abgeplattete untere Fläche der Hypophyse des Koniks Nr. 3 in der vorderen Hälfte ihrer Länge sogar eine seichte Delle aufweist.

In der Gruppe der Koniks nimmt die Hypophyse des Koniks Nr. 1 bezüglich der Form, eine ganz separate Stellung ein. Wie aus den entsprechenden Abbildungen 1, 2 und 3 wie auch aus der Tabelle XXVI hervorgeht, stellt diese Hypophyse, von oben betrachtet, eine länglich ovale Form dar und ihre untere Fläche weist längs der Sagittalachse auf der Strecke von  $\frac{3}{4}$  der Länge von vorne angefangen, eine Vertiefung auf. Auf der Profilaufnahme dieser Hypophyse fällt eine starke Abplattung derselben ins Auge. Von allen anderen Hypophysen zeigt sie die größte Ähnlichkeit mit der Hypophyse der Pferdestute D, welche (vergl. Tab. I) als verdickter Mischling auf Konik-Grundlage bezeichnet wurde. Es ist hier in Erinnerung zu bringen, daß der Konik Nr. 1 trotz niedrigem Wuchse und mausgrauer Farbe schon auf den ersten Blick die Unreinheit des Typus erkennen ließ. Was das  $1\frac{1}{2}$ -jährige Konikfohlen anbelangt, so weicht zwar seine Hypophyse von der



herzförmigen Hypophyse der erwachsenen Koniks ab, es ist aber hiebei zu bedenken, daß man angesichts des jugendlichen Alters die Form dieser Hypophyse nicht als endgiltig betrachten darf.

In der Gruppe der Pferde fällt, wie es die diesbezüglichen Abbildungen und Zahlenangaben der Tabelle XXVI beweisen, bei den Hypophysen der Pferde B und C ihre Form, die als Übergangsform zu der für die Koniks charakteristischen Hypophyse zu bezeichnen wäre, ins Auge; und zwar: bei der Stute B (Mischling auf Konik-Grundlage) fällt bloß bei bedeutend größeren Ausmaßen die Ähnlichkeit mit der Hypophyse des polnischen Koniks Nr. 3 auf (deformierte Herzform, Konvexität der oberen Fläche, Abplattung der unteren Fläche mit seichter Delle dieser unteren Fläche auf der Strecke der vorderen Hälfte ihrer Länge). Die Hypophyse dieser Stute zeigt schon gewissermaßen eine Kastanienform. Beim Pferde C (orientalisches Halbblut) ist hinsichtlich der Form, die Ähnlichkeit mit der Hypophyse der Koniks Nr. 2 und Nr. 5 des Steppentarpantypus zu verzeichnen. Bei etwas stärkerer als bei der Konikstute Nr. 2 Vertiefung des vorderen Abschnittes der unteren Fläche dieser Hypophyse, sehen wir bei ihr (vergl. Abb. 3, Taf. 10) die herzförmige Hervorwölbung nicht nur an der oberen Fläche sondern auch an dem größeren Teile der unteren Fläche. Schließlich zeigen die Hypophysen der Pferde A und D eine charakteristische Abplattung sowohl der oberen als auch der unteren Fläche. Die Hypophyse des Pferdes A (veredelter Mischling) bildet, wie dies aus der Abbildung 6 und Tabelle XXVI hervorgeht, außerdem auf der unteren Fläche eine breite Furche (Rinne) längs der Sagittalachse. Die Hypophyse des Pferdes D (verdickter Mischling auf Konik-Grundlage) ist auf der unteren Fläche im allgemeinen platt, mit leichter Vertiefung daselbst im vorderen Abschnitte.

Die vorstehend beschriebenen Unterschiede spornen zu weiteren Studien über die Form der Hypophyse bei den einzelnen Pferderassen an, weil aus diesen einleitenden Studien schließend, ein Zusammenhang zwischen dem morphologischen Typus der Hypophyse und dem zoologischen Ausgangstypus der betreffenden Pferderassen zu bestehen scheint.

Aus dem Tierzucht-Institut der Universität in Wilno, Polen.



*Badania nad przysadką mózgową u konika polskiego typu tarpana stepowego i leśnego, jako przyczynek do jego morfologii. Cz. IV.—Einleitende Studien über die Hypophyse beim polnischen Konik (Steppen- und Waldtarpan-typus), als Beitrag zu dessen Morphologie. IV Teil.*

Mémoire

de MM. **T. VETULANI** et **R. SCHULZE**,

présenté le 9 avril 1934, par M. H. Hoyer m. t.

(Planches 8—10).

**B. Sella turcica.**

Im Zusammenhange mit den Studien über die Entwicklungsstörungen von der Art der Achondroplasie (Chondrodystrophie) und insbesondere bei Untersuchung der diesbezüglichen Veränderungen im Bau der Hypophyse, ist die Berücksichtigung der Form des Türkensattels, welcher, wie wir dies bei Adametz lesen, nach Ansicht dieses Verfassers wie auch nach Biedl, Jansen u. a. m. gewissermaßen als Maß der Entwicklung der Hypophyse selbst dienen kann, besonders wichtig. Bei Adametz (2) lesen wir nämlich, daß nach Jansen bei extremer Achondroplasie sogar Fälle eines gänzlichen Verschwindens des Türkensattels bekannt sind. Adametz hat außerdem festgestellt, daß während beim normalen dolichocephalen Rinde, wie z. B. Steppen- oder andalusisches Rind, die Sella turcica eine relativ große, ziemlich lange, breite und tiefe, schüsselartige Grube darstellt, deren größte Tiefe ungefähr auf die Mitte der Länge fällt, weist die Sella turcica beim brachycephalen Alpenrind eine Deformation auf. Diese Deformation beruht nicht nur auf der Abnahme einzelner Maße (insbesondere der Tiefe), sondern vor allem darauf, daß infolge der Ausbuchtung des Türkensattelbodens nach oben, und zwar im



vorderen Abschnitte seiner Länge (manchmal auf der Strecke von  $\frac{2}{3}$  der Länge), die Sella turcica nicht die Form der regulären schüsselartigen Grube annimmt, sondern einer Grube, deren größte Tiefe anstatt in der Mitte, im hinteren Abschnitte sich befindet. Infolge dieser Ausbuchtung im vorderen Abschnitte des Türkensattels, wird der bei normaler Entwicklung des Vorderlappens der Hypophyse unentbehrliche Raum beim brachycephalen Alpenrinde stark reduziert. Analoge konvergente Veränderungen hat Adametz (2) bei den mopsschnauzigen Yorkshires zum Unterschiede von den Wildschweinschädeln und bei den Bulldoggen zum Unterschiede vom bocharischen Hunde konstatiert. Nach Adametz hat auch Biedl unreguläre Reduktionsveränderungen des Türkensattels in Fällen der Verzweigung als Folge der Veränderungen in der Hypophyse festgestellt.

Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, daß bei den verglichenen Koniks Nr. 3 und Nr. 5 in der Sella turcica buchstäblich identische Unterschiede wie die, welche Adametz zwischen dem brachycephalen Alpenrinde einerseits und dem andalusischen, bzw. Steppeninde andererseits, oder zwischen dem Bulldoggen und dem Wolfe, oder zwischen Yorkshire- und Wildschwein konstatiert hat, vorkommen. Da in den untersuchten Schädeln sowohl der Koniks wie auch der Pferde das »*Dorsum sellae*« fehlt, wurde in den betreffenden Abbildungen 6—8 (Taf. 8) der Türkensattel bis zur »*Synchondrosis sphenoccipitalis*« verlängert eingezeichnet. Aus diesen Abbildungen geht hervor, daß während im Schädel des Koniks Nr. 5 (Steppentarpantypus) der Türkensattel die Form einer regulären schüsselartigen Aushöhlung im Keilbeine besitzt, man beim Konik Nr. 3 (Walddarpantypus), infolge der Ausbuchtung (Hervorwölbung) nach oben des vorderen Sattelbodens und somit infolge der Verflachung der Sattelgrube sogar vom beinahe gänzlichen Verschwinden, jedenfalls aber von einer sehr starken Deformation und Reduktion der Sella turcica — analog den anderen chondrodystrophischen Tierformen — sprechen kann. Eben diesen Veränderungen des Türkensattels, d. i. der Verflachung und dem beschränkten Raume für die Entwicklung der Hypophyse beim Konik Nr. 3 im Vergleiche mit dem Konik Nr. 5, entsprechen beim Konik Nr. 3 die oben beschriebenen morphologischen Veränderungen der Hypophyse, besonders die Deformation der normalen Herzform, welche hauptsächlich auf Abflachung, und sogar



Vertiefung der unteren Fläche (Basis) beruht. Aus der von Hiller durchgeführten histologischen Analyse der Hypophysen der untersuchten Stuten ergibt sich, daß diese Abflachung und sogar Vertiefung der unteren Fläche der Hypophyse beim Konik Nr. 3, welche — wie oben dargelegt wurde — mit den Veränderungen des Türkensattels im Zusammenhange stehen, durch die Reduktion der Drüsensubstanz der Hypophyse sowohl im basalen, wie auch vor allem im dorsalen Abschnitte des Hauptdrüsenlappens begleitet werden, während in den normalen herzförmigen Hypophysen der Koniks Nr. 2 und insbesondere Nr. 5 diese Substanz an den erwähnten Stellen reichlicher vorkommt. Schließlich geht aus den Abbildungen 5 und 6 (Taf. 10) hervor, daß der flachen Form der Hypophyse der Pferde, wie z. B. der Pferdestuten A und D, ein Türkensattel in der Art eines sehr seichten Schüsselchens von horizontalem, bzw. bloß schwach nach oben hervorgewölbten Sattelboden, entspricht.

#### 4. Zusammenstellung und Besprechung der Ergebnisse.

Zufolge der angeführten Untersuchungen, die sich insbesondere auf die gründliche Analyse der Unterschiede zwischen den im verfügbaren Materiale der polnischen Koniks typischsten Vertretern des Waldtarpanytypus (*Equus caballus gmelini* Ant. *subspecies silvatica*) und des Steppentarpantypus (*Equus caballus gmelini* Ant.) stützen, wobei die diese Typen vertretenden Koniks Nr. 3 und Nr. 5 von irgendwelchen, mit den Augen erfaßbaren Beimischungen sowohl des Przewalskipferdtypus wie auch der Kaltblutpferde frei waren, gelangen wir zu folgenden Resultaten:

1. Beim Konik Nr. 3 (Waldtarpanytypus) machen sich in Unterscheidung vom Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus) gewisse Exterieur-Unterschiede bemerkbar, wie insbesondere, eine reichlichere Bemuskelung, besonders der Hinterhand und demzufolge mehr abgerundete Körperformen, eine walzenartige Rumpfform mit runder Wölbung der Rippen, ein tiefer Brustkasten, steile Lage des Schulterblattes und daher relative Kürze der Vorhandpartie, größere Abschüssigkeit der Kruppe, üppigere Behaarung des Kinnbartes, Stirnschopfes, der Mähne und des Schweifes, welches letzterer am Ansatz mit einem charakteristischen Pinsel von kürzeren Haaren versehen ist, stärkere Entwicklung der Kastanien an den Hinterbeinen und schließlich die Merkmale der Brachycephalie am Kopfe. Dagegen darf man die relativ kürzere horizontale Rumpf-



länge beim Konik Nr. 3 für die Koniks des Waldtarpantypus nicht zu einer Regel verallgemeinern.

2. Die Schädel- und Skelettunterschiede bezüglich der Vorderbeine erlaubten beim Konik Nr. 3 im Gegensatz zu Konik Nr. 5 deutliche Merkmale der Brachycephalie und Mikromelie festzustellen. Von den im Schädel des Koniks Nr. 3 festgestellten Merkmalen der Brachycephalie sind zu nennen: Verkürzung des Gesichtsteiles, Vergrößerung der Breitenmaße der Stirne, der Wangen und der Schnauze, flache Stirne und ihre deutliche Neigung gegen die Nasenwurzel, niedrige Nase, runde Orbitenform und die über die Stirnfläche hervorragenden Orbitalgegenden, niedriges Hinterhaupt und schließlich die, mit einer Erhabenheit des vorderen Abschnittes der Nasenbeine (Mopsschnauzigkeit) verbundene, deutliche Konkavität der Profillinie hauptsächlich in der Stirnpartie. Von den Merkmalen der Mikromelie sind auf Grund der Untersuchungen der Vorderbeine beim Konik Nr. 3 zu nennen: Verkürzung, Verschmälerung und Verminderung des Umfanges aller wichtigeren Knochen dieser Beine sowie auch eine bedeutende Herabsetzung ihres Gewichtes.

Dagegen hat die Vergleichsanalyse der Rückenwirbel IV—VII, wie auch des großen Hinterhauptloches (*Foramen magnum*) beim Konik Nr. 3 bloß eine sehr schwache Tendenz zur Verschmälerung der Drosselfortsätze und der Markkanäle dieser Wirbel, wie auch zur Verkleinerung des großen Hinterhauptloches, zu konstatieren ermöglicht.

3. Die Unterschiede bezüglich der Bemuskelung, der makroskopischen und mikroskopischen Struktur der Muskeln wie auch der chemischen Zusammensetzung derselben deuten beim Konik Nr. 3 (Waldtarpantypus) auf eine deutliche Tendenz zur stärkeren Entwicklung des Muskelgewebes und dadurch zu einem günstigeren quantitativen Verhältnisse des Fleisches zu den Knochen, auf größeren Gehalt des intramuskulären Bindegewebes und Fettes und schließlich auf eine größere Dicke der Muskelfasern hin.

4. Den obigen Merkmalen der Brachycephalie und Mikromelie wie auch den anderen genannten achondroplastischen Merkmalen gesellen sich beim Konik Nr. 3, als dem Vertreter des Waldtarpantypus, im Vergleiche mit dem Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus), charakteristische Veränderungen in der Hypophyse und im Türkensattel bei. Zum Unterschiede von der typisch herzför-



migen und auch an der unteren Fläche konvexen Hypophyse des Koniks Nr. 5 weist die Hypophyse des Koniks Nr. 3 eine deutliche Deformation auf, welche auf einer Verlängerung ihrer Querachse im Verhältnisse zur Sagittalachse und insbesondere auf einer Abplattung und sogar einer Konkavität des vorderen Abschnittes ihrer unteren Fläche (Basis) beruht.

Dieser Deformation der Hypophyse des Koniks Nr. 3 entspricht eine Deformation ihres Türkensattels, welcher infolge der Verflachung und Hervorwölbung des Sattelbodens im vorderen Abschnitte der Länge, stark reduziert ist und sogar zum Verschwinden neigt. Im Gegensatze zu diesen Verhältnissen entspricht der herzförmigen Hypophyse des Koniks Nr. 5 (Steppentarpantypus) ein regulär schüsselartiger Türkensattel.

5. Aus den Untersuchungen Hiller's über die innere Struktur der Hypophysen der einzelnen Stuten geht hervor, daß sich der besprochenen Abplattung und sogar Einbiegung der unteren Fläche der Hypophyse des Koniks Nr. 3, welche mit den beschriebenen regressiven Veränderungen des Türkensattels in Verbindung steht, besonders im dorsalen Abschnitte der Hypophyse eine Reduktion der Drüsensubstanz des Vorderlappens, die beim Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus) auch an dieser Stelle reichlicher vorhanden ist, hinzugesellt.

6. Im Lichte der Untersuchungen der Hypophyse bei allen berücksichtigten Stuten, sowohl der Koniks wie auch der Pferde, wurde eine biometrisch wesentliche positive Korrelation zwischen dem Gewichte der Hypophysen und dem Maße der Widerristhöhe festgestellt. Dagegen hat sich positive Korrelation zwischen dem Gewichte der Hypophyse und dem Lebendgewichte wie auch zwischen dem Gewichte der Hypophyse und dem Gewichte der Hinterbeine, bezw. dem Fleisch- oder Knochengewichte dieses Beines angesichts der ungleichen Kondition der einzelnen Stuten bei relativ großen diesbezüglichen wahrscheinlichen Fehlern lediglich auf biometrisch unwesentliche Weise angedeutet. Aus den beschriebenen Untersuchungen scheint schließlich hervorzugehen, daß zwischen den morphologischen Typen (Formen) der Hypophyse und den zoologischen Typen der Pferderassen ein Zusammenhang besteht. So wurde z. B. in den vorstehenden Untersuchungen die typisch herzförmige Form der Hypophyse ausschließlich nur bei den typischen tarpanähnlichen Koniks festgestellt.



Die obigen Resultate decken sich bezüglich der Merkmale des Koniks Nr. 3, welcher hier als Vertreter des Waldtarpan analysiert wurde, und insbesondere bezüglich seiner Brachycephalie- und Mikromelie-Merkmale von den regressiven Veränderungen in der Hypophyse und in dem Türkensattel gänzlich (mit einer einzigen Ausnahme bezüglich reichlicherer Anwesenheit von intramuskulärem Bindegewebe und intramuskulärem Fette beim Konik Nr. 3) mit den Ergebnissen der Untersuchungen von Adametz und Schulze (8) über das brachycephale Alpenrind (Tux-Zillertaler).

Analoge Veränderungen in Form einer mehr oder weniger extremen Brachycephalie und Mikromelie wurden auch bei anderen Rinderrassen, u. a. bei dem Niatarind (Darwin-Rütimeyer-Adametz) und Dexter (Crew, Marchlewski) und von anderen Haustiergattungen beim Hunde, Schweine und Maultiere beobachtet. Die Mikromelie wurde außerdem bei Schafen und Ziegen festgestellt (vergl. Adametz 2). Daß diese Veränderungen auch beim Menschen vorkommen, ist allgemein bekannt. Beim Pferde wurden die Brachycephalie und Mikromelie im eigentlichen Sinne, also als achondroplastische (chondrodystrophische) Veränderungen zum erstenmale seitens Vetulani (75), und zwar ausschließlich im Bereiche der zoologischen Tarpanrasse, beim Waldtarpantypus nachgewiesen. Adametz (2) hat, indem er von achondroplastischen Veränderungen bei den verschiedenen oben erwähnten Haustiergattungen schrieb, bezüglich der Pferde bloß ganz im allgemeinen erwähnt, daß beim Pferde, bei dem im Zusammenhange mit seiner Gebrauchsart und Lebensweise die natürliche Zuchtwahl zum Eliminieren der mit solchen Veränderungen behafteten Individuen beitragen müßte, lediglich eine leichte Form dieser Veränderungen möglich wäre. Frank (30) hat, indem er der ganzen Gruppe der orientalischen Pferde im Gegensatz zu den okzidentalischen Pferden die Mopsköpfigkeit zuschrieb, offensichtlich nicht an die Brachycephalie im eigentlichen Sinne dieses Wortes gedacht. Im Lichte der vorliegenden einleitenden Studien über die Hypophyse beim polnischen Konik erfahren die bisherigen Ansichten und zwar sowohl in Bezug auf den Waldtarpan wie auch in Bezug auf die Abstammung des polnischen Koniks eine deutliche Bestätigung und Vertiefung.

Die neuesten Kenntnisse, die wir über die Morphologie und Funktion der Hypophyse außer der diesbezüglichen seitens Ada-



metz (2), wie auch Adametz u. Schulze (8) zitierten Literatur, u. a. Trautmann (70 u. 71), Benda (17), Gudernatsch (32), Kříženecký (38), Dexler (22) und insbesondere Aschner (16) im Lichte der klassischen experimentellen Untersuchungen dieses Autors über die Hypophyse bei den Hunden zu verdanken haben, erlauben zu vermuten, daß an den beim polnischen Konik des Waldtarpantypus (Konik Nr. 3) nachgewiesenen anatomisch-morphologischen Veränderungen in der Hypophyse und im Türken-sattel und insbesondere an den, seitens Hiller nachgewiesenen regressiven histologischen Veränderungen im Drüsen-Vorderlappen der Hypophyse, sich eine Hypofunktion derselben beteiligt. Somit haben die Ergebnisse der vorliegenden Studien zur Erkenntnis eines der Wege, auf welchem beim Waldtarpan und bei dessen Abkömmlingen die ihnen eigentümlichen Konstitutions- und Rassenveränderungen stattgefunden haben, gebracht.

Ob und inwiefern bei den achondroplastischen Exemplaren des polnischen Koniks und der anderen Abkömmlinge des Waldtarpans, auch in der Schilddrüse Veränderungen, welche sekundär durch Vermittlung der Unterfunktion der Hypophyse verursacht werden konnten, vorkommen, wie dies für das Dexterrind Crew und beim achondroplastischen Kalbe der Herefordrasse Craft u. Orr (vergl. Kříženecký) festgestellt haben, ist vorläufig schwer zu entscheiden. In den vorliegenden Studien über den polnischen Konik haben die Autoren die Schilddrüse nicht berücksichtigt und dies sollte somit bei den weiteren diesbezüglichen Untersuchungen berücksichtigt werden.

Um die Variabilität der Merkmale, die sich ganz unabhängig von der in manchen Fällen nachgewiesenen Durchmischung der Merkmale des Wald- und Steppentarpantypus im Bereiche der polnischen Koniks vom Waldtarpantypus bemerken läßt, zu verstehen, sind sicherlich die Bemerkungen von Adametz (2) von sogen. korrelationsbrechenden Individuen, also von solchen Tieren, die den Korrelationen zwischen den einzelnen Merkmalen der Achondroplasie ausweichen, nicht ohne Bedeutung. Im Anschlusse an die genetischen Errungenschaften weist nämlich Adametz beim brachycephalen Alpenrinde auf die Möglichkeit eines gekoppelten oder getrennten Hervortretens einzelner achondroplastischer Merkmale bei einzelnen Tieren wie auch auf den verschiedenen Grad der Ausbildung dieser Merkmale hin. Außerdem stellt A da-



metz fest, daß obwohl alle achondroplastischen Merkmale des Alpenrindes durch eine und dieselbe Ursache hervorgerufen sind (Unterentwicklung und Unterfunktion der Hypophyse), dennoch abhängig vom verschiedenen genetischen Charakter der betreffenden reagierenden Erfolgorgane wie auch unter dem Einflusse spezieller Verteilungsfaktoren unter der achondroplastischen Population, brachycephale Individuen ohne Merkmale der Mikromelie und umgekehrt vorkommen können. Übereinstimmend mit den Bemerkungen von Adametz, daß sich den Merkmalen der Brachycephalie und Mikromelie auch andere Deformationen hinzugesellen können, ist hier noch die bei den polnischen Koniks des Waldtarpantypus beobachtete dorso-lumbale Kyphose statt lumbarer Lordose (vergl. 75, p. 78, Abb. 2) oder bisweilen starke Verkürzung eines der Kiefern, was manchmal eine höchst fehlerhafte Abnutzung der Schneidezähne verursacht, zu erwähnen. Eine solche Verkürzung des Unterkiefers (*Brachygnathio inferior*) wurde einmal schon früher in der Gegend von Biłgoraj bei den Koniks von drei nachfolgenden Generationen derselben Familie beobachtet (vergl. wie oben 75, p. 78, Abb. 2). Zum Schlusse sei hier noch von dem im allgemeinen sanften und ruhigen Temperamente der polnischen Koniks vom Waldtarpantypus Erwähnung getan, während die Koniks des Steppentarpantypus insbesondere in der Bewegung das Temperament der orientalischen Pferde verraten.

Angesichts der vorstehend angeführten Resultate erfordert ein sehr wichtiger Umstand hier noch Besprechung. Wie bekannt (vergl. u. a. Adametz (2), wie auch Adametz u. Schulze (8), waren bei allen bisher in dieser Hinsicht untersuchten Haustiergattungen die Merkmale der Brachycephalie und Mikromelie als pathologische Domestikations-Mutationen betrachtet worden. Indessen hat Vetulani beim Pferde diese Merkmale nicht nur beim domestizierten Konik, sondern — was zu unterstreichen ist — auch bei fossilen Knochenresten des wilden Waldtarpans (z. B. Schädel aus Tribsees oder Schädel aus Dornstetten »B«) festgestellt und beschrieben. Außerdem läßt im Lichte der letzten veröffentlichten Quellen zur Frage des europäischen Waldtarpans (vergl. 81) der wilde Charakter seiner letzten Vertreter, die aus den Urwäldern von Białowieża stammend bis zu Anfang des XIX Jahrh. im Tiergarten des Grafen Zamoyski in der Gegend zwischen Zamość und Biłgoraj lebten, keinen Zweifel aufkommen. Nachdem aus



diesen Quellen außerdem hervorgeht, daß infolge der Verteilung dieser letzten wilden Waldtarpane unter die benachbarten Bauern, das Blut dieser Pferde der Population örtlicher Hauspferde hinzugefügt wurde, erscheint somit dokumentär festgestellt, daß auf die Hauspferde und jedenfalls auf die polnischen Koniks aus der Gegend von Biłgoraj, die achondroplastischen Merkmale des Waldtarpans schon durch die wilde Form übertragen wurden. Es ist somit anzunehmen, daß für den ursprünglichen Tarpan (*Equus caballus gmelini* Ant.) als für eine Steppenform die Bedingungen eines feuchten Klimas des späteren bewaldeten Europas und überhaupt die mit diesem Klima verbundenen Lebensbedingungen sich als insofern ungünstig erweisen mußten, daß sie bei ihm die Veränderungen hervorgerufen haben, welche im Resultate bis ins Keimplasma seiner Gameten hineingedrungen sind und ihn in eine dauernd veränderte Form umgewandelt haben wie die, welche Vetulani (75) als Waldtarpan (*Equus caballus gmelini* Ant. *subspecies silvatica*) abgesondert und bezeichnet hat. Wie man aus den Resultaten der vorliegenden einleitenden Studien urteilen kann, sind diese Veränderungen auf dem Wege über die Hypophyse zustande gekommen und es ist möglich, daß sie auf einem ähnlichen Wege, auf welchen Klatt (37) auf Grund seiner Experimente über die mit Muschelfleisch gefütterten Teichmolche hingewiesen hat, erfolgten. Die vorstehenden Ansichten über die Entstehung der Waldtarpanform finden ihre Begründung u. a. auch in den neueren Ansichten Kronacher's (39), welcher von der Möglichkeit dauernder Mutationen auch unter dem Einflusse langandauernder energischer äußerer Faktoren, und zwar unter der Bedingung des Eindringens dieser Einflüsse bis zum Kerne der Gameten hinein, schreibt. Daß im domestizierten Zustande unter dem Einflusse des Menschen und der künstlichen Selektion auch bei den Koniks die achondroplastischen Merkmale des Waldtarpans nachher eine deutliche Verstärkung erfahren haben, ist ganz verständlich und es sprechen dafür jedenfalls die extremen Formen dieser Merkmale bei den nordwesteuropäischen Ponies.

Wichtig und bis jetzt noch gar nicht geklärt ist die Frage, wie weit der Einfluß des Waldtarpans sich bei der Abstammung der gegenwärtigen kulturellen Pferderassen bemerkbar gemacht hat. Bis jetzt wurde der Einfluß des Waldtarpans bloß beim polnischen Konik unmittelbar nachgewiesen. Aus der Literatur zu schließen,

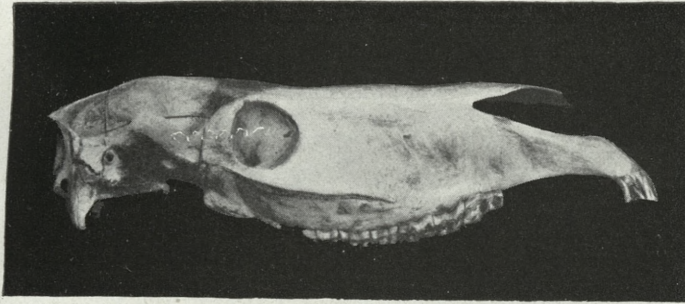


läßt sich dieser Einfluß auch bei anderen mit dem polnischen Konik verwandten primitiven europäischen Koniks und Ponies beobachten. Die bisherigen Schlüsse von Skorkowski (62), daß sich dieser Einfluß auch bei den Araberpferden andeuten soll, sind nicht überzeugend (80). Im Zusammenhange mit der besprochenen Frage des Einflusses des Waldtarpan auf die Abstammung der europäischen Pferde ist hier die Erwähnung Vetulani's (75) aus seiner früheren Arbeit anzuführen, daß nämlich in den Gegenden Europas, wo zur Zeit der Diluvialperiode die Waldformation und das feuchte Waldklima zu überdauern vermochten, die Umwandlung des Steppentarpans in die Waldsubspecies (im Zusammenhange mit dem Rücktritte des Steppentarpans vor der Eisdecke) bedeutend früher vor sich gehen konnte als in jenen Gebieten Europas, welche in der Postdiluvialperiode die Steppenphase durchmachten. In Zusammenhange hiermit kann man die unmittelbaren Beobachtungen Moczarski's (48) als wichtig betrachten, welcher in Frankreich und in Belgien unter den dortigen Percherons, Boulonnais und Ardennern zwei grundsätzlich verschiedene Typen unterscheidet, von denen seiner Ansicht nach der eine sozusagen bloß den gewöhnlichen polnischen Konik in einer »verdickten« und in allen Maßen vergrößerten Ausgabe darzustellen scheint. Wie bekannt, hat man bis jetzt die bei manchen schweren Kaltblutpferden des West- und Nordwest-Europas so oft vorkommenden Merkmale des Tarpans am liebsten den sekundären Einflüssen der orientalischen Pferde zugeschrieben.

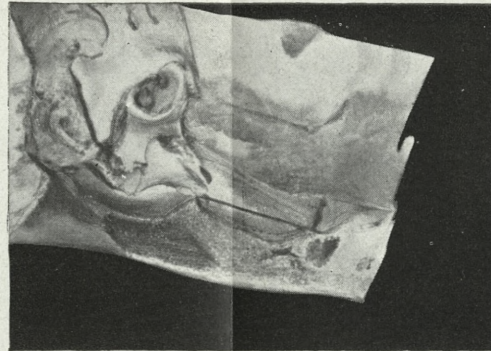
Es ist zu erwarten, daß weitere auf ein reichlicheres Material gestützte Untersuchungen über die Hypophyse beim polnischen Konik die vorliegenden einleitenden Studien bestätigen werden, und daß die weiteren Untersuchungen des Waldtarpanproblems noch andere mit der Abstammung der europäischen Pferde verbundene Einzelheiten aufzuklären erlauben werden<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Anmerkung: Schon während des endgiltigen Druckes dieser Arbeit, ist im Lemberger »Kosmos« ein Artikel von Skorkowski (85) erschienen, worin dieser Verfasser, ohne irgendwelchen triftigen Grund und wie schon vorher (vergl. Vetulani 80 und 83) ohne eigene unmittelbare Untersuchungen, ganz kategorisch gegen die Ansichten von Vetulani (75) und Antonius (15) über das Waldtarpanproblem, auftritt. Es ist ausdrücklich zu betonen, daß auch diese Veröffentlichung Skorkowski's auf unrichtigen Grundlagen basiert. Das seinerseits angeführte Diagramm, in welchem er die männlichen Konikschädel aus der Arbeit Vetulani's (75)

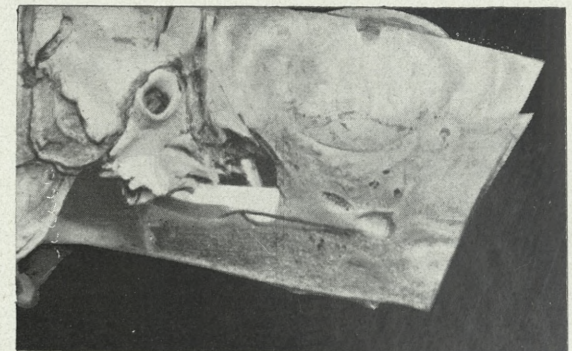




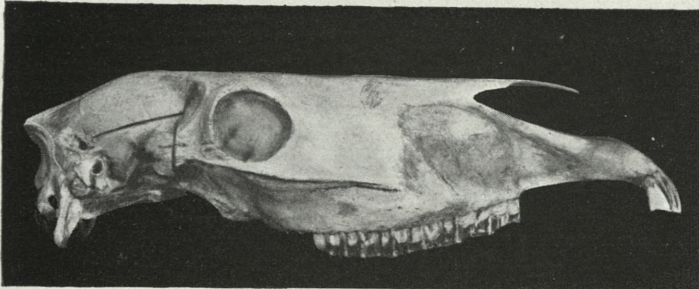
1



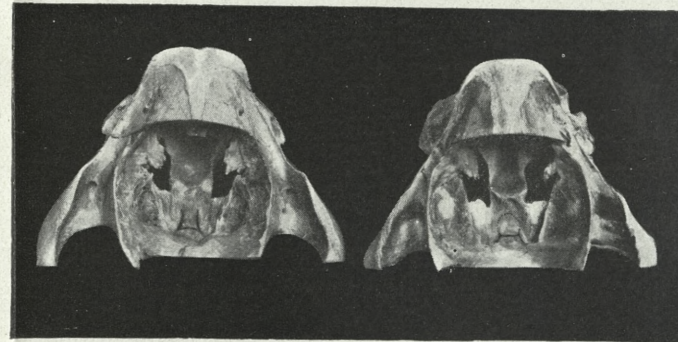
4



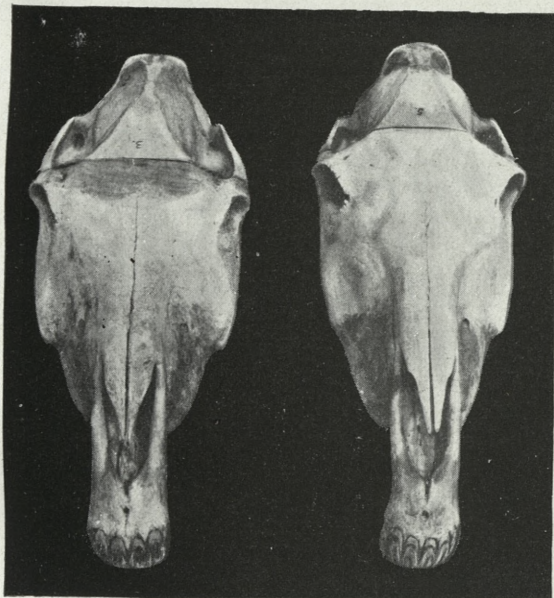
5



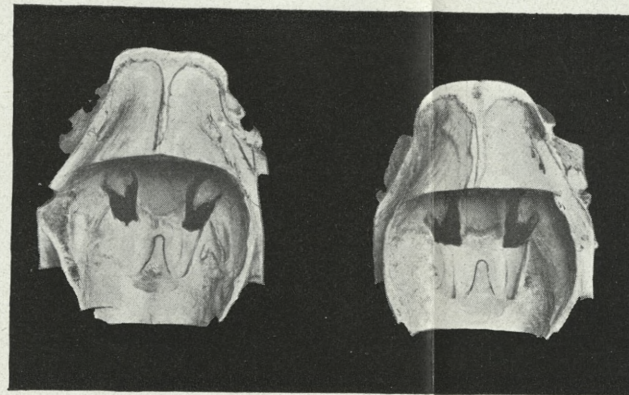
2



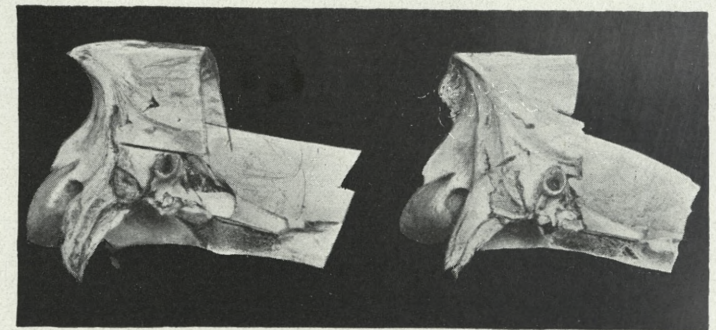
6



3



7



8

T. Vetulani et R. Schulze.

J. Kruszyński phot.







## Erklärung der Abbildungen auf den Tafeln 8—10.

## Tafel 8.

Abb. 1. Profil des Schädels des Koniks Nr. 3 (Walddarpanantypus) stark konkav.

Abb. 2. Profil des Schädels des Koniks Nr. 5 (Steppentarpantypus) leicht konkav.

Abb. 3. Die Schädel der Koniks von vorne (oben) gesehen; links Konik Nr. 3 (Walddarpanantypus), rechts Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus).

Abb. 4. Türkensattel des Koniks Nr. 5 (Steppentarpantypus), im Profil.

Abb. 5. Türkensattel des Koniks Nr. 3 (Walddarpanantypus), im Profil.

Abb. 6. Türkensattel der verglichenen Konikstuten von oben gesehen. Links Konik Nr. 3 (Walddarpanantypus), rechts Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus).

Abb. 7. Türkensattel der Pferdstuten, von oben gesehen. Links Pferd A, rechts Pferd D.

Abb. 8. Türkensattel der Pferdstuten, im Profil. Links Pferd A, rechts Pferd D.

## Tafel 9.

Abb. 1. Das Schulterblatt; links Konik Nr. 3 (Walddarpanantypus), Mitte Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus), rechts Pferd A.

Abb. 2. Das Oberarmbein; links Konik Nr. 3 (Walddarpanantypus), Mitte Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus), rechts Pferd A.

auf Grund von dessen Messungen mit Hilfe der Differenzmethode von Czekanowski — nach Auslassen der weiblichen Konikschädel und der Tarpanschädel — nochmals prüft, ändert an den bisherigen Resultaten Vetulani's gar nichts. Auch hier (85) haben sich die männlichen Konikschädel, welche Vetulani auf Grund seiner eingehenden unmittelbaren Untersuchungen dem Steppen- bzw. Walddarpanantypus zugerechnet hat, separat vorgefunden. Nachdem aber Skorkowski (85) für den Maßstab der Ähnlichkeit eine kleinere Anzahl von kleinsten mittleren Differenzen als Vetulani (75) berücksichtigt hat, konnte er nicht die größere Streuung der Population in seinen Diagramme richtig beurteilen. Auch die Bemerkung Skorkowski's, daß die Messungsmethode von Adametz für die Gesichtslänge des Schädels, welche Vetulani bei Absonderung des Walddarpan mitbeihilflich war, unzutreffend sein sollte, haltet eine objektive Kritik nicht aus. Dasselbe bezieht sich auch auf alle anderen Vorbehalte Skorkowski's gegen den Walddarpan, die es entbehrlich erscheint hier anzuführen, nachdem ihre Unhaltbarkeit schon früher seitens Vetulani (80 u. 83) nachgewiesen wurde. Die besprochenen kritischen Bemerkungen Skorkowski's (85) über den Walddarpan, wie auch seine unmotivierten Ansichten über die Zugehörigkeit des polnischen Koniks zu seinem hypothetischen »polnischen Tarpan (*Equus caballus Gmelini varietas polonica*)« sind somit, unserer Ansicht nach, unbegründet und eigentlich phantastisch.



Abb. 3. Der Unterarm von der Seite gesehen; links Konik Nr. 3 (Walddartarpantypus), Mitte Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus), rechts Pferd A.

Abb. 4. Der Unterarm von vorne gesehen; links Konik Nr. 3 (Walddartarpantypus), Mitte Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus), rechts Pferd A.

Abb. 5. Metacarpus; links Konik Nr. 3 (Walddartarpantypus), Mitte Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus), rechts Pferd A.

Abb. 6. Rückenwirbel V—VII; links Konik Nr. 3 (Walddartarpantypus), Mitte Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus), rechts Pferd A.

Abb. 7. Rückenwirbel V von vorne gesehen; links Konik Nr. 3 (Walddartarpantypus), Mitte Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus), rechts Pferd A.

#### Tafel 10.

Abb. 1. Die Hypophysen der untersuchten Stuten, von dorsaler Seite. Von links nach rechts: 1) Konik-Fohlen Nr. 4, 2) Konik Nr. 2, 3) Konik Nr. 5, 4) Konik Nr. 3, 5) Pferd B, 6) Pferd C, 7) Konik Nr. 1, 8) Pferd D, 9) Pferd A.

Abb. 2. Profilaufnahme der Hypophysen der untersuchten Stuten. Von links nach rechts: 1) Konik-Fohlen Nr. 4, 2) Konik Nr. 2, 3) Konik Nr. 5, 4) Konik Nr. 3, 5) Pferd B, 6) Pferd C, 7) Konik Nr. 1, 8) Pferd D, 9) Pferd A.

Abb. 3. Die Hypophysen der verglichenen Konikstuten von dorsaler Seite. Links Konik Nr. 3 (Walddartarpantypus), rechts Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus).

Abb. 4. Profilaufnahme der Hypophysen der verglichenen Konikstuten. Links Konik Nr. 3 (Walddartarpantypus), rechts Konik Nr. 5 (Steppentarpantypus).

Abb. 5. Die Hypophysen der untersuchten Stuten von dorsaler Seite. Oben die Hypophysen der Koniks von links nach rechts: Nr. 2, 5, 3, 1, 4. In der Mitte die Hypophyse des Pferdes B; unten von links nach rechts die Hypophysen der Pferde A, C, D.

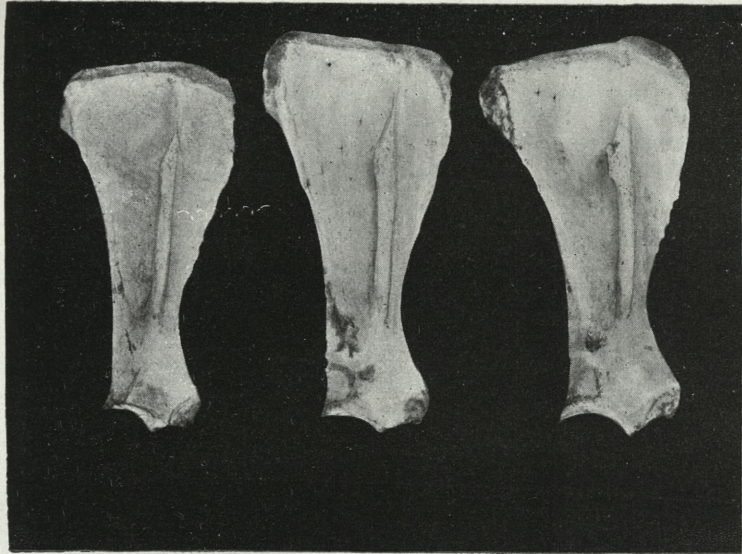
Abb. 6. Zur Charakteristik der unteren Fläche (Basis) der Hypophyse des Koniks Nr. 3 vom Walddartarpantypus. Links Konik Nr. 3, rechts Pferd A.

#### Literatur.

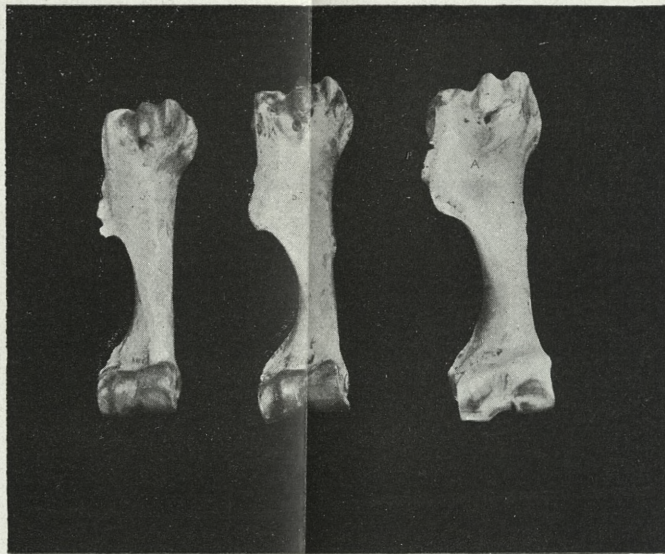
Die mit \* bezeichneten Arbeiten sind den Autoren nur aus Referaten bekannt.

1. A d a m e t z L. Herkunft und Wanderungen der Hamiten. Wien 1920. —
2. A d a m e t z L. Untersuchungen über die brachycephalen Alpenrinder (Tux- und Zillertal, Pusteltal und Eringer) und über die Brachycephalie und Moppschnauzigkeit als Domestikationsmerkmal im allgemeinen. Arbeiten d. Lehrk. f. Tierzucht a. d. Hochschule f. Bodenkultur, II. Bd. Wien 1923. —
3. A d a m e t z L. Über die Beziehungen der Konstitution zu den endokrinen Drüsen. Zeitschrift f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie. Bd. II. Berlin 1924. —
4. A d a m e t z L. Über die Dicke der Muskelfasern als angebliches Mass der Konstitution. Zeitschrift f. Tierzucht und Züchtungsbiologie. Bd. I. Berlin 1924. —
5. A d a m e t z L. Neues über den disproportionierten Zwergwuchs (Achondroplasie) als rassenbildende Domestikationsmutation. Zeitschrift f. Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. III. Berlin 1925. —
6. A d a m e t z L.





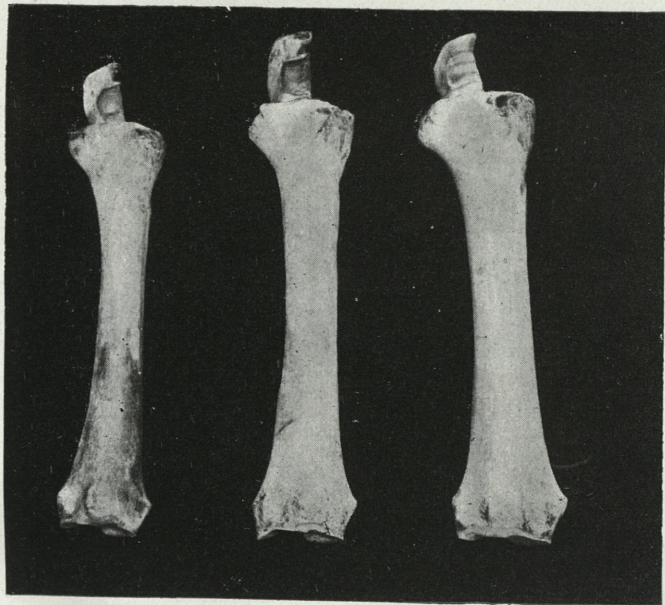
1



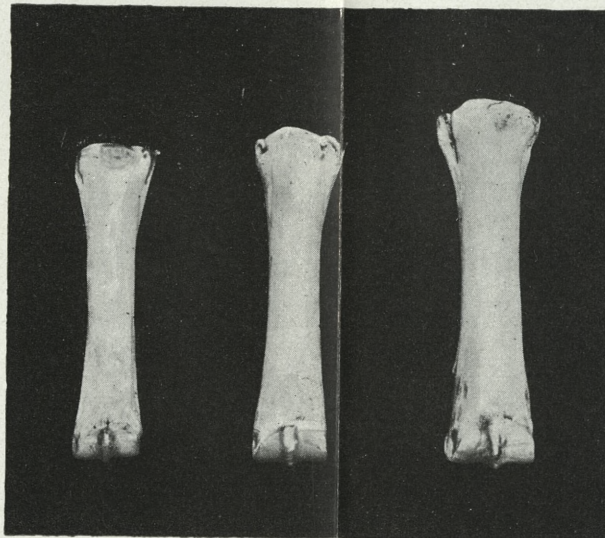
2



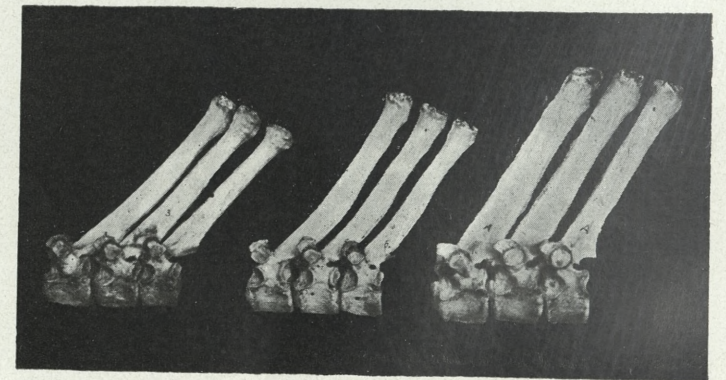
3



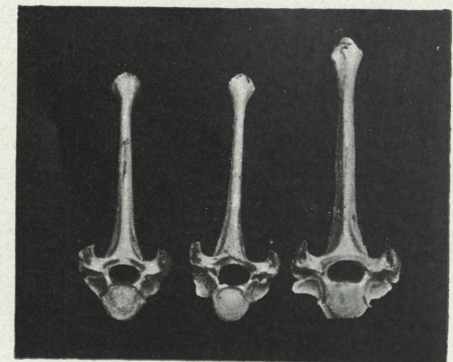
4



5



6

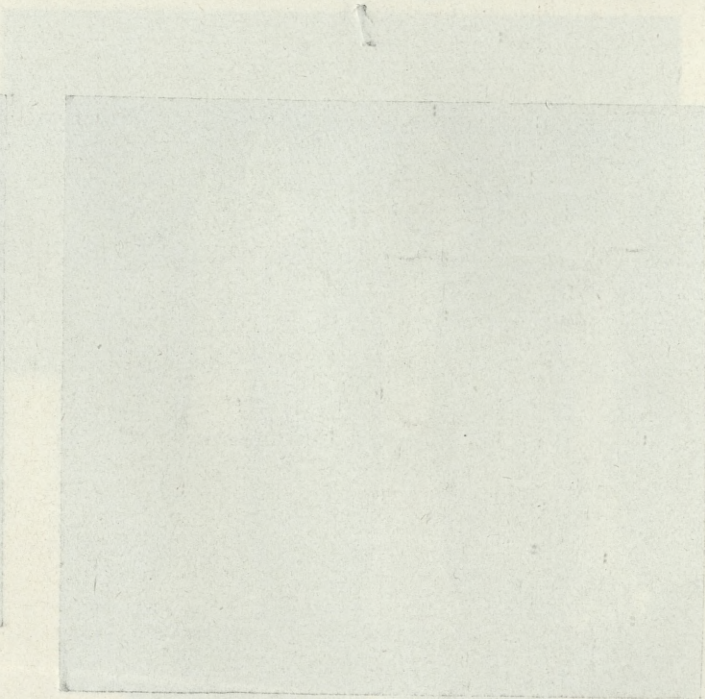
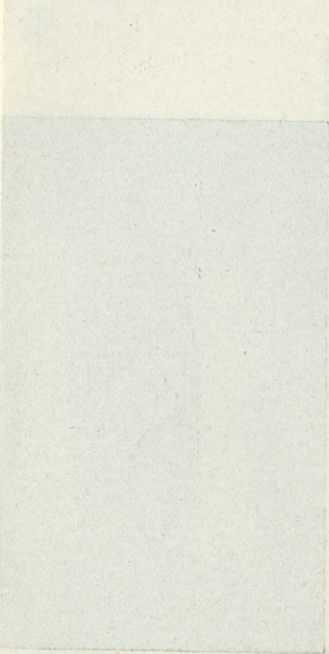
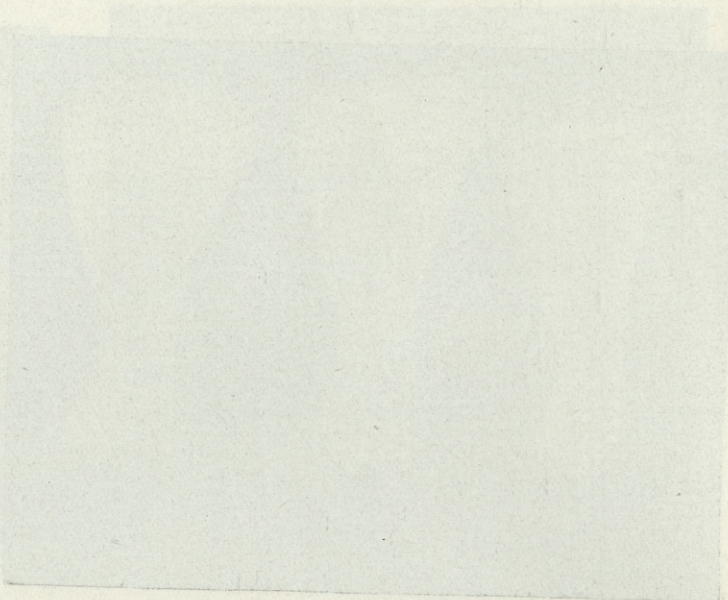
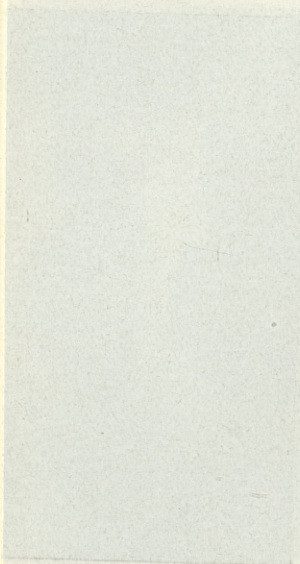


7

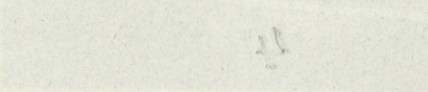
T. Vetulani et R. Schulze.

J. Kruszyński phot.





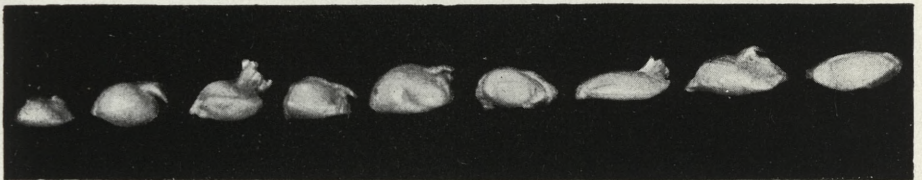
2



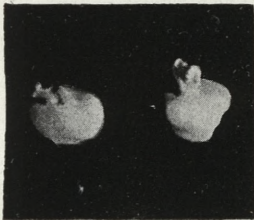




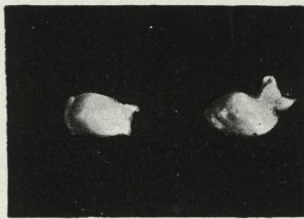
1



2



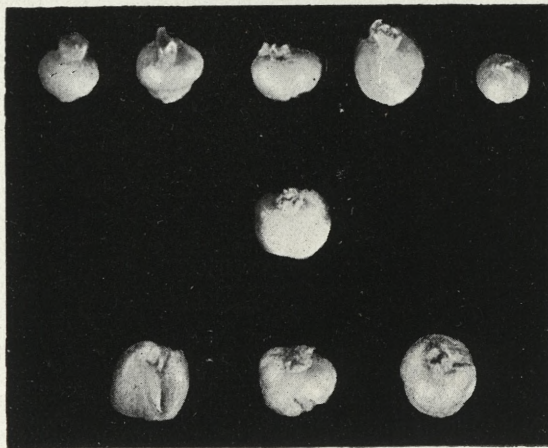
3



4



6

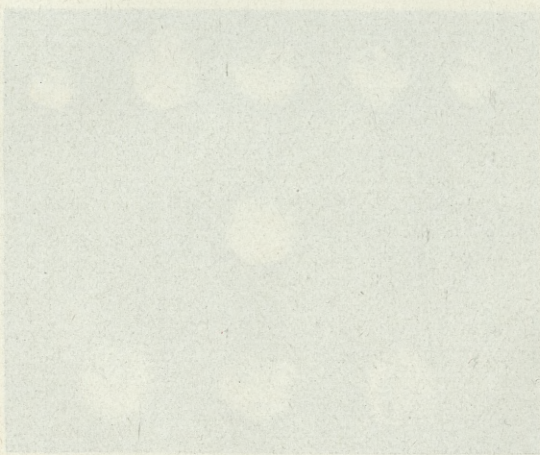
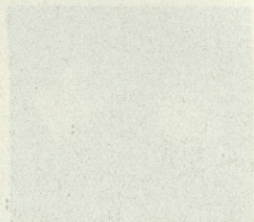
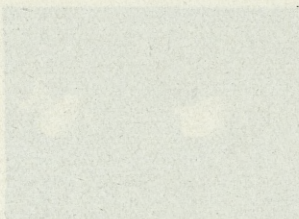
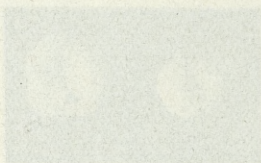
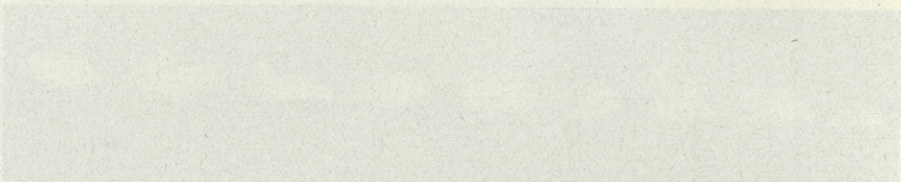
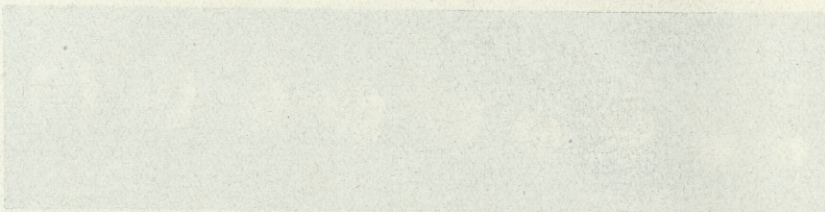


5

*T. Vetulani et R. Schulze.*

*J. Kruszyński phot.*







- Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht. Wien 1926. — 7. Adametz L. On reducing the cost of meat production through selecting certain constitutional types in breeding Cattle. 3 Internat. corn borer conference. Vol. IV. Chicago 1931. — 8. Adametz L. u. Schulze R. Untersuchungen über die wichtigsten Rassenmerkmale, den Habitus und den Konstitutionstypus der Tux-Zillertaler Rinder mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zur wirtschaftlichen Leistung dieser Rasse. Arbeiten d. Lehrkanzel f. Tierzucht a. d. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, V. Bd. in Zeitschrift f. Züchtung, Reihe B. Bd. XXIII, H. 1. Berlin 1931. — 9. Antonius O. Was ist der Tarpan? Naturwissenschaftl. Wochenschrift, N. F. XI. Jena 1912. — 10. Antonius O. Equidenstudien I. Ueber das Aussehen des Tarpans. Verhandl. der k. k. zool. bot. Gesellschaft Wien (Jahrg. 1913). — 11. Antonius O. Grundzüge einer Stammesgeschichte der Haustiere. Jena 1922. — 12. Antonius O. Beobachtungen an Einhufern in Schönbrunn II. Die mongolischen Wildpferde (*Equus caballus przewalskii* Polj.) Zool. Garten (N. F.) Bd. 1. Leipzig 1929. — 13. Antonius O. Beobachtungen an Einhufern in Schönbrunn VI. Ein interessantes Ponyfohlen, Zool. Garten (N. F.) Bd. IV. Leipzig 1931. — 14. Antonius O. Die Pferde als aussterbende Tiergruppe. Biol. Gener. Bd. VIII. Wien und Leipzig 1932. — 15. Antonius O. Ueber einige Quellen zur Frage der europäischen Wildpferde in historisch. Zeit, Arb. d. Lehrk. f. Tierzucht a. d. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, Bd. VI. in d. Zeitschrift f. Züchtung, Reihe B. Bd. XXVII, Heft 1. Berlin 1933. — 16. Aschner B. Physiologie der Hypophyse. Handbuch der inneren Sekretion, herausgegeben von Max Hirsch, Bd. II. — 17. Benda C. Hypophysis Cerebri (Glandula pituitaria, Hirnanhang). Handb. der inneren Sekretion, herausg. v. Max Hirsch, I. Bd. Lief. 6. Berlin 1932. — 18. Berblinger W. Die innere Sekretion im Lichte der morphologischen Forschung (Form und Funktion). Jena 1928. — 19. Brinkmann A. Equidenstudien I—II. Bergen 1919—20. — 20. \*Crew F. A. E. The significance of an Achondroplasia like condition met with in Cattle. Proceedings of the Roy. Soc. Vol. 95, 1923. — 21. \*Crew F. A. E. The Bull-Dog-Calf. A contribution of the study of Achondroplasia. Proceedings of the Roy. Soc. of Medicine, Vol. XVII. 1924. — 22. Dexler H. Endokrines System und seine Erkrankungen. Tierheilkunde und Tierzucht, Enzykl. der prakt. Nutztierkunde Bd. III. Berlin—Wien 1927. — 23. Duerst U. Pferd. Allgemeines. Tierheilkunde u. Tierzucht, Enzykl. der prakt. Nutztierkunde Bd. VIII. Berlin—Wien 1930. — 24. \*Ewart J. C. The Tarpan and its relationship with wild and domestic horses. Proc. Royal Soc. Edinburgh 1905. — 25. Ewart J. C. The possible Ancestors of the horses living under domestication. Reprinted from Science N. S. V. XXX, Nr 763. Edinburgh 1909. — 26. Ewart J. C. The Principles of Breeding and the Origin of domesticated Breeds of animals. U. S. Department of Agric. bureau of Animal Industry 1910. — 27. Ewart J. C. Origin of the Clydesdale and other Heavy breeds of Horses. Transact. of the Highland and Agricult. Society of Scotland 1911. — 28. Falck H. Pferdezucht. Bes. Tierzuchtlehre, herausgeg. v. Prof. Dr. J. Hansen Berlin 1929. — 29. Falz-Fein W. Askania Nova. Neudamm 1930, S. 117 ff. — 30. Franck L. Ein Beitrag zur Rassenkunde unserer Pferde. Landw. Jahrb. Bd. IV. Berlin 1875. —



31. Froelich-Schwarznecker. Lehrbuch der Pferdezucht, VI. Aufl. Berlin 1926. — 32. Gudernatsch F. Entwicklung und Wachstum. Handbuch der inneren Sekretion. Herausg. v. Max Hirsch Bd. II, Lief. 8. — 33. Hilfer St. Beitrag zum Studium über die innere Struktur des Hirnanhanges (Hypophysis cerebri) beim Pferde. (Gleichzeitig im Drucke als Ergänzung der vorliegenden Arbeit). — 34. Hilzheimer M. Pferd. Reallexikon der Vorgeschichte. Bd. X. Berlin 1927. — 35. Hilzheimer M. Die Umbildung der Schädelformen der Haustiere infolge der Domestikation. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, Bd. XII, Heft 1. Berlin 1928. — 36. Jaworski Z. Kranio-logische Untersuchung der Pferdeschädel aus Polesie. Bullet. de l'Acad. Polon. des Sc. et des Lettres, Série B. Cracovie 1924. — 37. Klatt B. Domestikation und Vererbung. Züchtungskunde, Göttingen 1930. — 38. Křiženecky J. Bisherige Erfahrungen über den Einfluss der inneren Sekretion auf Ernährung und Stoffwechsel der landwirtschaftlichen Nutztiere. Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels der landw. Nutztiere, herausg. von Prof. Dr. E. Mangold, Bd. IV. Berlin 1932. — 39. Kronacher C. Züchtungslehre. Berlin 1929. — 40. Kwaschnin-Ssamarin N. und Mockus Z. Die Abstammung des Pferdes und das litauische Pferd. a) I. Teil, Kaunas 1926, b) II. Teil, Kaunas 1927. — 41. Kvašninās-Samarinas (Kwaschnin-Ssamarin N.). Einige Betrachtungen über das spätere Neolithikum und die Bronzezeit im Baltikum. Kosmos Nr. 7—8, 1928. — 42. Kvašninās-Samarinas N. Kranio-logische Untersuchungen über das litauische Pferd. Zeitschrift f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, Bd. XII, Heft 2. Berlin 1928. — 43. Kvašninās-Samarinas N. Studien über die Herkunft des osteuropäischen Pferdes usw. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis) A. XXI. 1. Dorpat 1930. — 44. \*Lush J. L. Duck legged Cattle on Texas Ranches. Journ. of Heredity, Vol. XXI. 1930. — 45. Malsburg K. Histologiczny problemat hodowlany. Kraków 1908. — 46. Malsburg K. Die Zellengröße als Form- und Leistungsfaktor bei den landwirtschaftlichen Nutztieren. D. G. f. Z. Heft 10, 1911. — 47. Marchlewski Th. A note on the conformation of the Dexter breed of Cattle. Bullet. de l'Acad. Polon. des Sc. et de lettres. Série B. Cracovie 1926. — 48. Moczarski Z. Koń roboczy północnej Francji i Belgji. Kraków 1911. — 49. Mohr Erna. Das Waldross der Insel Gotland. Zool. Garten (N. F.) Bd. 6. Berlin 1933. — 50. Mozkus Sig. Osteometrie der Skelette der litauisch-semaitischen Pferderasse mit den Massen einiger orientalischen Pferderassen. Kanaus 1929. — 51. Niezabitowski E. L. Klucz do oznaczania zwierząt ssących Polski. Zeszyt 1. Kraków 1933. — 52. Nitsche M. Untersuchungen über die fossilen Pferdereste Böhmens und ihre Beziehungen zu einigen rezenten und fossilen Pferderassen. Zeitschrift f. ind. Abstammungs- und Vererbungslehre. Band LI, H. 1. Leipzig 1929. — 53. Ogrizek A. Studie über die Abstammung des Insel Veglia-(Krk)-Pony's. Arb. der Lehrkanzel f. Tierzucht a. d. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, Bd. 2, Wien 1923. — 54. Ogrizek A. Beitrag zur Abstammung des bosnischen Pony's. Arb. d. Lehrk. f. Tierzucht a. d. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, Bd. 3. Wien 1925. — 55. Ogrizek A. Ein Rassenbild der jugoslawischen Tierzucht. Züchtungskunde. Göttingen 1930. — 56. Papatanasopoulos K. Das Pferd-



chen der Insel Skyros. Züchtungskunde. Göttingen 1930. — 57. Petroff A. Das Deli-Ormanpferd. Sofia 1929. — 58. Petroff St. *Equus caballus minor*. Sofia 1926. — 59. Prawocheński R. i Śliżyński Br. Horse Skull from the ante-Christian grave near Vilno. Polish Agr. and Forest Annual V. XXVII. Poznań 1931. — 60. Rüniger F. Herkunft, Rassenzugehörigkeit, Züchtung und Haltung der Ritterpferde des Deutschen Ordens. Zeitschrift f. Tierzücht. und Züchtungsbiologie, Bd. II. Berlin 1925. — 61. Schulze Rob. Eine tierzüchterische Studienreise durch Polen. Fortschritte der Landwirtschaft, Jahrg. 8, Heft. 11. Berlin und Wien 1933. — 62. Skorkowski E. Further Investigation of the Origin of the Arab Race. Polish. Agr. and Forest Annual, V. XXVI. Poznań 1931. — 63. Skorkowski E. Investigation of the Origin of European horses. Polish Agr. and Forest Annual, V. XXIX. Poznań 1933. — 64. Stang V. Polen (Tierzuchtverhältnisse). Tierheilkunde und Tierzucht, Enzykl. der prakt. Nutztierkunde, Bd. 8. Berlin—Wien 1930. — 65. Starzewski T. Ueber das Huzulenpferd in Polen. Polish Agr. and Forest Annual, Vol. XVI. Poznań 1927. — 66. Stegmann v. Pritzwald F. P. Die Rassengeschichte der Wirtschaftstiere und ihre Bedeutung für die Geschichte der Menschheit. Jena 1924. — 67. Stegman v. Pritzwald F. P. Der polnische Konik im zoologischen Garten in Berlin. Zeitschrift f. Gestützkunde Jahrg. 23. Hannover 1928. — 68. Stegmann v. Pritzwald F. P. Was ist das »Panjepferd?« Zool. Garten (N. F.) Bd. 4. Leipzig 1931. — 69. Stegmann v. Pritzwald F. P. Vorgeschichtliche Wanderungen der germanischen Völker im Spiegel ihrer Haustierformen. Preussische Jahrbücher. Berlin 1933. — 70. Trautmann A. Die makroskopischen Verhältnisse der Hypophyse einiger Säuger. Archiv f. wissenschaft. u. prakt. Tierheilkunde, 35 Bd. Berlin 1909. — 71. Trautmann A. Hypophysis cerebri (Hirnanhang, Glandula pituitaria). Handbuch der vergl. mikroskop. Anatomie der Haustiere, herausg. von Prof. Dr. W. Ellenberger, 2 Bd. Berlin 1911. — 72. Vetulani T. Studie über den polnischen Konik (Polnisches Landpferd) aus der Gegend von Bilgoraj. Bulet. de l'Académie Polonaise des Sc. et des Lett. Série B. Cracovie 1925. — 73. Vetulani T. Beitrag zur Kenntnis des polnischen Landpferdes. Deutsche Landw. Tierzucht Berlin-Hannover 1927, u. Zeitschrift f. Gestützk. und Pferdezucht. Jena-Hannover 1927. — 74. Vetulani T. Die Exemplare des polnischen Koniks vom Tarpantypus im Berliner Zoologischen Garten. Deutsche Landwirtsch. Tierzucht Berlin-Hannover 1927 u. Zeitschr. f. Gestützkunde und Pferdezucht. Berlin—Jena 1927. — 75. Vetulani T. Weitere Studien über den polnischen Konik (polnisches Landpferd). Bull. de l'Acad. Polon. des Sc. et d. Lettr. Série B. Cracovie 1928, und Biologia Generalis Bd. 4. Wien und Leipzig 1928. — 76. Vetulani T. Die erste Leistungsprüfung des polnischen Koniks. Zeitschr. f. Gestützkunde u. Pferdezucht. Jena—Hannover 1929. — 77. Vetulani T. Bericht über die Studienreise in die Türkei und Ansichten über die türkischen Tierzuchtfragen. Deutsche Landw. Tierzucht. Berlin—Hannover 1930. — 78. Vetulani T. Abstammung und Rassenzugehörigkeit des Pferdes aus dem Grabhügel in der Gegend von Wilno, auf Grund der Charakteristik des Schädels. Pol. Agr. and Forest Annual, Vol. XXVII. Poznań 1932. — 79. Vetulani T. Einführung in die Studien über die Typen der türkischen



Araberpferde. Pol. Agr. and Forest Annual, Vol. XXVIII. Poznań 1932. — 80. Vetulani T. Kommentare zu zwei Arbeiten über die Abstammung der Pferde. Pol. Agr. and Forest Annual, Vol. XXX. Poznań 1933. — 81. Vetulani T. Zwei weitere Quellen zur Frage des europäischen Waldtarpanns. Polish Agr. and Forest Annual, Vol. XXX. Poznań 1933, und Zeitschrift für Säugetierkunde, 8 Band, Heft 6, Berlin 1933. — 82. Skorkowski E. Hippological Corrections. Polish Agr. and Forest Annual, Vol. XXX, Poznań 1933. — 83. Vetulani T. Erläuterungen zu den »Hippologischen Korrekturen« von Edward Skorkowski, Pol. Agr. and Forest Annual, Vol. XXX, Poznań 1933. — 84. Antonius O. Beobachtungen an Einhufern in Schönbrunn VIII. Ponys und Hausesel. Zool. Garten (N. F.) Bd. 6, Leipzig 1934. — 85. Skorkowski E. Critical Remarks on the »Forest Tarpan«. Kosmos, Vol. LIX. Fasc. II. Serie A. Mémoires. Lwów 1934.

### Druckfehlerberichtigung.

Erster Teil, Seite 19, Zeilen 1—3 von oben: anstatt »und obwohl infolge genauer Unterschiede zwischen den Schädeln des Tarpans aus der Krim und aus Cherson sich das Problem aufdrängen möchte«, soll es heissen: »und obwohl infolge gewisser Unterschiede u. s. w.«.

Erster Teil, Seite 20, Zeilen 8—10 von oben, anstatt: »die Studien über die Überreste der wilden Pferde Europas und Asiens. Untersuchungen über die primitiven Rassen, wenn auch nur europäischer Landpferde«, soll es heissen: »die Studien über die Überreste der wilden Pferde Europas und Asiens, Untersuchungen über die primitiven Rassen, u. s. w.«.

Aus dem Tierzucht-Institut der Universität in Wilno, Polen.

---



*Studja nad rozwojem Eupagurus prideauxi Leach. I. Brózdowanie i gastrulacja. — Recherches sur le développement d'Eupagurus prideauxi Leach. I. Segmentation et gastrulation.*

Mémoire

de M<sup>me</sup> **M. K. KRAIŃSKA**,

présenté le 9 avril 1934, par M. M. Konopacki m. t.

(Planche 11).

**Introduction.**

Les principaux caractères du développement d'*Eupagurus prideauxi* nous sont connus depuis le travail de P. Mayer (1877), dont le résultat principal fut la description de la segmentation de l'oeuf. Mayer s'est occupé également du développement de l'oeuf dans l'ovaire et de ses membranes. Il n'a étudié qu'assez sommairement la gastrulation et le développement du mésoderme.

**Technique.**

J'ai recueilli les matériaux servant à exécuter le présent travail aux mois de juillet et d'août 1931, puis aux mois de mai et juin 1932, au laboratoire maritime de la »Marine Biological Association« à Plymouth. *Eupagurus prideauxi* se reproduit, comme l'a observé Mayer, durant toute l'année et à chaque saison on peut trouver des femelles portant des oeufs sous l'abdomen. Cependant les stades précoces sont rares aux mois de juillet et d'août. Il semble que leur présence dépend non seulement de la saison, mais aussi de la station où l'on pêche les crabes. Toutes les femelles portant des oeufs en voie de segmentation, ont été recoltées à Eddystone Grounds, distant de 14 lieues anglaises du port. Je n'ai jamais



trouvé d'oeufs chez les femelles provenant d'autres stations. M'appuyant sur mes observations, je ne saurais dire si l'on a affaire ici à une coïncidence fortuite ou à une migration du crabe vers les lieux où il se reproduit.

La circonstance qu'*Eupagurus* ne se reproduit pas dans l'aquarium, constitue une difficulté dans les recherches embryologiques. Quoique les femelles puissent vivre longtemps dans l'aquarium, leurs oeufs y dégénèrent rapidement. J'ai donc employé dans mes recherches du matériel frais, c'est-à-dire immédiatement ou tout au plus 8 heures après la pêche des femelles et après avoir vérifié l'état des embryons. Ce procédé offre toutefois l'inconvénient, qu'on est obligé de chercher les stades succesifs parmi les embryons recueillis au hasard et qu'il est impossible d'éviter quelques lacunes que l'on ne pourrait combler qu'en élevant les embryons dans l'aquarium. Cependant, grâce à la collaboration du personnel du laboratoire de Plymouth, j'ai eu à ma disposition des matériaux tellement abondants, que les lacunes étaient insignifiantes et n'offraient pas d'obstacle sérieux dans les recherches. L'observation des oeufs vivants est aussi difficile, car ceux-ci cessent de se développer en dehors de leur milieu habituel. Les oeufs d'*Eupagurus* se trouvent, comme on sait, avec l'abdomen entier de la femelle dans une coquille vide d'un gastéropode et cette dernière est à son tour entourée par l'actinie *Adamsia palliata*. Si l'on fait sortir les oeufs de ce milieu naturel, les conditions changent tellement que p. ex. la segmentation ne se poursuit plus.

A quelques exceptions près chaque ponte fut fixé par trois méthodes. L'un des fixateurs contenait dans la règle de l'osmium; c'étaient le plus souvent le fixateur de Benoit, plus rarement ceux de Holland, de Champy et de Flemming. Un second lot fut fixé dans le liquide de Zenker sans acide acétique et un troisième dans celui d'Orth. J'appliquais les méthodes de Carnoy et de Bouin, sans obtenir de résultats satisfaisants, ainsi que l'acide azotique dilué à 3%. Les embryons fixés par ce dernier réactif se prêtent ensuite à la coloration sélective. Les fixateurs osmiques ont donné des résultats satisfaisants dans les stades précoces qu'on ne peut couper qu'après les avoir traités de la sorte. Les mêmes réactifs ont bien fixé les matériaux destinés aux recherches sur des embryons *in toto* à la lumière réfléchie. Le traitement à l'osmium ne produit qu'une contraction relativement



faible du vitellus et du cytoplasme et n'entraîne pas d'apparition de fossettes artificielles à la surface du disque germinatif. Avant de l'inclure dans la paraffine, le matériel fût passé par une solution à 1.5% de celloïdine dans du méthyle benzoaté, suivant Peterfi, ensuite par l'essence de cèdre ou de giroffle et par la paraffine liquide. Les préparations mises dans la paraffine à une température élevée ne séjournèrent qu'une heure dans l'étuve. Les coupes et les embryons *in toto* furent colorés à l'hématoxyline de Delafield et d'Ehrlich; d'entre les colorants cytoplasmiques, seule l'éosine a donné des résultats satisfaisants. Dans les stades précoces, les meilleurs résultats ont été obtenus en appliquant la coloration d'Altmann après la fixation de Benoit. On a quelque difficulté à orienter l'embryon dans la paraffine avant de le couper, surtout quand il s'agit de stades précoces. J'ai suivi dans ce cas les instructions de S. M. Manton (1928).

### Segmentation.

Au début du développement l'oeuf d'*Eupagurus* est ellipsoïdal, la longueur des deux axes n'étant que peu différente. La forme change pendant la segmentation: après la 5-me et la 6-me division la différence des axes s'accroît, étant liée aux directions des fuseaux dans les blastomères. Pendant la gastrulation l'oeuf redevient plus sphérique, pour affecter de nouveau une forme ellipsoïdale vers la fin du développement, à cause de l'allongement de l'embryon.

L'oeuf est entouré d'une membrane transparente secrétée par l'oviducte. La membrane des oeufs vivants n'adhère pas au cytoplasme, laissant un espace rempli d'un liquide limpide qui, aux stades précoces et dans les oeufs qui contiennent l'oviducte, renferme une substance fortement coagulante. Cette dernière forme des taches blanchâtres à la surface de l'oeuf.

Le stade le plus précoce que j'ai pu observer correspondait à la 2-me division. Les 4 noyaux sont alors disposés par paires dans les parties supérieure et inférieure de l'oeuf au milieu de la masse non divisée du vitellus. Chaque paire est placée dans un plan horizontal légèrement incliné par rapport à l'axe longue de l'oeuf. Les noyaux sont entourés d'îlots amiboïdes de cytoplasme qui émettent de nombreux prolongements s'étendant dans toutes les directions. Ils forment ainsi un dense réseau plasmatique à l'intérieur de l'oeuf. Ce réseau s'unit à la couche périphérique du



cytoplasme, très mince, masquée par des glomérules et des sphères deutoplasmiques. Dans les mailles du réticulum se trouvent les complexes vitellins <sup>1)</sup>. A ce stade, le noyau et le cytoplasme se colorent de la même façon par les colorants basiques et seule la grosseur des granulations, plus fines et plus serrées dans le cytoplasme, permet de les distinguer entre eux. Leur délimitation nette ne se produit qu'après la troisième division. A ce moment les noyaux se rapprochent beaucoup plus de la surface de l'oeuf. Ils ont alors l'aspect de vésicules ovoïdes.

Jusqu'à ce moment la segmentation est du type superficiel et aucune trace de développement ne s'est manifestée à la surface de l'oeuf. Ce n'est qu'après l'achèvement de la 3-me division du noyau (comme l'a déjà constaté Mayer) qu'apparaissent 2 sillons méridionaux, inclinés sous un faible angle par rapport à l'axe d'allongement de l'oeuf. Sans avoir pu observer l'ordre de l'apparition de ces sillons, je suppose qu'ils se produisent à des intervalles très rapprochés. Parmi les oeufs d'une seule ponte, il y en avait à 2, à 3 sillons ou sans sillons; le nombre d'oeufs portant 2 sillons était insignifiant. Le croisement de deux premiers sillons méridionaux sous un certain angle donne lieu à la formation des sillons polaires au pôle supérieur ou animal et inférieur ou végétatif. Les sillons polaires se trouvent dans des plans plus ou moins parallèles et sont perpendiculaires entre eux. Ils divisent l'oeuf en 4 parties, dont chacune à 2 noyaux. Le 3-me sillon se trouve dans le plan équatorial, formant un angle avec l'axe d'allongement de l'oeuf. Tous les sillons arrivent jusqu'au centre de l'oeuf et le divisent ainsi entièrement. De cette façon, après l'apparition du 3-me sillon, l'oeuf est divisé en 8 blastomères complets, bien séparés les uns des autres contenant chacun un noyau. Comme ces blastomères sont disposés d'une manière définie, ils présentent des formes différentes et se distinguent un peu par leurs dimensions, de sorte qu'il est possible de reconnaître non seulement les pôles, mais aussi les faces ventrale et dorsale de l'oeuf. Les blastomères forment 2 ceintures incomplètes orientées à angle droit (Fig. I, II). Une de ces ceintures est placée dans le plan méridional et se compose de blastomères:  $d^2$   $d^1$   $b^1$   $b^2$  se touchant par leur côtés parallèles; cette ceinture est fermée par

<sup>1)</sup> Dans le travail je fais complètement abstraction de la morphologie et des transformations ayant lieu dans le vitellus, réservant ces observations à une publication spéciale.



les blastomères  $a^2$  et  $c^2$ , placés suivant leur allongement, de manière que leurs plans tangentiels correspondent à la ligne médiane de la ceinture. La seconde ceinture se trouve dans le plan perpendiculaire à la précédente et se compose des blastomères  $a^1 a^2 c^2 c^1$ ;

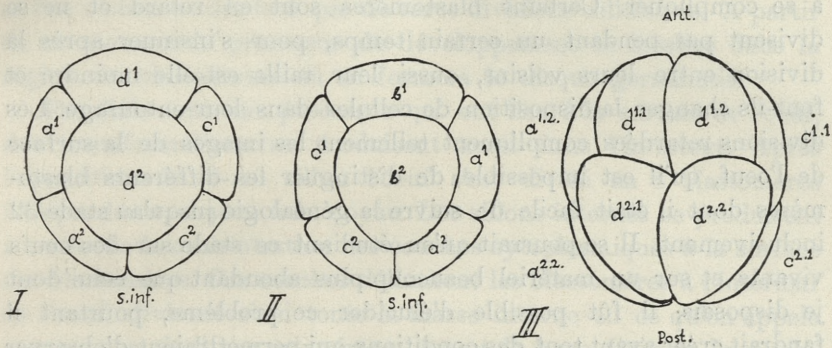


Fig. I. Oeuf d'*Eupagurus prideauxi* au stade de 8 blastomères vu par sa face ventrale. s. inf. — sillon inférieure.

Fig. II. Même vu par la face dorsale.

Fig. III. Stade de 16 blastomères. ant. — pôle animal, post. — pôle végétatif.

elle est complétée par  $d^1$  et  $b^1$ , placés à la façon de  $a^2$  et  $c^2$  de la première ceinture. Le blastomère  $d^2$ , situé à proximité du sillon inférieur en croix, soit du pôle végétatif et indiquant le côté ventral de l'oeuf, mérite une mention spéciale. Les descendants de ce blastomère formeront à la face ventrale de l'oeuf un groupe de cellules de l'endoderme primitif ou vitellophages. Immédiatement après l'apparition du 3-me sillon a lieu la 4-me division de l'oeuf. Cette fois l'apparition des sillons coïncide avec la division des noyaux. Les sillons s'étendent en sens méridional et les fuseaux nucléaires sont inclinés sous un faible angle par rapport à l'axe d'allongement de l'oeuf. A la face ventral on peut distinguer 2 blastomères un peu plus grands (Fig. III) qui sont les descendants de  $d^2$ . La 5-me division se produit dans tous les blastomères en même temps et les 32 cellules formées alors sont à peu près de la même taille, mais se distinguent par leur forme et leur position. Il est facile de retrouver les descendants du stade précédent. A ce moment l'oeuf est un peu comprimé latéralement, grâce à la disposition des blastomères qui sont un peu plus nombreux dans la bande méridionale, passant par les faces ventrale et dorsale. Il n'est pas



difficile non plus de retrouver à la face ventrale les 4 descendants du blastomère  $d^2$ . A partir de la division suivante ou 6-me, la segmentation, qui se produisait jusqu'à ce moment d'une façon régulière et sur toute la surface de l'oeuf à la fois, commence à se compliquer. Certains blastomères sont en retard et ne se divisent pas pendant un certain temps, pour s'insinuer après la division entre leurs voisins, aussi leur taille est-elle moindre et font-ils changer la disposition de cellules dans leur entourage. Les divisions retardées compliquent tellement les images de la surface de l'oeuf, qu'il est impossible de distinguer les différents blastomères dont il était facile de suivre la généalogie jusqu'au stade 32 inclusivement. Il se pourrait qu'en étudiant ce stade sur des oeufs vivants et sur un matériel beaucoup plus abondant que celui dont je disposais, il fût possible d'élucider ce problème, pourtant il faudrait créer avant tout des conditions qui permettraient d'observer l'oeuf pendant son développement. Je n'ai pu constater aucune règle fixe à laquelle obeirait le phénomène du retard des divisions, comme je n'ai observé aucune région privilégiée à cet égard. Le phénomène est probablement tout à fait fortuit. Grâce à ces irrégularités entre les 64 blastomères, on observe des groupes de cellules de taille plus grande probablement encore indivises, qui forment des bandes et des plages. Mais ce sont là des images passagères et il semble que les divisions, quoique retardées, se produisent quand même, complétant ainsi le nombre normal de blastomères. Ajoutons qu'en dehors des irrégularités en question, se présentant dans les oeufs à développement normal, on en observe parfois d'autres qui ont un caractère nettement pathologique. On trouve souvent p. ex. des oeufs qui ne se développent que partiellement, dans lesquels une face est couverte de cellules aussi petites qu'au stade de différenciation des feuilletts embryonnaires, tandis que l'autre est tapissée de grands blastomères peu nombreux. Parfois il n'y a qu'une plage de ces petites cellules, asymétriquement placée. Ce sont des oeufs nettement dégénérés, comme l'a déjà remarqué Mayer.

La 7-me division ne se produit non plus au même moment dans tous les blastomères, toutefois les différences dans la taille des blastomères qui en résultent sont peu sensibles. Les irrégularités du stade précédent ont tellement changé la configuration des blastomères, qu'il est impossible de retrouver les descendants



des cellules du stade précédent; seule la 5-me génération de  $d^2$  peut encore être distinguée, vu qu'elle est différenciée cytologiquement. Depuis le stade de 128 blastomères les divisions synchrones de toute la surface du blastoderme cessent de se produire et l'on n'observe dès lors que de rares divisions cellulaires. A partir de ce moment le processus de développement se localise dans la région du blastoderme où se formera le disque germinatif.

Parallèlement aux processus qui ont lieu à la surface de l'oeuf, des transformations se produisent aussi dans l'intérieur. Après l'apparition du 3-me sillon l'oeuf s'est divisé en 8 blastomères indépendants, chacun à un noyau. Les sillons internes se produisent à cause de la concentration des couches cytoplasmiques à la surface des blastomères. Ces couches délimitent les blastomères à l'intérieur de l'oeuf, divisant ainsi toute la masse interne en ce qu'on appelle «pyramides vitellines primaires». Avant la 5-me division, la couche du cytoplasme qui les délimite émigre vers la périphérie de l'oeuf, laissant à l'intérieur la masse vitelline indivise<sup>1)</sup>. Peu à peu les limites des pyramides s'effacent. Ce processus est lié à la concentration du réticulum plasmatique à la surface et autour du noyau qui se trouve déjà à ce moment près de la surface. Après la 6-me division le cytoplasme délimitant les pyramides est entièrement entraîné dans la couche périphérique où ont aussi passé les noyaux. Les cellules sont alors beaucoup mieux délimitées par rapport à la masse vitelline. Cependant on peut encore observer des prolongements cytoplasmiques, car le réticulum interne, quoique très subtile et masqué par le vitellus, existe encore à ce stade, aussi bien qu'au stade suivant. A partir du moment où les cellules se sont trouvées à la surface de l'oeuf, les substances vitellines qu'elles ont absorbées se concentrent dans leur intérieur sous forme de vacuoles, groupées principalement du côté interne de la cellule, tourné vers le vitellus, à quelle distance du noyau. On en rencontre aussi dans d'autres parties de la cellule, cependant elles forment des groupes plus petits. Pendant la segmentation, on n'observe aucune cavité à l'intérieur de l'oeuf entre les blastomères.

La segmentation représente chez *Eupagurus* une variété du type superficiel qui, à un certain stade se rapproche du type

<sup>1)</sup> Mayer a remarqué que la délimitation des blastomères à l'intérieur de l'oeuf cesse d'être complète à ce stade.



total. Au début, lorsque les noyaux se divisent à l'intérieur de la masse uniforme du vitellus, on a affaire à une segmentation superficielle, telle qu'on la trouve chez d'autres Arthropodes. A l'apparition des 4 premiers sillons, succède une phase, pendant laquelle la segmentation est en apparence totale, car l'oeuf entier est divisé en blastomères. Cependant la signification des blastomères n'est ici pas la même que dans les oeufs holoblastiques typiques, car: 1<sup>o</sup>, ils se forment ici indépendamment de la division des noyaux, et 2<sup>o</sup>, chacun d'eux renferme d'abord 4, ensuite 2 noyaux et ce n'est qu'après l'apparition du 3-me sillon que le nombre de blastomères est le même que celui des noyaux. Bientôt cependant, car déjà avant la 5-me division, il se forme à l'intérieur une masse vitelline indivise, les limites des blastomères commencent à s'effacer du côté du vitellus, les sillons deviennent de plus en plus superficiels et après la 7-me division on est en présence d'un blastoderme typique ou pérblastula (Haeckel).

Ce type de développement s'observe dans la règle chez les Décapodes, tout en présentant certaines modifications suivant les genres. Chez certains, il se rapproche plus du type total, comme c'est par ex. le cas chez *Virbius*, où suivant Gorham, les sillons apparaissent simultanément avec les divisions des noyaux. Chez d'autres, au contraire, la ressemblance avec le type superficiel est plus manifeste. Ainsi chez les *Palaemoninae* (Sollaud), chez *Peneus* (Haeckel) et chez *Homarus* (Bumpus), les sillons sont tout à fait superficiels et n'atteignent pas le centre de l'oeuf. *Eupagurus* occupe à cet égard une place intermédiaire, car chez lui le moment de la division totale, tout en se présentant, est de très courte durée.

Le problème de l'existence d'un cytoplasme superficiel avant le commencement du développement, n'est pas encore élucidé. Mayer ne s'en occupe pas, tandis que d'autres auteurs signalent une couche mince à la surface de l'oeuf (Bumpus, Ishikawa). Chez les *Palaemoninae*, cette couche fait défaut (suivant Sollaud) et la membrane vitelline adhère directement au vitellus; mais elle y apparaît plus tard, comme résultat de la concentration du cytoplasme. Chez *Eupagurus* cette couche existe sûrement au stade de 4 noyaux. Quoiqu'elle soit très mince et masquée par le vitellus, on peut facilement la distinguer. Il faut supposer qu'elle existait également aux stades antérieurs, que je n'ai pu étudier,



car au stade le plus précoce que j'ai observé, les noyaux étaient éloignés de la surface. Il serait difficile d'admettre par conséquent que la couche superficielle eût déjà réussi à se constituer. On peut supposer plutôt qu'elle existait déjà auparavant.

En ce qui concerne la prédétermination de la substance embryonnaire aux stades précoces de la segmentation chez les Décapodes, un certain essai a été tenté dans ce sens par Sollaud, qui déterminait les pôles et les faces de l'oeuf chez les *Palaemoninae*. Suivant Mayer, il est certain que les blastomères ne sont pas équivalents. Cet auteur a observé dès le début l'existence de certaines différences de forme et de groupement, sans pouvoir discerner toutefois la part du hasard de ce qui obéissait à une règle générale. Il n'a pas bien compris la disposition des sillons et n'a pas reconnu les blastomères. Mais il a conclu (p. 214) que la place où se développe le disque germinatif se différencie aux premiers stades de la segmentation.

### Gastrulation.

Une fois que la 7-me division est terminée et que les blastomères sont au nombre de 128, l'oeuf d'*Eupagurus* passe au stade correspondant à celui de la blastula. Les divisions synchrones des blastomères ne se produisent plus et toute la surface de l'oeuf est couverte d'une assise simple et continue de cellules de taille presque uniforme, formant le blastoderme. Néanmoins on peut observer encore quelques différences plus ou moins prononcées. Parfois elles ne sont que fortuites et résultent de divisions retardées, mais dans certaines régions leur importance est plus grande, car elles sont l'expression des différenciations ultérieures du blastoderme. En règle générale les blastomères du quart ventral supérieur de l'oeuf, surtout dans les parties latérales, sont un peu plus petits, quoique ces différences soient insignifiantes. Il faut souligner qu'à ce stade les éléments cellulaires sont exclusivement groupés à la surface, l'intérieur de la masse deutoplasmique en étant entièrement dépourvu. Comme nous l'avons dit la couche externe est continue, sans plages anucléées et sans aucune trace de migration d'éléments cellulaires, soit en sens centripète, soit le long de la surface vers des régions déterminées du blastoderme.



A la face ventrale de l'oeuf<sup>1)</sup> existe un groupe de cellules qui se distinguent nettement des autres par leur aspect. Leur taille est exactement la même que celle des autres blastomères, mais leurs noyaux sont beaucoup plus volumineux et la couche plasmatique plus distincte. C'est là l'ébauche de l'endoderme primitif ou les vitellophages. Elle est formée par un groupe bien délimité de 16 cellules, constituant l'aire de gastrulation (Pl. 11, Fig. 1). Sur près de 200 oeufs que j'ai examinés sous ce rapport, je n'ai remarqué aucune différence. Comme au stade 128 il y en a 16, il faut admettre que leur point de départ fut l'un de 8 blastomères formés après la 3-me division, très probablement  $d^2$ . Ainsi que je l'ai déjà dit, je n'ai pu reconnaître les descendants de ce blastomère au stade 68. Par contre, il était facile de les identifier parmi les 16 et les 32 blastomères après la 4-me et la 5-me division. La différenciation cytologique des cellules de l'aire de gastrulation a lieu seulement après la 7-me division. Mais leur nombre fixe et la place où elles apparaissent constituent des arguments en faveur de leur provenance commune d'un seul blastomère. Ma supposition s'accorde d'ailleurs avec les phénomènes constatés chez d'autres Crustacés. Elle confirme aussi l'opinion de Mayer citée précédemment, sur la différenciation embryonnaire au stade le plus précoce du développement.

L'arrangement mutuel de 16 cellules de l'aire de gastrulation est assez fixe: leur ensemble forme approximativement un carré ou un quadrilatère allongé en sens transversal et composé de 4 rangées à 4 cellules chacune. Parfois on observe certains écarts, par ex. une ou deux cellules de la périphérie sont éloignées de leurs rangées respectives se rapprochant ou se joignant aux rangées voisines. Comme dans d'autres régions du blastoderme, ces irrégularités sont liées à des retards dans les divisions. Les cellules de l'aire de gastrulation pénètrent dans le vitellus plus profondément que leurs voisines. Leur ensemble a l'aspect d'un épithélium hexagonal dont la surface interne, tournée vers le vitellus, émet de larges prolongements cytoplasmiques vers l'intérieur de l'oeuf et dont la surface externe est légèrement aplatie. Leurs noyaux sont éloignés de la surface. Je n'ai jamais pu remarquer à ce stade la division d'une de ces 16 cellules. Elles absorbent bien plus

<sup>1)</sup> Le rapport à l'axe géométrique de l'oeuf subit certaines oscillations.



énergiquement le vitellus que les cellules qui les entourent. Bientôt tout leur cytoplasme se remplit de vacuoles vitellines et leur partie interne s'allonge progressivement vers l'intérieur. Grâce à ce processus, les cellules de l'aire de gastrulation se concentrent fortement, et vues du côté de leur face externe, elles paraissent plus petites qu'auparavant, quoique leur grosseur absolue soit restée la même, seul leur surface externe avant diminuée (Pl. 11, Fig. 2). Les noyaux sont maintenant très serrés et leur ensemble est devenu sensiblement plus petit.

Pendant que l'aire de gastrulation subit une contraction, les cellules blastodermiques qui l'entourent et qui formaient auparavant une mosaïque uniforme, s'en rapprochent et commencent à chevaucher sur elle. Ces deux processus sont liés l'un à l'autre. Ensuite les cellules de l'aire de gastrulation commencent à s'enfoncer en profondeur dans le vitellus. La surface jusqu'ici légèrement aplatie de cet aire devient concave. Cette migration vers l'intérieur s'accomplit le long d'une ligne perpendiculaire à l'axe de l'allongement de l'oeuf. Le long de cette ligne les cellules abandonnent leur position primitive et il se forme un sillon transversal qui correspond au blastopore. A proprement parler, il n'y a pas d'invagination de l'ensemble de l'assise superficielle dans ce processus car il s'agit plutôt d'une migration individuelle des cellules. Dans certains cas, surtout au début du processus, les cellules sont ainsi disposées au moment de s'enfoncer au-dessous de la surface, qu'on a l'illusion d'une invagination de l'assise entière, et comme d'autre part les surfaces externes des cellules finissent par se toucher, il se forme en apparence un »archenteron«. Ce n'est cependant qu'un phénomène passager, car après un certain temps le tube disparaît et alors les cellules émigrent séparément. Du moment qu'elles se sont enfoncées sous la surface, les cellules affectent une forme amiboïde, vu qu'elles sont munies de prolongements cytoplasmiques (Pl. 11, Fig. 6. v). Tandis que leurs parties cytoplasmiques changent d'aspect, leurs noyaux conservent la forme caractéristique de vésicules. Elles se divisent çà et là par mitoses, mais cette division n'a jamais lieu en même temps. Certaines sont pendant un certain temps en contact avec le blastopore dont elles tapissent le fond par leurs faces supérieures libres (Pl. 11, Fig. 5 et 6). D'autres, situées plus bas, adhèrent pendant quelque temps aux premières, formant une saillie au-dessous du blastopore. Toutes



les 16 cellules s'enfoncent sous la surface à peu près en même temps. Dès le début leur nombre dans le vitellus est supérieur à 16, ce qui s'explique par les divisions. Les vitellophages disséminés dans le vitellus demeurent en contact avec le réticulum cytoplasmatique qui s'y trouve. Ils sont ainsi unis entre eux et forment dans l'oeuf entier un réseau lâche, dont les mailles sont remplies de vitellus.

### Formation du disque germinatif.

Du moment que les vitellophages ont pénétré sous la surface du blastoderme, on observe des changements et des remaniements des cellules qui les entourent. Leur rapprochement et leur chevauchement sur l'aire de gastrulation a commencé aussitôt que les vitellophages ont manifesté la tendance à une migration vers l'intérieur. Vers la fin de la gastrulation il se forme une aire de cellules, assez limitée au début, qui entoure le blastopore de tous les côtés. Ces cellules sont différentes des autres, étant allongées et pourvues d'une couche cytoplasmatique épaisse et distincte, grâce à laquelle leur ensemble a l'aspect d'une tache blanchâtre, quand on l'observe du côté de la surface. Elle se dispose en anneau autour du blastopore (Pl. 11, Fig. 5). Les cellules placées latéralement chevauchent fortement, grâce à quoi la fente blastoporique, allongée au début, prend progressivement une forme arrondie. Ces cellules se divisent bientôt transversalement, mais non à la fois. Elles ressemblent à ce stade aux »Kranzzellen« décrites par Taube chez *Euphausia*, ainsi qu'aux cellules disposées autour de l'endoderme invaginé chez *Lepas* (Bigelow). Dans leur migration vers le blastopore elles se concentrent de plus en plus et chevauchent les unes sur les autres. Certaines d'entre elles, placées sur le bord antérieur du blastopore, s'enfoncent déjà à ce stade sous la surface. Ce sont les premières cellules du mésoderme. Cependant les cellules de la première rangée ne sont pas les seules qui subissent une modification et chevauchent sur le blastopore; en effet, on observe presque en même temps une différenciation dans les rangées voisines, qui se joignent aussi à la bande entourant le blastopore. Il se forme ainsi un ensemble de cellules, que nous appellerons aire blastoporique, composé de 2 ou 3 rangées de cellules sur le bord postérieur du blastopore et de 4 ou 5 rangées sur le bord antérieur (Pl. 11, Fig. 5). Sur le bord postérieur le



déplacement des cellules vers l'aire blastoporique cesse plus tôt que sur le bord antérieur. A ce moment deux longues bandes de cellules se différencient; elles s'étendent depuis le bord antérieur de l'aire blastoporique vers l'avant et latéralement. La présence de ces bandes pouvait être observée déjà auparavant, car au stade de 128 blastomères il y avait dans cette région des cellules un peu plus petites et par là-même plus concentrées. Au fur et à mesure que l'aire blastoporique se développe, les bandes antéro-latérales deviennent de plus en plus nettes. Les rangées postérieures de ces bandes se joignent à l'aire blastoporique et donnent naissance aux lames més-ectoblastiques (suivant Sollaud; »neuro-muscular plates« de Weldon) (Pl. 11, Fig. 8 L. m.). L'embryon affecte progressivement la forme d'un V, connue par les descriptions d'autres Crustacés. Le sommet de ce V correspond à la partie postérieure de l'aire blastoporique et ses bras aux bandes divergentes antérieures.

Grâce aux modifications et aux déplacements des cellules qui entourent le blastopore, celui-ci prend peu à peu une forme arrondie. Mais bientôt après son aspect change de nouveau, par suite de l'invagination des cellules situées sur son bord. La première rangée de cellules s'invagine autour du blastopore sous forme d'une fossette régulière. On a affaire dans ce cas non seulement à une invagination, mais aussi à une migration des éléments cellulaires. Les cellules de la rangée postérieure se déplacent vers l'avant (Pl. 11, Fig. 3) et recouvrent la surface externe du blastopore. Les postérieures, aussi bien que les latérales passent sous le bord antérieur et se réunissent pour former une seule assise avec les antérieures (Pl. 11, Fig. 4), lesquelles s'invaginent sous la surface. Il se forme ainsi en avant un fossette peu profonde qui vers l'arrière passe en un sillon élargi. Ainsi l'ancien blastopore est entièrement recouvert extérieurement par des cellules ectodermiques et sa surface diminue sensiblement. Les cellules qui le recouvrent peuvent être facilement distinguées des éléments internes, endodermiques, par leurs moindres dimensions et par leurs noyaux ovoïdes, plus petits, se colorant fortement. Au-dessous d'elles se trouvent 8 cellules à grands noyaux ovoïdes et à large couche cytoplasmatique, disposées en demi-cercle sous l'aire blastoporique. Elles sont assez éloignées les unes des autres, seules les 2 antérieures sont dès le début soudées (Pl. 11, Fig. 7, Mes.). Leurs faces



supérieures sont encore en contact avec l'assise des cellules ectodermiques, indiquant leur origine et le chemin qu'elles ont parcouru depuis la surface<sup>1)</sup>. Ce sont les premières cellules du mésoderme, s'enfonçant de la surface de l'aire blastoporique au moment de sa différenciation. Toutefois elles ne constituent pas la seule source d'éléments mésodermiques qui proviennent également des parties antéro-latérales du disque; ce processus a cependant lieu à un stade de développement un peu plus avancé.

Les autres cellules de l'aire blastoporique subissent aussi certaines modifications. A partir de l'ancien blastopore s'étendant à présent vers l'avant, on voit quelques (2—3) rangées de cellules, disposées en demi-cercles réguliers. En avant de celles-ci, se trouvent 8 cellules à grands noyaux (Pl. 11. Fig. 8. T. e.). Elles sont placées latéralement, 4 de chaque côté, et ne forment pas de rangée tout à fait régulière à ce stade, quoique certaines commencent à se ranger côte à côte. C'est là l'ébauche des téloblastes ectodermiques, qui donneront naissance ensuite à la plus grande partie de l'ectoderme de l'embryon.

Les téloblastes sont situés dans la partie antérieure de l'aire blastoporique. Ils sont précédés de bandes déjà mentionnées de cellules agrégées qui passent sur la face dorsale de l'embryon, vers l'ébauche des yeux. On peut déjà observer auparavant l'apparition de cette ébauche. Au stade de 128 blastomères, soit en même temps que se forme l'aire de gastrulation, on peut déjà distinguer à la face dorsale un groupe de cellules dont une, entourée par les autres, reste au centre. Ces cellules ne se distinguent des autres ni par leur taille, ni par leur structure. Au stade suivant l'ébauche des yeux devient plus nette: elle attire un nombre plus grand de cellules, dont l'ensemble devient plus concentré. L'ébauche des yeux se trouve au début en face de l'aire de gastrulation, mais au fur et à mesure du développement des bandes qui réunissent les deux groupes, on observe une contraction de toute la surface de l'oeuf comprise entre eux. Je termine par ce stade la première partie de mes recherches sur le développement d'*Eupagurus*.

Chez d'autres Décapodes la gastrulation se produit en principe d'une façon analogue à la gastrulation chez *Eupagurus*. L'apparition à un stade déterminé du développement des cellules primor-

<sup>1)</sup> Ces détails ne sont pas indiqués sur la fig. 7. Le plan de la coupe passe par la partie terminale des cellules médianes, placées en avant.



diales de l'embryon sous forme d'une aire délimitée, a été décrite chez *Atyephtra* (Ishikawa), chez *Crangon* (Weldon) et chez les *Palaemoninae* (Sollaud<sup>1</sup>), chez *Gebbia* (Butchynski) et chez *Maia* (Cano). Cependant l'origine de ces cellules ainsi que leur sort ultérieure, puis la façon dont s'accomplit la gastrulation y sont un peu différentes. En ce qui concerne l'origine des cellules de cette ébauche on s'accorde à admettre qu'elles se différencient par voie de concentration et de division dans une certaine partie du blastoderme. Aucun auteur n'a observé que leur nombre est fixe, ni qu'elles proviennent d'un seul blastomère au stade précoce de développement.

Mayer a décrit une tache composée de cellules agrégées. Elle était déjà connue à ses devanciers Lereboullet et Rathke. Suivant Mayer elle se forme dans une partie quelconque du blastoderme par suite de la concentration des cellules et de leur transformation en épithélium cylindrique, quoiqu'elle soit probablement attribuable en partie à des divisions, que cet auteur n'a cependant pas observées. La concentration des cellules s'explique dans une certaine mesure, d'après Mayer, par la concentration générale de la région située entre le disque germanitif et les yeux. Il est probable que Mayer n'a observé qu'un stade plus avancé, où en effet les cellules se concentrent, avant d'entreprendre la migration vers l'intérieur (V. notre fig. 2. Pl. 11). Pourtant le stade antérieur, soit celui où les cellules ne se distinguent des autres que par leurs plus grands noyaux (Pl. 11, Fig. 1), a dû échapper à son attention. Quoique cet auteur eût supposé que la substance embryonnaire de l'oeuf se différencie aux stades précoces de développement, il n'a pas pu appuyer cette hypothèse par des observations. Mayer décrit ensuite l'enfoncement des cellules de l'endoderme dans le vitellus, et dit qu'il se forme une invagination dont le processus et les stades ultérieurs ne sont pas clairs, car les coupes ne donnaient que des images confuses. Il n'a pu établir non plus si l'invagination se ferme du côté externe ou si elle reste ouverte. Les dessins illustrant ce processus (Mayer, fig. 19—23), font supposer qu'il a confondu les choses. Mayer a dû observer au stade précoce de gastrulation des invaginations passagères qui

<sup>1</sup> Chose intéressante, leur nombre y est également 16, comme l'indique le dessin que donne Sollaud (p. 62, fig. VI—A), quoiqu'il n'en fasse pas mention dans le texte.



se forment au moment où les cellules s'enfoncent, tandis que ses autres figures représentent visiblement l'assise de cellules ectodermiques invaginées à l'intérieur du blastopore et le tapissant extérieurement. En ce qui concerne l'origine du mésoderme, Mayer dit seulement qu'il se développe du bord antérieur du blastopore, car il trouvait là des cellules qu'il considérait comme mésodermiques, sans avoir cependant établi comment elles y sont apparues. Il considère ces cellules comme la seule source du mésoderme. Selon ses observations la »tache« (l'ébauche du disque) disparaît après l'enfoncement de l'endoderme, pour réapparaître bientôt sous forme d'une aire blanche, autour de l'ouverture arrondie. Il avait probablement en vue l'aire blastoporique, qui est très petite après la gastrulation, n'étant composée à un certain moment que de 2 rangées de cellules; bientôt cependant elle augmente, grâce à l'adjonction des cellules qui l'entourent.

Parmi les Crustacés plus éloignés d'*Eupagurus* au point de vue taxonomique, ce sont surtout les Isopodes qui offrent une certaine analogie (suivant Mc Murrich). La première cellule produisant les vitellophages peut déjà être distinguée chez les Isopodes au stade de 8 noyaux. Au stade de 64, les cellules qui en descendent forment un groupe de 8 éléments cellulaires qui émigrent ensuite vers l'intérieur, sans se diviser encore une fois et beaucoup plus tard que chez *Eupagurus*. Les cellules primitives du mésoderme se différencient autour d'eux sous forme d'anneau.

Chez *Hemimysis* (suivant Manton) l'arrangement des éléments embryonnaires dans le disque s'accorde en principe avec ce que j'ai constaté chez *Eupagurus*, quoique le développement de ces deux Crustacés offre des différences considérables.

En terminant ce travail je me fais un plaisir d'exprimer mes remerciements à M. le Directeur E. J. Allen, ainsi qu'à M. le Professeur M. Konopaeki, grâce auxquels j'ai eu la possibilité d'entreprendre mes recherches.

Institut d'Histologie et d'Embryologie de l'Université de Varsovie. Laboratoire-Maritime de Plymouth.

### Index bibliographique.

1. Boutchynsky P. Nabludienia nad embrjonalnym rozwitkiem *Malacostraca* Zap. noworos. Obszcz. jestiestw. v. 19, 1894. — 2. Bumpus H. C. The embryology of the American Lobster. Journ. Morph. V, 1891. — 3. Gor-



ham F. P. The cleavage of the egg of *Virbius zostericola* Smith. Journ. Morph. XI, 1895. — 4. Ishikawa Ch. On the development of a freshwater Macrurous Crustacean, *Atyephira compressa* de Haan. Q. J. Micr. Sc. (2) XXV, 1885. — 5. Korschelt u. Heider. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Al. T. III, IV, 1909—1910. — 6. Manton S. M. On the embryology of a Mysid Crustacean *Hemimysis lamornae*. Phil. Trans. Roy. Soc. London. Ser. B, vol. 216, 1928. — 7. Mc Murich J. P. Embryology of Isopod Crustacea. Jour. Morph. v. 11, 1895. — 8. Mayer P. Zur Entwicklungsgeschichte der Dekapoden (*Eupagurus prideauxi* Leach). Jen. Zeitsch. B. 11, 1877. — 9. Sollaud E. Recherches sur l'embryologie des Crustacés décapodes de la sous-famille des »*Palaemoninae*«. Bull. Biolog. France et Belg. Suppl. 5, 1923. — 10. Taube E. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Euphausiden. I. Furchung u. Gastrulation. Zeitsch. wis. Zool. B. 92, 1909. — 11. Weldon W. F. R. The formation of the germ layers in *Crangon vulgaris*. Q. J. Micr. Sc. XXXIII, 1892.

### Explications des figures de la planche 11.

- A. bl. — aire blastoporique.  
 Ant. — région antérieure.  
 Bl. — blastopore.  
 F. b. — fossette blastoporique.  
 L. m. e. — lames més-ectoblastiques.  
 Mes. — cellules mésodermiques.  
 Post. — région postérieure.  
 T. e. — téloblases ectodermiques.  
 v. — vitellophages.

Fig. 1. Stade de 128 blastomères après la différenciation de l'aire de gastrulation.  $\times$  env. 60.

Fig. 2. Début de la gastrulation. L'aire de gastrulation contractée. Cellules s'enfonçant légèrement. Les cellules de l'entourage s'en rapprochent.  $\times$  env. 70.

Fig. 3. Diagramme faisant voir la migration des cellules entourant le blastopore. Seul la migration des cellules de la rangée postérieure est indiquée; celle du bord antérieur se produit dans un plan presque perpendiculaire au plan du dessin.

Fig. 4. Id. Vu en coupe longitudinale.

Fig. 5. Formation de l'aire blastoporique.  $\times$  120.

Fig. 6. Migration des vitellophages à travers le deutoplasme après la gastrulation. Les cellules du I anneau s'enfoncent dans la dépression du blastopore. Coupe longitudinale.  $\times$  280.

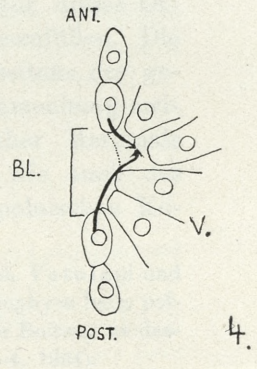
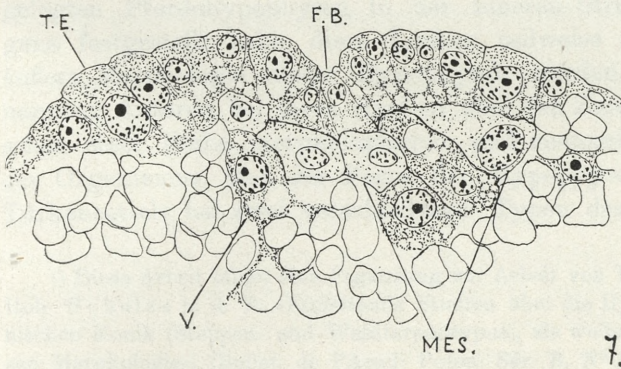
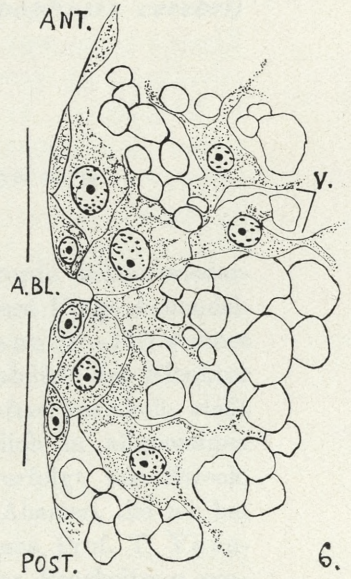
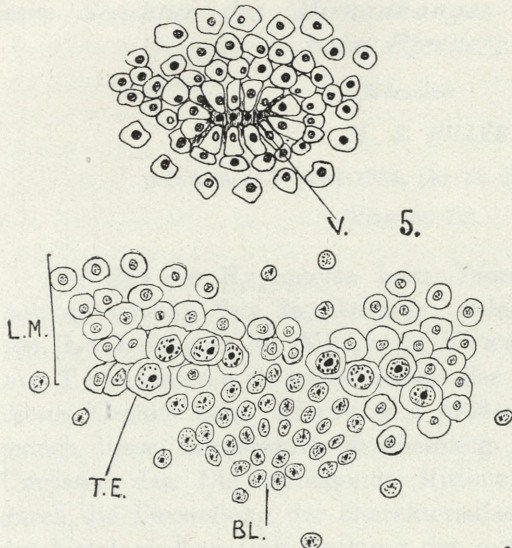
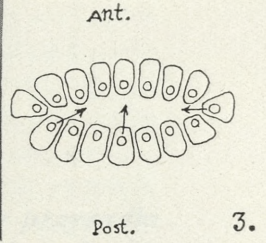
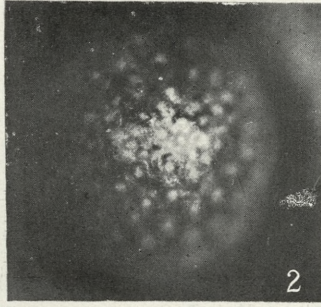
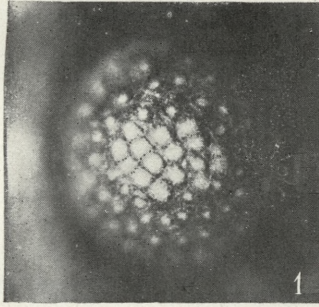
Fig. 7. Coupe transversale du disque germinatif en train de se différencier au niveau des téloblases ectodermiques. La partie antérieure de la fossette blastoporique est sectionnée. Le plan de la coupe passe seulement par la partie postérieure des deux cellules mésodermiques.  $\times$  280.

Fig. 8. Même stade examiné en surface. On ne voit pas la fossette du blastopore; celui-ci est indiqué par la limite cellulaire postérieure — bl.  $\times$  160.



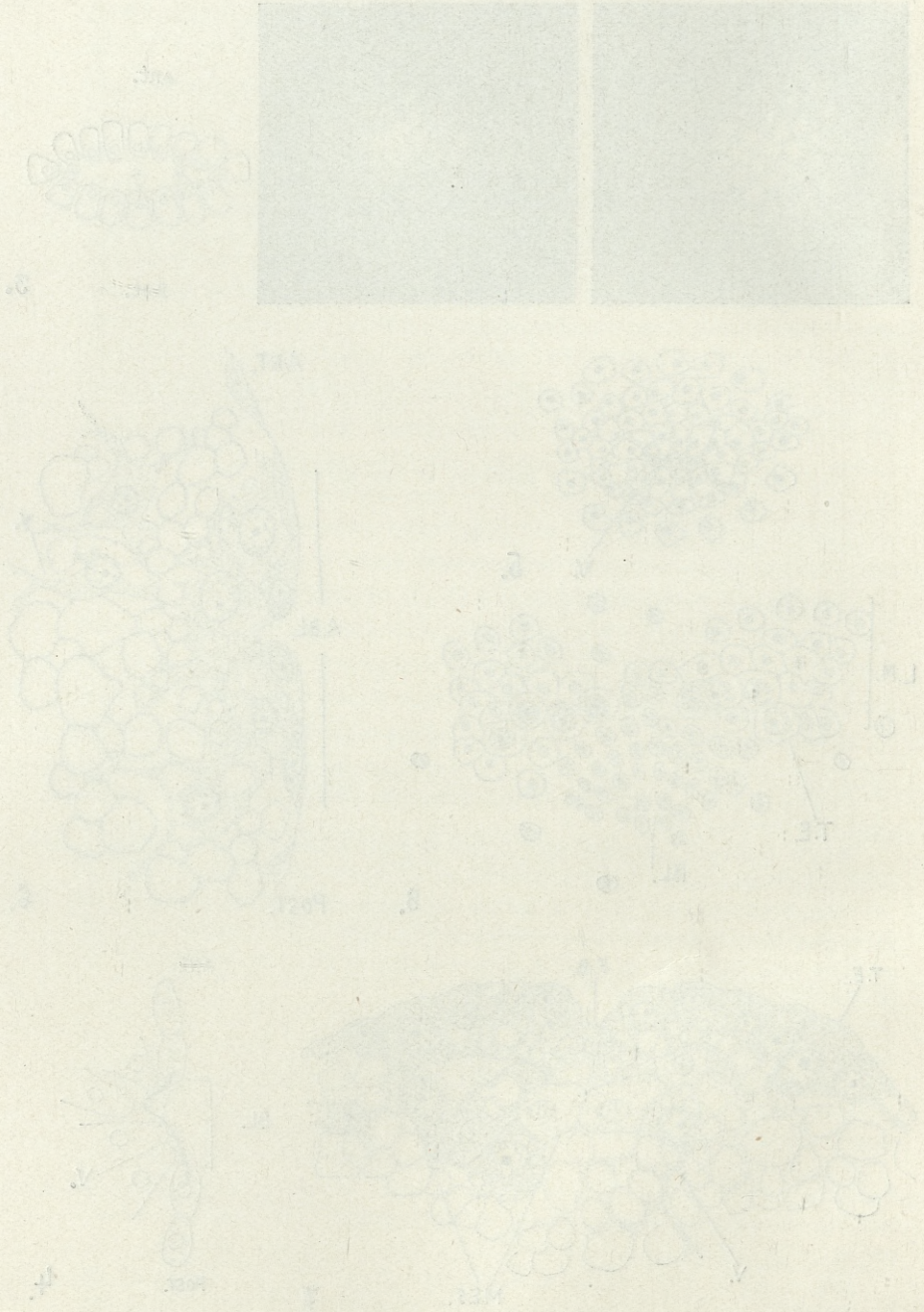






M. K. Krańska del.





M. K. H. H. H. H. H.



*Przyczynek do znajomości wewnętrznej budowy przysadki  
mózgowej u konia. — Beitrag zum Studium über die in-  
nere Struktur des Hirnanhanges (Hypophysis cerebri)  
beim Pferde<sup>1)</sup>.*

Mémoire

de M. S. HILLER,

présenté le 9 avril 1934, par M. H. Hoyer m. t.

(Planche 12).

Der Bau der Hypophyse beim Pferde wurde schon wiederholt untersucht. Von den Autoren, welche diese Frage behandelten (Lothringer (6), Kühn (5), Trautmann (9—11)) widmet nur Trautmann in seiner Arbeit der Variabilität der Struktur dieses Organs beim Pferde eine größere Aufmerksamkeit, stellt jedoch diese interessante Erscheinung lediglich in allgemeinen Umrissen dar. Die vorliegende Mitteilung verfolgt den Zweck, durch die Darstellung der charakteristischen Abarten, die ich bei der histologischen Untersuchung der mir seitens Prof. T. Vetulani und Dr. Rob. Schulze freundlichst zur Bearbeitung vorgelegten Pferdehypophysen in der inneren Struktur dieses Organs festgestellt habe, diese Lücken teilweise auszufüllen. Die äußere Morphologie dieser Hypophysen wurden seitens der genannten Autoren bei ihren Studien über den Zusammenhang zwischen einer Reihe morphologischer und anatomischer Merkmale des Organismus und der Form der Hypophyse wie auch des Türkensattels bei zwei verschiedenen Typen des polnischen Ko-

<sup>1)</sup> Diese Arbeit bildet eine Ergänzung zur Arbeit von Tad. Vetulani und Rob. Schulze u. d. T. »Einleitende Studien über die Hypophyse beim polnischen Konik (Steppen- und Waldtarpantypus), als weiterer Beitrag zu dessen Morphologie«. (Bullet. de l'Acad. Polon. Sér. B. N° 3—4, 1934).



niks untersucht. Die Ergebnisse dieser Studien wurden in der Arbeit von Tad. Vetulani und Rob. Schulze, u. zw. unter dem Titel »Einleitende Studien über die Hypophyse beim polnischen Konik (Wald- und Steppentarpantypus) als Beitrag zu dessen Morphologie«, dargestellt. Die vorliegende Abhandlung bildet somit eine Ergänzung der obigen Arbeit.

Neun Hypophysen, welche von Stuten herstammten, die im Momente der Schlachtung keine pathologischen Veränderungen aufwiesen, die sich weder im Trächtigkeitsszustande noch in der Oestrus-Periode befanden und die außer den Rassen- und Altersunterschieden ( $1\frac{1}{2}$  – 24 Jahren) keine mit den früher genannten Erscheinungen verbundenen Veränderungen verrieten, wurden unmittelbar nach ihrer Entnahme aus den Schädeln gewogen und in Susa fixiert. Nach der Fixierung und photographischen Aufnahme der Hypophysen wurden dieselben zuerst in der Sagittalfäche, sodann die Hälfte jeder Hypophyse in der Mitte ihrer Höhe horizontal durchschnitten; dieses Material, in Zelloidin mit Paraffin eingebettet, wurde nachher in Schnitte von 3–10 Mikronen zerteilt und mit Delafieldschem Hämatoxylin und Eosin, Eisenhämatoxylin, GiemsaLösung, Azan-Heidenhain u. a. m. gefärbt. Die Zeichnungen auf Tafel 12 wurden mit Hilfe des Apparates von Vasiliu ausgeführt. Sie wurden in derselben Reihenfolge wie die ganzen Hypophysen auf den Photoaufnahmen in der Arbeit von Vetulani und Schulze (Tafel 10) dargestellt u. zw. die Hypophysen Nr. 4, 2, 5, 3, B, C, 1 und D. Die Sagittalschnitte wurden mit dem Buchstaben *a*, die horizontalen Schnitte der Hälften der einzelnen Hypophysen mit dem Buchstaben *b* bezeichnet. Die Hypophyse der Pferdестute A wurde infolge einer stärkeren mechanischen Beschädigung in Tafel 12 nicht berücksichtigt.

Beim Betrachten der Abbildungen, sowohl der Zeichnungen (Tafel 12) wie auch der makroskopischen Photoaufnahmen (Taf. 10) sehen wir, daß sich die besprochenen Hypophysen sowohl in der Größe wie auch in ihrer allgemeinen Form untereinander deutlich unterscheiden. Nachdem diese Unterschiede in der zitierten Arbeit von Vetulani und Schulze eingehend dargestellt wurden, entfällt somit die Notwendigkeit sie hier nochmals zu besprechen. Es bleibt also die Erläuterung der inneren Struktur, also Gestalt, Größe und mikroskopische Struktur der einzelnen



Bestandteile wie auch das gegenseitige Verhältnis dieser Bestandteile untereinander übrig.

Aus den Untersuchungen Lothringer's (6) und Trautmann's (9—11) wissen wir, daß die Hypophyse des Pferdes in ähnlicher Weise, wie die Hypophysen der Mehrzahl der Säugetiere aus deutlich verschiedenen Lappen, und zwar aus Hirnlappen (Neurohypophyse), Haupt-Drüsen-Lappen oder Rindensubstanz und Zwischenlappen oder Marksubstanz, wie auch außerdem aus der Pars tubero-peduncularis, d. i. aus Drüsensubstanz, welche sowohl den Stiel der Hypophyse wie auch die Oberfläche des Tubercinereum bedeckt, besteht.

Der dem Tubercinereum in der Art eines Stieles entstammende Hirnlappen, der sich kaudoventral in die Hypophyse fortsetzt, dringt in ihren vorderen Abschnitt auf der dorsalen Seite ein, und zwar bis zu einem Drittel der Entfernung vom vorderen Rande, setzt sich dann in der Hypophyse nach hinten fort und breitet sich hier stark aus. Wie jedoch besonders aus den Sagittalschnitten zu ersehen ist, verhält sich der Hirnlappen in seinem Verlaufe in den verschiedenen Hypophysen nicht einheitlich. Der vordere dünnere Abschnitt des Hirnlappens, welcher die Verlängerung des Stieles bildet, ist in einem Falle und zwar in der Hypophyse Nr. 3, wo seine Länge 2 mm beträgt, sehr kurz, während er in anderen Hypophysen, und zwar in den Hypophysen Nr. 5, C, B und 1 bei einer Länge von 4—6 mm bedeutend länger ist. Der ausgebreitete hintere Abschnitt des Hirnlappens verläuft entweder weiter in derselben kaudalen Richtung (Hypophyse Nr. 4), oder richtet sich gegen das hintere Ende ihrer ventralen Fläche (Hyp. Nr. 1 und Nr. 5), wobei eine Einbiegung gegen die ventrale Seite erfolgen kann (Hypophysen C, D, B). Die Gestalt dieses ausgebreiteten Abschnittes des Hirnlappens ist auf dem sagittalen Längsschnitte entweder oval (Hyp. 4, 3, C und 1) oder dreieckig (Hyp. 2, 5 und D). Bezüglich der Größe des Hirnlappens der einzelnen Hypophysen geben die in der Tabelle I zusammengestellten Flächenmaße der Hirnlappen, an den sagittalen Längsschnitten der Hypophysen gemessen, einen annähernden Begriff. Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Schwankungen dieser Werte unbedeutend sind. Wenn man die nicht ausgewachsene Hypophyse Nr. 4 (1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-jähriges



Fohlen) unberücksichtigt läßt, so betragen diese Schnittflächen der Hirnlappen 24 bis 33 mm<sup>2</sup>.

Was die histologische Struktur der Neurohypophyse anbelangt, so besteht diese — wie bekannt — aus einer geringen Menge von Bindegewebe an den Blutgefäßen, deren kollagene und präkollagene Fasern sich mit den Fäserchen der Astrozythen der Gliazellen durchflechten (vergl. Collin u. Kissel (4)), und aus den Oligodendrogliazellen (vergl. Benda (2)). Inmitten dieses Gewebes befinden sich Kolloid-Klümpchen, welche nach Collin als Zerfalls- und Umwandlungsprodukte der Epithelzellen der Marksubstanz (Zwischenlappen) und als Produkt der holokrinen Ausscheidung der Drüsenzellen der Hypophyse aufzufassen sind. Außer einer geringen Anzahl von marklosen Nervenfasern, die vor allem die Blutgefäße begleiten, wurden in der Neurohypophyse die den Nervenzellen ähnlichen Zellen angetroffen. Trautmann erwähnt das Vorhandensein von Nervenzellen in der Pferdehypophyse. Es gelang mir in beinahe allen Hypophysen solche Zellen festzustellen. Ihr Durchmesser betrug 12—27  $\mu$ , sie besaßen einen großen blasenförmigen, sich in Giemsalösung rosig färbenden Kern von 12  $\mu$  im Durchmesser, wie auch ein großes basophiles Kernkörperchen. Ihr Protoplasma umfaßt dicke, sich in Giemsa dunkelblau färbende Granulationen (Tigroid) und im Ursprunge eines der Fortsätze (des Neurits?) ein von diesen Granulationen freies Feld. Solche Zellen habe ich jedoch bloß im Bereiche des Hypophysenstieles und im Ursprunge des vorderen inneren Abschnittes des Hirnlappens, hauptsächlich auf der dorsalen Seite, angetroffen. Der Hohlraum der Trichter-Verlängerung der Höhlung der 3-ten Hirnkammer dringt durch den Stiel in den vorderen Abschnitt der Neurohypophyse, ebenfalls verschieden tief hinein (vergl. Hypophysen 1 u. 5).

Die Marksubstanz oder der Zwischenlappen der Hypophyse, welche den Bestandteil des sich aus dem Rathke'schen Täschchen entwickelnden Drüsenlappens bildet, bedeckt beim Pferde den Hirnlappen mit einer verhältnismäßig dicken Schichte. Lothringer (6) gibt an, daß diese Substanz die ganze Oberfläche des Hirnlappens der Pferdehypophyse bedeckt. Trautmann (9) beschreibt ein solches Verhältnis dieser beiden Lappen als Regel, erwähnt jedoch, daß auch Hypophysen vorkommen, bei welchen im unteren Teile die dorsale Fläche des Hirnlappens von Drü-



senssubstanz unbedeckt bleibt, und zwar ähnlich wie in der Hypophyse des Esels, daß jedoch dieser seitens des Drüsenlappens unbedeckter Teil nicht so weit nach hinten reicht wie beim Esel.

Bei den beschriebenen Hypophysen finden wir hingegen andere Verhältnisse vor. Von neun Hypophysen ist bloß eine (Hypophyse B) auf der ganzen Fläche von Marksubstanz bedeckt; der Hauptdrüsenlappen dagegen reicht an der ventralen Seite nicht bis zum hinteren Ende. Die anderen Hypophysen weisen auf der hinteren Fläche des Hirnlappens keine drüsenartige Bedeckung auf. Die Marksubstanz besteht — wie bekannt — hauptsächlich aus dem Drüsenepithel, und zwar aus zwei Zellenarten (die möglicherweise lediglich verschiedene Funktionsstadien einer und derselben Zelle darstellen): die eine dieser Zellenarten besitzt helle blasenförmige Kerne und ein helles basophiles Protoplasma; die Kerne der anderen färben sich sowie auch das Plasma dunkel. Diese Zellen sind strahlenartig angeordnet, wobei die Zellenstränge kleine, durch Bindegewebe abgegrenzte Läppchen bilden. Im Inneren der Läppchen oder zwischen denselben finden wir die mit Kolloidsubstanz ausgefüllten Zwischenräume, die gewöhnlich mit einer Schichte von Würfel- oder Platten-Epithel ausgelegt sind.

TABELLE I.

Die Maße der sagittalen Schnittflächen der Haupt-, Zwischen- und Hirnlappen der Hypophysen in mm<sup>2</sup> und gegenseitiges Verhältnis derselben.

| Hypophyse | Haupt-Drüsenlappen |              |           | Zwischen-Lappen | Hirn-Lappen | Verhältnis d. Flächengröße des Zwischen-Lappens zum Drüsen- und Hirnlappen | Verhältnis d. Flächengröße des ganzen Haupt-Drüsenlappens zum Hirnlappen |
|-----------|--------------------|--------------|-----------|-----------------|-------------|--|--|
|           | Dorsaler Teil      | Basaler Teil | im Ganzen |                 |             |  |  |
| 1         | 4·0                | 14·2         | 18·2      | 9·3             | 33·0        | 1:2·1:3·8  | 1:1·8  |
| 2         | 6·7                | 13·5         | 20·2      | 10·0            | 24·0        | 1:2 :2·4   | 1:1·2  |
| 3         | 0·9                | 16·7         | 17·6      | 6·1             | 32·5        | 1:2·9:5·3  | 1:1·9  |
| 4         | 1·2                | 13·3         | 14·5      | 6·1             | 19·0        | 1:2·2:3·1  | 1:1·3  |
| 5         | 6·4                | 18·7         | 25·1      | 5·9             | 33·0        | 1:4·2:5·5  | 1:1·3  |
| B         | 6·8                | 20·0         | 26·8      | 16·9            | 32·0        | 1:1·2:1·9  | 1:1·2  |
| C         | 3·0                | 15·2         | 18·2      | 7·5             | 28·4        | 1:2·4:3·9  | 1:1·6  |
| D         | 3·8                | 22·5         | 26·3      | 6·1             | 28·0        | 1:4·3:4·7  | 1:1·1  |



Die Dicke des Zwischenlappens ist bei den einzelnen Hypophysen verschieden; am geringsten in den Hypophysen Nr. 3 und Nr. 5, am größten in der Hypophyse B, verhältnismäßig groß in der Hypophyse des Fohlens Nr. 4. Aus der Berechnung der Flächenmaße der einzelnen Lappen auf Grund des sagittalen Längsschnittes (vergl. Tab.) geht hervor, daß die kleinste Fläche des Zwischenlappens sich in der Hypophyse Nr. 5 vorfindet, nur etwas größere besitzen die Hypophysen 3, 4 und D, die größte (beinahe dreimal größere) zeigt die Hypophyse B. Dementsprechend ist auch das Verhältnis der Flächengröße des Zwischenlappens zur Flächengröße des Hirnlappens in der Hypophyse Nr. 5 bedeutend kleiner als in der Hypophyse B, dagegen größer als in der Hypophyse Nr. 3.

Wie bekannt, nimmt die Menge der Kolloidsubstanz in den Bläschen des Zwischenlappens mit dem Alter der Tiere zu. Annähernd beobachten wir solche Verhältnisse auch in den untersuchten Pferdehypophysen. In der Hypophyse des 1½-jährigen Fohlens lassen sich in der Marksubstanz (Zwischenlappen) nur wenige, und zwar bloß kleine Kolloid-Bläschen mit einem Durchmesser von nicht über einige zehn Mikronen bemerken. Bei diesem Fohlen finden wir aber ziemlich zahlreiche Klümpchen des Kolloids im Gewebe des Hirnlappens; diese Gebilde haben kugelige, bezw. ovale Gestalt und einen Durchmesser von 6 bis 36  $\mu$ , durchschnittlich von 12  $\mu$ . Am zahlreichsten finden wir dieselben im vorderen Abschnitte dieses Lappens. In der Hypophyse der älteren Stuten finden wir ganz gleiche Konglomerate des Kolloids im Hirnlappen wie in der Hypophyse des Fohlens Nr. 4, außerdem finden wir eine bedeutend größere Menge des Kolloids im Zwischenlappen vor. In der Hypophyse der 7-jährigen Pferdестute C und der 9-jährigen Konikstute Nr. 5, kommen in diesem Lappen zahlreiche kleine Bläschen mit einem Durchmesser von 10—20  $\mu$ , und außerdem auch größere Bläschen bis zu einem halben Millimeter im Durchmesser vor. Dieselben bilden kleinere und größere Gruppen; die größten und zahlreichsten finden sich im Zwischenlappen der Hypophysen Nr. 1 und B — insbesondere der Letzteren — vor, bei welcher nebst einer großen Gruppe von Cysten in der Mitte des ventralen Teiles des Zwischenlappens (die größte Cyste besitzt hier einen Durchmesser von 1·2 mm, sonst andere von 0·1—0·3 mm), sich noch eine große Gruppe von



kleineren und größeren Kolloidbläschen in der dem Hauptdrüsenlappen benachbarten Gegend befindet.

Daß die Kolloidsubstanz nicht bei allen Stuten im gleichen Umfange vorkommt, darauf deutet der Umstand hin, daß wir bei der 11 Jahre alten Konikstute Nr. 2 nur eine kleine Anzahl von kleinen Kolloidbläschen beobachten, jedenfalls bedeutend weniger und kleinere als in den letzterwähnten Hypophysen C und Nr. 5. Ebenso besitzen auch die ältesten Stuten A und D (18—24 Jahre alt) weniger Kolloid als die 15—18-jährigen Stuten Nr. 1 und B. Im Zwischenlappen der ältesten Hypophysen A und D ist dagegen das Bindegewebe zwischen den Strängen der Epithelzellen bedeutend stärker entwickelt, wobei auch das Epithel selbst gewissermaßen sein Aussehen geändert hat. Seine Zellen sind niedriger und man findet unter ihnen mehrere Zellen, deren Plasma sich dunkel färbt. Die Struktur des Zwischenlappens dieser Hypophysen erinnert an die Struktur der Drüsensubstanz des Stiels.

Der Hauptdrüsenlappen (Rindensubstanz) der Hypophyse trägt vor allem durch seine oberflächliche Lage zur Gestaltung der Drüse bei; die Veränderungen in der Verteilung der Drüsensubstanz dieses Lappens sind für die Verschiedenheit der äußeren Gestaltung der Hypophyse in erster Linie entscheidend.

Die horizontalen Längsschnitte durch die Hälfte der Hypophysen (vergl. Taf. 12) deuten darauf hin, daß die Rindensubstanz sich am reichlichsten in den seitlichen Partien und auch vorne vorfindet; aus den Sagittalschnitten sehen wir, daß auch die ventrale Schichte im vorderen Teile dick ist; die Form und die Maße dieser Teile sind jedoch bei den einzelnen Hypophysen verschieden (vergl. Taf. 12). So sehen wir z. B. auf den sagittalen Längsschnitten, daß der vordere ventrale Teil der Rindensubstanz in manchen Hypophysen (Nr. 1, 4, 5, C und D) vorne eine hervorragende, spitzige, in anderen (Nr. 3 und B) eine rechtwinkelige und in der Hypophyse Nr. 2 eine weitwinkelige Verlängerung bildet. Nach hinten erstreckt sich der Hauptlappen auf der ventralen Seite verschieden weit; in den Hypophysen Nr. 1, 3, 4 und B reicht er beinahe bis zum hinteren Rande der Drüse, dagegen überschreitet er in der Hypophyse D kaum die Hälfte der unteren Fläche. Die sagittale Fläche dieses Teiles des Hauptlappens beträgt in der Hypophyse Nr. 2—13·5 mm, in der Hypo-



physe D — 22·5 mm und in den anderen Hypophysen die intermediären Werte.

Noch variabler ist die dorsale Schichte des Hauptlappens, welche den Hirn- und den Zwischenlappen von der Gehirnseite bedeckt. Ihre maximale Dicke beträgt in den Hypophysen Nr. 2 und Nr 5 bis 1·5 mm, während sie in den Hypophysen Nr. 1, D und C unter 1 mm und in der Hypophyse Nr. 3 sogar unter 0·5 mm fällt. Die Fläche des sagittalen Längsschnittes dieses Teiles beträgt in der Hypophyse Nr. 3 — 0·9 mm<sup>2</sup>, während sie in den anderen Hypophysen (die Hypophyse Nr. 4 des jungen, unausgewachsenen Stuten-Fohlens ausgenommen) 3 bis 6·8 mm<sup>2</sup> (Nr. 5—6·4 mm<sup>2</sup>) ausmacht.

Auch der Grad der dorsalen Bedeckung des Hirnlappens durch den Drüsenlappen ist variabel. Nach vorne reicht die Rindensubstanz auf der dorsalen Seite — in der Regel — bis zur Verbindungsstelle des Stieles, und die diesbezüglichen Schwankungen sind im allgemeinen gering; dagegen reicht die Rindensubstanz in der Richtung nach hinten bis zum hinteren Rande der Hypophyse nur bei der Pferdestute B; bis in die Nähe dieser hinteren Endstelle reicht sie auch in den Hypophysen Nr. 1, 2 und D; in den anderen endet sie früher nach vorne und am kürzesten ist sie in den Hypophysen Nr 4 und Nr. 3.

Die Zellstruktur des Hauptdrüsenlappens der Pferde-Hypophysen und insbesondere die Verteilung der drei Haupttypen der Zellen (acidophile, basophile und chromophobe Zellen), wurde eingehend von Trautmann (10) untersucht. Dieser Verfasser stellte die Verschiedenheit dieser Verteilung bei diversen Haustiergattungen fest und gibt an, daß beim Pferde die acidophilen Zellen kein Übergewicht aufweisen und daß sie vorwiegend im Zentrum, aber auch periphär auftreten, während die basophilen Zellen gruppenweise und die chromophoben Zellen hauptsächlich im dreieckigen vorderen zentripetalen Felde von Rogowitsch wie auch peripherisch verteilt sind. In den Zeichnungen zu der vorliegenden Arbeit (Taf. 12) wurde der Hauptdrüsenlappen so dargestellt, daß die Stellen, an welchen die acidophilen Zellen dominieren, hell sind, dagegen die Stellen wo die chromophoben und basophilen Zellen in der Mehrzahl vorkommen, schattiert sind.

Aus den horizontalen und sagittalen Längsschnitten sehen wir, daß sich die acidophilen Zellen am meisten in den hinteren Tei-



len der Drüse ansammeln und daß sie hier vor allem seitwärts dorsal und in der Nachbarschaft der Marksubstanz vorherrschen. Eine solche grundsätzliche Verteilung finden wir in der Mehrzahl der Fälle und die diesbezüglichen Unterschiede sind verhältnismäßig gering; größere Unterschiede sind aber in der Hypophyse B sichtbar. Die acidophilen Zellen zeigen sich hier in geringerer Anzahl und dabei fast ausschließlich in den peripherisch hinteren Teilen. Außerdem sind noch viele basophile Zellen vorhanden. Auch in der Hypophyse Nr. 2 kommen hinten dorsal und seitlich basophile und chromophobe Zellen zahlreicher vor als gewöhnlich. In der Hypophyse B hat man es außerdem mit einer starken Entwicklung des Bindegewebes im Hauptdrüsenlappen zu tun. Dies beobachten wir am hinteren Ende der Hypophyse, wo inmitten des Bindegewebes einige wenige Epithelzellenstränge mit einem Übergewicht an acidophilen Zellen vorkommen und wo außerdem ziemlich große Venen und eine größere Arterie verlaufen. Noch größere Anhäufungen von Bindegewebe sieht man im ventralen Teile des Hauptlappens, und zwar die erste in der Mitte unter einer größeren Gruppe von mit Kolloidsubstanz ausgefüllten Bläschen und die zweite im vorderen Abschnitte. Wir finden in diesem vorderen Abschnitte, wie dies aus Taf. 12, B, *a* gut ersichtlich ist, außer einigen epithelialen Strängen aus basophilen und chromophoben Zellen einige ziemlich große Cysten mit Kolloid und mit einer Schichte des Plattenepithels. In dieser Gegend findet sich das epitheliale Drüsengewebe, indem es hier vom Bindegewebe verdrängt wird, gleichsam im Verschwinden vor.

Mit obigen Bemerkungen beende ich die Charakteristik der Unterschiede, welche auf Grund der kleinen Gruppe von neun Pferde-Hypophysen in die Augen fallen. Die Struktur der Drüsenteile, welche das Infundibulum und das Tuber cinerum bedecken, bleiben hier unbesprochen, nachdem diese Gegenden bei der Entnahme der meisten Hypophysen nicht berücksichtigt worden sind.

Zum Schlusse möchte ich noch die Ähnlichkeiten in der Struktur einzelner Hypophysen erwähnen, welche einige Gruppen unter denselben abzusondern erlauben. Obwohl bei der Gruppierung der einzelnen Hypophysen die Rassenzugehörigkeit der einzelnen Stuten, denen sie entstammen, angegeben ist, bin ich doch weit entfernt davon, bezüglich des Rassen-Charakters der einzelnen Merk-



prakt. Tierheilk. Bd. 35, 1909. — 10. Trautmann A. Arch. f. mikr. Anat. B. 74, 1909. — 11. Trautmann A. Handbuch d. vergl. mikr. Anat. d. Haustiere, Bd. II, 1911.

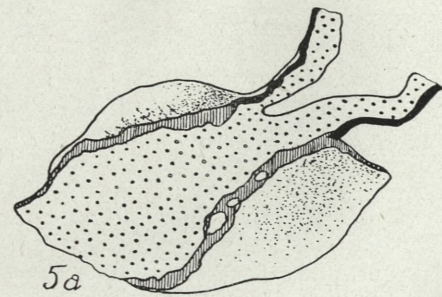
### Erläuterung zur Tafel 12.

In den Zeichnungen sind dargestellt: unter *a*) die Sagittalschnitte und unter *b*) die linken Hälften der Horizontalschnitte der Hypophysen von 8 Stuten (nämlich 1 bis 5 und B, C, D). Die Nervenhypophyse ist mit dicken Punkten, der Drüsenanteil des Hauptlappens mit feinen Punkten, der Zwischenlappen mit vertikalen Strichen, und der Drüsenanteil des Trichterstiels (*pars tuberopeduncularis*) mit schwarzer Farbe bezeichnet. Im Hauptlappen wurden die Partien mit Vorwiegen von eosinophilen Zellen hell belassen.

Der Vorderteil der Hypophysen entspricht der rechten Seite, der Dorsalteil von deren Sagittaldurchschnitten der oberen Seite der Zeichnungen.

Die Zeichnungen wurden mit dem Aparat von Vasiliu in der Skala 7:5:1 ausgeführt.

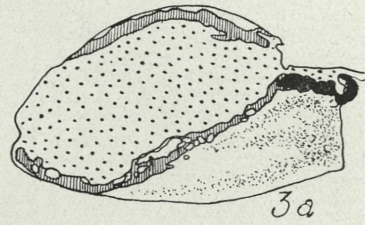




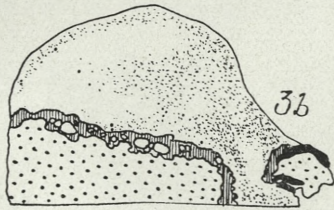
5a



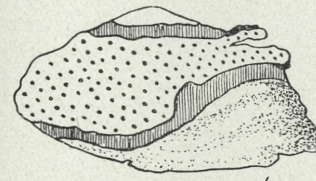
5b



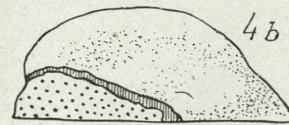
3a



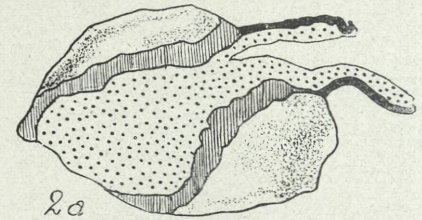
3b



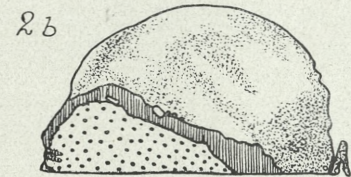
4a



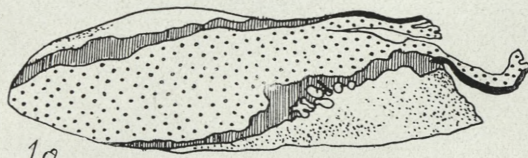
4b



2a



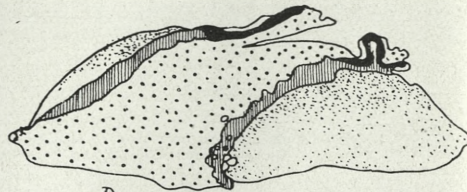
2b



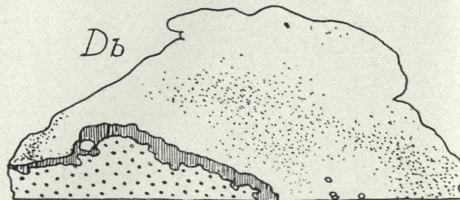
1a



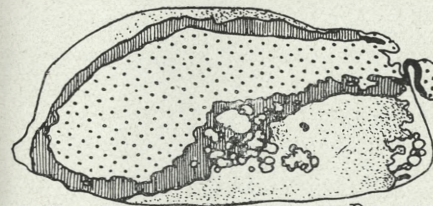
1b



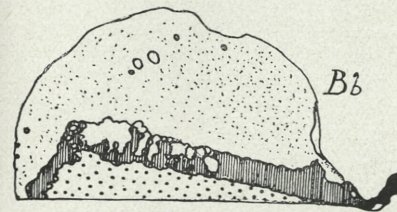
Da



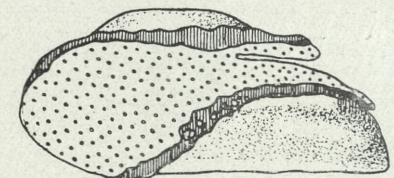
Db



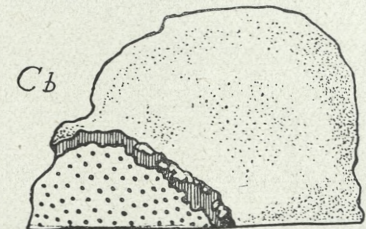
Ba



Bb



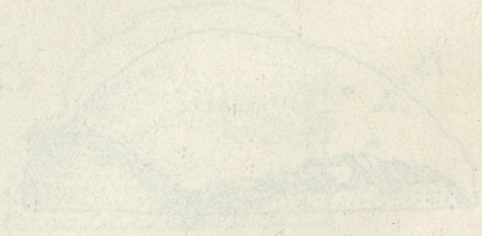
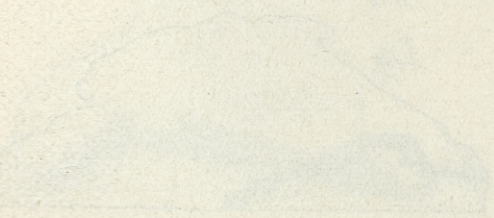
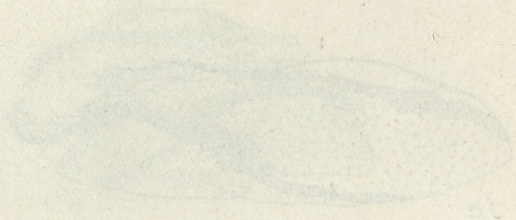
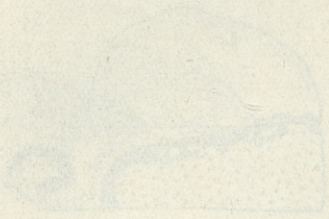
Ca



Cb

S. Hiller del.







BULLETIN INTERNATIONAL  
DE L'ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES  
ET DES LETTRES  
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES  
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES

DERNIERS MÉMOIRES PARUS.

N° 7—10 B I, 1933.

- Jarosz Wl.** De l'hydrolyse des composés phytiques, tirés de graines de chanvre, de féveroles, de lin, de marrons d'Inde, de froment et d'embryons de seigle.
- Łada P.** Zur Genetik des »brüchigen« Roggens.
- Pawłowski B.** Studien über mitteleuropäische Delphinien aus der sogenannten Sektion *Elatopsis*. III. Teil, IV. Teil (Planche 5) und V. Teil.
- Turowska I.** Les Cyanophycées accompagnant les sulfobactéries. Contribution à l'étude des sulfobactéries. II<sup>e</sup> partie.
- Turowska I.** La structure intime de la cellule chez les sulfobactéries. Contribution à l'étude des sulfobactéries. III<sup>e</sup> partie (Planche 4).
- Wiązownicka H.** La solubilité des composés phosphorés de la farine de froment et faculté de la phytine de se combiner avec les substances protéiques qu'elle contient.
- Włodek J., Ralski E. und Wodzicka M.** Untersuchungen an Böden unter Kalkpflanzen in einem Granitgebiet (Morskie Oko — Tatra, Polen).

N° 1—2 B II, 1934.

- Gallera J.** Expériences sur l'action de la pression sous-blastodermique sur les embryons d'Oiseaux (Planche 4).
- Loth E.** Sur l'importance des recherches cinématographiques pour l'anatomie macroscopique (Planche 5).
- Stach J.** Die Gattung *Oncopodura* Carl & Leb. und eine neue Art derselben aus den Höhlen nord-östl. Italiens (Planches 1—2).
- Tur J.** Sur le parablaste onduleux (Planche 3).
- Vetulani T. und Schulze R.** Einleitende Studien über die Hypophyse beim polnischen Konik (Steppen- und Waldtarpantypus), als Beitrag zu dessen Morphologie. I u. II Teil.





## TABLE DES MATIÈRES.

Mars—Avril 1934.

|   | Page |
|---|------|
| J. ZACWILICHOWSKI. Über die Innervierung und die Sinnesorgane der Flügel von Schabe <i>Phyllodromia germanica</i> L. (Planche 6) . . . . .  | 89   |
| J. KRUSZYŃSKI. Cytochemische Untersuchungen der veraschten Nervenzelle (Planche 7) . . . . .  | 105  |
| T. VETULANI und R. SCHULZE. Einleitende Studien über die Hypophyse beim polnischen Konik (Steppen- und Waldtarpantypus), als weiterer Beitrag zu dessen Morphologie. III Teil . . . . . | 117  |
| — IV Teil. (Planches 8—10) . . . . .  | 133  |
| M. K. KRAIŃSKA. Recherches sur le développement d' <i>Eupagurus prideauxi</i> Leach. I. Segmentation et gastrulation (Planche 11) . . . . .   | 149  |
| S. HILLER. Beitrag zum Studium über die innere Struktur des Hirnanhanges (Hypophysis cerebri) beim Pferde (Planche 12) . . . . .  | 167  |

Le »*Bulletin International*« de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles) paraît en deux séries. La première (A) est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série (B) se divise en deux sous-séries; l'une d'elles »I« contient les mémoires qui se rapportent aux diverses branches de la Botanique (la Systématique, l'Anatomie et la Physiologie des Plantes), l'autre »II« est réservée aux publications qui concernent le vaste domaine des recherches morphologiques et physiologiques sur l'homme et les animaux (Anatomie, Biologie générale, Embryologie, Histologie, Physiologie, Psychologie, Zoologie systématique et expérimentale).

Depuis 1928, le »*Bulletin International*« ne contient que les communications dont l'étendue ne dépasse pas une limite strictement définie; les mémoires de plus vaste envergure sont réunis en un Recueil différent, les »*Mémoires*« de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles). Les *Mémoires* sont également publiés en deux séries: A et B. Chaque mémoire publié dans les *Mémoires* se vend séparément.

Les abonnements relatifs au »*Bulletin International*« sont annuels et partent de Janvier. Les livraisons de ce Recueil se vendent aussi séparément.

**Adresser les demandes à l'Académie ou à la Librairie »Gebethner et Wolff«  
Rynek Gł., Cracovie (Pologne).**